

حقوق تجارت بین الملل دیجیتال (بر پلتفرم بلاکچین)

دکتر امیر هوشنگ فتحی زاده
عقیل اسماعیلی عطا آبادی

فهرست مطالب

2	مقدمه
22	بلاکچین و نحوه کارکرد آن
22	بلاکچین به طور خلاصه
25	بلاکچین 101
27	فن آوری بلاکچین در برابر دفتر توزیع شده (دی ال تی)
28	انواع بلاکچین
29	بلاکچین های بدون نیاز به مجوز و بامجوز
29	بلاکچین عمومی در مقابل خصوصی / کنسرسیوم
33	قراردادهای هوشمند؛ یک اختراع هوشمند بدون هیچ مولفه هوشمند
34	برنامه های کاربردی متعدد
35	بلاکچین چگونه کار می کند؟
38	چه چیزی بلاکچین را بسیار متفاوت می کند؟
39	برخی از پروتکل های اجماع که معمولاً استفاده می شوند
39	اثبات کار
40	اثبات سهم
40	اثبات زمان گذشت
40	الگوریتم تحمل خطای عملی بیزانسی
41	موافقت نامه بیزانس فدراسیون
42	تاریخچه ظهور، تحولات و تاثیرات بلاکچین بر تجارت بین الملل
42	مقدمه
43	حرکت به سوی تجارت بدون کاغذ؟
45	آیا بلاکچین قادر به تسهیل نمودن تامین مالی تجارت می باشد؟
56	تسهیل تجارت در عمل
78	ایجاد پیوندی کلی: تعهد برای شرکت های حمل و نقل و تدارکات
85	نسل جدیدی از خدمات؟
86	خدمات مالی
98	بیمه

101	توزیع جزئی/ تجارت الکترونیک
103	تقویت حقوق مالکیت فکری
106	اثبات وجود و مالکیت
111	تسهیل مدیریت و اجرایی بهای حقوق مالکیت فکری
121	تقویت روندهای تدارکات دولتی
127	چالش‌ها و فرصت‌های بلاکچین برای تجارت بین‌الملل
127	مقدمه
127	فرصت‌های چندوجهی
127	افزایش اعتماد و شفافیت در زنجیره‌های ارزش
132	کاهش هزینه‌های تجارت
	فرصتهایی برای شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط و تولیدکنندگان کوچک از کشورهای در حال توسعه
	134
140	موانع و چالش‌های پیش رو
140	چالش‌های فنی
145	چالش‌های قابلیت همکاری
150	مسائل حقوقی
160	مسائل حاکمیتی
163	نتیجه‌گیری
166	ابعاد حقوقی برنامه‌های بلاکچین
166	مقدمه
171	مکانیک بلاکچین و تصویرسازی معامله
171	مکانیک بلاکچین
177	برنامه‌های کاربردی بلاکچین
178	چالش‌های قانون‌گذاری و تنظیم‌گری بلاکچین
178	مقررات و مالیات بر رمزارزها
181	انعقاد قرارداد هوشمند
183	سوابق املاک و مستغلات
184	معاملات مالی
185	تنظیم و مالیات ارزهای مجازی
	مسائل مربوط به طبقه‌بندی ارزهای رمزپایه به عنوان دارایی و پیشنهادی برای اتخاذ یک طبقه‌بندی ارزی خارج
186	ی برای اهداف مالیاتی
188	موانع بلاکچین در جمع‌آوری مالیات
190	انعقاد قرارداد هوشمند
190	خودکار بودن

193	تمرکززدایی عدم اطمینان حقوقی حاکم بر قراردادهای هوشمند را ایجاد می‌کند
194	گمنامی، حق آزادی را تهدید می‌کند و فرصت‌های احتمالی فعالیت جنایی را ایجاد می‌کند
195	بلاکچین و نقش آن در کاهش اصطکاک معامله‌ای
195	بلاکچین و نقش آن به عنوان یک جایگزین برای بانک
197	بلاکچین و تأثیر بالقوه آن بر بازارهای سهام و سرمایه‌های خطرپذیر
198	محدودیت‌های فن‌آوری بلاکچین
199	نتیجه
203	حقوق خصوصی و مالکیت بلاکچین
203	مقدمه
207	آیا رمز به قانون احتیاج دارد؟
207	سازوکار انتقال جهانی بدون یک مبنای قانونی
209	مشکلات حقوقی خصوصی که ممکن است از نقل و انتقالات دی‌ال‌تی بوجود آیند
214	نتیجه‌گیری میانی
214	مقاومت رمز در برابر قانون
214	استقلال بلاکچین در مقابل قانون ملی
216	برگشت‌ناپذیری نقل و انتقالات بلاکچین
218	مشخصه ملی بلاکچین
223	چگونه با دی‌ال‌تی و حقوق خصوصی سازش ایجاد کنیم
223	مبانی پیشنهاد
225	پذیرش دفتر کل توزیع شده به عنوان یک واقعیت
227	تمرکز بر معکوس نمودن معامله
229	توقف تفکر در مورد انتقال اموال و مالکیت
233	پیچیدگی‌ها و استدلال‌های مخالف
233	سرقت بدون مالکیت؟
235	مورد دارایی‌های رمزنگاری رخنه شده یا بدست آمده از طریق غیرقانونی
236	انتقال به خارج از بلاکچین
238	قانون قابل اجرا
241	نتیجه
243	حقوق بین‌الملل خصوصی بلاکچین
243	مقدمه
244	باز تعریف فن‌آوری بلاکچین از دیدگاه حقوق بین‌الملل خصوصی
245	بلاکچین به عنوان یک سامانه پرداخت
248	سایر برنامه‌های کاربردی بلاکچین
250	معاملات بلاکچین و حقوق خصوصی

250	محدوده حقوقی معاملات بلاکچین
252	دامنه بین‌المللی معاملات بلاکچین
254	معاملات بلاکچین از منظر حقوق بین‌الملل خصوصی
255	اعمال قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی سوئیس در معاملات بلاکچین
264	در جستجوی مکان معاملات بلاکچین
265	پیشنهادات برای تصویب قواعد خاص حقوق بین‌المللی خصوصی
266	ظهور لکس کریپتوگرافیا
270	ایجاد یک شاخه جدید از حقوق
278	نتیجه‌گیری
280	بلاکچین از منظر آنسیترال
280	مقدمه
	طبق قانون نمونه تجارت الکترونیکی (1996) (قانون نمونه EC)، قانون نمونه امضاهای الکترونیکی (2001) (قانون نمونه ES) و کنوانسیون استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی (2005) (کنوانسیون ای‌سی)
282	
	طبق قانون نمونه سوابق قابل انتقال الکترونیکی (2017) (قانون نمونه ای‌ئی‌آر) و قوانین روتردام (2008)
284	
287	تحت قانون نمونه معاملات رهنی (2016) (قانون نمونه اس‌ئی)
287	مطالبات قابل دریافت با ارز رمزنگاری شده
288	واحدهای ارزشهای رمزپایه
290	توکن‌های مبتنی بر بلاکچین که اسناد قابل معامله را نشان می‌دهند
291	توکن‌های مبتنی بر بلاکچین که نماینده اوراق بهادار هستند
292	استفاده از پلتفرم دفترکل توزیع شده مبتنی بر بلاکچین به عنوان رجیستری برای حقوق تأمین
293	اعاده مالکیت توکن‌های مبتنی بر بلاکچین
294	تشریح مشکل
296	مبانی حقوقی ادعای مالکیت برای استرداد
298	مباحث مربوط به ادعاهای مبانی حقوقی مختلف
301	چرا این مسئله خواستار راه‌حلی یکپارچه در سطح جهانی است
303	رویکرد ایجاد یک قانون یکنواخت
306	نتیجه‌گیری
308	بلاکچین در چارچوب تجارت دیجیتال موافقت‌نامه عمومی تجارت خدمات (گاتس)
308	مقدمه
311	بلاکچین به‌عنوان یک موضوع تجارت دیجیتال
311	محیط باز بلاکچین
314	پاسخ‌های دولتی در شکل دادن به مسیر بلاکچین
317	اعمال گاتس نسبت به بلاکچین

318	مشخصه‌گذاری بلاکچین به‌هنوان یک خدمت نه به‌هنوان یک کالا
319	خدمات نوظهور و ارائه‌شده به صورت دیجیتال
324	گاتس به‌هنوان یک چارچوب حقوقی بنیادین برای بلاکچین
325	تعیین شکل مناسب عرضه در بلاکچین
327	بخش‌های خدمات و تعهدات گاتس مربوط به بلاکچین
329	طبقه‌بندی بخش خدمات مربوط
339	اعمال تعهدات گاتس
344	دریچه‌های ایمنی: ممنوعیت‌های بلاکچین به‌هنوان اقدامات قابل معافیت تحت ماده چهاردهم گاتس
349	تضمین آزادسازی بلاکچین
353	نتیجه‌گیری: نگاهی به آینده با بلاکچین
355	تحولات زنجیره‌های تأمین جهانی و قواعد بین‌المللی
355	مقدمه
356	توانایی استفاده از بلاکچین در زنجیره‌های تأمین
361	موانع تنظیمی برای توسعه بلاکچین در زنجیره تأمین
363	محل‌بازاری داده‌ها: الزامات سختگیرانه یا مشروط
365	محل‌بازاری داده‌ها: حفظ حریم خصوصی
369	جبران رمز منبع
369	تعامل و همکاری
370	قوانین تجارت بین‌الملل
371	سازمان جهانی تجارت
376	بخش تجارت الکترونیک توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک
379	نتیجه‌گیری
381	تبانی به وسیله بلاکچین و قراردادهای هوشمند
381	مقدمه
382	فن‌آوری: جعبه ابزار بلاکچین
385	رویه: وضعیت توافق‌های تبانی
389	بلاکچین و توافق‌های تبانی؛ چالش‌های جدید
390	تولد و پیدایش توافق‌های تبانی بر روی بلاکچین
391	توافق‌های تبانی مربوط به بلاکچین
403	توافق‌های تبانی با استفاده از بلاکچین
406	حیات توافق‌نامه‌های تبانی در بلاکچین
406	اثر قابلیت دید برای تبانی‌کنندگان
412	اثر عدم شفافیت برای افراد خارجی (از جمله بنگاه‌ها)
417	مرگ توافق‌های تبانی در بلاکچین

417	استفاده از قراردادهای هوشمند برای خروج از توافقاتی تبانی
421	قراردادهای هوشمند در مقابل برنامه‌های کاربردی وفاداری
426	نتیجه
430	نقش قوانین بین‌المللی در اختلافات تجاری فرامرزی مبتنی بر بلاکچین
430	مقدمه
431	تحلیل و بررسی
431	قراردادها
435	چارچوب‌های حل اختلاف بین‌المللی موجود
437	آنسیترال
438	کنوانسیون نیویورک
439	مکانیک بی‌دی آر
440	خطرات بلاکچین ام‌ای آر
444	نتیجه‌گیری
445	خلاصه مباحث
445	آیا یک انقلاب دیجیتال در تجارت بین‌الملل رخ داده است؟ چارچوب حقوقی بین‌المللی برای فن‌آوری بلاکچین، ارزش‌ها ی مجازی و قراردادهای هوشمند: چالش‌ها و فرصت‌ها
445	مقدمه
446	ارزهای مجازی
447	فن‌آوری بلاکچین و دفتر کل توزیع شده
448	قراردادهای هوشمند (غیرمتمرکز)
449	تجارت بین‌الملل: ارزش‌های مجازی، قراردادهای هوشمند و بلاکچین
451	چارچوب قانونی فعلی
455	مسائل حقوقی مربوط به حقوق خصوصی اساسی حاکم بر تجارت بین‌الملل. نقش آنسیترال
460	نتیجه‌گیری

مقدمه

بلاکچین بسیار بیشتر از بیتکوین است. نخستین اجرای بلاکچین به عنوان فن‌آوری زیربنای بیتکوین منجر به ارتباط زیاد بلاکچین و بیتکوین شده است. با این حال، توانایی بالقوه استفاده از بلاکچین بسیار فراتر از رمزارزها است. برای برخی این یک فن‌آوری است که می‌خواهد زندگی ما را تغییر دهد در حالیکه از نظر برخی دیگر یک رویای موهوم است. از زمان ظهور اینترنت هیچ فن‌آوری تا این حد بحث برانگیز نبوده است. با این حال با وجود سرخط‌های بی‌شمار در مورد بلاکچین درک کردن فن‌آوری برای بسیاری از افراد دشوار است. بلاکچین: یک ثبت و ضبط دیجیتال ضد تحریف غیرمتمرکز و توزیع‌شده از تراکنش‌هایی است که اعتماد ایجاد می‌کند و گفته می‌شود بسیار انعطاف‌پذیر است. یک بلاکچین یک ثبت توزیع‌شده غیرمتمرکز یا دفتر کلی از تراکنش‌هایی است که در آن، تراکنش‌ها با استفاده از فنون رمزنگاری به صورت دائم و تقریباً غیرقابل تغییر ذخیره می‌شوند. برخلاف پایگاه‌های داده سنتی که توسط یک نهاد مرکزی اداره می‌شوند، بلاکچین‌ها به یک شبکه همتا به همتا متصل هستند که هیچ‌یک از طرفین به تنهایی قادر به کنترل آن نیستند. تصدیق تراکنش‌ها از طریق ابزارهای رمزنگاری و یک پروتکل اجماع ریاضی که قواعدی را برای به روزرسانی دفترکل تعیین می‌کند بدست می‌آید، که به شرکت‌کنندگان بدون اعتماد به یکدیگر، اجازه می‌دهد بدون نیاز به یک شخص ثالث قابل اعتماد، با یکدیگر همکاری کنند. بنابراین بلاکچین همانطور که اکنون می‌ست آن را اینگونه نامیده است، یک دستگاه اعتماد است. شرکت‌کنندگان دریک بلاکچین می‌توانند در هر زمان به دفترکل دسترسی داشته باشند و آن را بررسی کنند. بنابراین بلاکچین شفافیت فوری و گسترده‌ای را برقرار می‌کند و از آنجا که تراکنش‌های اضافه‌شده به بلاکچین دارای مهر زمان هستند، و به راحتی نمی‌توان آن را دستکاری کرد، فن‌آوری بلاکچین اجازه می‌دهد محصولات و تراکنش‌ها به آسانی قابل ردیابی باشند. قراردادهای هوشمند یعنی برنامه‌های رایانه‌ای که در صورت حصول شرایط خاصی به طور خودبه‌خود اجرا می‌شوند می‌توانند برای خودکارسازی فرآیندها و کاهش بیشتر هزینه‌ها مورد استفاده قرار گیرند. گفته می‌شود به دلیل ماهیت غیرمتمرکز و توزیع‌شده آن‌ها و استفاده از فنون رمزنگاری، در مقایسه با پایگاه‌های داده سنتی، بلاکچین‌ها در برابر حملات سایبری بسیار مقاوم هستند، اگرچه هیچ‌چیز با مقاومت کامل وجود ندارد.

بلاکچین‌ها می‌توانند به صورت عمومی، خصوصی و یا مدیریت شده توسط یک کنسرسیوم از شرکت‌ها باشند و همچنین ممکن است در دسترس همگان (بدون مجوز) یا محدود (با مجوز) باشند.

روش‌های مختلفی برای طبقه‌بندی بلاکچین‌ها وجود دارد. بلاکچین‌ها معمولاً به عنوان عمومی (هیچ نهاد مشخصی پلتفرم را مدیریت نمی‌کند)، خصوصی (پلتفرم توسط یک

شخص واحد کنترل می‌شود) یا مدیریت شده توسط کنسرسیومی از شرکت‌ها طبقه‌بندی می‌شوند. یکی دیگر از طبقه‌بندی‌های رایج بدون مجوز (بلاکچین برای هر شخصی باز است که مشهورترین نمونه آن پلتفرم بیتکوین است) یا با مجوز (محدودیت‌هایی در مورد اینکه چه کسانی بتوانند در بلاکچین بخوانند یا بنویسند وجود دارد.) در عمل بسته به اهداف مورد نظر انواع مختلفی از بلاکچین‌ها وجود دارند. بسیاری از برنامه‌های کاربردی در زمینه تجارت بین‌الملل در دسته بلاکچین‌های کنسرسیوم/با مجوز، قرار می‌گیرند. درحالی‌که به طور دقیق، بلاکچین تنها یک نوع از فن‌آوری دفترکل توزیع شده (دی‌ال‌تی) است، این اصطلاح اکنون معمولاً برای اشاره به فن‌آوری‌های توزیع‌شده به طور کلی استفاده می‌شود.

برنامه‌های کاربردی بالقوه بلاکچین که مربوط به تجارت هستند بی‌شمارند و می‌توانند تجارت بین‌المللی را به میزان قابل توجهی تغییر دهند. اما این فن‌آوری راه‌حلی برای همه چیز نیست. از امور مالی از جمله (تامین مالی) تجارت گرفته تا مراحل گمرکی و صدور گواهینامه حمل‌ونقل لجستیک، بیمه، توزیع، مالکیت معنوی (آی‌پی) و تدارکات دولتی، برنامه‌های کاربردی احتمالی بلاکچین، شامل مجموعه‌های متنوعی از زمینه‌های مربوط به کار سازمان جهانی تجارت است. درحالی‌که این فن‌آوری فرصت‌های جالبی را برای افزایش بهره‌وری در برخی از فرآیندها و کاهش هزینه‌ها در این زمینه‌ها ایجاد می‌کند اما نوش دارویی برای تمام مشکلات نیست. سنجش دقیق هزینه‌ها و مزایا ضروری است.

بلاکچین می‌تواند فرصت‌های جدیدی را برای افزایش کارایی فرآیندها در تعدادی از زمینه‌های مربوط به کار سازمان جهانی تجارت باز کند؛ بلاکچین می‌تواند به تجارت کمک کند تا به سمت بدون کاغذ شدن پیش برود. از تامین مالی تجارت گرفته تا ترخیص کالا از گمرک، حمل‌ونقل لجستیک، و تجارت کالاها، بازیگران متعددی را درگیر می‌کند و همچنان کاغذ، پراهمیت است. بلاکچین توسط بسیاری از افراد به عنوان ابزاری جالب برای بهبود کارایی فرآیندهای تجاری و کمک برای حرکت به سمت تجارت بدون کاغذ دیده می‌شود. با این حال چالش‌های غلبه با فرصت‌های ارائه‌شده توسط این فن‌آوری برابر است. بلاکچین به عنوان یک تغییردهنده بازی احتمالی برای دیجیتالی کردن و خودکارسازی فرآیندهای تامین مالی تجارت به ویژه اعتبارنامه‌ها و سهولت در تامین مالی زنجیره تامین دیده می‌شود. مجموعه‌ای از بانک‌های مشغول به کار با فن‌آوری تامین مالی (فین‌تک) شرکت‌های نوپیان، و شرکت‌های فن‌آوری اطلاعات (آی‌تی) در حال بررسی توانایی این فن‌آوری هستند. طرح‌های آزمایشی دلگرم‌کننده هستند. اما قبل از استفاده از این فن‌آوری در مقیاس گسترده، باید برخی موضوعات فنی و نظارتی مورد بررسی قرار گیرند.

ویژگی‌های ذاتی این فن‌آوری همچنین آن را به ابزاری بالقوه جالب برای کمک به اجرای توافقنامه تسهیل تجارت و تسهیل فرآیندهای کسب و کارها به دولت (بی‌توجهی) و دولت به دولت (جی‌توجهی) در سطح ملی تبدیل می‌کند. بلاکچین و قراردادهای هوشمند می‌توانند به اجرای رویه‌های مرزی و پنجره واحد ملی (یک نقطه ورودی که از طریق آن ذینفعان تجارت می‌توانند اسناد و سایر اطلاعات را برای تکمیل مراحل گمرکی ارائه دهند)، به شیوه‌ای کارآمدتر، شفاف‌تر و ایمن‌تر کمک کرده و صحت داده‌های تجاری را بهبود بخشند. چالش

واقعی این است که فرآیندهای دولت به دولت مرزی کارآمدتر شود. این امر نه تنها نیازمند حل و فصل مسائل مربوط به قابلیت همکاری در سطح فنی است - موضوعی که جامعه بلا کچین به طور فعال روی آن کار می‌کند - بلکه برای ایجاد یک چارچوب تنظیمی که منجر به تجارت بدون کاغذ باشد، به استانداردسازی و اراده سیاسی نیز احتیاج دارد.

سرانجام، این فن‌آوری فقط در صورت دیجیتالی شدن تمام جنبه‌های معاملات تجاری مرزی، از تامین مالی تجاری گرفته تا گمرک، حمل و نقل و تدارکات و در صورت همسویی مفاهیم (یعنی آن اطلاعات خاص توسط عناصر داده مرتبط منتقل می‌شود)، قادر خواهد بود تا تمام توانایی بالقوه خود را داشته باشد. بخش حمل و نقل و لجستیک که به دلیل تعداد زیادی از بازیگران درگیر، یک زمین بارور برای اجرایی‌سازی بلاکچین را تشکیل می‌دهد، به طور جدی به دنبال راه‌هایی برای به کارگیری فن‌آوری در جهت توسعه بسترهای تجاری است که بتوانند همه بازیگران را در طول زنجیره تامین از جمله بانک‌ها و مقامات گمرکی متصل کنند. اگر طرح‌هایی که در دست توسعه هستند موفق شوند، بلاکچین به خوبی می‌تواند به آینده زیرساخت‌های تجاری و بزرگ‌ترین اختلال‌گر صنعت حمل و نقل تجارت بین‌المللی از زمان اختراع کانتینر تبدیل شود. با این حال کارهای زیادی باید انجام شود. چنین طرح‌هایی نیاز به کار پیچیده یکپارچه و یک محیط تنظیمی مساعد دارد. بنابراین با توجه به اینکه مسائل زیادی در ارتباط با قابلیت همکاری و استانداردسازی ایجاد می‌شود، گفتگو بین همه ذینفعان از جمله تنظیم‌گران، ضروری است.

بلاکچین می‌تواند نسل جدیدی از خدمات را ایجاد کند؛ فراتر از طرح‌های آزمایشی بلاکچین مربوط به امور مالی تجارت، تعداد روبه افزایشی از شرکت‌های نوپا در حال توسعه محصولات و برنامه‌های بلاکچین هستند تا بتوانند پرداخت‌های مرزی سریع‌تر، آسان‌تر و ارزان‌تر را ارائه کنند که این امر بر موسسات مالی خوب تاسیس‌شده فشار وارد می‌کند تا دوباره در مورد نحوه انجام کسب و کار خود تجدیدنظر کنند. با این حال بازنگری کامل در چشم‌انداز مالی بعید است. با کمال تعجب این فن‌آوری می‌تواند به تقویت آن موسسات مالی کمک کند که ساتوشی ناکاموتو، بنیان‌گذار یا بنیان‌گذاران با نام مستعار بلاکچین، آرزوی آن را داشتند. حوزه دیگری که با استفاده از فن‌آوری بلاکچین، تحت تاثیر قرار می‌گیرد، بیمه است. خودکاری فرآیندها با استفاده از قراردادهای هوشمند می‌تواند به کاهش مراحل و هزینه‌های اداری، رسیدگی به مطالبات و اجرای قراردادهای بیمه چندملیتی کمک کند. یکی از مواردی که از اهمیت ویژه‌ای برای تجارت بین‌المللی برخوردار است، طرح‌های آزمایشی در بخش بیمه دریانوردی است که آزمایش شده‌اند. بلاکچین نیز تازه وارد دنیای تجارت الکترونیک شده است. اگرچه ممکن است این فن‌آوری به تنهایی انقلابی در تجارت الکترونیک ایجاد نکند اما می‌تواند باعث تقویت بیشتر آن شود و مدل‌های تجاری موجود را تحت تاثیر قرار دهد. اگر ابتکارات در حال انجام نتیجه‌بخش باشد و مسائل فنی و حقوقی حل شود، بلاکچین می‌تواند به زیرساخت آینده صنعت خدمات تبدیل شود. به دلیل قابلیت‌های اتوماسیون و به لطف استفاده از قراردادهای هوشمند، بلاکچین می‌تواند مربوط به بخش خدماتی باشد که ربات‌ها در حال تولید بوده‌اند. با این وجود، دگرگونی عمده روابط درون یک بخش بعید است. تاثیر

اصلی بلاکچین به احتمال زیاد از نظر کاهش هزینه احساس خواهد شد.

بلاکچین می‌تواند به اداره حقوق مالکیت معنوی (آی‌پی‌پی) با روشی کارآمدتر و شفاف‌تر کمک کند و به مبارزه با جعل و تقلب کمک کند؛ یک اکوسامانه به سرعت در حال رشد شرکت‌ها در حال بررسی این موضوع است که چگونه می‌توان از فن‌آوری بلاکچین برای بهبود اداره و اجرای حقوق مالکیت معنوی در سراسر حوزه‌های قضایی مختلف استفاده کرد. برنامه‌های کاربردی بلاکچین در زمینه مالکیت معنوی بی‌شمار هستند و می‌توانند هم بر حاکمیت حقوق مالکیت معنوی و هم بر خود صنعت مالکیت معنوی تاثیر بگذارند. بلاکچین برای حقوق ثبت شده و ثبت نشده می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد تا اثبات ایجاد، وجود، مالکیت و یا نخستین استفاده، ثبت حقوق مالکیت معنوی، تسهیل اداره و مدیریت حقوق مالکیت معنوی در مقیاس جهانی ارائه دهد و در نتیجه به طور بالقوه به ظهور زنجیره‌های جهانی مالکیت معنوی و اجرای حقوق مالکیت معنوی و مبارزه با جعل و تقلب به شیوه‌ای کارآمدتر کمک کند. درحالی‌که کاربردهای فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به کاهش برخی از چالش‌هایی که صاحبان حقوق با آن روبرو هستند، کمک کند، این فن‌آوری، همه مسائل را حل نمی‌کند. اما یک چیز مسلم است: ماهیت اختلال‌گر فن‌آوری، تعدد کاربردهای بالقوه در حال ظهور، و پیامدهای عملی و قانونی آنها که سزاوار توجه تنظیم‌گران و قانون‌گذاران است.

بلاکچین می‌تواند فرآیندهای تدارکات دولتی را تقویت کند، اما سنجش با دقت هزینه‌ها و مزایای آن ضروری است؛ بلاکچین وعده‌های جالبی برای تقویت فرآیندهای تدارکات دولتی، مدیریت کارآمدتر قراردادهای عمومی، و مقابله با کلاهبرداری دارد، اما هنوز مشخص نیست که آیا اثبات‌های فعلی مفهوم، قطعی هستند، و آیا استفاده از بلاکچین می‌تواند با هزینه‌هایی که انتقال به یک طرح مبتنی بر بلاکچین را توجیه می‌کند، سامانه‌های تدارکات دولت الکترونیک را به سطحی امن‌تر و خودکارتر برساند.

فراتر از برنامه‌های کاربردی خاص بخشی، بلاکچین فرصت‌های متقابل چندگانه‌ای را باز می‌کند؛ بلاکچین می‌تواند به اعتمادسازی و افزایش شفافیت زنجیره‌های تامین کمک کند. از آنجا که بلاکچین راه‌های جدیدی را برای ردیابی سفر محصولات فراهم می‌کند، می‌تواند ابزاری قدرتمند برای ارتقاء شفافیت و قابلیت ردیابی زنجیره‌های تامین، کمک به مبارزه با جعل و ایجاد اعتماد مصرف‌کنندگان باشد. بسیاری از شرکت‌های نوپا و معتبر، در حال توسعه برنامه‌های کاربردی بلاکچین برای ردیابی منشاء و مبداء محصولات، اثبات اصالت و کیفیت آنها، اثبات ادعاهای اخلاقی و شیوه‌های تجارت منصفانه هستند. به دنبال رسوایی‌های مختلفی که در سال‌های اخیر صنعت مواد غذایی را متزلزل کرده است، شرکت‌های بزرگ مواد غذایی و خرده‌فروشی به سمت بلاکچین روی آورده‌اند، نه تنها نسبت به افزایش شفافیت در زنجیره تامین مواد غذایی، بلکه همچنین به آنها امکان می‌دهد تا محصولات فاسد شده را به سرعت ردیابی کنند و کمک می‌کند تا اعتماد به کیفیت مواد غذایی را باز گردانند. با این حال ایجاد یک ارتباط معتبر بین رویدادهای برخط و برون خط ضروری است و می‌تواند پرهزینه باشد. در واقع اطلاعاتی که به بلاکچین اضافه شده‌اند، فقط به خوبی فرآیند تایید برون خط

است که تضمین می‌کند الزامات مربوطه، به صورت برون‌خط برآورده شده است.

بلاکچین این توانایی بالقوه را دارد که انواع هزینه‌های تجارت را به طور قابل توجهی کاهش دهد؛ با افزایش شفافیت و امکان خودکارسازی فرآیندها و پرداخت‌ها، بلاکچین این توانایی بالقوه را دارد که هزینه‌های تجارت را به میزان قابل توجهی کاهش دهد، از جمله تایید صحت، شبکه‌بازی، پردازش، هماهنگی، حمل و نقل و لجستیک و همچنین واسطه‌گری تامین مالی و هزینه‌های نرخ (مبادله) ارز. اگرچه ارزیابی این که استقرار فن‌آوری بلاکچین تا چه اندازه بر هزینه‌های تجاری تاثیر خواهد گذاشت دشوار است، اما نشانه‌های نخستین در دست، تمایل به تاثیر قابل توجه را نشان می‌دهد. تخمین کاهش هزینه‌ها در بخش مالی و صنعت حمل و نقل بین 15 تا 30 درصد کل هزینه‌ها است. بر اساس گزارش مجمع جهانی اقتصاد، رفع موانع به وسیله بلاکچین می‌تواند بیش از یک تریلیون دلار در تجارت جدید در یک دهه آینده نتیجه دهد.

بلاکچین فرصت‌های جدیدی را برای شرکت‌های خرد، کوچک و متوسط و تولیدکنندگان کوچک از کشورهای در حال توسعه باز می‌کند؛ بلاکچین می‌تواند ابزاری قدرتمند برای تسهیل مشارکت شرکت‌های خرد، کوچک و متوسط در تجارت بین‌الملل باشد (از طریق تسهیل دستیابی به تامین مالی تجارت، تسهیل رویه‌های تجارت و کاهش هزینه‌های تجاری). این امر می‌تواند به پایین آمدن موانع ورود کمک کند و آن را برای شرکت‌ها و تولیدکنندگان آسان‌تر کند تا در تجارت بین‌المللی شرکت کنند. به هر حال این فرصت‌ها فقط در صورتی تحقق می‌یابند که شرکت‌های کوچک و تولیدکنندگان مهارت‌های فنی مناسب داشته و از دسترسی کافی به اینترنت برخوردار باشند.

بنابراین پرداختن به شکاف دیجیتالی -هم از نظر دسترسی و هم از نظر پهنای باند -از اهمیت اساسی برخوردار است. علاوه بر این، بلاکچین همانند هر نوآوری دیگر، خطر ایجاد اختلال در برخی بخش‌ها و دسته‌بندی کارکنان را نیز به همراه دارد. فرصت‌ها و مزایا ممکن است به طور یکسان تقسیم نشده باشد. به هر حال این فرصت‌ها تنها در صورتی تحقق می‌یابند که چندین چالش اساسی از جمله موضوعات فنی همچون مقیاس‌پذیری برطرف شوند. بسیاری از ناظران به مقیاس‌پذیری محدود بلاکچین‌ها به دلیل اندازه از پیش تعیین شده بلوک‌ها و مسائل مربوط به مصرف انرژی اشاره می‌کنند. درحالی‌که مقیاس‌پذیری یک مسأله جدی برای بلاکچین‌های عمومی است، این امر برای نوع با مجوز کنسرسیوم آن که با چنین محدودیت‌هایی مواجه نیستند اهمیت کمتری دارد. بلاکچین‌های با مجوز کنسرسیوم، که توانایی خوبی برای تجارت بین‌المللی دارند، آسان‌تر مقیاس‌پذیر هستند. بحث و جدال پیرامون میزان مصرف انرژی بلاکچین‌ها مهم‌ترین مسأله یک بلاکچین بدون مجوز است. علاوه بر این، الگوریتم‌های جدیدی -که بسیاری از آنها از مفهوم بلوک‌ها فاصله می‌گیرند- توسعه می‌یابند که سریع‌تر و از لحاظ انرژی کم مصرف‌تر هستند و بنابراین می‌توانند به راحتی مقیاس‌پذیر شوند. یکی دیگر از چالش‌های فنی بالقوه بلندمدت مربوط به مسائل امنیتی است. اگرچه بلاکچین‌ها به دلیل ماهیت غیرمتمرکز و توزیع‌شده و استفاده از فنون رمزنگاری

در مقایسه با پایگاه‌های داده سنتی بسیار انعطاف‌پذیر هستند، اما به طور کامل از چالش‌های امنیتی سنتی مصون نیستند و پیشرفت در فن‌آوری‌ها، به ویژه ظهور محاسبات کوانتومی می‌تواند در بلندمدت تهدیدی برای فن‌آوری‌های بلاکچین ایجاد کند. الگوریتم‌های پساکوانتومی (مقاوم در برابر کوانتوم) که در برابر محاسبات کوانتومی مقاوم هستند به طور جدی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

قابلیت تعامل و همکاری؛ یکی از مهمترین چالش‌های فنی که بلاکچین، با آن روبرو است، مسأله قابلیت همکاری در سطح فنی و همچنین در سطح مفهومی است (یعنی آنچه اطلاعات از طریق عنصر داده ارتباط برقرار می‌کنند). پلتفرم‌های بی‌بشماری ساخته شده‌اند که از رابط‌ها و الگوریتم‌های مختلف فنی استفاده می‌کنند که با یکدیگر تملی ندارند. این مشکل جزیره دیجیتال، موضوع تحقیقات فعال در جامعه بلاکچین است. راه‌حل‌های فنی در حال ظهور هستند، اما فعلاً هنوز در مراحل ابتدایی خود هستند. معنای اطلاعات ردوبدل شده نیز به طور جدی مورد بررسی قرار می‌گیرند، تا اطمینان حاصل شود که فرستنده، گیرنده، و هرکسی که مشاوره می‌کند داده‌های یکسان را به شیوه‌ای یکسان درک می‌کند. سازمان‌های بین‌المللی مانند اتاق بازرگانی بین‌المللی (آی‌بی‌بی)، سازمان بین‌المللی استانداردسازی (آی‌اس‌او)، مرکز تسهیل تجارت و تجارت الکترونیک سازمان ملل و سازمان جهانی گمرک برای شروع بحث و گفتگو، کارگروه‌هایی را ایجاد کرده‌اند تا به بررسی موضوع و توسعه استانداردهای قابلیت همکاری بپردازند.

موضوعات حقوقی؛ استقرار گسترده بلاکچین نیاز به یک چارچوب تنظیمی مساعد دارد که اعتبار قانونی تراکنش‌ها را به رسمیت بشناسد، مسئولیت‌ها و قوانین قابل اعمال را روشن کند، و نحوه دستیابی و استفاده از داده‌ها را تنظیم کند. مهمترین مبادله به وضعیت حقوقی تراکنش‌های بلاکچین مربوط می‌شود. قانونی که اعتبار امضاهای الکترونیکی، اسناد الکترونیکی و تراکنش‌های الکترونیکی به ویژه تراکنش‌های بلاکچین را به رسمیت می‌بخشد، بسیار مهم است. در سال 2017، کمیسیون حقوق تجارت بین‌الملل سازمان ملل متحد (آنسیترال) قانون نمونه سوابق الکترونیکی قابل انتقال را تصویب کرد و دولت‌های مختلف در حال کار قانون‌گذاری برای به رسمیت شناختن تراکنش‌های بلاکچین هستند. اما هنوز کارهای زیادی باید انجام شود. موضوعات مربوط به صلاحیت قضایی قابل اعمال و مسئولیت‌پذیری، درحالی‌که در مورد بلاکچین بدون مجوز مشکل‌باز هستند، اما اغلب می‌توانند در زمینه بلاکچین‌های با مجوز یک راه‌حل فنی ارائه دهند. یکی دیگر از موارد قانونی بالقوه چالش‌برانگیز، مسأله حریم خصوصی داده‌ها و حق فراموش شدن موجود در برخی از قوانین است. به نظر می‌رسد اصول بلاکچین و حق فراموش شدن باهم سازگار نیستند. با این حال، برخی از ناظران خاطرنشان می‌کنند که هر دو، هدف یکسانی را برای کنترل اطلاعات شخصی افراد البته از طریق سازوکارهای مختلف دنبال می‌کنند. سرانجام دو موضوع حقوقی می‌تواند به عنوان امکان‌پذیرکننده فن‌آوری بلاکچین عمل کنند: رمزگذاری قانون، که هدف آن ایجاد قوانین قابل خواندن توسط دستگاه به منظور تسهیل انتقال تعهدات قراردادی به رمز قراردادی دیجیتالی است. (قراردادهای هوشمند)، و توسعه شناسایی قانونی جهانی

شرکت‌ها.

باتوجه به تاثیر تحولی که این فن‌آوری می‌تواند در تجارت جهانی داشته باشد، درک مفاهیم قانونی آن و تلاش برای توسعه راه‌حل‌های جمعی برای امکان استفاده از این فن‌آوری در حین پرداختن به نگرانی‌های قانونی، مهم است. توسعه یک اکوسامانه جامع الگوبرداری شده با رویکرد حاکمیت اینترنت، که شرکت‌ها، سازمان‌های جامعه مدنی، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، دانشگاهیان، دولت‌ها و سازمان‌های بین‌دولتی را در محیط‌های مختلف برای بررسی استانداردها، مسائل حقوقی و سیاست‌گذاری گردهم می‌آورد، برای پشتیبانی از استقرار گسترده این فن‌آوری بسیار مهم است.

به همین ترتیب همچنین باید در نظر داشت که آیا ارزش دارد که شروع بحث در مورد پیامدهای عملی و حقوقی بلاکچین در سازمان‌های بین‌المللی مربوطه مانند سازمان جهانی تجارت کنیم تا به روشن کردن مزایای احتمالی این فن‌آوری، محدودیت‌های آن و چالش‌هایی که در صورت استقرار گسترده‌تر به وجود می‌آید و به توسعه راه‌حل‌های جمعی برای حمایت از استفاده از یک فن‌آوری که توانایی تاثیرگذاری در تجارت جهانی را دارد، کمک کند. بلاکچین می‌تواند تجارت بین‌المللی را هوشمندانه‌تر کند اما تجارت هوشمند نیاز به راه‌حل‌های هوشمند و استانداردهای هوشمند دارد که آن را هم فقط با همکاری می‌توان توسعه داد. اگر ما در ایجاد یک اکوسامانه که منجر به توسعه گسترده‌تر بلاکچین شود، موفق شویم، تجارت بین‌المللی می‌تواند طی 10 تا 15 سال آینده از نظر ظاهری متفاوت باشد.

به طور خلاصه ویژگی‌های اصلی بلاکچین را می‌توان به این صورت بیان کرد؛ معماری غیرمتمرکز، توزیع شده و شفاف اعتماد؛ اطلاعاتی که به بلاکچین اضافه شده است بلافاصله برای کلیه شرکت‌کنندگان در شبکه قابل مشاهده و توزیع‌شده می‌باشد، یعنی هر همتا، یک نسخه کامل از داده‌ها یا (تا آنجا که ممکن است نزدیک به آن) را نگه می‌دارند و به روزرسانی می‌کنند، که در صورت وجود، بدون نیاز به اعتماد به یک شخص ثالث مرکزی واحد، با کل شبکه به اشتراک گذاشته می‌شوند. بلاکچین فوراً شفافیت را سراسر صفحه تامین می‌کند اگرچه در مورد بلاکچین‌های با مجوز، اعتماد متمرکزتر است و قابلیت خواندن برخی از اطلاعات را می‌توان برای شرکت‌کنندگان با اجازه مناسب‌تری برای دستیابی به اهداف بلاکچین محدود کرد.

امنیت بالا، تغییرناپذیری و قابلیت ردیابی: استفاده همزمان از فنون مختلف رمزنگاری و ماهیت غیرمتمرکز و توزیع‌شده پلتفرم‌های بلاکچین باعث می‌شود چنین پلتفرم‌هایی در مقایسه با پایگاه‌های داده سنتی نسبت به حملات بسیار مقاوم باشند. با این حال، اگرچه این فن‌آوری سطح بالایی از امنیت را در اختیار ما قرار می‌دهد، اما ضعف‌ها در رابطه با قراردادهای هوشمند، رابط‌های کاربری، و کلیدهای خصوصی مورد استفاده که در صورتی که در رایانه شخصی کاربر یا سرور متمرکز ذخیره شوند، می‌توانند از طریق حملات معمولی به سرقت بروند، باقی می‌مانند. وقتی اطلاعات به بلاکچین اضافه می‌شوند، مهر زمان می‌خورند و نمی‌توانند به راحتی اصلاح شوند. این امر پیامدهای مختلفی دارد:

نخست پیگیری تلاش برای تغییر را آسان می‌کند. این امر به ویژه در جهانی که اشیاء

دیجیتالی به طور مجازی و تقریباً بدون هزینه، قابل نسخه‌برداری، اصلاح و به اشتراک‌گذاری به اطراف باشند بسیار مهم است. تغییرناپذیری بلاکچین باعث می‌شود تا بتوانیم محصولات و اسناد را به راحتی تصدیق کنیم اما باید توجه داشت که درحالی‌که بلاکچین می‌تواند به جلوگیری از کلاهبرداری در دفترکل کمک کند، وی‌ژگی مقاومت در برابر دستکاری این فن‌آوری نمی‌تواند مانع از ورود و تغذیه اطلاعات نادرست به دفترکل شود.

دوم ماهیت تغییرناپذیر و توزیع‌شده این فن‌آوری نیاز به تهیه نسخه پشتیبان از پایگاه داده را نمی‌کند، در نتیجه اساساً بازیابی فاجعه را تغییر می‌دهد. به محض اینکه اطلاعات به بلاکچین اضافه شدند، با کل شبکه به اشتراک گذاشته می‌شوند و در همه گره‌ها ذخیره می‌شوند و اصلاح آن تقریباً غیرممکن است. اگر یک گره تحت تاثیر یک فاجعه قرار بگیرد، اطلاعات به راحتی قابل بازیابی هستند.

خودکاری؛ استفاده از قراردادهای هوشمند، یعنی خوداجرایی برنامه‌های رایانه‌ای، امکان خودکارسازی فرآیندها، پرداخت‌ها و غیره را ممکن می‌سازد و از این طریق باعث افزایش بهره‌وری می‌شود.

در کتاب پیش‌رو تلاش می‌شود قواعد بین‌المللی که می‌تواند در نظم‌دهی به فن‌آوری بلاکچین کمک کننده باشد و ابعاد حقوقی این فن‌آوری بررسی و تحلیل شود. در این راستا پس از مقدمه کتاب، در فصل نخست بعنوان پیش‌نیاز به تعریفی از فن‌آوری بلاکچین پرداخته می‌شود که البته این فصل تعریف جامع و کاملی از این فن‌آوری نیست و صرفاً مختصری جهت آشنایی خواننده آورده شده است و در فصل‌های بعدی تلاش شده است ضمن مرور مجدد فن‌آوری بلاکچین، برخی جنبه‌های این فن‌آوری از دیدگاه مباحث مورد نیاز آن فصل، آورده شود. در فصل دوم تاریخچه‌ای از ظهور فن‌آوری بلاکچین در تجارت بین‌الملل و برخی تحولات و تاثیرات آورده می‌شود و در فصل سوم نیز چالش‌ها و فرصت‌های بلاکچین برای تجارت بین‌الملل آورده می‌شود تا بحث ایجاد شاخه‌ای جدید در تجارت بین‌الملل و اهمیت یافتن بررسی ابعاد حقوقی و قواعد بین‌المللی مربوطه برجسته شود.

فصل چهارم وی‌ژگی‌های اصلی و مکانیکی بلاکچین را، آنطور که در برنامه‌های رایج آن مانند ارز رمزنگاری شده و قراردادهای هوشمند و همچنین سایر کاربردهای معاملاتی اعمال می‌شوند، بررسی می‌کند. در این فصل برخی از مسائل حقوقی که ناشی از استفاده از بلاکچین است، ارائه می‌شود و توجه ویژه‌ای به روش مالیاتی معاملات ارزهای رمزنگاری شده، چالش‌های حقوق قراردادی در زمینه قراردادهای هوشمند و نقش بلاکچین به عنوان اخلاک‌گر در صنعت، دارد. این فصل سعی دارد تا خوانندگان را در مورد برنامه‌های کاربردی و مکانیک بلاکچین بیشتر آگاه سازد تا آنها بتوانند مسائل حقوقی احتمالی را پیش‌بینی کرده و چشم‌انداز قانونی فعلی را تشخیص دهند. برای پیش‌بینی بهتر مسائل حقوقی و نتایج آنها، درک کامل مکانیک و وی‌ژگی‌های اصلی بلاکچین مهم است. بنابراین بخش نخست به درک فن‌آوری بلاکچین اختصاص دارد، که می‌تواند با استفاده از تشبیهات بیتکوین توضیح داده شود زیرا بلاکچین عملاً برای پشتیبانی از آن ساخته شده است. پس از کسب دانش پایه، در ادامه، این فصل مسائل حقوقی ناشی از استفاده از برنامه‌های رایج بلاکچین از جمله ارزهای رمزپایه، قراردادهای هوشمند و ذخیره اطلاعات را بررسی می‌کند، و توضیح خواهد داد که چگونه این

برنامه‌های کاربردی باعث ایجاد اختلال در صنعت می‌شوند.

فصل پنجم به بررسی حقوق خصوصی بلاکچین و خصوصاً بحث پر اهمیت مالکیت بلاکچین و رمزارزها می‌پردازد. این فصل تشریح می‌کند که بلاکچین یا (دی‌ال‌تی)، به عنوان جایگزینی برای قانون مالی ابداع شده است. در حالی که اکنون روشن شده است که تنظیم‌گری آن برای حفظ منافع عمومی ضروری است - به عنوان مثال برای جلوگیری از پولشویی، خرید و فروش مواد مخدر یا فرار مالیاتی - موضوعات مهم حقوق خصوصی مرتبط با آن کمتر مورد بحث قرار گرفته است. این موارد شامل، به عنوان مثال، حق استرداد انتقال اشتباه، مالکیت سکه‌های مسروقه و آثار وراثت یا ورشکستگی یک دارنده بیتکوین است. همه این سوالات نیاز به پاسخ از منظر حقوقی دارند زیرا فن‌آوری به آنها پاسخ نمی‌دهد. وقتی شخص سعی می‌کند تجزیه و تحلیل دارایی را نسبت به بلاکچین اعمال کند، مشکلات خاصی بوجود می‌آید. نکته تعجب برانگیز این است که چگونگی انتقال و تملک ارزهای مجازی و سایر دارایی‌های رمزنگاری کاملاً روشن نیست. الزامات سنتی ارائه شده به وسیله حقوق خصوصی، مانند توافق بین طرفین و انتقال تصرف، با این فن‌آوری سازگار نیست. علاوه بر این، اندیشه انتقال "باطل" یا "بلااثر" به سختی با تغییرناپذیری مشخصه زنجیره بلوک سازگار است. قبل از پاسخگویی به هرگونه سوال، تعیین قانون حاکم بر نقل و انتقالات و و دارایی‌های بلاکچین ضروری است. این نقطه‌ای است که تعارض قوانین یا "حقوق بین‌الملل خصوصی" وارد عمل می‌شود. وکلای درگیر عادت دارند روابط حقوقی را به کشور با مهم‌ترین ارتباط بسپارند. اما مشکلات ظاهراً غیرقابل حل به این دلیل رخ می‌دهد که دفترکل‌های غیرمتمرکز و فاقد هرگونه ارتباط، ارتباط مادی، با "محل‌بازی" سازگاری ندارند.

بنابراین مسئله مورد بحث فصل پنجم این است: چگونه می‌توان بلاکچین را با مقوله‌های سنتی حقوق خصوصی، از جمله حقوق بین‌الملل خصوصی، وفق داد؟ پیشنهاد ارائه شده در اینجا از توسل به "لکس دیجیتالیست" یا "لکس کریپتوگرافیا" تازه مد شده پرهیز می‌کند. بلکه پیشنهاد می‌شود که با استفاده از قوانین ملی موجود و با یک متن بین‌المللی مشکلات حل شود. در عین حال، نتایج ایجاد شده توسط دفترکل توزیع شده نیز باید فقط در صورت ضرورت، تحت قوانین ملی قابل اجرا به عنوان امر حمایت شده از لحاظ قانونی پذیرفته و تصحیح شود. به این ترتیب می‌توان همزیستی بین حقوق خصوصی و فن‌آوری نوآورانه را ایجاد کرد.

فصل ششم ارتباط حقوق بین‌الملل خصوصی و بلاکچین را بررسی می‌کند. فن‌آوری بلاکچین امکان انجام معاملات در یک رجیستر دیجیتال را فراهم می‌کند که غالباً با یک دفترکل مقایسه می‌شود. اکثریت قریب به اتفاق معاملات مبتنی بر فن‌آوری بلاکچین (که در این فصل "معاملات بلاکچین" نامیده می‌شود) در یک زمینه بین‌المللی انجام می‌شود. این فصل در مورد دعاوی مدنی است که ممکن است از معاملات این‌چنینی حاصل شود. به طور کلی تمرکز فصل بر قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی است.

فصل هفتم قواعدی که در کارهای آنسیترال پیش‌بینی شده و امکان اعمال آن قواعد به فن آوری بلاکچین وجود دارد را بررسی می‌کند. نیمه اول این فصل بررسی می‌کند که چه مسائل حقوقی ناشی از استفاده از فن‌آوری بلاکچین ممکن است تحت کارهای موجود آنسیترال مانند قانون نمونه تجارت الکترونیکی، قانون نمونه امضاهای الکترونیکی، کنوانسیون استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی، قانون نمونه سوابق قابل انتقال الکترونیکی، قوانین روتردام و قانون نمونه معاملات امن، حل و فصل شود. نیمه دوم این فصل نیز شرایطی را بررسی می‌کند که این سوال را مطرح می‌کند که آیا می‌توان با استفاده از ادعاهای مالکیت، استرداد توکن‌های مبتنی بر بلاکچین را به دست آورد؟ عدم اطمینان در مورد در دسترس بودن چنین ادعاهایی مسئله‌ای دارای اهمیت عملی است. همچنین، این امر خواستار راه‌حلی یکپارچه در سطح جهانی است اما در کارهای موجود سازمان بین‌المللی مورد بررسی قرار نگرفته است. آنسیترال با تجربه‌ای سرشار در زمینه‌های مربوطه، یک مرجع ذاتی و آرمانی برای ارائه راه‌حل برای این مشکل است.

فصل هشتم قواعد سازمان جهانی تجارت که قابل اعمال بر بلاکچین است را تشریح می‌کند. این فصل بین می‌کند که فن‌آوری بلاکچین و سازمان جهانی تجارت در همان اصول آزادسازی و دموکراتیک‌سازی تجارت مشترک هستند. با تکیه بر جریان داده‌های مرزی و یک محیط باز، پلتفرم‌های بلاکچین همچون بیتکوین و قراردادهای هوشمند، با یک واسطه مرکزی توزیع عملکرد اعتبارسنجی معاملات را به یک شبکه هم‌تا به هم‌تا از شرکت‌کنندگان توزیع می‌کند که یک ثبت و ضبط از تمام معاملات را در یک دفتر کل توزیع شده شفاف و غیر قابل تغییر حفظ و بروزرسانی می‌کنند. موافقت‌نامه عمومی تجارت خدمات (گاتس) - به‌عنوان تنها پیمان چندجانبه‌ای که تعهدات بین‌المللی الزام‌آور در مورد رفتاری که باید با تامین‌کنندگان خدمات از جمله خدمات بر خط انجام شود ایجاد می‌کند - چارچوبی اساسی برای خدمات ارائه‌بنده توسط شرکت‌کنندگان در بلاکچین فراهم می‌کند، حتی اگر چندین منطقه خاکستری وجود داشته باشد. اعمال گاتس نسبت به بلاکچین به معنای این است که بسیاری از مقررات منع‌کننده اعمال‌بنده توسط کشورها، از ممنوعیت استخراج تا جرم‌انگاری در اختیار داشتن رمز ارزها، ممکن است موانع تجارت محسوب شوند.

در این فصل استدلال می‌شود که توافق‌نامه عمومی تجارت خدمات 1994 (گاتس) ممکن است یک چارچوب حقوقی اساسی را در اختیار بلاکچین قرار دهد که رشد آن را به‌عنوان یک فن‌آوری توانمندساز تسهیل می‌کند. اعمال گاتس نسبت به بلاکچین چالشی است که بطور مشابه برای سایر خدمات مبتنی بر اینترنت نیز وجود دارد، اما گاتس به اندازه کافی انعطاف‌پذیر است بطوریکه می‌تواند به بسیاری از موضوعات مرتبط با بلاکچین بپردازد و این توانایی بالقوه را دارد که تجارت جهانی را در خدمات ارائه‌بنده بر روی پلتفرم بلاکچین گسترش دهد.

این فصل در قسمت دوم با توصیف ویژگی‌های اساسی بلاکچین، که در این فصل به‌عنوان

باز و بدون نیاز به مجوز (برخلاف پلتفرم‌های بلاکچین بامجوز یا کنترل شده) مشخص شده است آغاز می‌شود، و سپس در ادامه نحوه کار دو برنامه کاربردی این فن‌آوری یعنی رمزارزها و قراردادهای هوشمند را توضیح می‌دهد. بیتکوین و اتریوم در بازار جهانی به ترتیب دوتا از بزرگ‌ترین ارزهای رمزنگار و قراردادهای هوشمند هستند. واکنش‌های مختلف دولتی و اتکاء به بلاکچین به جریان داده‌های مرزی در چارچوب‌بندی بلاکچین به‌عنوان یک موضوع تجارت دیجیتال از اهمیت برخوردار است.

بخش سوم از گاتس به عنوان یک چارچوب قانونی برای پر کردن خلأ قانونی که بلاکچین در آن عمل می‌کند، استفاده می‌کند. این بخش همچنین روشن می‌کند که آیا بلاکچین بویژه در رابطه با ارزهای رمزنگار و قراردادهای هوشمند، باید به‌عنوان یک کالا یا یک خدمت طبقه‌بندی شود و آیا می‌توان آن را تحت هر یک از چهار شکل عرضه در گاتس قرارداد؟ بخش چهارم، بخش‌های خدماتی مربوط به بلاکچین و همچنین اعمال اصول اصلی گاتس را نسبت به بلاکچین مورد بحث قرار می‌دهد. بخش پنجم شمای کلی از دریچه‌های ایمنی را که اعضای سازمان جهانی تجارت ممکن است برای انحراف از تعهدات قابل اعمال خود تحت گاتس مورد استفاده قرار دهند، ارائه می‌دهد. سرانجام قسمت ششم تحولات موازی و مکمل را بررسی می‌کند که می‌تواند به تضمین آزادسازی بلاکچین کمک کند.

فصل نهم به بررسی تاثیرات بلاکچین بر زنجیره‌های تامین جهانی و قواعد و مباحث حقوقی مرتبط می‌پردازد. این فصل تشریح می‌کند که کاربردهای بالقوه بلاکچین فراتر از تسهیل مبادله ارزهای رمزپایه است. مفسران، توانایی استفاده از بلاکچین را در تنظیمات به گستردگی و تنوع امور مالی، هنری، دارایی و تجارت بین‌الملل می‌دانند. بلاکچین به عنوان یک تغییر دهنده بالقوه بازی برای تجارت بین‌الملل اعلام می‌شود که بیشتر و بیشتر از طریق زنجیره‌های عرضه جهانی انجام می‌شود. بر اساس گزارش اخیر IJIS، فن‌آوری بلاکچین می‌تواند "انقلابی در تجارت ایجاد کند - تجارت بین‌المللی را برای تجار و مشاغل ارزان‌تر، سریع‌تر و ساده‌تر کند". با این حال، تنها در صورتی که قوانین و مقررات کشورها اجرای فن‌آوری بلاکچین را تسهیل کنند، مزایای استفاده از زنجیره تامین جهانی را می‌توان دریافت. برای انقلابی بودن واقعی، این فن‌آوری باید در سطح جهانی پیاده‌سازی شود، و این نیاز به یک چارچوب قانونی حمایتی بین‌المللی دارد. الزامات ملی مانند مواردی که نیاز به محلی‌سازی داده‌ها دارند یا جریان داده‌های فرامرزی را محدود می‌کنند، ممکن است از این نظر مشکل‌ساز شوند.

این فصل به بررسی موانع تنظیمی توسعه بالقوه فن‌آوری زنجیره بلوک در زنجیره‌های تامین می‌پردازد تا شناسایی کند که آیا موانعی در راه توسعه فن‌آوری وجود دارد که بتواند از طریق قوانینی که بر تجارت بین‌المللی حاکم است، برطرف شود. در بخش دوم این فصل، بلاکچین و مزایای بالقوه آن در زنجیره‌های تامین، از جمله برای غلبه بر موانع تجارت، بررسی خواهد شد. در بخش بعد، موانع غیر تکنولوژیکی احتمالی توسعه بلاکچین را به روشی که زنجیره‌های تامین را دگرگون می‌کند، بررسی می‌شود. بخش چهارم با بررسی میزان رفع این موانع تنظیمی بالقوه در موافقت‌نامه‌های تجاری موجود دنبال می‌شود. به طور خاص، مفاد توافق

جامع و مترقی برای مشارکت اقیانوس آرام، که دارای یکی از جامع‌ترین فصل‌های تجارت الکترونیکی از هر توافق نامه تجاری تا به امروز است، ارزیابی خواهد شد و نیاز به کارهای آینده در سازمان جهانی تجارت یا سایر بازارهای بین‌المللی را مورد بررسی قرار خواهد داد. بخش پایانی نیز نتیجه‌گیری و نیاز به کارهای آینده برای تدوین قوانینی را که از توسعه بلا کچین حمایت می‌کنند، بررسی می‌کند.

در فصل دهم تشریحی مفصل از قراردادهای تبانی آورده می‌شود. هدف این فصل رفتن به محیط‌های محض تجاری و تشریح چگونگی استفاده از فن‌آوری در محیط‌های خاص تجاری است تا با تشریح نواقص قوانین رقابت و ضد انحصار در برخورد با فن‌آوری، نمایی از لزوم نوین‌سازی قوانین رقابت و ضد انحصار ارائه دهد. این فصل چگونگی استفاده بازیگران تجارت بین‌الملل را از فن‌آوری در عمل بررسی می‌کند و تشریح می‌کند بلاکچین ممکن است معاملات را به همان روشی تغییر دهد که انتشار و ماهیت اطلاعات را تغییر داد. اگر اینطور باشد تمام روابط بین شرکت‌ها از جمله موارد ممنوع آن روابط تغییر خواهد کرد. به همین دلیل بسیار مهم و حیاتی هستند و فقدان مطالعات دانشگاهی که کامل به این موضوع اختصاص یافته باشد باید جبران شود. زیرا ماهیت همیشه در حال تحول فن‌آوری، به کارگیری و اعمال قانون نسبت به بلاکچین را پیچیده می‌کند. بنابراین ضروری است که قوانین ضد انحصار و رقابت به روز باشند زیرا این قوانین نقش بسیار بزرگی در شکل دادن به قدرت ناشی از فن‌آوری‌ها و نحوه تعامل شرکت‌ها با یکدیگر دارند. هدف این فصل این است که با تمرکز بر تعامل و اثر متقابل بین بلاکچین و توافقات تبانی به نوین‌سازی قوانین رقابت و ضد انحصار کمک کند.

فصل یازدهم به نقش قواعد بین‌المللی در حل اختلافات فن‌آوری بلاکچین می‌پردازد. این فصل تشریح می‌کند که مفهوم حل اختلاف آنلاین جدید نیست. اما، با ظهور وب 3.0، وب توزیع شده که معاملات ناشناس و فرامرزی را از طریق فن‌آوری توزیع شده بلاکچین تسهیل می‌کند، اندیشه و نیاز فوری به مدل‌های مناسب حل اختلاف برای اختلافات مبتنی بر بلا کچین برای پشتیبانی از این سامانه جدید اجماع توزیع شده و اعتماد به آن، که حامیان زنجیره بلوک به آن می‌بالند، یک نگرانی اصلی در توسعه سریع است.

هدف مشترک هر طرح استفاده از قراردادهای هوشمند برای تسهیل "دادرسی برتر، سریع‌تر و کم هزینه‌تر" با از بین بردن بسیاری از تشریفات دنباله‌دار، خسته‌کننده و طولانی مدت دادرسی‌های سنتی از جمله ارسال و دریافت اسناد از طریق تشریفات ابلاغ است. "علیرغم رویکردهای بی‌بهره، همه سرویس‌های حل اختلاف مبتنی بر بلاکچین (راه‌حل‌های بی‌دی‌آر) به طور کلی به دنبال ایجاد پلی بین مکانیزم عملکرد خودکار، مانند قراردادهای هوشمند و قضاوت انسانی سنتی هستند که برای حل و فصل اختلافات حقوقی مورد نیاز است.

اینکه چطور چارچوب‌های قانونی موجود ما باید توسعه پیدا کنند تا تضمین کنند که قراردادهای هوشمند به جای ناامید کردن، تسهیل می‌کنند، هدف طرفین سوال مهمی است که باید همان هنگام که لایه‌های زیرساختی و کاربردی بلاکچین در حال ساخت و در نهایت مقیاس‌بندی هستند مطرح شود. در واقع، علاقه به رقابت برای ایجاد سازوکارهای جایگزین حل اختلاف برای حل اختلافات ناشی از معاملات تجاری مبتنی بر بلاکچین زیاد است که به دلیل ماهیت فراملی، بدون مرز، نام مستعار و توزیع شده بلاکچین، به وضوح راه‌حل‌های بین‌

المللی را ضروری می‌کند.

در فصل دوازدهم نیز خلاصه مطالب بیان می‌شود و به این نتیجه می‌رسد که فن‌آوری بلا کچین یک انقلاب دیجیتال در تجارت بی‌الملل ایجاد کرده است اما نه یک انقلاب قانونی و حقوقی. در این فصل سعی شده است تا چشم‌انداز قانونی ناشی از فن‌آوری‌های بلاکچین و کاربردهای آنها، مانند قراردادهای غیرمتمرکز هوشمند و ارزهای مجازی، بیان شود. این فصل سعی کرده است بررسی کند که آیا و تا چه حد چنین فن‌آوری‌هایی ممکن است یک انقلاب قانونی را نشان دهند، یا اینکه فقط کافی است مقوله‌های قانونی موجود را با آنها منطبق کنیم.

بلاکچین و نحوه کارکرد آن

بلاکچین به طور خلاصه

بلاکچین فن‌آوری است که اولین بار در سال 2008 در جامعه متخصصان رمزنگاری ظاهر شد. این اندیشه توسط یک فرد یا گروهی از افراد هنوز هم ناشناس، تحت نام مستعار ساتوشی ناکاموتو مفهوم‌بازی شد و برای اولین بار در سال 2009 به عنوان یکی از مولفه‌های اصلی ارز رمزنگاری شده بیتکوین پیاده‌بازی شد. بلاکچین، فن‌آوری زیربنای بیتکوین است. این همان زیرساخت مجازی است که بیتکوین از آن استفاده می‌کند. بیتکوین یک ارز رمزنگاری شده است، اما این اصطلاح غالباً برای اشاره به ارز رمزپایه و پروتکل موجود در آن -یعنی بلاکچین- استفاده می‌شود. این سردرگمی ممکن است یکی از دلایلی باشد که مدت‌ها طول کشید تا مردم دریافتند که بلاکچین در حوزه‌هایی غیر از ارزهای رمزپایه نیز قابل استفاده است.

راه‌اندازی بیتکوین در پی بحران مالی سال 2008 باعث شده است که آن را به اشتباه نتیجه مستقیم آن بدانند در حالی که تاریخچه ارزهای رمزپایه، پیش از بحران مالی سال 2008 آغاز شد.

چندین ارز رمزنگاری قدیمی دیگر نیز به وجود آمدند که موفق نشدند رونق بگیرند و هرگز نتوانستند از مرزهای جامعه رمزنگاری فراتر روند. اجداد بیتکوین توسط اعضای

"سایفرپانک"1، شبکه‌ای از فعالان که از استفاده گسترده از رمزنگاری قوی و فن‌آوری‌های افزایش حریم خصوصی به عنوان راهی برای تغییرات اجتماعی و سیاسی حمایت می‌کنند، ساخته شده‌اند. سایفرپانک‌ها از سامانه‌های همتابه‌همتا و رمزنگاری برای پردازش معاملات امن بدون عنصر "برادر بزرگ"2 یا "ناظر کبیر" استفاده می‌کردند، که منظور آنها سامانه بانکی بود.

بحران مالی سال 2008 زمینه مناسبی برای عملیاتی‌سازی، جذب و گسترش ارزش‌های رمزپایه و به ویژه بیتکوین3 فراهم کرد. در زمینه از دست دادن اعتماد به حاکمیت سامانه پولی، و به طور کلی با گسترش در حاکمیت عمومی، برخی، از بیتکوین به عنوان یک گزینه مطلوب، دستیابی به تمام آرمان‌های مورد حمایت سایفرپانک‌ها یاد می‌کردند. مقاله سفید ساتوشی ناکاموتو4 یک نمونه جدید از حریم خصوصی را توصیف کرده است - مدلی که در آن شخص ثالث مورد اعتماد بین دو طرف انجام معامله جای خود را به شواهد رمزنگاری، ارائه شده و تأیید شده توسط هم‌تایان می‌دهد، که از نقطه شکست واحدی که در نمونه سنتی حریم خصوصی وجود دارد (یعنی بانک‌ها در سامانه‌های ارزی فیات) دور می‌شود.

در حالی که بیتکوین اولین کاربرد واقعی بلاکچین بود، فن‌آوری بلاکچین در واقع ترکیبی از چندین فن اساسی است که حداقل برای چهار دهه وجود داشته است. برای پنج سال پس از ایجاد بیتکوین، تاریخ بلاکچین تقریباً مترادف با تاریخ بیتکوین بود. فقط از سال 2013 بود که فن‌آوری بلاکچین به دلیل استفاده از آن در ارزش‌های رمزپایه دیگر مانند اتریوم5 و اخیراً که فراتر از صنعت فن‌آوری مالی (فین‌تک) رفته است، نامیدن آن آغاز شد.

ایجاد اتریوم نقطه عطف دوم در تاریخ بلاکچین است. در سال 2013، برنامه نویسنده نوزده ساله، ویتالیک بوتورین، مقاله سفید خود را منتشر کرد که برنامه او را برای یک سامانه بلاکچین ارائه می‌دهد که می‌تواند "برنامه‌های غیرمتمرکز" را نیز تسهیل کند.6 وی پیشنهاد کرد که با ساختن یک زبان برنامه‌نویسی در اتریوم که توسعه‌دهندگان می‌توانند متناسب با اهداف خود تنظیم کنند، می‌توان به این مهم دست یافت.

گاهی اوقات اتریوم به عنوان "بلاکچین 2.0" نیز شناخته می‌شود، که در اواخر سال 2015 منتشر شد. جهش کوانتومی اتریوم در مفهوم قراردادهای هوشمند است، یعنی برنامه‌های رایانه‌ای که در صورت تحقق شرایط خاص، شرایط قرارداد را، خود، اجرا می‌کنند. برنامه‌های

¹ Cypherpunks

² Big Brother

³ Bustillos, 2013

⁴ "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" (Nakamoto, 2008)

⁵ Investoo Group, 2017

⁶ Buterin, 2013

قرارداد هوشمند دقیقاً همانطور که برنامه‌ریزی شده‌اند، بدون تقلب، تداخل شخص ثالث یا تأخیر، اجرا می‌شوند. خودکاری معاملات از این طریق، انقلابی در درون انقلاب ایجاد می‌کند و یکی از با ارزش‌ترین وی‌ژگی‌های بلاکچین برای تجارت است.

احتمالاً مهم‌ترین نقطه عطف به یادماندنی تاریخ بلاکچین، حمله سازمان متمرکز مستقل اتریوم (دائو)⁷ در اواسط سال 2016 بود. دائو قرار بود مانند یک صندوق سرمایه‌گذاری خطرپذیر برای فضای رمزنگاری فعالیت کند و به عنوان یک قرارداد هوشمند بر روی بلاکچین اتریوم ساخته شد. چند هفته پس از راه‌اندازی، دائو در معرض حمله رخنه‌گری (هک)⁸ قرار گرفت که ارزش میلیون‌ها دلار دارایی را از بین برد و منجر به سقوط آن شد، بسیاری از بدبینان بلاکچین را به زیر سوال بردن فرضیه‌های اثبات شده این فن‌آوری یعنی تغییرناپذیری و مقاومت آن در برابر حمله سوق داد.⁹ مشکل از خود فن‌آوری بلاکچین نبود. این برنامه نویسی برنامه‌های قراردادی بود که دائو را پشتیبانی می‌کرد. این برنامه‌ها که بر روی دفترکل بلاکچین اتریوم ساخته شده بودند، دارای نقصی بودند که تحت شرایط خاص اجازه خالی شدن حساب‌های سپرده را می‌داد.¹⁰

علی‌رغم این واقعه ناخوشایند، قراردادهای هوشمند یکی از وی‌ژگی‌های بلاکچین است که به دلیل انعطاف‌پذیری و امکان خودکارسازی فرآیندها، امروزه بیشترین علاقه را در صدها برنامه در همه دامنه‌ها به خود اختصاص می‌دهد.

در طول چند سال گذشته، طیفی از فن‌آوری‌های جدیدتر دفترکل توزیع شده به منظور بهبود قابلیت‌های شبکه‌های بیتکوین و اتریوم و ترویج موارد استفاده جدید توسعه یافته است. به عنوان مثال آیوتا - که یک فن‌آوری دفترکل توزیع شده است اما به خودی خود یک بلاکچین نیست، زیرا تراکنش‌های موجود در بلوک‌ها را با هم ترکیب نمی‌کند و آنها را به صورت خطی زنجیره ای نمی‌کند - در سال 2016 به عنوان یک پلتفرم ارز رمزنگاری شده طراحی شده برای ارتباطات دستگاه به دستگاه، راه‌اندازی شد.

علاوه بر این، کنسرسیوم‌های مختلفی برای توسعه راه‌حل‌های متناسب با نیاز کسب‌وکارها تشکیل شد. به عنوان مثال کنسرسیوم آرتزی، که بیش از 200 شرکت، نهاد تنظیم‌گر و انجمن‌های تجاری را گرد هم آورده است، پلتفرم دفترکل توزیع شده خود را به نام کوردا توسعه داد و آن را وارد دنیای مالی نمود.

یک ابتکار عمل دیگر، هایپرلجر است که توسط بنیاد لینوکس میزبانی می‌شود که یک سازمان غیرانتفاعی است که رهبران صنعت در امور مالی، بانکی، اینترنت اشیا ((اینترنت

⁷ Ethereum's decentralized autonomous organization (DAO)

⁸ hacker attack

⁹ see also Siegel, 2016

¹⁰ Brandon, 2016

اشیا) (یعنی دستگاه‌های ماشین به ماشین)، زنجیره‌های تأمین، تولید و فن‌آوری را برای پیشرفت فن‌آوری‌های بلاکچین در صنعت، گرد هم می‌آورد. هایپرلجر یک تلاش مشترک برای توسعه چارچوب‌ها و ابزارهای مبتنی بر بلاکچین سازمانی در ابزارهای منبع باز و مرتبط است. هایپرلجر اکنون در زمینه‌های مختلف از جمله تجارت بین‌الملل به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بلاکچین 101

بلاکچین یک سابقه دیجیتالی از معاملات - یا دفتر کل - است که غیرمتمرکز است (هیچ نهاد واحدی، شبکه را کنترل نمی‌کند - اگرچه بلاکچین‌های "خصوصی" ظهور کرده‌اند که درجه تمرکز بیشتری را فراهم می‌کنند-)، توزیع شده است (سوابق با همه شرکت‌کنندگان به اشتراک گذاشته می‌شوند) و با استفاده از ترکیبی از فن‌آوری‌های رمزنگاری اثبات شده ایمن شدند. بلاکچین توسط رایانه‌ها یا کارگزارها (سرورها) - که "گره" نامیده می‌شوند- به صورت هم‌تابه | هم‌تابه بدون نیاز به واسطه‌هایی که به طور سنتی معاملات را تأیید می‌کنند (مانند بانک‌ها در مورد معاملات مالی) مدیریت می‌شود. داده‌های اضافه شده به زنجیره بلوک با همه شرکت‌کنندگان در شبکه به اشتراک گذاشته می‌شود و توسط هر کسی با مجوزهای مناسب بر اساس پروتکل اجماع بلاکچین اعتبارسنجی و تأیید می‌شود.

داده‌های وارد شده به زنجیره بلوک "هش" می‌شوند، یعنی به یک رشته دیجیتال جدید با طول ثابت با استفاده از یک تابع ریاضی تبدیل می‌شوند و برای اطمینان از یکپارچگی داده‌ها، جلوگیری از جعل و تضمین ایجاد و ارسال پیام توسط فرستنده ادعا شده و عدم تغییر در زمان جابجایی (ترانزیت)، رمزگذاری می‌شوند. اگر فرستنده معامله تمایل نداشته باشد سایر شرکت‌کنندگان در شبکه محتوای پیام او، یعنی داده‌های متن ساده موجود در اسناد ارسالی را ببینند، می‌تواند رمزگذاری پیام را انتخاب کند، و بدین وسیله، داده‌ها را برای افراد فاقد دسترسی مجاز، غیرقابل درک می‌کند.

پس از تأیید اعتبار، تراکنش‌ها در "بلوک‌هایی" ذخیره می‌شوند که سپس به ترتیب زمانی با استفاده از فنون رمزنگاری "به یکدیگر زنجیر می‌شوند". داده‌هایی که یک بار به زنجیره بلوک اضافه می‌شوند، دارای مهر زمان هستند و اصلاح آنها تقریباً غیرممکن است. با این حال، در حالی که بلاکچین‌ها می‌توانند از تقلب در دفترکل جلوگیری کنند، اما وی‌ژگی مقاومت در برابر دستکاری این فن‌آوری نمی‌تواند مانع از وارد شدن اطلاعات نادرست به دفتر کل شود.

در بلاکچین، هر هم‌تابه کپی کاملی از داده‌ها (یا تا آنجا که ممکن است به آن نزدیک باشد) را نگه می‌دارد و به روزرسانی‌ها به طور هم‌زمان با همه شرکت‌کنندگان به اشتراک گذاشته می‌شود. بنابراین شرکت‌کنندگان در یک بلاکچین در هر زمان به اطلاعات یکسان دسترسی دارند. به عبارت دیگر، بلاکچین یک دفتر کل مشترک و قابل اعتماد است که همه شرکت

کنندگان می‌توانند در هر زمان به آن دسترسی داشته و آن را بررسی کنند، اما هیچ یک از طرفین به تنهایی نمی‌توانند آن را کنترل کنند (مگر اینکه کاملاً خصوصی باشد)، که این امر به افراد بدون اعتماد خاص به یکدیگر اجازه می‌دهد بدون تکیه به واسطه‌های قابل اعتماد، با یکدیگر همکاری کنند.

از آنجا که داده‌ها به دفعات وجود گره‌ها، تکثیر می‌شوند، جعل داده‌ها یا به خطر انداختن کل شبکه مستلزم به خطر انداختن تعداد زیادی از گره‌ها است که در عمل دشوار خواهد بود، هرچند که این کار غیرممکن نیست. از لحاظ نظری، اگر یک اعتبار سنج یا مجموعه اعتبار سنج‌ها بیش از 50 درصد قدرت محاسباتی شبکه را کنترل کنند، که "حمله 51 درصدی" نامیده می‌شود، می‌توانند یک شبکه بلاکچین را به خطر انداخت. در حالی که حمله 51 درصدی، مشکلی در انواع بلاکچین‌ها است، اما به ویژه در مورد بلاکچین‌های عمومی، با توجه به دشواری تعیین اینکه چه کسی بلاک‌ها را به طور موثری اعتبار سنجی می‌کنند بسیار مهم است.

ویژگی خاص بلاکچین‌های عمومی، مقدار قابل توجهی از قدرت محاسباتی است که اکثر آنها برای اعتبار سنجی معاملات، به ویژه معاملاتی مانند بیتکوین که از سازوکار اجماع اثبات کار استفاده می‌کنند، به آن نیاز دارند. اگرچه از نظر هزینه انرژی بی‌فایده است، اما برای اطمینان از ایمنی روند اجماع، اثبات کار لازم است. این امر رخنه کردن در بلاکچین عمومی را از نظر ریاضی بسیار سخت می‌کند، زیرا هزینه رخنه برای سامانه‌ای که هر گره متصل شده، با کل شبکه بلاکچین هماهنگ می‌شود، بسیار زیاد می‌شود. از این رو، اگرچه رخنه کردن در سامانه غیرممکن نیست، اما از نظر اقتصادی ناکارآمد و از لحاظ عملی بسیار سخت است. با این حال، ظرفیت توان محاسباتی به طور فزاینده‌ای جمع می‌شود. تا به امروز، هنوز بحث‌ها در مورد شدت عواقب احتمالی آسیب پذیری 51 درصدی، داغ است.

جالب اینجاست که تحولات اخیر می‌تواند بحث در مورد اصطلاحاً "حمله 51 درصدی" را منسوخ کند. در مقاله‌ای که در آگوست 2018 منتشر شد، ویتالیک بوتورین، بنیان‌گذار اتریوم، الگوریتم اجماع جدیدی را پیشنهاد می‌کند که گفته می‌شود، صادقانه بودن فقط به 1 درصد گره‌ها نیاز دارد و خطر حمله 51 درصدی را از بین می‌برد¹¹ به عبارت دیگر، مهاجمی که می‌خواهد شبکه را کنترل کند، باید 99 درصد گره‌های بلاکچین را کنترل کند و نه فقط 51 درصد. از این به بعد حمله 51 درصدی را می‌توان حمله 99 درصدی نامید.

فن‌آوری بلاکچین در برابر دفتر توزیع شده (دی‌ال‌تی)

به جهت سهولت و جذابیت، اصطلاح "بلاکچین" اغلب برای اشاره به دفترکل‌های توزیع شده با هر ویژگی خاصی که این دفاتر کل دارند، استفاده می‌شود. با این وجود بلاکچین تنها یکی از انواع فن‌آوری دفتر کل توزیع شده است - نوعی که تراکنش‌ها را در بلاک‌هایی که سپس به

¹¹ Buterin, 2018

یکدیگر زنجیر می‌شوند، جمع می‌کند. بلاکچین شناخته شده‌ترین و آزمایش شده‌ترین فن آوری دفتر توزیع شده است، اما تعداد فزاینده‌ای از مدل‌هایی از جریان معاملات در حال توسعه هستند که مانند بلاکچین از ترکیبی از فنون رمزنگاری استفاده می‌کنند، اما از مفهوم "بلوک" - یا حتی از هر دو مفهوم "بلوک" و "زنجیره" دور می‌شوند. "بچه‌های جدیدی که در بلوک نیستند" شامل آیوتا، ریپل و هاشگراف می‌شود. اگرچه این مدل‌های جدید به خودی خود زنجیره بلوکی نیستند، اما اصطلاح "بلاکچین" اکنون معمولاً برای اشاره به فن آوری دفتر توزیع شده به طور کلی و پدیده‌های پیرامون دفتر کل توزیع شده استفاده می‌شود. به منظور تسهیل مطالعه، در کتاب حاضر، مانند بسیاری از متون دیگر، از اصطلاح "بلاکچین" استفاده می‌شود تا به طور کلی به "فن آوری دفتر توزیع شده" اشاره شود.

انواع بلاکچین

در پشت اصطلاح ساده و جذاب "بلاکچین"، در واقع مدل‌های مختلفی وجود دارد که از نظر میزان عدم تمرکز و دسترسی، هویت شرکت‌کنندگان، سازوکار اجماع، سرعت، سطح حریم خصوصی، مصرف انرژی، هزینه‌ها و مقیاس‌پذیری متفاوت است.

بلاکچین‌ها اغلب در دسته عمومی و خصوصی طبقه‌بندی می‌شوند. در زیر بلاکچین خصوصی نوع زیرمجموعه‌ای وجود دارد به نام بلاکچین کنسرسیوم یا فدراسیون، که بعضی مواقع نوع مستقلی از بلاکچین تلقی می‌شود¹². طبقه‌بندی معمول دیگری که در برنامه‌های بلاکچین مورد استفاده قرار می‌گیرد، پلتفرم بدون مجوز در مقابل پلتفرم‌های بامجوز است، یعنی میزان محدودیت - یا عدم دسترسی به پلتفرم - برای آنهایی که با مجوز هستند. این دو طبقه‌بندی گاهی اوقات با هم تلفیق می‌شوند و معمول نیست که افراد، عموم را با بلاکچین‌های خصوصی/کنسرسیوم و بدون مجوز، با بلاکچین‌های بامجوز ارتباط دهند. واقعیت اما کمی پیچیده‌تر است زیرا برخی از بلاکچین‌های عمومی می‌توانند با مجوز باشند.

دنیای بلاکچین دنیایی مبهم، پیچیده و با تغییرات سریع است و تعاریف و طبقه‌بندی‌ها ثابت نیستند. همزمان با بلوغ این فن آوری و توسعه نمونه‌های جدید، جریان معاملات و کاربردها، تعاریف و طبقه‌بندی‌ها همچنان در حال تکامل هستند.

بلاکچین‌های بدون نیاز به مجوز و بامجوز

تمایز بین بلاکچین‌های بدون نیاز به مجوز (که اختصاراً بدون مجوز نامیده می‌شود) و بلاکچین بامجوز، عمدتاً به مسئله دسترسی به پلتفرم مربوط می‌شود. بلاکچین بدون مجوز بلاکچینی است که برای هر کسی که رایانه دارد باز است و هیچ محدودیتی برای افرادی که می‌توانند به این پلتفرم دسترسی پیدا کنند و معاملات را اعتبارسنجی کنند وجود ندارد.

¹² Buterin, 2015

در مقابل، بلاکچین بامجاز بلاکچینی است که دسترسی در آن محدود شده است. دسترسی می‌تواند در سطوح مختلف بسته به ویژگی‌های پلتفرم، به ویژه اینکه آیا یک پلتفرم عمومی، کنسرسیوم یا خصوصی است: برای خواندن داده‌ها، پیشنهاد یک معامله جدید یا اعتبار سنجی معاملات محدود شود¹³. در حالی که بلاکچین‌های بدون مجوز مانند بیتکوین مواردی هستند که خبرساز می‌شوند، بسیاری از موارد استفاده از بلاکچین در حوزه تجارت بین‌الملل مبتنی بر بلاکچین‌های بامجاز است.

بلاکچین عمومی در مقابل خصوصی/کنسرسیوم

تمایز بین بلاکچین‌های عمومی، کنسرسیوم و خصوصی به مسئله مدیریت پلتفرم (که آن را مدیریت می‌کند) و احراز هویت کاربر (سطح ناشناس بودن شرکت‌کنندگان) مرتبط است. این انواع مختلف پلتفرم‌ها، با درجه تمرکززدایی متمایز می‌شوند.

بلاکچین‌های عمومی

در یک پلتفرم عمومی، هیچ شخص یا نهاد خاصی پلتفرم را مدیریت نمی‌کند، معاملات عمومی هستند و افراد کاربر می‌توانند ناشناس بودن خود را حفظ کنند. هیچ تصمیمی به هیچ کاربری امتیاز خاصی نمی‌دهد. به همین ترتیب، این یک سامانه کاملاً بدون نیاز به اعتماد است، زیرا در اعتبار سنجی معاملات به یک شخص معتمد تکیه نمی‌کند بلکه در عوض، قبل از ذخیره هرگونه داده (ضبط تراکنش، بلوک و غیره) بر روی دفتر کل، بر روی گره‌ها متکی است تا به اجماع برسند.

با این وجود پلتفرم‌های بلاکچین عمومی باید از انگیزه کاربران برای رسیدن به اتفاق نظر اطمینان حاصل کنند. به عنوان مثال در بلاکچین بیتکوین، فرآیند تأیید، نیاز به انجام مسائل پیچیده ریاضی دارد. استخراج‌کننده، یعنی "اعتبارسنج"، که ابتدا مسئله ریاضی را حل می‌کند، از طریق بیتکوین پاداش می‌گیرد. هزینه‌های دریافتی در ازای کاربران بین پلتفرم‌ها تفاوت قابل توجهی دارد. آنها در بالاترین سطح پلتفرم بیتکوین قرار دارند. در اوایل نوامبر 2017، متوسط هزینه دریافتی برای معاملات بیتکوین به بیش از 11 دلار آمریکا در هر معامله رسید، و باعث شد برخی از افراد جامعه استدلال کنند که سامانه به حد مجاز خود رسیده است.¹⁴

اکثر بلاکچین‌های عمومی بدون نیاز به مجوز هستند، یعنی برای همه باز هستند. بدین ترتیب: هر شخصی می‌تواند نرم‌افزار مورد نیاز را بدون اجازه بر روی دستگاه خود بارگیری کند و شروع به اجرای یک گره عمومی، اعتبارسنجی معاملات و در نتیجه شرکت در پروتکل اجماع

¹³ BitFury Group, 2015

¹⁴ Redman (2017), Chaparro (2017) and Bershidsky (2017)

- پروتکلی که تعیین می‌کند کدام بلوک‌ها به زنجیره اضافه شوند- کند.

• هر کسی می‌تواند معاملات را از طریق شبکه ارسال کند. و

• هر شخصی می‌تواند داده‌های مربوطه را در بلاکچین بخواند و بنویسد.

بلاکچین‌های بدون مجوز عمومی نزدیک‌ترین کاربرد آنچه فن‌آوری بلاکچین در ابتدا توسط بیتکوین برای آن طراحی شده بود، هستند. ارزهای رمزیاییه و به ویژه بیتکوین، معمولی‌ترین تصویر از بلاکچین‌های بدون مجوز عمومی است.

با این حال، برخی از بلاکچین‌های عمومی، با مجوز هستند. به عنوان مثال، در مورد پروتکل اثبات سهم¹⁵ - که اتریوم، دومین بلاکچین بزرگ، آن را معرفی نمود - فقط کسانی که برخی از پیش‌شرط‌ها را دارند می‌توانند معاملات را بر اساس "سهم" خود در بلاکچین تأیید کنند (به ویژه اینکه چه تعداد سکه و تا چه زمانی دارد). بلاکچین‌های عمومی به دلیل ماهیت بسیار غیرمتمرکز خود، به ویژه ایمن و مقاوم در برابر حملات مخرب بودن، بدون هیچ نقطه شکست در نظر گرفته می‌شوند، اما با مقیاس‌پذیری روبرو هستند.

بلاکچین خصوصی

در بلاکچین‌های کاملاً خصوصی، مجوزهای اعتبارسنجی و نوشتن داده‌ها روی بلاکچین توسط یک نهاد کنترل می‌شود که مورد اعتماد کاربران دیگر است و شرکت‌کنندگان شناسایی می‌شوند. در برخی شرایط، نهاد ممکن است اجازه خواندن را برای برخی از کاربران محدود کند. مجوزهای محدود خواندن سطح بالاتری از حریم خصوصی کاربران را فراهم می‌کند، این ویژگی در بلاکچین عمومی وجود ندارد. نهاد کنترل کننده قدرت تغییر قواعد بلاکچین خصوصی را دارد و ممکن است معاملات را بر اساس قواعد و مقررات تعیین شده خود رد کند.

در یک بلاکچین خصوصی، تأیید معاملات توسط تعداد بسیار محدودی از گره‌ها انجام می‌شود (مطابق با قواعد بلاکچین)، که این امر، امکان کارایی بیشتر و پردازش سریع‌تر معاملات نسبت به بلاکچین‌های عمومی فراهم می‌کند، در عین حال که به قدرت محاسباتی بسیار کمتری نیز نیاز دارد. هزینه معاملات ممکن است مطابق با قوانین بلاکچین، برای اعتبارسنجی معامله اعمال شود.

علاوه بر این، با توجه به اینکه اعتبارسنج‌ها شناخته می‌شوند، برای مداخله انسان آسان‌تر است که گره‌های معیوب را برطرف کند و خطرات حمله 51 یا 99 درصدی ناشی از تبانی استخراج‌کنندگان برطرف شود. اما ماهیت متمرکزتر این شبکه‌ها باعث می‌شود مقاومت کمتری در برابر حملات خارجی داشته باشند و خطر دستکاری انسانی در اطلاعات بیشتر

¹⁵ Proof of Stake

است.

اصطلاح "بلاکچین" در زمینه دفترکل‌های خصوصی بحث برانگیز و مورد مناقشه است، زیرا این دفترکل‌های بسیار متمرکز، شباهت چندانی با اندیشه اصلی پشت بلاکچین ندارند.

بلاکچین‌های کنسرسیوم

بلاکچین کنسرسیوم نوعی بلاکچین خصوصی است که تحت هدایت یک گروه و نه یک نهاد واحد فعالیت می‌کند و شرکت‌کنندگان در آن شناسایی می‌شوند. این نوع، یک پلت‌فرم "تا حدی غیرمتمرکز" است. به جای اینکه به هر کسی که دارای اتصال به اینترنت است، اجازه دهد در فرآیند تأیید معامله شرکت کند یا به یک نهاد واحد اجازه کنترل کامل را بدهد، چند گروه انتخاب شده از قبل تعیین شده است. این گروه‌ها روند اجماع را کنترل می‌کنند. آنها می‌توانند داده‌ها را بخوانند و یا بنویسند و می‌توانند تصمیم بگیرند چه کسی به دفتر بلاکچین دسترسی داشته باشد. حق خواندن بلاکچین ممکن است عمومی باشد، یا محدود به شرکت‌کنندگان خاصی باشد¹⁶.

به عنوان مثال، یک بلاکچین کنسرسیوم می‌تواند در بین 10 شرکت تشکیل شود که هر یک از آنها از دستگاهی برای اتصال به شبکه بلاکچین استفاده می‌کند. اگر شرکت 2 فقط با شرکت‌های 3، 4 و 5 معامله کند و صورت‌حساب‌های خود را با آنها به اشتراک بگذارد، می‌تواند این‌گونه تصمیم بگیرد که مجوزهای خواندن داده‌های مشترک فقط به این شرکت‌ها داده شود.

استفاده از چنین پلتفرم‌هایی اغلب با انگیزه استفاده از ویژگی‌های خاص فن‌آوری دفترکل توزیع شده، افزایش همکاری و بهبود فرایندها در بین موسسات - به عنوان مثال بانک‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی، انجام می‌شود. به عنوان مثال هایپرلدر فابریک یک پیاده‌سازی چارچوب بلاکچین است که توسط آی‌پی‌ام توسعه یافته و به طرح هایپرلدر بنیاد لینوکس اهدا شده است که برای توسعه بلاکچین‌های بامجوز طراحی شده است تا نیازهای شرکت‌های مشارکت‌کننده را برآورده سازد.

بلاکچین خصوصی و کنسرسیوم معمولاً بلاکچین بامجوز هستند، یعنی دسترسی به پلتفرم، محدود به مجوزهایی است که به موسسات شرکت‌کننده اجازه می‌دهد سطح خاصی از کنترل و حریم خصوصی را حفظ کنند. بلاکچین‌های بامجوز کنسرسیوم به طور گسترده‌ای در زمینه تجارت بین‌المللی مورد استفاده قرار می‌گیرند، زیرا که بسیاری از موسسات، تمایلی به قرار دادن اطلاعات تجاری خصوصی در بلاکچین عمومی و بدون مجوز برای همه ندارند. برخی از بلاکچین‌های خصوصی/کنسرسیوم می‌توانند برای هر علاقه‌مند باز باشند. به عنوان

¹⁶ Buterin, 2015

مثال یک پلتفرم مانند تجارت سریع (فست ترک ترید¹⁷)، که از فن آوری بلاکچین برای ایجاد یک شبکه تجارت دیجیتال برای شرکت های ریز، کوچک و متوسط سنگاپور استفاده می کند، برای همه شرکت های علاقه مند باز است - اگرچه می توان ادعا کرد که فقط شرکت ها می توانند عضو شوند. علاوه بر این، بلاکچین های بامجوز خصوصی یا کنسرسیوم می توانند یک رابط عمومی داشته باشند، یعنی هر کسی می تواند داده ها را بخواند.

در حالی که این طبقه بندی ها ویژگی های اصلی انواع اصلی بلاکچین را در بر می گیرد، انواع مختلفی از بلاکچین وجود دارد. طراحی واقعی بلاکچین به اهداف مورد نظر و میزان تمرکززدایی و حفظ حریم خصوصی بستگی دارد.

قراردادهای هوشمند؛ یک اختراع هوشمند بدون هیچ مولفه هوشمند

یکی از جالب ترین ویژگی های فن آوری بلاکچین، به ویژه در زمینه تجارت بین المللی، قراردادهای هوشمند است. قراردادهای هوشمند فی نفسه نوعی بلاکچین نیستند بلکه عملکرد فن آوری بلاکچین هستند. اصطلاح "قرارداد هوشمند" در حقیقت، یک نام غلط است: قراردادهای هوشمند "هوشمند" نیستند (هیچ بخش شناختی یا هوش مصنوعی برای آنها وجود ندارد، و فقط در صورت تحقق شرایط خاص، اجرای خودکار یک کار از پیش تعریف شده است)، همچنین یک قرارداد در مفهوم حقوقی آن نیز نیستند¹⁸.

قراردادهای هوشمند برنامه های رایانه ای هستند که بدون دخالت شخص ثالث در صورت تحقق شرایط خاص، خود را بطور خودکار لازم الاجرا می کنند (خود اجرا می شوند) (بر اساس منطق "اگر... سپس... -" به عنوان مثال، اگر کالا در بندر الف تخلیه شود، سپس وجوه منتقل می شود). آنها تعهدات هر یک از طرفین "قرارداد" و همچنین منافع و عواقبی را که ممکن است به دلیل قرار گرفتن هر یک از طرفین در شرایط مختلف وجود داشته باشد، بیان می کنند.

آنها همچنین برخلاف قرارداد حقوقی سنتی، می توانند اطلاعات را به عنوان ورودی در نظر بگیرند، آنها را از طریق قواعد مندرج در قرارداد پردازش کنند و در نتیجه اقدامات توافقی را انجام دهند. چنین اطلاعاتی توسط آنچه به اصطلاح "پیشگو (اوراکل)" نامیده می شود در قرارداد هوشمند وارد می شود، یعنی داده ها - که توسط اشخاص ثالث ارائه دهنده خدمت ارائه شده - را با شرایط از پیش تعیین شده و پیش بینی شده در قرارداد هوشمند وارد می کند. چنین شرایطی می تواند هر داده خارجی مانند دما، اتمام پرداخت، نوسانات قیمت و غیره باشد. برای مثال، یک قرارداد بیمه هوشمند می تواند یک حسگر در یک ظرف یخچال را

¹⁷ FastTrackTrade

¹⁸ Deloitte, 2018

بعنوان پیشگو قرار دهد. اگر دما از حد معینی بالاتر رود، پرداخت‌های بیمه به طور خودکار آغاز می‌شود و درخواست بازرسی ارسال می‌شود. از آنجایی که بلاکچین‌ها نمی‌توانند به داده‌های خارج از شبکه خود دسترسی داشته باشند، پیشگوها تنها راه برای "تعامل" قراردادهای هوشمند با داده‌های خارج از محیط بلاکچین هستند. به عبارت دیگر، قراردادهای هوشمند معمولاً همراه با سایر فن‌آوری‌ها، به ویژه اینترنت اشیا، یعنی شبکه حس‌گرها و دستگاه‌های هوشمندی که به اینترنت متصل هستند و می‌توانند داده‌ها را ارسال و دریافت کنند، کار می‌کنند. قراردادهای هوشمند معمولاً از داده‌های تولید شده از اینترنت اشیا برای شروع فعالیت‌ها استفاده می‌کنند.

مفهوم قراردادهای هوشمند توسط نیک زابوی رمزنگار، در طی سالهای 1994-97 در نشریات مختلف معرفی و بیشتر مورد استفاده قرار گرفت و اولین بار در سال 2015 با اتریوم و در زمینه فن‌آوری بلاکچین مطرح شد. امروز، بسیاری از بلاکچین‌ها قابلیت‌های قرارداد هوشمند را ارائه می‌دهند. قراردادهای هوشمند می‌توانند در خارج از بلاکچین نیز وجود داشته باشند، اما در این حالت، همان مشکلات احتمالی پایگاه داده‌های متمرکز یعنی یک نقطه شکست و امکان تغییر آسان داده‌ها را، خواهند داشت.

ماهیت خودکار قراردادهای هوشمند آنها را به ابزاری مخصوصاً جالب برای استفاده در تجارت بین‌الملل برای خودکار کردن معاملات تبدیل می‌کند. با این‌حال، استفاده از قراردادهای هوشمند برخی از مسائل حقوقی را به وجود می‌آورد که باید به آنها توجه داشت، به ویژه موارد مربوط به اجرای قانون و مسئولیت‌هایی که در صورت اشتباه در رمزگذاری قرارداد ایجاد می‌شود، و لازم است به آنها پرداخته شود. علاوه بر این، قراردادهای هوشمند برنامه‌های رایانه‌ای هستند و مانند هر رمز برنامه‌نویسی، ممکن است شامل اشتباهات ناخواسته‌ای باشند. 19 حمله داثو 2016 که قبلاً ذکر شد، نتیجه آسیب‌پذیری در رمز برنامه قرارداد هوشمند است که در آن مورد استفاده شده است. قراردادهای هوشمند همراه با رابط کاربر (به عنوان مثال تلفن همراه، رایانه لوحی یا رایانه‌ای که برای دسترسی به اینترنت استفاده می‌شود) هستند، که اینجا همان لایه‌ای است که بیشترین نقایص امنیتی در اکوسامانه بلاکچین رخ می‌دهد.

برنامه‌های کاربردی متعدد

در حالی که، از نظر بسیاری، همانطور که سالی دیویس²⁰ گزارش‌گر فن‌آوری تحمل خرابی (افت‌نهی) گفته است، "بلاکچین برای بیتکوین، همان چیزی است که اینترنت برای ایمیل است"، بنظر می‌رسد این فن‌آوری فراتر از زیرساخت پشتیبانی از بیتکوین است. چند سال گذشته نشان داده است که بلاکچین به عنوان یک فن‌آوری ممکن است در طیف وسیعی از صنایع و

¹⁹ Delmolino et al., 2015

²⁰ FT Technology Reporter Sally Davies

بخش‌ها که هر کدام وی‌ژگی‌های خاص خود را دارند قابل استفاده باشد، این فن‌آوری را می‌توان با وی‌ژگی‌های سفارشی استفاده کرد. خصوصیات، از الزامات امنیتی تا پروتکل‌های اجماع را می‌توان متناسب با نیازهای خاص و الزامات تجاری یک برنامه یا طرح خاص تنظیم کرد. خدمات توسعه بلاکچین سفارشی در سال‌های اخیر رشد کرده است، که گزینه‌های گسترده‌ای برای انتخاب، از جمله پوسته‌های از پیش ساخته شده یا سامانه‌های کاملاً سفارش داده شده و پلتفرم‌های منبع باز را به مشتریان ارائه می‌دهد (مانند اتریوم و هایپرلجر فابریک)، این امکان را به توسعه‌دهندگان می‌دهد تا از طریق فهرست انتخاب عملکردها و پروتکل‌ها، بلاکچین‌های متناسب را بسازند.

اگرچه بلاکچین وی‌ژگی‌های جالبی را به نمایش می‌گذارد، اما برخلاف هیاهوی فعلی پیرامون آن که باعث می‌شود ما این اعتقاد را پیدا کنیم که حلال تمام مشکلات است، در عالم واقع نمی‌تواند همه چیز را حل کند. شرکت‌ها و موسسات علاقه‌مند به این فن‌آوری باید در مورد هزینه‌ها و مزایای استفاده از آن تأمل کنند و اطمینان حاصل کنند که این فن‌آوری متناسب با نیازهای آنها است. ایجاد یک پلتفرم بلاکچین وظیفه‌ای است که مستلزم بررسی فرصت‌ها و محدودیت‌های بلاکچین در مقایسه با سایر گزینه‌های کمتر جاه‌طلبانه و توافق در مورد مولفه‌های اصلی (به عنوان مثال ماهیت بلاکچین، قوانین اعتبارسنجی و غیره) آن است، و فقط نیازمند اشاره به دانش فنی مورد نیاز کاربران سامانه نیست. مجموعه‌ای از مدل‌های درختی تصمیم در وب‌ها منتشر شده است که کسب و کارها و موسسات را به تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد اینکه آیا بلاکچین راه‌حل مناسبی برای نیازهای آنها است یا خیر، و در صورت مثبت بودن پاسخ، چه نوع بلاکچینی بیشترین ارتباط را با وضعیت آنها دارد، قادر می‌بازد.

بلاکچین چگونه کار می‌کند؟

بلاکچین تنها یک نوع فن‌آوری دفترکل توزیع شده (دی‌ال‌تی) است. این فن‌آوری به سرعت در حال پیشرفت است و مدل‌های جدیدی از جریان معاملات در حال توسعه برای افزایش سرعت و امنیت و کاهش مصرف انرژی است که از مفهوم "بلوک‌ها" و حتی از هر دو مفهوم "بلوک" و "زنجیره" دور می‌شوند. "بچه‌های جدیدی که در بلوک نیستند" شامل آیوتا، ریپل و هاشگراف هستند. اگرچه این مدل‌های جدید بلاکچین، زنجیره بلوکی نیستند، اما اصطلاح "بلاکچین" معمولاً برای اشاره به فن‌آوری دفترکل توزیع‌شده و پدیده‌های پیرامون آن استفاده می‌شود.

در حالی که این بخش بین بلاکچین و سایر فن‌آوری‌های دفترکل توزیع‌شده برای توضیح مراحل مختلف درگیر و روشن کردن مفاهیم تمایز قائل می‌شود، در این کتاب از اصطلاح "بلاکچین" استفاده می‌شود تا به طور کلی به دفترکل توزیع‌شده اشاره شود.

مرحله نخست:

فرستنده یک معامله را ارسال یا درخواست می‌کند. معامله بلاکچین/دفترکل توزیع‌شده می‌ا

تواند شامل هر نوع دارایی - دیجیتال (به عنوان مثال ارز رمزنگاری شده، نقاشی دیجیتال)، ملموس (به عنوان مثال انتقال اموال یا وجوه، یا تبادل اسنادی مانند اظهارنامه گمرکی یا گواهی مبدأ)، یا غیرملموس (به عنوان مثال ارائه یک خدمت) - که بین شرکت‌کنندگان در شبکه ردوبدل می‌شود باشد. این می‌تواند شامل اسناد، قراردادهای، ارزهای رمزی یا هر نوع دارایی دیگری باشد.

هنگام ارسال یک معامله، فرآیندهای مختلفی برای تضمین امنیت معامله انجام می‌شود:

- ابتدا، فرستنده یک جفت کلید، از جمله یک کلید عمومی و یک کلید خصوصی ایجاد می‌کند. این کلیدها از نظر ریاضی با هم مرتبط هستند. کلید عمومی در دسترس گیرنده قرار می‌گیرد.

- فرستنده سپس داده‌های ارسال شده را هش می‌کند، یعنی آنها را با استفاده از یک تابع ریاضی - یک هش، به یک رشته دیجیتال جدید با طول از پیش تعریف شده و ثابت تبدیل می‌کند. هش کردن یکپارچگی داده را تضمین می‌کند و از جعل جلوگیری می‌کند. مقدار هش حاصل، با استفاده از کلید خصوصی فرستنده رمزگذاری می‌شود. هش رمزگذاری شده، امضای دیجیتال داده‌ها، یعنی اثر انگشت دیجیتال یک رکورد الکترونیکی را تشکیل می‌دهد. این امر تضمین می‌کند که پیام توسط فرستنده‌ی ادعا شده، ایجاد و ارسال شده است و در انتقال تغییر نکرده است. فرستنده نمی‌تواند ارسال پیام را انکار کند.

- فرستنده سپس امضای دیجیتال را به همراه داده‌های متن ساده به شرکت‌کنندگان در شبکه همتابه‌همتا - گیرنده‌ها - منتقل می‌کند.

اگر فرستنده نخواهد سایر شرکت‌کنندگان در شبکه پیام او، یعنی داده‌های متن ساده موجود در اسناد ارسالی را ببینند، می‌تواند پیام را رمزگذاری کند.

مرحله دوم:

پس از ایجاد امضای دیجیتالی و هش شدن و رمزگذاری پیام، آنها به شرکت‌کنندگان در شبکه همتابه‌همتا - گیرنده‌ها، که به آنها گره نیز گفته می‌شود - منتقل می‌شوند و به یک استخر معامله اعتبارسنجی نشده اضافه می‌شوند.

مرحله سوم:

اعتبارسنجی؛ روند اعتبارسنجی بسته به نوع دفترکل توزیع‌شده و پروتکل اجماع مختص بلاکچین یا دفترکل توزیع‌شده، متفاوت است.

گیرنده‌ها - در مورد بلاکچین‌های با مجوز، گره‌های مجاز - با استفاده از کلید عمومی فرستنده برای رمزگشایی معامله، اعتبار معامله را تأیید می‌کنند. رمزگشایی موفقیت‌آمیز تأیید می‌کند که معامله از سوی فرستنده ادعایی ناشی می‌شود. سپس گیرنده می‌تواند با مقایسه مقدار هش رمزگشایی ارسال شده توسط فرستنده با مقدار هشی که وی هنگام استفاده از الگوریتم

هش مشابه بر روی داده‌های ساده منتقل شده توسط فرستنده محاسبه کرده است، یکپارچگی داده‌ها را تأیید کند. اگر هر دو مقدار هش همزمان باشند، گیرنده تضمین دارد که داده‌ها در حین انتقال تغییر نکرده‌اند. بنابراین معامله می‌تواند اعتبارسنجی شود.

سپس این زنجیره از طریق "پروتکل اجماع" به روز می‌شود. پروتکل‌های اجماع ترتیب معمول و بدون ابهام معاملات و بلوک‌ها را تضمین می‌کند و یکپارچگی و سازگاری بلاکچین را در بین گره‌های توزیع‌شده از لحاظ جغرافیایی تضمین می‌کند. در مورد فن‌آوری بلاکچین، معاملات معتبر ابتدا با معاملات دیگر ترکیب می‌شوند تا بلاکی ایجاد کنند که سپس براساس پروتکل اجماع بلاکچین اعتبارسنجی می‌شود. در صورت تأیید، بلاک جدید به عنوان "وضعیت واقعی دفترکل" به زنجیره متصل می‌شود. هر بلوک شامل چندین معامله است. یک بلوک از یک هدر بلوک و سوابق معاملات تشکیل شده است. هدر بلوک شامل عناصر زیر است:

- شماره بلوک.

- مهر زمان فعلی که تاریخ و زمان را ضبط می‌کند تا از ثبت توالی زمانی و ترتیب وقوع اطمینان حاصل شود.

- هش بلوک قبلی - که به آن اشاره‌گر هش نیز گفته می‌شود - برای اتصال بلوک‌ها به یکدیگر.

- هش آنچه "مرکل‌راوت" نامیده می‌شود، که امکان مقایسه آسان و تأیید مجموعه داده‌های بزرگ معاملات را بدون نیاز به درج مجموعه کامل داده‌های هر معامله در هدر بلوک فراهم می‌کند، و بنابراین اندازه بلوک‌ها را قابل کنترل‌تر می‌کند.

علاوه بر این، برای بلاکچین‌های عمومی مانند بیتکوین، هدر بلوک شامل "نانس" است - یعنی یک توالی تصادفی از اعداد است که استخراج‌کنندگان برای تأیید بلوک و هدف سختی مرتبط با آن، باید پیدا کنند.

مرحله چهارم:

هنگامی که یک بلاک اعتبارسنجی شد یا در مورد دفترکل‌هایی که تراکنش‌ها را در بلاک‌ها ترکیب نمی‌کنند، پس از اعتبارسنجی معامله، برچسب زمان می‌خورد و با "نشانگر هش" - یک هش از بلوک/معامله قبلی - به بلوک‌ها/تراکنش‌های قبلی مرتبط می‌شود، در نتیجه یک زنجیره زمانی خطی از بلوک‌ها/تراکنش‌ها تشکیل می‌شود. سپس تراکنش‌ها تأیید می‌شوند و بلاک/تراکنش قابل تغییر یا حذف نیست - بنابراین، بلاک/تراکنش غیرقابل تغییر است. هر بار که یک بلوک/تراکنش به زنجیره اضافه می‌شود، دفترکل دیجیتال در تمام گره‌های شرکت‌کننده به روز می‌شود. به روزرسانی نظام‌مند دفتر در همه گره‌ها یک روش کارآمد برای اطمینان از عدم وجود نسخه‌های مختلفی از دفترکل در گره‌های شرکت‌کننده است.

سایر فن‌آوری‌های دفترکل توزیع شده روند متفاوتی را دنبال می‌کنند. به عنوان مثال، در آیوتا

، معاملات در بلوک‌ها دسته‌بندی نمی‌شوند و هر معامله به عنوان معامله قبلی به عنوان بخشی از فرآیند اعتبارسنجی به دو معامله قبلی متصل می‌شود تا یک "تنگل" را تشکیل دهد.

چه چیزی بلاکچین را بسیار متفاوت می‌کند؟

در حالی که فنون مختلف توضیح داده شده در بالا - امضاهای دیجیتالی، هش، رمزگذاری، درختان مرکل - پایه اصلی امنیت اطلاعات برای چندین دهه بوده است، مقاومت آنها در برابر حملات مخرب به طور مداوم به چالش کشیده می‌شود، که این امر منجر به یک بازی موش‌و‌گربه بی‌انتهای بین هکرها و متخصصان امنیت سایبری برای توسعه و انشقاق رمزها می‌شود. در پیشرفت‌هایی که صورت گرفت، موفقیت بزرگی تا زمان ایجاد فن‌آوری بلاکچین وجود نداشت.

ویژگی اصلی موفقیت بلاکچین این است که ویژگی‌های همه این فن‌آوری‌ها را در کنار هم می‌گذارد و با ایجاد تغییرات در پروتکل‌ها، برای تأمین سطح بالاتری از امنیت، تفکری دقیق و جزئی ارائه می‌کند. مانند بلوک‌های لگو، می‌توان آجرهای مختلفی را از کیسه بیرون آورده و به روش‌های مختلف برای ایجاد ویژگی‌های متمایز کنار هم قرار داد.

تغییرناپذیری بلاکچین - این واقعیت که سوابق پس از اعتبارسنجی به راحتی قابل تغییر یا حذف نیستند - با استفاده از خواص مختلف الگوریتم‌های هش و نشان‌گرهای هش به دست می‌آید. با این حال، نشان‌گرهای هش در بلاکچین به جای اینکه فقط حاوی آدرس بلوک قبلی باشد (مانند پروتکل‌های کلاسیک)، حاوی هش داده‌های داخل بلوک قبلی است. در نتیجه، برخلاف پایگاه‌های داده توزیع شده سنتی، تغییر داده‌ها در یک بلوک باعث تغییر تمام بلوک‌های قبلی خواهد شد. این یک تلنگر و تغییر کوچک در قلب تغییرناپذیری بلاکچین است. این همان چیزی است که بلاکچین را بسیار قابل اعتماد می‌کند.

علاوه بر این، بلاکچین، زمان‌بندی قابل اعتماد با گزینه‌ای توزیع شده و ضد دستکاری جایگزین می‌کند. وقتی یک بلاک اعتبارسنجی می‌شود و به زنجیره اضافه می‌شود، زمان سنجی اثبات مطمئنی از زمان دقیق اضافه شدن و وجود آن داده‌ها را ارائه می‌دهد.

برخی از پروتکل‌های اجماع که معمولاً استفاده می‌شوند

اثبات کار

این پروتکل اجماع توسط بیتکوین و چندین پلتفرم ارز رمزنگاری شده عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اثبات کار مستلزم این است که شرکت‌کنندگانی که بلوک‌ها را تأیید می‌کنند - به عبارت دیگر اعتبارسنج‌ها، که همچنین "استخراج‌کنندگان" نیز نامیده می‌شوند - نشان دهند که آنها برای محاسبه یک معمای رمزنگاری سخت (یک مسئله ریاضی مبتنی بر قانون اجماع) برای محاسبه قدرت قابل توجهی سرمایه‌گذاری کرده‌اند. این فرآیند "استخراج" نامیده می‌شود.

شود. استخراج کنندگان برای تأیید یک بلاک و افزودن آن به بلاکچین با یکدیگر رقابت می کنند. آنها این کار را با بیان حدس‌های کافی تصادفی در رایانه خود برای حل معمای رمزنگاری انجام می‌دهند. استخراج‌کنندگان انگیزه مالی برای پردازش هرچه بیشتر معاملات در سریع‌ترین زمان ممکن دارند. هنگامی که اولین ماینر راه‌حل را پیدا کرد، آن راه‌حل را به سایر گره‌ها ارائه می‌کند. سپس راه‌حل تأیید شده و اجماع حاصل می‌شود. ماینری که بلاک جدید را تأیید می‌کند با بیتکوین پاداش می‌گیرد. با استخراج هر بلوک، سطح دشواری مسئله ریاضی افزایش می‌یابد، تا اطمینان حاصل شود که هر 10 دقیقه فقط یک بلوک استخراج می‌شود.

اثبات سهم

منظور از الگوریتم‌های اثبات سهم غلبه بر ضعف اثبات کار از نظر مصرف انرژی است. اثبات سهم متناسب با میزان "سهم" اعتبارسنجان در شبکه (مالکیت یا دارایی ارزهای رمزیابیه در شبکه) پاداش را جایگزین عملیات استخراج می‌کند. این مساله می‌تواند امنیت شبکه را افزایش دهد. اثبات سهم بهتر است توسط سازمان‌هایی که قدرت محاسباتی محدودی دارند استفاده شود.

اثبات زمان گذشت

اثبات زمان گذشت توسط هایپرلدرجات ساتوث استفاده می‌شود، از یک نمونه انتخاب تصادفی رهبر یا انتخابات مبتنی بر قرعه‌کشی استفاده می‌کند، پروتکل به طور تصادفی رهبر بعدی را برای نهایی کردن بلوک انتخاب می‌کند.

الگوریتم تحمل خطای عملی بی‌زانشی

هایپرلدرجات ایروها ساخته شده توسط بنیاد لینوکس، از الگوریتم تحمل خطای عملی بی‌زانشی استفاده می‌کند. در یک سامانه الگوریتم تحمل خطای عملی بی‌زانشی، هر گره یک کلید عمومی توزیع می‌کند و پیام‌ها توسط هر گره امضا می‌شوند. وقتی پاسخ‌های یکسان کافی بدست آمد، معامله معتبر شناخته می‌شود. پس از الگوریتم تحمل خطای عملی بی‌زانشی، چندین پروتکل تحمل خطای بی‌زانش برای بهبود مقاومت و عملکرد ایجاد شد.

موافقت‌نامه بی‌زانش فدراسیون

ریپل و استلار از یک فرآیند رأی‌گیری فدرال استفاده می‌کنند که گونه‌ای از نمونه اجماع تحمل خطای بی‌زانش است.

تاریخچه ظهور، تحولات و تاثیرات بلاکچین بر تجارت بین الملل

مقدمه

شمار سرخط‌های خبری که مدعی هستند بلاکچین قادر به متحول نمودن حیطه‌های گوناگون تجارت بین‌الملل از تامین مالی تجارت²¹ تا رویه‌های گمرکی و مالکیت فکری می‌باشد، فراوان است. ماهیت شفاف²²، غیرمتمرکز²³ و غیرقابل تغییر²⁴ بلاکچین موجب برانگیخته شدن علاقه بازیگران خصوصی- و دولت‌ها- برای بررسی توانایی بالقوه این فن‌آوری در راستای ارتقای کارآمدی فرآیندهای تجاری گردیده و هزاران نمونه اثبات مفهوم²⁵ و طرح آزمایشی²⁶ با استفاده از بلاکچین تقریباً در تمامی حیطه‌های تجارت بین‌الملل ایجاد گردیده است.

آیا فن‌آوری بلاکچین، توانایی ایجاد تغییراتی اساسی در تجارت بین‌الملل را دارا می‌باشد؟ این

Trade Finance²¹

Transparent²²

Decentralized²³

Immutable²⁴

Proof of Concept²⁵

Pilot Project²⁶ (یا طرح راهنما)

فصل به بررسی ارتباط بلاکچین با تراکنش‌های تجاری فرامرزی²⁷ می‌پردازد. نحوه تاثیرگذاری فن‌آوری بلاکچین بر مراحل گوناگون تجارت بین‌المللی کالا، از تامین مالی تجارت تا رویه‌های گمرکی، صدور گواهی و حمل و نقل و تدارکات در این فصل بررسی شده و به حرکت در مسیر دیجیتال‌سازی²⁸ بیشتر تجارت کمک می‌کند. همچنین در این فصل توانایی بالقوه بلاکچین در سایر حیطه‌های تحت پوشش سازمان جهانی تجارت مورد بحث قرار گرفته و خصوصاً برخی از بخش‌های خدماتی کلیدی، مالکیت فکری و تدارکات دولتی در کانون تمرکز قرار می‌گیرد.

حرکت به سوی تجارت بدون کاغذ²⁹؟

تراکنش‌های تجارت بین‌الملل دربرگیرنده تعدادی زیادی از بازیگران بوده و همچنان به اتکای گسترده خویش بر کاغذ، تداوم می‌دهد. در سال 2014، شرکت کشتیرانی مرسک³⁰ مسیر یک کانتینر یخچال‌دار که مملو از گل و میوه آووکادو³¹ بود را از کنیا تا هلند دنبال نمود تا شبکه گنج‌کننده فرآیندهای فیزیکی و کاغذبازی تاثیرگذار بر هر محموله را مستندسازی نماید. اعداد و ارقام حاصله آشکار بوده و نیاز به توضیح ندارند: یافته‌های این شرکت نشان داد که حدود 30 بازیگر و بیش از 100 فرد در سرتاسر این سفر دخیل بودند و تعداد تعاملات و فعل و انفعالات انجام شده نیز از 200 مورد بیشتر بوده است. حدود 34 روز طول کشید تا محموله از مزرعه به خرده فروشان برسد که از جمله 10 روز صرف انتظار برای پردازش اسناد گردید. یکی از اسناد خیلی مهم مفقود شده و بعداً در بین انبوهی از کاغذها پیدا شد.³²

تعداد کثیری از اسناد باید در زمینه تراکنش‌های تجارت بین‌المللی ارائه گردد که در چهار دسته عمده قرار می‌گیرند:

- اسناد مرتبط با خود تراکنش تجاری شامل قرارداد فروش³³، فاکتور یا سیاهه تجاری و در صورت نیاز، یک فهرست عدل‌بندی³⁴ که صادرکننده قبل از صدور محموله آن را ارائه می‌دهد؛

*Cross-Border*²⁷

*Digitalization*²⁸

*Paperless Trade*²⁹

*Maersk*³⁰

*Avocado*³¹

³² Park, 2018

*Sales Contract*³³

*Packing List*³⁴

- اسناد مرتبط با تامین مالی تجارت از قبیل اعتبارنامه‌ها³⁵؛

- اسناد حمل و نقل، شامل بارنامه‌ها³⁶ و امثال آن؛ و

- اسناد مورد نیاز برای رویه‌های مرزی، شامل:

- گواهی‌های مبدأ³⁷- که توسط اتاق بازرگانی صادر می‌گردد؛ هرچند سایر دستگاه‌ها مانند وزارت‌خانه‌ها یا مقامات گمرکی نیز ممکن است در برخی از کشورها از چنین حقی برخوردار باشند؛

- گواهی‌های بهداشتی و بهداشت نباتی³⁸، در مورد غذا، گیاه و محصولات کشاورزی- که معمولاً آنها را وزارت‌های بهداشت و کشاورزی صادر می‌کنند؛

- گواهی‌های انطباق³⁹ که تصدیق می‌نمایند یک محصول یا خدمت، الزامات یک استاندارد خاص در کشور واردکننده را رعایت می‌کند؛

- مجوزهای صادرات یا واردات⁴⁰، هرگاه توسط مقامات کشور صادر یا واردکننده الزامی شده باشند؛

- اظهارنامه‌های گمرکی⁴¹؛ و

- اسناد بازرسی گمرکی⁴².

نه تنها این فرآیندهای کاغذی⁴³ گوناگون باعث افزایش هزینه‌های هماهنگی و اداری می‌شوند بلکه در مقابل بروز خطا، اِتلاف و تقلب⁴⁴ نیز آسیب‌پذیر هستند. هرچند تاکنون نیز پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای تحقق یافته است اما هنوز هیچ اثری از دیجیتالی‌سازی کامل تراکنش‌های تجاری فرامرزی کالاها مشاهده نمی‌گردد. پیچیدگی و هزینه‌های مرتبط با تجارت بین‌المللی کالا موجب گردیده است تا شمار فزاینده‌ای از شرکت‌ها و دولت‌ها نحوه کاربرد بلا

*Letter of Credit*³⁵

*Bill of Lading*³⁶

*Certificate of Origin*³⁷

*Sanitary and Phytosanitary Certificate*³⁸

*Certificate of Conformity*³⁹

*Export or Import License*⁴⁰

*Customs Declaration*⁴¹

*Customs Inspection Document*⁴²

*Paper Intensive*⁴³ (یا کاغذ طلب)

*Fraud*⁴⁴

اکچین برای کنارگذاشتن کاغذبازی اداری و ارتقاء بخشیدن به فرآیندهای دخیل در صادرات کا لاه، از تامین مالی تجارت تا رویه‌های مرزی و حمل‌ونقل را به امید نزدیک‌تر شدن به تجارتی که حقیقتاً بدون کاغذ باشد، مورد بررسی قرار دهند.

آیا بلاکچین قادر به تسهیل نمودن تامین مالی تجارت می‌باشد؟

تامین مالی تجارت برای فعالیت‌های تجاری بسیاری حائز اهمیت است. تنها بخش کوچکی از تراکنش‌های تجاری بین‌المللی با پرداخت پول نقد به صورت پیش‌پیش انجام می‌شوند زیرا خریداران معمولاً تمایل دارند تا بعد از وصول مناسب کالاها، بهای آنها را بپردازند. حدود 80 درصد از تجارت از یک شکل تامین مالی برخوردار است⁴⁵، که به طور کلی، شامل سازوکارهای سنتی، از قبیل اعتبارنامه‌ها و تامین مالی زنجیره تامین⁴⁶ هستند - این عبارت کلی برای اشاره به انواع گوناگون ابزارهای تامین مالی مورد استفاده برای طرف‌ها در یک زنجیره تامین استفاده می‌گردد. درحالی‌که اعتبارنامه‌ها معمولاً یکی از اشکال پرکاربرد تامین مالی تجاری بوده‌اند اما روند رو به رشدی برای تجارت براساس حساب باز⁴⁷ با استفاده از تامین مالی زنجیره تامین آغاز گردیده است.

تامین مالی تجاری سنتی که فعلاً مشاهده می‌گردد، اغلب اوقات به سبب یک فرآیند کاغذطلب و چالش‌های ناشی از هماهنگ نمودن چندین بازیگر دخیل در یک تراکنش تجاری، توام با هزینه‌های زیاد و رویه‌های دشوار و پرمسئولیت است؛ تجارت براساس حساب باز⁴⁸ با استفاده از ابزارهای تامین مالی زنجیره تامین می‌تواند اقدام پرمخاطره‌ای برای صادرکنندگان باشد؛ و چالش‌های مرتبط با اعتماد، شناسایی و پیشگیری از تقلب و احراز هویت طرف‌ها را نیز نباید نادیده گرفت. این کاستی‌ها موجب گردیده است تا بانک‌ها، شرکت‌های نوپای⁴⁹ فین تک (فن‌آوری مالی) و شرکت‌های فن‌آوری اطلاعات به بررسی توانایی بلاکچین برای تسهیل نمودن تامین مالی تجارت بپردازند. بسیاری فن‌آوری بلاکچین را به عنوان ابزاری جالب برای بهبود بخشیدن به امنیت تراکنش‌های سنتی برای تامین مالی تجارت، موثر و دیجیتالی نمودن فرآیندها، بویژه اعتبارنامه‌ها، و همچنین به منزله فرصتی برای تسهیل فرآیندهای "مشتری خود را بشناسید"⁵⁰ و آسان‌سازی تامین مالی زنجیره تامین می‌نگردند.

تامین مالی تجاری سنتی - بویژه تراکنش‌های اعتبارنامه⁵¹ - کارطلب⁵² و کاغذطلب است و

⁴⁵ WTO, 2016b

*Supply Chain Finance*⁴⁶

*On Open Account Terms*⁴⁷

⁴⁸ تراکنش حساب باز نوعی فروش است که کالاها قبل از موعد سررسید پرداخت، انتقال و تحویل داده می‌شوند.

*Startup*⁴⁹

*Know-Your-Customer (KYC)*⁵⁰

⁵¹ اعتبارنامه‌ها یا اعتبار اسنادی ضمانت‌های پرداخت هستند که بانک خریدار به نمایندگی از وی برای فروشنده صادر می‌کند.

چندین بازیگر را دربرمی‌گیرد. یکی از بزرگترین بانک‌هایی که به تامین مالی تجارت مبادرت می‌ورزد، چندین هزار کارمند را به خدمت گرفته است تا هر سال میلیون‌ها سند تجاری مرتبط با درخواست‌های صدور اعتبارنامه را تأیید نمایند و یافته‌های پژوهش اخیری که توسط گروه مشاوره بوستون⁵³ انجام شده است نیز نشان می‌دهد که بیش از 20 بازیگر معمولاً به عنوان طرف‌های دخیل در یک تراکنش تامین مالی تجاری در سرتاسر فرآیند ایفاء وظیفه می‌نمایند و داده‌های حاصل از 10 تا 20 سند، تقریباً 5000 تعاملات فیلد داده⁵⁴ را به وجود می‌آورد. تنها یک درصد از این تعاملات ارزش آفرین هستند درحالی‌که 85 تا 90 درصد از تراکنش‌ها تنها مشتمل بر اقدامات "رد نمودن/ انتقال به طرف بعدی"⁵⁵ می‌باشند⁵⁶.

این سامانه پرهزینه است و موجب گردیده تا بانک‌ها و شرکت‌هایی مانند اس‌دوکس⁵⁷ و بولرو⁵⁸ به بررسی نحوه امکان دیجیتال‌سازی فرآیندهای تامین مالی تجاری بپردازند. تاکنون تلاش‌های انجام شده بر دیجیتال‌سازی پرداخت‌ها و اطلاعات و اساساً از طریق اسناد پی‌دی‌اف اسکن شده متمرکز بوده است. با این حال، بانک و شرکت مزبور اقدامات اندکی را برای دیجیتال نمودن خود تراکنش‌ها و همچنین کاهش دادن خطرات همراه با تجارت انجام داده‌اند⁵⁹. ماهیت شفاف و ایمن بلاکچین، امیدواری‌ها را افزایش داده و موجب گردیده است تا شمار فزاینده‌ای از بانک‌ها، نحوه کمک احتمالی بلاکچین به خودکارسازی⁶⁰ این فرآیند، بهبود کارآمدی تراکنش‌ها و ارتقای امنیت را بررسی نمایند.

نمونه‌های گوناگون اثبات نمونه در طول چند سال گذشته برای تسهیل، موثر و خودکارسازی فرآیندهای صدور اعتبارنامه ایجاد گردیده و برنامه‌های کاربردی بلاکچین در این زمینه، به

اعتبارنامه، تعهدی مکتوب مبنی بر پرداخت ب‌های کالاها به محض تحویل گرفتن آنها است مشروط براینکه تعهدات مندرج در اعتبارنامه (یعنی، شرایط تحویل و ارائه اسناد مانند بارنامه‌ها که کالاها را انتقال یافته را فهرست بندی و جزئیات آنها را بیان می‌کنند) محقق گردند. اعتبارنامه ضمانتی است که بانک به موجب آن مبلغ معوق و پرداخت نشده را در صورت ناتوانی خریدار از پرداخت، متقبل خواهد گردید.

*Labor Intensive*⁵²

*Boston Consulting Group*⁵³

*Data Field Interaction*⁵⁴

*Ignore/Transmit to the Next Party*⁵⁵

⁵⁶ Boston Consulting Group, 2017

essDocs⁵⁷

Bolero⁵⁸

⁵⁹ Castell, 2018

*Automation*⁶⁰

سمت کاربرد تجاری در حال حرکت می‌باشند. در سال 2016، بانک بارکلیز⁶¹ و استارت‌آپ فن | آوری مالی به نام ویو⁶² گزارش دادند که نخستین معامله واقعی تامین مالی تجاری که مبتنی بر بلاکچین است را به انجام رسانده‌اند.⁶³ این تراکنش که از طریق یک دفترکل مجاز⁶⁴ انجام شد، صادرات پنیر و کره با ارزش تقریبی 100000 دلار از شرکت تعاونی لبنیات ایرلند به نام اُرنوا⁶⁵ (با نام قبلی هیئت لبنیات ایرلند) به مجمع الجزایر سی‌نیل⁶⁶ را تضمین نمود. بنا به اظهارات بانک بارکلیز، زمان فرآیند تراکنش اعتبارنامه که از زمان صدور تا تأیید معمولاً هفت تا ده روز به طول می‌انجامد را می‌توان به کمتر از چهار ساعت کاهش داد. اعتبارنامه از طریق سامانه سوئیفت (جامعه جهانی ارتباطات مالی بین بانکی)⁶⁷ صادر شد و وجوه نیز به شیوه سنتی پرداخت گردید.

در ماه آگوست سال 2016، بانک آمریکا⁶⁸، بانک اچ‌اِس‌پی‌بی⁶⁹ و اداره توسعه اینفوکام سنکاپور⁷⁰ اعلام نمودند که یک برنامه کاربردی بلاکچین که مبتنی بر ساختار فابریک هایپرلجر (دفترکل افزون)⁷¹ است را برای بهبود بخشیدن به فرآیند تراکنش اعتبارنامه ایجاد نموده‌اند. این برنامه کاربردی بازتاب دهنده یک تراکنش سنتی اعتبارنامه می‌باشد که اطلاعات را روی یک دفترکل توزیع شده مجاز بین صادرکنندگان، وارد کنندگان و بانک‌های مربوطه آنها به اشتراک می‌گذارد. مجموعه‌ای از قراردادهای هوشمند⁷² دیجیتال به سازندگان این برنامه کاربردی اجازه می‌دهد تا معامله را به صورت خودکار اجرایی سازند.⁷³ بانک اچ‌اِس‌پی‌بی در ماه می 2018 آنچه "نخستین تراکنش تامین مالی تجارت سودمند به لحاظ تجاری در سطح جهان" نامید را با استفاده از بلاکچین تکمیل نمود و احتمالاً موفق گردید تا دروازه را برای

*Barclays*⁶¹

*Wave*⁶²

⁶³ Barclays, 2016

*Permissioned Ledger*⁶⁴

*Ornua*⁶⁵

*Seychelles*⁶⁶

*Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication (SWIFT)*⁶⁷

*Bank of America*⁶⁸

⁶⁹ HSBC

*Infocomm Development Authority of Singapore (IDA)*⁷⁰

*Hyperledger Fabric*⁷¹

*Smart Contract*⁷²

⁷³ HSBC, 2016

استفاده تجاری از این فن‌آوری در عملیات‌های تامین مالی تجاری بگشاید⁷⁴. تراکنش اعتبارنامه گروه شرکت‌های آمریکایی کارگیل⁷⁵ برای انتقال محموله‌ای از سویا از آرژانتین به مالزی در پلتفرم بلاکچین وُلترون⁷⁶ با استفاده از اعتبارنامه‌های ایجاد شده توسط گروهی متشکل از یازده بانک در پلتفرم کوردا⁷⁷ که کنسرسیوم موسوم به آر.تری⁷⁸ توسعه داده بود، انجام گردید.

علاوه بر تلاش‌ها برای بهره‌گیری از توانایی فن‌آوری بلاکچین در راستای ارتقا بخشیدن به فرآیندهای تامین مالی سنتی که در حال حاضر انجام می‌شود، ماهیت نوآورانه⁷⁹ این فن‌آوری برخی از شرکت‌ها را واداشته است تا محصولات و الگوهای جدید تامین مالی زنجیره تامین را توسعه دهند.

درحالی‌که اعتبارنامه‌ها همچنان اهمیت خود را حفظ نموده‌اند، تعداد فزاینده‌ای از تراکنش‌های تجاری براساس حساب باز و با استفاده از تامین مالی زنجیره تامین انجام می‌شوند.⁸⁰ به طور مثال، اعتبارنامه‌ها در اتحادیه اروپا حقیقتاً کاربرد اندکی در تجارت درون منطقه‌ای دارند. این امر نیز بی دلیل نیست؛ فرآیند کند و دشوار مرتبط با اعتبارنامه‌ها معمولاً از زمان مورد نیاز برای وصول کالاها به مقصد فراتر می‌رود. با این حال، تراکنش‌های حساب باز، گزینه‌ای با بیشترین خطر برای صادرکننده است؛ در یک تراکنش حساب باز، کالاها قبل از موعد پرداخت بهای آنها، منتقل و تحویل داده می‌شوند.⁸¹

کاهش خطرات تامین مالی حساب باز با استفاده از فن‌آوری بلاکچین گزینه‌ای بود که هفت بانک در ماه دسامبر سال 2016 با راه‌اندازی کنسرسیوم زنجیره تجاری دیجیتال مطرح

⁷⁴ Weinland, 2018

*US Group Cargill*⁷⁵

*Voltron*⁷⁶

*Corda*⁷⁷

R3⁷⁸

*Disruptive*⁷⁹

⁸⁰ گزارش سالیانه کمیسیون بانکی اتاق بازرگانی بین‌المللی با عنوان "بازاندیشی درباره تجارت و تامین مالی" درباره "ناپیدایی اعتبار اسنادی که مدت‌ها مورد انتظار بوده است" گزارش می‌دهد. نزدیک به 80 درصد از افراد پیمایش شده انتظار دارند تا استفاده از تامین مالی تجارت به شیوه سنتی در سال‌های آتی، رشد اندک یا عدم رشد را تجربه نموده یا حتی شاهد افول آن باشیم. بنگرید به اتاق بازرگانی بین‌المللی (ICC) (2017a).

⁸¹ See the UNECE *Trade Facilitation Implementation Guide* for more information: <http://tfig.unece.org/contents/open-accounts.htm>.

نمودند که بعد از آن به وی.ترید⁸² تغییرنام پیدا کرد.⁸³ وی.ترید یک "پلتفرم بانک محور"⁸⁴ مبتنی بر بلاکچین است که بر روی فابریک هایپرلجر ایجاد گردید که متکی بر نه بانک بوده و یازده کشور اتحادیه اروپا را تحت پوشش قرار می دهد (داده های ماه ژوئیه سال 2018⁸⁵). بازرگانان از طریق بانک های خود در این پلتفرم ثبت نام می نمایند. سپس، واردکنندگان و صادرکنندگان قادر خواهند بود تا تراکنش های خود را بعد از پذیرش شرایط قرارداد (کالا های مربوطه، قیمت، دوره زمانی پرداخت، شرایط تسویه) در پلتفرم ثبت کنند. یک قرارداد هوشمند هنگام تحقق یافتن شرایط تعیین شده بین طرفین موجب تضمین پرداخت و تسویه خودکار می گردد. پرداخت ها را می توان براساس حساب بازا یا از طریق تعهد پرداخت بانکی⁸⁶ که تضمین کننده پرداخت توسط بانک است، به انجام رساند. پلتفرم مزبور نخستین عملیات های واقعی خویش را در ماه ژوئیه سال 2018 با مشارکت بیست شرکت و پنج بانک بزرگ به اتمام رساند.⁸⁷

ابتکار وی.ترید تنها یکی از چندین پروژه های است که در اطراف و اکناف گوناگون دنیا در حال رونق یافتن هستند. به طور مثال، شرکت آی بی ام⁸⁸ به تازگی با شرکت هندی ماهیندرا⁸⁹ و مجتمع چینی سیچوان هجیا⁹⁰ برای طرح ریزی راه حل های جدید مبتنی بر بلاکچین مجاز برای تامین مالی زنجیره تامین به مشارکت پرداخته است؛ همچنین شرکت دیانرونگ⁹¹ چین به عنوان یکی از پیشگامان بازار وام دهی برخط و اِف_اِل_اِن_اِن⁹² (یکی از شرکت های تابعه

We.trade⁸²

⁸³ Groenfeldt, 2017

*Bank-Centric Platform*⁸⁴

⁸⁵ بانک های مشارکت کننده به شرح ذیل می باشند: بانکو سانتاندر، دوئیچ بانک، اچ ایس بی بی، KBC، ناتیکسیس، نوردآ، رابوبانک، سوسیت جنرال و یونی کزدیت.

*Bank Payment Undertaking (BPU)*⁸⁶

⁸⁷ Suberg, 2018

IBM⁸⁸

See <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/03/disrupting-supply-chain-financingmahindra/>⁸⁹

⁹⁰ See <https://www.hyperledger.org/news/2017/04/11/4-11-17-coinspeaker-ibm-and-sichuan-hejia-launched-a-blockchain-platform-for-pharmaceutical-procurement>

*Dianrong*⁹¹

FnConn⁹²

فاکس‌کان⁹³) برای راه‌اندازی پلتفرم تامین مالی زنجیره‌ای (چاینیدفایننس⁹⁴) در ماه مارس 2017 با یکدیگر اتحاد نمودند؛⁹⁵ مشارکت بین گروه مالی میزوهو⁹⁶ و شرکت هیتاچی⁹⁷، طرح اکسیم‌چین⁹⁸ که تحت حمایت موسسه فن‌آوری ماساچوست⁹⁹ قرار دارد¹⁰⁰ و پلتفرم مارکو پولو¹⁰¹ که در سال 2018 ایجاد گردید، مثال‌های دیگری در این خصوص می‌باشند.

تمامی این پلتفرم‌ها از فن‌آوری بلاکچین و قراردادهای هوشمند برای تسهیل و موثر نمودن جریان‌های مالی¹⁰² بین خریداران، فروشندگان و تامین‌کنندگان مالی بهره می‌برند و امنیت، سرعت، شفافیت و اطمینان‌پذیری تامین مالی زنجیره تامین را ارتقاء می‌دهند. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که بلاکچین واقعاً قادر است مزایای قابل ملاحظه‌ای را برای تمامی طرف‌های دخیل در تراکنش تامین مالی زنجیره تامین با تسریع نمودن فرآیندها و کاهش دادن هزینه‌های کلی برنامه‌های تامین مالی ارائه نماید.¹⁰³ این ابتکارات بویژه فرصت‌های جالب توجهی را برای بنگاه‌های خرد، کوچک و متوسط¹⁰⁴ فراهم می‌سازد که اغلب اوقات به دلیل کمبود تضمین¹⁰⁵ کافی یا سابقه اعتباری¹⁰⁶ نامناسب یا عدم چنین سابقه‌ای برای تامین مالی تجاری با دشواری روبه‌رو هستند. بلاکچین با افزایش شفافیت جریان مالی زنجیره تامین برای تامین‌کنندگان مالی و همچنین سابقه اعتباری شرکت‌ها می‌تواند فرآیندهای موسوم به "مشتری خود را بشناسید" را تسهیل نموده و دسترسی بنگاه‌های خرد، کوچک و متوسط به

*Foxconn*⁹³

*ChainedFinance*⁹⁴

See <https://www.dianrong.com/en/news/desktop/58d0ea009578922900e60d02.html>⁹⁵

*Mizuho Financial Group*⁹⁶

*Hitachi*⁹⁷

*Eximchain*⁹⁸

*Massachusetts Institute of Technology(MIT)*⁹⁹

¹⁰⁰ Huertas, Liu and Robinson, 2018

*Marco Polo*¹⁰¹

*Financial Flow*¹⁰²

¹⁰³ Hofmann, Strewe and Bosia, 2017

*Micro, Small and Medium-Sized Enterprise (MSME)*¹⁰⁴

*Collateral*¹⁰⁵

*Credit History*¹⁰⁶

تامین مالی مقرون به صرفه را آسان بسازد.¹⁰⁷

استفاده از فن‌آوری بلاکچین برای عملیات‌های تامین مالی تجاری موجب علاقه‌مند نمودن مقامات پولی¹⁰⁸ گردیده است. در ماه مارس 2017، مقامات پولی هنگ‌کنگ یک پلتفرم تامین مالی تجاری با استفاده از فن‌آوری بلاکچین را رونمایی نمودند¹⁰⁹ و مقام پولی سنگاپور نیز در حال همکاری با مرکز نوآوری بلاکچین شرکت آی‌پی‌ایم است تا برنامه‌های کاربردی و راه‌حل‌هایی را با استفاده از بلاکچین برای بهبود بخشیدن به کارآمدی فرآیندها و تراکنش‌های تامین مالی تجاری توسعه دهند¹¹⁰. هر دو نهاد مزبور در ماه نوامبر سال 2017 طرح مشترکی را اعلام نمودند تا یک شبکه ارتباطی تجارت جهانی¹¹¹ را توسعه دهند که زیرساختاری فرامرزی و مبتنی بر بلاکچین برای دیجیتالی نمودن تجارت و تامین مالی تجاری بین هنگ‌کنگ (چین) و سنگاپور باشد. هدف آنها این است تا به مرور زمان شبکه را به سرتاسر منطقه و جهان گسترش دهند. انتظار می‌رود این پلتفرم در اوایل سال 2019 عملیاتی گردد. بانک مرکزی چین نیز رهبری یک پلتفرم تامین مالی تجاری را برای تامین مالی زنجیره تامین در سرتاسر منطقه خلیج گوانگ دونگ¹¹²، هنگ‌کنگ (چین) و ماکائو¹¹³ (چین) برعهده دارد که هدف آن دسترسی بنگاه‌های کوچک و متوسط به تامین مالی تجاری می‌باشد. این پلتفرم در ماه سپتامبر 2018 در شهر شین‌ژن¹¹⁴ وارد مرحله آزمایشی گردید¹¹⁵.

با وجود تبلیغات و گزافه‌پردازی‌هایی که انجام شده است، برخی به دلیل هیجاناتی که چند سال قبل ابتکار تعهد پرداخت بانکی (بی‌پی‌او¹¹⁶) را دربرگرفته بود، همچنان بدبین هستند. روش‌های پرداخت بی‌پی‌او که سال 2013 توسط موسسه سوئیفت معرفی گردید به منزله

¹⁰⁷ برخی از طرح‌های بلاکچین بر تسهیل و کارآمدسازی فرآیندهای مشتری‌ات را بشناس از قبیل پلتفرم مشترک مشتری‌ات را بشناس که شرکت IBM در همکاری با دوئیچ بانک، ایچ‌اس‌پی‌بی، گروه مالی UFJ میتسوبیشی (MUFG) و کمپانی Treasuries of Cargill ایجاد نموده‌اند، تمرکز خاصی دارند.

See <http://fintechnews.sg/14420/blockchain/>

-mufg-cargill-ibmtreasuries/ibm-completes-poc-blockchain-based-shared-kyc-deutsche-bank-

*Monetary Authorities*¹⁰⁸

¹⁰⁹ Perez, 2017

¹¹⁰ IBM, 2016

*Global Trade Connectivity Network*¹¹¹

*Guangdong*¹¹²

*Macau*¹¹³

*Shenzhen*¹¹⁴

¹¹⁵ Huillet, 2018a

*BPO*¹¹⁶

ضمانت‌های پرداختی مشروطی هستند که یک بانک به بانک دیگر می‌دهد. برخلاف اعتبارنامه‌ها که کاغذطلب هستند، روش تعهد پرداخت بانکی از سامانه جورسازی الکترونیکی¹¹⁷ داده‌ها برای تسهیل نمودن پرداخت بین بانک واردکننده و بانک صادرکننده استفاده می‌کند. این روش پرداخت بعد از راه‌اندازی به عنوان شیوه‌ای نوین و تحول‌آفرین برای بهینه‌سازی جریان‌های مالی تجاری تمجید گردید. هرچند روش تعهد پرداخت بانکی سریع‌تر و ارزان‌تر از اعتبارنامه است اما این روش تاکنون تنها در مقیاسی محدود استفاده گردیده است. دلایل گوناگونی برای این کم‌علاقگی مورد اشاره قرار گرفته است: از جمله اینکه هر یک از طرف‌های تراکنش باید به این روش دسترسی داشته باشد؛ سرمایه‌گذاری در این فن‌آوری پرهزینه می‌باشد و حرکت به سوی این روش پرداخت نیازمند ایجاد تحولی اساسی در فرآیندهای سنتی و شناخته شده و همچنین تغییر فرهنگ است.

آیا بلاکچین شانس بیشتری برای موفقیت نسبت به روش تعهد پرداخت بانکی دارد؟ دیدگاه‌های متفاوتی در این مورد بویژه هنگام نگرش به اعتبارنامه‌ها وجود دارد. به طور مثال، برخی از ناظرین خاطرنشان می‌بازند که صدور اسناد نادرست (و ته دخل و تصرف در اسناد) جدی‌ترین سرمنشاء تقلب در اعتبارنامه‌ها است و این مسئله‌ای می‌باشد که بلاکچین قادر به حل آن نیست زیرا این فن‌آوری نمی‌تواند از وارد شدن اطلاعات نادرست به دفترکل جلوگیری نماید.¹¹⁸ بنابراین، چک نمودن اسناد همچنان ضروری می‌باشد. علاوه بر این، پرداخت ذیل اعتبارنامه همین اکنون نیز اغلب اوقات از طریق انتقال الکترونیکی انجام می‌شود.

با این حال، افراد دیگری اشاره نموده‌اند که دفاتر کل توزیع شده¹¹⁹ مزایای بالقوه جدیدی شامل افزایش امنیت سایبری، شفافیت بیشتر، تراکنش‌های زمان واقعی (بی‌درنگ)¹²⁰، پرداخت‌های خودکار با استفاده از قراردادهای هوشمند، قابلیت حسابرسی¹²¹ آسان تراکنش‌ها به دلیل ماهیت شفاف و غیرقابل تغییر بلاکچین و گنجاندن آسان مشارکت‌کنندگان اضافی را فراهم می‌آورد. مشتاقان بلاکچین عقیده دارند که این فن‌آوری نیرومندترین راه‌حل بالقوه برای دیجیتالی نمودن تامین مالی تجاری را ارائه داده و حتی برخی از آنها مدعی گردیده‌اند که روش تعهد پرداخت بانکی بنا به گفته‌های *واسیلیوس لیتراس*¹²²، یکی از بنیان‌گذاران شرکت *گیت‌چین*¹²³ که یک استارت‌آپ سوئیسی ارائه‌دهنده راه‌حل‌های مبتنی بر بلاکچین

*Electronic Data-Matching*¹¹⁷

¹¹⁸ Takahashi, 2018

*Distributed Ledger*¹¹⁹

*Real-Time*¹²⁰

*Auditability*¹²¹

*Wassilios Lytras*¹²²

*GateChain*¹²³

برای تامین مالی تجاری است، در آینده به یک "تعهد پرداختی بلاکچین"¹²⁴ تبدیل خواهد گردید.

با این حال، دیجیتالی‌سازی تامین مالی تجاری از طریق بلاکچین هرگاه تحقق یابد، به صورت فوری انجام نخواهد شد. اولاً، این فن‌آوری هنوز در حال آزمایش است و سرمایه‌گذاری‌های مهمی برای عملی‌سازی آن در مقیاسی گسترده‌تر لازم می‌باشد. یکی از تحولات مثبت این است که ذینفعان گوناگون مشارکت‌کننده در تراکنش‌های تامین مالی تجاری با یکدیگر تشریک مساعی می‌کنند. بانک‌ها، شرکت‌های نوپای فن‌آوری مالی و سایر بازیگران در حال مشارکت با یکدیگر هستند تا توانایی این فن‌آوری را مشترکاً بررسی نموده و برنامه‌های کاربردی‌ای را توسعه دهند که بهترین تناسب را با نیازهای مشتریان دارند. به طور مثال، همان‌گونه که قبلاً نیز بیان گردید، آرتیری¹²⁵ یک شرکت فائورانه است که رهبری کنسرسیومی متشکل از بیشتر از 200 موسسه مالی و تنظیم‌کننده در زمینه پژوهش و توسعه بلاکچین در نظام مالی را برعهده داشته و پلتفرم خاص خود به نام کورد/126 را دارا می‌باشد.¹²⁷ در ماه آگوست 2017، گروهی از بانک‌های عضوکنسرسیوم آرتیری آزمایش پلتفرمی را اعلام نمودند که به تراکنش‌های اعتبارنامه¹²⁸ اختصاص یافته بود.¹²⁹ این پلتفرم به نام ولترون¹³⁰، در سپتامبر سال 2018 وارد مرحله آزمایشی دوم گردید و باید تا سال 2019 در دسترس قرار گیرد. با این حال، مدیران ارشد کنسرسیوم آرتیری تأیید می‌کنند که استفاده گسترده از پلتفرم آنها تا پنج الی شش سال آینده صورت نخواهد پذیرفت¹³¹.

در ماه سپتامبر سال 2018، کنسرسیومی از ده بانک متعلق به کنسرسیوم آرتیری پلتفرم دیگری به نام مارکوپولو را برای رسیدگی به تامین مالی تجاری آزاد معرفی نمودند.¹³²

ثانیاً، وجود فن‌آوری به تنهایی کافی نیست. چارچوب‌های حقوقی که وضعیّت حقوقی اسناد الکترونیکی؛ قواعد و فرآیندهای حاکم حلّ اختلاف هنگام استفاده از قرارداد هوشمند و اشخاصی که در هر مرحله از فرآیند مسئولیت دارند را آشکار می‌بازد نیز باید ایجاد گردند.

¹²⁴ Blockchain Payment Obligation

¹²⁵ کنسرسیوم بانکی R3CEV LL

¹²⁶ Corda

¹²⁷ See <https://www.r3.com/>

¹²⁸ Letter of Credit Transaction

¹²⁹ Persio, 2016

¹³⁰ Voltron

¹³¹ Palfreeman, 2017

¹³² Wass, 2018c

درست همان‌گونه که اعتبارنامه‌ها تحت حاکمیت مجموعه‌ای خاص از قواعد پذیرفته شده توسط اتاق بازرگانی بین‌المللی¹³³ هستند (مجموعه قوانین و مقررات متحدالشکل اعتبارات اسنادی)¹³⁴، قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین که برای تراکنش‌های اعتبارنامه استفاده می‌گردند نیز به مجموعه‌ای از قواعد مورد پذیرش بین‌المللی نیازمند خواهند بود زیرا بانک‌ها احتمالاً قبل از رسیدگی به این مسائل تمایلی برای تعهد نمودن نخواهند داشت. نظام فعلی اعتبارنامه ممکن است خیلی پرهزینه باشد اما به لحاظ حمایت حقوقی کارآمدی دارد. تلاش‌هایی در برخی مجامع مانند اتاق بازرگانی بین‌المللی و سازمان بین‌المللی استانداردسازی¹³⁵ آغاز گردیده است اما ایجاد استانداردها زمان‌گیر می‌باشد.

با این حال، مسئله مسئولیت مدنی¹³⁶ - یعنی اشخاص مسئول در هر مرحله از فرآیند - به صورت یکسان در مورد راه‌حل‌های زنجیره تامین مانند راه‌حل ارائه شده توسط پلتفرم وی‌ا ترید اعمال نمی‌گردد. در حقیقت، گنجانده شدن مسائل مسئولیت در یک قرارداد برون‌خط بین خریدار و فروشنده یکی از ویژگی‌های جالب این رویکرد نوین است. قراردادهای هوشمند تنها برای خودکارسازی فرآیندها و تضمین پرداخت هنگام محقق شدن شرایط مورد توافق مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنها فقط عناصر عملیاتی قرارداد برون‌خط را تحت پوشش قرار می‌دهند.

علاوه بر نیاز به چارچوب‌های حقوقی، استانداردهای مورد پذیرش جهانی که از جمله، تعامل پذیری¹³⁷ را تضمین می‌نمایند نیز باید برای زمینه‌سازی آغاز استفاده از فن‌آوری بلاکچین در مقیاسی گسترده، توسعه یابند. این حقیقت یکی از محدودیت‌های کلیدی برنامه‌های اِکاربردی بانک محور فعلی است که تنها تراکنش‌های انجام شده بین بانک‌های مشارکت کننده در طرح را پردازش می‌کنند. یک نظام جهانی واقعی باید تمامی بانک‌ها را به یکدیگر متصل نموده - که فعلی عظیم و وظیفه‌ای دشوار به لحاظ فنی است - یا باید پُل‌هایی ارتباطی بین پلتفرم‌های موجود ایجاد گردد.

تلاش‌هایی برای پرداختن به مسائل حقوقی و تعامل‌پذیری و همچنین ایجاد استانداردهای مشترک آغاز گردیده است، اما احتمالاً زمان زیادی را به خود اختصاص خواهد داد.

ثالثاً، احتمالاً این امر نیز همان‌گونه که روش تعهد پرداخت بانکی نشان می‌دهد، کافی نیست. هرچند اتاق بازرگانی بین‌المللی قواعد متحدالشکلی را برای تعهد پرداخت بانکی¹³⁸ ایجاد

¹³³ International Chamber of Commerce (ICC)

¹³⁴ Uniform Customs and Practice for Documentary Credits (UCP 600)

¹³⁵ International Organization for Standardization (ISO)

¹³⁶ Liability

¹³⁷ Interoperability

¹³⁸ Uniform Rules for Bank Payment Obligations (URBPO)

نموده است اما شرکت‌ها اشتیاق زیادی را برای استفاده از این روش پرداخت نشان نداده‌اند. موفقیت بلاکچین در تامین مالی تجاری نهایتاً به این امر بستگی خواهد داشت که آیا شرکت‌ها این راه‌حل را ارزشمند می‌دانند یا خیر؟ این امر نیز به میزان فزونی یافتن مزایای این فن‌آوری بر هزینه انطباق دادن نظام‌های موجود بستگی خواهد داشت. علاوه بر مسائل حقوقی و تعامل‌پذیری، این وضعیت تنها در صورتی تحقق می‌یابد که تجارت اصلی دیجیتالی شده باشد تا ایجاد سینرژی یا هم‌افزایی امکان‌پذیر گردیده و بهره‌برداری از توانایی کامل بلاکچین تحقق یابد- یعنی، هرگاه جنبه‌های گوناگون یک تراکنش تجاری بین‌المللی شامل رویه‌های گمرکی و تدارکات، دیجیتالی گردند. راه‌حل‌های مبتنی بر بلاکچین برخلاف تلاش‌های قبلی برای دیجیتالی نمودن تامین مالی تجاری تحت تاثیر مجموعه بسیار بزرگتری از ذینفعان به شمول بانک‌ها، مقامات گمرکی، تامین‌کنندگان تدارکات و دستگاه‌های دولتی و تنظیمی قرار دارند. این امر می‌تواند انگیزه و مشوق مورد نیاز بلاکچین برای موفقیت در زمینه دیجیتالی‌سازی تجارت با وجود ناکامی نوآوری‌های فناورانه دیگر را فراهم آورد؛ اما تنها گذر زمان تحقق این امر را مشخص می‌سازد. با این حال، در آینده نزدیک احتمالاً برنامه‌های کاربردی همچنان گسترده و دامنه محدودی خواهند داشت.

سرمایه‌گذاری‌ها در فن‌آوری بلاکچین همچنان در این مرحله به منزله نوعی قمار است اما غلغله‌ای که بلاکچین را دربرگرفته و فرصت‌های بالقوه‌ای که این فن‌آوری می‌تواند فراهم آورد، بلاکچین را به قمار تبدیل می‌کند که بسیاری از موسسات مالی احساس می‌کنند باید به آن مبادرت ورزند- حداقل به این دلیل که در صورت برطرف شدن تردیدهای حقوقی و عملیاتی که این فن‌آوری را احاطه نموده است، از سایرین عقب نمانند. اگر این چنین باشد، چشم‌انداز تامین مالی تجاری در آینده خیلی متفاوت خواهد بود. جالب است که برخی از ناظرین عقیده دارند هرچند بلاکچین از بدو پیدایش پیوند تنگاتنگی با تامین مالی داشته است اما احتمال بیشتری وجود دارد تا این فن‌آوری ابتدا در حوزه‌هایی مانند تسهیل تجاری که هماهنگ‌سازی بازیگران گوناگون همچنان یک مانع واقعی در برابر آن است یا در مسائل مربوط به قابلیت ردیابی، تاثیر خویش را برجای گذارد.

تسهیل تجارت در عمل

در طی چند سال گذشته، تسهیل تجارت به یکی از کانون‌های کلیدی تمرکز سیاست تجاری تبدیل گردیده است. این امر بی‌دلیل نیست؛ رویه‌های مرزی نابسندده همچنان هزینه‌های هنگفتی را بر کسب‌وکارها- و نهایتاً، مصرف‌کنندگان و اقتصاد در کلیت آن- تحمیل می‌کند. بسیاری بلاکچین را به منزله فرصتی برای تسهیل نمودن رویه‌های تجاری و تسریع نمودن دیجیتالی‌سازی تجارت فرامرزی می‌نگرند.

هرچند تعرفه‌ها در سال 2013 به طور متوسط در حد 9 درصد بوده است¹³⁹ اما یافته‌های یک پژوهش سازمان جهانی تجارت در سال 2015 نشان داد که هزینه‌های تجاری برابر با

¹³⁹ (WTO, 2015a)

134 درصد تعرفه براساس ارزش¹⁴⁰ بر یک محصول در کشورهای پردرآمد بوده درحالیکه در کشورهای درحال توسعه بالغ بر تعرفه 219 درصدی می باشد¹⁴¹. این هزینه ها تا حدود زیادی برآیند کاغذبازی های¹⁴² اداری و تعداد زیاد سازمان های دخیل در رویه های مرزی هستند که رویه های گمرکی پرمسئولیتی را ایجاد می نمایند. علاوه بر گمرک، چندین سازمان دولتی که مسئولیت بهداشت، غذا، قرنطینه، ایمنی و حمایت از مصرف کنندگان را برعهده دارند، معمولاً در رویه های گمرکی مداخله می کنند.

یافته های یک مطالعه پیمایش مبتنا¹⁴³ نشان داد که میانگین تعداد سازمان های دولتی که مستقیماً در تراکنش های فرامرزی مشارکت دارند برابر با 15 است و در برخی موارد می تواند به 30 سازمان نیز برسد¹⁴⁴. شمار بازیگران دخیل، رویه های اداری پیچیده و اغلب تکراری را به دنبال می آورد. بنابراین، تسهیل نمودن کاغذبازی اداری و همچنین موثر و خودکارسازی رویه ها حائز اهمیت است که این امر نیز اهمیت فزاینده تدابیر تسهیل تجاری- یعنی آسان سازی رویه های واردات، صادرات و ترانزیت- را تبیین می کند که به مذاکره درباره موافقت نامه تسهیل تجاری سازمان جهانی تجارت منتهی گردید.

هدف از موافقت نامه تسهیل تجارت¹⁴⁵، که در نهمین کنفرانس وزراء در ماه دسامبر 2013 در بالی تصویر و در ماه فوریه 2017 اجرایی گردید، شامل تسهیل نمودن آزادسازی و ترخیص کالاها، افزایش شفافیت و ترویج همکاری بین گمرکات و سایر مقامات ذیصلاح درخصوص تسهیل تجارت و مسائل تبعیت از قوانین گمرکی از جمله با استفاده از ابزارهای الکترونیکی برای مبادله داده ها و اسناد مرتبط با تراکنش های تجاری فرامرزی می باشد.

هرچند تسهیل تجارت مشکلی برای تمامی کشورهای تجارت کننده است اما برای کشورهای در حال توسعه از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. انتظار می رود بیشترین منفعت رویه های گمرکی کارآمدتر نصیب کشورهای در حال توسعه گردد. مطابق با برآوردهای سازمان جهانی تجارت، اجرایی سازی کامل موافقت نامه تسهیل تجارت می تواند هزینه های تجارت جهانی را به طور متوسط به میزان 14.3 درصد کاهش دهد و کشورهای آفریقایی و با کمترین درجه توسعه یافتگی¹⁴⁶ بیش پینی نموده اند که بیشترین متوسط کاهش هزینه های تجاری را خواهند داشت. اجرایی سازی کامل این موافقت نامه می تواند میانگین زمان مورد نیاز برای

¹⁴⁰ Ad Valorem

¹⁴¹ WTO, 2015c

¹⁴² Paperwork

¹⁴³ Surevey-based

¹⁴⁴ Choi, 2011

¹⁴⁵ Trade Facilitation Agreement (TFA)

¹⁴⁶ Least Developed Country (LDC)

واردات را به میزان 47 درصد و زمان صادرات را نیز به میزان 90 درصد کاهش دهد.¹⁴⁷ برآوردهای بانک جهانی حاکی از این است که به ازای هر دلاری که برای پشتیبانی از اصلاحت تسهیل تجاری در کشورهای توسعه یافته صرف می‌گردد، تا 70 دلار بازدهی به لحاظ مزایای اقتصادی تحقق خواهد یافت.¹⁴⁸

شماری از سازمان‌های دولتی، منطقه‌ای و بین‌دولتی به طور فعالانه‌ای برای اجرایی‌سازی تدابیر تجاری بدون کاغذ تلاش می‌کنند. به طور مثال، چارچوب توافق برای تسهیل تجارت بدون کاغذ فرامرزی در آسیا و اقیانوسیه که توسط کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد برای آسیا و اقیانوسیه¹⁴⁹ ارائه گردیده و در ماه ژوئن سال 2016 تصویب شد، تسهیل نمودن تجارت فرامرزی بدون کاغذ بین اعضای این کمیسیون با زمینه سازی برای شناسایی رسمی متقابل داده‌ها و اسناد مرتبط تجاری به شکل الکترونیکی و فراهم‌سازی یک چارچوب بین دولتی تخصصی برای ایجاد راه‌حل‌های حقوقی و فنی را به عنوان هدف خویش دنبال می‌کند. مرکز تسهیل تجارت و کسب‌وکار الکترونیک سازمان ملل¹⁵⁰ مجموعه از حدود 40 پیشنهاد را ارائه داد¹⁵¹ تا رویه‌های تجارت و جریان‌های اطلاعات را تسهیل، استاندارد و هماهنگ نماید که برخی از آنها مستقیماً با استفاده از ابزارهای الکترونیک و استانداردهای ساختار داده الکترونیک برای تبادل اطلاعات مرتبط می‌باشند. مرکز تسهیل تجارت و کسب‌وکار الکترونیک سازمان ملل، معانی اساساً در دسترس، حالت نرم و سازگاری نهایی¹⁵² را نیز برای کمک به تبادل الکترونیکی اطلاعات ارائه نموده است. طرف‌های کنوانسیون بین‌المللی حمایت از گیاهان¹⁵³ که یک موافقت‌نامه چندجانبه در سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد¹⁵⁴ است نیز حمایت از سلامت گیاهی با جلوگیری از ورود و گسترش آفات گیاهی را به عنوان هدف خویش دنبال نموده و استانداردی را پذیرفته‌اند که اصول و رهنمودهایی برای آماده‌سازی و صدور گواهی‌های بهداشت نباتی الکترونیکی¹⁵⁵ را توضیح می‌دهد. کنوانسیون بین‌المللی حمایت از گیاهان با پشتیبانی مؤسسه استانداردها و توسعه تجاری به تازگی یک مرکز جهانی گواهی بهداشت نباتی الکترونیکی را برای تسهیل

¹⁴⁷ WTO, 2015c

See https://www.wto.org/english/news_e/brief_trade_e.htm¹⁴⁸

*United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP)*¹⁴⁹

*The United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT)*¹⁵⁰

¹⁵¹ UNECE, 2017

*Basically Available, Soft State and Eventual Consistency (BASE)*¹⁵²

*International Plant Protection Convention (IPPC)*¹⁵³

*Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*¹⁵⁴

*Electronic Phytosanitary Certificate*¹⁵⁵

نمودن صدور گواهی‌های بهداشت نباتی الکترونیکی بویژه بین کشورهای درحال توسعه راه اندازی نموده است: یک سازمان ملی حمایت گیاهی صادرکننده می‌تواند گواهی بهداشت نباتی الکترونیکی را از طریق سامانه‌ی ایمن به مرکز منتقل نماید تا سپس به "صندوق پستی"¹⁵⁶ کشور واردکننده انتقال داده شود.¹⁵⁷

شمار فزاینده‌ای از اقتصادها نیز از سامانه‌های ساده خودکاری گمرکی، که سامانه آسیکودا (سامانه پردازش خودکار اطلاعات گمرکی¹⁵⁸) به عنوان سامانه رایانه‌ای مدیریت گمرکی که توسط کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل¹⁵⁹ ایجاد گردید، پیشگام آنها می‌باشد، فراتر رفته و به پلتفرم‌های یکپارچه‌تر و پیچیده‌تری مانند پنجره واحد¹⁶⁰ روی آورده‌اند؛ یعنی "وسیله‌ای که به طرف‌های دخیل در تجارت و حمل‌ونقل اجازه می‌دهد تا اطلاعات و اسناد استاندارد شده را در یک نقطه ورودی واحد جای دهند تا تمامی الزامات تنظیمی مرتبط با واردات، صادرات و ترانزیت محقق گردد."¹⁶¹ چنین ابتکاراتی به طور فزاینده‌ای گواهی‌های الکترونیک را در خود جای داده‌اند؛ از جمله پنجره واحد انجمن ملل آسیای جنوب شرقی¹⁶² یک پروتکل برای مبادله گواهی‌های مبدا الکترونیک بین برخی از کشورهای عضو آن را پذیرفته است و ایجاد گواهی بهداشت نباتی الکترونیک را مورد بررسی قرار می‌دهد. اهمیت تعبیه پنجره واحد در موافقت‌نامه تسهیل تجاری سازمان جهانی تجارت برجسته گردیده است.¹⁶³

با این حال، هنوز باید کارهای زیادی انجام شود. کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل برای آسیا و اقیانوسیه در یکی از پژوهش‌های اخیر خود برآورد نموده است که متوسط نرخ اجرایی‌سازی تدابیر "تجارت بدون کاغذ" در سطح جهان تقریباً نزدیک به 50 درصد است و تدابیر پیشرفته‌تر تجارت بدون کاغذ از قبیل پنجره‌های واحد الکترونیک و درخواست و صدور الکترونیک گواهی‌های مبدا ترجیحی¹⁶⁴ در مرحله‌ای نسبتاً اولیه باقی مانده است.¹⁶⁵

*Mailbox*¹⁵⁶

¹⁵⁷ FAO/IPPC e-Phyto Factsheet #7. Available at: https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2017/11/IPPC_ePhyto_Factsheet7_e_W.pdf

*The Automated System for Customs Data (ASYCUDA)*¹⁵⁸

*United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)*¹⁵⁹

*Single Window*¹⁶⁰

¹⁶¹ پیشنهاد شماره 33 کمیسیون اقتصادی سازمان ملل برای اروپا.

*Association of Southeast Asian Nations (ASEAN)*¹⁶²

¹⁶³ جزء 4 ماده 10 موافقت‌نامه.

*Preferential Certificate of Origin*¹⁶⁴

گواهی‌های مبدا ترجیحی تنها در اندکی بیش از 40 درصد اقتصادها کلاً یا جزئاً اجرایی گردیده‌اند. اجرایی‌سازی تدابیر تجارت بدون کاغذ فرامرزی از این نیز کمتر است. تدابیری مانند مبادله الکترونیک گواهی‌های بهداشتی و بهداشت نباتی در کمتر از 30 درصد اقتصادهای پیمایش شده کلاً یا جزئاً اجرایی گردیده‌اند و کشورهای توسعه یافته به طور متوسط عملکرد اندکی بهتر از کشورهای در حال توسعه داشته‌اند به استثنای آمریکای لاتین و حوزه کارائیب¹⁶⁶ که در چندین بخش پیشگام هستند.

بسیاری از بازیگران دخیل در تجارت بین‌الملل امیدوارانه به بلاکچین به عنوان فرصتی جدید برای تسهیل و دیجیتالی‌سازی بیشتر تراکنش‌های تجارت بین‌المللی می‌نگرند. تراکنش‌های فرامرزی مشتمل بر تبادل داده‌ها و اسناد بین دو دسته اصلی از بازیگران هستند: کسب‌وکارها (بی)- شامل واردکنندگان، صادرکنندگان، بانک‌ها و شرکت‌های حمل‌ونقل و تدارکات- و مقامات دولتی (جی). پنجره‌های واحد الکترونیک به طور فزاینده‌ای برای تسهیل نمودن فرآیندهای دولتی یا دولت به دولت¹⁶⁷ (جی‌تو‌جی) در سطح ملی (یعنی تبادلات بین مؤسسات دولتی ملی) و همچنین فرآیندهای کسب‌وکار به دولت¹⁶⁸ (بی‌تو‌جی) به کار گرفته می‌شوند، اما پیچیدگی فرآیندهای دولتی فرامرزی همچنان پابرجاست. آیا بلاکچین قادر است تا چنین فرآیندهایی را تسهیل نموده، تعاملات فرامرزی دولت به دولت در مورد مسائلی مانند گواهی‌های بهداشتی و بهداشت نباتی را بهبود بخشیده و به تجارت حقیقتاً بدون کاغذ نزدیک‌تر شود؟ درحالیکه فن‌آوری بلاکچین ویژگی‌های جالبی را برای تسهیل جنبه‌های مشخص مرتبط با رویه‌های مرزی فراهم می‌آورد اما حرکت به سوی یک نظام مبتنی بر بلاکچین حقیقتاً بدون کاغذ در سطح جهان به چیزی فراتر از فن‌آوری صرف نیازمند خواهد بود.

بلاکچین می‌تواند رویه‌های مرزی دولت به دولت ملی و برخی رویه‌های مرزی کسب‌وکار به دولت را تسهیل نماید

بلاکچین به دلیل اینکه امکان تبادل و پردازش اطلاعات با تمامی افراد مجاز در زمان واقعی (فوری) و به شیوه‌ای بسیار ایمن را فراهم آورده و فرآیندها را با استفاده از قراردادهای هوشمند خودکار ساخته و بدین ترتیب هزینه‌های هماهنگی و تاخیرها را به حداقل ممکن کاهش می‌دهد، قادر خواهد بود تا کارایی تعدادی از فرآیندهای کسب‌وکار به دولت را ارتقاء داده؛ همکاری میان سازمانی در سطح ملی را افزوده و در صورت وجود پنجره‌های واحد نیز به مدیریت کارآمدتر آنها کمک نماید. بویژه، فن‌آوری بلاکچین می‌تواند در حیطه‌های ذیل

¹⁶⁵ UNESCAP, 2017

¹⁶⁶ Caribbean

¹⁶⁷ Government to Government

¹⁶⁸ Business to Government

سودمند واقع گردد:

هماهنگی کسب‌وکار با دولت و هماهنگی میان سازمان‌های ملی

ماهیت بسیار ایمن، غیرمتمرکز و توزیع شده بلاکچین می‌تواند باعث پشتیبانی و ارتقا دادن تبادل اطلاعات بین سازمان‌های دولتی در سطح ملی گردیده و فرصت‌های جدیدی را برای همکاری کارآمدتر آنها با یکدیگر فراهم آورد¹⁶⁹. بویژه بلاکچین با شرایطی که مشتمل بر حضور چندین بازیگر است، متناسب می‌باشد. در یک سامانه سنتی، اکثر ذینفعان در سیلوها¹⁷⁰ و به صورت متوالی فعالیت می‌نمایند؛ سوابق (مانند سوابق محموله کشتی، کارگزار صادرات¹⁷¹، گمرک واردات، بانک و حمل‌ونقل) به گونه جداگانه نگهداری شده و هر یک از طرف‌ها قادر به افزودن یا تغییر دادن این سوابق می‌باشد که موجب آسیب‌پذیر شدن آنها در برابر تقلب می‌گردد؛ اما تمامی اطلاعات در سامانه مبتنی بر بلاکچین در یک پلتفرم مشترک به اشتراک گذاشته شده و تغییر دادن آنها نیز تقریباً غیرممکن است. تمامی طرف‌های دخیل با شفافیت کامل و در زمان واقعی عمل نموده و امکان ردیابی تمامی اقدامات به آسانی وجود دارد. در مواردی که به چندین مجوز برای صادر کردن یک کالا نیاز باشد، صادرکننده ملزم خواهد بود تا اطلاعات را تنها یکبار وارد نماید. سپس، داده‌ها توسط سازمان‌های ذیربط متصل به پلتفرم، برای تأیید نمودن تراکنش یا صدور اسناد مربوطه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یک نمونه اثبات مفهوم که توسط شرکت آی‌پی‌ام برای انتقال گل از مومباسا¹⁷² در کنیا به شرکت رویال فلورا¹⁷³ در هلند طرح‌ریزی شد به خوبی نشانگر مزایایی است که فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به همراه داشته باشد.¹⁷⁴ صادرات گل از بندر مومباسا به تأیید و امضاء سه سازمان متفاوت و شش سند که بیانگر مبدا، عمل‌آوری شیمیایی و کیفیت کالاها و حقوق گمرکی است، نیازمند می‌باشد. مزرعه‌دار کنیایی با استفاده از تلفن همراه خویش یک فهرست عدل‌بندی را ارائه می‌نماید که تمامی مشارکت‌کنندگان در دفترکل مجاز قابلیت مشاهده آن را دارا می‌باشند. این اقدام آغازگر یک قرارداد هوشمند است که یک جریان کاری تأیید صادرات بین سه سازمانی که باید صادرات را تأیید نمایند را اجرایی می‌سازد. با توجه به اینکه هر یک از سازمان‌ها رضایت خویش را اعلام می‌نمایند، وضعیت صادرات به صورت بی‌درنگ به‌نگام گردیده و برای همگان قابل مشاهده است. اطلاعات مرتبط با بازرسی گل‌ها، مهر و موم

¹⁶⁹ WCO, 2017

¹⁷⁰ Silo

¹⁷¹ Export Broker

¹⁷² Mombasa

¹⁷³ Royal Flora

¹⁷⁴ See <https://www.youtube.com/watch?v=tdhpYQCWnCW&feature=youtu.be>

کانتینر یخچال دار، تحویل‌گیری توسط راننده کامیون و تائیدیه گمرکی نیز به صورت همزمان به بندر مومباسا انتقال داده شده و موجب می‌گردد تا مسئولین این بندر برای انتقال محموله آماده گردند. در تمامی مراحل این فرآیند همه اقدامات مرتبط با اسناد و کالاها در دفترکل مجاز ثبت و اشتراک‌گذاری می‌گردد و برای تمامی مشارکت‌کنندگان مجاز به صورت بی‌درنگ قابل مشاهده خواهد بود: اسنادی که ارائه گردیدند، زمان ارائه و ارائه دهنده آنها؛ محل قرارگیری گل‌ها و مالک آنها؛ و همچنین گام‌های بعدی از این جمله هستند.

گواهی و لیسانس

همان گونه که مثال شرکت رویال فلورا نیز نشان می‌دهد، استفاده از بلاکچین می‌تواند به ساده و موثر نمودن جریان کاری تائید گواهی‌ها کمک نماید. گواهی‌های بهداشتی و بهداشت گیاهی، گواهی‌های مبدا و گواهی‌های ارزیابی انطباقی که توسط مقامات مورد اعتماد صادر می‌گردند، معمولاً برای اطمینان دهی به واردکننده یا مقامات ذیصلاح در کشور واردکننده درباره اینکه کالاها صادراتی الزامات مشخص را برآورده می‌بازند، مورد نیاز هستند.

این حقیقت که تراکنش‌های بلاکچین شامل استنادی به تراکنش‌های قبلی است (یک "اشاره گر هش"¹⁷⁵) یکی دیگر از ویژگی‌های این فناوری است که می‌تواند در خصوص گواهی نمودن جالب توجه باشد. به طور مثال، روال موجود در مورد گواهی‌های بهداشت نباتی بدین گونه است که محموله‌ها را نمی‌توان تقسیم نموده و ذیل یک گواهی واحد ارسال کرد. صادرکنندگانی که خواستار تقسیم محموله خویش می‌باشند باید دوباره نزد صادرکننده گواهی رفته و یک گواهی جایگزین را دریافت نمایند. وجود یک سامانه مبتنی بر بلاکچین که تراکنش‌ها را به شیوه‌ای ایمن و مورد اطمینان با تراکنش‌های قبلی پیوند می‌دهد موجب می‌شود تصور نمائیم که درخواست گواهی جایگزین در صورت ارسال کالاها به مقصدی یکسان¹⁷⁶ - که باعث ایجاد سهولت فراوان در زندگی بازرگانان و سازمان‌های گواهی‌دهنده می‌گردد- مورد نیاز نخواهد بود مشروط براینکه چارچوب قانونی را برای امکان‌پذیر نمودن این امر تعدیل نمود.

همچنین بلاکچین می‌تواند برای مدیریت کارآمدتر گواهی‌های واردات و صادرات نیز جالب توجه واقع گردد. چنین مجوزهایی معمولاً برای یک بازه زمانی معین صادر می‌شوند. ذخیره سازی یک لیسانس یا مجوز وارداتی یا صادراتی در بلاکچین موجب می‌گردد تا واردکننده یا صادرکننده به نگهداری مجوز در مکانی امن به منظور جلوگیری از مفقود شدن آن نیازی نداشته باشد و به مقامات گمرکی نیز اجازه می‌دهد تا صحت و اعتبار مجوز را بررسی نمایند. استفاده از مجوزهای جعلی نیز امکان‌پذیر نخواهد بود.¹⁷⁷ استفاده از یک قرارداد

¹⁷⁵ Hash Pointer

¹⁷⁶ در صورتی که کالاها به مقصد متفاوتی ارسال گردند، احتمالاً الزامات متفاوت بوده و گواهی جدیدی لازم می‌باشد.

¹⁷⁷ در ماه دسامبر سال 2017، اداره ملی مواد غذایی (NFA) فیلیپین بعد از انتشار گزارشی مبنی بر اینکه برخی اشخاص یا طرف‌های متقلب در حال فروش مجوزهای قلابی بودند که ظاهر اداره ملی مواد غذایی ذیل طرح واردات حداقل حجم قابل

هوشمند حتی می‌تواند به طرف‌ها اجازه دهد تا با ابطال خودکار یک مجوز وارداتی/صادراتی هنگام انقضای دوره اعتبار آن، گام فراتری در این زمینه برداشته و به مبارزه با تقلب کمک نمایند و همچنین بتوانند از مواجهه با شرایطی که فیلیپین در سال 2016 با آن روبه‌رو گردید، اجتناب ورزند که در جریان آن، وزارت کشاورزی آن کشور تمامی مجوزهای وارداتی برای محصولات گوشتی را برای مقابله با تقلب در واردات گوشت ملغی و فراخوانی نماید، زیرا یافته‌های وزارت کشاورزی فیلیپین نشان می‌داد که مجوزهای قدیمی مجدداً برای قاچاق گوشت استفاده شده بودند¹⁷⁸.

برنامه‌های کاربردی بلاکچین در ارتباط با گواهی‌های مبدا نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند. ارائه‌دهنده پلتفرم تجارت بدون کاغذ در ماه می سال 2018، بعد از تصاحب مراکز ای | سرتیفای¹⁷⁹ و تریدسرت¹⁸⁰ که دو صادرکننده پیشگام گواهی‌های مبدا الکترونیک هستند، از یک صادرکننده نسل جدید گواهی‌های مبدا الکترونیک به نام اس‌بهرت¹⁸¹ رونمایی نمود. برخی از ویژگی‌های جدیدی که این راه‌حل نوین ارائه می‌دهد شامل گزینه‌های فن‌آوری بلاکچین/دفترکل توزیع شده¹⁸² است که اتاق‌های بازرگانی را قادر می‌سازد تا داده‌های گواهی مبدا الکترونیک را با پلتفرم‌های بلاکچین و دستگاه‌های اینترنت اشیا¹⁸³ برای بهبود بخشیدن به تأیید مبدا محصولات مرتبط سازند.¹⁸⁴

اتاق بازرگانی بین‌المللی سنگاپور که صلاحیت صدور گواهی‌های مبدا را دارد و یک شرکت فن | آوری مالی به نام وی‌کارگو کلود¹⁸⁵ در همان ماه از یک پلتفرم بلاکچین مجاز برای گواهی‌های مبدا الکترونیک رونمایی نمودند تا کارآمدی را بهبود داده، هزینه‌های تأیید گواهی‌های مبدا را به حداقل رسانده و از بروز تقلب نیز جلوگیری نمایند. این سامانه یک راه‌حل ترکیبی را هنگام عدم آمادگی دریافت‌کننده برای پذیرش اسناد دیجیتال فراهم می‌آورد. در چنین مواردی، هر

دسترس برنج برای بخش خصوصی صادر نموده بود، تصمیم گرفت تا هشدار را علیه اشخاص و نهادهایی صادر نماید که از مجوزهای جعلی یا ساختگی واردات برنج استفاده می‌کنند.

See <http://www.nfa.gov>.

.ph/35-news/1053-nfa-warns-against-fake-rice-import-permits. Accessed on 20 June 2018.

¹⁷⁸ Fortune, 2016

*Ecertify*¹⁷⁹

*TradeCert*¹⁸⁰

*essCert*¹⁸¹

*Distributed Ledger Technology (DLT)*¹⁸²

*Internet of Things (IoT)*¹⁸³

¹⁸⁴ essDOCS, 2018

*Vcargo Cloud*¹⁸⁵

دو رونوشت دیجیتال و کاغذی صادر گردیده و یک رمزیننه پاسخ سریع یا کیو/آر کد¹⁸⁶ که دربرگیرنده هَش رونوشت دیجیتال موجود در بلاکچین است در رونوشت کاغذی گنجانده می‌شود. رمزیننه پاسخ سریع را می‌توان با استفاده از یک تلفن هوشمند برای تأیید نمودن گواهی مبداء الکترونیک اسکن نمود. این گواهی‌ها قابل چاپ نیز هستند اما پربنت مجاز آنها برای جلوگیری از نسخه‌برداری غیرقانونی محدود می‌باشد.¹⁸⁷

کنیا، کره جنوبی و انگلستان نیز در حال فعالیت بر روی طرح‌های مشابهی هستند و بازار مشترک برای آفریقای جنوبی و شرقی¹⁸⁸ در ماه فوریه سال 2018 یک طرح آزمایشی با استفاده از بلاکچین را برای منطقه آزاد تجاری دیجیتال خویش برای متصل نمودن طرف‌های تراکنش به صورت بی‌رنگ از طریق یک پلتفرم بلاکچین اعلام نمود. این سامانه یگ گواهی مبداء الکترونیک را نیز در خود جای می‌دهد.¹⁸⁹

یکی از نکات مهمی که باید در خصوص گواهی‌های مبداء خاطر نشان نمود، این است که تأییدیه اتاق‌های بازرگانی، مبداء حقیقی محصول را به اثبات نرسانده بلکه تنها بر اظهاریه‌ای که صادرکننده در اختیار اتاق بازرگانی قرار داده است، صحه می‌گذارد و این امر موجب شده تا برخی استدلال نمایند که چنین احراز هویتی واقعاً ضروری نمی‌باشد. بلاکچین موجب تغییر این وضعیت نمی‌گردد. احتمالاً، مزایای یک سامانه مبتنی بر بلاکچین هنگام صدور گواهی‌های مبداء به اثبات صحه گواهی محدود خواهد بود- بدین معنی که صدور گواهی توسط مقام مربوطه و عدم دخل و تصرف در آن تأیید می‌گردد. با این حال، اگر کاربردهای ردیابی بلاکچین به طور گسترده‌تری اجرایی گردد می‌توان زمانی را در آینده تصور نمود که گواهی مبداء با اتکا بر داده‌های بلاکچین مستقیماً در مرز و بدون نیاز به مرجع تأییدکننده تعیین تکلیف گردد. اعلامیه اداره گمرک و حفاظت مرزی ایالات متحده¹⁹⁰ در ماه آگوست 2018 مبنی بر اینکه یک آزمایش واقعی را برای ردیابی اطلاعات و کمک به تأیید این امر آغاز خواهد نمود که محصولات وارداتی از شرکای موافقت‌نامه تجارت آزاد آمریکای شمالی¹⁹¹ و موافقت‌نامه تجارت آزاد آمریکای مرکزی¹⁹² واقعاً به مبداهای مورد ادعا تعلق دارند، می‌تواند نخستین گام در آن مسیر باشد.¹⁹³

¹⁸⁶ Quick Response Code (QR* code)

¹⁸⁷ IT News Africa, 2018

¹⁸⁸ Common Market for Eastern and Southern Africa (COMESA)

¹⁸⁹ Mbogo, 2018

¹⁹⁰ US Customs and Border Protection

¹⁹¹ North American Free Trade Agreement (NAFTA)

¹⁹² Central American Free Trade Agreement (CAFTA)

¹⁹³ Baydakova, 2018

آزادسازی و ترخیص گمرکی کالاها

برنامه‌های کاربردی بلاکچین می‌توانند کارآمدی فرآیندهای ترخیص گمرکی را ارتقاء بخشیده و نیاز برای تأیید دستی را برطرف سازند. بویژه این فناوری را می‌توان در زمینه‌های ذیل مورد استفاده قرار داد:

- ارائه درخواست برای احکام استعلام پیش از ورود کالا¹⁹⁴. این احکام هرگاه صادر گردند، به طور ایمن در یک دفترکل مجاز که در بلاکچین قرار دارد، ذخیره شده و در تمامی اوقات برای ذینفعان مجاز به شمول تمامی ادارات گمرکی مستقر در آن قلمرو و در سرتاسر دوره اعتبار حکم قابل دسترس باقی می‌مانند و بدین ترتیب، فرآیند آزادسازی و ترخیص را تسهیل می‌نمایند.

- تسهیل پردازش پیش از ورود؛¹⁹⁵ یعنی پردازش کالاها قبل از اینکه به گمرک برسند و تسریع ترخیص آنها¹⁹⁶ که به دلیل قابلیت به اشتراک‌گذاری داده‌های لازم در یک دفترکل به صورت بی‌درنگ امکان‌پذیر می‌گردد.

- بهینه‌سازی ارزیابی خطر.¹⁹⁷ با توجه به اینکه اسناد گمرکی از طریق سامانه ارائه می‌گردند، آنها را می‌توان به صورت فوری و خودکار براساس معیارهای گزینش از پیش تعیین‌شده که در یک قرارداد هوشمند رمزگذاری شده است، تحلیل و ارزیابی نمود. محموله‌هایی که معیارهای گزینش را رعایت نمایند، به صورت خودکار علامت‌گذاری می‌گردند.

¹⁹⁴ احکام پیش از ورود کالا جزو تصمیمات الزام آور مقامات گمرکی می‌باشند. واردکنندگان یا صادرکنندگان می‌توانند چنین تصمیماتی را درخصوص طبقه بندی و مبدا یا ارزش گمرکی کالاهای وارداتی یا صادراتی درخواست نمایند. احکام پیش از ورود کالا در سرتاسر قلمروی گمرکی الزام آور هستند و در یک دوره زمانی خاص دارای اعتبار می‌باشند. این احکام موجب تسهیل شدن فرآیند آزادسازی و ترخیص می‌گردند زیرا تضمین می‌نمایند که ارزیابی‌های کلیدی خاص انجام شده اند. ماده 3 موافقت نامه تسهیل تجارت ضوابط و مقررات خاص احکام پیش از ورود کالا را مطرح نموده است.

¹⁹⁵ جزء نخست ماده 7 موافقت نامه تسهیل تجارت تصریح دارد که " تمامی اعضاء باید رویه‌هایی را پذیرفته یا حفظ نمایند که امکان ارائه اسناد واردات و سایر اطلاعات موردنیاز به شمول مانیفست‌ها (فهرست‌های کلّ محموله) را به منظور آغاز شدن پردازش کالاها قبل از ورود آنها و با هدف تسریع نمودن ترخیص کالاها هنگام وصول آنها فراهم آورند". همین ماده ارائه اسناد با فرمت الکترونیکی برای پردازش پیش از ورود کالاها را تشویق نموده و بدین ترتیب درب را برای استفاده از فن آوری‌هایی مانند بلاکچین برای پردازش نمودن اسناد گمرکی باز می‌کند (بند 1.2 ماده 7).

¹⁹⁶ جزء 8 ماده 7 موافقت نامه تسهیل تجارت، اعضای سازمان جهانی تجارت را ملزم می‌بازد تا " رویه‌هایی را پذیرفته یا حفظ نمایند که تسریع ترخیص کالاهایی که از طریق تاسیسات هوایی برای اشخاص درخواست کننده چنین رفتاری وارد می‌گردند را ضمن اعمال کنترل گمرکی، امکان‌پذیر می‌بازند".

¹⁹⁷ جزء 4 ماده 7 موافقت نامه تسهیل تجارت، اعضای سازمان جهانی تجارت را ملزم می‌بازد تا " مدیریت ریسک را بر ارزیابی ریسک با استفاده از معیارهای گزینشی مناسب مبتنی نمایند " تا " از اعمال تبعیض‌های خودسرانه یا غیرمنصفانه یا وضع محدودیتی پنهان بر تجارت بین‌الملل " اجتناب گردد. معیارهای گزینش " از جمله، کد یا رمزیننه سامانه هماهنگ شده، ماهیت و توصیف کالاها، کشور مبدا، کشوری که کالاها از آن انتقال یافته اند، ارزش کالاها، سابقه بازرگانان به لحاظ تبعیت از مقررات و نوع وسیله حمل و نقل " را دربرمی‌گیرد.

- توانایی فن‌آوری بلاکچین در این حیطة‌های گوناگون هنوز به طور کامل مورد بررسی قرار نگرفته اما ابتکاراتی در همین خصوص در حال ظهور هستند. مثلا، اداره گمرک کره جنوبی¹⁹⁸ در ماه می سال 2018 ایجاد یک پلتفرم گمرکی مبتنی بر بلاکچین برای تسهیل نمودن ترخیص گمرکی تجارت الکترونیک را اعلام نمود. مقامات گمرکی کره جنوبی یک تفاهم‌نامه را با شرکت‌های تجارت الکترونیک به امضاء رساندند تا این فن‌آوری را برای تسریع ترخیص گمرکی کالاهاى تجارت الکترونیک از این شرکت‌ها؛ به اشتراک‌گذاری اطلاعات در زمان واقعی؛ ایجاد گزارش خودکار از ترخیص گمرکی واردات برای مقامات و جلوگیری از تقلب و قاچاق آزمایش نمایند.¹⁹⁹

ورود موقت کالاها

کالاهایی مانند نقاشی‌های یک نمایشگاه که در راستای یک هدف خاص و برای بازه زمانی محدودی وارد می‌گردند از پرداخت حقوق ورودی²⁰⁰ و مالیات‌های دیگر معاف می‌باشند مشروط براینکه کالاهاى مزبور در چارچوب زمانی مشخص شده و بدون ایجاد هیچ تغییری در آنها (به استثناء استهلاك²⁰¹ عادى)²⁰² مجدداً صادر گردند. استفاده از بلاکچین برای ردگیری نقل و انتقال این کالاها و به اشتراک‌گذاری اطلاعات می‌تواند زمینه را برای فاصله گرفتن از فرآیند کاغذطلب امروزی و بهبود بخشیدن به کارآمدی رویه ورود موقت کالاها فراهم سازد.

نمونه اثبات مفهوم که اتحادیه گمرک و مالیات²⁰³ کمیسیون اروپایی در همکاری با اتاق بین المللی بازرگانی ایجاد نمود، نشان‌گر این است که بلاکچین را می‌توان برای حصول اطمینان از صحت دفترچه‌های ورود موقت کالا (دفترچه‌های موسوم به دفترچه‌های ای‌تی‌ای)²⁰⁴ و تراکنش‌ها مورد استفاده قرار داد. یک طرح آزمایشی برای آزمایش نمودن این برنامه‌کاربردی

¹⁹⁸ *The Republic of Korea, s Customs Authority*

¹⁹⁹ CCN, 2018

*Import Duties*²⁰⁰

*Depreciation*²⁰¹

²⁰² See the 1990 WCO Convention on Temporary Admission (<http://www.wcoomd.org/en/about-us/legal-instruments/~//media/2D53E23AA1A64EF68B9AC708C6281DC8.ashx>).

²⁰³ یکی از ادارات کمیسیون اتحادیه اروپایی که مسئولیت سیاست‌های این اتحادیه درباره مالیات بندی و گمرک را برعهده دارد. (*Directorate-General for Taxation and Customs Union*).

²⁰⁴ دفترچه ATA یک سند گمرکی بین‌المللی است که در 87 کشور استفاده گردیده و پذیرش موقت و معاف از حقوق گمرکی بیشتر کالاها را معمولاً تا یک سال امکان‌پذیر می‌بازد.

آغاز خواهد گردید.²⁰⁵

وصول درآمد و دقت داده‌های تجاری

قراردادهای هوشمند را می‌توان براساس الزامات حقوقی و تنظیمی حاکم کدگذاری نمود تا پرداخت خودکار حقوق گمرکی براساس یک فرمول " اگر... آنگاه"²⁰⁶ امکان‌پذیر گردد؛ یعنی، " اگر" کالاها وارد ترمینال گمرکی در طرف واردکننده شوند، " آنگاه " پرداخت حقوق گمرکی به صورت خودکار پردازش می‌گردد. یک سازوکار دیجیتال برای نظارت بر رویدادهای بیرونی که به عنوان *اوراکل*²⁰⁷ نیز شناخته می‌شود را می‌توان به منظور اجرایی‌سازی قرارداد هوشمند هنگام تحقق یافتن شرایط از پیش تعریف شده مورد استفاده قرار داد و بدین ترتیب، جایگزینی را برای خودگزارش‌دهی²⁰⁸ ایجاد نمود. به طور مثال، یک *اوراکل* را می‌توان به گونه‌ای برنامه‌ریزی نمود تا یک کامیون مجهز به حسگر را تحت نظارت قرار دهد و موجب شود تا حقوق گمرکی هنگام عبور کامیون از مرز پرداخت گردد.

برنامه‌های کاربردی بلاکچین به واسطه‌ها نیز اجازه می‌دهند تا حقوق و مالیات گمرکی را به نمایندگی از دولت‌ها وصول نموده و آنها را با استفاده از قراردادهای هوشمند -که ممکن است در مورد محموله‌های کم ارزش مرتبط با تجارت الکترونیک، سودمند واقع گردند- به صورت خودکار به مقامات مربوطه منتقل نمایند.

نهایتاً، استفاده از بلاکچین برای ثبت نمودن تعرفه‌های وضع شده بر واردات می‌تواند به بهبود دقت داده‌ها و آمار تجاری کمک کند.

حسابرسی پس از ترخیص²⁰⁹

قراردادهای هوشمند را می‌توان همانند حیطة مدیریت خطر برای غربال‌گری اسناد براساس معیارهای از پیش تعریف شده نیز مورد استفاده قرار داد تا حسابرسی پس از ترخیص بهینه گردد. ماهیت غیرقابل تغییر بلاکچین در صورتی که شک و تردیدی وجود داشته باشد، می‌تواند ردیابی و حسابرسی تراکنش‌ها را به آسانی امکان‌پذیر سازد.

مدیریت تبعیت از مقررات

بلاکچین می‌تواند تعیین مبداء محصولات را آسان‌تر نموده -و به موجب آن، رعایت شدن

²⁰⁵ Saadaoui, 2018

*If... Then Formula*²⁰⁶

*Oracle*²⁰⁷

*Self-reporting*²⁰⁸

²⁰⁹ جزء 5 ماده 7 موافقت نامه تسهیل تجارت تصریح دارد که " تمامی اعضاء باید شخص یا محموله‌ای را برای حسابرسی پس از ترخیص به شیوه ریسک مبنا برگزینند که معیارهای گزینشی مناسب را محقق می‌سازد.

مواردی مانند رفتار ترجیحی²¹⁰ اعمال شده ذیل موافقت‌نامه‌های تجارت آزاد را اثبات سازد- و همچنین به کاهش دادن تقلب، بی‌دقتی و خطا کمک کند.

مدیریت هویت

بلاکچین قادر است احراز هویت کسب‌وکارها و اشخاص به شمول فعالان اقتصادی مجاز²¹¹ را تسهیل نماید.²¹² توانایی بلاکچین برای ارتقاء بخشیدن به رویه‌های مرزی و تراکنش‌های کسب‌وکار به دولت در سطح ملی چندجانبه می‌باشد. سازمان‌های گوناگونی از قبیل مرکز تسهیل تجارت و کسب‌وکار الکترونیک سازمان ملل، کنوانسیون تجارت بین‌المللی گونه‌های جانوران و گیاهان وحشی در معرض خطر انقراض و نابودی²¹³ و سازمان جهانی گمرک²¹⁴ در حال بررسی نحوه اجرایی‌سازی این فن‌آوری و ادغام نمودن آن با سامانه‌های گمرکی و فرآیندهای صدور گواهی موجود هستند درحالی‌که شرکت‌های فن‌آوری اطلاعات و سازمان‌های دولتی نیز با مشارکت یکدیگر توانایی بالقوه فن‌آوری بلاکچین از طریق توسعه نمونه‌های اثبات مفهوم و طرح‌های آزمایشی را بررسی می‌نمایند. با این حال، درحالی‌که بلاکچین قادر است تا ابزار لازم برای مدیریت رویه‌های مرزی و پنجره‌های واحد در سطح ملی را به شیوه‌ای کارآمد، شفاف و ایمن فراهم آورد اما چالش حقیقی در افزایش کارآمدی فرآیندهای دولت به دولت فرامرزی نهفته است.

امید به فرآیندهای دولت به دولت فرامرزی آسان‌تر

تراکنش‌های کسب‌وکار به کسب‌وکار فرامرزی به شیوه الکترونیک متداول می‌باشند و از بدو پیدایش اینترنت شالوده جهانی شدن اقتصاد را تشکیل داده‌اند اما تبادلات فرامرزی دولت به دولت در پشتیبانی از زنجیره‌های تامین هنوز در مرحله آغازین هستند.²¹⁵ بسیاری از بازیگران امیدوارانه به ماهیت غیرمتمرکز بلاکچین به عنوان فرصتی برای فائق آمدن بر برخی از چالش‌هایی می‌نگرند که فرآیندهای فرامرزی دولت به دولت را پیچیده یا مخاطره آمیز می‌

²¹⁰ *Preferential Treatment*

²¹¹ *Authorized Economic Operator (AEO)*

²¹² سازمان جهانی گمرک (WCO) فعال مجاز- یا فعال اقتصادی مجاز- را به عنوان یکی از طرف‌های مشارکت کننده در نقل و انتقال بین‌المللی کالاها، با هر نقشی، تعریف نموده است که تبعیت وی از استانداردهای سازمان جهانی گمرک یا استانداردهای امنیت زنجیره تامین توسط یک اداره گمرکی ملی یا به نیابت از آن تأیید گردیده است. ضوابط و معیارهایی که باید برای احراز وضعیت فعال مجاز تحقق یابد در قانون، مقررات و رویه‌های اعضای سازمان جهانی گمرک مشخص خواهد گردید. تولید کنندگان، وارد کنندگان، صادرکنندگان، کارگزاران، حمل کنندگان، ادغام کنندگان، واسطه‌ها، بنادر، فرودگاه‌ها، متصدیان یا اپراتورهای ترمینال، اپراتورهای ادغام شده، انبارها و توزیع کنندگان شامل فعالین مجاز هستند. جزء 7 ماده 7 موافقت نامه تسهیل تجارت برخی مقررات خاص درباره تأیید رسمی فعالین مجاز را ارائه نموده است.

²¹³ *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES)*

²¹⁴ *World Customs Organization (WCO)*

²¹⁵ Stokes, 2017

سازند.

به طور مثال، این فن آوری می‌تواند با کاهش دادن خطرات مرتبط با انواع فرآیندهای فرامرزی دولت به دولت از قبیل به اشتراک‌گذاری اطلاعات مرتبط با فعالین اقتصادی مجاز جالب توجه واقع گردد. اجرایی‌سازی موافقت‌نامه‌های شناخت متقابل²¹⁶ فعالین اقتصادی مجاز به چالش‌های گوناگونی شامل؛ فرآیند دستی به اشتراک گذاشتن داده‌های حساس و/یا محرمانه همراه با استانداردهای ضعیف امنیتی و صحت، دشواری به اثبات رساندن مبداء²¹⁷ محصولات و قابلیت ردیابی²¹⁸ داده‌ها برای تضمین دسترسی ایمن، ناتوانی برای اعطای مزایای فعالین اقتصادی مجاز به صورت بی‌درنگ و ناتوانی برای واکنش فوری هنگام بروز وقفه همراه با تمامی پیامدهایی که این امر بر امنیتی زنجیره تامین دارد، بستگی خواهد داشت.²¹⁹ ویژگی‌های خاص فن آوری بلاکچین با امکان‌پذیر نمودن اتوماسیون فرآیند به اشتراک‌گذاری داده‌های فعالین اقتصادی مجاز بین طرف‌های یک موافقت‌نامه شناخت متقابل به صورت بی‌درنگ و به شیوه‌ای ایمن و همچنین با فراهم‌سازی یک سازوکار قابل ردیابی که صحت داده‌ها را تضمین می‌نماید، قادر است تا مدیریت فرامرزی موافقت‌نامه‌های شناخت متقابل را ارتقاء بخشد. توانایی این فن آوری برای تسهیل نمودن اجرایی‌سازی موافقت‌نامه‌های شناخت متقابل فعالین اقتصادی مجاز فعلاً در حال آزمایش می‌باشد. یک طرح آزمایشی بین مکزیک و کاستاریکا (به نام *کادنا*²²⁰) در ماه مارس سال 2018 با پشتیبانی بانک توسعه داخلی آمریکا²²¹ به منظور خلق پلتفرم مشترکی برای مدیریت فعالین اقتصادی مجاز راه‌اندازی گردید.

آیا فن آوری بلاکچین می‌تواند ابعاد گوناگون تراکنش‌های فرامرزی دولت به دولت که در تریخیص گمرکی وجود دارد و بویژه مبادلات اسناد و گواهی‌های گمرکی بین دو دولت را تسهیل نماید؟ چالش‌های مرتبط با فرآیندهای فرامرزی دولت به دولت، به طور کل، سه نوع هستند: تعامل‌پذیری فنی که امکان مخابره نظام‌های فن آوری اطلاعات با یکدیگر در سطح فنی را فراهم می‌آورد؛ مسائل تنظیمی و تسهیل و استانداردسازی داده‌ها. درحالیکه بلاکچین می‌تواند در زمینه تعامل‌پذیری - در برخی شرایط خاص- نقش کمک کننده داشته باشد اما نقش آن در خصوص مسائل تنظیمی اندک خواهد بود. درحقیقت، همین امر نیز تا حدود زیادی توانایی بلاکچین برای ارتقای حقیقی فرآیندهای دولت به دولت را تعیین خواهد نمود.

*Mutual Recognition Agreement (MRA)*²¹⁶

*Provenance*²¹⁷

*Traceability*²¹⁸

²¹⁹ Corcuera-Santamaria, 2018

*Cadena*²²⁰

*Inter-American Development Bank (IADB)*²²¹

تعامل‌پذیری فنی

حرکت به سوی اسناد دیجیتال، از قبیل گواهی‌های بهداشت نباتی، مسائل جدیدی را در خصوص تعامل‌پذیری مطرح نموده است. چنین اسنادی در یک دنیای کاغذی صرفاً در رونوشت‌های کاغذی برای مقامات ذیصلاح ارائه می‌گردد. حرکت به سوی اسناد دیجیتال نیازمند ایجاد "پُل‌های الکترونیک"²²² "موردی بین مقامات ذیصلاح در کشورهای واردکننده و صادرکننده است که می‌تواند فرآیند پیچیده و پرمسئولیتی باشد. خلق پیوندگاه‌ها²²³ مانند پیوندگاه گواهی بهداشت نباتی الکترونیک که اخیراً توسط کنوانسیون بین‌المللی حمایت از گیاهان راه‌اندازی شد، می‌تواند به مدیریت مسیریابی ارتباطات کمک نماید اما چنین پیوندگاه‌هایی یک رویکرد کلی‌نگرانه²²⁴ و یکپارچه را فراهم نمی‌آورند - حتی اگر چالش‌هایی که این پیوندگاه‌ها به لحاظ اداره (یعنی نیاز برای اطمینان به طرف ثالث)، پیامدهای مالی مرتبط با مدیریت پیوندگاه و امنیت (مرتبط با تک نقطه خرابی یا شکست²²⁵) به وجود می‌آورند را ذکر نکنیم.

آیا بلاکچین این فرآیندهای دولت به دولت را از نقطه نظر فنی تسهیل می‌نماید؟ پاسخ این پرسش آشکار نیست. موارد بسیاری به محیط فنی حقیقی طرف‌های واردکننده و صادرکننده در سطح ملی بستگی دارد. طرح ذهنی آرمانی، طرحی خواهد بود که مقامات دولتی واردکننده و صادرکننده، بخشی از یک بلاکچین واحد باشند. در چنین موردی، هیچ نیازی به تعامل‌پذیری وجود ندارد. داده‌ها را می‌توان مستقیماً از یک طرف به طرف دیگر با استفاده از پلتفرم و براساس قواعد آن مبادله نمود. قراردادهای هوشمند را می‌توان برای به اشتراک گذاشتن تنها انواع خاصی از داده‌ها با مقامات دولت‌های دیگر و سایر مشارکت‌کنندگان در پلتفرم رمزگذاری نمود؛ بازیگران گوناگون فعال در این زمینه، طرح ذهنی مزبور را که جاه طلبانه‌ترین طرح است، آزمایش کرده‌اند. ابتکار اظهارنامه گمرکی سنگاپور²²⁶ یکی از چنین پروژه‌هایی است. شرکت آی‌پی‌ام در مشارکت با گمرک سنگاپور یک درگاه²²⁷ گمرکی مبتنی بر بلاکچین را ایجاد نمود که امکان ارسال اظهارنامه‌های گمرکی از نیویورک به سنگاپور را فراهم می‌آورد.²²⁸ یک دفترکل مجاز به تمامی اعضای شبکه امکان دسترسی به اطلاعات در یک مکان واحد و به صورت بی‌درنگ را می‌دهد. کنسرسیوم‌های گوناگون بخش خصوصی در

*E-Bridge*²²²

*Hub*²²³

*Holistic*²²⁴

*Single Point of Failure*²²⁵

*Singapore Customs Declaration Initiative*²²⁶

*Portal*²²⁷

See <https://www.youtube.com/watch?v=LeKapqAQimk>²²⁸

زمینه حمل و نقل و تدارکات نیز امکان‌پذیری²²⁹ ایجاد پلتفرم‌های تجاری چند ذینفعی²³⁰ را مورد نگرش قرار داده‌اند. هرچند، چنین پلتفرم‌هایی به لحاظ نظری آرمانی هستند اما پیش‌بینی این طرح ذهنی در سطح جهانی دشوار می‌باشد. احتمال بیشتری وجود دارد تا این رویکرد به برخی خطوط تجاری و تعدادی از مقامات گمرکی محدود شود درحالی‌که پلتفرم‌های گوناگون دیگر نیز به موازات آنها به فعالیت ادامه خواهند داد.

طرح ذهنی دیگر نیز بدین‌گونه است که مقامات دولتی در هر دو طرف واردکننده و صادرکننده به دو پلتفرم متفاوت وابسته باشند که براساس فن‌آوری بلاکچین یکسان ایجاد گردیده‌اند (یعنی فابریک هایپرلجر). در چنین وضعیتی، تعامل‌پذیری دفترکل درونی- یعنی، تعامل‌پذیری بین پلتفرم‌های بلاکچین مبتنی بر فن‌آوری بلاکچین یکسان- مورد نیاز خواهد بود. چنین تعامل‌پذیری موضوع بحث پژوهش‌های ژرفی بوده است و راه‌حل‌هایی در حال ظهور می‌باشند. به طور مثال، اتحادیه سازمانی اتریوم²³¹ در ماه می سال 2018 یک چارچوب منبع باز، بین پلتفرمی و استانداردمنا برای زنجیره‌های بلوکی مجاز مبتنی بر اتریوم را معرفی نمود که امکان تعامل‌پذیری بین زنجیره‌های بلوکی مجاز مبتنی بر بلاکچین عمومی اتریوم را فراهم می‌آورد.²³² قراردادهای هوشمند تضمین می‌نمایند که سایر مقامات مربوطه تنها قادر به بازیابی انواع خاصی از اطلاعات خواهند بود. احتمالاً چنین طرح ذهنی با توجه به کثرت چارچوب‌های مبتنی بر فن‌آوری بلاکچین که در حال ظهور هستند، تنها به برخی موارد خاص محدود می‌باشد.

به نظر می‌رسد محقق شدن طرح‌های ذهنی سوم و چهارم در سال‌های آتی محتمل‌تر باشد. در چارچوب طرح ذهنی سوم، مقامات دولتی در هر دو سوی تراکنش به پلتفرم‌های متفاوتی تعلق دارند که هر یک از آنها مبتنی بر فن‌آوری خاص خود است. در چنین وضعیتی، تعامل‌پذیری دفترکل درونی مورد نیاز خواهد بود. جامعه بلاکچین با آگاهی از منافع موجود، فعلاً نه در جستجوی راه‌حل‌های احتمالی می‌باشد. به طور مثال، ابزارهای تعامل‌پذیری بین هایپرلجر و اتریوم در حال ایجاد شدن هستند.²³³ یکی دیگر از رویکردهای مورد بحث که جهانی‌تر می‌باشد نیز مشتمل بر ایجاد یک سامانه گواهی‌دهی دفترکل درونی است که به طرف‌های مجاز اجازه می‌دهد تا تراکنش‌ها را صرف‌نظر از دفترکلی که بر روی آن ایجاد شده

*Feasibility*²²⁹

*Multi-Stakeholder Trade Platform*²³⁰

*Enterprise Ethereum Alliance*²³¹

²³² Higgins, 2018

²³³ Hyperledger Burrow (<https://www.hyperledger.org/projects/hyperledger-burrow>) and Hyperledger (Sawtooth (<https://sawtooth.hyperledger.org/docs/core/releases/1.0/introduction.html>))

اند، تأیید نمایند²³⁴. در این وضعیت، یک دستگاه واحد یا دستگاه‌های متفاوت- البته، به بهای بازگرداندن میزانی از تمرکزگرایی²³⁵- قادر به صدور گواهی خواهند بود. بسیاری در جامعه { بلاکچین } به ایجاد سامانه صدور گواهی به منزله عنصری بسیار مهم در تعامل‌پذیری گسترده می‌نگرند.

در طرح ذهنی چهارم، برخی یا تمامی مقامات دولتی در کشورهای وارد و صادرکننده خارج از زنجیره باقی مانده و از طریق واسطه‌های برنامه‌ریزی برنامه‌کاربردی²³⁶ (که امکان استخراج اطلاعات از یک سامانه و انتقال آن به سامانه دیگر را فراهم می‌آورند) برمبنای موردی با یک پلتفرم تجاری مبتنی بر بلاکچین تعامل می‌نمایند- مشروط بر اینکه کدگذاری مورد استفاده توسط قراردادهای هوشمند بلاکچین با این واسطه‌ها انطباق‌پذیر باشد. در این سناریو، بلاکچین هیچ اقدامی برای تسهیل تراکنش فرامرزی دولت به دولت انجام نمی‌دهد بلکه این تراکنش همانند زمان قبل از معرفی سامانه بلاکچین جدید، ادامه خواهد یافت. با این حال، چنین طرح ذهنی می‌تواند حائز ارزش‌هایی برای سازمان‌های دولتی و مشارکت‌کنندگان در پلتفرم تجاری مبتنی بر بلاکچین باشد: واسطه‌های برنامه‌ریزی برنامه‌کاربردی به سازمان‌های دولتی اجازه می‌دهند تا اطلاعات مربوطه را برای تسریع نمودن ترخیص گمرکی و فرآیندهای دیگر از پلتفرم استخراج نموده و مشارکت‌کنندگان در بلاکچین نیز قادر خواهند بود تا اطلاعات مجاز را از سازمان‌های دولتی برای تسهیل نمودن فرآیندهایی که از طریق پلتفرم مدیریت می‌نمایند، استحصال کنند.

آنچه این سناریوهای گوناگون نشان می‌دهد این است که هرچند بلاکچین قادر است در شرایط وجود یک سامانه یکپارچه، تعاملات فرامرزی دولت به دولت را به لحاظ فنی بسیار تسهیل نماید اما بعید است بتوان آن را راه حل نهایی برای مسائل جهانی تعامل‌پذیری دولت به دولت دانست. تحقق یافتن یک سامانه یکپارچه جهانی حقیقی غیرمحمتمل می‌باشد. هم‌زیستی²³⁷ پلتفرم‌های گوناگون مبتنی بر فناوری‌های متفاوت در سطح جهان، طرح ذهنی است که احتمال تحقق بیشتری دارد. کاربرد بلاکچین با هدف تسهیل نمودن تعاملات فرامرزی فنی دولت به دولت و تراکنش‌های تجاری بین‌المللی در حیطه گسترده‌تر، بعید است تفاوت حقیقی را به وجود آورد مگر اینکه مسائل مرتبط با تعامل‌پذیری بین چنین پلتفرم‌هایی حل‌ا و فصل گردد.

²³⁴ 2018، مرکز تسهیل تجارت و کسب‌وکار الکترونیک سازمان ملل متحد

²³⁵ Centralization

²³⁶ Application Programming Interface (API)

²³⁷ Coexistence

مسائل تنظیمی

تجارت بدون کاغذ به چیزی فراتر از فن‌آوری و تعامل‌پذیری فنی نیازمند می‌باشد. یک چارچوب تنظیمی (قانونی) مساعد که روش‌های احراز هویت الکترونیک و شناسایی رسمی امضاءها، اسناد و تراکنش‌های الکترونیک را امکان‌پذیر ساخته؛ صلاحیت سایر دستگاه‌های دولتی (اعم از ملی و خارجی) برای صدور اسناد موردنیاز مانند گواهی‌ها را به رسمیت شناخته و اشتراک‌گذاری انواع خاص اطلاعات بین مقامات دولتی را اجازه می‌دهد، لازمه این امر است. آنچه بیان گردید در سطح ملی که بسیاری از تبادلات الکترونیک را به دلیل عدم موجودیت چارچوب مناسب نمی‌توان از سازمانی به سازمان دیگر ارسال نمود، صحت دارد اما در سطح بین‌الملل مصداق بیشتری می‌یابد.

امکان دارد لازم باشد تا قوانین ملی مورد بررسی جامع قرار گرفته و برای شناسایی حقوقی امضاءها و اسناد الکترونیک تعدیل گردند. تاکنون، تنها تعداد محدودی از کشورها دارای مقررات حقوقی برای چنین شناسایی رسمی می‌باشند. بیشتر کشورها - و همچنین خریداران/واردکنندگان تجاری- هنوز به درخواست نمودن نسخه‌های کاغذی اسناد ادامه می‌دهند. به همین ترتیب، قوانین ملی در بسیاری از کشورها باید تعدیل گردند تا دسترسی به اطلاعات و اشتراک‌گذاری آنها با اداره‌ای دیگر حتی در سطح ملی مجاز گردد. شناسایی رسمی امضاءها و تراکنش‌های الکترونیک بر مبنای ملی باید گام نخست باشد و متعاقباً پذیرش چنین پیغام‌هایی از کشورهای دیگر نیز باید بررسی شود. به رسمیت شناختن اسناد الکترونیک صادر شده توسط یکی از نهادهای کشوری دیگر به موافقت‌نامه‌های موردی²³⁸ نیازمند است (2012)، کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد برای آسیا و اقیانوسیه²³⁹، کمیسیون اقتصادی سازمان ملل متحد برای اروپا²⁴⁰، شبکه متخصصین تجارت بدون کاغذ و حمل‌ونقل در آسیا و اقیانوسیه²⁴¹).

تنها چند کانال تبادلی واقعاً بدون کاغذ از قبیل کانال تبادل گواهی‌های بهداشتی محصولات لبنی بین هلند و چین و گواهی‌های بهداشت نباتی گل‌ها بین هلند و کلمبیا تا به امروز ایجاد گردیده‌اند.²⁴² ایجاد چنین کانال‌هایی پیچیده و زمان‌بر است بویژه بدین دلیل که مسائل تنظیمی باید به صورت محصول به محصول حل و فصل گردند.

حرکت به سوی بلاکچین همچنان به تعریف پارامترهای تنظیمی که امکان تبادل داده‌ها بین

²³⁸ Case-by-Case

²³⁹ The United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UNESCAP)

²⁴⁰ The United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)

²⁴¹ The United Nations Network of Experts for Paperless Trade and Transport in Asia and the Pacific (UNNEXt)

²⁴² مصاحبه با مقامات گمرکی هلند. گمرکات هلند در حال ایجاد نمودن کانال‌های دوجانبه بیشتری برای تجارت بدون کاغذ می‌باشند.

مقامات ذیصلاح را فراهم می‌آورند، نیازمند است. امکان دارد این فن‌آوری نوین باشد اما همان موانع تنظیمی قدیمی هنوز پابرجا هستند. با این حال، ویژگی‌های درونی بلاکچین و امکان استفاده از قراردادهای هوشمند برای محدود نمودن دسترسی به اطلاعات تنها برای افراد مجاز می‌تواند به طور بالقوه ایجاد چنین کانال‌هایی را با خلق محیطی ایمن و مورد اطمینان برای تبادل داده‌ها -مشروط بر وجود اراده سیاسی- تسهیل نماید.

هرچند بلاکچین قادر است دیجیتال‌بازی تجارت را تسریع نموده و کارآمدی رویه‌های مرزی را نیز ارتقاء بخشد، اما مسیر دستیابی به تجارتي که واقعاً بدون کاغذ باشد، همچنان طولانی می‌باشد. پشتیبانی سیاسی در سطوح عالی برای پیشبرد یکپارچه‌بازی تجاری و کمک به ایجاد یک چارچوب حقوقی مساعد برای تجارت بدون کاغذ لازم است. در حقیقت، امکان دارد مانع سیاسی یکی از موانع موجود در مسیر یکپارچگی تجاری بیشتر باشد. امروزه، تنها تعداد محدودی از پنجره‌های واحد در سرتاسر دنیا کاملاً یکپارچه هستند. بسیاری از این پنجره‌های واحد مبتنی بر واسطه‌هایی می‌باشند که تبادل الکترونیک اطلاعات اما نه پردازش داده‌ها را امکان‌پذیر می‌بازند.²⁴³ بی‌میلی مقامات برای اشتراک‌گذاری داده‌ها با مقامات دیگر از طریق ابزارهای الکترونیک یکی از دلایل است. آیا سطح امنیت بالایی که بلاکچین فراهم می‌آورد، می‌تواند تحوّل‌آفرین باشد؟ گذر زمان پاسخ‌گوی این پرسش خواهد بود.

(5) ساده‌بازی و استانداردسازی داده‌ها

علاوه بر این، بلاکچین تنها در صورتی قادر به فعالیت با توانایی کامل خویش خواهد بود که داده‌ها به شکلی وارد شوند که تمامی طرف‌های دخیل توانایی درک یکسان از آنها را داشته باشند و به عنوان بخشی از یک سامانه به راحتی پردازش گردند. هماهنگ‌بازی معانی (معنی اطلاعات مبادله‌شده) بسیار مهم است. مرکز تسهیل تجارت و کسب‌وکار الکترونیک و سازمان جهانی گمرک، کتابخانه‌های معناشناختی را ایجاد نموده‌اند. ایجاد مجموعه‌های داده استاندارد که تمامی داده‌های مورد استفاده برای تبادل اطلاعات مرتبط با واردات، صادرات و ترانزیت -و در حالت آرمانی، شیوه‌های حمل‌ونقل و تامین مالی- را تحت پوشش قرار می‌

²⁴³ سه نمونه عمده برای پنجره‌های واحد وجود دارد:

-سامانه‌هایی که حول یک مقام یا مرجع واحد سازمان یافته‌اند که اطلاعات را (یا بر روی کاغذ یا به صورت الکترونیکی) دریافت نموده؛ اطلاعات را برای تمامی مقامات دولتی مربوطه توزیع کرده و ضوابط کنترلی را برای جلوگیری از ایجاد تاخیرهای ناموجه در زنجیره تدارکاتی کنترل می‌نمایند. این مدل در سوئد استفاده می‌گردد.

- سامانه‌های خودکار واحد برای گردآوری و توزیع اطلاعات که گردآوری، کاربرد و پخش (و ذخیره سازی) الکترونیکی داده‌های مرتبط با تجارت که از مرز فراتر می‌روند- مانند ایالات متحده- را ادغام و یکپارچه می‌بازند. چنین پنجره‌هایی را می‌توان ادغام کرد (یعنی، پردازش داده‌ها از طریق سامانه) یا بر واسطه‌ها مبتنی نمود (یعنی، ارسال داده‌ها به سازمان برای پردازش) یا حالت ترکیبی را برگزید.

-سامانه‌های تراکنش اطلاعات خودکار که یک بازرگان با استفاده از آنها قادر است اظهارنامه‌های الکترونیکی را به مقامات گوناگون ارائه دهد تا در یک اپلیکشین واحد پردازش و تأیید گردند. این پیشرفته‌ترین نمونه پنجره‌های واحد است. چنین مدلی در سنگاپور استفاده می‌گردد.

See UNECE "Recommendation and Guidelines on establishing a Single Window". Available at:

https://www.unece.org/fileadmin/DAM/cefact/recommendations/rec33/rec33_trd352e.pdf

دهند و هماهنگ‌بازی فرآیندها نیز حائز اهمیت می‌باشد.²⁴⁴ درحالی‌که کنوانسیون بین‌المللی حفاظت از گیاهان یک شکل استاندارد را برای گواهی‌های بهداشت نباتی الکترونیک منتشر نموده است، اما سایر اسناد مورد نیاز برای تراکنش‌های تجاری فرامرزی مانند گواهی‌های دامپزشکی²⁴⁵ که هنوز دوجانبه باقی مانده‌اند، استانداردسازی نگردیده‌اند. فن‌آوری بلاکچین توانایی ارتقاء دادن رویه‌های تجاری فرامرزی را دارا می‌باشد، اما قادر نیست مسائل استانداردسازی را مورد رسیدگی قرار دهد. اجراءبازی یک پلتفرم بلاکچین بدون وجود فرآیندهای عقلانی و معناشناختی که قبلاً هماهنگ شده باشند، موجب می‌گردد تا سامانه مبتنی بر بلاکچین در دستیابی به هدف خویش ناکام گردد. تا جایی که گواهی‌های دامپزشکی مدّ نظر هستند، تلاش‌هایی در کنوانسیون بین‌المللی گدکس موادّ غذایی²⁴⁶ و سازمان جهانی سلامت حیوانی²⁴⁷ آغاز گردیده است تا یک قرمت استاندارد برای گواهی‌های دامپزشکی ایجاد گردد اما احتمالاً پذیرفته شدن چنین استانداردی زمان‌گیر خواهد بود.²⁴⁸

ایجاد استانداردهای واحد، فرآیندی کند و دشوار است. منطبق ساختن شکلهای موجود و شیوه‌های ورود داده‌ها و پذیرش مجموعه‌ای از رویکردها که اجازه رمزگذاری قراردادهای هوشمند پیشرفته را برای استخراج داده‌های لازم و پردازش آنها از طریق یک پلتفرم بلاکچین فراهم می‌آورد، یکی از رویکردهای انعطاف‌پذیرتر می‌باشد. یادگیری ماشین²⁴⁹ و هوش مصنوعی²⁵⁰ ابزارهای سودمندی در این خصوص هستند. این رویکرد به جای هماهنگ‌بازی پیشاپیش رویکردها که با خطر منسوخ شدن سریع استانداردهای واحد مورد توافق همراه

²⁴⁴ See UN/CEFACT recommendation 34 on "Data simplification and standardization for international trade", December 2010. Available at: <http://tfig.unece.org/contents/recommendation-34.htm>

*Veterinary Certificate*²⁴⁵

²⁴⁶ "As per <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/en/> the Codex Alimentarius, یا "آئین نامه غذایی" مجموعه‌ای از استانداردها، رهنمودها و قواعدی است که کمیسیون بین‌المللی گدکس موادّ غذایی پذیرفته است. این کمیسیون که به عنوان CAC نیز شناخته می‌شود، در کانون برنامه استانداردهای غذایی سازمان‌های فائو و بهداشت جهانی قرار دارد که توسط این دو سازمان برای حمایت از سلامت مصرف‌کنندگان و ترویج رویه‌های منصفانه در عرصه تجارت موادّ غذایی ایجاد گردید.

*World Organization for Animal Health (OIE)*²⁴⁷

²⁴⁸ در ماه اکتبر سال 2017، موسسه استانداردها و توسعه تجاری (STDF) که شرکتی جهانی است و به کشورهای در حال توسعه برای دستیابی و حفظ دسترسی به بازارها با مقابله با خلاءها و نواقص بهداشتی و بهداشت نباتی کمک می‌کند، بودجه لازم برای انجام یک مطالعه امکان‌سنجی به منظور بررسی گزینه‌های موجود برای صدور گواهی الکترونیک در زمینه دامپزشکی را تأیید نمود. سازمان جهانی بهداشت حیوانات در مشارکت نزدیک با سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، گروه بانک جهانی، سازمان جهانی گمرک و سایر سازمان‌ها این مطالعه پژوهشی را انجام خواهند داد.

*Machine Learning*²⁴⁹

*Artificial Intelligence*²⁵⁰

هستند، بر "استانداردسازی تنوع"²⁵¹ متکی می‌باشد: یعنی، تنوع رویکردها با هدف فراهم سازی "منویی از شیوه‌های استاندارد"²⁵² برای ورود داده‌ها، پذیرفته می‌شود و انطباق پیدا می‌کند. تجارت هوشمند نیازمند استانداردسازی است اما به استانداردسازی هوشمند و انعطاف‌پذیر نیاز دارد.

آخرین نکته مهم نیز این است که رویه‌های کارآمد فرامرزی نه تنها به سازمان‌های دولتی هماهنگ شده بستگی دارند بلکه به یکپارچگی کارآمد جنبه‌های گوناگون تراکنش تجاری فرامرزی، از تامین مالی تجارت تا تشریفات گمرکی²⁵³ و تدارکات نیز نیازمند می‌باشد. اقدامات در این خصوص نیز سریعاً در حال پیشرفت است.

ایجاد پیوندی کلی: تعهد برای شرکت‌های حمل و نقل و تدارکات

حمل و نقل و تدارکات شاکله اصلی تجارت بین‌الملل را تشکیل می‌دهند. این بخش زمینه‌ای مساعد را برای اجرایی‌سازی بلاکچین به دلیل تعداد زیادی بازیگران دخیل در آن فراهم می‌سازد. تعجب‌آور نیست که بنادر و همچنین شرکت‌های حمل و نقل و تدارکات به امید کاهش دادن هزینه‌ها و ارتقاء بخشیدن به فرآیندها و در برخی موارد نیز با هدف ایجاد پلتفرم‌های تجاری که بتواند تمامی بازیگران در امتداد زنجیره تامین از حمل‌کنندگان کالا تا مقامات گمرکی و بانک‌ها را در قالب تلاش برای دیجیتالی نمودن تجارت بین‌الملل به یکدیگر پیوند دهند، به گونه فعالانه‌ای در حال بررسی توانایی بلاکچین در ترکیب با فن‌آوری اینترنت اشیا می‌باشند. ایجاد چنین پلتفرم‌هایی نه تنها می‌تواند تاثیر مهمی را بر بخش حمل و نقل و تدارکات برجای گذارد؛ بلکه تحول عمیقی را نیز در تجارت بین‌المللی کالاها ایجاد می‌کند.

مزایای بالقوه فن‌آوری بلاکچین برای بخش حمل و نقل و تدارکات احتمالاً طیف گسترده‌ای را در برمی‌گیرد که کمک به ردیابی کشتی‌ها و کامیون‌ها؛ بهینه‌سازی ظرفیت بارگیری²⁵⁴؛ کاهش دادن هزینه‌های اداری و هماهنگ‌سازی؛ افزایش دادن شفافیت قیمت‌ها؛ مالکیت و تسریع نمودن پرداخت‌ها از طریق کاربرد قراردادهای هوشمند در سرتاسر زنجیره حمل و نقل؛ ارتقای امنیت و کاهش تقلب و تسهیل حل و فصل دعاوی با ایجاد سابقه‌ای غیرقابل تغییر از تاریخچه محموله از آن جمله هستند. معمولاً شرکت‌های گوناگونی با محموله‌های بین‌المللی در امتداد مسیر سروکار دارند. به اشتراک‌گذاری تمامی اطلاعات مرتبط محموله با شرکای مجاز به صورت بی‌درنگ در یک بلاکچین ایمن که تضمین‌کننده عدم دخل و تصرف در داده‌های افزوده شده است، می‌تواند هماهنگی را به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود بخشیده؛ فرآیندها را تسریع نموده و هزینه‌ها را کاهش دهد. احتمال افزایش تشریک مساعی بین شرکت‌های گوناگون

*Standardization of Diversity*²⁵¹

*Menu of Standard Ways*²⁵²

*Customs Formalities*²⁵³

*Loading Capacity*²⁵⁴

دخیل و در عین حال نیز اجازه دادن به این شرکت‌ها برای حفظ کنترل اطلاعات حساس و اینکه چه کسی، چه چیزی را چه زمانی می‌داند، یکی از مزایای کلیدی است که بلاکچین در خصوص حمل و نقل و تدارکات فراهم می‌آورد.

این مزایای بالقوه شمار فزاینده‌ای از شرکت‌ها در این بخش را به ایجاد برنامه‌های کاربردی بلاکچین رهنمود نموده است. به طور مثال، شرکت کشتیرانی و تدارکاتی ان‌آی‌کی²⁵⁵ (نیپون یوسن کابوشیکی کایشا²⁵⁶) در حال مشارکت در کنسرسیومی است تا یک پلتفرم اشتراک‌گذاری داده‌های تجاری که مبتنی بر بلاکچین است را با هدف بهبود بخشیدن به تدارکات زنجیره تامین خویش ایجاد نماید. این کنسرسیوم که توسط شرکت ژاپنی ان‌آی‌کی²⁵⁷ تشکیل گردید، متشکل از چهارده شرکت متعلق به بخش‌های گوناگون و دخیل در تجارت بین‌الملل است که از جمله در زمینه‌هایی مانند بانک‌داری، بیمه، تدارکات یکپارچه و واردات و صادرات فعالیت دارند. شرکت باربری ام‌تی‌آی²⁵⁸ که در انگلستان و ایالات متحده مستقر است و یک طرح آزمایشی موفق براساس سامانه جریان‌های کانتینری در بلاکچین عمومی را انجام داد، یکی از نمونه‌های دیگر در این زمینه می‌باشد. بنا به اظهارات شرکت باربری ام‌تی‌آی، طرح مزبور نشان داد که صنعت تدارکات به دلیل استفاده از بلاکچین شاهد بهبود یافتن ارتباط، کارآمدی و امنیت خواهد بود.²⁵⁹ شرکت تدارکات دریایی هیوندای میرچانت²⁶⁰ چند عملیات آزمایشی را در سال 2017 با استفاده از سامانه‌ای که سامسونگ ایجاد نموده بود، انجام داد. شرکت باربری بلاک‌فریت²⁶¹ ²⁶²، طرح کشتیرانی اقیانوسی اس‌ای‌پی²⁶³ و سامانه کوآسا²⁶⁴ به عنوان یک پلتفرم بلاکچین باز برای شرکت‌های حمل و نقل در

NYK²⁵⁵

²⁵⁶ Nippon Yusen Kabushiki Kaisha

NTT²⁵⁷

MTI²⁵⁸

²⁵⁹ MTI, 2017

Hyundai Merchant Marine Co.²⁶⁰

Blockfreight²⁶¹

See <https://blockfreight.com/>²⁶²

See <https://events.sap.com/teched/en/session/36839>²⁶³

See https://www.quasa.io/src/assets/pdf/wp_en.pdf²⁶⁴

روسیه و کشورهای مستقل همسود²⁶⁵ از جمله ابتکارات دیگر در این زمینه می‌باشند.

تعداد پروژه‌های بندری هوشمند که از یک مولفه بلاکچین برخوردار هستند نیز سریعاً در حال افزایش است. تنها در اروپا بندری مانند هامبورگ²⁶⁶، آنتورپ²⁶⁷ و روتردام²⁶⁸ به توانایی بلاکچین برای کمک به کارآمدسازی فعالیت‌های خویش و بهبود بخشیدن به اشتراک‌گذاری اطلاعات تدارکاتی و قراردادی بین طرف‌ها می‌نگرند.

ابتکاراتی در هر گوشه دنیا در حال رونق گرفتن هستند که موجب شده تا برخی ناظرین بدین نکته اشاره نمایند که بلاکچین در شرف متحول نمودن دنیای حمل‌ونقل و تدارکات است.²⁶⁹ در حقیقت، امکان دارد برخی از طرح‌هایی که ایجاد گردیده‌اند، تاثیر گسترده‌تری را برجای گذارند. تلاش‌های برخی شرکت‌های خاص برای همکاری با مقامات دولتی به منظور ایجاد پلتفرم‌هایی که تمامی بازیگران را در امتداد زنجیره تامین به یکدیگر پیوند می‌دهد، ممکن است تحول‌آفرین باشند- اما بدون چالش نخواهند بود.

با توجه به اینکه 90 درصد کالاهای تجاری در عرصه بین‌الملل از طریق دریا منتقل می‌شوند، حمل‌ونقل دریایی نقش بسیار مهمی را در تجارت جهانی ایفاء می‌نماید. شرکت کشتیرانی مرسک به عنوان یکی از بازیگران عمده در این بخش در حال مشارکت فعالانه با شرکت آی‌پی / ام بوده است تا یک پلتفرم تجارت جهانی مبتنی بر بلاکچین به نام تریدلنز²⁷⁰ را ایجاد نماید که متصل ساختن بازیگران گوناگون دخیل در تجارت بین‌الملل -از باربران تا مقامات دولتی- و دیجیتالی‌سازی زنجیره تامین از ابتدا تا انتها را با توجه نمودن به کارآمدی و تسهیل رویه‌ها به عنوان هدف خویش دنبال می‌کند. این پلتفرم رسماً در ماه آگوست 2018 و بعد از اینکه یک دوره آزمایشی چندماهه را پشت سر گذاشته بود، راه‌اندازی گردید²⁷¹. یک هیئت مشاوره میان صنعتی²⁷² با هدف مدنظر قرار دادن نیازهای خاص بخش‌های گوناگونی که با طراحی پلتفرم مرتبط هستند در قالب تلاشی برای ایجاد یک پلتفرم در گستره صنعت تشکیل خواهد

*Commonwealth of Independent States*²⁶⁵

Hamburg²⁶⁶

Antwerp²⁶⁷

Rotterdam²⁶⁸

²⁶⁹ See, for example, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-04-18/drowning-in-asea-of-paper-world-s-biggest-ships-look-for-a-way-out> and <https://www.supplychainedigital.com/technology/blockchain-technology-set-revolutionise-logistics-industry>

See <https://www.tradelens.com>²⁷⁰

²⁷¹ Wass, 2018b

*Cross-Industry Advisory Board*²⁷²

شد. طرح سند تجاری موسوم به کلیپروی²⁷³ به واردکنندگان، صادرکنندگان، کارگزاران گمرکی و طرف‌های ثالث مورد اطمینان از قبیل گمرک و سایر سازمان‌های دولتی امکان می‌دهد تا در فرآیندهای کسب‌وکار میان سازمانی با یکدیگر تشریک مساعی نموده و همچنین خودکاری فرآیندهای گوناگون کسب‌وکار مانند ترخیص واردات و صادرات از طریق قراردادهای هوشمند را امکان‌پذیر می‌سازد. موفقیت این پلتفرم نهایتاً به تمایل بازیگران گوناگون دخیل در تجارت بین‌الملل برای عضویت در آن بستگی خواهد داشت. در زمان راه‌اندازی این پلتفرم بیشتر از 20 اپراتور بندر و ترمینال در سطح جهان که 230 دروازه ورودی دریایی را به خود اختصاص می‌دادند و دو اقیانوس پیمای دیگر (شرکت‌های کشتیرانی خطوط بین‌المللی اقیانوس آرام²⁷⁴ و هامبورگ سود²⁷⁵)، چندین شرکت باربری و کارگزار گمرکی و همچنین مقامات گمرکی استرالیا، هلند، پرو، عربستان سعودی و سنگاپور در حال مشارکت در آن پلتفرم بوده یا مشارکت خویش را اعلام نموده بودند.²⁷⁶ این آغازی امیدبخش است. با این حال، هیچ بانکی در این مرحله به طرح مذکور نپیوسته و پلتفرم تریدلنز²⁷⁷ تنها پلتفرم منحصربه‌فرد از این نوع نیز نمی‌باشد.

شرکت‌های دیگر از جمله رقبای شرکت مرسک نیز در حال بررسی رویکردهای سرتاسری مشابهی هستند. به طور مثال، شرکت تدارکاتی کوهن+ناجل²⁷⁸ و شرکت گمرکی دانمارکی موسوم به اکسنچر²⁷⁹ بعد از اینکه یک نمونه اثبات مفهوم برای دیجیتال‌سازی بارنامه‌ها را در اوایل سال 2018 با همکاری شرکت ای‌پی‌ال²⁸⁰ (که تحت مالکیت سومین خط کشتیرانی بزرگ دنیا است) به طور موفقیت‌آمیزی به اتمام رساندند²⁸¹، اکنون در حال بررسی گسترش این آزمایش به بازیگران کلیدی در هر دو طرف واردکننده و صادرکننده به شمول مقامات گمرکی صادراتی و بانک‌ها می‌باشند.

ClearWay²⁷³

Pacific International Lines²⁷⁴

Hamburg Süd²⁷⁵

²⁷⁶ See IBM Press Release: <http://newsroom.ibm.com/2018-08-09-Maersk-and-IBM-Introduce-TradeLens-Blockchain-Shipping-Solution>

TradeLens²⁷⁷

Kuehne+Nagel²⁷⁸

Accenture²⁷⁹

APL²⁸⁰

²⁸¹ The Maritime Executive, 2018

در صورتی که این پروژه‌ها به موفقیت برسند، بلاکچین ممکن است به آینده زیرساخت‌های تجاری و بزرگترین نیروی نوآوری در صنعت کشتیرانی و تجارت بین‌الملل از بدو اختراع کانتینر تبدیل گردد. با این حال، چندین چالش باقیمانده باید از میان برداشته شوند.

نخست، پلتفرم‌های تجارت جهانی تنها در صورتی با توانایی بالقوه کامل خویش فعالیت خواهند داشت که تمامی تجارت اصلی به شمول تامین مالی تجاری و فرآیندهای ترخیص گمرکی و همچنین اسناد کلیدی مانند بارنامه‌ها (یعنی فهرست مفصلی از محموله یک کشتی که توسط ناخدای کشتی به فرد ارسال کننده کالاها اعطاء می‌شود) دیجیتالی شده باشند. همان‌گونه که در بخش‌های قبل نیز بحث گردید، دیجیتال‌سازی کامل تامین مالی تجاری و رویه‌های گمرکی هنوز تحقق نیافته است. در مورد اسناد کلیدی مانند بارنامه‌ها نیز باید گفت، طرح‌هایی آغاز گردیده‌اند که نحوه استفاده از فن‌آوری بلاکچین برای دیجیتال‌سازی آنها را بررسی می‌نمایند. تلاش‌های قبلی برای سامانه‌های بارنامه الکترونیک مانند ابتکار سی‌ا‌دکس²⁸² عمدتاً به دلیل الزام موجود برای عضویت در سامانه، شکست خورده و دیگر وجود ندارند. با این حال، از آنجائیکه فن‌آوری بلاکچین اجازه می‌دهد تا تراکنش‌ها براساس همتا به همتا²⁸³ و بدون نیاز به عضویت قبلی انجام شود، فن‌آوری مزبور چشم‌اندازهای نوینی را در این حوزه فراهم خواهد آورد. براساس گفته‌های مسئولین شرکت اکسنچر، استفاده از بلاکچین موجب 80 درصد کاهش در تلاش‌ها برای مدیریت داده‌های مرتبط با بارنامه‌ها گردیده است.²⁸⁴ علاوه بر نمونه اثبات مفهوم شرکت اکسنچر که بیان گردید، ابتکار انجمن بین‌المللی سامانه‌های جامعه بندری²⁸⁵ یکی دیگر از طرح‌هایی است که با هدف دیجیتال‌سازی بارنامه‌ها انجام شده‌اند. علاوه براین، یکی از شرکت‌های نوپای فن‌آوری مالی به نام ویو در ماه نوامبر سال 2017 یک طرح آزمایشی را در مشارکت با شرکت کشتیرانی اسرائیلی موسوم به زیم²⁸⁶ و شرکت تدارکات اسپارکس²⁸⁷ هنگ کنگ در چین برای صدور و انتقال بارنامه‌های الکترونیک با استفاده از فن‌آوری بلاکچین با موفقیت تکمیل نمود²⁸⁸.

نیاز برای دیجیتال‌سازی عملیات‌های گوناگون در امتداد زنجیره حمل‌ونقل بدین معنی است که ایجاد پلتفرم‌های تجارت جهانی به تلاش‌هایی پیچیده و زمان‌بر برای یکپارچه‌سازی

SEADOCS²⁸²

*Peer-to-Peer*²⁸³

²⁸⁴ مصاحبه نویسنده با شرکت اکسنچر در سال 2018.

*International Port Community System Association (IPCSA)*²⁸⁵

ZIM²⁸⁶

*Sparx*²⁸⁷

²⁸⁸ Logistics and Fintech News, 2017

نیازمند می‌باشد. شرکت‌های مرسک و آی‌پی‌ایم پذیرفته‌اند که پلتفرم تجارت جهانی ایجاد شده توسط آنها تنها به صورت تدریجی و براساس یک خط تجاری در هر زمان گسترش خواهد یافت.

کثرت طرح‌های آغاز شده برخی مسائل مرتبط با تعامل‌پذیری را مطرح می‌سازد. آیا پلتفرم‌های گوناگون ایجاد شده، استانداردهای متفاوتی را وضع نموده و بدین ترتیب، خطر ایجاد ترکیبی ناهمگون از استانداردها را به وجود می‌آورند؟ در فقدان استانداردهایی که تضمین نمایند پلتفرم‌ها در سطح فنی بلکه همچنین در سطح معناساختی (چه اطلاعاتی را به چه شکلی وارد نمایند) با یکدیگر مبادله خواهند داشت، تلاش‌ها برای دیجیتالی‌سازی تجارت بین‌الملل نه تنها محدود باقی خواهد ماند بلکه ممکن است سیلوهایی که بلاکچین خواهان از بین بردن آنها است را در سطحی دیگر بازآفرینی نماید. همکاری بین بازیگران گوناگون در درون یک صنعت و همچنین همکاری میان صنعتی و با سازمان‌های استانداردگذار برای اجتناب از ایجاد شدن سیلوه‌ها و موانع بیشترین اهمیت را دارد. ابتکاراتی در سطح صنعتی در صنعت ترابری (با کامیون) در حال بروز یافتن است که خلق بلاکچین‌ها در اتحادیه حمل‌ونقل²⁸⁹ که کنسرسیومی متشکل از تولیدکنندگان، شرکت‌های باربری و تدارکاتی است و ایجاد استانداردهای مشترک برای برنامه‌های کاربردی بلاکچین در صنعت حمل‌ونقل، از تسریع نمودن تراکنش‌ها تا ایمن‌سازی انتقال داده‌ها، را به عنوان هدف خویش دنبال می‌کند، نمونه‌ای از این ابتکارات می‌باشد. اعضای بلاکچین‌ها در اتحادیه حمل‌ونقل حدود 85 درصد از تمامی تراکنش‌های مرتبط با کامیون در ایالات متحده را به خود اختصاص داده و شامل شرکت‌هایی از قبیل یوپی‌اِس²⁹⁰، اِس‌اِی‌پی²⁹¹، یو‌اِس‌اِکس‌پرس²⁹² و بریج‌اِس‌تون²⁹³ هستند.

فناوری بلاکچین به لحاظ دیجیتالی‌سازی تجارت بین‌الملل و ایجاد تحوّل عمیق در حمل‌ونقل و تدارکات بسیار امیدوارکننده است اما تنها در صورتی موفق می‌گردد که شرکت‌ها به صورت هماهنگ در سطوح صنعتی و میان صنعتی برای وضع استانداردهایی برای استفاده از بلاکچین همکاری نمایند و این امر نیز نیازمند تغییر ذهنیت فرهنگی از رقابت به تشریک مساعی یا "رقابت همکاری جویانه"²⁹⁴ می‌باشد. گفتگویی آزادانه در خصوص استانداردها بین تمامی

Blockchain in Transport Alliance (BiTA). See <https://bita.studio/>²⁸⁹

UPS²⁹⁰

SAP²⁹¹

US Xpress²⁹²

BridgeStone²⁹³

Cooperative Competition²⁹⁴

دینفعان دخیل در تجارت بین‌الملل ضروری می‌باشد.

نهایتاً، وارد نمودن گمرک به چنین پلتفرم‌هایی چند مسئله تنظیمی را مطرح می‌نماید. علاوه بر دشواری‌های مرتبط با فرآیندهای فرامرزی دولت به دولت، پردازش نمودن اظهارنامه‌های گمرکی براساس اطلاعات بازیابی شده از یک پلتفرم تجارت جهانی مبتنی بر بلاکچین ممکن است مسائلی را به لحاظ مسئولیت مدنی به وجود آورد. اطلاعات مورد نیاز برای ترخیص گمرکی را معمولاً باید یک اظهارکننده ارائه دهد که مسئول شناخته می‌شود. اما دینفعان گوناگون قادر هستند تا اطلاعاتی را در یک سامانه بلاکچین بیافزایند که موجب می‌شود تا تعیین یک اظهارکننده واحد غیرممکن گردد، مگر اینکه چارچوب تنظیمی برای آشکارسازی مسائل مسئولیت مدنی تعدیل گردد.

همان‌گونه که ابتکارات گوناگون آغاز شده در حیطه‌های تامین مالی تجارت، رویه‌های گمرکی و حمل‌ونقل و تدارکات نشان می‌دهد، بلاکچین فرصت‌های نوینی را برای نزدیک‌تر شدن به تجارت بدون کاغذ فراهم می‌آورد اما چالش‌های گوناگون فنی، تنظیمی و استانداردسازی باید قبل از اینکه فن‌آوری بلاکچین بتواند اصلاحاتی واقعی در شیوه تجارت بین‌المللی کالاها را به وجود آورد، از میان برداشته شوند. با این حال، توانایی تاثیرگذاری مهم استفاده از فن‌آوری بلاکچین بر عملیات‌های تجاری فرامرزی موجب می‌گردد تا صرف زمان و تلاش در این خصوص ارزشمند باشد. اگر چالش‌های فنی از میان برداشته شده و آزمون‌هایی که آغاز گردیده نیز به موفقیت برسند، آنگاه تجارت جهانی در صورت وجود اراده سیاسی، می‌تواند در 10 تا 15 سال آینده کاملاً متفاوت به نظر برسد.

نسل جدیدی از خدمات ؟

خدمات یکی از بخش‌های کلیدی در فعالیت اقتصادی است که بیش از 60 درصد تولید و اشتغال جهانی را به خود اختصاص می‌دهد. در طی دو دهه گذشته، تجارت خدمات با رشد سریع‌تر از تجارت کالا به پویاترین بخش تجارت جهانی مبدل گردیده است.²⁹⁵ صنعت خدمات همانند سایر صناعت‌ها تحت تاثیر ظهور فن‌آوری‌های جدید و بویژه اینترنت قرار گرفته است و مدل‌های کسب‌وکار نوین²⁹⁶ ظهور یافته‌اند. پیدایش فن‌آوری بلاکچین می‌تواند تغییرات بیشتری را به وجود آورد.

شمار فزاینده‌ای از برنامه‌های کاربردی تقریباً در تمامی صنایع خدماتی ایجاد گردیده‌اند که از فن‌آوری برای ارائه خدمات بهتر، سریع‌تر و ارزان‌تر در سطوح ملی و فراملی بهره برده و پیش‌گامان فعلی را به چالش می‌کشند. علاوه بر تامین مالی تجارت و حمل‌ونقل و تدارکات که به دلیل نقش کلیدی آنها در تجارت بین‌المللی کالا در بخش قبلی مورد بحث قرار گرفتند، سایر خدماتی که برای تجارت بین‌الملل جالب توجه است، شامل پرداخت‌های فرامرزی، خدمات

²⁹⁵ WTO, 2015b

*New Business Model*²⁹⁶

خدمات مالی

ریشه‌های فن‌آوری بلاکچین در تامین مالی نهفته است و این بخش برای بسیاری یکی از متقاعدکننده‌ترین موارد کاربرد این فن‌آوری می‌باشد. این فن‌آوری که به دنبال بحران مالی جهانی سال 2008 و به عنوان بدیلی برای تراکنش‌های مالی متمرکز ایجاد گردید، همان فن‌آوری است که اکنون پشتیبان رمزارز مشهور بیتکوین²⁹⁹ می‌باشد.

با این حال، بلاکچین خیلی فراتر از رمزارزها است. کاربردهای بالقوه این فن‌آوری از جمله در بخش مالی از دنیای مبهم ارزهای دیجیتال فراتر می‌رود. شمار فزاینده‌ای از بانک‌ها، شرکت‌های مالی، بازارهای بورس³⁰⁰ و شرکت‌های نوپا در حال بررسی نحوه کمک گرفتن از فن‌آوری بلاکچین برای بهبود بخشیدن به عملیات‌های خویش هستند. درحقیقت، بانک‌ها از جمله بزرگترین دارندگان پتنت³⁰¹ در عرصه فن‌آوری بلاکچین می‌باشند (20 درصد از مجموع پتنت‌ها) که از این حیث بعد از شرکت‌های خاص بلاکچین قرار دارند اما از شرکت‌های فن‌آوری سنتی از قبیل آی‌بی‌ام پیشتر هستند³⁰². به عقیده مک کینزی و کمپانی، انتظار می‌رود تا صنعت جهانی بانکداری تا سال 2019، چهارصد میلیون دلار را در طرح‌های مرتبط با بلاکچین صرف نماید³⁰³. نمونه‌های اثبات مفهوم و طرح‌های آزمایشی در حال رونق گرفتن هستند به گونه‌ای که حدود 70 درصد از سازمان‌های مالی در حال آزمایش این فن‌آوری می‌باشند و مدل‌های جدید کسب‌وکار نیز بروز یافته‌اند که قادر به ایجاد تحولی عمیق در صنعت تامین مالی خواهند بود.

پرداخت‌های فرامرزی یکی از حیطه‌هایی است که بلاکچین می‌تواند تاثیر مهمی را در آنجا

*Retail Distribution*²⁹⁷

²⁹⁸ این فهرست کامل و جامع نیست. تصمیم این بود تا بر بخش‌هایی تمرکز گردد که احتمالاً تراکنش‌های فرامرزی بیشترین تاثیرپذیری را در آن بخش‌ها خواهند داشت. سایر صنعت‌های خدماتی از قبیل بخش سلامت و خدمات مسافرتی، بررسی استفاده از بلاکچین برای کاهش دادن هزینه‌ها، تسهیل رویه‌ها، ارتقای هماهنگی بین ذینفعان گوناگون، ارتقای کارآمدی سامانه‌های رزرو/تعیین وقت را آغاز نموده‌اند.

*Bitcoin*²⁹⁹

³⁰⁰ به طور مثال، شبکه بلاکچین خصوصی Linq در بازار سهام نزدیک، شرکت‌های خصوصی را برای صدور و مبادله سهام توانمند می‌بازد- بنگرید به نزدیک (2015).

³⁰¹ patent

³⁰² Decker and Surrane, 2018

³⁰³ McKinsey & Company, 2017

برجای گذارد زیرا این بخش حدود 40 درصد از درآمد تراکنش‌های پرداخت جهانی را به خود اختصاص می‌دهد³⁰⁴. فرآیندهای پرداخت فرامرزی طی چند دهه اخیر و با ظهور بازیگران جدیدی که پیشنهادات بدیل و ارزشمندتری برای پردازش پرداخت‌های فرامرزی در اینترنت یا تلفن‌های همراه را برای مشتریان و کسب‌وکارها فراهم می‌آورند، تغییرات مهمی را پشت سر گذاشته است. بدیل‌های پرداخت الکترونیک مانند پی‌پل³⁰⁵، سامانه پرداخت‌های آمازون و علی‌پی³⁰⁶ اکنون مورد استفاده گسترده قرار می‌گیرند. سطح پایین گسترش بانکداری در کشورهای در حال توسعه و بویژه آفریقا، موجب گردیده است تا خدمت‌دهندگان موبایل، راه‌حل‌های بانکداری از طریق تلفن همراه را به عنوان بدیل و مکمل بانکداری سنتی ارائه نمایند. استفاده از همراه بانک³⁰⁷؛ یعنی کاربرد تلفن‌های همراه برای ارسال و دریافت وجوهات و انجام سایر تراکنش‌های بانکی، در طی سال‌های اخیر افزایش یافته و در حال کسب بُعدی فرامرزی می‌باشد³⁰⁸. همراه بانک ام‌پسا³⁰⁹ که شرکت سافاری‌کام³¹⁰ به عنوان مهم‌ترین خدمت‌دهنده موبایل در کنیا در سال 2007 راه‌اندازی نمود، اکنون مورد استفاده 70 درصد از جمعیت کنیا قرار گرفته و به 10 کشور نیز گسترش یافته است³¹¹.

شمار فزاینده‌ای از شرکت‌ها برای بهبود بیشتر پرداخت‌های فرامرزی به بلاکچین روی آورده‌اند. انواع گوناگون بازیگران غیربانکی در حال ایجاد مدل‌های کسب‌وکار جدیدی هستند تا پرداخت‌های فرامرزی را سریع‌تر و ارزان‌تر سازند و در نتیجه، موسسات شناخته شده را ناگزیر به اصلاح و تعدیل نموده‌اند.

پیشنهادات غیربانکی در حال رشد

پیشنهاد غیربانکی متنوع بوده و در سه دسته عمده قرار می‌گیرد.

دسته نخست شامل شرکت‌هایی است که فرصت پردازش پرداخت‌های رمزارز را فراهم می‌آورند که از آن جمله شرکت علی‌پی اخیراً گزینه پرداخت بیتکوین را نیز برای مشتریان

³⁰⁴ McKinsey & Company, 2016b

*PayPal*³⁰⁵

*AliPay*³⁰⁶

*Mobile Banking*³⁰⁷

³⁰⁸ WTO, 2016c

*M-Pesa*³⁰⁹

*Safaricom*³¹⁰

³¹¹ Adegoke, 2017

خویش اضافه نموده است. شرکت‌های نوپای فراوانی که بسیاری از آنها در کشورهای در حال توسعه قرار دارند از قبیل بیت‌پسا³¹² در کنیا، بی‌تی‌بسی³¹³ در غنا، بیت‌بهو³¹⁴ در مکزیک، بیت‌اسپارک³¹⁵ در هنگ کنگ چین، اوک‌کوین³¹⁶ در چین، اوک‌لینک/کوین‌بزنشور³¹⁷ در هند، ربیت³¹⁸ و کوین‌پی‌اچ³¹⁹ در فیلیپین، رمیت‌یوجی³²⁰ در اوگاندا و ایبرا³²¹ و ریپل³²² در ایالات متحده و شرکت‌های دیگری نیز پرداخت‌های جهانی مبتنی بر رمزارز را پیشنهاد داده‌اند. به نظر می‌رسد شمار فراوان شرکت‌های نوپایی که پرداخت‌های فرامرزی مبتنی بر رمزارز را در کشورهای در حال توسعه ارائه می‌دهند، حاکی از این است که استفاده از فن‌آوری بلا چین و رمزارزها می‌تواند تاثیر نیرومندی را بر بازارهایی برجای گذارد که موسسات مالی سنتی خدمات اندکی را برای آنها فراهم نموده‌اند. بسیاری به بلاچین به عنوان ابزاری برای افزایش دادن شمولیت مالی³²³ - "پوشش بانکی برای افراد بدون بانک³²⁴" - و فرصتی برای کشورهای در حال توسعه به منظور ایجاد جهش در فن‌آوری‌های سنتی می‌نگرند ((به طور مثال، بنگرید به موسسه مالی بین‌المللی³²⁵ (2017))³²⁶. مشتاقان بلاچین و رمزارز خاطرنشان می‌نمایند که این فن‌آوری، مشتریان را قادر می‌سازد تا به راحتی هویت دیجیتالی

*BitPesa*³¹²

*BTC*³¹³

*Bitso*³¹⁴

*BitSpark*³¹⁵

*OkCoin*³¹⁶

*OkLink/Coinsense*³¹⁷

*Rebit*³¹⁸

*Coin.ph*³¹⁹

*Remit.ug*³²⁰

*Abra*³²¹

*Ripple*³²²

*Financial Inclusion*³²³

*Bank the Unbanked*³²⁴

*International Finance Corporation (IFC)*³²⁵

³²⁶ International Finance Corporation (IFC) (2017)

ایجاد نموده و بدین ترتیب دسترسی افراد بی‌بانک به خدمات مالی را آسان‌تر ساخته و هزینه پرداخت‌های فرامرزی را بیشتر کاهش می‌دهد. با این حال، این امر که آیا استفاده از رمزارزها هزینه پرداخت‌ها را در مقایسه با همراه بانک به طور کارآمدتری کاهش می‌دهد یا خیر به رمزارز مورد استفاده بستگی دارد، زیرا متوسط هزینه‌های تراکنش حتی بدون در نظر گرفتن نوسانات شدید بیشتر رمزارزها ممکن است از صفر تا بیش از هفت دلار تفاوت داشته باشد.³²⁷ علاوه بر این، پرداخت‌های فرامرزی رمزارز با عیب ناشی از نیاز به وجود اتصال اینترنتی مواجه است در حالیکه برخی از سامانه‌های پرداخت همراه بانک تنها به یک تلفن همراه عادی نیازمند هستند که عاملی مهم در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. بنابراین، این مسئله که آیا استفاده از رمزارزها برای پرداخت‌های فرامرزی واقعاً موجب کاهش هزینه‌ها گردیده؛ شمولیت مالی را تقویت نموده و نوآوری بیشتری در صنعت به وجود می‌آورد، همچنان مورد بحث است.

دسته دوم مشتمل بر شرکت‌هایی است که از فن‌آوری بلاکچین برای ارائه راه‌حل‌های سریع، ایمن و ارزان پرداخت‌های فرامرزی برای کاربران نهایی با استفاده از ارزهای فیات³²⁸ از طریق شبکه‌های همتا به همتا بهره می‌برند. به طور مثال، شرکت استارت‌آپ سیرکل³²⁹ امکان پرداخت فرامرزی مبتنی بر بلاکچین با استفاده از ارزهای فیات و بدون هیچ هزینه یا اضافه بهای نرخ تبادل ارز³³⁰ را فراهم می‌آورد. این شرکت که کار خود را در ایالات متحده آغاز نموده و سپس به اروپا انتقال یافت، اخیراً با هدف ایجاد ارتباط بین مصرف‌کنندگان چینی با سایر نقاط دنیا وارد بازار چین گردیده است³³¹. شرکت ترکس‌پی³³² نیز یک پلتفرم مبتنی بر بلاکچین برای کسب‌وکارها را در زنجیره تامین ایجاد نمود تا کسب‌وکارهای مزبور بتوانند پرداخت‌های بی‌درنگ را برای یکدیگر و بدون نیاز به بانک‌ها و اسناد سنتی تامین مالی تجارت انجام دهند - که نوعی سامانه پرداخت پی‌پال³³³ در دنیای تعاملات کسب‌وکار به کسب‌وکار است. باید منتظر ماند و دید که آیا چنین شرکت‌هایی قادر خواهند بود به عنوان بازیگرانی کلیدی در بازار به اثبات برسند یا خیر؟

شرکت‌هایی که بلاکچین را برای به چالش کشیدن کارآمدی اندک نظام بانکی کارگزار فعلی

³²⁷ Ohnesorge, 2018

³²⁸ Fiat Currency (یا ارز بدون پشتوانه)

Startup Circle³²⁹

Exchange Rate Markup³³⁰

³³¹ Lomas, 2016

See <https://www.traxpay.com/>³³²

PayPal³³³

مورد استفاده قرار می‌دهند نیز در دسته سوم قرار دارند. بانک‌ها هنوز از زیرساختار پیچیده‌ای برای انتقال پول به خارج استفاده نموده و پرداخت‌های فرامرزی را اغلب اوقات از طریق مجموعه‌ای از شرکای قراردادی یا پیمانکاران انجام می‌دهند. هرگاه لازم باشد تا پرداخت‌های فرامرزی بین بانک‌هایی انجام شود که یک موافقت‌نامه رسمی با یکدیگر ندارند، یک بانک کارگزار³³⁴ باید به عنوان واسطه استفاده گردد. از آنجائیکه بسیاری از بانک‌ها در سرتاسر جهان دارای موافقت‌نامه‌های بانکی رسمی با یکدیگر نیستند، بانک پرداخت‌کننده اغلب اوقات از شبکه سوئیفت برای جستجوی یک بانک کارگزار بهره می‌برد که با بانک دریافت‌کننده وجه یا بانک کارگزار دیگری در قلمروی بانک وی توافقاتی داشته است. آنگاه، بانک پرداخت‌کننده وجه، وجوه انتقالی را به حساب موجود در بانک کارگزار ارسال نموده تا بعد از وصول کارمزد خویش، وجوه را به بانک کارگزار خارجی یا بانک دریافت‌کننده گسیل دارد.

بانکداری کارگزار معمولاً مشتمل بر ایجاد حساب‌های متقابل توسط دو بانک است که معمولاً به این حساب‌ها "وُسترو"³³⁵ یا "نوسترو"³³⁶ گفته می‌شود.³³⁷ چنین حساب‌های کارگزاری بانک‌ها را قادر می‌سازد تا پرداخت‌های فرامرزی که نیازمند تبادل ارز خارجی هستند، مانند پرداخت‌هایی که هنگام واردات کالاها از کشوری خارجی انجام می‌شوند را مدیریت کنند.

مشارکت چندین موسسه مالی موجب افزایش هزینه‌ها و تاخیرها می‌گردد. بانک‌های کارگزار معمولاً علاوه بر کارمزد تبدیل ارز خارجی بین 20 تا 60 دلار را نیز به عنوان هزینه خدماتی که ارائه می‌دهند، دریافت می‌کنند و در حالیکه بیشتر پرداخت‌های فرامرزی به لحاظ نظری قابلیت اجرایی شدن در یک تا دو روز را دارا هستند، پیمایش سال 2015 مک کینزی آشکار نمود که یک پرداخت فرامرزی خرد و معمول به سه تا پنج روز کاری برای تکمیل شدن نیازمند است.³³⁸

کارآمدی اندک سامانه فعلی موجب گردیده است تا شرکت‌های نوپا مانند ریپل به ایجاد بدیل‌های مبتنی بر بلاکچین بپردازند.³³⁹ استارت‌آپ ریپل³⁴⁰ تلاش می‌ورزد تا سامانه

³³⁴ *Correspondent Bank*

³³⁵ *Vostro*

³³⁶ *Nostro*

³³⁷ حساب‌های وُسترو و نوسترو به مفهومی یکسان از منظر متفاوت اشاره دارند. اگر بانک الف حسابی در بانک ب با ارز داخلی آن بانک داشته باشد، آنگاه این حساب برای بانک الف (حساب "نوسترو" بوده که به حساب "ما" در بانک ب اشاره دارد) درحالیکه برای بانک ب حساب وُسترو (یا حساب "شما") می‌باشد.

³³⁸ McKinsey & Company, 2016c

³³⁹ ریپل یک سامانه دفترکل توزیع شده است و به خودی خود بلاکچین محسوب نمی‌شود.

³⁴⁰ *Ripple*

پرداخت - که عقیده دارد کند، دارای شفافیت محدود و پرهزینه است - را از طریق پلتفرم تبادل ارزش خویش که مبتنی بر بلاکچین است، متحول سازد. پلتفرم شرکت ریپل به موسسات مالی اجازه می‌دهد تا ارزها، رمزارزها، کالاها و سایر توکن‌های حائز ارزش³⁴¹ را مستقیماً و بدون اتکا بر واسطه‌های سنتی نظام مالی بین‌الملل مبادله نمایند. این فرآیند دوجانبه و فوری است. هنگامی که یک حواله ارزی وارد پلتفرم می‌گردد، تامین‌کنندگان نقدینگی³⁴² که با پلتفرم پیوند دارند، برای ارائه بهترین نرخ تبادل ارز با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. سپس، شرکت ریپل بهترین نرخ برای تسویه پرداخت را به صورت خودکار برمی‌گزیند. براساس گفته‌های مسئولین شرکت ریپل، تمام این فرآیند سه تا شش ثانیه به طول می‌انجامد.³⁴³

شرکت ریپل مجوزهایی را در بیشتر از 100 بانک و موسسه مالی دارا است و هدف آن نیز تبدیل نمودن پرداخت‌های فرامرزی به یک فعالیت جهانی واقعی می‌باشد. فرصت ایجاد شده برای دور زدن بانک‌های کارگزار می‌تواند بویژه برای کشورهای در حال توسعه حائز اهمیت باشد که بعد از بحران مالی سال 2008 به دلیل هزینه‌های فزاینده رعایت مقررات که عمدتاً ناشی از الزامات تنظیمی سخت‌گیرانه‌تر ضد پولشویی³⁴⁴ و سیاست مشتری خود را بشناسید بوده است، با افول روابط بانکی کارگزارانه فعال مواجه گردیدند. هزینه‌های حفظ یک رابطه کارگزاری عمده به ازای هر رابطه از 15000 یورو به 75000 یورو افزایش یافته است درحالی‌که چنین مبلغی برای بسیاری از بانک‌ها در کشورهای در حال توسعه به دلیل اندازه واقعی تراکنش‌هایی که باید روابط در چارچوب آن مدیریت گردد، ناپایدار است. آمریکای لاتین، اقیانوسیه و آفریقا مناطق دارای کمترین تعداد روابط بانکی کارگزارانه فعال می‌باشند.³⁴⁵

با این حال، در حال حاضر با وجود تعداد زیاد بانک‌هایی که به عضویت این شبکه درآمده‌اند، به نظر می‌رسد تنها شمار اندکی از عملیات‌های بزرگ حقیقتاً انجام شده‌اند. بانک‌ها هنوز در حال آزمایش نمودن این سامانه هستند.³⁴⁶

سایر موسسات برجسته مانند آی‌بی‌ام، همراه با پلتفرم بلاکچین موسوم به وُرد وایر³⁴⁷ و

³⁴¹ *Tokens of Value*

³⁴² *Liquidity Provider*

³⁴³ See <https://ripple.com/>

³⁴⁴ *Anti-Money Laundering*

³⁴⁵ (Financial Stability Board (FSB), 2018)

³⁴⁶ Leising and Robinson, 2018)

³⁴⁷ *World Wire*

بازوی مالی وابسته به شرکت علی بابا به نام *انت فایننشیال*³⁴⁸ نیز در حال تلاش برای ایجاد محصولات مشابهی می‌باشند.

خدمت پرداخت‌های فرامرزی بلاکچین که توسط شرکت *آی‌پی‌ایم*، گروه *کلیک ایکس*³⁴⁹ - شرکت ارائه خدمات مالی اقیانوسیه که تحت حمایت سازمان ملل قرار دارد- و *استیر.اورج*³⁵⁰ به عنوان یک سازمان غیرانتفاعی که از شبکه بلاکچین متن باز³⁵¹ برای ارائه خدمات مالی پشتیبانی می‌کند، ایجاد گردیده است، یکی دیگر از ابتکارات جالب توجه می‌باشد. هدف این خدمت بهبود بخشیدن به کارآمدی و کاهش هزینه پرداخت‌های فرامرزی در منطقه اقیانوس آرام با امکان‌پذیر نمودن تبادل الکترونیک 12 ارز متفاوت در استرالیا، زلاند نو، جزایر پاسیفیک³⁵² و انگلستان است. انتظار می‌رود این خدمت که همین اکنون نیز تراکنش‌های زنده در منطقه اقیانوس آرام را پردازش می‌کند، به سایر مناطق دنیا نیز گسترش یابد.³⁵³

پیش‌بینی موفقیت این ابتکارات در مقیاس جهانی و قابلیت آنها برای اصلاح عمیق شیوه انجام پرداخت‌های فرامرزی هنوز خیلی زود است. برنامه‌های کاربردی بلاکچین برای پرداخت‌های فرامرزی به منظور ارائه بدیل‌هایی معتبر برای سامانه بانکی کارگزارانه موجود باید تمامی ارزشها و موسسات مالی در سرتاسر جهان را به یکدیگر متصل سازند - مک‌کینزی و کمپانی در پژوهش سال 2016 خویش³⁵⁴ خاطرنشان می‌بازند که حتی اگر چنین وضعیتی را آرمانی ندانیم این کار "اقدامی عظیم"³⁵⁵ خواهد بود. علاوه براین، امکان دارد ایجاد یک شبکه جهانی برای پرداخت‌های فرامرزی با توجه به وضعیت فعلی فن‌آوری به لحاظ فنی اگر غیرممکن نباشد نیز حتماً دشوار خواهد بود مگر اینکه سرعت و کارآمدی تقلیل داده شود. اما آنچه آشکار می‌باشد این است که ظهور مدل‌های کسب‌وکار نوین که واسطه‌های سنتی را دور می‌زنند، موجب ایجاد نوآوری در دنیای مالی گردیده و موسسات مالی را به انطباق یافتن سوق می‌دهند.

*Ant Financial*³⁴⁸

*KlickEx*³⁴⁹

*Stellar.org*³⁵⁰

Open Source (منبع باز)³⁵¹

*Pacific Islands*³⁵²

Mearian, 2017³⁵³

McKinsey & Company, 2016c³⁵⁴

*Massive Undertaking*³⁵⁵

ابتکارات موسسات مالی

مجموعه‌ای از موسسات مالی شناخته شده در حال بررسی توانایی فن‌آوری بلاکچین می‌باشند. موسسه سوئیفت در ژانویه سال 2017 یک برنامه‌ی کاربردی اثبات مفهوم را راه‌اندازی نمود تا امکان استفاده از بلاکچین برای بهبود بخشیدن به تطبیق حساب‌های نوستروی بانک به صورت بی‌درنگ، و همچنین کاهش هزینه‌ها، ریسک عملیاتی³⁵⁶ و بهینه‌سازی نقدینگی جهانی آنها را آزمایش نماید. درحقیقت، بانک‌ها در سامانه فعلی باید وجوهات حساب‌های خویش در خارج از کشور را از طریق روزآمدسازی‌های بدهی و اعتبار³⁵⁷ و گزارش‌های پایان روز³⁵⁸ مورد نظارت قرار دهند. مدیریت و گزارش‌دهی پرداخت‌های بین بانکی بخش مهمی از هزینه پرداخت‌های فرامرزی را به خود اختصاص می‌دهد. بنا به گزارش‌های موسسه سوئیفت، به طور متوسط 34 درصد از هزینه تراکنش بین‌المللی با نقدینگی حساب‌های نوسترو مرتبط است، که در اثر فقدان داده‌های زمان واقعی ایجاد گردیده و 9 درصد هزینه‌ها نیز با بررسی‌ها و استثنائاتی ارتباط دارد که عمدتاً در اثر عدم استانداردسازی در فرآیند پرداخت مبدا به مقصد و همچنین تطبیق حساب³⁵⁹ نوستروی مربوطه صورت پذیرفته است. بانک‌ها، تطبیق حساب نوسترو را به عنوان یک نقطه ضعف مشخص شناسایی نموده‌اند.³⁶⁰

براساس گزارش نهایی موسسه سوئیفت درخصوص اثبات مفهوم حساب نوسترو که در ماه مارس سال 2018 منتشر گردید، بلاکچین توانسته است کارکردها و قابلیت‌های مورد انتظار از جمله مدیریت بی‌درنگ، روزآمدسازی وضعیّت تراکنش، پیگیری کامل، قابلیت مشاهده تراز‌های مورد انتظار و موجود و تأیید ورودی‌های تسهیل شده و زمان واقعی به حساب را عملی سازد. با این حال، ارزش راه‌حل بلاکچین به توانمندی‌های بانک برای مدیریت نقدینگی، سطح اتوماسیون و تمرکزگرایی موجود بستگی دارد. درحالی‌که بانک‌های بزرگتر معمولاً ساختارهای داخلی مختص خود را برای مدیریت گزارش‌دهی نقدینگی دارا هستند - که بسیاری از این گزارش‌دهی‌ها در زمان واقعی انجام می‌شود - و ممکن است نیازی را برای گنجاندن راه‌حل بلاکچین در سامانه‌ها و فرآیندهای موجود خویش مشاهده نکنند اما چنین راه‌حلی می‌تواند سود زیادی را برای بانک‌های رده میانی به همراه داشته باشد. موسسه سوئیفت نتیجه‌گیری نموده است که به نظر می‌رسد یک راه‌حل ترکیبی که برخی از مولفه‌های غیرمتمرکز و تعدادی مولفه متمرکز و اجرایی شده توسط یک طرف ثالث را شامل می‌گردد، به جای رویکرد "تناسب یک سیاست با همه"³⁶¹ از بیشترین تناسب برخوردار خواهد بود. با این حال، در

*Operational Risk*³⁵⁶

*Debit and Credit*³⁵⁷

*End-of-Day Statement*³⁵⁸

*Account Reconciliation*³⁵⁹

³⁶⁰ SWIFT, 2018a

*One Size Fits All*³⁶¹

گزارش مزبور خاطرنشان گردیده است که اقدامات و سرمایه‌گذاری قابل ملاحظه‌ای از جانب تمامی بانک‌ها برای ارتقاء دادن برنامه‌های کاربردی پشت صحنه سازمانی³⁶² و گذار به گزارش‌دهی و پردازش نقدینگی در زمان واقعی مورد نیاز خواهد بود تا صنعت مالی بتواند بلاکچین را در مقیاسی بزرگ بپذیرد. فن‌آوری بلاکچین نیز باید برای پشتیبانی از یک زیرساختار جهانی بزرگ، تکامل و توسعه بیشتری پیدا کند³⁶³. در حال حاضر، موسسه سوئیفت هیچ تعهدی را در این خصوص ابراز ننموده است³⁶⁴.

با این حال موفقیت نمونه اثبات مفهوم، موسسه سوئیفت را متقاعد نموده است تا بلاکچین را به یک "اولویت راهبردی"³⁶⁵ تبدیل نماید. این موسسه در حال حاضر مشغول طراحی نمونه‌های جدید اثبات مفهوم می‌باشد³⁶⁶ تا از شرکت‌های نوپایی مانند ریپل که از فن‌آوری بلاکچین به منظور ارائه بدیل‌هایی برای سامانه پیام‌رسانی مالی سوئیفت بهره می‌برند، عقب‌نماند.³⁶⁷

علاوه بر مسئله تطبیق حساب نوسترو، فعالیت‌های شدیدی برای استفاده از بلاکچین در راستای تسهیل و موثر نمودن فعالیت‌های بانک‌ها از قبیل پرداخت‌های فرامرزی آغاز گردیده است. کنسرسیوم‌های گوناگونی تشکیل گردیده‌اند؛ از جمله، کنسرسیوم آرتری³⁶⁸ که در سال 2015 با مشارکت نه شرکت مالی ذیل آغاز به کار نمود، مشهورترین کنسرسیوم می‌باشد: بارکلیز، بی‌پی‌اچ³⁶⁹، بانک مشترک‌المنافع استرالیا³⁷⁰، کردیت سوئیس³⁷¹، گلدمن ساکس³⁷²، جی.پی.مورگان³⁷³، رویال بانک اسکاتلند، استیت استریت³⁷⁴ و یوبی‌تری³⁷⁵. اکنون بیش از

*Back-Office Application*³⁶²

³⁶³ SWIFT, 2018a

³⁶⁴ Manders, 2018

*Strategic Priority*³⁶⁵

³⁶⁶ SWIFT, 2018b

³⁶⁷ Skinner, 2016

*(R3CEVLLC) R3*³⁶⁸

*BBVA*³⁶⁹

*Commonwealth Bank of Australia*³⁷⁰

*Credit Suisse*³⁷¹

*Goldman Sachs*³⁷²

*J.P.Morgan*³⁷³

*State Street*³⁷⁴

*UB3*³⁷⁵

200 بانک، شرکت بیمه، موسسه مالی، تنظیم کننده، انجمن تجاری و شرکت فن آوری عضو کنسرسیوم آرتری می باشند. این کنسرسیوم که یک پلتفرم دفترکل توزیع شده متن باز به نام کوردا را ایجاد نمود که "از پایه و اساس برای ضبط، مدیریت و منطبق بهازی موافقت نامه های مالی بین موسسات مالی تنظیم شده طراحی گردیده است"³⁷⁶ در ماه اکتبر سال 2017 راه اندازی یک پلتفرم پرداخت فرامرزی را علاوه بر فن آوری کوردا اعلام نمود³⁷⁷. هدف این پلتفرم زمینه بهازی برای اجرای سریعتر و کارآمدتر تراکنش های پرداخت فرامرزی است.

اخیراً چندین موسسه مالی شناخته شده اعلام نمودند که شبکه های بلاکچین خاص خود را برای ارتقاء بخشیدن به فرآیندهای پرداخت فرامرزی راه اندازی کرده اند. شرکت مسترکارت³⁷⁸ در ماه اکتبر سال 2017 شبکه بلاکچین خود را برای رسیدگی به چالش های سرعت، شفافیت و هزینه در پرداخت های فرامرزی کسب و کار به کسب و کار³⁷⁹ راه اندازی نمود. بلاکچین مسترکارت یک دفترکل مجاز می باشد که از طریق یک رابط برنامه نویسی قابل دسترسی بوده و اتصال کاربران به بلاکچین را بدون نیاز به اینکه گره های سرور خاص را در دفترکل توزیع شده ایجاد نمایند، امکان پذیر می باشد³⁸⁰.

شرکت ویزا³⁸¹ در ماه نوامبر سال 2017، نخستین مرحله آزمایشی خدمت پرداخت کسب و کار به کسب و کار مبتنی بر بلاکچین موسوم به بی تو بی کانکت³⁸² را راه اندازی نمود که برای اولین بار سال قبل از آن اعلام شده بود³⁸³. هدف این پلتفرم نیز آسان بهازی پرداخت های فرامرزی با تسهیل نمودن پرداخت مستقیم به موسسات از طریق کنار گذاشتن واسطه های سنتی می باشد. بانک تجاری مستقر در ایالات متحده، بانک شینهان³⁸⁴ کره جنوبی، یونیون بانک فیلیپین و بانک متحده برون مرزی³⁸⁵ که در سنگاپور مستقر است، در حال همکاری با شرکت ویزا در این طرح هستند.

³⁷⁶ Brown, 2016

³⁷⁷ Brady,

2017

MasterCard³⁷⁸

B2B³⁷⁹

³⁸⁰ Mastercard, 2017

Visa³⁸¹

B2B Connect³⁸²

³⁸³ De, 2017

Shinhan Bank³⁸⁴

United Overseas Bank³⁸⁵

بانک جی.پی.مورگان در همان ماه شبکه اطلاعات بین بانکی³⁸⁶ مبتنی بر بلاکچین را در مشارکت با رویال بانک کانادا و استرالیا و گروه بانکی زلاند نو³⁸⁷ راه‌اندازی نمود. شبکه اطلاعات بین بانکی از بلاکچین برای "به حداقل رساندن اصطکاک در فرآیند پرداخت‌های جهانی" با امکان پذیر نمودن پرداخت‌های سریع‌تر در مراحل کمتر و به گونه ایمن‌تر بهره می‌برد³⁸⁸.

بسیاری از موسسات مالی، بلاکچین را به دلیل وعده کارآمدی بیشتر، تسویه حساب سریع‌تر با هزینه کمتر، ریسک کمتر تقلب، ردیابی قابل حسابرسی و همچنین در اثر فشار فزاینده نوآوران عرصه دیجیتال به عنوان فن‌آوری "که باید مورد بررسی قرار گیرد"³⁸⁹ می‌نگرند. صرفه‌جویی‌های انجام شده با استفاده از فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به صورت بالقوه مهم باشد. به عقیده سانتاندر و همکاران³⁹⁰، بلاکچین می‌تواند هزینه‌های زیرساختاری بانک‌ها که به پرداخت‌های فرامرزی، مبادله اوراق بهادار³⁹¹ و تبعیت از قوانین قابل انتساب است را تا سال 2022 به طور سالیانه 15-20 میلیارد دلار کاهش دهد.

آیا بلاکچین به آینده پرداخت‌های فرامرزی تبدیل خواهد گردید؟ گذر زمان پاسخگوی این پرسش است. این فن‌آوری هنوز در حال تکامل یافتن است و مردم نیز فعلاً مشغول بررسی توانایی کامل آن می‌باشند. تردیدهای قانونی و فقدان تعامل‌پذیری پلتفرم‌های فعلی همچنان یک چالش می‌باشد. بنابراین، پذیرش فن‌آوری بلاکچین احتمالاً تدریجی خواهد بود. احتمال بیشتری وجود دارد تا موسسات مالی شناخته شده ابتدا بر عملیات‌های داخلی برای بهبود بخشیدن به کارآمدی و کاهش دادن پیچیدگی سازمانی و هزینه‌های پشت صحنه سازمانی تمرکز نمایند - بویژه بدین دلیل که امروزه برخی از بانک‌های رده بالا سود فراوانی را از تراکنش‌های فرامرزی به دست می‌آورند و ممکن است به پذیرش فن‌آوری بلاکچین که یکی از جریان‌های درآمدی کلیدی آنها را از بین می‌برد، اشتیاقی نشان ندهند.

اما یک امر قطعی است: بلاکچین در حال ایجاد نوآوری در بخش مالی است و موسسات مالی شناخته شده را به انطباق یافتن سوق می‌دهد. اگر برنامه‌های کاربردی‌ای که به تازگی ایجاد شده‌اند از قطعیت برخوردار بوده و مسائل تعامل‌پذیری نیز حل و فصل گردد تا بدین ترتیب متصل نمودن پلتفرم‌های پرداخت متفاوت با یکدیگر امکان‌پذیر شود، در آن صورت بلاکچین ممکن است به آینده زیرساختار خدمات مالی مبدل گردد؛ با این حال، تحوّل کامل و تمرکززدایی از چشم‌انداز مالی بعید می‌باشد. جالب است که اکنون کسانی این فن‌آوری را برای بهبود بخشیدن به عملیات‌های خویش مورد پشتیبانی قرار داده‌اند که ساتوشی

³⁸⁶ InterBank Information Network (IIN)

³⁸⁷ New Zealand Banking Group Limited

³⁸⁸ J.P. Morgan, 2017

³⁸⁹ Must Investigate

³⁹⁰ Santander et al., (2015)

³⁹¹ Securities Trading

ناکاموتو³⁹²، " پدر " فن آوری بلاکچین، خواستار غیرضروری نمودن آنها بود. نهایتاً نیز بلاکچین ممکن است این موسسات مالی شناخته شده را نیرومندتر سازد.

بیمه

دنیای خدمات مالی تنها بخش خدماتی نیست که فن آوری بلاکچین تاثیری نوآورانه در آن داشته است. بلاکچین تاثیرگذاری خود بر بیمه را نیز آغاز نموده است. تمامی شرکت های مشاوره بزرگ شامل مک کینزی و کمپانی³⁹³، ارنست و یانگ³⁹⁴، دلویت³⁹⁵، پرایس واتر هوس کوپرز³⁹⁶ و کی ام پی جی³⁹⁷ به تازگی مطالعاتی را درباره توانایی فن آوری بلاکچین در بخش بیمه منتشر نموده اند³⁹⁸ و شرکت های بیمه ای مانند آکسا³⁹⁹، جنرالی⁴⁰⁰، آلیانز⁴⁰¹، آگون⁴⁰²، مونیخ ری⁴⁰³، سوئیس ری⁴⁰⁴ و زوریخ⁴⁰⁵ در حال سرمایه گذاری در این فن آوری می باشند.

بلاکچین توانایی چندگانه ای در حوزه بیمه دارد. استفاده از بلاکچین و قراردادهای هوشمند می تواند به کاهش دادن رویه ها و هزینه های اداری از طریق تأیید خودکار هویت بیمه گذار⁴⁰⁶ و اعتبار قرارداد و رسیدگی خودکار به ادعاهای خسارت کمک نماید. هنگامی که یک ادعای خسارت⁴⁰⁷ ارائه می گردد، شبکه قادر است تا به تأیید اعتبار آن و همچنین ارائه نشدن چندین

*Satoshi Nakamoto*³⁹²

*McKinsey & Company*³⁹³

*Ernst & Young*³⁹⁴

*Deloitte*³⁹⁵

*PricewaterhouseCoopers*³⁹⁶

KPMG³⁹⁷

³⁹⁸ See, for example, Deloitte (2016), Ernst & Young (2017), KPMG (2017), McKinsey & Company (2016a), and PricewaterhouseCoopers (2016).

*Axa*³⁹⁹

*Generali*⁴⁰⁰

*Allianz*⁴⁰¹

*Aegon*⁴⁰²

*Munich Re*⁴⁰³

*Swiss Re*⁴⁰⁴

*Zurich*⁴⁰⁵

*Policy Holder*⁴⁰⁶

*Claim*⁴⁰⁷

ادعای خسارت برای سانحه‌ای واحد کمک نموده و بدین ترتیب تقلب را کاهش دهد - که میزان آن برابر بین 5 تا 10 درصد تمامی ادعاهای خسارت برآورد گردیده است⁴⁰⁸. قراردادهای هوشمند قادر هستند تا پرداخت خودکار هنگام محقق شدن شرایط خاص تعیین شده در قرارداد هوشمند را اجرایی سازند. بلاکچین قابلیت تسهیل نمودن رویه‌های اداری، افزایش دادن اطمینان و شفافیت، تسریع فیصله دادن به ادعاهای خسارت و کمک به صنعت بیمه برای مدیریت تراکنش به شیوه‌ای که نه تنها ایمن‌تر بوده بلکه به مشتریان خود نیز پاسخگو باشد را دارا است.

کاربرد بلاکچین در زمینه بیمه‌نامه‌های چندملیتی⁴⁰⁹ نیز در حال آزمایش شدن است. در ماه ژوئن سال 2017، گروه بین‌المللی آمریکایی⁴¹⁰، شرکت آی‌پی‌ام و بانک استاندارد چارترد⁴¹¹ اعلام نمودند که نخستین بیمه‌نامه چندملیتی و مبتنی بر قرارداد هوشمند را با استفاده از بلاکچین با موفقیت آزمایش کرده‌اند⁴¹². بیمه‌نامه گروهی⁴¹³ انگلستان و سه بیمه‌نامه محلی در کنیا، سنگاپور و ایالات متحده به یک قرارداد هوشمند واحد تبدیل گردیدند تا دیدی مشترک از اطلاعات و اسناد بیمه‌نامه را به صورت بی‌درنگ فراهم نموده و رویه‌ها را خودکار سازند و بدین ترتیب شفافیت، اعتماد و کارآمدی در مدیریت فرآیند افزایش یابد. این شرکت‌ها اعلام نمودند که استفاده از بلاکچین، شفافیت کامل در خصوص پوشش⁴¹⁴ و حق بیمه⁴¹⁵ در هر دو سطح محلی و اصلی (گروهی) و همچنین اطلاع‌رسانی خودکار به شرکت‌کنندگان در شبکه بعد از انتقال پرداخت‌ها را امکان‌پذیر ساخت و همچنین فرآیند ایجاد بیمه‌نامه چند ملیتی که ممکن است ماه‌ها به طور بیانجامد را به چند روز کاهش داد.

تاثیر بالقوه فناوری بلاکچین بر بخش بیمه دریایی برای تجارت بین‌الملل جالب توجه می‌باشد. با توجه به اینکه 90 درصد تجارت بین‌الملل از طریق دریا انجام می‌شود، بیمه دریایی⁴¹⁶ نقش مهمی را عرصه تجارت بین‌الملل ایفاء می‌نماید. موسسات ترابری دریایی برای مدیریت انواع خطرهایی که محموله‌هایشان با آنها روبه‌رو می‌گردند - از آسیب به بار تا بروز تاخیر به دلیل ازدحام بنادر - بیمه‌ها را از چندین کارگزار⁴¹⁷ و بیمه‌گر⁴¹⁸ خریدار می‌کنند.

⁴⁰⁸ McKinsey & Company, 2016a

*Multinational Insurance Policies*⁴⁰⁹

*American International Group (AIG)*⁴¹⁰

*Standard Chartered Bank*⁴¹¹

⁴¹² IBM, 2017

*Master Policy*⁴¹³

*Coverage*⁴¹⁴

*Premium*⁴¹⁵

*Marine Insurance*⁴¹⁶

*Broker*⁴¹⁷

این صنعت 30 میلیارد دلاری هنوز عمدتاً متکی بر کاغذ بوده و تاکنون اقدامات اندکی برای بهینه‌سازی هزینه‌ها و فرآیندها انجام شده است. یک نمونه اثبات مفهوم که اخیراً توسط شرکت‌های مرسک، مایکروسافت، ارنست و یانگ و چندین شرکت بیمه برای بیمه دریایی توسعه یافت، می‌تواند تحول‌آفرین باشد. پلتفرم بلاکچین اینشورویو⁴¹⁹ که آنها طراحی نمودند و مبتنی بر فن‌آوری رایانش ابری مایکروسافت اژور⁴²⁰ است به تمامی طرف‌ها - به شمول شرکت‌های کشتیرانی، کارگزاران، بیمه‌گران و سایر تامین‌کنندگان - اجازه می‌دهد تا به دفترکلّ یکسانی دسترسی یابند که به صورت بی‌درنگ روزآمد شده است و قابلیت استفاده برای قراردادهای بیمه دریایی را نیز دارا می‌باشد⁴²¹. تسریع نمودن صدور صورت حساب و فرآیندهای پرداخت و همچنین ایجاد شفافیت بیشتر بویژه در خصوص سابقه خسارت برای آگاهی بخشی بهتر درباره تصمیمات قیمت‌گذاری و در عین حال نیز تضمین امنیت بیشتر داده‌ها و تراکنش‌ها، هدف این پلتفرم می‌باشد. کنسرسیوم فوق آزمایش نمودن این سامانه را در ماه آوریل 2017 آغاز نموده و حدود دوازده مورد کاربردی⁴²² را ایجاد کرد. سامانه جدید بیمه دریایی فعالیت تجاری خود را در ماه ژانویه 2018 آغاز نمود. این سامانه قبل از استفاده گسترده‌تر و احتمالاً گسترش یافتن به دسته‌های دیگر بیمه مانند بیمه خودرو، در چند مورد کشتی و سفر محدود به کار گرفته خواهد شد.⁴²³

استفاده از بلاکچین می‌تواند تحول عمیقی را در صنعت بیمه به شمول بُعد چندملیتی آن (همانند بخش خدمات مالی) ایجاد نماید. اکنون برنامه‌های کاربردی از مرحله اثبات مفهوم به سمت اجرایی‌سازی در حال حرکت هستند. سال‌های پیش‌رو مشخص خواهد ساخت که آیا بلاکچین یک فن‌آوری تحول‌آفرین واقعی می‌باشد یا خیر؟

توزیع جزئی / تجارت الکترونیک⁴²⁴

توزیع جزئی در طی 10 تا 20 سال گذشته متحمل تحوّل بنیادین گردیده است. اوج‌گیری اینترنت موجب شده است تا رفتارهای مصرف‌کنندگان به طور عمیقی تغییر نماید به گونه‌ای

*Underwriter*⁴¹⁸

Insurewave⁴¹⁹

*Microsoft, s Azure Cloud-based Technology*⁴²⁰

⁴²¹ Kelly, 2017

*Use Case*⁴²²

⁴²³ Ralph, 2017

⁴²⁴ در سازمان جهانی تجارت، تجارت الکترونیکی " به معنای تولید، توزیع، بازاریابی، فروش یا تحویل کالاها و خدمات با استفاده از ابزارهای الکترونیک می‌باشد " (سند رسمی شماره WT/L/274 سازمان جهانی تجارت). بنابراین، اقدامات در زمینه تجارت الکترونیکی در سازمان جهانی تجارت از بُعد خدماتی تجارت الکترونیک فراتر می‌رود. مسائل مرتبط با تجارت کالاها، مالکیت فکری و توسعه نیز بخشی از برنامه کاری سازمان جهانی تجارت در مورد تجارت الکترونیکی می‌باشد. این بخش به طور انحصاری بر توزیع جزئی و بُعد خدماتی تجارت الکترونیک متمرکز است.

که شمار فزاینده‌ای از آنها به صورت برخط خرید می‌کنند. برآوردهای شرکت پژوهش بازار به نام ای‌مارکتیر⁴²⁵ نشان می‌دهد که فروش حاصل از تجارت الکترونیک جزئی در سال 2017 با رشدی 23 درصدی به نزدیک 2.3 تریلیون دلار رسیده است. حدود 10 درصد از فروش خرد یا جزئی به صورت برخط انجام می‌شود و انتظار می‌رود این رقم تا سال 2021 از 16 درصد نیز فراتر رفته و مجموع فروش تجارت الکترونیک تقریباً به 4.5 تریلیون دلار برسد.⁴²⁶ دیجیتال‌بازی توزیع جزئی نیز موجب شکل‌گیری مدل‌های نوین کسب‌وکار و ظهور پلتفرم‌های نیرومند تجارت الکترونیک مانند آمازون⁴²⁷ و علی بابا⁴²⁸ گردیده است.

استفاده از بلاکچین برای فروش تجارت الکترونیک ممکن است به چندین شیوه بر چشم انداز فعلی تجارت الکترونیک تاثیرگذار باشد.

نخست، بلاکچین قابلیت ارائه راه‌حل‌های ایمن‌تر و سریع‌تر به مشتریان را دارا است که به افزایش شمار مشتریان و ارتقاء فروش تجارت الکترونیک کمک می‌کند. اغلب اوقات پلتفرم‌های سنتی تجارت الکترونیک فاقد شفافیت می‌باشند. یک سامانه تجارت الکترونیکی مبتنی بر بلاکچین، ردیابی سوابق تراکنش‌های قبلی را به آسانی امکان‌پذیر نموده و قراردادها را هوشمند قادر خواهند بود تا تراکنش‌ها را با انتقال خودکار پرداخت‌ها تسهیل نمایند. ماهیت تغییرناپذیر بلاکچین نیز می‌تواند با آسان‌تر نمودن ردیابی کالاهای جعلی و رفتارهای فریب‌کارانه به جلوگیری از تقلب کمک نماید. ماهیت شفاف بلاکچین و توانایی این فن‌آوری برای مبارزه با تقلب و کالاهای جعلی موجب گردیده است تا یکی از غول‌های عرصه تجارت الکترونیک یعنی شرکت علی بابا سرمایه‌گذاری گسترده‌ای در بلاکچین انجام دهد.

دوم، بلاکچین را می‌توان برای اجرایی‌بازی بازار هم‌تا به هم‌تا که بدون نیاز به یک بازیگر مرکزی عملیاتی می‌گردد، استفاده نمود. بازیگران جدیدی در حال ظهور هستند که از بلاکچین برای فراهم‌بازی دسترسی مستقیم مشتریان به فروشندگان بدون نیاز به عبور از یک پلتفرم متمرکز مانند آمازون بهره می‌برند. به طور مثال، اوپن‌بازار⁴²⁹ یک بازار هم‌تا به هم‌تای آزاد و برخط می‌باشد که در ماه نوامبر سال 2017 راه‌اندازی گردید و افراد با استفاده از آن می‌توانند کالاها را بدون نیاز به عضویت برای دریافت حساب، مورد خرید و فروش قرار دهند. هیچ هزینه‌ای برای درج و ثبت کالاها یا برای استفاده از پلتفرم نیز وجود ندارد. قرارداد هوشمند هنگام انجام پرداخت، وجوه را حبس نموده و آنها را بعد از اینکه خریدار کالا را

eMarketer⁴²⁵

⁴²⁶ eMarketer, 2017

Amazon⁴²⁷

Alibaba⁴²⁸

OpenBazaar⁴²⁹

دریافت و تأیید نماید، آزاد می‌بازد.⁴³⁰ در حال حاضر، چنین ابتکاراتی دامنه بسیار محدودی دارند. باید منتظر ماند و دید که آیا چنین پلتفرم‌هایی مزایایی واقعی را در مقایسه با مزایای موجود ارائه نموده و به بازیگرانی کلیدی تبدیل خواهند گردید یا خیر؟

بلاکچین به تازگی ورود به دنیای تجارت الکترونیک را آغاز نموده است. امکان دارد این فن آوری تجارت الکترونیک را متحول نسازد اما بلاکچین با افزایش دادن امنیت، اعتماد و شفافیت و احتمالاً تسهیل نمودن پرداخت‌ها به شمول پرداخت‌های فرامرزی ممکن است موجب ارتقاء بیشتر تجارت الکترونیک گردیده و بر مدل‌های کسب‌وکار موجود تاثیر بگذارد.

بلاکچین با سرعت زیادی در حال ورود به دنیای خدمات است به گونه‌ای که شرکت‌های شناخته شده و شرکت‌های نوپا برای ارائه خدمات ارتقاء یافته در حیطه‌های متنوعی مانند تامین مالی زنجیره تامین، پرداخت‌های فرامرزی، بیمه، حمل‌ونقل و تدارکات و حتی تجارت الکترونیک به بلاکچین روی آورده‌اند. با این حال، بعید است تغییر مهمی در روابط قدرت در درون این بخش ایجاد گردد. در صورتی که "تحوّلی اساسی" به وقوع بپیوندد، احتمال بیشتری وجود خواهد داشت تا چنین تحوّل درونی باشد: ویژگی‌های درونی بلاکچین و احتمال خودکارسازی تراکنش‌ها از طریق قراردادهای هوشمند موجب می‌گردد تا این فن‌آوری به ابزاری جذاب برای شرکت‌ها به منظور کاهش هزینه‌ها و تسهیل و کارآمدسازی فرآیندها مبدل گردد. اگر ابتکارات آغاز شده قطعی و نهایی گردند، آنگاه بلاکچین ممکن است به "زیرساختار"⁴³¹ آینده صنعت خدمات تبدیل شود. بلاکچین به دلیل قابلیت‌های خویش برای اتوماسیون می‌تواند همان نقشی را در بخش خدمات ایفاء نماید که روبات‌ها در عرصه تولید ایفاء می‌نمایند.

تقویت حقوق مالکیت فکری

مالکیت فکری⁴³² یکی از بخش‌های تجارت بین‌الملل است که اهمیت فزاینده‌ای دارد. بسیاری از محصولات، از داروهای جدید و محصولات دارویی تا کالاهای برخوردار از فن‌آوری برتر مانند تلفن‌های هوشمند، مشتمل بر سرمایه‌گذاری‌های بزرگی در زمینه‌های پژوهش و طراحی می‌باشند. در حقیقت، بیشتر ارزش چنین محصولاتی در میزان نوآوری، اندیشه‌ها و دانش دخیل در آنها نهفته است. نوارهای ضبط موسیقی، فیلم‌ها، کتب و نرم‌افزارهای رایانه‌ای جزو محصولات خلاقانه‌ای هستند که به دلیل اندیشه‌هایی که دربرگرفته‌اند و ته به خاطر پشتیبانی از واسطه‌ای که از طریق آن مبادله می‌گردند، خرید و فروش می‌شوند.

حمایت از مالکیت فکری به یکی از دغدغه‌های کلیدی کسب‌وکارها، آفرینش‌گران و نوآوران

See <https://www.openbazaar.org/>⁴³⁰

Infrastructure⁴³¹

Intellectual Property⁴³²

مبدل گردیده است. در طی دهه‌های گذشته، مجموعه جامعی از قواعد در سطوح ملی و چندجانبه برای حمایت کافی از مالکیت فکری و تضمین نمودن پاداش منصفانه برای آفرینش گران⁴³³ و نوآوران⁴³⁴ فراهم گردیده است. موافقت‌نامه جنبه‌های تجاری حقوق مالکیت فکری (ت‌ری‌پ‌س)⁴³⁵ در سازمان جهانی تجارت که در اول ژانویه 1995 اجرایی گردید، چارچوبی عمومی از حداقل استانداردهای لازم برای حمایت و اجرایی‌سازی حقوق مالکیت فکری که برای تمامی اعضای این سازمان اعمال‌پذیر باشد را ایجاد نموده است. این موافقت‌نامه مقرراتی درباره حق نشر و حقوق مربوطه (حق اجراءکنندگان⁴³⁶، تولیدکنندگان نوارهای صوتی و سازمان‌های پخش رادیویی و تلویزیونی)؛ علائم تجاری⁴³⁷؛ نشانه‌های جغرافیایی⁴³⁸؛ طرح‌های صنعتی⁴³⁹؛ پتنت‌ها یا حقوق ثبت اختراع؛ طرح‌های ساخت مدارهای یکپارچه⁴⁴⁰؛ و اطلاعات افشاء نشده⁴⁴¹ از جمله رازهای تجاری⁴⁴² و داده‌های آزمایشی⁴⁴³ را دربرمی‌گیرد. سازمان جهانی مالکیت فکری⁴⁴⁴، 26 معاهده را تحت مدیریت دارد که طیف کامل حقوق مالکیت فکری را تحت پوشش قرار می‌دهند. اصل معاهدات سازمان جهانی مالکیت فکری درخصوص حق نشر، حقوق ثبت اختراع، علائم تجاری و طرح‌های صنعتی با استناد به آنها در موافقت‌نامه تریپس گنجانده شده است. شمار فزاینده‌ای از موافقت‌نامه‌های تجارت آزاد نیز مشتمل بر مقرراتی درباره مالکیت فکری می‌باشند.

بنابراین، قواعد وجود دارند، اما مدیریت و اجرایی‌سازی آنها در بسیاری از موارد چالش برانگیز می‌باشد. با توجه به اینکه حق نشر، به ثبت شدن نیاز نداشته و به محض خلق یک اثر اصیل قابل دسترسی است، تعیین صاحب حق ممکن است دشوار و بعضاً ناممکن باشد. در نتیجه، مولفین و اجراءکنندگان اغلب اوقات برای دریافت مزد خلاقیت خویش با دشواری روبه‌راو هستند و هنگامی که پرداختی به آنها انجام شود نیز بیشتر وقت واسطه‌ها مانند

*Creator*⁴³³

*Innovator*⁴³⁴

*The Agreement on Trade-related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS)*⁴³⁵

*Performer*⁴³⁶

*Trademark*⁴³⁷

*Geographical Indication*⁴³⁸

*Industrial Design*⁴³⁹

*Layout Designs of Integrated Circuits*⁴⁴⁰

*Undisclosed Information*⁴⁴¹

*Trade Secret*⁴⁴²

*Test Data*⁴⁴³

*World Intellectual Property Organization (WIPO)*⁴⁴⁴

ناشرین⁴⁴⁵ یا شرکت‌های ضبط موسیقی، سازمان‌های حقوق اجراء و خدمت‌دهندگان دیجیتال استریمینگ⁴⁴⁶ مانند اسپاتیفای⁴⁴⁷ در حیطه موسیقی، بخش بزرگی از درآمد آنها را کسب می‌کنند. این وضعیّت توجّه سازمان جهانی تجارت را به خود جلب نموده است. برزیل با ارائه پیشنهادی به شورای عمومی سازمان جهانی تجارت⁴⁴⁸ در ماه دسامبر 2016، خواستار "تصمیم‌گیری درباره مدیریت حقّ نشر به منظور پرداخت منصفانه به مولفین و اجراءکنندگان" گردید که در چارچوب آن اعضای سازمان جهانی تجارت بر "اهمیت شفافیت در پرداخت پاداش حقّ نشر و حقوق مربوطه در محیط دیجیتال تاکید می‌ورزند".⁴⁴⁹

برزیل و آرژانتین با ارائه پیشنهادی مکمل در ماه سپتامبر سال 2018 خاطرنشان نمودند که "فن‌آوری اطلاعات می‌تواند و باید دسترسی به داده‌های زمان واقعی برای استفاده و پرداخت پاداش صاحبان حق را تسهیل نماید".⁴⁵⁰

سرقت حقّ نشر و تجارت محصولات جعلی نیز موجب نگرانی خاص هستند. بنا به آمارهای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه و اداره مالکیت فکری اتحادیه اروپا⁴⁵¹، ارزش واردات کالاها و خدمات جعلی و سرقتی تقریباً 500 میلیارد دلار در هر سال می‌باشد - که حدود 2.5 درصد واردات جهانی است - و برندهای تجاری فرانسوی، ایتالیایی و آمریکایی، بیشترین آسیب را از این حیث متحمل گردیده‌اند⁴⁵² درحالی‌که سازمان جهانی بهداشت برآورد نموده است که 10 تا 30 درصد از داروهای فروشی در کشورهای درحال توسعه ممکن است جعلی یا تقلبی باشند که سالیانه موجب مرگ 700000 نفر در سطح جهان می‌گردند.⁴⁵³

یکی از ویژگی‌های حقوق مالکیت فکری، ماهیت سرزمینی آنها است. این حقوق در حوزه‌های قضایی متفاوت سرتاسر جهان به صورت جداگانه اعطاء، حمایت و اجرایی می‌گردند. حقوق اعطاء شده در یک حوزه قضایی تنها در همان حوزه قابل حمایت و اجرایی شدن است. به طور مثال، استفاده از حقّ ثبت اختراع در حوزه قضایی غیر از حوزه‌ای که این حقّ اعطاء گردیده است، لزوماً نقض حقّ اختراع محسوب نمی‌گردد.

*Label*⁴⁴⁵

*Streaming*⁴⁴⁶

Spotify⁴⁴⁷

*WTO General Council*⁴⁴⁸

⁴⁴⁹ WTO, 2016a

⁴⁵⁰ WTO, 2018

*European Union Intellectual Property Office (EUIPO)*⁴⁵¹

⁴⁵² OECD-EUIPO, 2016

⁴⁵³ World Health Organization, 2016

آیا بلاکچین قادر است به حل و فصل این چالش‌های مدیریتی، اجراء بهازی و قلمروگرایی کمک نماید؟ استفاده از بلاکچین در حیطه مالکیت فکری نسبتاً جدید است اما می‌تواند فرصت‌های جالبی را فراهم آورد. یک زیست بوم⁴⁵⁴ سریعاً در حال رشد از شرکت‌ها در حال بررسی نحوه استفاده از فن‌آوری بلاکچین برای بهبود بخشیدن به مدیریت و اجرایی بهازی حقوق مالکیت فکری در چندین حوزه قضایی هستند. برنامه‌های کاربردی بلاکچین فراوان هستند و ممکن است بر مدیریت حقوق مالکیت فکری و صنعت مالکیت فکری تاثیر گذارند. احتمالاً بلاکچین در مورد حقوق ثبت شده و ثبت نشده برای ارائه شواهد و ثبوت آفرینش، مالکیت و نخستین کاربرد؛ ثبت حقوق مالکیت فکری؛ مدیریت حقوق مالکیت فکری شامل پرداخت‌ها؛ و اجرایی سازی حقوق مالکیت فکری و مبارزه با کالاهای جعلی و تقلبی قابل استفاده می‌باشد. با این حال، هرچند برنامه‌های کاربردی فن‌آوری بلاکچین قادر به کاهش دادن برخی از چالش‌هایی هستند که صاحبان حق با آنها روبه‌رو می‌باشند اما این فن‌آوری تمامی مسائل را حل نخواهد نمود.

اثبات وجود و مالکیت

اثبات مالکیت آثار ادبی یا هنری، علائم تجاری، حقوق ثبت اختراع یا طرح‌ها در صورتی که فردی مدعی حمایت از مالکیت فکری باشد، ضروری خواهد بود. با این حال، همان‌گونه که قبلاً نیز بیان گردید، تعیین مالکیت بویژه در مورد حق نشر ممکن است وظیفه‌ای چالش برانگیز باشد.

حق نشر

آثار ادبی یا هنری مانند طراحی، نقاشی و آثار ادبی، موسیقایی، سینمایی و عکاسی به محض اینکه "به شکلی مادی ضبط یا تثبیت گردند" مورد حمایت قرار می‌گیرند.⁴⁵⁵ هیچ نیازی نیز به ثبت نمودن آنها وجود نخواهد داشت. با این حال، در حوزه‌های قضایی که مؤلفین و اجراء کنندگان ابزارهای کافی برای فهرست نمودن آثار خویش را ندارند، اثبات مالکیت دشوار می‌گردد.

استفاده از بلاکچین بویژه برای اثبات مالکیت آثار ادبی و هنری جالب توجه می‌باشد. این فن‌آوری امکان اثبات مالکیت به گونه غیرقابل تغییر، ایمن و برخوردار از مهر زمانی⁴⁵⁶ را برای مؤلفین و اجراء‌کنندگان چنین آثاری فراهم می‌آورد. آثار دیجیتالی که مستقیماً در برنامه‌های

*Ecosystem*⁴⁵⁴

⁴⁵⁵ Article 2 of the Berne Convention (http://www.wipo.int/treaties/en/text.jsp?file_id=283698).

*Time-stamped*⁴⁵⁶

کاربردی با استفاده از فن‌آوری بلاکچین خلق گردیده‌اند، بی‌درنگ هنگام خلق شدن "ثبت⁴⁵⁷" می‌شوند.

مزایای بالقوه استفاده از بلاکچین برای ضبط حق نشر چندجانبه می‌باشد: رکوردها یا سوابق افزوده شده به بلاکچین قابل نسخه‌برداری، دستکاری یا جعل نیستند؛ دائمی می‌باشند؛ و اطلاعات ذخیره شده به راحتی قابل ردیابی هستند و بدین ترتیب اجرایی‌های بهای حقوق مالکیت فکری آسان‌تر می‌گردد. برخی از شرکت‌ها مانند بیند⁴⁵⁸ (بلاکی سابق⁴⁵⁹)، اسکرایب⁴⁶⁰، بلاک نوتری⁴⁶¹، کپی روبرو⁴⁶² و گداک وان⁴⁶³ همین اکنون نیز فرصت ضبط آثار دیجیتالی در برنامه‌های کاربردی بلاکچین را در اختیار مولفین و اجراءکنندگان قرار داده و خدمات‌های ارائه دهنده اثبات وجود برای هر نوع اثر به شمول حق نشر، در سال‌های اخیر رونق یافته‌اند.⁴⁶⁴ به طور مثال، شرکت بیند⁴⁶⁵ به هنرمندان برای درخواست حق نشر کمک نموده و با اجازه دادن به هنرمندان برای قرار دادن هنر دیجیتال و عکس‌های اصیل خود در پلتفرم حق نشر بیند از آنها حمایت می‌کند. این شرکت یک مهر یا تمبر زمانی را در بلاکچین تعبیه نموده و گواهی حق نشر را به عنوان اثبات صحت آن ارائه می‌دهد. هرچند چنین شرکت‌هایی هنوز کاربران محدودی دارند اما مسیری جالب را در برابر هنرمندان و آفرینش‌گرانی قرار می‌دهند که خواستار اثبات مالکیت آثار دیجیتال خویش هستند.

با این حال، بلاکچین در مورد آثار غیردیجیتال تنها قادر به اثبات وجود آنها می‌باشد و نه مالکیت این آثار. بلاکچین قادر به تضمین اطمینان‌پذیری⁴⁶⁶ اطلاعات ورودی به دفترکل نیست. بلکه تنها می‌تواند تضمین نماید که اطلاعات "موجود در دفترکل" مورد دخل و تصرف قرار نگرفته‌اند. بنابراین، ثبت در بلاکچین مسائل مرتبط با تصرف غیرقانونی آثار خلاقانه را حل نمی‌بازد. ثبت اثر در بلاکچین تضمین نمی‌کند که فرد ثبت کننده اثر همان خالق اصلی

*Register*⁴⁵⁷

*Binded*⁴⁵⁸

⁴⁵⁹ former Blockai

*Ascribe*⁴⁶⁰

*Blocknotary*⁴⁶¹

*Copyrobo*⁴⁶²

*KodakOne*⁴⁶³

⁴⁶⁴ See for example <https://poex.io/about>, <https://proofofexistence.com/about>, and <https://www.microsoft.com/en-us/store/p/proof-of-existence/9nblggh4z1t2>

See <https://binded.com>⁴⁶⁵

*Trustworthiness*⁴⁶⁶

آن است. بلکه تنها اثبات می‌بازد که اثر در زمان افزوده شدن داده‌ها به دفترکل وجود داشته است - اثبات وجود- و تحت مالکیت فردی بوده که آن را ثبت نموده است. بنابراین، یک سامانه تأیید فیزیکی همچنان مورد نیاز خواهد بود. در مورد آثار غیردیجیتال نیز باید گفت که آثار اصیل را نمی‌توان در بلاکچین ذخیره کرد؛ بلکه تنها خلاصه رمزنگاری⁴⁶⁷ آن چنین قابلیت را دارا می‌باشد. با توجه به اینکه هشینگ⁴⁶⁸، اثر انگشتی⁴⁶⁹ را ایجاد می‌کند که منحصر به اثر مرتبط با آن است؛ بنابراین، تضمین‌کننده اصالت می‌باشد و نه مالکیت.

علائم تجاری

حقوق مالکیت علائم تجاری توسط طرفی کسب می‌گردد که ابتدا یک علامت خاص (مانند کلمه، لوگو، عبارت یا طرح) را در یک اداره مرکزی ثبت نموده است. بنابراین، اثبات نخستین کاربرد یا ثبت امری کلیدی می‌باشد.

در حوزه‌های قضایی که اثبات نخستین کاربرد لازم می‌باشد، فن‌آوری بلاکچین را می‌توان برای ایجاد یک ثبت سوابق رمزنگاری دارای مهر زمانی از علامت تجاری استفاده نمود که سپس می‌تواند برای اثبات نخستین کاربرد به کار گرفته شود. در حوزه‌های قضایی که ثبت نمودن آثار الزامی می‌باشد، مقامات مرکزی که مسئولیت ثبت علامت تجاری را برعهده دارند، می‌توانند با استفاده از ماهیت غیرقابل تغییر و شفاف فن‌آوری بلاکچین موجب ارتقای ثبت و مدیریت حقوق مالکیت فکری گردند.

هرچند برخی از ادارات مالکیت فکری مانند اداره مالکیت فکری اتحادیه اروپا، ظاهراً در حال بررسی استفاده از بلاکچین برای ضبط و اجرایی‌سازی حقوق مالکیت فکری هستند⁴⁷⁰ اما گذار سازمان‌های دولتی به سامانه مبتنی بر بلاکچین فوراً اتفاق نخواهد افتاد. درعین حال، شرکت‌های نوپا نیز با پذیرش خطر ایجاد سردرگمی و تضادهای بالقوه بین دو نوع ثبت متفاوت، وارد این حیطه گردیده‌اند⁴⁷¹. به طور مثال، استارت آپ کوگنیت⁴⁷² در ایالات متحده از بلاکچین برای صدور "نشان‌های زنجیره⁴⁷³" - به جای علائم تجاری - استفاده می‌کند. یعنی، شرکت‌ها قادر به آپلود یا بارگذاری شواهد کاربرد علامت تجاری و سایر اطلاعات درباره

*Cryptographic Digest*⁴⁶⁷

*Hashing*⁴⁶⁸

*Fingerprint*⁴⁶⁹

⁴⁷⁰ Mertens, 2018b

⁴⁷¹ Monteleone, 2018

See <https://cognate.com/>⁴⁷²

*Chain Marks*⁴⁷³

علامت خویش هستند. سپس، شرکت مزبور بعد از بررسی اسناد تصمیم می‌گیرد تا علامت را به عنوان "نشان زنجیره" به ثبت برساند. این فرآیند سریع و پرشتاب می‌باشد: یعنی تنها یک روز به طور انجامیده و حدود 40 دلار نیز هزینه دارد درحالیکه ثبت علامت در سازمان‌های دولتی مانند اداره ثبت اختراع و علامت تجاری ایالات متحده⁴⁷⁴ یا اداره مالکیت فکری اتحادیه اروپا ممکن است تا 12 ماه طول بکشد و هزینه‌های خیلی بیشتری را نیز به همراه خواهد داشت⁴⁷⁵.

چنین ابتکاراتی پرسشی را در خصوص وضعیت حقوقی "ثبت" علائم تجاری با استفاده از پلتفرم‌های مبتنی بر بلاکچین مجاز هنگام دادخواهی مطرح می‌سازد. چنین ثبتی ممکن است برای اثبات نخستین کاربرد سودمند باشد اما آیا این "نشانه‌های زنجیره" همانند علائم تجاری در دادگاه‌ها قابل اجراء خواهند بود؟ آیا نشانه‌های زنجیره نیز سطح حمایت برابر با علائم تجاری سنتی را فراهم خواهند آورد؟⁴⁷⁶ آیا قواعد موجود را باید برای مدّ نظر قرار دادن این تحولات جدید تعدیل نمود؟ این مسائل باید مورد توجه قرار گیرند؛ توانایی نوآورانه فن‌آوری بلاکچین احتمالاً وکلاء و تنظیم‌کنندگان مالکیت فکری را در سال‌های آتی مشغول نگه خواهد داشت.

حقوق ثبت اختراع

بلاکچین قادر به تسهیل ثبت حقوق اختراع نیز می‌باشد. پتنت یک حق قانونی است که توسط یک اداره ثبت اختراع ملی یا منطقه‌ای⁴⁷⁷ برای یک دوره زمانی خاص - حداقل 20 سال - به مخترعی اعطاء می‌گردد که چیز جدیدی را خلق نموده که مشتمل بر گامی ابتکاری⁴⁷⁸ می‌باشد و دارای قابلیت کاربرد صنعتی است. حدود 200 اداره ثبت اختراع که برخی از آنها همین اکنون نیز توانایی فن‌آوری بلاکچین برای کمک به تسهیل و کارآمدسازی فعالیت‌های آنها را بررسی می‌نمایند، تقاضانامه‌های ثبت اختراع را در سطوح ملی یا منطقه‌ای مورد رسیدگی قرار می‌دهند⁴⁷⁹. علاوه بر استفاده نهادی بلاکچین توسط سازمان‌های رسمی، مخترعین قادر هستند تا این فن‌آوری را برای ثبت نمودن توصیف اختراع⁴⁸⁰ در بلاکچین استفاده نمایند که بعداً ممکن است به عنوان گام نخست در فرآیند تقاضای ثبت اختراع به

⁴⁷⁴ United States Patent and Trademark Office (USPTO)

⁴⁷⁵ Mertens, 2018b

ibid.⁴⁷⁶

⁴⁷⁷ National or Regional Patent Office

⁴⁷⁸ Inventive Step

⁴⁷⁹ Mertens, 2018a

⁴⁸⁰ Patent Description

شرکت‌های بخش خصوصی نیز در حال ورود برای ارائه راه‌حل‌هایی در همین خصوص می‌باشند. به طور مثال، شرکت *برنشتاین تکنولوژی*⁴⁸² که در شهر مونیخ مستقر است به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا مسیر دیجیتالی سوابق فرآیندهای نوآورانه خویش را با استفاده از فن‌آوری بلاکچین ایجاد نمایند. اختراعات، طرح‌ها و نمونه‌های اثبات کاربرد در بلاکچین ثبت هستند و گواهی بلاکچین نیز مالکیت، وجود و صحت هر دارایی مالکیت فکری را اثبات می‌کند.⁴⁸³ اطلاعات ثبت شده نیز به لطف رمزنگاری همچنان خصوصی باقی می‌مانند.

درحالی‌که این موارد نشانگر بهبودهایی ارزشمند به لحاظ کارآمدی هستند اما بلاکچین شیوه اعطاء حقوق ثبت اختراع را تغییر نخواهد داد. بلاکچین بیش از ثبت واقعی پتنت‌ها، توانایی متحول نمودن مدیریت و اجرایی‌سازی حقوق ثبت اختراع - و کلاً حقوق مالکیت فکری - را دارا می‌باشد.

تسهیل مدیریت و اجرایی‌سازی حقوق مالکیت فکری

فن‌آوری بلاکچین علاوه بر اثبات خلق، کاربرد، مالکیت و ثبت، فرصت‌هایی جالب توجه برای مدیریت، کنترل نمودن استفاده از حقوق مالکیت فکری و اجرایی‌سازی آنها را نیز فراهم می‌آورد.

این امر بویژه برای حق نشر حائز اهمیت است که مدیریت آن می‌تواند پیچیده باشد. نه تنها اثبات مالکیت اثر دشوار است بلکه پیگیری نمودن کسانی که از اثر استفاده می‌نمایند نیز به همین اندازه مشکل می‌باشد و طرف‌های ثالثی که خواستار استفاده از یک اثر هستند، بعضاً شناخت نحوه درخواست برای دریافت لیسانس یا مجوز را چالش‌برانگیز می‌یابند. هنگامی که اختراعات در اینترنت بارگذاری گردد، مولفین و اجراءکنندگان برای پیگیری استفاده از اثر خویش و دریافت پاداش آن با دشواری‌های فوق‌العاده‌ای روبه‌رو خواهند گردید.

نظارت و لیسانس نمودن آسان‌تر

استفاده از فن‌آوری بلاکچین ممکن است موجب گردد تا صاحبان حقوق مالکیت فکری، نظارت و پیگیری توزیع مالکیت فکری ثبت شده و ثبت نشده را راحت‌تر انجام دهند. به طور مثال، پلتفرم‌های بلاکچین مانند *بیند* و *اسکرایب* هنگام ثبت یک اثر برخط، مولفین را قادر می‌سازند تا در بین مجموعه‌ای کامل از منابع به جستجو پرداخته و استفاده‌کنندگان از آثار

⁴⁸¹ Boucher, 2017

*Bernstein Technologies*⁴⁸²

See <https://www.bernstein.io/>⁴⁸³

خویش را شناسایی نمایند.

همچنین بلاکچین اعطای لیسانس به هر یک از طرف‌ها و واگذاری حقوق از طریق نرم‌افزار را تسهیل می‌کند و می‌توان سامانه‌ای را تصوّر نمود که در چارچوب آن، تراکنش‌های مشتمل بر اعطای لیسانس یا واگذاری حقوق مالکیت فکری وارد یک بلاکچین می‌گردند تا رکورد غیرقابل تغییر چنین تراکنش‌هایی حفظ شده و به پیگیری استفاده از آنها نیز کمک شود.

به طور مثال، شرکت نوپای اسکرایب فرصت انتقال، واگذاری یا امانت دادن آفرینش‌های دیجیتال از طریق پلتفرم مبتنی بر بلاکچین خویش و همچنین نظارت بر استفاده از آنها را فراهم می‌سازد. در مورد علائم تجاری نیز باید گفت که سوابق وارد شده به بلاکچین می‌تواند برای اثبات کاربرد علائم تجاری استفاده گردد. پلتفرم بلاکچین *کد/ان* مثال دیگری است که به عکاس‌ها و سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا دارایی‌های تصویری و فراداده‌های⁴⁸⁴ مرتبط با آنها را ذخیره‌سازی نموده و مالکیت، حقوق و تراکنش‌های اعطای لیسانس را صرفاً نظر از مکان استفاده از عکس‌ها و استفاده‌کنندگان از آنها ردیابی نمایند.⁴⁸⁵

حقوق مالکیت فکری هوشمند

امکان استفاده از قراردادهای هوشمندی که هنگام تحقق یافتن شرایط مشخص به صورت مستقلاًه اجرا می‌شوند، یکی از جالب‌ترین ویژگی‌های فن‌آوری بلاکچین می‌باشد. امکان دارد قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین بتوانند سودمندی خود را در زمینه تضمین نمودن پرداخت خودکار، انعطاف‌پذیر و منصفانه به صاحبان حقوق به اثبات برسانند.

به طور مثال، در صنعت موسیقی که نظارت بر استفاده از آثار آفرینش‌گرانه یک مسئله حاد می‌باشد، تصوّر اینکه ترانه‌بهرایی⁴⁸⁶ یک آهنگ را همراه با قرارداد هوشمندی که مشخصاً کننده جزئیات تماس با صاحب (یا صاحبان) حقوق و شرایط حاکم بر استفاده از اثر باشد را در بلاکچین قرار دهد، امکان‌پذیر خواهد بود. این امر موجب می‌گردد تا طرف‌های ثالث راحت‌تر بتوانند با صاحب (یا صاحبان) حقوق برای دریافت لیسانس استفاده از اثر تماس گرفته و ترانه‌بهرای و صاحبان حقوق نیز به آسانی در ازای استفاده از آفرینش‌های آنها مُزد دریافت نمایند. لیسانس‌های اعطاء‌شده از طریق قراردادهای هوشمند به محض استفاده از اثر، خود به خود اجرایی خواهند گردید. پرداخت حقوق امتیاز به صورت خودکار اجرایی خواهد شد و مقادیر حق‌الامتیاز⁴⁸⁷ را نیز می‌توان براساس استفاده یا کاربرد، انعطاف‌پذیر و

Metadata⁴⁸⁴

See <https://kodakone.com/index.php?id=1>⁴⁸⁵

Songwriter⁴⁸⁶

Royalty⁴⁸⁷

تعدیل نمود (به طور مثال، کاربران مکرر می‌توانند هزینه کمتری را نسبت به کاربران یکباره⁴⁸⁸ پرداخت کنند).

چنین توافقاتی همین اکنون نیز وجود دارد؛ به طور مثال، یکی از خوانندگان به نام ایموجن هیپ⁴⁸⁹ که یکی از پرفروش‌ترین هنرمندان انگلستان و بنیانگذار مایسلیا⁴⁹⁰ به عنوان پیوندگاه تحقیق و توسعه برای موسیقی بهازان می‌باشد، در سال 2017 یک طرح آزمایشی را همراه با سازمان هنرمندان برجسته⁴⁹¹ و سازمان دیجیتال کاتاپولت⁴⁹² راه‌اندازی نمود که مشتمل بر استفاده از فن‌آوری بلاکچین بود. این طرح آزمایشی که دو آهنگ ایموجن هیپ را هنگام تصنیف آنها تحت پوشش قرار می‌داد، کاربران را قادر می‌بازد تا لیسانس‌هایی را برای دانلود، استریم و میکس نمودن آهنگ‌ها از طریق قراردادهای هوشمند خریداری نمایند. مبالغ پرداختی نیز به صورت خودکار هنگام استفاده از آهنگ‌ها به تمامی صاحبان حق ارسال می‌گردد. پلتفرم مایسلیا با بهره‌گیری از تجربه این طرح آزمایشی در حال ایجاد یک پاسپورت خلاقانه⁴⁹³ است که به موسیقی بهازان علاقه‌مند اجازه می‌دهد تا از فن‌آوری بلاکچین برای خودکارسازی و شخصی‌سازی مدیریت حقوق مالکیت فکری خویش استفاده نمایند. ایجاد "یک اکوسامانه منصفانه"⁴⁹⁴، پایدار⁴⁹⁵ و پویا⁴⁹⁶ برای صنعت موسیقی" که در چارچوب آن تمامی مشارکت‌کنندگان از موسیقی‌دانان تا توزیع‌کنندگان، پاداش منصفانه‌ای را برای آثار خویش دریافت می‌کنند، هدف طرح پاسپورت خلاقانه مایسلیا است.⁴⁹⁷ همان‌گونه که ایموجن هیپ خاطر نشان می‌بازد، فن‌آوری بلاکچین "می‌تواند به موسیقی‌دانان کمک نماید تا دوباره پول به دست آورند"⁴⁹⁸.

آیا استفاده از فن‌آوری بلاکچین موجب می‌گردد تا مدیریت حق نشر کاملاً تمرکززدایی گردیده و این فن‌آوری واسطه‌های شناخته شده‌ای مانند ناشرین و شرکت‌های ضبط موسیقی،

*One-time User*⁴⁸⁸

*Imogen Heap*⁴⁸⁹

*Mycelia*⁴⁹⁰

*Featured Artists Coalition (FAC)*⁴⁹¹

Digital Catapult⁴⁹²

*Creative Passport*⁴⁹³

*Fair*⁴⁹⁴

*Sustainable*⁴⁹⁵

*Vibrant*⁴⁹⁶

See <http://myceliaformusic.org>⁴⁹⁷

⁴⁹⁸ Heap, 2017

سازمان‌های حقوق اجراء و خدمت‌های استریمینگ دیجیتال مانند اسپاتیفای را تهدید می‌کند؟ این واسطه‌ها نقش بازاریابی و مدیریتی مهمی را ایفاء می‌نمایند که دفترکل توزیع شده در حال حاضر قادر به انجام آن نیست. علاوه براین، واسطه‌های مزبور احتمالاً در برابر هر تلاشی برای به حاشیه راندن آنها، مقاومت و مقابله خواهند نمود.

درحقیقت، سه مورد از بزرگترین شرکت‌های لیسانس‌دهی و وصول حق امتیاز- یعنی آسکاپ⁴⁹⁹ (ایالات متحده)، ساکیم⁵⁰⁰ (فرانسه) و پی‌آرپی⁵⁰¹ در حیطه موسیقی (انگلستان) - با آگاهی از منافع موجود، در ماه آوریل سال 2017 برای ایجاد یک نمونه اولیه از فراداده⁵⁰² ضبط و مدیریت با استفاده از بلاکچین تشریک مساعی نمودند تا تعیین مالکیت آسان‌تر گردیده و اعطای لیسانس و پرداخت حق امتیاز نیز تسریع گردد⁵⁰³. شرکت استریمینگ موسیقی به نام اسپاتیفای در همان ماه شرکت نوپای مدیاچین‌لنز⁵⁰⁴ را تصاحب نمود که راه‌حل‌های مبتنی بر بلاکچین را برای حل نمودن مسائل مربوطه به انتساب حقوق ارائه می‌دهد. شرکت اسپاتیفای بعد از تصاحب شرکت نوپای فوق امیدوار است تا هنرمندان و سایر صاحبان حق را با نوارهای قرارگرفته در خدمت این شرکت به گونه بهتری پیوند دهد و به حل و فصل نمودن مسائل انتساب حقوق در عرصه موسیقی کمک نماید.⁵⁰⁶ ظاهراً این تحولات نشان می‌دهد که صنعت موسیقی احتمالاً یکپارچگی خویش را حفظ خواهد نمود و به همین دلیل نیز شاید شاهد یک تجدید سازمان باشیم تا بروز تحوّل اساسی.

همچنین بلاکچین می‌تواند ابزاری جالب برای مدیریت "مالکیت جزئی"⁵⁰⁷ باشد؛ یعنی هنگامی که چندین شخص صاحب حق هستند که چنین وضعیتی امروزه و بویژه در صنعت موسیقی که قبلاً نیز مشاهده گردید و همچنین اختراعات برخوردار از پتنت نسبتاً متعارف و مرسوم گردیده است. درخصوص حقوق ثبت اختراع باید گفت که نوآوری در بسیاری از

ASCAP⁴⁹⁹

SACEM⁵⁰⁰

PRC⁵⁰¹

*Metadata*⁵⁰²

⁵⁰³ Smirke, 2017

MediaChain Labs⁵⁰⁴

See <http://www.mediachain.io/>⁵⁰⁵

Higgins, 2017b

506

*Fractional Ownership*⁵⁰⁷

موارد دیگر به صورت درونی⁵⁰⁸ انجام نمی‌شود. تشریک مساعی بین اشخاص و نهادهای گوناگون به یک هنجار یا مشابه آن تبدیل گردیده و موجب شده است تا مدیریت حقوق ثبت اختراع به تلاشی پیچیده تر مبدل شود. فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به ثبت و ردیابی نمودن نوع مشارکت اشخاص گوناگون و کسانی که سهم‌های آتی از درآمد را به دست می‌آورند، کمک نموده و پاداش دهی خودکار به صاحبان حق گوناگون را تضمین می‌نماید.

این امر در خصوص دانش سنتی⁵⁰⁹ نیز صدق می‌کند. سامانه فعلی حمایت از حقوق ثبت اختراع " در عصر صنعتی شدن در غرب و در راستای نیازهای ادراک شده جوامع برخوردار از فن‌آوری پیشرفته " توسعه یافت که سازمان جهانی مالکیت فکری نیز این نکته را در تارنمای خویش خاطرنشان نموده است.⁵¹⁰ افراد بومی و جوامع محلی در کشورهای در حال توسعه برای چندین دهه استدلال نموده‌اند که دانش سنتی آنها یعنی پیکره زنده دانشی که ایجاد، حفظ و از نسلی به نسل دیگر در درون یک جامعه منتقل گردیده و اغلب اوقات بخشی از هویت فرهنگی یا معنوی آن جامعه را تشکیل می‌دهد (مانند طب سنتی⁵¹¹) باید مورد حمایت کارآمد قرار گیرد و مقامات در کشورهای طرف ثالث باید اطمینان حاصل نمایند که متقاضیان پتنت ابتدا اجازه دسترسی به منابع ژنتیک و دانش سنتی مربوطه را از مقامات ملی کسب کنند و سپس حق ثبت اختراع را دریافت نمایند. در هند که دانش سنتی نقش کلیدی را ایفاء می‌نماید، یک پایگاه داده قابل جستجوی طب سنتی- که مبتنی بر بلاکچین نمی‌باشد- ایجاد گردیده است که کارشناسان بررسی کننده اختراع قادر هستند تا آن را به عنوان شاهدی دال بر وجود دانش قبلی⁵¹² هنگام ارزیابی تقاضاهای ثبت اختراع مورد استفاده قرار دهند. ماهیت جهانی، غیرقابل تغییر و شفاف بلاکچین همراه با فرصت استفاده از قراردادهای هوشمند برای خودکار نمودن پرداخت‌ها به چنین جوامعی کمک می‌کند تا ارزش دانش خویش را به صورت قابل اطمینان‌تری به پول تبدیل نموده و استفاده از این دانش را نیز پیگیری کنند.

همان‌گونه که این مثال‌ها نیز نشان می‌دهد، فن‌آوری بلاکچین موجب آسان‌تر شدن کنترل و ردیابی توزیع مالکیت فکری ثبت شده و ثبت نشده گردیده؛ لیسانس نمودن و واگذاری حقوق را تسهیل نموده؛ پرداخت هزینه‌ها را تسریع و بهینه ساخته و پرداخت منصفانه سهم صاحبان حق را نیز تضمین می‌نماید؛ قابل یادآوری می‌باشد که بلاکچین این اقدامات را در مقیاسی جهانی امکان‌پذیر نموده است.

⁵⁰⁸ In-House (یا درون سازمانی)

⁵⁰⁹ Traditional Knowledge

⁵¹⁰ See http://www.wipo.int/pressroom/en/briefs/tk_ip.html

⁵¹¹ Traditional Medicine

⁵¹² Prior Art

حرکت به سوی "زنجیره‌های مالکیت فکری جهانی"؟

ما در اقتصادی جهانی شده زندگی می‌کنیم اما چیزی به نام پتنت، نشان تجاری یا حق نشر جهانی وجود ندارد: یعنی، حقوق مالکیت فکری همچنان به قلمروی سرزمینی محدود مانده اند. مدیریت حقوق مالکیت فکری می‌تواند تلاشی با پیچیدگی خاص در این زمینه باشد. استفاده ترکیبی از بلاکچین و قراردادهای هوشمند، فرصت‌های جدیدی را در همین خصوص فراهم می‌آورد. قراردادهای هوشمند قابلیت تسهیل نمودن مدیریت حقوق مالکیت فکری در مقیاس جهانی را دارا بوده و بدین ترتیب به ظهور "زنجیره‌های مالکیت فکری جهانی" کمک می‌کنند.

به طور مثال، پیچیدگی لیسانس نمودن حق نشر در یک محیط فرامرزی که در چارچوب آن، قوانین حق نشر عمدتاً ملی هستند، منجر به شکل‌گیری پروژه‌های متن (منبع) باز⁵¹³ و مجوز مشترکات خلاقانه⁵¹⁴ گردیده است. انعقاد قرارداد با یک مشاور حقوقی واجد صلاحیت برای مد نظر قرار دادن تنوع قوانین موجود درباره موافقت‌نامه‌های لیسانس فرامرزی اغلب اوقات خیلی برای صاحبان حقوق پرهزینه می‌باشد. پروژه‌های متن باز و مشترکات خلاقانه با امکان پذیر نمودن دسترسی آزادانه به اثر به صورت برخط و اجازه دادن به همگان برای استفاده از اثر یا بهبود بخشیدن به آن بدون نیاز به پرداخت هیچ نوع خسارت مالی مشروط بر تصدیق نمودن خالق اثر، موفق گردیده‌اند تا راهی را برای حل این مسئله بیابند. براساس این رویکرد، آثار در سطح جهانی قابل دسترسی خواهند بود اما هیچ پرداختی به خالقین آنها انجام نمی‌شود.

استفاده از قراردادهای هوشمند همراه با فن‌آوری بلاکچین می‌تواند با امکان‌پذیر نمودن غلبه بر ماهیت سرزمینی حق نشر و در عین حال نیز، مجاز نمودن پرداخت منصفانه و خودکار هزینه‌های لیسانس به خالق (یا خالقین) اثر موجبات برطرف شدن مشکل مجوزهای منبع باز/مشترکات خلاقانه را فراهم آورد⁵¹⁵. رویکردهای مشابهی را نیز می‌توان برای انواع دیگر حقوق مالکیت فکری متصور گردید.

شماری از افراد نیز گمانه‌زانی نموده‌اند که بلاکچین ممکن است منجر به ظهور دفاتر ثبت

⁵¹³ نرم افزار متن باز یک نرم افزار رایانه‌ای است و کد منبع آن تحت لیسانسی ارائه می‌گردد که در چارچوب آن، صاحب حق نشر به کاربران حقوق همگانی بررسی، اصلاح، ارتقاء و توزیع نرم افزار را در راستای هر هدفی اعطاء می‌نماید. منبع باز دربرگیرنده دسترسی پذیری رایگان کد منبع و توزیع آن است.

⁵¹⁴ طرح مشترکات خلاقانه یا *Creative Commons* به صاحبان حق اجازه می‌دهد تا دانش و خلاقیت خویش را به شیوه‌ای منصفانه تر، قابل دسترسی تر و انعطاف پذیرتر به اشتراک‌گذارند. مجوزهای مشترکات خلاقانه، توزیع آزادانه یک اثر برخوردار از حق نشر را امکان‌پذیر می‌سازند. مجوز مشترکات خلاقانه هنگامی استفاده می‌گردد که یک مولف خواستار اعطای حق استفاده، اشتراک‌گذاری و گسترش دادن اثری باشد که خلق نموده است. اغلب اوقات این مجوزها به عنوان " معادل منبع باز " برای آثار غیربرخوردار از کد محسوب می‌گردند. برای کسب اطلاعات بیشتر، بنگرید به <https://creativecommons.org>.

جهانی حقوق مالکیت فکری گردد که قابلیت دید و شفافیت "زنجیره‌های مالکیت فکری"⁵¹⁶ در مقیاسی جهانی را ارتقاء می‌بخشد. اطلاعات موجود درباره حقوق مالکیت فکری هنوز پراکنده است. 200 اداره ملی و منطقه‌ای مستقل در سامانه فعلی ثبت اختراع حضور دارند. همین امر نیز درباره علائم تجاری و حق نشر صدق می‌کند. تلاش‌های گوناگونی برای ایجاد دفاتر ثبت جهانی در حیطه حق نشر انجام شده است اما همگی ناکام گردیده‌اند. در سال 2008، اتحادیه اروپا تلاش نمود تا یک پایگاه داده جهانی را ایجاد نماید اما این طرح بعد از عدم پشتیبانی جوامع گردآورنده و ناشرین متوقف گردید. پروژه‌های دیگر مانند دفتر ثبت جهانی موسیقی که مورد حمایت سازمان جهانی مالکیت فکری قرار داشت نیز سرنوشت مشابهی داشتند.

آیا ماهیت غیرمتمرکز بلاکچین موجب گشودن چشم‌اندازهای جدیدی در این خصوص می‌گردد؟ خلق دفاتر ثبت جهانی مختص مالکیت فکری که تمامی دفاتر ثبت ملی و دینفغان مربوطه را به یکدیگر مرتبط سازد، قابل تصور است. اطلاعات افزوده شده به دفتر ثبت مالکیت فکری مبتنی بر بلاکچین برای همگان قابل دسترسی می‌باشد اما تنها مقامات ملی یا سایر دینفغان مربوطه قادر به نوشتن در بلاکچین خواهند بود.

هرچند این سناریو به لحاظ نظری محتمل است اما امکان دارد چنین ابتکاراتی با موانع مشابهی روبه‌رو گردد که تلاش‌های قبلی در حیطه حق نشر با آنها مواجه بوده‌اند. این ابتکارات به مشارکت و اراده سیاسی تمامی افراد دخیل و همچنین هماهنگی قابل ملاحظه‌ای نیازمند هستند. هرچند این امر غیرممکن نیست، اما اقدامی آسان نیز نخواهد بود و محدودیت‌های فنی که هنوز بر خود فناوری بلاکچین تاثیرگذار هستند نیز موجب بدتر شدن وضعیت می‌گردد. احتمالاً بخش خصوصی تلاش‌ها را در این جهت شدت خواهد داد؛ زیرا همین اکنون نیز چندین شرکت نوپا مشغول فعالیت در زمینه چنین ابتکاراتی هستند. به طور مثال، شرکت نوپای آی‌پی‌وی⁵¹⁷ خواستار ایجاد یک دفتر ثبت جهانی پتنت است که مبتنی بر بلاکچین باشد و چندین شرکت نوپا نیز کنسرسیوم کانسسوم⁵¹⁸ را برای ایجاد یک دفتر ثبت جهانی حق نشر تشکیل داده‌اند.⁵¹⁹

باید منتظر ماند و دید آیا این ابتکارات که هنوز در مرحله نخستین قرار دارند، در زمینه ایجاد شفافیت بیشتر در چشم‌انداز حقوق مالکیت فکری به موفقیت دست خواهند یافت یا خیر اما ابتکارات مزبور به لحاظ مطرح نمودن مسئله شفافیت حقوق مالکیت فکری حائز مزیت می‌

⁵¹⁶ IP Chains

See <https://ipwe.com/ipwe-registry>⁵¹⁷

Concensus⁵¹⁸

See <https://concensus.org/en/e-services>⁵¹⁹

باشند. همچنین باید دید که آیا دادگاه‌های ملی تمایلی خواهند داشت تا اعتبار حقوق مالکیت فکری وارد شده به بلاکچین را به رسمیت بشناسند یا خیر؟

یک امر قطعی است: ماهیت نوآورانه بلاکچین، فرصت‌هایی که این فن‌آوری فراهم می‌آورد و همچنین تبعات حقوقی بالقوه آن، نیازمند توجه تنظیم‌کنندگان و قانون‌گذاران می‌باشد.

مبارزه با سرقت و جعل کاری

موزه فرانسوی ترّوس⁵²⁰ که به آثار یکی از نقاشان به نام اِتین ترّوس⁵²¹ اختصاص یافته که یکی از دوستان نزدیک هنری ماتیس⁵²² بود، در ماه آوریل سال 2018 به جعلی بودن نیمی از کلکسیون موجود در این موزه پی برد.⁵²³ محصولات جعلی بسیار فراوان هستند و بر تمامی حیطه‌های مالکیت فکری - اعم از آثار هنری و آفرینش‌گرانه، اختراعات و برندها- تاثیرگذار بوده‌اند. فن‌آوری بلاکچین فرصت‌های جالبی را در زمینه مبارزه با سرقت و جعل‌کاری فراهم می‌آورد زیرا ماهیت غیرقابل تغییر و شفاف بلاکچین موجب می‌گردد تا بررسی منشأ محصولات آسان‌تر شود. هَش‌های آثار مالکیت فکری قابل دیجیتال‌سازی در بلاکچین (مانند کتاب‌ها) قادر هستند تا نقش اثبات وجود و منشأ را ایفاء نموده درحالی‌که استفاده همزمان از این فن‌آوری و قراردادهای هوشمند به صاحبان حقوق مالکیت فکری اجازه می‌دهد تا استفاده قانونی از حقوق مالکیت فکری را مطابق با گفته‌های فوق، کنترل و ردیابی نمایند.

در مورد اشیاء ملموس باید گفت که رمزینه‌های پاسخ سریع قابل اسکن که به یک اثر یا محصول الصاق گردیده است، موجب دسترسی به تاریخچه اثر یا محصول گردیده و صحت آن را اثبات می‌نماید. ده‌ها شرکت نوپا در حال طرح‌ریزی راه‌حل‌هایی برای ردیابی و شناسایی محصولات مانند محصولات دارویی، الکترونیکی و اقلام لوکس و مد روز⁵²⁴ هستند تا اطمینان حاصل نمایند که مصرف‌کنندگان یا تولیدکنندگان یک محصول واقعی و اصیل را دریافت خواهند نمود. استارت‌آپ‌هایی مانند اورلجر⁵²⁵ در زمینه الماس، بلاک فارما⁵²⁶ برای محصولات دارویی و همچنین بلاک وریفای⁵²⁷، وی‌چین⁵²⁸ و کرانیکلد⁵²⁹ برای حمایت در

⁵²⁰ Terrus

⁵²¹ Etienne Terrus

⁵²² Henry Matisse

⁵²³ France24, 2018

⁵²⁴ Luxury and Fashion Items

⁵²⁵ Everledger

⁵²⁶ BlockPharma

⁵²⁷ Blockverify

⁵²⁸ VeChain

مقابل جعل طیفی از محصولات گوناگون، برخی از شرکت‌های فعال در این زمینه هستند. به طور مثال، بیبی‌گوست⁵³⁰ که یکی از برندهای دنیای مد است با استارت‌آپ وی‌چین که بر حمایت از برندها، علائم تجاری و محصولات متمرکز می‌باشد، مشارکتی را آغاز نموده است تا یک تراشه⁵³¹ وی‌چین که از یک کلید عمومی⁵³² ذخیره شده در بلاکچین برخوردار است را در هر یک از لباس‌های این برند جای‌گذاری نماید. مصرف‌کنندگان محصولات این برند قادر خواهند بود تا با استفاده از تلفن هوشمند خویش، رمزینه پاسخ سریع موجود بر روی برچسب لباس را اسکن نموده و به شرح حال کامل لباس از قبیل اطلاعاتی درباره طراحی و طراحی آن دسترسی پیدا نموده و اصالت محصول را تأیید نمایند⁵³³. توانایی بلاکچین در بیشتر این موارد به لطف استفاده از فن‌آوری‌ها و نوآوری‌های دیگر و بویژه فن‌آوری اینترنت اشیا تحقق یافته است.

به راحتی می‌توان فرصت‌هایی را تصور نمود که بلاکچین‌ها برای مبارزه با جعل‌کاری در عرصه تجارت بین‌الملل فراهم می‌آورند. موافقت‌نامه تریپس این فرصت را در اختیار اعضای سازمان جهانی تجارت قرار می‌دهد تا به مقامات گمرکی اجازه دهند به واسطه سمّتی⁵³⁴ که دارند، برای تعلیق ترخیص کالاهایی که شواهد نقض حقوق مالکیت فکری آنها وجود دارد، براساس ابتکارات شخصی خویش اقدام نمایند⁵³⁵. اما کمبود تخصص و مهارت بسیاری از مقامات گمرکی برای شناسایی کالاهای جعلی یکی از مسائل کلیدی می‌باشد.

استفاده از فن‌آوری بلاکچین برای ردیابی سرمنشاء محصولات از کارخانه تا کاربر نهایی، ابزاری ارزشمند برای ارائه مدرک محمول بر صحت⁵³⁶ درباره نقض حقوق می‌باشد. به طور مثال، یک مالک برند که از فن‌آوری بلاکچین برای ثبت و ضبط نمودن سابقه محصولات استفاده می‌کند، قادر است به سازمان‌های گمرکی و اجرایی اطلاع دهد که یک برچسب رمزنگاری شده که با بلاکچین پیوند دارد در محصولات این برند به کار رفته است که اصالت آن را به اثبات می‌رساند. بدین ترتیب، فقدان چنین برچسبی یا وجود برچسب نادرست موجب می‌گردد تا کار ماموران اجرایی برای شناسایی محصولات جعلی آسان‌تر شود⁵³⁷.

*Chronicles*⁵²⁹

BabyGhost⁵³⁰

*Chip*⁵³¹

*Public Key*⁵³²

⁵³³ Campbell, 2016

*Ex Officio*⁵³⁴

⁵³⁵ ماده 58 موافقت‌نامه جنبه‌های تجاری حقوق مالکیت فکری (تریپس).

*Prima Facie Evidence*⁵³⁶

⁵³⁷ Burstall and Clark, 2017

خطرات زیادی نه تنها در حیطه‌هایی مانند محصولات دارویی و تجملی بلکه همچنین در صنایع خودرو و هوانوردی⁵³⁸ وجود دارد که جعل‌کاری در آنها همانند بخش سلامت بسیار خطرناک می‌باشد.

با این حال، نگرانی فزاینده‌ای وجود دارد که بلاکچین ممکن است اجرایی‌به‌بازی حقوق مالکیت فکری برای کالاهای دیجیتال و بویژه حق نشر را تقریباً غیرممکن سازد. هرچند داده‌های یک بلاکچین به راحتی قابل تغییر نیستند اما هیچ‌گاه نمی‌توان مانع کاربر ضروری گردید که می‌خواهد یک نسخه سرقتی اثر را به بلاکچین ارائه دهد- زیرا، ناقض هیچ تعهدی برای گنجاندن داده‌های معرف یا شناسایی کننده در بارگذاری خویش ندارد. ماهیت غیرمتمرکز و ناشناخته بلاکچین‌های عمومی موجب می‌گردد تا شناسایی خریداران و فروشندگان نسخه‌های کپی کالاهای دیجیتال و مسئول دانستن آنها حتی اگر غیرممکن نباشد نیز فوق‌العاده دشوار گردد⁵³⁹.

هرچند فن‌آوری بلاکچین با آسان‌تر نمودن کنترل و ردیابی توزیع مالکیت فکری ثبت شده (و ثبت نشده) و همچنین مبارزه با سرقت و جعل‌کاری؛ تسهیل نمودن اعطای لیسانس و واگذاری حقوق و امکان‌پذیر نمودن مدیریت حقوق مالکیت فکری در مقیاس جهانی و تسریع و بهینه‌سازی پرداخت هزینه‌ها برای حصول اطمینان از جبران خسارت صاحبان حق به گونه منصفانه توانسته است ویژگی‌های جالب توجهی را فراهم آورد، اما پیامدهای عملی و حقوقی کامل آن باید هنوز با دقت تمام ارزیابی گردد. هرچه زودتر تنظیم‌کنندگان و قانون‌گذاران بررسی این موضوع را آغاز نمایند، بهتر خواهد بود.

تقویت روندهای تدارکات دولتی

بنگاه‌های دولتی اغلب برای انجام وظایف خود، نیاز به خرید کالا و خدمات با استفاده از منابع عمومی دارند. به چنین خریدهایی معمولاً به عنوان تدارکات دولتی یا تدارکات عمومی گفته می‌شود. تدارکات دولتی جنبه اصلی تجارت بین‌الملل است. این جنبه بازار مهمی را تشکیل می‌دهد که به طور متوسط 10-15 درصد تولید ناخالص داخلی⁵⁴⁰ یک اقتصاد را تشکیل می‌دهد و تدارکات دولتی جهانی در حدود 9.5 تریلیون دلار در سال ارزش دارد. با توجه به اهمیت اقتصادی بازارهای تدارکات عمومی، پس‌اندازهای حاصل از فرآیندهای شفاف‌تر و کارآمد می‌تواند تاثیر بسزایی در اقتصاد کشور داشته باشد. پیش‌بینی می‌شود دستکم بین 20 تا 25 درصد بودجه تدارکات در بخشی مانند ساخت‌وساز برای کمک به جلوگیری از فساد و کلاهبرداری اختصاص داده می‌شود و نزدیک به 60 درصد موارد رشوه‌خواری خارجی

*Aeronautics*⁵³⁸

⁵³⁹ Vogel, 2015; Gabison, 2016

⁵⁴⁰ gross domestic product (GDP)

تحت پیگیری کنوانسیون مبارزه با ارتشاء سازمان همکاری و توسعه اقتصادی هستند⁵⁴¹. یک مطالعه در سال 2004 توسط کمیسیون اروپا نشان داد یک صرفه‌جویی 10 درصدی در تدارکات کالاهای عمومی، کسری بودجه برخی از کشورهای عضو اتحادیه اروپا را، به مزاد بودجه تبدیل می‌کند و هیچ یک از کشورهای عضو منطقه یورو کسری بودجه در بخش دولتی ندارد که حد 3 درصد را شکسته باشد.⁵⁴²

نیاز به شفافیت و بهره‌وری بیشتر باعث شده است تا دستگاه‌های دولتی در سراسر جهان، غلبا با حمایت سازمان‌های چندجانبه مانند بانک جهانی و بانک توسعه آسیا⁵⁴³ به اهرم فن آوری اطلاعات برای افزایش شفافیت، کاهش هزینه‌ها و مدیریت بهتر و نظارت بر روند تدارکات دولتی متوسل شوند. به دنبال کشور کانادا و ابتکار عمل اِم‌ای‌آرایکس⁵⁴⁴ دولت الکترونیک آن که در سال 1991 آغاز شد، سامانه‌های تدارکات دولت الکترونیک⁵⁴⁵ - یعنی سامانه‌های الکترونیکی که برای دستیابی به برخی یا همه مراحل تدارکات دولتی طراحی شده‌اند- در سراسر جهان شروع به کار و توسعه داده شده است. استفاده از سامانه‌های تدارکات دولت الکترونیک در حال حاضر گسترده است، و سامانه‌ها به طور فزاینده‌ای پیچیده‌تر می‌شوند⁵⁴⁶. اگرچه درجه پیچیدگی یک سامانه از سامانه دیگر متفاوت است، عملکردهایی که به طور معمول ارائه می‌شوند عبارتند از: ثبت‌کننده‌های عرضه‌کننده / خریدار؛ خدمات اطلاعات (دسترسی به اطلاعات مربوط به تدارکات دولتی مانند اخبار و نشریات)؛ سامانه‌های مناقصه الکترونیکی که انتقال اسناد مناقصه الکترونیکی را تسهیل می‌کند و به فروشندگان این امکان را می‌دهد تا پیشنهادات خود را ارائه دهند؛ مزاندیشه الکترونیکی و مزاندیشه معکوس الکترونیکی (یعنی رقابت قیمتی که به صورت برخط و به صورت پویا انجام می‌شود)؛ ابزارهای خرید الکترونیکی (برای معاملات کم ارزش با حجم بالا)؛ سامانه‌های سفارش مبتنی بر فهرست کالا (کالانما)؛ کارت‌های خرید، و سامانه‌های پرداخت الکترونیکی و دریافت الکترونیکی⁵⁴⁷. به موازات آن، چارچوب‌های نظارتی جدیدی تدوین شده است که به شرکت‌های تهیه‌کننده، اجازه استفاده از وسایل الکترونیکی را می‌دهد مانند قانون نمونه آنسیترال سال 2011 در مورد تدارکات عمومی و توافقنامه اصلاحی سازمان جهانی تجارت در مورد تدارکات دولتی (جی‌پی‌ای)⁵⁴⁸.

⁵⁴¹ AntiBribery Convention (OECD, 2016).

⁵⁴² European Commission, 2004

⁵⁴³ Asian Development Bank (ADB)

⁵⁴⁴ MERX

⁵⁴⁵ e-Government procurement (e-GP)

⁵⁴⁶ (Asian Development Bank, 2013).

⁵⁴⁷ (Asian Development Bank, 2013)

⁵⁴⁸ WTO Agreement on Government Procurement (GPA).

توافق‌نامه تدارکات دولتی اصلاحی که در آوریل 2014 لازم‌الاجرا شد، اهمیت استفاده از وسایل الکترونیکی را شناسایی و آن را تشویق می‌کند. توافق‌نامه تدارکات دولتی، صریحا بیان میدارد که نهادهای تدارکاتی می‌توانند مناقصه‌ها را از طریق الکترونیک بپذیرند - و از این طریق راه‌های استفاده از فن‌آوری بلاکچین را باز کنند- اما اینکه سامانه‌های مخابرات از راه دور (آی‌تی) مربوطه و نرم‌افزارها باید به طور کلی در دسترس و قابل تعامل با سایر سامانه‌ها و نرم‌افزارهای فن‌آوری اطلاعات به طور کلی در دسترس باشند، در شرایط فعلی فن‌آوری همچنان یک چالش باقی می‌ماند.

دومین وی‌ژگی جالب توافق‌نامه تدارکات دولتی، گنجاندن یک اشاره صریح به فساد در مقدمه آن است. طرف‌های توافق‌نامه تدارکات دولتی موظف هستند فعالیت‌های تدارکاتی خود را به شیوه‌ای شفاف و بی‌طرفانه و به گونه‌ای انجام دهند که از تعارض منافع اجتناب و از اعمال فساد پیش‌گیری کند. (امری که برای نخستین بار در یکی از موافقت‌نامه سازمان جهانی تجارت درج می‌شود).

آیا می‌توان از بلاکچین برای بهبود روندهای تدارکاتی دولتی استفاده کرد؟ آیا بلاکچین می‌تواند چیزی به سامانه‌های تدارکات دولتی الکترونیک پیشرفته اضافه کند؟ وی‌ژگی‌های کلیدی مختلف فن‌آوری، آن را به ابزاری جالب برای استفاده در تدارکات عمومی تبدیل کرده است، اما لازم است که معاملات با دقت سنجش شوند. نخست بلاکچین یک محیط الکترونیکی بسیار ایمن را فراهم می‌کند، که در آن داده‌ها با مهر زمان و به روشی تقریبا تغییرناپذیر ذخیره می‌شوند. یکی از مهم‌ترین عناصر تدارکات دولتی الکترونیک، "امنیت" است. فهرست قیمت‌های تجاری ارسال شده توسط داوطلبان باید به صورت ایمن و مطمئن ذخیره شود، و از آنجا که مناقصه اساس قرارداد قانونی را تشکیل می‌دهد، باید تمام داده‌ها ایمن، کامل و قابل حسابرسی نگه داشته شوند. مساله امنیت داده و کلاهبرداری به عنوان یکی از عوامل بازدارنده برای تدارکات دولتی الکترونیک، گزارش شده است (اگرچه این امر احتمالا کمتر از آنچه در یک محیط مبتنی بر کاغذ است رایج است).⁵⁴⁹

دوم بلاکچین با استفاده از قراردادهای هوشمند، خودکاری فرآیندهای تدارکات دولتی را امکان‌پذیر می‌کند و بدین ترتیب، کارایی، بی‌طرفی و انصاف فرآیندها را تضمین می‌کند. قراردادهای هوشمند یعنی قراردادهای خوداجرایی که بر روی بلاکچین ذخیره شده‌اند، می‌توانند به پیشرفت خود روند مناقصه و همچنین مدیریت قراردادهای مناقصه کمک کنند. در واقع نه تنها دستیابی به داده‌های ذخیره شده برای هر طرف غیرممکن نیست، بلکه هیچ‌کس نمی‌تواند قرارداد هوشمند و منطق مجوز ده⁵⁵⁰ آن را دور بزند. خودکاری ارسال‌ها، بررسی‌ها، و پرداخت‌ها و غیرممکن بودن تقریبی دستکاری داده‌ها می‌تواند به جلوگیری از کلاهبرداری و تقلب بازیگران درگیر در این فرآیندها و کاهش هزینه‌ها کمک کند و فرآیند منصفانه، کارآمد و بی‌طرفی را مطابق دستورالعمل توافق‌نامه تدارکات دولتی انجام دهد.

⁵⁴⁹ (Asian Development Bank, 2013).

⁵⁵⁰ permissioning logic

فرآیند برگزاری مناقصه مبتنی بر بلاکچین چگونه انجام می‌شود؟ یک دستگاه دولتی - نهاد تدارکاتی - اطلاعیه تدارکات مورد نظر را منتشر می‌کند. عرضه‌کنندگان علاقمند، پیشنهاد خود را از طریق برنامه کاربردی بلاکچین که توسط بنگاه در بازه زمانی مورد نیاز (یک دفترکل با مجوز) مورد استفاده قرار می‌گیرد ارسال می‌کنند. پیشنهادات به محض ارسال، هش و رمزگذاری می‌شوند. پس از بسته شدن مدت زمان ارسال، تمام پیشنهادات توسط قرارداد هوشمند بر اساس معیارهای رمزگذاری شده تجزیه و تحلیل و ارزیابی می‌شود و یک پیشنهاد برنده مشخص می‌شود. پس از مشخص شدن برنده، امضاکنندگان مجاز می‌توانند مدارک ارائه شده توسط تامین‌کننده را بررسی و آنها را تایید کند. پیشنهاد برنده به طور رسمی اعلام می‌شود و تامین‌کنندگان ناموفق به طور خودکار مطلع می‌شوند. پس از انعقاد قرارداد، یک قرارداد هوشمند می‌تواند شرایط تحویل، اجرای قرارداد و پرداخت را تعیین کند. کار می‌تواند با امضاکنندگان مجاز و کالاهای تامین شده تحت قرارداد که به طور خودکار در بلاکچین ضبط شده که از لجستیک مبتنی بر بلاکچین استفاده می‌کند تایید شود. هنگامی که شرایط مندرج در قرارداد هوشمند رعایت شود، پرداخت به طور خودکار به تهیه‌کننده انجام می‌شود.

سوم استفاده از بلاکچین برای اجرای فرآیندهای مناقصه می‌تواند به ویژه برای تحقق نیاز دیگری از توافق تدارکات دولتی اصلاحی، یعنی ردیابی الکترونیکی جالب باشد. توافق تدارکات دولتی اصلاحی، طرفین را به استفاده از ابزارهای الکترونیکی موظف می‌کند تا قابلیت ردیابی مناسب انجام فرآیندهای تدارکات تحت پوشش را برای حداقل سه سال تضمین نمایند. این مقرر برای اطمینان از دسترس بودن داده‌ها در مدت زمانی معین در صورت وجود دادخواهی، در نظر گرفته شده است. با توجه به ماهیت تغییرناپذیر بلاکچین، استفاده از یک دفترکل توزیع‌شده برای انجام فرآیندهای تدارکات به طور بالفعل تضمین می‌کند که کلیه داده‌ها به صورت خودکار و نامحدود در دسترس کاربران مجاز خواهد بود. در حال حاضر کشورهای مختلف در حال بررسی توانایی بلاکچین برای تدارکات دولتی هستند. به عنوان مثال اداره خدمات عمومی ایالات متحده در حال همکاری با شرکت‌های تخصصی⁵⁵¹ است تا اثبات مفهوم را برای سرعت بخشیدن به روند بررسی خط سریع⁵⁵² برای قراردادهای آی‌تی از طریق اتوماسیون توسعه دهد و آن را از لحاظ روزشمار به رقم‌های تک رقمی برساند.⁵⁵³

در حال حاضر ژاپن در حال آزمایش یک سامانه مبتنی بر بلاکچین برای پردازش مناقصه‌های دولتی برای بهبود کارایی فرآیندهای خرید عمومی است. این سامانه برای تسهیل اشتراک داده‌ها، ادارات مختلف دولتی را که در یک مناقصه شرکت می‌کنند متصل می‌کند.⁵⁵⁴ مکزیک

⁵⁵¹ specialized companies (Sapient Consulting and United Solutions)

⁵⁵² fast-lane

⁵⁵³ Friedman, 2017

⁵⁵⁴ Tian, 2017

اخیراً ابتکاری را برای استقرار بلاکچین در بخش عمومی، از جمله برای فرآیندهای مناقصه، آغاز کرده است. امارات متحده عربی می‌خواهد فن‌آوری بلاکچین قدرت کل دولت خود را تا سال 2020 تأمین کند، که این امر دبی را به عنوان "اولین شهر ساخته شده بر روی بلاکچین" تبدیل می‌کند.⁵⁵⁵

در حالی که بلاکچین به طور بالقوه وعده‌های جالبی برای ارتقا فرآیندهای خریدهای دولتی، مدیریت قراردادهای عمومی و مبارزه با کلاهبرداری داده است، باید دید آیا این اثبات مفهوم قطعی است یا خیر و آیا استفاده از بلاکچین می‌تواند با هزینه‌ای که انتقال به یک سامانه مبتنی بر بلاکچین را توجیه می‌کند، تدارکات دولتی الکترونیک را به سطح ایمن‌تر و خودکارتری برساند؟ استفاده از قراردادهای هوشمند در فرآیندهای تدارکات دولتی نیز نیاز به روشن شدن مباحث مسئولیتی دارد، و قبل از اینکه طرفین توافق‌نامه تدارکات دولتی سازمان جهانی تجارت بتوانند چنین سامانه‌هایی را برقرار کنند، لازم است به موارد همکاری بپردازیم. همانطور که نمونه‌های مختلف ارائه شده در این فصل نشان می‌دهد، بلاکچین فرصت‌های جالبی برای بهبود کارایی معاملات تجاری بین‌المللی ارائه می‌دهد که شامل چندین بازیگر در زمینه‌های مختلف تحت پوشش سازمان جهانی تجارت می‌شود، از جمله تأمین مالی تجارت، فرآیندهای مرزی، حمل و نقل و تدارکات، خدمات مالی، بیمه، توزیع خرده‌فروشی، مالکیت معنوی و خریدهای دولتی، در عین حالی که یک محیط امن را نیز فراهم می‌کند. این امر می‌تواند باعث افزایش شفافیت، سهولت ردیابی معاملات شود و به روندها، از جمله با استفاده از قراردادهای هوشمند، که امکان خودکارسازی معاملات را فراهم می‌کند، سرعت ببخشد. بنابراین توسط بسیاری به عنوان امیدوارکننده‌ترین فن‌آوری برای دیجیتالی شدن تجارت دیده می‌شود.

تعداد برنامه‌های بلاکچین مرتبط با تجارت - که توسط شرکت‌ها و شرکت‌های تازه تأسیس ایجاد شده است، و اغلب به صورت مشارکتی در کنسرسیوم‌ها در شرایطی که می‌تواند به عنوان یک "رقابت مشترک" شناخته شود، و همچنین توسط مقامات دولتی، دست به دست هم می‌دهند - در سال‌های اخیر رونق گرفته است. بدون دلیل نیست، این فن‌آوری تنها در صورتی قادر خواهد بود با تمام توانایی بالقوه خود کار کند که تمام ابعاد مختلف تجارت بین‌الملل از تأمین مالی تجارت گرفته تا عملیات گمرکی و لجستیکی، دیجیتالی شود و استانداردها و رویکردهای مشترک توسعه یابند. تجارت هوشمند چیزی بیش از فن‌آوری صرف نیاز دارد. این امر نیاز به استانداردهای و یک محیط نظارتی مساعد دارد، که خواستار یک رویکرد جامع و همکاری است که سیلوهای موجود را تجزیه می‌کند. اگرچه بلاکچین ویژگی‌های جالبی را ارائه می‌دهد، پناهی برای همه مشکلات محسوب نمی‌شود و ضروری است که هزینه‌ها و مزایا با دقت سنجیده شوند. در حال حاضر سرمایه‌گذاری بر روی فن‌آوری چیزی شبیه قمار است، اما قمار است که بسیاری از شرکت‌ها احساس می‌کنند باید در آن بازی سرمایه‌گذاری کنند و در آن سهم داشته باشند.

چالش‌ها و فرصت‌های بلاکچین برای تجارت بین‌الملل

مقدمه

تحقیقات منتشر شده توسط پارلمان اروپا در سال 2017 حاکی از این ادعا بود که بلاکچین می‌تواند زندگی ما را تغییر دهد.⁵⁵⁶ آنچه توسعه برنامه‌های مختلف بلاکچین در حوزه‌های متنوعی مانند تامین مالی تجارت، تسهیل تجارت، تجارت در خدمات، مالکیت معنوی، و تدارکات دولت نشان می‌دهد، این است که بلاکچین توانایی بالقوه تاثیرگذاری بر بازرگانان و سازمان‌های دولتی درگیر در تجارت بین‌المللی را دارد. فرصت‌ها چند وجهی است، اما تنها در صورت رفع چندین چالش اساسی، تحقق خواهند یافت.

فرصت‌های چندوجهی

افزایش اعتماد و شفافیت در زنجیره‌های ارزش

یکی از بارزترین کاربردهای بلاکچین نظارت بر داده‌هاست. بلاکچین در ترکیب با اینترنت اشیا، روش‌های جدیدی برای پیگیری سفر محصولات می‌دهد. این یک ابزار قدرتمند برای ارتقاء شفافیت و قابلیت ردیابی زنجیره‌های تامین است که به مبارزه با جعل و ایجاد اعتماد مصرف‌کنندگان کمک می‌کند. برخلاف سامانه‌های برچسب‌زنی فعلی که قابل دستکاری هستند، بلاکچین یک سامانه بسیار ایمن برای اثبات منشأ و اصالت محصولات ارائه می‌دهد. تعداد شرکت‌های نوپا و شرکت‌هایی که برای کمک به ردیابی محصولات و مبارزه با جعل اسناد به ب

⁵⁵⁶ Boucher, 2017

لاکچین روی آورده‌اند، بسیار زیاد شده است.

به عنوان مثال شرکت اگری دیجیتال⁵⁵⁷ از بلاکچین برای کمک به مشاغل کشاورزی و برای حل ناکارآمدی‌ها و خطرات زنجیره تامین استفاده می‌کند و منشاء محصولات کشاورزی را پیگیری می‌کند. شرکت‌های دیگر برای ارائه شفافیت زنجیره تامین و راه‌حل‌های ضد جعل از فن‌آوری استفاده می‌کنند همچون بلاک‌وریفای⁵⁵⁸ که به شرکت‌ها در زمینه مبارزه با جعل داروها، کالا‌های لوکس، الماس و الکترونیک کمک می‌کند و اورلدجر⁵⁵⁹ که شرکت‌ها را قادر می‌سازد حرکت الماس را از معدن تا فروشگاه ردیابی کنند. طرح‌های مختلف با هدف شفافیت و با هدف ایجاد اعتماد مصرف‌کنندگان انجام می‌شود. برای مثال پروویننس⁵⁶⁰، یک شرکت نوپای مستقر در انگلستان که در زمینه قابلیت ردیابی بلاکچین فعالیت دارد با کوپ⁵⁶¹ بزرگترین تعاونی مصرف‌کننده بریتانیا همکاری می‌کند تا سفر محصولات تازه، از مبدأ به سوپر مارکت را در زمان واقعی، برای افزایش اعتماد مصرف‌کنندگان به خرده‌فروشی مواد غذایی انجام دهد. در هر نقطه از سفر داده‌های مربوط به محصول، تامین‌کننده، موقعیت مکانی، و همچنین داده‌های راجع به تاثیرات زیست محیطی و اجتماعی هر یک از مشاغل جمع‌آوری و به بلاکچین اضافه می‌شوند و تاریخچه‌های دیجیتالی از محصول را ایجاد می‌کنند که برای همه از مزرعه گرفته تا مصرف‌کننده قابل دسترسی باشد. کارفور⁵⁶² خرده‌فروش چند ملیتی فرانسوی نیز در حال معرفی فن‌آوری بلاکچین برای تقویت ردیابی خط تولید محصولات حیوانی خود و تضمین حداکثر شفافیت ممکن برای مصرف‌کنندگان است. یکی دیگر از طرح‌های منشاء در صنعت مد، پشم گوسفند و جانوران دیگر را از برش در مزرعه از طریق ریسندگی، بافندگی تا پایان رساندن در استودیوی خرده‌فروشی اجناس مد در لندن⁵⁶³ ردیابی می‌کند و مشتریان را قادر می‌سازد تا صحت مواد مورد استفاده، فرآیندها و افراد موجود در پشت محصولات را بررسی کنند. به دنبال رسوایی‌های مختلفی که در سال‌های اخیر صنعت مواد غذایی را به لرزه درآورده است، شرکت‌های بزرگ مواد غذایی و خرده‌فروشی برای تقویت شفافیت زنجیره تامین مواد غذایی به بلاکچین روی آورده‌اند که این کار همچنین به آنها این امکان را می‌دهد تا به سرعت محصولات فاسد را ردیابی کنند و به بازگرداندن اعتماد به کیفیت مواد غذایی که می‌خوریم کمک کنند. به عنوان مثال در اکتبر سال 2016، شرکت آمریکایی والمارت با آی‌پی‌اِم و دانشگاه تیسینگ‌هوا⁵⁶⁴ در پکن به منظور پیگیری حرکت

⁵⁵⁷ Agridigital

⁵⁵⁸ Blockverify

⁵⁵⁹ Everledger

⁵⁶⁰ Provenance

⁵⁶¹ Coop

⁵⁶² Carrefour

⁵⁶³ Martine Jarlgaard's London

⁵⁶⁴ Tsinghua University

گوشت خوک در چین از طریق بلاکچین با یکدیگر همکاری کردند. این زنجیره نشان می‌دهد که چگونه گوشت از تولیدکنندگان به پردازنده‌ها، توزیع‌کنندگان، بقالی‌ها، و در نهایت مصرف‌کنندگان سرازیر شده است. مبدأ و تعداد دست‌های واسطه محصول، اطلاعات مربوط به کارخانه و روش‌های پردازش، تاریخ انقضاء و جزئیات مراحل خرده‌فروشی همگی در بلاکچین مستند می‌شوند و این امکان را فراهم می‌کند که منابع آلودگی بالقوه را به سرعت ردیابی کرده و منشأ محصولات را تضمین کند. به گفته والمارت، استفاده از بلاکچین به کاهش زمان مورد نیاز برای ردیابی محصولات فاسد از چند روز به چند ثانیه کمک کرده است و باعث می‌شود یادآوری‌های دقیق‌تر و سریع‌تری با هدف حفظ اعتماد مصرف‌کننده در صنعت مواد غذایی انجام شود.⁵⁶⁵ والمارت به طور همزمان، آزمایش مشابهی را روی انبه انجام داد. نتایج دلگرم‌کننده از آزمایشات گوشت خوک و انبه والمارت باعث شد سایر شرکت‌های بزرگ مواد غذایی همچون یونیلور⁵⁶⁶ نستله⁵⁶⁷ و کروگر⁵⁶⁸ با آی‌بی‌ام همکاری کنند تا چگونگی استفاده از فن‌آوری بلاکچین در زنجیره‌های عرضه خود را کشف و قابلیت ردیابی محصولات خود را بهبود بخشند و به آنها در کاهش زمان لازم برای شناسایی آلودگی کمک کند.⁵⁶⁹ در ژوئن سال 2018 والمارت، نستل اس‌اِی⁵⁷⁰ و هشت شرکت دیگر، کنسرسیومی تشکیل دادند که با پلتفرم بلاکچین اعتماد غذای آی‌بی‌ام استفاده می‌کرد که از فن‌آوری بلاکچین برای ردیابی مواد غذایی در سراسر جهان بهره می‌برد.⁵⁷¹ پلتفرم اعتماد غذایی⁵⁷² با پرورش‌دهندگان، پردازنده‌ها، عمده‌فروشان، توزیع‌کنندگان، تولیدکنندگان، خرده‌فروشان و سایر ذینفعان از طریق یک دفتر کل با مجوز به منظور افزایش دید و پاسخگویی در طول زنجیره تامین متصل می‌شود و سوابق مربوط به جزئیات مبدأ مواد غذایی، داده‌های پردازش و جزئیات حمل‌ونقل را به شرکت‌کنندگان ارائه می‌دهد. ردیابی از طریق بلاکچین در واقع به طور همزمان واقع می‌شود. والمارت آن را به صورت روزمره برای ردیابی محصولات بیش از 25 خط تولید، از محصولات لبنی گرفته تا غذاهای فرآوری شده و گوشت استفاده می‌کند. از آگوست سال 2018، والمارت بیش از 4 میلیون بسته غذایی را در مدت زمان تقریباً یکسال ردیابی کرده بود. در ماه مارس 2017، شرکت تجارت الکترونیکی چینی علی‌بابا، همکاری خود را با پرایس واتر هاوس کوپرز⁵⁷³ برای کمک به حل مشکلات ایمنی مواد

⁵⁶⁵ Higgins, 2017c

⁵⁶⁶ Unilever

⁵⁶⁷ Nestlé

⁵⁶⁸ Kroger

⁵⁶⁹ Hackett, 2017

⁵⁷⁰ Nestlé SA

⁵⁷¹ Giles, 2018

⁵⁷² Food Trust platform

⁵⁷³ PricewaterhouseCoopers

غذایی در چین اعلام نمود⁵⁷⁴. علی بابا در حال آزمایش استفاده از بلاکچین برای ردیابی محصولات غذایی از طریق زنجیره تامین است. در برخی زنجیره‌های ارزش، قابلیت ردیابی می‌تواند یک نیاز بهداشتی باشد. برای مثال برای اطمینان از اینکه غذاها عاری از بیماری‌هایی مانند جنون گاوی است. اجرای چنین سامانه‌های قابلیت ردیابی به ویژه برای کشورهای در حال توسعه که دارای بسیاری از مزارع کوچک هستند، پرهزینه است. بلاکچین می‌تواند جایگزین جالبی برای سامانه‌های موجود و پیچیده ارائه دهد و دسترسی به بازار را برای صادرکنندگان کشورهای در حال توسعه آسان‌تر کند. فراتر از مساله کیفیت، فن‌آوری بلاکچین توسط شرکت‌ها نیز برای ردیابی (ادعاهای) مطالبات اخلاقی و رویه‌های تجارت منصفانه استفاده می‌شود. در سال 2016، پروویننس یک طرح را در اندونزی، بزرگترین تولیدکننده تن ماهی برای اثبات محصولات دارای منابع پایدار و بدون بردگی تهیه کرد. صیادان محلی پیام‌های متنی را برای ثبت صید خود در بلاکچین ارسال کردند. شناسایی به یک تامین‌کننده منتقل شد و هر تراکنشی که در امتداد زنجیره تامین رخ داده بود ثبت شد. اطلاعات مربوط به مبدأ محصول و سفر به زنجیره تامین توسط خریداران نهایی و مصرف‌کنندگان با استفاده از تلفن‌های هوشمند قابل دسترسی و تایید است. این طرح آزمایشی نشان داد که چگونه از بلاکچین می‌توان برای ردیابی ماهی‌های صیدشده با مسئولیت‌پذیری و اثبات ادعاهای اجتماعی استفاده کرد و زنجیره‌های عرضه ماهی را شفاف‌تر کرد. یکی دیگر از طرح‌های پروویننس، نارگیل‌ها را از جنوب شرقی آسیا به اروپا ردیابی کرد، تا به خریداران اثبات تایید شده با بلاکچین مبنی بر پرداخت عادلانه به کشاورزانی که نارگیل‌ها را پرورش می‌دهند، ارائه دهد. قابلیت ردیابی محصولات از طریق بلاکچین می‌تواند فرصت‌های جدیدی را برای تولیدکنندگان کشورهای در حال توسعه ایجاد کند، زیرا این امر می‌تواند اثبات کیفیت محصولات خود و مذاکره قیمت مناسب را برای آنها راحت‌تر کند. قابلیت ردیابی محصولات در امتداد زنجیره تامین برای اثبات منشاء، کیفیت و ادعاهای اخلاقی و اجتماعی و ردیابی محصولات فاسد، به طور غیرقابل انکاری یکی از امیدوارکننده‌ترین کاربردهای فن‌آوری بلاکچین است. در یک نقل‌قول مشترک فرانک یاناس⁵⁷⁵ معاون غذایی و المارت خاطر نشان کرد که بلاکچین، "معادل ردیابی فیدیکس⁵⁷⁶" برای مواد غذایی است⁵⁷⁷. با این حال در حالیکه استفاده از بلاکچین می‌تواند شفافیت را افزایش داده و به ردیابی محصولات در طول زنجیره تامین کمک کند فقط می‌تواند تضمین کند که اطلاعات بر روی بلاکچین دستکاری نشده است. اشخاص ثالث ممکن است هنوز هم ملزم به بررسی فرآیندهای خارج از زنجیره و تایید صحت ادعاهای اظهار شده باشند. به عنوان مثال ادعاهای اخلاقی و اجتماعی از طریق بلاکچین فقط به اندازه فرآیندهای تایید برون‌خط خوب هستند که تایید می‌کند الزامات اخلا

⁵⁷⁴ Millward, 2017

⁵⁷⁵ Franck Yiannas

⁵⁷⁶ FedEx

⁵⁷⁷ Giles, 2018

اقی و اجتماعی مربوطه برآورده شده است. بنابراین ایجاد یک ارتباط معتبر بین رویدادهای برون‌خط و سابقه برخط آنها بسیار مهم است. در یکی از نخستین مطالعات در مورد تاثیر اقتصادی بلاکچین کاتالینی و گانز⁵⁷⁸ متذکر شدند که با وجود این‌که می‌توان معاملات کالا هایی که وی‌ژگی‌های برون‌خط آنها به راحتی قابل ضبط و گران قیمت برای تغییر یا جعل است را نسبتاً آسان و ارزان تایید کرد (به عنوان مثال الماس)، در بسیاری موارد، حفظ پیوند محکم بین رویدادهای برون‌خط و دفترکل‌های توزیع‌شده هنوز هم گران است و ممکن است نه تنها به یک یا چند واسطه قابل اعتماد لازم باشد بلکه اغلب طرفین متعددی در همان اکوسامانه برای توافق در مورد قوانین ورود و به اشتراک‌گذاری امن داده‌ها لازم است. اتصال کالاهای فیزیکی و رویدادها به یک بلاکچین اغلب مستلزم فعال نمودن فن‌آوری‌هایی همچون اینترنت اشیا است. این ارتباط همچنین می‌تواند یک آسیب‌پذیری را نشان دهد زیرا در موارد فیزیکی، و حس‌گرهای اینترنت اشیا را می‌توان دست‌کاری کرد⁵⁷⁹.

کاهش هزینه‌های تجارت

در مطالعه تاثیرات اقتصادی بلاکچین، کاتالینی و گانز⁵⁸⁰ دو هزینه اصلی را که تحت تاثیر این فن‌آوری قرار دارد، شناسایی می‌کند: هزینه‌های تایید (یعنی امکان تایید وی‌ژگی‌های یک معامله به طور ارزان) و هزینه‌های شبکه (امکان راه‌اندازی و بهره‌برداری از یک بازار بدون نیاز به یک واسطه سنتی) نمونه‌های ارائه شده در فصل بعد تاثیر بالقوه مهم و هزینه‌های تاییدی که بلاکچین می‌تواند داشته باشد را تایید می‌کند، زیرا ماهیت شفاف و تغییرناپذیر این فن‌آوری همراه با امکان خودکارسازی فرآیندها با استفاده از قراردادهای هوشمند می‌تواند هزینه‌های تایید را به طور واقعی کاهش دهد. اطلاعات اضافه شده به بلاکچین را می‌توان به طور خودکار بر اساس شرایط تعریف شده در یک قرارداد هوشمند (به عنوان مثال برای پردازش برنامه‌ها و اسناد مربوط به مراحل گمرکی یا مناقصه‌های تدارکات دولتی) بررسی کرد: اطلاعات را می‌توان به راحتی ردیابی و ممیزی کرد؛ و تغییرناپذیری این فن‌آوری تایید هویت افراد و سوابق مالی شرکت‌ها را تسهیل می‌کند. در مورد تاثیر فن‌آوری بلاکچین بر هزینه‌های شبکه این امر با ظهور بازارهای هم‌تا به هم‌تا همچون اوپن‌بازار⁵⁸¹ یا هیجرو⁵⁸² به بهترین نحو اثبات شده است، که در آن نمونه کسب‌وکار شامل اعمال فرصت‌های ایجاد شده توسط بلاکچین برای از میان برداشتن واسطه‌های سنتی برای کاهش هزینه‌ها است. در فصل قبل نیز نشان داده شد که این فن‌آوری می‌تواند تاثیر بسیارگسترده‌تری بر هزینه‌ها بگذارد. بلاکچین به دلیل ماهیت غیرمتمرکز، بسیار ایمن و تغییرناپذیر، و امکان‌پذیر بودن ارائه

⁵⁷⁸ Catalini and Gans (2017)

⁵⁷⁹ Carson et al., 2018

⁵⁸⁰ Catalini and Gans (2017)

⁵⁸¹ OpenBazaar

⁵⁸² Hijro

پیشنهادات مربوط به فرآیندهای خودکار و پرداخت‌ها، می‌تواند انواع دیگر هزینه‌های تجاری از جمله پردازش، هماهنگی، حمل‌ونقل، لجستیک، واسطه‌های مالی، و هزینه‌های نرخ ارز را کاهش دهد. ماهیت غیرمتمرکز آن چندین نهاد را قادر می‌سازد تا اقدامات را در زمان واقعی و با روشی کاملاً شفاف و مطمئن انجام دهند و از این طریق کارایی را افزایش دهند. اگرچه ارزیابی تاثیر کلی استقرار فن‌آوری بلاکچین بر هزینه‌های تجارت دشوار است اما می‌تواند قابل توجه باشد. استفاده از فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به اجرای موافقت‌نامه تسهیل تجاری سازمان جهانی تجارت کمک کند که هدف آن تسهیل فرآیندهای گمرکی است. سازمان جهانی تجارت تخمین زده است که میانگین کاهش هزینه‌های تجارت برای کل صادرات کالاها که از اجرای کامل موافقت‌نامه تسهیل تجاری حاصل می‌شود می‌تواند 14.3 درصد، با کاهش متوسط 18 درصد برای کالاهای ساخته شده و 10.4 برای محصولات کشاورزی باشد.⁵⁸³ یک نگاه به برخی تخمین‌ها در بخش مالی و صنعت حمل‌ونقل می‌تواند اندیشه بیشتری درباره تاثیر بالقوه این فن‌آوری بر هزینه‌های تجاری ارائه دهد.

در یک مطالعه جدید، مک‌گلان⁵⁸⁴ متخصص الگو برداری عملیات‌ها و اکسچر تخمین می‌زند که استقرار فن‌آوری بلاکچین در بانک‌های سرمایه‌گذاری می‌تواند با ایجاد فرآیندهای کارآمدتر و بهبود شفافیت و انطباق 30 درصد صرفه‌جویی به ارمغان بیاورد.⁵⁸⁵ به همین ترتیب استفاده از فن‌آوری بلاکچین برای فرآیندهای مرتبط با تجارت از جمله مراحل واردات و صادرات و رویه‌های دریافت مجوز و گواهی‌نامه، می‌تواند موجب صرفه‌جویی قابل توجهی شود، همراه با مزایایی که بین بنگاه‌های درگیر تقسیم می‌شود - زیرا زمان کمتری و منابع کمتری برای درخواست‌های مدیریت لازم دارد - که زمان‌بر هستند و در نتیجه موجب صرفه‌جویی و پس‌انداز پول می‌شوند. در صنعت حمل‌ونقل نیز می‌توان صرفه‌جویی قابل توجهی را پیش‌بینی کرد، بخشی که حدود 90 درصد کالاهایی را که در سطح بین‌المللی مورد تجارت قرار می‌گیرند حمل می‌کند. آی‌پی‌ام محاسبه کرد که جابجایی یک کانتینر آوکادو از ممباسا به روتردام که تقریباً 2000 دلار هزینه دارد که 300 دلار آن مرتبط با کار کاغذی است طبق اطلاعات آی‌پی‌ام، دیجیتالی شدن این فرآیند می‌تواند تا 15 درصد هزینه حمل‌ونقل دریایی بین‌المللی را صرفه‌جویی کند، و رفتن به سمت دیجیتالی شدن کامل می‌تواند هزینه‌های حامل‌ها را تا 38 میلیارد دلار در سال صرفه‌جویی کند.⁵⁸⁶ در حالیکه دیجیتالی‌سازی را می‌توان از طریق روش‌های دیگر به غیر از بلاکچین به دست آورد، ویژگی‌های خاص این فن‌آوری آن را به ابزاری جالب برای پیشبرد تلاش‌های دیجیتالی‌شدن تبدیل می‌کند.

مک‌کینزی و شرکت⁵⁸⁷ تخمین می‌زنند که ارزش کوتاه مدت راهبردی بلاکچین عمدتاً در

⁵⁸³ WTO, 2015c

⁵⁸⁴ McLagan

⁵⁸⁵ Accenture, 2017

⁵⁸⁶ Allison, 2017b

⁵⁸⁷ McKinsey & Company

کاهش هزینه‌ها قبل از ایجاد مدل‌های تجاری تحول‌آور است. بر اساس کمی‌بازی تاثیر پولی بیش از 90 درصد موارد استفاده، مک‌کینزی و شرکت دریافتند که تقریباً 70 درصد ارزش مورد نظر در کوتاه‌مدت در کاهش هزینه‌هاست⁵⁸⁸. برای تلاش و تعیین میزان تاثیر احتمالی بلاکچین بر انواع مختلف هزینه‌هایی که در معاملات تجارت بین‌المللی تاثیر می‌گذارند، تحقیقات بیشتری لازم است. نشانه‌های نخستین در دست، تاثیر قابل توجهی را نشان می‌دهد، در حالیکه مجمع جهانی اقتصاد در مطالعه جدیدی که با همکاری پین و شرکت⁵⁸⁹ انجام شده، برآورد کرده است که رفع موانع ناشی از بلاکچین می‌تواند منجر به اثربخشی بیش از 1 تریلیون دلار در تجارت جدید در یک دهه آینده شود⁵⁹⁰ با این حال، باید هزینه‌های انتقال و نگهداری از سامانه مبتنی بر بلاکچین را در نظر گرفت. ایجاد یک پلتفرم بلاکچین یک تلاش پیچیده است که به فرآیند ادغام پیچیده نیاز دارد. در حقیقت بخش بزرگی از کاهش هزینه‌ها که از یک بلاکچین حاصل می‌شود ممکن است به خود فن‌آوری ارتباط نداشته باشد بلکه بیشتر به کار ادغام و ساده‌بازی که برای انتقال به یک سامانه بلاکچین لازم است ارتباط دارد. کاهش در هزینه‌های تجاری که استفاده از فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به طور بالقوه، فرصت‌های جالب توجهی را برای شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط که با هزینه‌های نسبتاً بالاتری نسبت به شرکت‌های بزرگ‌تر روبرو هستند باز کند، به ویژه هنگامی که تولیدکنندگان کوچک از کشورهای در حال توسعه هستند.

فرصتهایی برای شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط⁵⁹¹ و تولیدکنندگان کوچک از کشورهای در حال توسعه

شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، بازیگران اصلی اقتصاد هستند. آنها بیش از 90 درصد شرکت‌ها در سراسر جهان و دوسوم کل اشتغال را در کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته به طور یکسان تشکیل می‌دهند. با این حال مشارکت آنها در تجارت بین‌المللی کم است، با صادرات 7.6 درصد از فروش تولید در کشورهای در حال توسعه، در مقایسه با 14.1 درصد برای شرکت‌های بزرگ تولیدی. این تعداد در کشورهای توسعه یافته کمی بیشتر است، به طوریکه 34 درصد صادرات به طور متوسط برای شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، محاسبه می‌شود.⁵⁹²

نظرسنجی از شرکت‌های انجام شده توسط سازمان‌های مختلف دولتی و بین‌المللی به عوامل مختلفی برای توضیح، مشارکت محدود شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، در تجارت جهانی اشاره دارد: تعرفه‌های بالا؛ اقدامات غیرتعرفه‌ای متعدد؛ عدم شفافیت و رویه‌های

⁵⁸⁸ Carson et al., 2018

⁵⁸⁹ Bain & Company

⁵⁹⁰ WEF, 2018

⁵⁹¹ MSMEs

⁵⁹² WTO, 2016c

سخت و دست‌وپایگیر گمرکی؛ مشکلات در دسترسی به اطلاعات مربوط به تجارت؛ دسترسی دشوار به شبکه‌های توزیع؛ عدم مهارت و فن‌آوری؛ هزینه‌های زیر ساخت‌ها و لجستیک؛ و دسترسی کافی به تامین مالی تجارت. این مشکلات برای همه شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، هر دو کشور توسعه یافته و در حال توسعه متداول است، اما آنها تمایل دارند شرکت‌های کوچک و تولیدکنندگان کوچک کشورهای در حال توسعه را به طور خاصی به شدت تحت تاثیر قرار دهند. همانطور که قبلا بیان شد، فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به رفع بسیاری از این چالش‌ها کمک کند و می‌تواند ابزاری قدرتمند در تسهیل مشارکت شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، در تجارت بین‌المللی باشد. برای مثال شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، نسبت به بنگاه‌های بزرگ برای دستیابی به تامین مالی تجارت با مشکلات بیشتری روبرو هستند. بیش از نیمی از درخواست‌های تامین مالی آنها رد شده است که در مقابل این رقم در شرکت‌های چندملیتی 7 درصد است،⁵⁹³ و بررسی‌ها نشان داده است که حدود 60 درصد از شرکت‌هایی که درخواست آنها رد شده است، قادر به انجام معاملات نیستند.⁵⁹⁴ شواهد حکایت شده نشان می‌دهد که بانک‌ها تمایلی به صرف پول و تلاش برای انجام سیاست شناخت مشتری⁵⁹⁵ ندارند، به ویژه برای مشتریان بالقوه بعید است که نفع زیادی کسب کنند. سودآوری اغلبا پایین معاملات شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، همراه با فقدان تامین مالی شفاف و سایر مواردی که ارزیابی اعتبار آنها با استفاده از روش‌های سنتی را دشوار می‌کند، باعث می‌شود بانک‌ها تمایلی به گسترش ضمانت‌های اعتباری برای آنها نداشته باشند.⁵⁹⁶

بلاکچین می‌تواند در سه سطح به شرکت‌های کوچک و تولیدکنندگان کمک کند تا به تامین مالی دست پیدا کنند؛

نخست، ماهیت تغییرناپذیر بلاکچین می‌تواند باعث شود ردیابی تراکنش‌ها و ارزیابی اعتبار شرکت‌ها و افراد - که یک مشکل اساسی برای شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، و تولیدکنندگان کوچک است آسان‌تر شود. وقتی یک گام به جلوتر می‌رویم، در دسامبر سال 2017 شش بانک و شرکت بین‌المللی و چهار شرکت نوبنیان فن‌آوری مالی (فین‌تک)، یک طرح را اعلام کردند که از این فن‌آوری استفاده می‌نماید تا اطلاعات مربوط به قیمت، کیفیت و پایداری روند تولید برنج از 10000 کشاورز برنج مالووی را جمع‌آوری کنند تا به آنها کمک کند تا به تامین مالی با شرایط ترجیحی مبتنی بر شواهد و مدارک پشتیبانی شده به وسیله بلاکچین دست پیدا کنند.⁵⁹⁷

دوم؛ شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، اغلب نه منابع و نه توانایی مقابله با رویه‌های

⁵⁹³ WTO, 2016b

⁵⁹⁴ Asian Development Bank, 2017

⁵⁹⁵ KYC

⁵⁹⁶ Asian Development Bank, 2017

⁵⁹⁷ CISL, 2017

پیچیده را دارند. تسهیل رویه‌ها با استفاده از بلاکچین برای رفع شکاف تامین مالی شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، و البته کمک به باز کردن جریان‌های جدید درآمد برای بانک‌ها- در هسته ابتکار عملی است که در سال 2017 توسط چندین بانک آغاز شده است. پلتفرم وی‌تیرید⁵⁹⁸ که از هر وسیله متصل قابل دستیابی است، هدف آن ساده‌بازی فرآیندهای تامین مالی تجارت برای شرکت‌های شرکت کننده به ویژه شرکت‌های کوچک، از جمله مدیریت، پیگیری، و تضمین تراکنش‌های تجاری داخلی و بین‌المللی است. این پلتفرم اولین عملیات زنده خود را در جولای سال 2018 به پایان رساند.⁵⁹⁹ سایر پلتفرم‌های تامین مالی تجارت به ویژه آنهایی که اخیراً در منطقه خلیج گوانگدونگ، هنگ‌کنگ (چین) و ماکائو (چین) با پشتوانه بانک مرکزی چین راه‌اندازی شده است، به طور خاص شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، را هدف قرار می‌دهد. سوم، با اجازه دادن به شرکت‌ها و اشخاص در سراسر جهان برای انجام تراکنش‌های بصورت مستقیم و همتا به همتا، بدون نیاز به عبور از طریق بانک‌ها، فن‌آوری بلاکچین این امکان را برای پیشروی شرکت‌های کوچک و تولیدکنندگان کوچک برای مشارکت در تجارت بین‌المللی و بدون نیاز به تضمین تامین مالی تجاری سنتی باز می‌کند. یکی از این مثال‌ها پلتفرم تجارت سریع (فست‌تِرک‌تِرید)⁶⁰⁰ است که از فن‌آوری برای ساخت یک شبکه تجاری دیجیتال از شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، برای تسهیل تراکنش‌های بازرگانی بین خریداران و فروشندگان استفاده می‌کند و به شرکت‌های مشارکت‌کننده امکان دسترسی مستقیم به خدمات تامین مالی تجارت شرکت‌های مختلف فن‌آوری‌هایی را می‌دهد و از این طریق بانک‌ها را دور می‌زنند. مثال دیگر پلتفرم تامین مالی زنجیره تامین است که توسط آی‌پی‌ام با همکاری آزمایشگاه تحقیقات فن‌آوری در کنیا و غذاهای توئیگا⁶⁰¹ آغاز به کار نمود که یک پلتفرم لجستیک کسب‌وکار به کسب‌وکار⁶⁰² ساخته شده است. که به کشاورزان کمک می‌کند تا موز، گوجه فرنگی، پیاز و سیب‌زمینی را به 2600 دکه و دکان کوچک⁶⁰³ در سراسر کنیا توزیع کنند و از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و فن‌آوری بلاکچین برای گسترش میکرولان‌ها به کسب‌وکارهای کوچک از طریق تلفن‌های همراه استفاده می‌کند. این آزمایش که با 220 فروشگاه فروش مواد غذایی کوچک در سراسر کنیا طی یک دوره هشت هفته‌ای هدایت شده است، نشان می‌دهد که مشتریان میزان سفارش خود را 30 درصد افزایش می‌دهند. پیش‌بینی می‌شود این پلتفرم تا پایان سال 2018 در سراسر آفریقا گسترده شود.⁶⁰⁴ علاقمندان به بلاکچین، در بلاکچین فرصتی را برای

⁵⁹⁸ We.trade platform

⁵⁹⁹ Suberg, 2018

⁶⁰⁰ FastTrackTrade

⁶⁰¹ Twiga Foods

⁶⁰² business-to-business logistics platform

⁶⁰³ kiosks

⁶⁰⁴ Wass, 2018a

ارتقاء فراگیر نمودن تامین مالی در کشورهایی که جمعیت زیاد بدون بانک دارند می‌پهینند.⁶⁰⁵ همانطور که گفته شد، بلاکچین به طور بالقوه می‌تواند کارآیی رویه‌های صادرات را بهبود بخشد و با امکان‌پذیر نمودن تعامل در زمان واقعی و به شیوه‌ای کاملاً شفاف و ایمن برای تمام طرف‌های مجاز، به مدیریت پنجره‌های واحد به روشی موثرتر کمک کند؛ با کاهش حجم ارتباطات در میان طرفین، با توجه اینکه هر تراکنش برچسب زمانی می‌خورد و به شیوه‌ای تقریباً تغییرناپذیر بر روی بلاکچین ضبط می‌شود و برای همه افراد مربوطه قابل مشاهده است؛ و با بهبود قابلیت ردیابی معاملات؛ و با امکان‌پذیر نمودن خودکارسازی برخی فرآیندها با استفاده از قراردادهای هوشمند. در صورت استقرار مناسب با هزینه‌ای که مزایا را توجیه می‌کند، بلاکچین می‌تواند در اجرای موافقت‌نامه تسهیل تجاری کمک کند و مشارکت در تجارت بین‌المللی را برای شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، آسان‌تر کند. اتاق بازرگانی بین‌المللی⁶⁰⁶ تخمین می‌زند که موافقت‌نامه تسهیل تجاری می‌تواند صادرات شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، را در برخی از کشورهای در حال توسعه تا 80 درصد افزایش دهد.⁶⁰⁷

بلاکچین نه تنها تعامل شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، را با مقامات گمرکی آسان‌تر می‌کند، بلکه تعامل آنها را با مصرف‌کنندگان و کسب‌وکارهای موجود در زنجیره تامین از طریق کاهش هزینه‌های معاملات آسان‌تر می‌کند و شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، را قادر می‌سازد تا صادرات خود را رشد دهند. همانطور که اخیراً در گزارش پارلمان اروپا خاطرنشان شد، شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، می‌توانند یکی از بزرگترین ذینفعان بلاکچین باشند.⁶⁰⁸ بلاکچین فرصت‌هایی را برای ردیابی هرچه بیشتر منشاء محصولات فراهم می‌کند و این امر ممکن است به تولیدکنندگان کوچک کشورهای در حال توسعه نیز برای اثبات کیفیت محصولات خود و مذاکره قیمت مناسب کمک کند. در واقع، آکسفام⁶⁰⁹ در آگوست سال 2018 اعلام کرد؛ آزمایشی را با استفاده از این فناوری برای کمک به کشاورزان برنج کامبوج شروع کرده است تا قیمت بهتری برای محصولات خود دریافت کنند. کشاورزان کوچک غالباً فاقد قدرت و اطلاعات برای مذاکره با واسطه‌ها، بازرگانان و شرکت‌ها در مورد قیمت و سایر شرایط هستند. هدف برنامه بلاکرایس⁶¹⁰، تقویت شفافیت و قابلیت ردیابی در امتداد زنجیره تامین برای توانمندسازی کشاورزان برنج کامبوج در مذاکرات قیمت و یافتن خریداران است. به همین ترتیب بلاکچین می‌تواند به تولیدکنندگان کوچک کمک کند تا از دانش و آگاهی سنتی و حقوق مالکیت فکری خود دفاع کنند.

⁶⁰⁵ International Finance Corporation, 2017

⁶⁰⁶ ICC

⁶⁰⁷ International Chamber of Commerce, 2017b

⁶⁰⁸ European Parliament, 2018

⁶⁰⁹ Oxfam

⁶¹⁰ BlocRice

تدارکات الکترونیکی همچنین به عنوان ابزاری موثر برای تشویق مشارکت شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، در مناقصه‌های تدارکات عمومی مورد حمایت قرار می‌گیرد. فن‌آوری بلاکچین می‌تواند بهره‌وری از فرآیندهای مناقصه را بهبود بخشد و هزینه‌های عرضه‌کننده‌های کوچک‌تر را برای مشارکت در بازارهای تدارکات دولتی کاهش دهد. به طور خلاصه بلاکچین این توانایی بالقوه را دارد که افراد و شرکت‌های مختلف دنیا را قادر به انجام معاملات بهتر، با بهره‌وری بیشتر، اقتصادی و سریع‌تر کند. این امر می‌تواند موانع ورود به تجارت بین‌المللی برای شرکت‌های کوچک و تولیدکنندگان را پایین بیاورد، و می‌تواند یک نیروی قدرتمند برای گنجاندن آنها باشد، مشروط به اینکه دانش فنی لازم برای مشارکت در این فن‌آوری - یا منابعی برای استفاده از یک ارائه‌دهنده خدمات- وجود داشته باشد و اینکه آنها دسترسی کافی به اینترنت داشته باشند.

درحالی‌که پیشرفت قابل توجهی در اتصال تعداد فزاینده‌ای از مردم به اینترنت حاصل شده است، برای بستن شکاف دیجیتالی بین اقتصادهای پیشرفته و کمتر توسعه یافته، کارهای بیشتری باید انجام شود. نابرابری‌ها هم از نظر دسترسی و هم از نظر پهنای باند قابل توجه هستند. نزدیک به 80 درصد از اروپایی‌ها از اینترنت استفاده می‌کنند، در مقایسه با کمتر از 20 درصد آفریقایی‌ها و شکاف دیجیتالی بین سازمان همکاری اقتصادی و توسعه⁶¹¹ و کشورهای کمتر توسعه یافته از ابتدای هزاره، با پیشرفت اندکی از سال 2013، به شدت در حال رشد است. هنوز مسیری طولانی تا اهداف توسعه پایدار سازمان ملل باقی مانده است که از جامعه جهانی می‌خواهد "دسترسی قابل توجهی به فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات را افزایش داده و تلاش کنند تا دسترسی جهانی و مقرون به صرفه به اینترنت در پایین‌ترین کشورهای توسعه یافته تا سال 2020 را ارائه دهند". نگران‌کننده‌تر، شکاف فزاینده پهنای باند است. نه تنها تعداد افراد کمتری در کشورهای در حال توسعه به ویژه کشورهای کم‌توسعه یافته به اینترنت دسترسی دارند، بلکه به تاسیسات مخابراتی کم‌قدرت و پهنای باند محدودی نیز دسترسی دارند. نابرابری‌ها در سراسر جهان از نظر توزیع پهنای باند مخابراتی، زیاد و قابل توجه است: در سال 2014 فقط سه کشور (چین، ژاپن، ایالات متحده) صاحب 50 درصد از توانایی پهنای نصب شده در سطح جهان بودند.⁶¹² این تمرکز چیز جدیدی نیست - از نظر تاریخی 75-70 درصد از ظرفیت مخابرات جهانی در دست 10 کشور بوده است- اما اگر در سال‌های آینده کاری برای رفع این شکاف مضاعف صورت نگیرد، از نظر دسترسی به اینترنت و پهنای باند، نابرابری به رشد خود ادامه خواهد داد و استقرار فن‌آوری‌هایی مانند بلاکچین ممکن است با قطع واقعی آن مواردی که توانایی فنی جهت شرکت در آنها را ندارند، اختلافات را تشدید کند. به جای بهره‌گیری از فرصت‌های ایجاد شده توسط این فن‌آوری، بنگاه‌ها و تولیدکنندگان کوچک به ویژه آنهایی که از کشورهای در حال توسعه و کشورهای کم‌توسعه یافته هستند، بیشتر و بیشتر عقب خواهند ماند. احتمال خطر قابل اغماض

⁶¹¹ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

⁶¹² Hilbert, 2016

نیست. در واقع شواهد سابق نشان می‌دهند که شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، در اتخاذ فن‌آوری‌های دیجیتال عقب مانده‌اند.⁶¹³

اگرچه بلاکچین می‌تواند موانع ورود را کاهش داده و مشارکت شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، و تولیدکنندگان کوچک را در تجارت بین‌المللی تسهیل کند، اما برخی از بخش‌ها ممکن است، بیش از دیگر بخش‌ها منتفع شوند. ظهور مدل‌های جدید تجاری مبتنی یا هم‌مدیف با پلتفرم‌های بلاکچین می‌تواند کل بخش‌ها را بلرزاند. و شرکت‌های موجود از جمله شرکت‌های کوچک را وادار به ایجاد یک موازنه یا خطر نکردن در بازار کند. ترس از دست دادن زمین برای رقبا بیان‌گر این است که ممکن است برخی شرکت‌ها به ویژه در بخش خدمات -تامین مالی، بیمه، لجستیک، توزیع، و غیره عجله کنند تا بر روی توانایی‌های بهره‌مند می‌شوند، شرکت‌هایی که مستقیماً با داخلی‌های پلتفرم⁶¹⁴ رقابت می‌کنند یعنی با شرکت‌هایی که نگهبان یا نگهدارنده یک پلتفرم با مجوز هستند⁶¹⁵ (مانند بانک‌های شرکت کننده در مورد پلتفرمی که توسط بانک‌ها اجرا و اداره می‌شود)، احتمالاً با موانع بیشتری مواجه خواهند شد. سطح سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای تبدیل شدن به یکی از نگهبانان پلتفرم با مجوز می‌تواند باعث کاهش تعداد دیررس‌ها شده و گسترش آن برای متقاضیان جدید را در بازار سخت‌تر کند. درحالی‌که شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، احتمالاً به عنوان کاربران سود می‌برند، ممکن است داخلی پلتفرم بودن برایشان سخت باشد. برخی از ناظران خاطرنشان می‌کنند که در حالی‌که بلاکچین می‌تواند با تسهیل ورود، رقابت را ارتقاء بخشد، اما می‌تواند به تبانی بیشتر نیز منجر شود، و نمی‌توان رد کرد که یک بلاکچین تنها می‌تواند به علت تاثیرات شبکه، غالب شده و منجر به کاهش سطح رقابت و موانع بالاتری برای ورود شود که این امر می‌تواند شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط را به طور نامتناسبی تحت تاثیر قرار دهد.⁶¹⁶ اگرچه این فن‌آوری می‌تواند مانند هر نوآوری، مشارکت شرکت‌های خرد، کوچک و اندازه متوسط، و تولیدکنندگان کوچک را در تجارت بین‌المللی تسهیل کند، اما خطر اختلال در برخی از بخش‌ها و دسته‌های کارگران را نیز به همراه دارد. ممکن است فرصت‌ها و مزایا به طور برابر تقسیم نشوند.

موانع و چالش‌های پیش رو

بلاکچین از نظر کاهش هزینه، بهره‌وری، قابلیت ردیابی و امنیت، فرصت‌های جالبی را ایجاد می‌کند اما قبل از استفاده گسترده از این فن‌آوری باید برخی از چالش‌ها برطرف شود.

⁶¹³ Organisation for Economic Co-operation and Development, 2017

⁶¹⁴ platform insiders

⁶¹⁵ "keepers" of a permissioned platform

⁶¹⁶ Cong, 2018

چالش‌های فنی

1. چالش مقیاس‌پذیری

آیا بلاکچین می‌تواند به طور مقیاس‌پذیر شود؟ درحالی‌که برخی از ناظران بر این باورند که فن‌آوری بلاکچین توانایی ایجاد تغییرات اساسی در شیوه‌های عملکرد جوامع ما را دارد⁶¹⁷ بسیاری از آنها همچنین به مقیاس‌پذیری محدود بلاکچین‌ها به دلیل اندازه از پیش تعیین نشده بلوک‌ها و مسائل مربوط به مصرف انرژی اشاره می‌کنند. این امر به ویژه در مورد بلاکچین‌های عمومی صادق است اما این مساله برای بلاکچین‌های خصوصی و کنسرسیوم که با محدودیت‌های یکسانی روبرو نیستند کمتر وجود دارد. مقیاس‌پذیری احتمالاً یکی از بزرگترین چالش‌هایی است که با استفاده از بلاکچین‌های عمومی روبرو است و به یک حوزه فعال بحث در جامعه بلاکچین تبدیل شده است. به عنوان مثال، اگرچه بیتکوین یک محدودیت نظری 4,000 تراکنش در ثانیه دارد، شبکه بیتکوین به طور متوسط 7 تراکنش در ثانیه و اتریوم حدود دو برابر بیتکوین پردازش می‌کند. در مقایسه، پردازنده‌های پرداخت جریان اصلی مانند ویسا⁶¹⁸ می‌توانند به طور متوسط 2,000 تراکنش در ثانیه با حداکثر 56,000 تراکنش در ثانیه را پردازش کنند.⁶¹⁹ با افزایش تعداد تراکنش‌های بلاکچین با نرخ نامایی - تراکنش‌های روزانه در شبکه اتریوم بین اوایل سال 2016 و اوایل 2017، 500 درصد افزایش داشته است⁶²⁰. بلاکچین‌های عمومی به طور فزاینده‌ای انباشته می‌شوند و منجر به تاخیرهای بیشتر در اعتبارسنجی تراکنش‌ها می‌شوند.

رشد سریع تعداد معاملات باعث شده است که جامعه کریپتوکارنسی به فکر راه‌حل‌های ممکن برای حل مساله مقیاس‌پذیری باشد. اخیراً تصمیمی گرفته شده است که اندازه بلوک‌های موجود در بلاکچین بیتکوین را از یک مگابایت به دو مگابایت کند و فن‌آوری جدیدی را پیاده‌سازی کند - که به عنوان تصدیق‌های جداسازی شده⁶²¹ شناخته می‌شود تا مقدار داده‌ای را که باید در هر بلوک تایید شود کوچک‌تر کند، در نتیجه اعتبارسنجی بلوک‌ها را تسریع کند.⁶²² راه‌حل‌های پیشنهادی دیگر، که برای سایر بلاکچین‌ها مانند اتریوم قابل استفاده است، به عنوان مثال شامل امکان انجام برخی از فعل و انفعالات و اثرات متقابل خارج از بلاکچین (از طریق ایجاد به اصطلاح کانال‌های وضعیت⁶²³) تقسیم داده‌های بلا

⁶¹⁷ Boucher, 2017

⁶¹⁸ Visa

⁶¹⁹ Croman et al., 2016

⁶²⁰ Croman et al., 2016

⁶²¹ segregated witness (SegWit)

⁶²² Marshall, 2017

⁶²³ state channels

اکچین به تکه‌های (شارد) مختلف⁶²⁴ (یعنی به چندین بخش (سیگمنت)⁶²⁵ شبکه) و محاسبات خارج از زنجیره می‌شود. طرح‌های دیگر با محدود کردن تعداد گره‌های مورد نیاز برای اعتبارسنجی یک تراکنش با هزینه معرفی اندکی تمرکز، سازش می‌کنند. با این حال هیچ‌یک از این راه‌حل‌ها به تنهایی نمی‌توانند مساله مقیاس‌پذیری بلاکچین‌های عمومی را حل کنند و احتمالاً ترکیبی از رویکردها مورد نیاز است.

نکته مهمی که باید به آن توجه داشت این است که بلاکچین‌های با مجوز کنسرسیوم که به طور گسترده در برنامه‌های کاربردی مربوط به تجارت بین‌المللی استفاده می‌شوند، با همان محدودیت‌ها روبرو نیستند. آنها می‌توانند از پروتکل‌های محاسباتی کم‌هزینه‌تر برای تایید تراکنش‌ها استفاده کنند و بنابراین مقیاس‌پذیرتر هستند. به عنوان مثال هایپرلدر فابریک که یک سامانه عملیاتی توزیع‌شده برای بلاکچین‌های با مجوز است، می‌تواند 3500 تراکنش در ثانیه را برای حجم‌های کاری⁶²⁶ خاص پردازش کند.⁶²⁷ از آنجا که بلاکچین‌های با مجوز، کنترل هر گره در شبکه را دارند، می‌توانند این اطمینان را ایجاد کنند که هر گره، یک رایانه با دسترسی به اینترنت با پهنای باند بالا و قدرت محاسبات بالا است و در صورت نیاز برای اطمینان از اینکه شبکه انباشتگی پیدا نمی‌کند، قدرت محاسباتی اضافه، افزوده می‌شود. با این وجود بسیار مهم است که بنگاه‌ها یا مشاغل که به بلاکچین روی آورده‌اند، این نیازهای مقیاس‌پذیری را در خاطر داشته باشند تا اطمینان حاصل کنند که سامانه‌های بلاکچین آنها، بازده و ارتباط اصلی خود را با گذشت زمان حفظ می‌کنند.

سرانجام شایان ذکر است که چالش‌های مقیاس‌پذیری برای برخی از فن‌آوری‌های دفترکل توزیع شده بیشتر از بقیه کاربرد دارد. اکثریت قریب به اتفاق مطالعات و مقالات خبری بر بلاکچین بیتکوین متمرکز شده‌اند. با این وجود، سایر فن‌آوری‌های دفترکل توزیع‌شده که تراکنش‌ها را در بلوک‌ها انجام نمی‌دهند، می‌توانند تعداد بسیار بیشتری از تراکنش‌ها را پردازش کنند. این فن‌آوری هنوز در حال بلوغ است و انواع جدیدی در حال توسعه هستند که امکان مقیاس‌پذیری بیشتری را فراهم می‌آورند. به عنوان مثال هاشگراف⁶²⁸ که در سال 2017 راه‌اندازی شد، از یک الگوریتم اجماع جدید استفاده می‌کند که در حالت مساعد به آن اجازه می‌دهد 50,000 بار سریع‌تر از بیتکوین پردازش تراکنش‌ها را انجام دهد. یعنی 250,000 تراکنش در ثانیه – که این امر برخی از ناظران را به این نکته سوق می‌دهد که بلاکچین منسوخ شده است و هاشگراف، آینده دفترکل‌های توزیع‌شده است. به هر حال این باقی می‌ماند تا ببینیم که آیا هاشگراف یا یک نوع دیگر دفترکل توزیع‌شده در پردازش سریع سطح بالایی از تراکنش‌ها در یک مقیاس بزرگ موفق هستند یا نه.

⁶²⁴ various "shards"

⁶²⁵ segments

⁶²⁶ workloads

⁶²⁷ Andrulaki et al., 2018

⁶²⁸ Hashgraph

2. مباحث انرژی: مهم‌تر از همه یک مساله بدون نیاز به مجوز

یکی از بحث برانگیزترین مباحث بلاکچین مربوط به میزان مصرف انرژی آن است. از آنجا که نگرانی‌های زیست‌محیطی در راس برنامه‌های بین‌المللی قرار دارد، برخی از ناظران یادآور می‌شوند که استفاده بیشتر از فن‌آوری دفترکل توزیع‌شده می‌تواند چالشی جدی برای کاهش انتشار کربن باشد. در واقع فرآیند اعتبارسنجی بلوک‌ها برای برخی از بلاکچین‌ها می‌تواند از نظر محاسباتی فشرده باشند و به سطح بالایی از انرژی نیاز داشته باشند، که این امر تاثیر مستقیمی بر توانایی بالقوه مقیاس‌پذیری بلاکچین مربوطه دارد. این امر به ویژه در مورد تراکنش‌های بیتکوین صادق است. به ادعای برخی، فقط در سال 2014، بلاکچین بیتکوین تقریباً به اندازه ایرلند یعنی حدود 3 گیگاوات برق مصرف کرده است.⁶²⁹

این اعداد به وضوح سوالاتی در مورد پایداری و مسائل بیشتری از این قبیل، با توجه به استقرار همچنان محدود این فن‌آوری ایجاد می‌کنند. اگرچه دلایل خوبی برای نظارت دقیق بر تکامل ردپای انرژی پلتفرم‌های بلاکچین وجود دارد، اما نمی‌توان براساس اعدادی که در بالا ذکر شد تعمیم داد. در واقع، پلتفرم‌های بلاکچین بر اساس انواع مختلف الگوریتم‌هایی هستند که سطوح مختلف انرژی را مصرف می‌کنند. به عنوان مثال، بیتکوین بسیار انرژی مصرف‌تر از بلاکچین عمومی اتریوم است - 163 کیلووات ساعت در هر معامله در مقابل 49 کیلووات ساعت.⁶³⁰ در حقیقت، بیشتر بحث‌های انرژی از سطح بالای مصرف بلاکچین بیتکوین ناشی می‌شود. با این حال بلاکچین‌های مجاز از سازوکارهای اجماع بسیار سبک‌تری استفاده می‌کنند که به طور قابل توجهی مصرف انرژی کمتری دارند. علاوه بر این، الگوریتم‌های کم مصرف بیشتری در حال توسعه هستند، مانند آیوتا⁶³¹ یا اخیراً هاشگراف، نوع جدیدی از دفترکل توزیع شده که گفته می‌شود 50,000 بار سریع‌تر از بیتکوین است و قدرت محاسباتی و سطح انرژی مورد نیاز برای تأیید معاملات را به شدت کاهش می‌دهد.

طرفداران بلاکچین همچنین توجه دارند که، فراتر از بیتکوین، فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به افزایش بهره‌وری انرژی کمک کند. استفاده از قراردادهای هوشمند می‌تواند به شرکت‌های خدمات نرم‌افزاری اجازه دهد تا شبکه‌های خود را از طریق توازن بهتر عرضه و تقاضا در زمان واقعی به کار گیرند.⁶³² استفاده از فن‌آوری بلاکچین می‌تواند بر این اساس، مدل‌های مصرفی و کاربردی را تغییر شکل دهد و منجر به بهره‌وری بیشتر انرژی شود. فن‌آوری‌های جدید و فرآیندهای جدید، پس از توسعه، به صورت ایستا قرار نمی‌گیرند. خصوصیات و کاربرد آنها با گذشت زمان تکامل می‌یابد. فن‌آوری‌ها و فرآیندهایی که موفق می‌شوند، فن‌آوری‌هایی هستند که موفق می‌شوند خود را متناسب با محدودیت‌های زمان خود تنظیم کنند و از این طریق پایدار شوند. این مورد در خصوص فن‌آوری بلاکچین نیز صدق می‌کند: تنها در صورت

⁶²⁹ O'Dwyer and Malone (2014)

⁶³⁰ Coppock, 2017

⁶³¹ IOTA

⁶³² T'Serclaes, 2017

توسعه موفقیت‌آمیزتر الگوریتم‌های کم مصرف، می‌توان اتخاذ گسترده آن را پیش‌بینی کرد.

۳. امنیت: چقدر ایمن و برای چه مدت؟

گرچه بلاکچین‌ها به دلیل ماهیت غیرمتمرکز و توزیع شده و استفاده از فنون رمزنگاری در مقایسه با پایگاه‌های داده بسیار مقاوم هستند، اما از چالش‌های امنیتی سنتی کاملاً مصون نیستند. این واقعیت که داده‌ها در بین گره‌های شرکت‌کننده توزیع می‌شود، بازیابی فاجعه را بسیار آسان‌تر می‌کند: در صورت به خطر افتادن یک گره، می‌توان داده‌های بلاکچین را از سایر گره‌های شرکت‌کننده آن بازیابی کرد.

عدم وجود یک نقطه شکست (به معنای وجود هیچ نهاد مرکزی برای رخنه کردن)، به خطر انداختن کل شبکه را دشوار می‌کند. با این حال، یک حمله 51 درصدی، که در آن اکثر گره‌ها با هم تباخی کنند، از لحاظ تئوری امکان‌پذیر است، به ویژه در مورد بلاکچین‌های بامجوز، که تعداد گره‌های بسیار محدودتری را نسبت به موارد عمومی دارند - اگرچه در عمل نسبتاً دشوار است. الگوریتم اجماع جدیدی توسط ویتالیک بوتورین در آگوست 2018 منتشر شد، که در آن یک مهاجم که می‌خواهد شبکه را کنترل کند نیاز دارد تا 99 درصد از گره‌های بلاکچین را به جای فقط 51 درصد کنترل کند، توانست زمینه بازی را تغییر دهد⁶³³ و حملات را حتی دشوارتر کند. در واقع بیشترین آسیب‌پذیری، از طریق قراردادهای هوشمند، همانطور که حمله دئو 2016 نشان داد، و از رابط‌های کاربری (تلفن همراه، رایانه و غیره) ناشی می‌شود.

نکته مهم دیگری که باید به خاطر بسپارید این است که انعطاف‌پذیری بلاکچین به رمزگذاری و الگوریتم‌ها متکی است، که قدرت آنها بر اساس قدرت محاسبه است. پیشرفت در فن‌آوری، به ویژه محاسبات کوانتومی، می‌تواند در طولانی مدت تهدیدی برای فن‌آوری‌های بلاکچین باشد. در حال حاضر، رایانه‌های کوانتومی آزمایشی فعلی قدرت محاسباتی کافی برای شکستن الگوریتم‌های رمزنگاری را ندارند. با این حال، جامعه رمزنگاران در حال آماده شدن است. الگوریتم‌های پساکوانتومی⁶³⁴ که در برابر محاسبات کوانتومی مقاوم هستند، به طور فعال در حال تحقیق هستند. این چالش‌ها قابل توجه است، اما این فن‌آوری هنوز در حال بلوغ است و راه‌حل‌های فن‌آوری در حال بررسی و توسعه هستند.

چالش‌های قابلیت همکاری

ظهور بلاکچین، مسائل مربوط به قابلیت همکاری را، هم در سطح فنی (چگونگی رابط‌های مختلف فنی با یکدیگر تعامل می‌کنند) و هم در سطح معنایی (نحوه درک اطلاعات تبادل شده توسط طرف‌های مختلف درگیر) را به وجود می‌آورد. چنین چالش‌هایی مخصوص بلا

⁶³³ Buterin, 2018

⁶³⁴ "Postquantum" algorithms

اکچین نیست، اما مانند سایر فن‌آوری‌های دیجیتال، نپرداختن به آنها بسیاری از مزایای بلاکچین را می‌تواند نفی کند.

1. مشکل جزیره دیجیتال

یک چالش مهم این است که قابلیت همکاری بین بلاکچین‌های مختلف وجود دارد، مسئله‌ای که با جستجوی گزینه‌های جایگزین برای توسعه برنامه‌های کاربردی که نیازهای خاص صنایع مختلف را برآورده می‌کنند و اغلب از رویکردهای مختلف الگوریتمی پیروی می‌کنند، حادث می‌شود. پلتفرم‌های زیادی در حال ساخت هستند که "با یکدیگر تعامل نمی‌کنند". به عنوان مثال، آی‌پی‌ام از هایپرلدر فابریک استفاده می‌کند، در حالی که عرضه بلاکچین مایکروسافت بر روی بلاکچین اتریوم ساخته می‌شود. در مورد کنسرسیوم آر‌تری‌بی‌ای⁶³⁵، این شرکت پلتفرم دفترکل توزیع شده کوردای⁶³⁶ خود را توسعه داده است. شرکت پروویننس از بلاکچین اتریوم استفاده می‌کند، در حالی که شرکت‌های دیگری که راه‌حل‌های مبتنی بر بلاکچین را برای ردیابی محصولات و افزایش شفافیت زنجیره تأمین ارائه می‌دهند، مانند اورلدر، بر روی هایپرلدر فابریک ساخته شده‌اند. در حالی که هر یک از این طرح‌ها به صورت جداگانه مورد توجه هستند، عدم قابلیت همکاری پلتفرم‌هایی که بر روی آنها ساخته شده است، استفاده و مقیاس‌پذیری هر دو فن‌آوری و طرح را محدود می‌کند. البته می‌توان پل‌های موقت بین دو سامانه عامل خاص ایجاد کرد، اما چنین راه‌حل‌های سفارشی را نمی‌توان به راحتی مقیاس‌بندی شده کرد.

مباحث قابلیت همکاری خصوصاً برای تجارت بین‌الملل مهم است، زیرا یک محموله تجاری بین‌المللی می‌تواند دفترکل‌های مختلفی از تأمین مالی گرفته تا تدارکات، گمرک و مبدا را لمس کند. بنابراین، برای جلوگیری از تضاد بین رویکردهای متفاوت و اطمینان از مکالمه شبکه‌های بلاکچین، ایجاد راه‌حل‌های قابلیت همکاری بسیار مهم است، بنابراین امکان استفاده از این فن‌آوری با تمام توانایی آن فراهم می‌شود. جامعه بلاکچین به خوبی از مخاطرات موجود آگاه است و به طور فعال در حال تحقیق در مورد راه‌حل‌های فنی است.

در حالی که اندیشه تعامل بلاکچین‌های مختلف با یکدیگر، تا یک یا دو سال پیش هنوز هم یک احتمال دور به نظر می‌رسید، اکنون راه‌حل‌های مشخصی در حال ظهور هستند. به عنوان مثال، در سطح داخلی دفترکل اتحادیه سازمانی اتریوم⁶³⁷ در ماه مه 2018 از چارچوبی مبتنی بر استاندارد چند پلتفرم منبع باز برای بلاکچین‌های با مجوز مبتنی بر اتریوم رونمایی کرد که امکان همکاری بین بلاکچین‌های با مجوز ساخته شده بر روی بلاکچین عمومی اتریوم

⁶³⁵ R3CEV consortium

⁶³⁶ DLT Corda platform

⁶³⁷ Enterprise Ethereum Alliance

را فراهم می‌کنند.⁶³⁸

اگرچه قابل توجه است، اما این پیشرفت جدید مسئله همکاری بین دفترکل‌هایی را که در پلتفرم‌های مختلف ساخته شده‌اند حل نخواهد کرد، اما در این جبهه نیز مسائل در حال حرکت رو به جلو هستند. کار فعالانه تحت طرح هایپرلدر برای توسعه راه‌حل‌های مختلف همکاری بین دفتر کل از جمله هایپرلدر ساتوث⁶³⁹ و هایپرلدر بارو⁶⁴⁰ در حال انجام است، که می‌تواند رمز قراردادهای هوشمند اتریوم و هایپرلدر کوپلت⁶⁴¹ را اجرا کند، که با اجرای یک پروتکل پرداخت، همکاری بین سامانه‌های دفتر کل را پیشنهاد می‌کند. و در ماه مه 2018، دو شرکت تازه تأسیس، کلیرماتیکز و آکسون⁶⁴²، نشان دادند که چگونه یک مشتق مالی می‌تواند از یک بلاکچین سازمانی منشأ گرفته و در دیگری مستقر شود. قابلیت همکاری اکنون به عنوان یک هدف اصلی طراحی فن‌آوری دفترکل توزیع شده در حال ظهور است.⁶⁴³

علاوه بر این، در نوامبر 2017، شرکت‌های سه پلتفرم بلاکچین - آیون، آیگون و وانچین⁶⁴⁴ - از ایجاد یک گروه حمایتی جدید، اتحادیه تعامل‌پذیری بلاکچین، با هدف توسعه استانداردهای پذیرفته شده در سطح جهانی برای ارتقا اتصال‌پذیری و تعامل‌پذیری بیشتر بین شبکه‌های مختلف زنجیره بلوک خبر دادند.⁶⁴⁵ جو لوبین، بنیان‌گذار اتریوم، آدام بک دانشمند بیتکوین، برایان بهلدورف، مدیر اجرایی هایپرلدر و ریچارد جنرال براون از کنسرسیوم دفترکل توزیع شده آرتری به طور مشترک در تلاش هستند تا رویکردهایی را برای ایجاد قابلیت همکاری شبکه‌ها یا از طریق توسعه "دفترکل‌های میانی"⁶⁴⁶ که قادر به تسهیل همکاری هستند، یا از طریق یک راه‌حل هویتی که به کاربران امکان می‌دهد پروفایل‌های خود را داشته باشند، پیدا کنند.⁶⁴⁷

تعدد پلتفرم‌ها نیز پیامدهای عملی‌تری دارند، به ویژه هنگامی که صحبت از تجارت بین‌المللی می‌شود، زیرا یک محموله بین‌المللی می‌تواند دو جین دفتر کل مختلف را لمس کند. برای طرفین درگیر در چنین تراکنش‌هایی، میزبانی از دو جین گره بسیار غیر عملی خواهد بود.

⁶³⁸ Higgins, 2018

⁶³⁹ Hyperledger Sawtooth

⁶⁴⁰ Hyperledger Burrow

⁶⁴¹ Hyperledger Quilt

⁶⁴² Clearmatics and Axoni

⁶⁴³ Allison, 2017a

⁶⁴⁴ Aion, ICON and Wanchain

⁶⁴⁵ Higgins, 2017a

⁶⁴⁶ interledgers

⁶⁴⁷ Del Castillo, 2017

یک رویکرد خاص که در جامعه بلاکچین مورد بحث قرار گرفته است، ایجاد یک سامانه دفتر اسناد رسمی بین دفترکلی⁶⁴⁸ است که به اشخاص مجاز اجازه می‌دهد تراکنش‌ها را صرف نظر از اینکه در چه دفتر کلی ایجاد شده‌اند بررسی کنند.⁶⁴⁹ دفتر اسناد رسمی بین دفترکلی می‌تواند توسط یک نهاد واحد یا نهادهای مختلف انجام شود- با هزینه‌ای که برای معرفی مجدد درجه‌ای از تمرکز انجام می‌شود.

2. استانداردهای داده‌ها

فراتر از جنبه‌های قابلیت همکاری کاملاً فنی در سطح رابط‌ها، چالش‌هایی به همان اندازه مهم را در راستای همسان‌سازی معنایی (یعنی معنای اطلاعات رد و بدل شده) وجود دارند، که مجموعه داده‌های استاندارد را ایجاد و توسعه می‌دهند که تمام داده‌های مورد استفاده برای تبادل اطلاعات برای واردات، صادرات، ترانزیت، حمل‌ونقل و امور مالی را پوشش می‌دهد و فرآیندها را همسان می‌کنند. به عنوان مثال گمرک، شرکت‌های لجستیک و بازرگانان، اغلب از معانی یکسان استفاده نمی‌کنند و داده‌ها را متفاوت می‌پینند. آیا "بندر ترخیص"⁶⁵⁰ همان "محل تخلیه"⁶⁵¹ است؟ آیا منظور از "شناسه محصول"⁶⁵² رمز نامگذاری ملی (استفاده شده توسط گمرک)، "توضیحات درباره محتوی"⁶⁵³ است (که توسط شرکت‌های حمل‌ونقل استفاده می‌شود) یا رمز طبقه‌بندی جهانی محصول (مورد استفاده تجار) است؟ این جنبه‌ها در سال‌های اخیر در کانون توجه کار فعال بوده است تا اطمینان حاصل شود که طرف‌های مختلف درگیر داده‌های مشابه را به طور یکسان درک می‌کنند. مرکز تسهیل تجارت و کسب و کار الکترونیکی سازمان ملل متحد⁶⁵⁴ و سازمان جهانی گمرک⁶⁵⁵ هر دو در حال کار بر روی الگوهای داده برای ایجاد یک زبان جهانی برای تبادل داده‌های فرامرزی بوده‌اند. به عنوان مثال مرکز تسهیل تجارت و کسب و کار الکترونیکی سازمان ملل متحد، کتابخانه کامپوننت مرکزی⁶⁵⁶ و مدل‌های داده مرجع مرتبط را به عنوان بلوک‌های سازنده پایه برای بلاکچین‌ها برای دستیابی به همکاری بهتر داده‌ها پیشنهاد کرده و در مورد ساده‌سازی و استاندارد سازی داده‌ها (توصیه شماره 34) توصیه‌ای ارائه داده است، در حالی که سازمان جهانی گمرک

⁶⁴⁸ Inter-ledger notarization

⁶⁴⁹ UN/CEFACT, 2018

⁶⁵⁰ port of unloading

⁶⁵¹ place of discharge

⁶⁵² product identification

⁶⁵³ said to contain

⁶⁵⁴ UN/CEFACT

⁶⁵⁵ WCO

⁶⁵⁶ Core Components Library

الگوی داده خود را توسعه داده است. این چالش‌ها که به دیجیتالی شدن تجارت مرتبط هستند، قبل از ظهور بلاکچین است. با این حال، توسعه موارد استفاده از بلاکچین که مراحل مختلف تجارت بین‌الملل را پوشش می‌دهد، از امور مالی تجاری گرفته تا مراحل گمرکی، حمل و نقل و لجستیک، نیاز به رویکرد چند ذینفعه⁶⁵⁷ در این موارد را حتی بیشتر حیاتی و مهم می‌کند.

سایر سازمان‌های بین‌المللی در حال بررسی موارد قابلیت همکاری فنی و معنایی هستند. در ژوئن 2017، کمیسیون بانکی اتاق بازرگانی بین‌المللی کارگروهی متشکل از رهبران صنعت از شرکت‌های بانکی، فن‌آوری مالی و شرکتی را راه‌اندازی کرد تا مجموعه‌ای از حداقل استانداردها را ایجاد کند که شرکت‌های فن‌آوری مالی بتوانند برای کمک به رفع "مشکل جزیره دیجیتالی" به آنها پایبند باشند.⁶⁵⁸ همچنین کار در اتحادیه بین‌المللی مخابرات⁶⁵⁹ و سازمان بین‌المللی استانداردسازی⁶⁶⁰ در حال انجام است. بخش استانداردسازی ارتباطات از راه دور اتحادیه بین‌المللی مخابرات، گروهی متمرکز بر کاربرد فن‌آوری دفتر کل توزیع شده را در ماه مه سال 2017 تأسیس کرد. این گروه، با در نظر گرفتن فعالیت‌های انجام شده در اتحادیه بین‌المللی مخابرات و سایر سازمان‌ها، انجمن‌ها و گروه‌های توسعه دهنده استاندارد، نقشه راهی برای استاندارد کردن خدمات مبتنی بر دفتر کل توزیع‌شده با قابلیت تعامل تدوین می‌کند. در مورد سازمان بین‌المللی استانداردسازی، کمیته‌ای⁶⁶¹ در سال 2016 برای توسعه استانداردهای "تحریک قابلیت تعامل بیشتر، پذیرش سریع‌تر و افزایش نوآوری در استفاده و کاربرد" فن‌آوری بلاکچین ایجاد کرد. این کمیته، که 35 کشور شرکت کننده و 13 ناظر در ژوئیه 2018 در آن شرکت کردند، جلسه افتتاحیه خود را در سیدنی استرالیا، در ماه مه 2017 برگزار کرد. چندین گروه کاری برای بحث در مورد موارد مربوط به موارد استفاده، حاکمیت، قابلیت تعامل، امنیت، حریم خصوصی، هویت و قراردادهای هوشمند و برای توسعه استانداردها ایجاد شده است.⁶⁶² در حال حاضر ده استاندارد سازمان بین‌المللی استانداردسازی در دست تدوین است.

مخاطرات، زیاد هستند. در واقع، توسعه سامانه‌های ناسازگار نه تنها مغایر با هدف کل فن‌آوری بلاکچین است که هدف آن ادغام بیشتر فرایندها به روشی شفاف و پویاست، بلکه همچنین می‌تواند ضد تولید باشد زیرا فرایندها را در سیلوهای فنی قفل می‌کند و عدم همسویی معناشناسی مزایایی را که بلاکچین می‌تواند به همراه داشته باشد، نفی می‌کند.

⁶⁵⁷ multi-stakeholder approach

⁶⁵⁸ International Chamber of Commerce, 2017c

⁶⁵⁹ International Telecommunications Union (ITU)

⁶⁶⁰ International Organization for Standardization (ISO)

⁶⁶¹ committee ISO/TC 307

⁶⁶² Naden, 2017

بنابراین پرداختن به مباحث قابلیت تعامل، هم در سطح فنی و هم در سطح معنایی و داده‌ای بسیار مهم است.

مسائل حقوقی

استقرار گسترده بلاکچین به حاکمیت مسائلی بیش از فن‌آوری نیاز دارد. این امر به چهارچوبی نیاز دارد که نه تنها قابلیت همکاری شبکه‌ها را تضمین می‌کند، بلکه وضعیت حقوقی معاملات بلاکچین را نیز روشن می‌کند و مسئولیت‌ها و نحوه دسترسی و استفاده از داده‌ها را تنظیم می‌کند. بدون این لایه نظارتی، فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به طرح‌های آزمایشی محدود شود.

مباحث حقوقی ناشی از استفاده از بلاکچین بر دو نوع است: موضوعات عمومی مانند وضعیت حقوقی معاملات بلاکچین و مسائل مربوط به صلاحیت قضایی؛ و موارد خاص مرتبط با استفاده از بلاکچین برای موارد خاص. برای بعضی از امور گمرکی، به عنوان مثال، ممکن است مجوز ارائه شده توسط یک نهاد خاص برای خودکارسازی برخی فرآیندها از طریق قراردادهای هوشمند، لازم باشد. این مسائل خاص به ماهیت برنامه بلاکچین در حال توسعه بستگی دارد و در این بخش به آنها پرداخته نمی‌شود، اما مقامات و شرکت‌هایی که به دنبال استفاده از بلاکچین هستند باید این موارد را در ذهن داشته باشند.

1. اعتبار قانونی معاملات بلاکچین

وضعیت حقوقی معاملات بلاکچین و قراردادهای هوشمند همچنان نامشخص است، و نیازی به ذکر ابزارهای مالی صادر شده بر روی بلاکچین نیست. چگونه فعالیت‌هایی که مشروع هستند، اما طبق الزامات قانونی جهان غیر بلاکچین ساختار بندی نشده‌اند، طبقه‌بندی می‌شوند؟ آیا اطلاعات ذخیره شده در زنجیره بلوک نشان دهنده مالکیت یا وجود دارایی اثبات کننده مالکیت واقعی یا وجود واقعی دارایی را ثابت می‌کند؟ تا چه حد دادگاه، بلاکچین را به عنوان منبع حقیقت تغییرناپذیر و ضد دستکاری می‌شناسد؟⁶⁶³ آیا قراردادهای هوشمند، عقود قانونی هستند؟ آیا اوراق قرضه و مشتقات منتشر شده در بلاکچین از نظر قانونی معتبر هستند؟

ابتکاراتی در سطح بین‌الملل برای تلاش و تبیین وضعیت حقوقی چنین معاملات و فرآیندهایی انجام شده است. در 13 جولای 2017، آنسیترال قانون نمونه سوابق الکترونیکی قابل انتقال را تصویب کرد.⁶⁶⁴ قانون نمونه، امکان استفاده از سوابق قابل انتقال الکترونیکی را فراهم می‌کند و شرایطی را که در صورت ثبت یک پرونده الکترونیکی به عنوان یک سند قابل انتقال تلقی شود، یعنی سندی که دارنده آن را مجاز به ادعای انجام تعهد مندرج در سند

⁶⁶³ Cermeno, 2016

⁶⁶⁴ United Nations Information Service, 2017

می‌کند - مانند موارد بارنامه، اسکناس، سفته و رسید انبار، تنظیم می‌کند. اصل بی‌طرفی مندرج در قانون نمونه اجازه می‌دهد تا از همه روش‌ها و فن‌آوری‌ها، از جمله دفترکل‌های توزیع شده استفاده شود.

تصویب قانون نمونه آنسیترال در زمینه سوابق الکترونیکی قابل انتقال، تحول مهمی است که اگر در قوانین ملی جای بگیرد، می‌تواند راه را برای استفاده قانونی از فن‌آوری بلاکچین برای معاملات تجاری بین‌المللی باز کند. قانون نمونه به طور مفیدی اصول آنسیترال را که تجارت الکترونیکی را هدایت می‌کند تکمیل می‌کند. طبق اصل بی‌طرفی فن‌آوری مندرج در قانون نمونه تجارت الکترونیکی (1996)، اصلاح شده در سال (1998)، قانون نمونه امضاهای الکترونیکی (2001) و کنوانسیون استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی (2005)، داده پیام ذخیره شده در زنجیره بلوک مطابق با الزامات نوشتاری و امضا بر اساس کاغذ است، به شرطی که شرایط مربوطه را برآورده کند.⁶⁶⁵ با این وجود قانون نمونه، ارزشهای رمزپایه را پوشش نمی‌دهد. برای تعیین شرایطی که نشانه‌های مبتنی بر بلاکچین نماینده اوراق بهادار (اوراق بهادار رمزنگاری) می‌توانند به عنوان اوراق بهادار تلقی شوند، قانون جداگانه‌ای لازم خواهد بود.

قوانین نمونه آنسیترال، گرچه از نظر راهنمایی قانون‌گذاری مهم است، اما به هیچ وجه از نظر قانونی تحمیل نمی‌شوند. اینها فقط نقشه‌های نخستینی هستند که کشورها می‌توانند به عنوان پایه‌ای برای تدوین قوانین خود استفاده کنند.

دولت‌های مختلف اکنون در حال کار بر روی قانون‌گذاری هستند تا اعتبار قانونی امضاهای بلاکچین، قراردادهای هوشمند و ابزارهای مالی صادر شده در بلاکچین را شناسایی کنند. در سال 2017، حداقل هشت ایالت آمریکا روی لایحه‌هایی که از استفاده از بیتکوین و فن‌آوری بلاکچین را می‌پذیرند یا آن را ترویج می‌دهند، کار کردند و تعدادی از آنها قبلاً⁶⁶⁶ این قوانین را پذیرفته‌اند.⁶⁶⁶ پیش‌نویس آیین‌نامه قانونی کردن امضاهای بلاکچین و قراردادهای هوشمند در اوایل سال 2018 در فلوریدا ارائه شد. نمونه‌های دیگر عبارتند از مالتا - که در ژوئیه 2018 لایحه‌هایی را برای تنظیم فن‌آوری‌های دفترکل توزیع شده و دارایی‌های مالی مجازی، با هدف پیشبرد مالت به سمت "یک جزیره بلاکچین"⁶⁶⁷ به عنوان قانون تصویب کرد - و فرانسه، که گام‌های متعددی را به سمت شناسایی ابزارهای مالی صادر شده در بلاکچین برداشت. در سال 2016، فرانسه تغییرات قانونی را برای شناسایی برخی از اوراق قرضه کوچک منتشر شده در بلاکچین اعمال کرد و در دسامبر 2017، دستور جدیدی را برای اجازه ثبت و انتقال اوراق بهادار مالی از طریق فن‌آوری دفترکل توزیع شده تصویب کرد. یکی دیگر از تحولات جالب، حکم صادره توسط دادگاه عالی چین، در سپتامبر 2018، است که بنابر آن

⁶⁶⁵ Takahashi, 2017

⁶⁶⁶ Parker, 2017

⁶⁶⁷ Alexandre, 2018

مدارکی که توسط بلاکچین تأیید شده‌اند در اختلافات حقوقی لازم‌الاجرا هستند.⁶⁶⁸

پیشنهاد‌های مختلفی که ارتباط مستقیمی با بلاکچین دارند نیز در چارچوب بیانیه مشترک سازمان جهانی تجارت در مورد تجارت الکترونیکی به سازمان جهانی تجارت ارسال شده است. آنها مربوط به مواردی مانند احراز هویت الکترونیکی، به رسمیت شناختن اسناد الکترونیکی و امضاهای الکترونیکی، ایجاد چارچوبی برای قرارداد الکترونیکی، رمزگذاری، امنیت سایبری، پرداخت الکترونیکی و محافظت از اطلاعات شخصی هستند. همانطور که قبلاً ذکر شد، در حالی که بلاکچین می‌تواند به ما برای دیجیتالی‌سازی تجارت کمک کند، حرکت به سمت تجارت بدون کاغذ نیاز به یک چارچوب نظارتی مناسب دارد که اعتبار امضاهای الکترونیکی، اسناد الکترونیکی و معاملات الکترونیکی را تشخیص دهد و پارامترهای قانونی برای تبادل الکترونیکی داده‌ها بین ذینفعان مربوطه، به ویژه مقامات دولتی را تعیین کند.

با این حال، برخی از ناظران متذکر می‌شوند، چون این فناوری هنوز در حال بلوغ است، ممکن است تنظیم آن خیلی زود باشد. آنها این خطر را می‌بینند که تنظیم زودهنگام می‌تواند توسعه و توانایی بعدی آن را محدود کرده و در تنظیم مناسب استفاده از آن کوتاهی شود.⁶⁶⁹ این ممکن است در یک مرحله آزمایشی درست باشد. با این وجود، هنگامی که این فناوری برای اجرای واقعی آماده شد، روشن شدن وضعیت حقوقی معاملات بلاکچین ضروری می‌شود و تدوین آن به زمان نیاز دارد. علاوه بر این، زمان‌بندی تنها یک جنبه از مشکل است. مهمتر از همه، موارد هماهنگی و محتوا است. از آنجا که برنامه‌های بلاکچین غیرمتمرکز و توزیع شده هستند، اغلب حوزه‌های متعدد قضایی را در بر می‌گیرند.

عدم هماهنگی و درک مشترک در مورد چگونگی تنظیم بهتر فناوری بلاکچین در سطح بین‌المللی می‌تواند منجر به ایجاد یک مجموعه مقررات اسپاگتی شود که در نهایت می‌تواند مضرتر از خود عدم تنظیم باشد. ماهیت غیرمتمرکز و بالقوه جهانی بلاکچین به یک رویکرد جهانی برای تنظیم مقررات و از این رو چارچوب‌های حکمرانی مناسب نیاز دارد.

2. کدام قانون و چارچوب مسئولیت قابل اجرا؟

هر دو بلاکچین بدون مجوز و بامجوز، موضوعات مربوط به حوزه قضایی قابل اجرا را مطرح می‌کنند، البته با کمی تفاوت در اصطلاحات. بلاکچین‌ها، چه بدون مجوز و چه بامجوز، می‌توانند حوزه‌های قضایی مختلفی را درگیر کنند، که این امر این سوال را به وجود می‌آورد که کدام قانون ملی در صورت اختلاف یا تقلب اعمال می‌شود.

به طور بالقوه، می‌توان ادعا کرد که هر معامله‌ای می‌تواند تحت صلاحیت مکان هر یک از شرکت‌کنندگان در شبکه باشد. با این حال، در مورد بلاکچین‌های عمومی، گره‌ها می‌توانند در

⁶⁶⁸ Huillet, 2018b

⁶⁶⁹ R3 and Norton Rose Fulbright, 2017; Orcutt, 2018

هر کجای دنیا واقع شوند، و با توجه به ماهیت ناشناس این پلتفرم، شناسایی نهاد پردازشگر و مشخص کردن محل معامله مورد مشاجره، اگر تقریباً غیرممکن نباشد، بسیار دشوار است. این مشکل در مورد بلاکچین‌های با مجوز کمتر بحرانی است، زیرا که شرکت‌کنندگان شناخته شده‌اند، اما موضوع صلاحیت قضایی قابل اجرا در صورت عبور بلاکچین از چندین مرز قانونی، همچنان مهم است.

به همین ترتیب، استفاده از بلاکچین مواردی را به وجود می‌آورد که مربوط به چارچوب مسئولیت مربوط به معاملات بلاکچین است، در صورت بروز اشتباه، و سازوکار حل و فصل در صورت درگیری، مشکلات فنی یا اقدام غیرعمد. نهادی مرکزی که پلتفرم را اداره می‌کند وجود نداشته باشد، در صورت بروز اختلاف یا اقدام غیرعمدی با پیامدهای نامطلوب، چه کسی مسئول عملکرد دفترکل‌های توزیع شده و اطلاعات موجود در آن خواهد بود؟ و اگر یک قرارداد هوشمند مطابق انتظار نتواند عمل کند، کدام یک از طرفین مسئول هستند؟

آیا این موانع تنظیمی با خطر گسترده‌ای مانع استقرار فن‌آوری در مقیاس وسیع می‌شود؟ در زمینه بلاکچین‌های مجاز، بسیاری از مسائل مربوط به حوزه قضایی و مسئولیت، امکان ایجاد یک راه حل فنی را دارند. بسته به پرونده واقعی و موقعیت ذینفع، یک راه حل می‌تواند داشتن یک قرارداد "واقعی" متعارف باشد که روابط طرفین را کنترل کند، که هم کاری را که بلاکچین باید انجام دهد (به عنوان مثال، اجازه می‌دهد خسارت در صورت رمز اشتباه در یک قرارداد هوشمند مطالبه شود)، و هم جنبه‌های رسمی قانونی مانند صلاحیت قضایی یا قانون قابل اجرا را پوشش بدهد. این قرارداد که از نظر قانونی الزام‌آور خواهد بود، در بلاکچین ذخیره می‌شود و بدین ترتیب اطمینان حاصل خواهد شد که آخرین نسخه، در دسترس و غیرقابل تغییر است، مگر اینکه تغییرات توسط توافق‌کنندگان به توافق رسیده باشد (با استفاده از عملکرد زمان‌بستگی بلاکچین برای بررسی آخرین موارد نسخه).⁶⁷⁰

با این حال، ممکن است تدوین قوانین خاص صنعت که تعیین می‌کند چه کسی در هر مرحله از یک فرآیند خاص مسئولیت دارد، در موارد خاص مورد نیاز باشد. به عنوان مثال، در مورد اعتبار اسنادی. در مورد بلاکچین‌های بدون مجوز، مسائل مربوط به صلاحیت قضایی و مسئولیت همچنان به طور گسترده‌ای باز باقی می‌ماند.

فراتر از عدم اطمینان نظارتی در مورد استفاده از دفترکل‌های توزیع شده، استقرار بلاکچین در مقیاس بزرگ همچنین می‌تواند توسط استانداردها و الزامات مختلف اعمال شده توسط مقامات نظارتی ملی از جمله الزامات محلی‌بهازی داده‌ها و موانع جریان داده‌های فرامرزی منع شود و یا به تأخیر بیفتد.

3. موضوعات محلی بهازی داده‌ها و حریم خصوصی داده‌ها

در چند سال گذشته با افزایش تعداد فزاینده‌ای از کشورها که اقداماتی را اعمال می‌کنند که الزامات یا محدودیت‌هایی را بر جریان داده‌ها اعمال می‌کنند، شاهد بحث و جدال شدیدی در مورد موضوعات مربوط به محلی بهازی داده‌ها، محدودیت‌های انتقال داده‌های مرزی و حریم خصوصی داده‌ها، بوده‌ایم.

طبق اعلام بنیاد نوآوری فن‌آوری اطلاعات⁶⁷¹، تا ماه مه 2017، 34 کشور الزامات محلی سازی داده‌ها را تصویب یا پیشنهاد داده‌اند⁶⁷². الزامات محلی بهازی داده‌ها می‌تواند اشکال مختلفی داشته باشد. محلی بهازی داده‌ها ممکن است به صراحت توسط قانون الزامی شود، یا می‌تواند نتیجه یک سری محدودیت‌هایی باشد، از جمله الزامات ذخیره محلی، پردازش محلی داده‌ها یا تأیید دولت برای انتقال داده‌ها که انتقال داده‌ها را عملاً غیرممکن می‌کند. بعضی از کشورها همه انواع انتقال داده‌ها را منع می‌کنند، در حالی که برخی دیگر بخش‌ها یا خدمات خاصی را هدف قرار می‌دهند. همچنین در مورد موانع جریان داده‌های فرامرزی، آنها معمولاً شامل محدودیت‌هایی در انتقال داده‌های شخصی به حوزه‌های قضایی هستند که به نظر می‌رسد سطح پایین تری از حفاظت از داده‌ها را ارائه می‌دهند و همچنین شامل محدودیت‌هایی در اطلاعاتی که دولت‌ها "حساس" می‌دانند می‌باشند⁶⁷³.

انگیزه‌های دولت‌ها که مراقب تأثیرات فعالیت‌های تجاری است، برای به کار بستن چنین سیاست‌هایی که به طور فزاینده‌ای باعث افزایش نگرانی در جامعه تجاری می‌شوند، متنوع هستند. اهداف پیگیری شده معمولاً رسیدگی به تهدیدات احتمالی امنیت سایبری، ارتقا اقتصاد محلی، حصول اطمینان از دسترسی به داده‌ها برای اهداف اجرای قانون و محافظت از حریم خصوصی شهروندان است.

معاملات بلاکچین تا چه اندازه تحت تأثیر چنین سیاست‌هایی قرار دارند؟

همانند دفاتر کل توزیع شده، پلتفرم‌های بلاکچین عملاً نسبت به سیاست‌های محلی بهازی داده‌ها مصون هستند. در واقع، نیازهای ذخیره بهازی محلی و پردازش محلی داده‌ها، که ستون فقرات اکثر سیاست‌های محلی بهازی داده‌ها را تشکیل می‌دهند، به طور خودکار برآورده می‌شوند: یکی از اصول کلیدی فن‌آوری بلاکچین این است که همه شرکت‌کنندگان در شبکه یک نسخه محلی از معاملات دارند و هر گره کاملاً مشارکت کننده باید هر تراکنش را پردازش کند. هر بار که یک تراکنش به زنجیره بلوکی اضافه می‌شود، دفتر دیجیتال به طور همزمان در همه گره‌ها به روز می‌شود. بنابراین، هدف اطمینان از ذخیره و پردازش داده‌ها به صورت خودکار برآورده می‌شود. الزاماتی که به صورت تأیید دولت برای انتقال داده‌ها است،

⁶⁷¹ Information Technology and Innovation Foundation (ITIF)

⁶⁷² Cory, 2017

⁶⁷³ Cory, 2017

بر توانایی شرکت‌کنندگان بالقوه در کشورهای مورد نظر برای شرکت در کنسرسیوم‌های بلاکچین که بازیگران حوزه‌های مختلف قضایی را گرد هم می‌آورند، تأثیر می‌گذارد.

در مورد مسائل حریم خصوصی داده‌ها، بلاکچین غالباً به عنوان کاتالیزور یا فرصتی برای محافظت بیشتر از اطلاعات شخصی و اشکال جدید مدیریت هویت ارائه می‌شود. استفاده از ابزارهای رمزنگاری مختلف به کاربران امکان کنترل داده‌های شخصی آنها را می‌دهد و به آنها این امکان را می‌دهد تا داده‌های شخصی خود را فقط با اشخاص معتمد، مدیریت و به اشتراک بگذارند.

در اینجا باید بین بلاکچین‌های عمومی و کنسرسیوم / خصوصی تفاوت قائل شد. یک ویژگی خاص بلاکچین‌های عمومی مانند بیتکوین که غالباً مورد تأکید قرار می‌گیرد، این واقعیت است که آنها اجازه معاملات بین طرفین را می‌دهند بدون اینکه هیچ طرفی مجبور باشد هویت خود را برای طرف دیگر یا برای عموم اعلام کند. در حالی که امروزه، ما عمدتاً کنترل نمی‌کنیم که چه کسی و چگونه داده‌های شخصی ما را پردازش می‌کند، بلاکچین‌های عمومی امکان ناشناس ماندن موضوع یا استفاده از نام مستعار و کنترل نحوه استفاده از داده‌های آنها را فراهم می‌کنند. با این حال، درست است که هیچ اطلاعات شخصی، مانند نام، نشانی یا شماره تلفن، در ورودی داده‌های معاملاتی مربوط به بلاکچین ضبط نمی‌شود، یک مطالعه نشان داد که ردیابی آدرس آی‌پی و در نتیجه گمنام‌بازی نام مشتری امکان پذیر است - اگرچه این مشکل ذاتی این فن‌آوری نیست و می‌تواند با اصلاح طرح فنی بلاکچین برطرف شود.⁶⁷⁴

در حالی که بلاکچین‌های عمومی کاربران خود را قادر می‌بازند تا اصل "حریم خصوصی با طراحی"⁶⁷⁵ را در سطح فردی پیاده‌سازی کنند، بلاکچین‌های کنسرسیوم / خصوصی این اصل را در سطح پلتفرم ارائه می‌دهند: سطح حریم خصوصی توسط مدیریت پلتفرم تعیین می‌شود. در چنین پلتفرم‌هایی، شرکت‌کنندگان شناخته و شناسایی شده‌اند، اما اجازه خواندن و نوشتن برخی از داده‌های اضافه شده به پلتفرم، به منظور محافظت از محرمانه بودن، به برخی از شرکت‌کنندگان محدود می‌شود. آنچه واضح است این است که اشخاصی که از یک بستر مبتنی بر بلاکچین استفاده می‌کنند باید اطمینان حاصل کنند که طراحی فنی پلتفرم مطابق با الزامات چارچوب نظارتی مربوطه، از جمله قوانین محافظت از داده است.

استفاده از این فن‌آوری می‌تواند با حقوقی که به موجب مقررات ملی حفاظت از داده به افراد اعطا می‌شود، محدود شود. به عنوان مثال، در مورد ناسازگاری احتمالی بین مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اروپا⁶⁷⁶، که از 25 مه 2018 به اجرا درآمد، و بلاکچین، موارد

⁶⁷⁴ Biryukov et al., 2014

⁶⁷⁵ Biryukov et al., 2014

⁶⁷⁶ European General Data Protection Regulation (GDPR)

زیادی گفته شده است، که باعث می‌شود برخی در این باره فکر کنند که آیا ممکن است مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اروپا در نهایت "بلاکچین را مسدود" نکنند.⁶⁷⁷

در واقع، دو مقرر اصلی مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اروپا، از پیش با بلاکچین ناسازگار به نظر می‌رسد، یعنی "حق اصلاح" و "حق فراموش شدن" - یعنی حق اصلاح یا به دست آوردن پاک کردن اطلاعات شخصی (مواد 16 و 17 از مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اروپا). ماهیت تغییرناپذیر زنجیره بلوک، به روزرسانی، پاک کردن، تغییر یا اصلاح داده‌ها را بسیار دشوار می‌کند. برخی در جامعه معتقدند که یک راه‌حل احتمالی این است که داده‌های شخصی را خارج از زنجیره نگه داریم، و فقط مدارک آن (هش رمزنگاری) در معرض زنجیره قرار بگیرد. در نتیجه، این کار، یکپارچگی معامله را حفظ می‌کند در حالی که پاک کردن معامله را نیز ممکن می‌کند.⁶⁷⁸ حذف داده‌های ذخیره شده در خارج به این معنی است که هش ذخیره شده در زنجیره بلوک به مکانی که حذف شده است اشاره دارد. برخی دیگر خاطر نشان می‌کنند که داده‌های هش شده طبق قوانین اتحادیه اروپا به عنوان داده‌های شخصی واجد شرایط هستند.⁶⁷⁹

همچنین ادعا شده است که، گرچه بلاکچین‌ها و مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اروپا ر سطح مفهومی ناسازگار به نظر می‌رسند، هر دو، هدف یکسانی را دنبال می‌کنند که به افراد امکان کنترل بیشتر بر داده‌های شخصی خود را می‌دهد، اما از طریق سازوکارهای مختلف. می‌توان این نکته را در نظر گرفت که آیا اهداف اساسی مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اروپا می‌تواند از طریق روش‌های دیگری غیر از آنچه در ابتدا پیش بینی شده بود، محقق شود.⁶⁸⁰ جالب توجه است که عملکردهای داخلی ردیابی و کنترل‌پذیری بلاکچین می‌تواند به سازمان‌ها کمک کند تا با توجه به الزامات داخلی ثبت سوابق، با یک ماده دیگر مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اروپا مطابقت داشته باشند. در حالی که مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اروپا به طور پیشینی ارتباط مستقیمی با تجارت بین‌الملل ندارد، زیرا بیشتر اطلاعات مندرج در اسناد تجاری مربوط به شرکت‌ها و نه افراد است، اما زمانیکه نیاز به دریافت اطلاعات تماس یک شخص در یک شرکت وجود داشته باشد (به عنوان مثال برای صادرات کالاهای خطرناک) می‌تواند بر تجارت در شرایط خاص تأثیر بگذارد. در نهایت، نیاز به حصول سازش بین اطمینان از حمایت قانونی از داده‌های شخصی و تشویق به نوآوری، موضوعی است که ممکن است تنظیم‌گران مجبور به رسیدگی به آن شوند و این امر نیاز به ایجاد مجامع حاکمیتی مناسب را برجسته می‌بازد.

⁶⁷⁷ Toth, 2018

⁶⁷⁸ Deloitte, 2017; IBM, 2018

⁶⁷⁹ Finck, 2017

⁶⁸⁰ Finck, 2017

4. از بین بردن شکاف بین دنیای قانون و جهان رمز

اگرچه پس از ظهور فن‌آوری‌های دیجیتال رابطه بین دنیای قانون و دنیای رمز به طور قابل توجهی تکامل یافته است، اما با دیجیتالی شدن قانون و ظهور مفهوم "رمز قانون است" که توسط لارنس لسیگ رواج یافت⁶⁸¹ (یعنی این مفهوم که رمز شرایطی را تنظیم می‌کند که به وسیله آن، رفتار کاربران اینترنت تنظیم می‌شود)، خواندن قانون برای ماشین‌ها همچنان دشوار است اما درک آنها برای انسان آسان است. برعکس، رمزهایی که برای برنامه‌ریزی ماشین‌ها آلات و قراردادهای هوشمند استفاده می‌شود به ویژه برای انسان‌ها مبهم و پیچیده است.

بستن شکاف بین این دو، اگرچه پیش شرط استقرار بلاکچین نیست، اما می‌تواند یک فعال‌کننده قدرتمند برای استفاده از قراردادهای هوشمند باشد. قوانین و قراردادها غالباً برای جهانی مبتنی بر کاغذ نوشته می‌شوند، به گونه‌ای که استفاده از آنها را در قراردادهای دیجیتالی دشوار می‌کند. رویکرد جدیدی برای تنظیم مقررات در حال ظهور است که طرفدار "رمزگذاری قانون" است.⁶⁸² سازمان‌ها و استارت‌آپ‌های مختلف در حال بررسی چگونگی رمزگذاری قانون و از لحاظ ماشینی قابل خواندن ساختن آن هستند تا انتقال تعهدات قراردادی به رمز قرارداد دیجیتال را تسهیل کنند. نیوزیلند اخیراً طرحی را برای بررسی چگونگی بازنویسی و وضع قوانین به صورت برنامه‌ای انجام داده است تا بتواند توسط دستگاه تجزیه و تحلیل شود⁶⁸³، و چندین شرکت نوپا مانند موناکس و کونتراکس بهیویت⁶⁸⁴، خدمات "مهندسی حقوقی" را برای کمک به رمزگذاری تعهدات قراردادی و قابل خواندن ساختن آنها از طریق ماشین، به منظور سهولت در نوشتن قراردادهای هوشمند ارائه می‌دهند.

در حالی که انتقال از "رمز قانون است" به "قانون رمز است" (به عنوان مثال قانون به عنوان یک رمز تعریف شده است) می‌تواند دست‌یابی به موفقیت قابل توجهی در کارایی و شفافیت داشته باشد و استفاده از قراردادهای هوشمند را تسهیل کند، اما مشکل در انتقال انعطاف‌پذیری قواعد قانونی به یک زبان رسمی که توسط ماشین‌ها قابل تفسیر و استفاده باشد همچنین ممکن است منجر به سختی بیشتری در اجرای قوانین شود⁶⁸⁵. یافتن تعادل مناسب بین کارایی بیشتر از طریق قابلیت خواندن ماشین و انعطاف‌پذیری ضروری است.

⁶⁸¹ Lessig, 1999

⁶⁸² De Filippi and Hassan, 2018

⁶⁸³ Darabi, 2018

⁶⁸⁴ Monax and ContraxSuite

⁶⁸⁵ De Filippi and Hassan, 2018

5. شناسایی قانونی شرکت‌ها

هنگامی که یک معامله رخ می‌دهد، شناسایی صحیح طرفین ضروری است. شناسایی حقوقی در دنیایی که بسیاری از معاملات تجاری و مالی بین‌المللی است و شامل تعدادی از حوزه‌های قضایی است که ممکن است از استانداردهای یکسانی استفاده نکنند، مهم‌تر، بلکه چالش برانگیزتر می‌شود، به ویژه هنگامی که معاملات می‌توانند در یک میلیارد ثانیه⁶⁸⁶ انجام شوند، مانند بخش مالی. نیاز به یک رویکرد سازگار، با بحران مالی 2008 برجسته شد، که مشکلات اساسی را در سامانه‌های موجود برای شناسایی اشخاص آشکار کرد، و باعث شد جی‌پی‌ست خواستار ایجاد شناسه هویت حقوقی جهانی⁶⁸⁷ شود - یعنی یک چارچوب جهانی برای شناسایی حقوقی فعالان اقتصادی درگیر در معاملات مالی.

اگرچه پیش شرط اجرای برنامه‌های بلاکچین نیست، اما وجود شناسه هویت حقوقی جهانی، پردازش معاملات مبتنی بر بلاکچین را تا حد زیادی تسهیل می‌کند و اجازه می‌دهد از این فن‌آوری به روش کارآمدتری استفاده شود. تلاش‌های فعلی برای طراحی یک سامانه جهانی مورد استقبال است، اما ممکن است برای جلوگیری از توسعه سامانه‌های متفاوت، هماهنگی بین‌المللی بیشتری لازم باشد. در واقع، شناسه هویت حقوقی جهانی، اشخاص حقوقی را که در معاملات مالی شرکت دارند تحت پوشش قرار می‌دهد. به موازات این، بحث‌ها در سازمان جهانی گمرک، برای ایجاد شماره شناسایی جهانی تاجر برای معامله‌گران در حال انجام است. اطمینان از سازگاری بین این دو رویکرد یا پیوستن به تلاش برای توسعه یک سامانه مشترک، مزایای آشکاری را برای نهادهای درگیر در معاملات تجاری بین‌المللی به همراه خواهد داشت و از استقرار فن‌آوری‌هایی مانند بلاکچین پشتیبانی می‌کند که توانایی بهبود قابل توجه فرآیندهای تجاری را دارند. برعکس، استفاده از بلاکچین می‌تواند در حمایت از تلاش‌ها برای توسعه سامانه‌های شناسایی موجودیت نهاد جهانی مورد توجه باشد.

مسائل حاکمیتی

در حالی که بلاکچین یک فن‌آوری امیدوارکننده است، اما استقرار آن در مقیاس وسیع تنها در صورتی امکان‌پذیر است که به صورت هماهنگ در سطوح فنی و سیاسی مناسب به مسائل فنی، قابلیت همکاری و حقوقی پرداخته شود. در حال حاضر، دنیای بلاکچین و ارزش‌های رمزیابیه "غرب وحشی" است. یک دستگاه حاکمیتی با دقت و اندیشه که ضمن پرداختن به استانداردهای سازی و مباحث قانونی و سیاسی، انعطاف پذیری برای رشد فن‌آوری را ارائه دهد، لازم است.

برای بسیاری، رویکرد چند ذینفعه حاکم بر اینترنت، یک نمونه جالب حکمرانی را ارائه می‌دهد. حاکمیت اینترنت به مجموعه‌ای از "شبکه‌های حاکمیت جهانی" متکی است که

⁶⁸⁶ nanoseconds

⁶⁸⁷ global legal entity identifier (LEI)

شرکت‌ها، سازمان‌های جامعه مدنی، توسعه‌دهندگان نرم افزار، دانشگاهیان و دولت‌ها را گرد هم آورده است. این شبکه‌ها که با توافق کار می‌کنند، هفت نوع هستند⁶⁸⁸:

1. شبکه‌های استاندارد، که سازمان‌های غیر دولتی و غیرانتفاعی هستند و متولی توسعه مشخصات فنی و استاندارد هستند، مانند کار گروه مهندسی اینترنت⁶⁸⁹، یک سازمان استاندارد باز که استانداردهای داوطلبانه اینترنتی را توسعه و ارتقا می‌دهد.

2. شبکه‌های دانش که تحقیق می‌کنند و اندیشه‌های جدیدی را برای کمک به حل مشکلات جهانی پیشنهاد می‌کنند، مانند گروه ویژه تحقیقات اینترنت⁶⁹⁰.

3. شبکه‌های تحویل، مانند شرکت اینترنتی برای نام‌ها و اعداد واگذار شده⁶⁹¹ که یک مشارکت دولتی - خصوصی است و نام دامنه‌های اینترنتی را ارائه می‌دهد و به حفظ ثبات عملیاتی اینترنت اختصاص دارد.

4- شبکه‌های سیاستی که بحث سیاست را اطلاع می‌دهند و از توسعه سیاست حمایت می‌کنند، مانند شبکه سیاست اینترنت و صلاحیت قضایی، که همکاری فراملی در زمینه امنیت سایبری، حقوق بشر و سایر سیاست‌های قانونی و اقتصادی را تسهیل می‌کند.

5- شبکه‌های حامی⁶⁹² که می‌خواهند بر دستور کار یا سیاست‌های دولت‌ها، شرکت‌ها و سایر موسسات تأثیر بگذارند، مانند کنسرسیوم اینترنت صنعتی، که گروهی از محققان، شرکت‌ها و آژانس‌های عمومی است که از پذیرش برنامه‌های اینترنتی در صنایع مختلف برای شتاب بخشی به اینترنت اشیا پشتیبانی می‌کنند.

6. شبکه‌های دیده بان.

7. موسسات شبکه‌ای، مانند انجمن اینترنت⁶⁹³، که خود را یک سازمان "جهانی علت محور"⁶⁹⁴ معرفی می‌کند که برای اطمینان از "باز بودن، اتصال جهانی و ایمن بودن اینترنت" اختصاص داده شده است. جامعه اینترنتی توسط هیئت امنایی اداره می‌شود که شامل نمایندگان از کسب و کار، دانشگاه و بخش غیرانتفاعی است. مجمع حاکمیت اینترنت⁶⁹⁵

⁶⁸⁸ Tapscott and Tapscott, 2017

⁶⁸⁹ Internet Engineering Task Force (IETF)

⁶⁹⁰ Internet Research Task Force (IRTF)

⁶⁹¹ International Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN)

⁶⁹² Advocacy networks

⁶⁹³ Internet Society

⁶⁹⁴ "global cause-driven"

⁶⁹⁵ Internet Governance Forum (IGF)

یکی دیگر از موسسات شبکه‌ای است که تأسیس آن به طور رسمی توسط دبیرکل سازمان ملل متحد در ژوئیه 2006 اعلام شد. مجمع حاکمیت اینترنت محفلی برای گفتگوی چند زینفعه در زمینه سیاست‌های عمومی مربوط به حاکمیت اینترنت است، مانند اینترنت پایداری، استحکام، امنیت، ثبات و توسعه.

برخی از گروه‌ها و شبکه‌های متمرکز بر بلاکچین در حال ظهور هستند، مانند انستیتوی تحقیقات بلاکچین⁶⁹⁶ و اتحادیه قابلیت تعامل بلاکچین، یک گروه حامی که هدف آن ایجاد استانداردهای پذیرفته شده جهانی است که ارتباط و تعامل بیشتر بین شبکه‌های مختلف زنجیره بلوک را ارتقا دهد.⁶⁹⁷ سازمان‌های بین‌المللی مختلفی نیز کمیته‌ها و گروه‌های کاری برای بررسی فن‌آوری ایجاد کرده اند از جمله؛ اتاق بازرگانی بین‌المللی، سازمان بین‌المللی استاندارد، اتحادیه بین‌المللی مخابرات، مرکز تسهیل تجارت و کسب‌وکار الکترونیک سازمان ملل و سازمان جهانی گمرک. در مارس 2017، صندوق بین‌المللی پول یک گروه مشاوره سطح بالا در مورد فن‌آوری مالی، متشکل از مدیران ارشد بانک‌ها، شرکت‌های بلاکچین، تنظیم‌کننده‌ها و دانشگاهیان، برای بررسی پیامدهای اقتصادی و نظارتی فن‌آوری بلاکچین⁶⁹⁸ راه‌اندازی کرد و کمیته سازمان بین‌المللی استاندارد در سال 2016 برای توسعه استانداردهای "تحریک قابلیت تعامل بیشتر، پذیرش سریع‌تر و افزایش نوآوری در استفاده و کاربرد" فن‌آوری بلاکچین ایجاد شد. اخیراً، در فوریه 2018، کمیسیون اروپا راه‌اندازی یک رصدخانه و مجمع بلاکچین اتحادیه اروپا را اعلام کرد. رصدخانه و مجمع بلاکچین اتحادیه اروپا یک مجمع آزاد برای فن‌آوران، نوآوران، شهروندان، زینفعان صنعت، مقامات دولتی، تنظیم‌کنندگان و ناظران بلاکچین خواهد بود تا ایده‌ها و جهت‌گیری‌های جدید را بحث و توسعه دهند. این کار اطلاعات را جمع‌آوری، روندها را بررسی و تجزیه و تحلیل، و توانایی اقتصادی-اجتماعی بلاکچین و بهترین روش برای حل چالش‌ها را بررسی می‌کند⁶⁹⁹.

با این حال، یک اکوسامانه جامع که شرکت‌ها، سازمان‌های جامعه مدنی، توسعه‌دهندگان نرم افزار، دانشگاهیان، دولت‌ها و سازمان‌های بین‌دولتی را در محیط‌های مختلف برای بررسی استانداردها و مسائل حقوقی و سیاسی دور هم جمع کند، هنوز وجود ندارد. عدم هماهنگی در سطح فوق‌العاده بین زینفعان مختلف می‌تواند استقرار فن‌آوری را خفه کند.

اینکه آیا ایجاد بحث در مورد پیامدهای عملی و حقوقی بلاکچین در سازمان‌های بین‌المللی مربوطه مانند سازمان جهانی تجارت، برای کمک به روشن کردن مزایای بالقوه این فن‌آوری و همچنین محدودیت‌های آن و چالش‌هایی که در صورت استقرار گسترده‌تر ممکن است بوجود آیند ارزش آن را دارد یا نه، قابل تأمل خواهد بود. همانطور که نمونه‌های مختلف ارائه شده

⁶⁹⁶ Blockchain Research Institute

⁶⁹⁷ Higgins, 2017a

⁶⁹⁸ IMF, 2017

⁶⁹⁹ European Commission, 2018

در این نشریه نشان می‌دهد، بخش خصوصی با سرعت کامل در حال پیشرفت است. با توجه به تأثیر بالقوه قابل توجهی که این فن‌آوری می‌تواند در معاملات تجاری بین‌المللی داشته باشد، مهم این است که نهادهای نظارتی در مورد روش‌های حمایت از استقرار این فن‌آوری فکر کنند.

همانطور که در این فصل نشان داده شد، مزایای بالقوه بلاکچین برای تجارت بین‌المللی چند وجهی است. از آنجا که ردیابی محصولات در طول زنجیره تأمین آسان‌تر است، بلاکچین می‌تواند به افزایش اعتماد و شفافیت در زنجیره‌های ارزش کمک کند. این امر می‌تواند برخی هزینه‌های تجاری را به میزان قابل توجهی کاهش دهد و فرصت‌های جدیدی را برای پیوستن به بازارهای جهانی برای شرکت‌های خرد، کوچک، و متوسط، به ویژه تولیدکنندگان کوچک از کشورهای در حال توسعه فراهم کند. با این وجود، قبل از اینکه این فن‌آوری به طور گسترده‌ای به کار گرفته شود و تأثیر تحول‌آفرینی داشته باشد، باید به چالش‌های مختلفی، از جمله مقیاس‌پذیری، قابلیت همکاری و مسائل نظارتی پرداخته شود.

چالش‌هایی پیش روی فرصت‌هایی است که فن‌آوری ایجاد می‌کند که باید بر آنها غلبه کرد. اکنون دشوار است که ارزیابی کنیم فن‌آوری سرانجام به کجا خواهد رسید. همانطور که گارتنر (2018) خاطرنشان کرده است، ما در مرحله "شور و نشاط غیرمنطقی، چند موفقیت قابل توجه" هستیم. چند سال دیگر و بسیاری دیگر از اثبات مفاهیم و طرح‌های آزمایشی احتمالاً قبل از ظهور مدل‌های موفق و پیش از ارزیابی کامل توانایی بالقوه فن‌آوری و تأثیر ملموس آن در تجارت بین‌الملل، ضروری خواهد بود. اما با توجه به تأثیر تحول‌آفرینی که این فن‌آوری می‌تواند در تجارت جهانی داشته باشد، درک پیامدهای عملی و حقوقی بلاکچین در تجارت بین‌الملل و تلاش برای توسعه راه‌حل‌های جمعی برای چالش‌های فعلی کلیدی است.

نتیجه‌گیری

جهانی که ما می‌شناسیم توسط نوآوری‌های فن‌آوری شکل گرفته است. یک فن‌آوری جدید بنام بلاکچین - یک فن‌آوری دفتر کل توزیع شده - به عنوان بزرگترین تغییر دهنده بعدی مورد استقبال بسیاری از مردم قرار گرفته است. بلاکچین که این امکان را می‌دهد سوابق و اطلاعات دیجیتال به شکلی امن، شفاف و تغییرناپذیر بدون اتکا به شخص ثالث مورد اعتماد به اشتراک گذاشته شوند، وعده‌های جالبی ارائه می‌دهد. این امر می‌تواند به افراد و شرکت‌های سراسر دنیا این قدرت را بدهد که معاملات را با کارایی بیشتر، اقتصادی‌تر و سریع‌تر انجام دهند، در حالی که امنیت بالایی را هم حفظ می‌کنند. این مساله می‌تواند تأثیر مهمی در نحوه انجام عملیات‌های تجاری داشته باشد، از تأمین مالی گرفته تا معاملات تجاری فرامرزی فیزیکی، کاهش پردازش، تأیید، ردیابی، هماهنگی و هزینه‌های حمل و نقل با ساده‌سازی و دیجیتال‌سازی فرآیندهایی که چندین ذینفع را درگیر می‌کند و تاکنون وابستگی زیادی به کاغذ داشت. این کار می‌تواند قلب را کاهش دهد، مدیریت و اجرای حقوق مالکیت معنوی را

بهبود بخشد، قابلیت ردیابی و اعتماد به زنجیره ارزش را افزایش دهد و فرصت‌های جدیدی را برای شرکت‌های کوچک ایجاد کند.

نوآوری‌های فنی قبلی - از بخار تا برق و اخیراً اینترنت - تأثیرات عمیقی بر سازمان تولید و ارتباطات داشته است. بلاکچین توانایی تأثیرگذاری بر معاملات را دارد. می‌تواند برای معاملات آن چیزی باشد که اینترنت برای ارتباطات بود. بلاکچین که گاهی اوقات "اینترنت ارزش" نامیده می‌شود، بالاتر از همه "اینترنت معاملات" است. با شکستن سیلوهای مختلفی که در حال حاضر بین بسیاری از طرف‌های درگیر در معاملات تجاری بین مرزی وجود دارد، بلاکچین می‌تواند جهانی‌بهره‌ای تجاری را به سطح دیگری برساند.

با این حال، بلاکچین برای همه شرایط مناسب نیست، و یک درمان برای همه مشکلات نیست. این فن‌آوری در شرایطی که چندین طرف در معاملات نیاز به اعتماد و شفافیت داشته باشند، بهترین عملکرد را دارد. اگرچه در بسیاری از شرایط مناسب است، اما استفاده از بلاکچین در صورت استفاده برای معاملاتی که به سطح بالایی از اعتماد نیاز ندارند، ممکن است موانعی ایجاد کند. بعلاوه، راه‌اندازی بلاکچین به سرمایه‌گذاری و هماهنگی چشمگیر و همچنین تغییرات اساسی در سامانه‌ها و فرهنگ موجود نیاز دارد. ارزیابی دقیق معاملات بسیار حیاتی است.

از همه مهم‌تر، این فن‌آوری هنوز در حال بلوغ است و بسیاری از چالش‌ها، از جمله مسائل فنی، قابلیت همکاری و حقوقی، باید قبل از استفاده از این فن‌آوری برای استفاده از تمام توانایی‌های بالقوه آن، رفع شوند. به طور خاص، باید راه‌حل‌های فنی برای حل "مشکل جزیره دیجیتال" و اطمینان از اینکه بلاکچین‌ها می‌توانند با یکدیگر تعامل داشته باشند، ارائه شده و قواعد لازم برای وضوح قوانین قابل اجرا و تنظیم مسئولیت‌ها تهیه شوند. بدون این لایه نظارتی، بلاکچین محدود به اثبات طرح‌های مفهومی و آزمایشی خواهد بود.

پیش‌بینی جایی که ماجراجویی بلاکچین در نهایت ما را به دنبال خود خواهد کشید، دشوار است. آیا به دلیل داشتن دفترکل‌های توزیع شده در میان مدت، احتمالاً شاهد بازنگری کامل اقتصاد خود خواهیم بود؟ احتمالاً نه. یک رویکرد ترکیبی، که در آن دفترکل‌های توزیع شده مکمل سامانه‌های موجود هستند، بیشتر محتمل است. خود این فن‌آوری هنوز در حال پیشرفت است و در طی چند سال می‌تواند تا حدودی متفاوت شود. در حال حاضر فن‌آوری‌های جدید دفترکل توزیع شده "برتر" در حال ظهور هستند که سریع‌تر، ایمن‌تر و کم‌مصرف‌تر از بلاکچین اصلی هستند. مساله این است که آیا آینده فن‌آوری دفترکل توزیع شده بلاکچین همانطور که در ابتدا توسعه یافته است خواهد بود یا یک فن‌آوری دفترکل توزیع شده با عملکرد بالاتر. یک چیز واضح است: این فن‌آوری ارزش بررسی را دارد، و اگر قرار است به این فن‌آوری فرصت داده شود تا توانایی‌های بالقوه کامل خود را تحقق بخشد، راه‌حل‌های جمعی که ضمن فراهم کردن انعطاف‌پذیری لازم برای پیشرفت فن‌آوری، چالش‌های اساسی را برطرف می‌کنند، مورد نیاز است.

با توجه به توانایی بلاکچین، شرکت‌ها، سازمان‌های جامعه مدنی، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، دانشگاهیان، دولت‌ها و سازمان‌های بین‌دولتی باید دست به دست هم دهند تا پیامدهای عملی و حقوقی این فناوری را ارزیابی کنند و راه‌حل‌های مشترکی برای چالش‌های موجود بسازند. این امر به ویژه در مورد تجارت بین‌الملل صادق است. بلاکچین می‌تواند تجارت بین‌المللی را هوشمندتر کند، اما تجارت هوشمند نیاز به استانداردسازی هوشمند دارد - و استانداردسازی هوشمند فقط از طریق همکاری اتفاق می‌افتد. اگر ما موفق به ایجاد یک اکوسامانه مناسب برای توسعه گسترده بلاکچین شویم، تجارت بین‌المللی می‌تواند طی 10 تا 15 سال کاملاً متفاوت شود.

ابعاد حقوقی برنامه‌های بلاکچین⁷⁰⁰

مقدمه

فن‌آوری با سرعت بالایی در حال پیشرفت است و اندیشه‌های آینده‌گرایانه اتومبیل‌های خودران و سفرهای فضایی تجاری به واقعیت نزدیک‌تر و نزدیک‌تر شده‌اند.⁷⁰¹ بیش از 40 سال پیش، اولین پروتکل اینترنت در یک کنفرانس ارتباطی بین‌المللی معرفی شد، اما تا دهه 1990 برای عموم مردم در دسترس نبود.⁷⁰² از آن زمان، اینترنت تقریباً در هر صنعتی نفوذ کرده و ارتباطات، تجارت و زندگی روزمره را متحول کرده است. مردم عادی می‌توانند از اینترنت برای برقراری ارتباط فوری با دیگران در سراسر جهان و به اشتراک گذاشتن اندیشه با هر کسی که به اینترنت دسترسی دارد، استفاده کنند. در نهایت، اینترنت به یک فن‌آوری بنیادی تبدیل شد که رشد گسترده اقتصادی را ایجاد کرد و نحوه تعامل مردم و مشاغل را شکل داد. اکنون، یک فن‌آوری اختلال‌گر جدید در حال ظهور است که می‌تواند تاثیر مشابهی در مقیاس گسترده داشته باشد. علاقه‌مندان به فن‌آوری، قدرت بلاکچین را تبلیغ می‌کنند: ی

⁷⁰⁰ Fulmer, Nathan (2019) "Exploring the Legal Issues of Blockchain Applications," Akron Law Review: Vol. 52: Iss. 1, Article 5. Available at: <https://ideaexchange.uakron.edu/akronlawreview/vol52/iss1/5>

⁷⁰¹ See generally Cade Metz, Competing With the Giants in Race to Build Self-Driving Cars, N.Y. TIMES (January 4, 2018), <https://www.nytimes.com/2018/01/04/technology/self-driving-carsaurora.html> [<https://perma.cc/V94D-MMYB>].

⁷⁰² Barry M. Leiner et al., A Brief History of the Internet, COMPUTER COMMUNICATION REVIEW (Mar. 14, 2018), <https://www.cs.ucsb.edu/~almeroth/classes/F10.176A/papers/internet-history-09.pdf> [<https://perma.cc/87MQ-SSVT>].

ک اختراع جدید که می‌تواند مانند اینترنت، انقلابی گسترده در صنعت ایجاد کند.⁷⁰³

بلاکچین فن‌آوری زیربنای بیتکوین است، ارز رمزنگاری که در دهه اخیر سر و صدای زیادی در بخش مالی ایجاد کرده است.⁷⁰⁴ بیتکوین از زمان معرفی خود رشد چشم‌گیری داشته است، قیمت آن سر به فلک می‌گردد و باعث ایجاد پوشش رسانه‌ای عظیم می‌شود - اما بیشتر ارزش بیتکوین، در فن‌آوری محرک آن یعنی بلاکچین، نهفته است. در سال 2017، بیش از 4.5 میلیارد دلار بودجه خصوصی در بلاکچین سرمایه‌گذاری شد و بیش از 2500 حق ثبت اختراع مرتبط با بلاکچین ثبت شد.⁷⁰⁵ سرمایه‌گذاری در سال 2018 از سطح 2017 فراتر رفته است.⁷⁰⁶

چرا از لحاظ حقوقی بلاکچین یک فن‌آوری انقلابی است؟⁷⁰⁷

یک زوج محقق مخابراتی، پلتفرم بلاکچین را برای برآورده نمودن "نیاز به تأیید تاریخ ایجاد یا آخرین ویرایش یک سند"، برای مثال، مانند زمانی که یک مخترع اندیشه قابل ثبت را برای نوشتن ارائه می‌دهد، توصیف کردند.⁷⁰⁸ آنها اندیشه مهر زمان‌گذاری خود را با تاریخ‌گذاری به نوشته‌های روزانه در یک دفتر یادداشت آزمایشگاه مقایسه کردند.

تغییر یک دفترچه کامل و دارای تاریخ متوالی بدون امکان تشخیص، سخت می‌شود و در صورت مهر یا محضری شدن هر صفحه، حتی دشوارتر نیز می‌شود. هر صفحه حذف شده یا تغییر یافته واضح و آشکار خواهد بود. از این رو، هدف این بود که این مفهوم در اسناد دیجیتال، که به طور معمول بدون جای‌گذاری هرگونه ردی قابل تغییر است، اعمال شود. برای تحقق این امر، آنها یک روش محاسباتی (که بعداً شرح داده خواهد شد) را برای اطمینان

⁷⁰³ See generally Maximilian Friedlmaier et al., Disrupting Industries with Blockchain: The Industry, Venture Capital Funding, and Regional Distribution of Blockchain Ventures, PROCEEDINGS OF THE 51ST ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES (Sept. 22, 2017), <https://core.ac.uk/download/pdf/143481280.pdf> [<https://perma.cc/8H7Y-5M4V>].

⁷⁰⁴ See generally Saran Singh Sound, The Rise of Blockchain and Cryptocurrency, STANFORD MANAGEMENT SCIENCE AND ENGINEERING BLOG (July 14, 2017, 11:02 AM), <https://mse238blog.stanford.edu/2017/07/ssound/the-rise-of-blockchain-and-cryptocurrency/> [<https://perma.cc/DZ2B-27EQ>].

⁷⁰⁵ R. Jesse McWaters et.al., The Future of Financial Infrastructure: An Ambitious Look at How Blockchain Can Reshape Financial Services, WORLD ECONOMIC FORUM (August 2016), http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_future_of_financial_infrastructure.pdf [<https://perma.cc/B5MD-WEWB>].

⁷⁰⁶ The Pulse of Fintech 2018: Biannual Global Analysis of Investment in Fintech, KPMG (July 31, 2018), <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/07/h1-2018-pulse-offintech.pdf> [<https://perma.cc/8782-T4FH>].

⁷⁰⁷ See generally Jonathan Ponciano, Blockchain tops \$4.5 Billion in Private Funding This Year, But Deal Growth Stalls, FORBES (Sep 22, 2017), <https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2017/09/22/blockchain-tops-4-5-billion-in-private-funding-this-year-but-deal-growth-stalls/#2e37731a74c6> [<https://perma.cc/WB42-3QBF>].

⁷⁰⁸ Stuart Haber & W. Scott Stornetta, How to Time Stamp a Digital Document, JOURNAL OF CRYPTOGRAPHY, Jan. 1991, at 1.

از اینکه برچسب‌های زمانی (1) مشهود هستند و (2) قابل جعل نیستند، معرفی کردند. این روش برچسب زنی زمانی، پایه و زیربنایی برای پلتفرم پول نقدی دیجیتال بیتکوین قرار گرفت.⁷⁰⁹

بیتکوین در سال 2008 در یک مقاله سفید توسط شخصی با نام مستعار ساتوشی ناکاموتو⁷¹⁰ معرفی شد.⁷¹¹ بیتکوین به عنوان یک شبکه نقدی الکترونیکی همتا به متا توصیف می‌شود، "اجازه می‌دهد که پرداخت‌های برخاسته بدون مراجعه به یک موسسه مالی به طور مستقیم از یک طرف به طرف دیگر ارسال شود."⁷¹² "بیتکوین تلاشی است برای ایجاد معادل برخاسته معاملات نقدی فیزیکی با از بین بردن نیاز به یک شخص ثالث قابل اعتماد مانند بانک برای تأیید معامله. در عوض، اعتماد با انتشار معاملات تأیید شده مستقل بر روی یک دفتر کل عمومی ایجاد می‌شود. هر کاربر می‌تواند دفتر عمومی را مشاهده کند و با صحت و دقت بودن آن موافقت کند. به جای یک واسطه مرکزی، که معاملات را قانونی و ساختارمند می‌کند، بسیاری از کاربران شبکه به طور مستقل اعتبار معامله را تأیید می‌کنند. پس از تأیید، معاملات در یک بلوک دسته‌بندی می‌شوند. سپس بلوک به صورت رمزنگاری شده با بلوک قبلی مرتبط می‌شود و یک رکورد دائمی ایجاد می‌کند که به شبکه پخش می‌شود. معاملات فقط در صورت موافقت کل شبکه با اعتبار آن، به رکورد اضافه می‌شوند."⁷¹³

بلاکچین در قلب خود، فقط یک محصول حسابداری پیچیده است که داده‌ها را به صورت ایمن و قابل اعتماد در یک شبکه ذخیره می‌کند.⁷¹⁴ این عملکرد ساده و زیبا باعث شده است که بلاکچین در همه جا وجود داشته باشد. فن‌آوری بلاکچین فراتر از بیتکوین و سایر ارزهای رمزی پایه قرار گرفته است. ویتالیک بوتترین⁷¹⁵، یک برنامه‌نویس و پیشگام بلاکچین، با ایجاد اتریوم⁷¹⁶، یک پلتفرم بلاکچین که قابلیت‌های قرارداد هوشمند را به پلتفرم بیتکوین اضافه

⁷⁰⁹ همان

Satoshi Nakamoto⁷¹⁰

Satoshi Nakamoto, ⁷¹¹ بیتکوین، A Peer-to-Peer Electronic Cash System, بیتکوین (2008),
pdf [https://perma.cc/8NSW-6F3L]. <https://بیتکوین.org/بیتکوین>

⁷¹² Id. at 1.

⁷¹³ Id. at 1-3.

Pierluigi Cuccuru, Beyond ⁷¹⁴ بیتکوین، 25 INTERNATIONAL JOURNAL OF LAW AND INFORMATION TECHNOLOGY 179 (2017) (explaining that the blockchain broadcasts a database containing the complete transactions history for any given).

nVitalik Buteri⁷¹⁵

Ethereum⁷¹⁶

می‌کند، قابلیت‌های بلاکچین بیتکوین را گسترش داد.⁷¹⁷ قراردادهای هوشمند توافقات خود اجرا هستند که در بلاکچین کدگذاری می‌شوند.⁷¹⁸ توافقتنامه‌ها به همان شیوه که کاربران بیتکوین رد و بدل می‌کنند، امضا می‌شود، و فقط کاربران می‌توانند به جای موافقت با مبادله بیتکوین، با چیزهای خیلی بیشتری موافقت کنند.⁷¹⁹ این قراردادها "هوشمند" هستند زیرا آنها توانایی اجرای تعهدات را بدون هیچگونه مداخله شخص ثالث دارند.⁷²⁰ قراردادهای هوشمند فراتر از بیتکوین پیش رفته‌اند زیرا "دفتر کل ثابت را می‌گیرند و آن را به یک سامانه پویا تبدیل می‌کنند که قادر به اجرای منطق تجارت یک توافق قراردادی⁷²¹ است."⁷²² قرارداد هوشمند می‌تواند کاربردهای گسترده‌ای داشته باشد که به ناچار مسائلی حقوقی را ایجاد می‌کند.

غول مالی جی‌پی مورگان چیس⁷²³ پیش از این، یک برنامه آزمایشی بلاکچین مبتنی بر اتریوم را برای برخی معاملات خاص بین‌المللی اجرا کرده است.⁷²⁴ علاوه بر این، بیش از 300 شرکت با هم همکاری می‌کنند تا فن‌آوری‌های دفتر کل توزیع شده را در بازارهای مالی جهانی طراحی و اعمال کنند، که این امر می‌تواند پیامدهای اقتصادی زیادی داشته باشد.⁷²⁵ طرفداران بلاکچین ادعا می‌کنند که این مساله می‌تواند کل صنعت بانکی را که بیش از 16.8 تریلیون دلار دارایی دارد مختل کند.⁷²⁶ برنامه‌های بلاکچین قبلاً شروع به نفوذ در صنعت کرده و منجر به واکنش‌های قانونی شده‌اند. اوهایو⁷²⁷، نوادا⁷²⁸، آریزونا⁷²⁹ و دلواریا⁷³⁰ همه به

? , INVESTOPEDIA (Jan. 4, 2018), ⁷¹⁷ بیتکوین Adam Hayes, Is Ethereum More Important than .asp [http://www.investopedia.com/articles/investing/032216/ethereum-more-important-⁷¹⁷ بیتکوین s://perma.cc/TJJ8-R9VE].

⁷¹⁸ همان

⁷¹⁹ Reggie O'Shields, Smart Contracts: Legal Agreements for the Blockchain, 21 N.C. BANKING INST. 177, 179 (2017).

⁷²⁰ Max Raskin, The Law and Legality of Smart Contracts, 1 GEO. L. TECH. REV. 305, 317 (2017).

⁷²¹ **business logic of a contractual agreement**

⁷²² Kevin Werbach & Nicholas Cornell, Contracts Ex Machina, 67 DUKE L.J. 313, 331 (2017).

⁷²³ **JP Morgan Chase**

⁷²⁴ J.P. Morgan Deploys Blockchain With New Correspondent Banking Network, J.P. MORGAN (Oct. 16, 2017), <https://www.jpmorgan.com/country/US/en/detail/1320562088910> [https://perma.cc/7YF4-UCHR].

⁷²⁵ See generally Rakesh Sharma, What is the Enterprise Ethereum Alliance?, INVESTOPEDIA (March 3, 2018), <https://www.investopedia.com/tech/what-enterprise-ethereum-alliance/> [https://perma.cc/BL5M-XP3F].

⁷²⁶ همان

⁷²⁷ S.B. 220, 132nd Gen. Assemb. (Ohio 2018).

⁷²⁸ Nev. Rev. Stat. § 719.090 (2017), Nev. Rev. Stat. § 719.250 (2001).

⁷²⁹ H.B. 2417, 53rd Leg. Reg. Sess., (Ariz. 2017); H.B. 2603, 53rd Leg. 2d Reg. Sess., (Ariz. 2018).

نوعی قانونی را تصویب نموده‌اند که بلاکچین را به رسمیت می‌شناسد. این طرح‌های قانونی با هدف ایجاد انگیزه در سرمایه‌گذاری در بلاکچین، معمولاً با محدود کردن مالیات‌ها و هزینه‌هایی که به طور قانونی برای آنها اعمال می‌شود، وجود دارد.⁷³¹ این فن‌آوری توانایی ایجاد اختلال در مشاغل و کل صنایع را دارد، بنابراین همزمان با اجرای بیشتر بلاکچین، باید زمینه‌های قانونی آن فراهم شود.

این فصل سعی دارد تا خوانندگان را در مورد برنامه‌های کاربردی و مکانیک بلاکچین بیشتر آگاه سازد تا آنها بتوانند مسائل حقوقی احتمالی را پیش‌بینی کرده و چشم‌انداز قانونی فعلی را تشخیص دهند. برای پیش‌بینی بهتر مسائل حقوقی و نتایج آنها، درک کامل مکانیک و ویژگی‌های اصلی بلاکچین آنطور که مناسب مفاهیم مندرج در این فصل است، اهمیت زیادی دارد. بنابراین بخش نخست به درک فن‌آوری بلاکچین اختصاص دارد، که می‌تواند با استفاده از تشبیهات بیتکوین توضیح داده شود زیرا بلاکچین عملاً برای پشتیبانی از آن ساخته شده است.⁷³² پس از کسب دانش پایه، در ادامه، این فصل مسائل حقوقی ناشی از استفاده از برنامه‌های رایج بلاکچین از جمله ارزهای رمزپایه، قراردادهای هوشمند و ذخیره اطلاعات را بررسی می‌کند، و توضیح خواهد داد که چگونه این برنامه‌های کاربردی باعث ایجاد اختلال در صنعت می‌شوند.

بخش دوم به دو زیربخش تقسیم می‌شود: زیربخش نخست مکانیک بلاکچین را با توضیح سه ویژگی اصلی آن توصیف می‌کند. یک معامله با بیتکوین نشان می‌دهد که چگونه این عناصر در کنار هم قرار می‌گیرند و بلاکچین را تشکیل می‌دهند. زیربخش دوم توضیح می‌دهد که چگونه بلاکچین بطور بسیار رایجی به کار گرفته شده است و چرا وکلا باید مراقب این فن‌آوری باشند. بخش سوم به بررسی مسائل حقوقی و سوالاتی می‌پردازد که در رابطه با برخی از رایج‌ترین برنامه‌های بلاکچین ایجاد می‌شود - مالیات و مسائل نظارتی مربوط به ارزهای رمزپایه، مسائل مربوط به حقوق قراردادهای که از فن‌آوری قراردادهای هوشمند ناشی می‌شود و سایر موارد استفاده از بلاکچین فراتر از ارز و قرارداد، مانند ثبت نقل و انتقال املاک. بخش‌های چهارم، پنجم و ششم بیشتر پیامدهای قانونی شرح داده شده در بخش سوم را تجزیه و تحلیل کرده و نقش بلاکچین را به عنوان جایگزینی واسطه توضیح می‌دهند. بخش هفتم به طور خلاصه برخی از محدودیت‌های بلاکچین را ذکر می‌کند و در بخش هشتم خلاصه‌ای مختصر از مسائل ارائه شده، آورده می‌شود.

⁷³⁰ S.B. 69, 149th Gen. Assemb. (Del. 2017).

MAGAZINE (Jun. 13, 2017), ⁷³¹ Michael Scott, Nevada Takes a Chance on Pro-Blockchain Legislation, magazine.com/articles/nevada-takes-chance-problockchain-legislation/ [https://perma.cc/35F5-2WYU].

⁷³² Satoshi Nakamoto, A Peer-to-Peer Electronic Cash System, بیتکوین (2008), [https://pdf](https://pdf.com) [https://perma.cc/8NSW-6F3L]. بیتکوین.org/بیتکوین

مکانیک بلاکچین و تصویرسازی معامله

مکانیک بلاکچین

بلاکچین برای عملکرد خود به سه عنصر اصلی متکی است: تمرکززدایی، اجماع اثبات کار و تغییرناپذیری عملی.⁷³³ ترکیب این سه ویژگی یک راه حل منحصر به فرد برای هر معامله دیجیتال ارائه می‌دهد که نیاز به واسطه برای مشروعیت بخشیدن به معامله را از بین می‌برد - شبکه‌ای از کاربران برای نگهداری و نظارت بر سوابق یا دفتر کل توزیع شده.⁷³⁴ دفتر کل از طریق شبکه‌ای از رایانه‌ها پخش می‌شود و نیاز به واسطه مرکزی را برطرف می‌کند. برای کمک به زنجیره بلوک برای حفظ و ثبت یک رکورد دقیق از معاملات، بلاکچین باعث ایجاد انگیزه در گروهی از کاربران در شبکه برای تأیید معاملات معتبر می‌شود. پس از تأیید، معامله در یک بلوک قرار می‌گیرد و به صورت رمزنگاری شده به معامله قبلی متصل می‌شود، سپس بی‌نهایت به معاملات قبلی پیوند می‌خورد. این پیوند رمزنگاری، جعل معامله را تقریباً غیرممکن (یا حداقل بسیار غیرعملی) می‌کند زیرا کلیه معاملات قبلی نیز باید تغییر کنند.⁷³⁵ بحث در مورد مکانیک این فرآیند برای درک و پیش‌بینی مسائل حقوقی ناشی از برنامه‌های بلاکچین بسیار مهم است.

تمرکززدایی

ارزهای رمزی پایه در حال حاضر متداول ترین کاربرد بلاکچین هستند، بنابراین مکانیک بلاکچین با استفاده از تشبیهات رمزارز به راحتی توضیح داده می‌شود. بلاکچین برای کار به یک شبکه همتابه‌همتا از رایانه‌ها متکی است. هر رایانه در شبکه یک گره نامیده می‌شود و هر گره مربوط به یک کاربر است. هر کاربر دارای یک کلید عمومی است (یک نشانی کاربری ناشناس در دفتر کل عمومی نمایش داده می‌شود)، یک کلید خصوصی (رمز عبوری که برای مجاز کردن معامله استفاده می‌شود) و یک توکن (معمولاً به صورت ارز رمزنگاری شده اما می‌تواند هر نوع داده‌ای باشد)⁷³⁶، تا زمانی که کاربر یک کلید عمومی، یک کلید خصوصی، و یک توکن داشته باشند، آنها می‌توانند آزادانه و ایمن با یکدیگر تجارت کنند.⁷³⁷ روند کار کاملاً

⁷³³ See generally Elizabeth S. Ross, Nobody Puts Blockchain In A Corner: The Disruptive Role of Blockchain Technology In The Financial Services Industry And Current Regulatory Issues, 25 CATH. U.J.L. & TECH. 353, 360-61 (2017).

⁷³⁴ Id. at 361-63.

⁷³⁵ Satoshi Nakamoto, A Peer-to-Peer Electronic Cash System, بیتکوین (2008), <https://perma.cc/8NSW-6F3L>. <https://bitcoin.org/> بیتکوین.

⁷³⁶ Carla L. Reyes, Moving Beyond Bitcoin: An Endogenous Theory of Decentralized Ledger Technology Regulation: An Initial Proposal, 61 VILL. L. REV. 191, 197 (2016).

⁷³⁷ بیتکوین Project, How Does Bitcoin Work, بیتکوین <https://perma.cc/V9Y2-B59X> [https://perma.cc/V9Y2-B59X].

ساده است.

فرض کنید آن می‌خواهد یک توکن برای بیل ارسال کند. آن به شبکه وارد می‌شود و کلید عمومی بیل را به عنوان گیرنده توکن وارد می‌کند و سپس با وارد کردن کلید خصوصی خود معامله را انجام می‌دهد (شبیه به تأیید معامله کارت اعتباری با امضا). اما در اینجا معامله هنوز کامل نشده است. پس از آنکه آن کلید خصوصی خود را امضا کرد، معامله به کل شبکه پخش می‌شود و گروه خاصی از کاربران برای تأیید این معاملات به رقابت می‌پردازند تا بتوانند به دفتر کل عمومی اضافه شوند. این گروه از کاربران قدرت پردازش رایانه‌های خود را برای حل مشکلات پیچیده ارائه می‌دهند که جنبه‌های خاصی از معامله را تأیید می‌کند. کاربران باید بررسی کنند که آن دارای توکن‌های کافی است، کلید خصوصی وی با کلید عمومی وی مطابقت دارد و اینکه بیل مایل است این پرداخت را بپذیرد.⁷³⁸

تمرکز، زنجیره بلوک را منصفانه و ایمن می‌کند. به جای اینکه یک مرجع مرکزی داده‌ها را در یک مکان واحد نگه دارد، نسخه‌هایی از داده‌های بلاکچین در گره‌های کل شبکه ذخیره می‌شوند. بنابراین، خطر کمتری برای تغییر یا از بین رفتن داده‌ها وجود دارد. بعلاوه، از آنجا که نسخه‌های متعددی در شبکه توزیع می‌شوند، تغییر داده‌ها دشوار است زیرا یک رخنه‌گر مجبور است همه نسخه‌ها را تغییر دهد. این کار به دلیل پروتکل‌های اجماع پیچیده و عملکردهای امنیتی رمزنگاری که بعداً مورد بحث قرار می‌گیرد، غیرعملی خواهد بود. اساساً، هنگامی که کاربران از طریق فرآیند اجماع شبکه در مورد وضعیت دفتر کل به توافق رسیدند، اطمینان حاصل می‌شود که فقط معاملات معتبر به دفتر کل اضافه می‌شوند.⁷³⁹

اثبات کار و اجماع شبکه تشویقی

هنگامی که یک معامله اجرا می‌شود، به تمام گره‌های شبکه پخش می‌شود و زیرمجموعه‌ای از کاربران به نام استخراج‌کنندگان برای تأیید معاملات با یکدیگر رقابت می‌کنند.⁷⁴⁰ استخراج‌کنندگان با ارائه قدرت پردازش رایانه خود برای حل مشکلات رمزنگاری معتبر برای معامله، رقابت می‌کنند.⁷⁴¹ اما چرا پول و انرژی برای کمک به یک بلاکچین فعال ارائه می‌شود؟ برای ایجاد مشوق‌ها، ماینرها در صورت تأیید اولین معامله، مقدار مشخصی از توکن‌های بلاکچین را بعنوان پاداش دریافت می‌کنند.⁷⁴² با این حال، بلاکچین فقط استخراج‌کنندگان را

⁷³⁸ همان

⁷³⁹ همان

⁷⁴⁰ Satoshi Nakamoto, بیتکوین, A Peer-to-Peer Electronic Cash System, (2008), <https://perma.cc/8NSW-6F3L>. بیتکوین.org

⁷⁴¹ How Mining Works, COINDESK (January 29, 2018), <https://www.coindesk.com/information/how-mining-works/> [https://perma.cc/FD 5Y-MQ6L]. بیتکوین

⁷⁴² Christian Catalini & Joshua S. Gans, Some Simple Economics of the Blockchain, (Massachusetts Institute of

برای افزودن بلوک‌های قانونی به زنجیره تشویق می‌کند.⁷⁴³ کاربران می‌توانند اعتماد کنند که هر معامله معتبر است زیرا مشکلاتی که استخراج کنندگان حل می‌کنند به اندازه کافی دشوار است و دستکاری را غیر عملی می‌کند.⁷⁴⁴ این ویژگی از طریق مفهوم اثبات کار امکان‌پذیر است.

اثبات کار، به راه‌حل‌های محاسبات پیچیده‌ای اشاره دارد که رایانه‌های استخراج کنندگان برای تأیید یک معامله حل می‌کنند.⁷⁴⁵ این فرآیند به ارزش‌های رمزپایه اجازه می‌دهد تا اعتماد را بین کاربرانی که یکدیگر را نمی‌شناسند ایجاد کنند، که گاهی اوقات "اعتماد بدون نیاز به اعتماد ساز"⁷⁴⁶ نامیده می‌شود.⁷⁴⁷ به جای اعتماد کردن با استفاده از یک واسطه مرکزی قابل اعتماد، اعتماد در رمز مبنای بلاکچین به صورت مشکلات رمزنگاری قرار می‌گیرد. برای حل این مشکلات، سطح بالایی از قدرت محاسباتی گران قیمت مورد نیاز است، که کاربران را از تأیید معاملات جعلی باز می‌دارد. مشکلاتی که توابع هش یا توابع درهم ساز⁷⁴⁸ نامیده می‌شوند، نقش مهمی در تأمین امنیت بلاکچین و اطمینان از اعتبار آن دارند.⁷⁴⁹

توابع هش تنها از طریق آزمایش و خطای مکرر قابل حل است. با این حال، هر تلاش برای حل هش، تلاش بعدی را به یک راه‌حل محتمل تبدیل نمی‌کند.⁷⁵⁰ در بلاکچین بیتکوین، هش‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که حل تابع حدود 10 دقیقه طول می‌کشد. این بدان معناست که هر 10 دقیقه بلاک جدیدی از معاملات به زنجیره اضافه می‌شود. هنگامی که یک استخراج‌کننده راه‌حل تابع هش را پیدا کرد، قابل برگشت نیست. با این حال، بررسی راه‌حل از نظر محاسباتی ساده است، بنابراین همه گره‌ها می‌توانند بر معتبر بودن اثبات کار توافق کنند. اگر گره رسمی بخواهد تراکنش نامعتبر مانند انتقال سکه‌هایی را که کاربر واقعاً در

Technology (MIT), Sloan Research Paper No. 5191-16), <https://ccl.yale.edu/sites/default/files/files/SSRN%20-%20Some%20Simple%20Economics%20About%20Blockchain.pdf> [https://perma.cc/62BQ-FUEX].

⁷⁴³ همان

⁷⁴⁴ Carla L. Reyes, Conceptualizing Cryptolaw, 96 NEB. L. REV. 384, 419 (2017).

⁷⁴⁵ Kevin Werbach, Trust, but Verify: Why the Blockchain Needs the Law, BERKELEY TECHNOLOGY LAW JOURNAL, 13-14 (forthcoming 2018), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?a_bstract_id=2844409 [https://perma.cc/NN7Z-R9TW].

"trustless trust."⁷⁴⁶

⁷⁴⁷ همان

hash functions⁷⁴⁸

Transactions Work?, THE ECONOMIST (Jan. 9, 2015), ⁷⁴⁹The Data Team, How do <https://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2015/01/daily-chart-3> [https://perma.cc/8KUQ-NY R5].

⁷⁵⁰ Scott J. Shackelford & Steve Meyers, Block by Block: Leveraging the Power of Blockchain Technology to Build Trust and Promote Cyber Peace, 19 YALE J. L. & TECH. 334, 383-384 (2017) (specifically describing hash transactions). ⁷⁴⁹functions in

اختیار ندارد تأیید کند، کاربر باید بیش از 50٪ از کل قدرت پردازش رایانه در شبکه را کنترل کند.⁷⁵¹

به دلیل دشواری اثبات کار، غیرممکن است که یک کاربر یا گروهی از کاربران بیش از نیمی از قدرت پردازش را در شبکه داشته باشند. هنگامی که یک معامله جدید تأیید می‌شود و در یک بلوک بسته‌بندی می‌شود، آن بلوک حاوی یک مهر زمان و یک شناسه منحصر به فرد (هش) است. این هش حاوی ارجاع به بلاک قبلی بلاکچین است به طوری که هر بلاک به هر معامله قبلی پیوند داده می‌شود. جعل یک معامله (یا تغییر یک بلاک) به یک گره نیاز دارد تا هر بلوکی را که قبل از بلاکی است که سعی در تغییر آن دارد، تغییر دهد، که اجرای چنین کاری بسیار دشوار است. بنابراین، یک ثبت دائمی و برگشت ناپذیر از تراکنش‌ها در تمام گره‌های شبکه موجود است.⁷⁵²

ثبت غیرقابل تغییر

تغییرناپذیری، یا مقاومت شدید در برابر دستکاری، ارزش ذاتی ارزهای رمزیاییه و سایر برنامه‌های بلاکچین را به آنها می‌دهد زیرا بیشتر مشاغل و صنایع به سوابق دقیق دست نخورده اعتماد می‌کنند.⁷⁵³ "قدرت ایجاد اطمینان و دوام در سوابق از لحاظ نظری تقریباً در هر سامانه اجتماعی که داریم تغییراتی را ایجاد می‌کند، زیرا همه تا حدی به پیگیری امور به روشی مطمئن و قابل اعتماد، تکیه می‌کنند."⁷⁵⁴ بلاکچین توانایی "اعلام یک حقیقت، در سطح جهانی و بدون مرکز اقتدار را دارد، صرف‌نظر از این که شخص دیگری برای تغییر این حقیقت چه کاری انجام می‌دهد." به این معنا که کاربران می‌توانند اطمینان داشته باشند که سوابق دقیقی دارند که در معرض نفوذ یک مرجع مرکزی یا مزاحمان خارجی نیستند. برخی دیگر از ویژگی‌های زنجیره بلوک قابل اصلاح یا خاموش شدن است، اما تغییرناپذیر نیست.⁷⁵⁵

با این حال، برخی از محققان در خصوص اینکه آیا اصطلاح تغییرناپذیر به طور دقیق ماهیت بلاکچین را منعکس می‌کند، اختلاف نظر دارند.⁷⁵⁶ تعریف مفهوم "تغییرناپذیری"⁷⁵⁷ تا آنجا

⁷⁵¹ همان

⁷⁵² Marc Pilkington, Blockchain Technology: Principles and Applications, RESEARCH HANDBOOK ON DIGITAL TRANSFORMATIONS, 3 (Sept. 24, 2015).

⁷⁵³ همان

⁷⁵⁴ Angela Walch, The Path of the Blockchain Lexicon (and the Law), 36 REV. BANKING & FIN. L. 713, 737 (2017).

⁷⁵⁵ Pilkington, at 15.

⁷⁵⁶ Walch, at 735.

⁷⁵⁷ immutability

که به بلاکچین مربوط می‌شود، بیشتر با اصطلاح "غیرقابل تغییر"⁷⁵⁸ همخوانی دارد.⁷⁵⁹ فرض کنید یک کاربر بیش از 50٪ از قدرت پردازش شبکه را در اختیار دارد و معامله نامعتبری را تأیید می‌کند. از آنجا که معامله با تمام معاملات قبلی همسو نیست، این امر منجر به ایجاد یک زنجیره جدید انشعاب یافته از زنجیره معتبر قبلی خواهد شد.⁷⁶⁰ در حالت آرمانی، کاربران زنجیره جدید را نادیده می‌گیرند و به افزودن معاملات معتبر به بلاکچین اصلی ادامه می‌دهند. با این حال، چنگال می‌تواند باعث سردرگمی بشود، زیرا کاربران بلوک‌هایی را به دو زنجیره بلوک متمایز اضافه می‌کنند که هر کدام دارای سابقه معاملات منحصر به فرد هستند.⁷⁶¹ از آنجا که هر دو بیتکوین و اتریوم در زنجیره بلوک خود با چنگال روبرو شده‌اند، برخی معتقدند که ممکن است لازم باشد اصطلاح تغییر ناپذیری تعریف شود یا با یک اصطلاح دقیق‌تر جایگزین شود.⁷⁶² حداقل اینکه، بجای اصطلاح تغییر ناپذیری می‌توان اصطلاح به سختی قابل تغییر⁷⁶³ را بکار برد.⁷⁶⁴

در مورد چنگال‌ها، بلاکچین به بازار آزاد تکیه می‌کند تا علت چنگال را مشخص کند و تصمیم بگیرد که آیا بلوک‌های معامله را به زنجیره تازه انشعاب یافته یا زنجیره قدیمی اضافه کند.⁷⁶⁵ بحث عمیق‌تر درباره چنگال‌های بلاکچین از حوصله این فصل خارج است، اما مهم است که تشخیص دهیم این موارد ممکن است رخ دهد و نشان‌گر تغییر جهت یا تغییر در پروتکل بلاکچین و تاریخچه معاملات است. تاریخچه معاملات غیرقابل تغییر هسته اصلی فن‌آوری بلاکچین است و مفاهیمی که بیشتر به آن اشاره شد با هم همکاری می‌کنند تا بستری را برای معاملات روان و بدون اصطکاک تشکیل دهند.

همه چیز را با هم جمع کنید - تصویری از بیتکوین

یک معامله ساده بیتکوین، خواص و ویژگی‌های قبلی را با هم ترکیب کرده و آنها را به خوبی

unchangeable⁷⁵⁸

⁷⁵⁹ Walch, at 736-739.

Forks, COINDESK (May 16, 2017, 5:05 PM), بیتکوین⁷⁶⁰ Amy Castor, A Short Guide to forks-explained/ [https://perma.cc/Z8B6-SNMF]. بیتکوین https://www.coindesk.com/short-guide-

(Nov. 5, 2017), Forks Are and Why They Happen, بیتکوین⁷⁶¹ Jamie Redman, A Simple Guide to What fork-is-and-why-they-happen/ [https://perma.cc/9PXP-bیتکوین.com/a-guide-to-what-a-guide-to-what-a-bیتکوین-https://news.335S].

⁷⁶² Gideon Greenspan, The Blockchain Immutability Myth, COINDESK (May 9, 2017), https://www.coindesk.com/blockchain-immutability-myth/ [https://perma.cc/6QUK-MDJ7].

eextremely difficult to chang⁷⁶³

⁷⁶⁴ همان

⁷⁶⁵ همان

نشان می‌دهد. به یاد داشته باشید وقتی آنها می‌خواهند یک بیتکوین برای بیل ارسال کند، آنها کلید عمومی بیل، و سپس مقداری بیتکوین را وارد می‌کنند و معامله را با کلید خصوصی خود امضا می‌کنند. سپس تراکنش به تمام گره‌های شبکه پخش می‌شود. سپس زیر مجموعه‌ای از آن گره‌ها، ماینرها، برای تأیید معامله به رقابت می‌پردازند. ماینر تابع هش رمزنگاری را که صحیح و معتبر بودن اطلاعات موجود در معامله را تأیید می‌کند، حل می‌کند. پس از حل مشکل و تأیید اطلاعات، گروه معاملات تأیید شده در یک بلوک قرار گرفته و به بلاکچین اضافه می‌شوند.⁷⁶⁶

بلوک حاوی بسته‌ای از معاملات معتبر و پیوندی به کلیه معاملات قبلی است که صحت و دقت دفتر کل را تضمین می‌کند. کاربران می‌توانند اطمینان داشته باشند که این دفتر دقیق است زیرا گره‌ها می‌توانند به طور مستقل تمام معاملات انجام شده را از طریق مفهوم اثبات کار تأیید کنند. بیتکوین از نظر فیزیکی منتقل نمی‌شود، اما دفتر کلی که شامل تمام مانده‌های کاربران باشد، در رایانه هر گره قرار می‌گیرد. از آنجا که دفتر کل بدون 51٪ قدرت پردازش شبکه قابل تغییر نیست، می‌توان به هر کاربر اطمینان داد که دفتر کل و مانده‌های آن دقیق است.⁷⁶⁷

برنامه‌های کاربردی بلاکچین

پلتفرم بلاکچین، بعنوان یک فن‌آوری بنیادی در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند در طیف گسترده‌ای از صنایع و حوزه‌های عملیاتی پیاده‌سازی شود.⁷⁶⁸ بررسی تمام کاربردهای بلاکچین از حوصله این فصل خارج است و نیاز به تجزیه و تحلیل عمیق‌تری دارد، اما در اینجا خلاصه‌ای از کاربردهای فعلی آورده می‌شود.

بازارهای مالی، قراردادهای ساده، وثیقه، انتقال اموال، مالیات، حاکمیت شرکتی و توافق‌نامه‌های بیمه، حوزه‌هایی است که تاکنون و عمدتاً برای معاملات پولی و پیگیری تغییرات داده‌ها، بلاکچین به آنها نفوذ کرده است. بسیاری از مشاغل در حال جستجو برای یافتن راه‌هایی برای ورود ارزهای رمزپایه و فن‌آوری بلاکچین در فعالیت‌های خود هستند و وکلای شرکت‌ها ممکن است به زودی با مشکلات حقوقی مرتبط با بلاکچین روبرو شوند.⁷⁶⁹ بدین ترتیب، آنها موظفند "از تغییرات قانون و رویه آن، از جمله مزایا و خطرات مرتبط با فن‌آوری مربوطه مطلع شوند، دائماً به آموزش و تحصیل بپردازند و کلیه الزامات آموزش حقوقی مداوم را که

⁷⁶⁶ See generally How Does Work, بیتکوین, <https://perma.cc/V9Y2-B59X> [https://perma.cc/V9Y2-B59X].

⁷⁶⁷ همان

⁷⁶⁸ Stephanie Alexander & Tripp Scott, How Will Bring About a Legal Practice Revolution, TRIPP SCOTT بیتکوین (June 4, 2014, 10:17 AM), <http://www.trippscott.com/newsroom/6-how-revolution> [https://perma.cc/T577-CBFQ].

⁷⁶⁹ همان

وکیل تحت آن است، رعایت کنند.⁷⁷⁰

از آنجا که پول و تحقیقات در حال ورود به فن‌آوری بلاکچین است، وکلا باید جلوتر از این منحنی بمانند و مدتی را به تفکر در مورد نفوذ بلاکچین در حوزه‌های عملی خود اختصاص دهند.⁷⁷¹ بنابراین، در این فصل مسائل حقوقی پیرامون برنامه‌های کاربردی فعلی بلاکچین مورد بحث قرار می‌گیرد و تلاش می‌شود تا مسائل حقوقی در حوزه‌هایی که مستعد ایجاد اختلال در بلاکچین هستند، پیش‌بینی شوند.

چالش‌های قانون‌گذاری و تنظیم‌گری بلاکچین

بلاکچین از نسخه 1.0 تا 3.0 توسعه یافته است. "بلاکچین 1.0 بر ارزش مجازی تأکید دارد، بلاکچین 2.0 برنامه‌های کاربردی پروتکل و فن‌آوری را به عنوان قرارداد از بلاکچین نخستین جدا می‌کند، و بلاکچین 3.0 گسترش برنامه‌های فن‌آوری به چیزی فراتر از امور مالی و بازار است."⁷⁷² بسته به نحوه استفاده از بلاکچین، ویژگی‌های جدید و متمایز بلاکچین، چالش‌های قانونی و تنظیمی آن متفاوت خواهد بود. مقررات مربوط به صدور و مالیات ارزهای رمزیابیه و رفتارهای توکن‌های بلاکچین مسائل مهمی را در مورد نحوه طبقه‌بندی دارایی‌های دیجیتال ایجاد می‌کند. قراردادهای هوشمند ممکن است رفتاری متفاوت از حقوق قراردادهای سنتی بطلبند. اختلافات در مورد نقل و انتقال املاک و مستغلات می‌تواند به طور کامل برطرف شود. چشم‌انداز قانونی فعلی به طور خلاصه مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت و برخی از راه‌حل‌های مناسب ارائه می‌شود.

مقررات و مالیات بر رمزارزها

ارز رمزنگاری شده بارزترین و کاربردی‌ترین بلاکچین است. بیتکوین در سال 2008 راه‌اندازی شد و اکنون 616 میلیارد دلار سرمایه در بازار دارد.⁷⁷³ از زمان معرفی آن، صدها ارز رمزنگاری شده بازار را تحت سیطره خود درآورده‌اند، و سی و نه مورد از آنها بیش از 4 میلیارد دلار سرمایه دارند - ارزش کل ارزهای رمزنگاری شده بیش از 2000 میلیارد دلار است.⁷⁷⁴ نهادهای قانون‌گذار و تنظیم‌گر، با توجه به رشد سریع و نوآوری‌های موجود در معاملات ارزهای رمزنگاری شده، دشواری‌هایی را در پیش دارند. بسیاری از کارآفرینان علاوه بر

⁷⁷⁰ Dennis Kennedy & Gwynne Monahan, Lawyers Get Ready, There's a Blockchain Coming, LAW PRACTICE TODAY (Jan. 13, 2017), <https://www.lawpracticetoday.org/article/lawyersblockchain/> [<https://perma.cc/3WPH-3XNU>] (citing MODEL RULES OF PROF'L CONDUCT R. 1.8 (2009)).

⁷⁷¹ همان

⁷⁷² Ross, at 359-60.

⁷⁷³ بیتکوین (BTC), COINMARKETCAP (as of Feb. 26, 2018), <https://coinmarketcap.com/curr> [<https://perma.cc/W3GA-T3TE>]. ⁷⁷⁴encies/
/historical-data/?start=20180226&end=20180228 [<https://perma.cc/W3GA-T3TE>].

⁷⁷⁴ Chloe Cornish, Growing Number of Cryptocurrencies Spark Concerns, FINANCIAL TIMES (Feb. 26, 2018), <https://www.ft.com/content/a6b90a8c-f4b7-11e7-8715-e94187b3017e> [<https://perma.cc/UL74-FR8H>].

استفاده از ارزهای رمزیایه به عنوان ارز برای خرید کالا، ارزهای رمزنگاری شده خود را نیز برای جمع آوری پول برای تأمین منابع مالی محصولات خود صادر می‌کنند.⁷⁷⁵

شرکت‌های نوپای بلاکچین با استفاده از شکل جدیدی از عرضه عمومی به نام عرضه اولیه سکه (آی‌بی‌او) در حال ایجاد سرمایه هستند. از سوی دیگر یک توکن فروشی نامیده می‌شود، و یک آی‌بی‌او به سادگی توکن‌های بلاکچین را برای فروش در دسترس عموم قرار می‌دهد. هنگامی که کاربران توکن‌ها را خریداری می‌کنند، می‌توانند هر چه که باشد، از آنها به عنوان بخشی از یک برنامه شبکه، استفاده کنند.⁷⁷⁶ "ارزش توکن‌ها با ارزش شبکه، کاربردپذیری عملکردی پلتفرم یا حدس و گمان درباره ارزش بالقوه آن مرتبط است." از آنجا که همه توکن‌ها به طور یکسان ساخته نشده‌اند، موضوعات تنظیمی و انطباقی وجود دارد که می‌تواند تحت قوانین اوراق بهادار فدرال بوجود آید.⁷⁷⁷

بنگاه‌های فدرال درباره اندیشه‌های مربوط به تنظیم یک ارز بحث کرده‌اند که ظاهراً فاقد ارزش است. کمیسیون بورس و اوراق بهادار، در تلاش برای پیگرد قانونی یک طرح بیتکوین پانزی⁷⁷⁸، با یک اختلاف واقعی روبرو شد که آیا بیتکوین باید به عنوان یک اوراق بهادار تلقی شود و بنابراین تحت صلاحیت کمیسیون بورس و اوراق بهادار است.⁷⁷⁹ دادگاه حکم داد که از آنجا که بیتکوین می‌تواند به عنوان پول استفاده شود، و سرمایه‌گذاری‌های مورد بحث، الزامات قرارداد سرمایه‌گذاری را برآورده می‌کند، کمیسیون بورس و اوراق بهادار می‌تواند صلاحیت قضایی خود را اعمال کند. با این حال، تصمیم انعطاف‌پذیر بود و دادگاه‌ها احتیاط می‌کردند که در خصوص ماهیت رمزارزها، به صورت مورد به مورد و با توجه به نحوه خرید، مبادله و استفاده از ارز که می‌تواند منجر به طبقه‌بندی‌های مختلف بیتکوین یا ارزهای رمزیایه موجود در دارایی شود، تصمیم بگیرند.⁷⁸⁰ این عدم وجود یک چارچوب تنظیمی، برای وکلای مالیاتی و معاملاتی که مشتریان آنها دارایی‌های دیجیتالی به شکل ارزهای

⁷⁷⁵ Joseph D. Moran, The Impact of Regulatory Measures Imposed on Initial Coin Offerings in the United States Market Economy, 26 CATH. U.J.L. & TECH. 7, 1-5 (2018); See also Jack Tatar, Initial Coin Offerings (ICOs) are Becoming the new IPO, THE BALANCE (April 9, 2018), <https://www.thebalance.com/cryptocurrencies-are-changing-capital-raising-process-for-new-companies-4115445> [<https://perma.cc/8TSX-NCC7>].

⁷⁷⁶ Initial Coin Offering, INVESTOPEDIA, <https://www.investopedia.com/terms/i/initial-coinoffering-ico.asp> [<https://perma.cc/L725-SFTX>].

⁷⁷⁷ Jorge Pesok & Samuel Brylski, SEC's Blockchain Stance Will Likely Impact Exchanges, LAW360 (August 8, 2016), <https://www.law360.com/articles/952055/sec-s-blockchain-stance-willlikely-impact-exchanges> [<https://perma.cc/WGW7-F54J>].

778 بیتکوین Ponzi

⁷⁷⁹ Sec. & Exch. Comm'n v. Shavers, No. 4:13-CV-416, 2013 WL 4028182 (E.D. Tex. Aug. 6, 2013), adhered to on reconsideration, No. 4:13-CV-416, 2014 WL 12622292 (E.D. Tex. Aug. 26, 2014).

⁷⁸⁰ Id; See also Elizabeth E. Lambert, Note, The Internal Revenue Service and A Taxing Relationship, 35 بیتکوین (2015-2016). VA. TAX REV. 88, 14-15 (2015-2016).

رمزپایه دارند، چالش هایی را به وجود می آورد.⁷⁸¹

اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده⁷⁸² همچنین سعی کرده ارزشهای رمزپایه را به عنوان "ارز مجازی" طبقه بندی کند. علی‌رغم این نام، از آنها به عنوان ارز، مالیات دریافت نمی‌کنند، که این مساله برای کاربران که از ارزشهای رمزنگاری شده به روش‌های مختلف استفاده می‌کنند چالش‌هایی را به همراه دارد. در سال 2014، اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده اصطلاح "ارز مجازی" را به عنوان "نمایش دیجیتالی ارزش که به عنوان یک وسیله مبادله، یک واحد حساب و / یا یک ذخیره ارزش عمل می‌کند" تعریف کرد.⁷⁸³ بیشتر ارزشهای بلاکچین (اگر نگوییم همه آنها) تحت این گروه قرار می‌گیرد، اما هنوز عدم اطمینان حول طبقه بندی و مالیات بر دارایی‌های دیجیتال وجود دارد.⁷⁸⁴ بیتکوین بعنوان "ارز مجازی قابل تبدیل" طبقه بندی می‌شود، به این معنی که "می‌توان آن را به راحتی ارزش‌گذاری کرد و با ارز واقعی مبادله کرد یا به عنوان جایگزین ارز واقعی عمل کند".⁷⁸⁵

باید از این طبقه بندی‌ها وقتی به زبان قانونی ظاهر می‌شوند، آگاهی داشته باشند؛ و درست مثل سایر دارایی‌های مالی خاص، نحوه دریافت ارزشهای رمزپایه بر نحوه مالیات آنها تأثیر می‌گذارد.⁷⁸⁶ به عنوان مثال، اگر کسی در خانه برای درآمد اضافی بیتکوین را با "استخراج" تحصیل کند، درآمد خود اشتغالی محسوب می‌شود و مشمول مالیات است. اما اگر کسی بیتکوین را به عنوان دارایی سرمایه‌ای به همان شیوه سهام یا اوراق قرضه در اختیار داشته باشد، می‌تواند در فروش مبادله ارز به سود یا زیان سرمایه دست یابد.⁷⁸⁷ با این حال، اینها فقط دستورالعمل‌هایی است که از اطلاعیه‌های اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده گرفته می‌شود، که دارای آن قدرت آمرانه‌ای که اساسنامه‌های مدون دارند نیستند.⁷⁸⁸ بعلاوه، نهادهای نظارتی نتوانسته‌اند به طور مناسب برخی از جنبه‌ها و معاملات ارزشهای دیجیتال را که برای طبقه بندی مالیاتی آنها مهم است، مورد توجه قرار دهند.⁷⁸⁹

⁷⁸¹ همان

⁷⁸² US Internal Revenue Service.

⁷⁸³ NOTICE, 2014-16 I.R.B. 938 (2014), VIRTUAL CURRENCY GUIDANCE, <https://www.irs.gov/pub/irs-soi/141421-drop/n-14-21.pdf> [<https://perma.cc/5YWU-SWNR>]. اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده.

⁷⁸⁴ همان

⁷⁸⁵ Lambert, at 13.

.See generally Lambert, 79 ⁷⁸⁶

⁷⁸⁷ 26 U.S.C. Code § 1402.

⁷⁸⁸ Understanding اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده, Guidance - A Brief Primer (May 2018), <https://www.irs.gov/neo/understanding> (اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده), <https://perma.cc/7TPB-CZQX>.⁷⁸⁹ متحده.

⁷⁸⁹ See Donna Leinwand Leger, is not currency, USA TODAY (March 25, 2018), <https://www.usatoday.com/story/news/technology/2018/03/25/bitcoin-is-not-currency/534578001/>.

انعقاد قرارداد هوشمند

فرا تر از ارزشهای رمزیایه، از بلاکچین می‌توان برای پشتیبانی از بسیاری از معاملات استفاده کرد. یکی از رایج‌ترین کاربردهای بلاکچین، قراردادهای هوشمند است که به طور خودکار در حال اجرای توافق‌نامه‌هایی هستند که توسط پروتکل‌های بلاکچین یکپارچه می‌شوند. قراردادهای هوشمند اساساً برنامه‌های نرم‌افزاری هستند که به طور خودکار توافق‌نامه‌های پیچیده را اجرا می‌کنند.⁷⁹⁰ این قراردادها علاوه بر اجرای خودکار، به طور خودکار الزام به اجرا نیز می‌نمایند.⁷⁹¹

به عنوان مثال، اگر کسی در اول هر ماه تعهدی به پرداخت اجاره داشته باشد، پرداخت به طور خودکار انجام می‌شود و اجرای آن اجتناب‌ناپذیر است. با این حال، این قراردادهای هوشمند از نظر فنی، قانوناً الزام‌آور نیستند، آنها ابزاری برای اجرای توافق‌نامه‌ها هستند. این امر عملاً توانایی یک طرف قرارداد را برای نقض داوطلبانه قرارداد از بین می‌برد، زیرا قراردادهای هوشمند به تهدید اقدام به طرح دعوی قانونی به عنوان سازوکار الزام به اجرا، متکی نیستند. حتی اگر توافق‌نامه قرارداد هوشمند با تمام جنبه‌های فنی حقوق قراردادهای مطابقت داشته باشد: ایجاب، قبول، سنجش، و رضایت متقابل، با توجه به ماهیت تغییر ناپذیر بلاکچین، برگشت دادن آثار هرگونه قرارداد منحل شده به دلایل سیاست‌های عمومی همچون خلاف وجدان بودن، دشوار خواهد بود.⁷⁹²

با این وجود، قراردادهای هوشمند احتمالاً در قواعد تشکیل و عملکرد شبیه قراردادهای سنتی خواهند بود، اما تشکیل واقعی چیزی غیر از تشکیل سنتی خواهد بود.⁷⁹³ قراردادهای هوشمند مهارت‌های ارتباطی مورد نیاز برای معامله این قراردادها را افزایش می‌دهد زیرا توافق‌نامه‌های انگلیسی نیاز به ترجمه به زبانی که بلاکچین می‌فهمد، یعنی رمز رایانه دارند.⁷⁹⁴ اطمینان از انعکاس دقیق توافق طرفین در رمز رایانه، نیاز به شفافیت و دقت در برقراری ارتباط با نیازها و خواسته‌های مشتری دارد. بدیهی است که اکثر وکلا از مهارت رمزنگاری و برنامه نویسی برخوردار نیستند، بنابراین افرادی که این توافق‌نامه‌ها را تهیه می‌

-says-بر درآمد ایالات متحده- (2014 اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده-says-
[https://www.usatoday.com/story/money/business/2014/03/25/property/6873569/ [https://perma.cc/EE6L-5TMF]. بیتکوین

⁷⁹⁰ Don Tapscott & Alex Tapscott, The Impact of Blockchain Goes Beyond Financial Services, HARVARD BUSINESS REVIEW (May 10, 2016), <https://hbr.org/2016/05/the-impact-of-the-blockchain-goes-beyond-financial-services> [https://perma.cc/RLC7-P34W].

⁷⁹¹ R. Douglas Vaughn & Anna Outzen, Understanding How Blockchain Could Impact Legal Industry, LAW360 (Jan. 11 2017), <https://www.law360.com/articles/879810/understanding-how-blockchain-could-impact-legal-industry> [https://perma.cc/J7W6-MCTZ].

⁷⁹² O'Shields, at 183-87.

⁷⁹³ O'Shields, at 186-87.

⁷⁹⁴ Cuccuru, at 179.

کنند باید با متخصصان فنی که به زبان‌های برنامه‌نویسی تبحر دارند، همکاری کنند.⁷⁹⁵

بسیاری از شرکت‌ها می‌توانند از قراردادهای هوشمند استفاده کنند تا با خودکاری قراردادهای به طور قابل توجهی هزینه‌ها را کاهش دهند و کارایی خود را بدست آورند. با این حال، همانطور که شرکت‌ها قراردادهای هوشمند را جایگزین رویه‌های قراردادی سنتی می‌کنند، دادگاه‌ها، قانون‌گذاران و سایر نهادهای نظارتی برای انطباق و شکل‌دهی قوانین قراردادهای سنتی متناسب با اجرای قراردادهای هوشمند با چالش مواجه می‌شوند. مشکل اعمال حقوق قراردادهای نسبت به قراردادهای هوشمند این است که قوانین قراردادهای سنتی برای رسیدگی به موضوعاتی که پس از تشکیل قرارداد و توافق طرفین با شرایط خاصی بوجود می‌آیند، ساخته شده است.⁷⁹⁶

از سوی دیگر، قراردادهای هوشمند برای از بین بردن توانایی نقض طراحی شده اند. این بدان معنا نیست که رسیدگی قضایی به شکایات غیرممکن است، زیرا طرفین ممکن است نتوانند همه نتایج احتمالی قرارداد هوشمند را پیش‌بینی کنند. اما برخی از نتایج ممکن است با قصد طرفین تفاوت داشته باشد و برای دستیابی به نتایج مورد نظر، نیاز به اصلاح قرارداد هوشمند است و دادگاه راه‌حل قانونی قابل قبولی نداشته باشد.⁷⁹⁷

اگرچه از نظر فنی "رمز قانون نیست"، برخی از موسسات مالی و موسسات حقوقی به اتحادیه تجاری اتریوم⁷⁹⁸ پیوستند، که قصد دارد قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین را به مشاغل و شرکت‌های حقوقی در سراسر جهان تزریق کند.⁷⁹⁹ در نتیجه، با پیوستن شرکت‌های بیشتری به گفتگو پیرامون فن‌آوری بلاکچین، ایده‌های جدید در مورد تنظیم و کنترل قراردادهای هوشمند اجتناب‌ناپذیر است. این امر می‌تواند باعث تغییر در دکتین قرارداد در یک سطح اساسی شود، زیرا قراردادهای هوشمند فراتر از یک توافق ساده است که قرار است از نظر قانونی قابل اجرا باشد.⁸⁰⁰ قانون کمی در مورد قراردادهای هوشمند وجود دارد، اما نهادهای نظارتی فن‌آوری‌های بلاکچین را تصدیق کرده‌اند و پاسخ‌های تقنینی حداقلی به فن‌آوری در حال ظهور ارائه داده‌اند.⁸⁰¹

⁷⁹⁵ O'Shields, at 183.

⁷⁹⁶ Werbach, at 317-18.

⁷⁹⁷ Jeremy M. Sklaroff, Comment, Smart Contracts and the Cost of Inflexibility, 166 U. PA. L. REV. 263, 274 (2017).

eEnterprise Ethereum Allianc⁷⁹⁸

⁷⁹⁹ Press Release, Enter. Ethereum All. Legal Indus. Working Grp., Legal Indus. Working Grp. Launches with Leading Glob. Law Firms, Corp., Law Sch., & Acad. Inst. Working to Collaborate & Explore Blockchain Tech. & Smart Contracts (Aug. 14, 2017) (on file with author).

⁸⁰⁰ همان

⁸⁰¹ See S.B. 220, 132nd Gen. Assemb. (Ohio 2018); See also Nev. Rev. Stat. § 719.090 (2017), Nev. Rev. Stat. §

سوابق املاک و مستغلات

بسیاری از معاملات املاک و مستغلات آماده هستند تا توسط فن‌آوری بلاکچین ساده و کارآمد شوند. کلاس‌های حقوق املاک دانشکده حقوق با مشکلات مربوط به اختلافات مربوط به عنوان بر اساس انواع مختلف اساسنامه‌های ثبت و وجود املاک قابل شکست پر شده است. در شدیدترین حالت، دولت می‌تواند این اختلافات را با حفظ بلاکچین عمومی از سوابق املاک و مستغلات، جایی که یک خریدار ملک می‌تواند سندی را از فروشنده در بلاکچین ثبت کند، از بین ببرد. از آنجا که تمام معاملات در بلاکچین دارای مهر زمان هستند، هیچ عملی نمی‌تواند دوبار ثبت شود. در معاملات مسکن مبتنی بر بلاکچین در آینده، خریدار می‌تواند مطمئن باشد که فروشنده حق فروش دارایی را دارد و فروشنده می‌تواند از داشتن وجوه خریدار برای انجام خرید مطمئن باشد.⁸⁰²

دفتر کوک کانتی رکورد⁸⁰³ در ایلینوی دقیقاً به این روش با فن‌آوری بلاکچین آزمایش کرده است: ردیابی نقل و انتقال املاک و مستغلات.⁸⁰⁴ ممکن است موارد قانونی جدیدی شامل تنظیم افرادی که اطلاعات را به بلاکچین وارد می‌کنند وجود داشته باشد، زیرا که اشتباهات روی بلاکچین به راحتی قابل ردیابی و دسترسی است، اما یکطرفه قابل بازگشت نیست.⁸⁰⁵ اگر راه‌حلی وجود داشته باشد، اتخاذ گسترده اسناد ثبت شده در بلاکچین می‌تواند نیاز به عنوان بیمه را از بین ببرد و لایه‌ای از اصطکاک را در معاملات املاک و مستغلات صاف و هموار کند.⁸⁰⁶ قراردادهای هوشمند همچنین می‌توانند به عنوان نوعی سپرده‌گذاری در انتقال املاک استفاده شوند.⁸⁰⁷ آنها می‌توانند به طور بالقوه انتقال وجوه، ثبت اسناد و سایر پرداخت‌های لازم را در یک برنامه ساده رایانه‌ای به صورت خودکار انجام دهند. وکلای معاملات، به ویژه افرادی که املاک و مستغلات را مدیریت می‌کنند، باید از مبانی بلاکچین در صورت استفاده بیشتر روش‌های ضبط بلاکچین توسط دولت‌ها آگاه باشند.⁸⁰⁸

719.250 (2001); See also H.B. 2417, 53rd Leg. Reg. Sess., (Ariz. 2017); H.B. 2603, 53rd Leg. 2d Reg. Sess., (Ariz. 2018); See also S.B. 69, 149th Gen. Assemb. (Del. 2017).

⁸⁰² Matthew Murphy, Three Ways Blockchain Could Transform Real Estate in 2018, FORBES REAL ESTATE COUNCIL IN FORBES COMMUNITY VOICE (Jan. 12, 2018, 8:30 AM), <https://www.forbes.com/sites/forbesrealestatecouncil/2018/01/12/three-ways-blockchain-could-transform-real-estate-in-2018/#6bf3e3383638> [https://perma.cc/NQ57-2XQ6].

Cook County Recorder's office⁸⁰³

⁸⁰⁴ همان

⁸⁰⁵ Garry Gabison, Policy Considerations for the Blockchain Technology Public and Private Applications, 19 SMU SCI. & TECH. L. REV. 327, 328 (2016).

⁸⁰⁶ Marc S. Voses et. al., Blockchain: Cryptocurrency Foundation and the Future of Information Management and Security, 33 No. 04 WESTLAW J. DEL. CORP. 02, 1-2 (August 27, 2018).

⁸⁰⁷ S.H. Spencer Compton & Diane Schottenstein, Blockchain Technology and Its Applicability to the Practice of Real Estate Law, 2017 LEXISNEXIS EMERGING ISSUES 7512, 1, 5, (March 17, 2017).

⁸⁰⁸ Kennedy, 68.

معاملات مالی

کل زیرساخت‌های مالی برای اختلال با استفاده از فن‌آوری دفتر کل توزیع شده آماده است.⁸⁰⁹ واسطه‌های بانکی و مالی از طریق کنترل متمرکز اقتدار عمل می‌کنند و برنامه‌های خودمختار، خودخدمت و غیرمتمرکز بلاکچین جایگزین واسطه‌ها می‌شوند.⁸¹⁰ طرفین با کمک واسطه‌ها معامله می‌کنند زیرا آنها دارای اقتدار و اعتبار کافی برای اعتماد هستند، در حالی که بلاکچین با تکیه و اعتماد به اعضای شبکه برای تأیید معاملات قانونی "اعتماد بدون نیاز به اعتماد"⁸¹¹ ایجاد می‌کند.⁸¹² به این ترتیب، هیچ نقطه شکستی وجود ندارد. اگر بانکی که صدها معامله چند میلیون دلاری را تأمین مالی می‌کند هک شود، مصرف‌کنندگان و سرمایه‌گذاران صدمات جبران‌ناپذیری می‌بینند. از آنجا که بلاکچین به صورت جداگانه و شخصی در شبکه توزیع می‌شود، از دست دادن داده‌ها خطر کمی دارد زیرا هر رایانه به نسخه فعلی دفتر کل دائماً در حال بروزرسانی دسترسی دارد.⁸¹³

در حالی که واسطه‌های مالی نفوذ خود را در برابر دفترهای غیرمتمرکز از دست می‌دهند، بسیاری از پیچیدگی‌های ناشی از وکلایی که به عنوان پل ارتباطی بین مشتریان و واسطه‌های مالی عمل می‌کنند، برطرف می‌شود. با این حال، وکلا می‌توانند از این منحنی جلوتر باشند و آماده باشند تا در مورد تأثیراتی مانند احتمال خطر، سرعت معامله، امنیت، تقلب و هزینه‌های پذیرش سامانه‌های بلاکچین به مشتریان مشاوره دهند.⁸¹⁴

تنظیم و مالیات ارزهای مجازی

ارزیابی بیتکوین، استخراج بیتکوین، ممانعت از پرداخت‌های بیتکوین، استفاده از بیتکوین در معاملات همتا به همتا، استفاده از بیتکوین به عنوان دارایی‌های سرمایه‌ای، استفاده از بیتکوین به عنوان هدیه یا کمک مالی و تأیید معاملات بیتکوین، همه فاقد طبقه‌بندی رسمی توسط سازمان امور مالیاتی برای اهداف مالیاتی هستند.⁸¹⁵ با توجه به عدم اطمینان در مورد مالیات بیتکوین، وکلای مالیاتی و معاملات باید دانش کاری در مورد بیتکوین و سایر معاملات ارزهای رمزنگاری شده و مالکیت آنها را داشته باشند. علاوه بر این، وکلای مالیاتی و معاملات

⁸⁰⁹ Cuccuru, at 2.

⁸¹⁰ Ross, at 367.

trustless trus⁸¹¹

⁸¹² Ryan Surujnath, Off the Chain! A Guide to Blockchain Derivatives Markets and the Implications on Systemic Risk, 22 FORDHAM J. CORP. & FIN. L. 257, 262 (2017).

⁸¹³ همان

⁸¹⁴ Caitlin Moon, Blockchain for Lawyers 101: Part 2, A.B.A.: L. TECH. TODAY (Jan. 31, 2017), <https://www.lawtechnologytoday.org/2017/01/blockchain-lawyers-101-part-2/> [https://perma.cc/6YMB-H53A].

⁸¹⁵ همان

باید اندیشه‌ای را در مورد قانون مالیاتی فعلی پیرامون ارزش‌های رمزنگاری شده داشته باشند.

مسائل مربوط به طبقه‌بندی ارزش‌های رمزی به عنوان دارایی و پیشنهادی برای اتخاذ یک طبقه‌بندی ارزش‌های خارجی برای اهداف مالیاتی

یکی از مشکلات رفتاری بیتکوین و سایر ارزش‌های مجازی در صورتی که آنها مال باشند این است که بسیاری از مردم با آنها به عنوان دارایی برخورد نمی‌کنند. دارندگان ارز مجازی ممکن است از آنها به عنوان وسیله مبادله‌ای برای خرید کالا و انجام بسیاری از معاملات روزمره استفاده کنند. بسیار دشوار خواهد بود که از کاربران بخواهیم سوابق لازم را برای محاسبه دقیق مالیات خود به طور دقیق حفظ کنند.⁸¹⁶ شخصی که صدها بیتکوین در روز معامله می‌کند، احتمال کیف پول پر از بیتکوین با پیامدهای مالیاتی متفاوت خواهد داشت زیرا ارزش بیتکوین به شدت در نوسان است. یک روش حسابداری باید تجویز شود تا اینکه بیتکوین معامله شده به طور خاص شناسایی شود. با این حال، تحلیل در اینجا پایان نمی‌یابد. برای محاسبه سود یا زیان حاصل از هر معامله، مقادیر مورد معامله شده باید تعیین شود.⁸¹⁷ تلاش برای محاسبه این مقادیر برای یک کاربر با حجم سنگین ارز مجازی بی دلیل سنگین است و مطابقت آن تقریباً غیرممکن است.

در رابطه با معاملات بیتکوین به سادگی بسیاری از وقایع مشمول مالیات وجود دارد، بنابراین برای محاسبه پیامدهای مالیاتی و کاهش بار مالیات دهنده باید از روش ارزیابی آسان‌تری استفاده شود. در اصل سه واقعه مشمول مالیات در چرخه حیات بیتکوین وجود دارد: دریافت از طریق استخراج، فروش سرمایه‌گذاری یا استفاده به عنوان ارز.⁸¹⁸ اثرات مالیاتی این سه نوع معاملات بر اساس کاربرد آنها متفاوت است و سازمان امور مالیاتی باید بین آنها تمایز قائل شود.⁸¹⁹ از آنجا که معاملات بیتکوین می‌تواند به راحتی با روش مالیاتی قبلا در رمز ارتباط داشته باشد، رسیدگی به آن بسیار آسان است.

یک مسئله دیگر در مورد اینکه آیا ارزش‌های مجازی باید به عنوان یک دارایی سرمایه‌ای یا یک دارایی غیر سرمایه‌ای تلقی شود، وجود دارد. سازمان امور مالیاتی مشخص می‌کند که چه چیزی دارایی سرمایه‌ای نیست، اما به طور مثبت بیان نمی‌کند که چه نوع دارایی‌هایی به

⁸¹⁶ John Ungerman, The اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده Approach to Taxation of بیتکوین: FORBES, اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده WATCH (Dec. 4, 2014, 1:02 AM), <https://www.forbes.com/sites/اداره مالیات متحده/2014/12/04/watch/اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده-approach-to-taxation-of-بیتکوین/#201aedd182b9> [https://perma.cc/QKN3-977W]; See also Austin Elliott, Note, Collection of Cryptocurrency Customer-Information: Tax Enforcement Mechanism or Invasion of Privacy?, 16 DUKE L. & TECH. REV. 1, 7 (2017).

⁸¹⁷ 26 U.S.C. § 1001 (2018).

⁸¹⁸ Stephen Fishman, اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده 'بیتکوین' Guidance Turns Every Transaction into a Reportable Capital Gain or Loss at Tax Time, INMAN (March 31, 2017), <https://www.inman.com/2014/03/31/guidance-turns-every-transaction-into-a-reportable-capital-gain-or-loss-at-tax-time/> [http s://perma.cc/5JQN-KZE8].

⁸¹⁹ همان

عنوان دارایی‌های سرمایه‌ای در نظر گرفته می‌شوند. مسئله در اینجا این است که آیا بیتکوین یا سایر ارزهای مجازی "ابزار مالی" برای تعیین سرمایه یا غیر سرمایه بودن دارایی در نظر گرفته می‌شوند.⁸²⁰ با در نظر گرفتن بیتکوین به عنوان یک ارز خارجی می‌توان از این مساله خلاصی یافت. این امر نه تنها ثبت سوابق را برای مودیانی که دارایی‌های دیجیتال دارند ساده می‌کند، بلکه به کسانی که زیان کوتاه مدت و بزرگ دارند می‌تواند اجازه دهد تا زیان "ارز خارجی" را در برابر درآمد عادی کم کنند.⁸²¹ پرداخت مالیات به بیتکوین به عنوان ارز خارجی، یک استثنا حداقلی برای سودهای ناچیز در هر معامله ایجاد می‌کند.⁸²² به عنوان مثال، اگر بیتکوین را به قیمت 100 دلار بخرید و وقتی می‌خواهید چیزی را خریداری کنید، ارزش آن به 120 دلار برسد، نیازی نیست که سود را اعلام کنید، زیرا از حداقل ارزش لازم برای گزارش‌دهی کمتر است. ایجاد یک استثنای حداقلی برای ارزهای رمزیایه، ثبت سوابق را ساده می‌کند و مردم را به استفاده از بیتکوین ترغیب می‌کند زیرا این کار یک زحمت بزرگ را برای بیشتر کاربران شخصی ارز رمزنگاری از بین می‌برد.

علاوه بر این، طبقه‌بندی ارزهای رمزیایه به عنوان ارزهای خارجی، متناسب با نحوه رفتار کاربران روزانه ارزهای رمزیایه است. بسیاری از کاربران، بیتکوین خریداری می‌کنند و از آن برای خرید کالا و خدمات استفاده می‌کنند. اگر راهی آسان برای پرداخت مالیات معاملات ارزهای رمزنگاری شده به کاربران داده شود، دولت وقت بیشتری برای جمع‌آوری مالیات و ایجاد درآمد خواهد داشت. با این حال، در شرایط فعلی و اگر همه چیز همینطور ادامه پیدا کند، اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده به دلیل اینکه مالیات ارزهای رمزنگاری شده پیچیده است، درآمد خود را از دست می‌دهد و هنوز موانع بیشتری در این راه وجود دارد.⁸²³

موانع بلاکچین در جمع‌آوری مالیات

طبقه‌بندی اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده از ارزهای رمزنگاری شده احتمالاً با سرمایه‌گذاری هر چه بیشتر افراد روی آنها، تکامل می‌یابد. برخی از طرفداران بیتکوین می‌گویند که این ارز، ارزی است که باید به این ترتیب مالیات دریافت شود. بسیاری، از ارزهای رمزنگاری شده برای خرید کالاها و استفاده از آنها به عنوان وسیله مبادله به جای نگه داشتن آنها برای

Christopher Rajotte et al., ⁸²⁰ بیتکوین Taxation: Understanding the Notice 2014-21, اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده, magazine.com/articles/بیتکوین-taxunderstanding (Apr. 4, 2014, 9:20 PM), <https://بیتکوین-notice-2014-21-1396660800/> [https://perma.cc/4DNC-ESA8]. مالیات بر درآمد ایالات متحده.

⁸²¹ 28 USC § 998.

⁸²² همان

Jerry Brito, ⁸²³ بیتکوین Taxation is Broken. Here's How to Fix it., COIN CENTER (Apr. 12, 2017), <https://coincenter.org/entry/taxation-is-broken-here-s-how-to-fix-it> [https://perma.cc/4DNC-ESA8]; See also Kevin Ruse, Think Cryptocurrency is Confusing? Try Paying Taxes on It, N.Y. TIMES (March 21, 2018), <https://www.nytimes.com/2018/03/21/technology/think-cryptocurrency-is-confusing-try-paying-taxes-on-it.html> [https://perma.cc/N538-BYEK].

سرمایه گذاری، استفاده می‌نهند.⁸²⁴ معمولاً، یک دارنده ارز، برای مثال می‌گوییم یک دلار، اگر قدرت خرید آن نسبت به یورو افزایش یابد، مجبور به پرداخت مالیات بر روی آن نیست، و اگر هم قرار باشد این کار را انجام دهیم، پیگیری تمام وقت این فعالیت بسیار دشوار است.⁸²⁵ صرف نظر از اینکه آیا سازمان امور مالیاتی انتظار دارد کاربران، نرخ ارز هر توکن که در اختیار دارند را به طور دقیق دنبال کنند، هنوز این سوال وجود دارد که چگونه اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده می‌خواهد مالیات بر دارایی‌هایی را که معمولاً به صورت ناشناس مبادله می‌نهند، اعمال کند.

اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده سعی کرد از قدرت اجرایی خود علیه کاربران کوین بیس⁸²⁶، بزرگترین صرافی ارز رمزنگاری شده در جهان، استفاده کند. "در اواخر سال 2016، وقتی سازمان امور مالیاتی متوجه شد که به دلیل نام مستعار بیتکوین قادر به اجرا و نظارت بر انطباق با اطلاعیه 2014-21 نیست، درخواست کرد که ناحیه شمالی کالیفرنیا، "احضار جان دو" را که کوین بیس را ملزم به ارائه اطلاعات مشتری به اداره امور مالیاتی می‌داند، اجازه بدهد."⁸²⁷ در حالی که سازمان امور مالیاتی در جمع‌آوری مالیات نفع دارد و بیتکوین باعث تسهیل دور زدن پرداخت مالیات می‌شود، برخی بر این باورند که "احضار جان دو" حریم خصوصی مشتری را نقض می‌کند و فقط برای یافتن کاربرانی که از ارزهای رمزپایه برای خودداری از پرداخت مالیات استفاده می‌کنند مورد استفاده قرار می‌گیرد.⁸²⁸ اینکه آیا اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده حتی صلاحیت درخواست چنین احضاریه‌ای را دارد، قابل بحث است. ممکن است کوین بیس⁸²⁹ به عنوان یک صرافی در نظر گرفته شود، که این کار، آن را به عنوان یک موسسه مالی طبقه‌بندی می‌کند و آن را مشمول قانون حفظ حریم خصوصی مالی سال 1978 ایالات متحده قرار می‌دهد.⁸³⁰ اگر این گونه باشد، صدور احضاریه جان دو از صلاحیت اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده خارج است و نباید در

⁸²⁴ Elliott, at 6.

⁸²⁵ Adam Chodorow, How Do You Tax Bitcoin's Ultimate Viability., MONEYBOX: COMMENTARY ABOUT BUSINESS AND FINANCE. (Jan. 11, 2016, 11:26 AM), http://www.slate.com/articles/business/moneybox/2016/01/_s_future_depends_on_what_the_world_s_tax_authorities_rule.html [https://perma.cc/76Y8-ZJQN].

Coinbase⁸²⁶

⁸²⁷ Elliott, at 11.

⁸²⁸ Laura Shin, Is the Justified In Demanding Information on Millions of Users?, FORBES: PERSONAL FINANCE (Jan. 24, 2017, 8:00 AM), <https://www.forbes.com/sites/laurashin/2017-01/24/is-the-justified-in-demanding-information-on-millions-of-users/#7c31bc5b52c0> [https://perma.cc/L6YJ-WLLH].

⁸²⁹ Coinbase

⁸³⁰ 12 U.S.C. § 3402 (2012).

موارد بعدی اعمال شود.⁸³¹ اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده از ساده‌بازی و ارائه راهنمایی‌های واضح در مورد مالیات ارز مجازی بهره‌مند می‌شود تا کاربران بیشتری در این زمینه عمل کنند.

درک موقعیت اداره مالیات بر درآمد ایالات متحده و علاقه آن به نظارت بر معاملات بیتکوین به راحتی قابل درک است زیرا این فن‌آوری مستعد فعالیت غیرقانونی است.⁸³² دولت فدرال به دنبال تنظیم ارزهای مجازی تحت چارچوب پولشویی است زیرا صرافی‌های بیتکوین به عنوان یک تجارت خدمات پول طبقه‌بندی می‌شوند.⁸³³ بنابراین، هر "مدیر و مبادله‌کننده ارز مجازی، انتقال دهنده پول هستند که تحت مقررات و نظارت قرار می‌گیرند." اما، اینکه آیا یک طرف انتقال دهنده پول است، به واقعیت‌ها و شرایط بستگی دارد. اما این امر آزمایش نشده است و هیچ راهنمای مفیدی برای کاربران وجود ندارد تا بدانند که آیا آنها یک انتقال دهنده پول در نظر گرفته می‌شوند یا خیر، و بنابراین توسط شبکه اجرای جرایم مالی، تحت نظارت است.⁸³⁴ قوانین پیرامون ارزهای رمزیایه تحت آزمایش دقیق و تفسیر همزمان با تحلیل سناریوهای جدید واقع می‌شود. با این حال، دادگاه‌ها تجربه کمی در مورد جدیدترین قابلیت بلاکچین یعنی "انعقاد قرارداد هوشمند" دارند.

انعقاد قرارداد هوشمند

علاقه‌مندان به بلاکچین آینده‌ای را تصور می‌کنند که شما به راحتی با استفاده از قابلیت‌های هوشمند تجارت می‌کنید. ابهامات زبان نوشتاری، تهدیدهای مربوط به دادخواهی و تهیه پرهزینه پیش‌نویس قرارداد به نفع توافق‌نامه‌های رمزی بدون اصطکاک متوقف خواهد شد. علیرغم مزایای فراوان قراردادانویسی هوشمند، حامیان غالباً مزایا را بیش از حد بیان می‌کنند و از هزینه‌ها و مضرات آن چشم‌پوشی می‌کنند. وضعیت‌های خاصی وجود دارد که قراردادانویسی هوشمند مناسب آن وضعیت‌ها است، در حالیکه در شرایطی دیگر استفاده از قراردادانویسی هوشمند، مشکلاتی را ایجاد می‌کند. سه مولفه قرارداد هوشمند هستند که وکلا باید نسبت به آنها آگاه باشند: خودکاری، تمرکززدایی و ناشناس ماندن. از آنجا که تمرکززدایی جنبه اصلی فن‌آوری بلاکچین است، تمرکز بر روی خودکار بودن و ناشناس بودن باقی خواهد ماند.⁸³⁵

⁸³¹ همان

: How Much Illegal Activity is Financed through Cryptocurrencies? ⁸³² Sean Foley et al., Sex, Drugs, and (Jan. 15, 2018), <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3102645> [<https://perma.cc/4HHJ-VZLC>].

⁸³³ همان

⁸³⁴ Kelly J. Winstead, Note, The North Carolina State Tax Treatment of Virtual Currency: An Unanswered Question, 21 N.C. BANKING INST. 501, 510 (2017).

⁸³⁵ Sklaroff, at 266-67.

خودکار بودن

عنصر اساسی یک قرارداد هوشمند ماهیت خودکار آن است. به محض تحقق مجموعه‌ای از شرایط توافق شده، قرارداد به طور خودکار اجرا و امکان هر نوع نقض داوطلبانه را از بین خواهد برد.⁸³⁶ اگرچه دور از ذهن به نظر می‌رسد، اما تصویری از یک اجاره اتومبیل آینده را که از طریق قرارداد هوشمند حاصل شده است، در نظر بگیرید. فرض کنید آن یک نمایندگی اتومبیل‌رانی را اداره می‌کند که اتومبیل‌هایی را اجاره می‌دهد که فقط با یک "کلید" دیجیتال از طریق برنامه آیفون کار می‌کنند و "کلید" می‌تواند از راه دور قطع شود. بیل، با موافقت با پیش پرداخت، پرداخت ماهانه، نرخ بهره، مشخصات خودرو و غیره، یک ماشین را از آن اجاره می‌کند. آن یک برنامه بلاکچین اجرا می‌کند که شرایط بیل را با فهرست موجودی خود در یک ماشین مطابقت می‌دهد و بیل یک برنامه بلاکچین متصل به حساب‌های بانکی خود را، برای اطمینان از داشتن بودجه کافی برای پرداخت ماهیانه، اجرا می‌کند. برنامه قرارداد هوشمند با پیکربندی‌های مداوم "اگر چنین باشد" عمل می‌کند تا "نقض" بین طرفین را بیابد. اگر بیل بودجه کافی برای پرداخت ماهانه اجاره نداشته باشد، قرارداد هوشمند می‌تواند به شیوه‌های مختلف همچون پایان دادن به اختیار کنترل کلید بیل پاسخ دهد، یا یک کلید بانکی را فعال کند تا بتواند ماشین را پس بگیرد. قرارداد نویسی هوشمند، عملاً و به طور مجازی طرفین را مجبور به پیروی می‌کند و هرگونه انعطاف‌پذیری را در اصلاح و رفع نقض احتمالی از بین می‌برد، زیرا شرایط در بلاکچین تغییرناپذیر تا پایان دوره قرارداد تأمین شده است.⁸³⁷

این عدم انعطاف‌پذیری به این معنی است که قرارداد باید به طور دقیقاً "تهیه" شود تا رمز با توافق طرفین مطابقت داشته باشد، در غیر این صورت ممکن است مشکلات طولانی مدت را برای طرف‌های درگیر ایجاد کند. اینجاست که نقش وکیل در رابطه با ساختار معاملات بلاکچین تغییر می‌کند. بیشتر وکلا به زبان‌های برنامه‌نویسی رایانه‌ای که در قراردادهای هوشمند استفاده می‌شود، تسلط کافی ندارند، بنابراین لازم است بین کسانی که در حال برنامه‌ریزی قرارداد هستند و وکلایی که باید اطمینان حاصل کنند مشتری‌هایشان، شرایط توافق‌نامه را کاملاً فهمیده‌اند، رابطه نزدیک وجود داشته باشد. بنابراین، رمز رایانه باید به نثر ترجمه شود تا افراد غیر برنامه‌نویس بتوانند توافق را درک کنند. برعکس، رمز رایانه باید مطابق با اصطلاحات ترجمه نثر به درستی اجرا شود.⁸³⁸

این امر لزوماً باعث افزایش هزینه‌های اولیه معامله از طریق قراردادهای هوشمند می‌شود، زیرا "رمز قانون نیست".⁸³⁹ نوادا کشوری است که قانونی را تصویب کرده است که این

⁸³⁶ Cuccuru, at 7.

⁸³⁷ Sklaroff, at 274.

⁸³⁸ Brent Miller, Smart Contracts and the Role of Lawyers (Part 3) - About Lawyering Transactions on Blockchains, BIG LAW KM (Oct. 25, 2016), <http://biglawkm.com/2016/10/25/smartcontracts-and-the-role-of-lawyers-part-3-about-lawyering-transactions-on-blockchains/> [https://perm a.cc/FCV5-SG8P].

⁸³⁹ Brent Miller, Smart Contracts and the Role of Lawyers (Part 2) - About "Code is Law", BIG LAW KM (Oct. 22, 2016), <http://biglawkm.com/2016/10/22/smart-contracts-and-the-role-of-lawyers-part-2-about-code-is-law/>

قراردادهای هوشمند را در نظر می‌گیرد و به دادگاه‌ها مبنایی برای اجرای توافق‌نامه‌های ایجاد شده و منعقد شده بر بلاکچین می‌دهد. قانون اساسی نوادا یک قرارداد هوشمند را، "یک قرارداد ذخیره شده به عنوان یک سابقه الکترونیکی مطابق با فصل 719 NRS، که با استفاده از بلاکچین تأیید می‌شود" تعریف می‌کند.⁸⁴⁰ این تعریف اجازه می‌دهد تا قراردادهای به عنوان مدرک استفاده شود و حتی اجازه می‌دهد تا از سوابق الکترونیکی برای رعایت قوانین و این تعریف در مواردی که برای اجرای قرارداد به یک نوشته احتیاج است، استفاده شود.⁸⁴¹ به هر حال، اگر قرارداد هوشمند به شکلی نباشد که بتوان برای "ارجاع بعدی توسط همه طرفین" آن را حفظ کرد و با دقت بازتولید کرد، ممکن است قابلیت اجرا رد شود.⁸⁴² این قانون همچنین محدودیت‌هایی را در مورد اینکه چه اطلاعاتی می‌توانند توسط بلاکچین صادر شوند، مانند؛ لغو خدمت، اطلاعیه قصور، تسریع، بازپس‌گیری، سلب مالکیت و حتی فراخوان محصول برقرار می‌کند.⁸⁴³ هنگام مشاوره در مورد استفاده از قراردادهای هوشمند، توجه به محدودیت‌هایی که قانون برای آنها ایجاد می‌کند مهم است. علاوه بر این، نوادا محدودیت‌هایی را برای مالیات و هزینه‌های استفاده از بلاکچین در نظر گرفته است که احتمالاً لا نوآوری و استفاده گسترده‌تر از این فن‌آوری را به همراه خواهد داشت.⁸⁴⁴

ترکیبی از مشکلات ترجمه و قابلیت اجرا به دلیل ساختار غیرقابل تغییر بلاکچین، نگرانی جدی‌ای در سیاست ایجاد می‌کند. هنگامی که یک معامله (بلاک) تأیید شد و به زنجیره اضافه شد، برگشت‌ناپذیر و دائمی است. بنابراین، صحت سوابق موجود در بلاکچین فقط به اندازه کسانی که اطلاعات را وارد می‌کنند قابل اعتماد است. از نظر فرضی، یک کاربر می‌تواند به اشتباه سندی را ثبت کند و باعث شود صاحب ملک حق مالکیت خود را از دست بدهد، زیرا بلاکچین "تضمین می‌کند که فروشنده می‌تواند جنس خود را به فروش برساند، اما تضمین نمی‌کند که "خریدار صحیح" آنچه مستحق اوست را دریافت کند".⁸⁴⁵ اساساً، سامانه تأیید بلاکچین فقط بررسی می‌کند که آیا معامله ممکن است رخ دهد، اما دقیق بودن اطلاعات ورودی را بررسی نمی‌کند. این مشکل باید قانون‌گذاران را بر آن دارد تا در مورد قراردادهای قابل اجرا در بلاکچین یک فرض قانونی قابل انکار و اعتراض را در نظر بگیرند.⁸⁴⁶ برای اینکه

[<https://perma.cc/4E6D-LT22>].

⁸⁴⁰ N.R.S. § 719 (2017).

⁸⁴¹ همان

⁸⁴² John Mirkovic, Blockchain Pilot Program Final Report, RECORDER OF DEEDS (May 30, 2017), <http://cookrecorder.com/wp-content/uploads/2016/11/Final-Report-CCRD-Blockchain-PilotProgram-for-web.pdf> [<https://perma.cc/4U5A-RJGD>].

⁸⁴³ N.R.S. § 719 (2017).

⁸⁴⁴ Gayle M. Hyman & Matthew P. Digesti, New Nevada Legislation Recognized Blockchain and Smart Contract Technologies, 25 NEV. LAW. 13 (2017).

⁸⁴⁵ Gabison, at 344.

⁸⁴⁶ Gabison, at 344-45.

دادگاه‌ها توافق‌نامه موجود در بلاکچین را درک کنند، لازم است به شکلی قابل فهم و قابل تکرار باشد. با این حال، این یک شرط قانون موضوعه نوادا نیست، بلکه صرفاً یک پیشنهاد مربوط به صلاحیت قاضی است.⁸⁴⁷ از آنجا که فن‌آوری تغییرناپذیر بلاکچین با قانون قرارداد سنتی مغایرت دارد، "دکترین قرارداد هوشمند" جدید لزوماً مطرح می‌شود تا معانی جدیدی به ایجاب، قبول، سنجش و رضایت متقابل در حوزه قرارداد الکترونیکی برگشت‌ناپذیر بدهد.⁸⁴⁸

تمرکززدایی عدم اطمینان حقوقی حاکم بر قراردادهای هوشمند را ایجاد می‌کند

یکسری موارد صلاحیت قضایی نیز وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرد. از آنجا که بلاکچین در یک دفتر کل غیرمتمرکز در شبکه‌ای از رایانه‌ها واقع شده است، لازم است که محل انعقاد قرارداد تعیین شود تا دانسته شود که کدام قانون برای اجرای توافق‌نامه اعمال می‌شود.⁸⁴⁹ همچنین بسیاری از دفاع‌ها برای قرارداد "قابل اجرا از نظر فنی" مانند اشتباه، اجبار، نمایش نادرست، تاثیر ناعادلانه، برخلاف وجدان بودن و زمینه‌های سیاست عمومی وجود دارد.⁸⁵⁰ مواردی از این دست به دلیل تازگی بلاکچین و اجرای محدود آن حل نشده‌اند. با تصویب قوانین جدید در ایالات متحده و وجوه هنگفتی که به فن‌آوری‌ها و برنامه‌های بلاکچین اختصاص می‌یابد، بسیاری از موضوعات جدید پیرامون حقوق اجرای قراردادها باید مورد توجه قرار گیرد.

بیشتر قراردادهای هوشمند معاملات کوچک و ساده‌ای است. با این حال، با پیچیده‌تر شدن استفاده از آنها، برخی مسائل حقوقی در مورد صلاحیت و انتخاب قانون ممکن است بوجود آید. اگر در مورد محل شکل‌گیری قرارداد ابهام وجود داشته باشد، دادگاه‌ها باید روشی برای تعیین محل تشکیل قرارداد هوشمند تعیین کنند. بعلاوه، اگر نوعی سوءمملکرد یا نتیجه غیرقابل پیش‌بینی قرارداد هوشمند وجود داشته باشد، افراد آسیب‌دیده ممکن است ندانند از چه کسی می‌توانند شکایت کنند. به دلیل توزیع دفتر کل در یک شبکه بزرگ، هیچ مرجع مرکزی وجود ندارد که تعیین کند از چه کسی می‌توان به دلیل سوءمملکرد توافق‌نامه‌هایی که در پلتفرم شبکه اجرا می‌شود، شکایت نمود. با این حال، یک کارور بلاکچین وجود دارد که اگر این نقص در عملکرد منتسب به آنها باشد، می‌تواند پاسخگو باشد. کارور همچنین می‌تواند در تعیین صلاحیت و انتخاب قانون کمک کند. راه‌های زیادی وجود دارد که دادگاه می‌تواند با توجه به موقعیت کارور طی کند، از جمله مکان‌هایی که عملیات فیزیکی آن انجام می‌

⁸⁴⁷ N.R.S. § 719 (2017).

⁸⁴⁸ O'Shields, at 186.

⁸⁴⁹ O'Shields, at 190.

⁸⁵⁰ O'Shields, at 185.

شود، مکانی که بیشترین تأثیر را در نگهداری شبکه دارد، و غیره. قضاوت در مورد اختلافات مربوط به قرارداد هوشمند در دادگاه‌های ایالات متحده آزمایش نشده است، اما تقریباً به طور قطع بحث در مورد مسائل پیرامون این فن‌آوری و قانون ادامه خواهد داشت.⁸⁵¹

گمنامی، حق آزادی⁸⁵² را تهدید می‌کند و فرصت‌های احتمالی فعالیت جنایی را ایجاد می‌کند

کاربران قراردادهای هوشمند در شبکه‌های توزیع شده اغلب توسط یک کلید عمومی قابل شناسایی هستند، اما لزوماً نمی‌توان آن را به یک شخص قابل شناسایی و قابل تعیین محل، پیوند داد. مزیت بلاکچین این است که کاربرانی که یکدیگر را نمی‌شناسند یا به یکدیگر اعتماد ندارند، بتوانند بدون عدم اطمینان از صحت اطلاعات دفتر کل آنها، معاملات آزادانه انجام دهند. این امر می‌تواند اجرای قانون را که مسئولیت رسیدگی به جرایم مالی مانند پولشویی، کلاهبرداری از اوراق بهادار و فرار مالیاتی را دارد، دشوار کند. در نتیجه، نهادهای نظارتی باید به این موارد پرداخته و راه‌هایی برای ایجاد قواعد انطباق در شبکه‌های بلاکچین پیدا کنند. به این ترتیب، قراردادهای هوشمندی که مطابق با مقررات خاصی نیستند، می‌توانند به گونه‌ای طراحی شوند که در مواقعی که با یک مانع قانونی روبرو می‌شوند، مکث کنند و طرفین بتوانند فرصتی برای تجدیدنظر در قرارداد یا لغو کامل آن داشته باشند.⁸⁵³

پیگیری جرایم مالی و پیگیری رد پول نیز به دلیل وجود کاربران ناشناس دشوارتر خواهد بود.⁸⁵⁴ کاربران می‌توانند هر تعداد کیف پول با کلیدهای عمومی جداگانه برای معامله با اشخاص دیگر که از روش‌های مشابه برای غیرقابل ردیابی باقی ماندن استفاده می‌کنند، ایجاد کنند. ممکن است کاربران ساده‌لوح توسط یک طرف مقابل خسارت ببینند و هیچ شیوه منطقی برای یافتن یا شناسایی فرد در آن سوی شبکه بلاکچین نداشته باشند. اگرچه ناشناس ماندن برای بسیاری از کاربران شبکه بسیار سودمند است، اما نهادهای نظارتی از این نگران خواهند بود که کاربران غیرقانونی بتوانند بدون ترس از مجازات، قانون را به طور ناشناس دور بزنند. ناظران باید الزامات افشای تعیین هویت انواع خاصی از برنامه‌های بلاکچین را الزامی کنند تا بتوانند به طور کافی فعالیت غیرقانونی را کنترل کرده و قانون را اجرا کنند.⁸⁵⁵

⁸⁵¹ Wulf A. Kaal & Craig Calcaterra, Crypto Transaction Dispute Resolution, 73 BUS. LAW. 109 (2018).

Right to Relief⁸⁵²

⁸⁵³ O'Shields, at 187.

⁸⁵⁴ O'Shields, at 184.

⁸⁵⁵ Douglas Heaven, Sitting with the Cyber-Sleuths who Track Cryptocurrency Criminals, MIT TECH. REV. (April 19, 2018), <https://www.technologyreview.com/s/610807/sitting-with-the-cyber-sleuths-who-track-cryptocurrency-criminals/> [https://perma.cc/2DL9-2HFS].

بلاکچین و نقش آن در کاهش اصطکاک معامله‌ای

بلاکچین و نقش آن به عنوان یک جایگزین برای بانک

بزرگترین مدافعان و خالقان فن‌آوری بلاکچین متعهد به برچیدن واسطه‌های مالی به نفع بلاکچین‌های توزیع شده هستند. در حالی که واسطه‌های بانکی و مالی "از طریق کنترل متمرکز اختیارات کار می‌کنند"، بلاکچین "برنامه‌های مستقل، خودکار و غیرمتمرکز" را ارائه می‌دهد که جایگزین واسطه‌ها می‌شود.⁸⁵⁶ طرفین با واسطه‌ها معامله می‌کنند، نه به این دلیل که کارآمدترین روش است، بلکه به این دلیل که آنها از اعتبار و شهرت قابل اعتماد برخوردار هستند. همانطور که بحث شد، بلاکچین با توزیع دفتر کل‌ها در کل شبکه، ایجاد یک سابقه کاملاً شفاف و غیرقابل تغییر از معاملات، این اعتماد را ایجاد می‌کند. این امر به طور موثر، میزان قابل توجهی از احتمال خطر مربوط به معامله از طریق مقامات متمرکز را کاهش می‌دهد.⁸⁵⁷

اخبار مملوء است از مجموعه‌ای از گزارش‌ها در مورد رخنه‌گری و تخلیه داده‌ها که میلیون‌ها نفر را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار داده است.⁸⁵⁸ این امر زمانی اتفاق می‌افتد که چند واسطه منحصر دارای مقدار زیادی دارایی و نفوذ باشند. دفتر کل‌های توزیع شده بلاکچین این نقطه شکست را از بین می‌برد. اگر یک بانک واحد صدها معامله چند میلیون دلاری را تأمین کند و سپس توسط یک رخنه‌گر فرصت‌طلب تحت نفوذ قرار گیرد، مصرف‌کنندگان و سرمایه‌گذاران نیز به طور جدی آسیب می‌بینند. بلاکچین با توزیع یک نسخه از داده‌ها روی هر رایانه در شبکه، این مشکل را حل می‌کند و از آنجا که دفتر کل به طور مداوم در حال تأیید و به روزسانی است، خطر از دست دادن هرگونه داده (یا پول) بسیار کم است.⁸⁵⁹

دنیای مالی در حال حاضر تا حد زیادی دیجیتالی شده است و انتقال وجوه معمولاً مطابق با شرایط کاملاً استاندارد و متغیرهای قابل اندازه‌گیری انجام می‌شود.⁸⁶⁰ مدل‌های آماری و ریاضی در حال حاضر معاملات بسیاری را انجام می‌دهند و به راحتی قابل برگردان به زبان‌های رمزگذاری شده رایانه‌ای هستند. موسسات مالی قصد دارند اصطکاک معاملاتی را با خودکار کردن بخش بزرگی از انتقالات خود هنگام ورود این مدل‌ها به بلاکچین، کاهش دهند.⁸⁶¹ برخی از واسطه‌های مالی در حال حاضر از فن‌آوری بلاکچین برای تسریع

⁸⁵⁶ Cuccuru, at 3-4.

⁸⁵⁷ Ross, at 366.

⁸⁵⁸ Seth Fiegerman, The Biggest Data Breaches Ever, CNNTECH (September 7, 2017), <http://money.cnn.com/2017/09/07/technology/business/biggest-breaches-ever/index.html> [https://perma.cc/SCX4-U4XM].

⁸⁵⁹ Surujnath, at 262.

⁸⁶⁰ Cuccuru, at 12-13.

⁸⁶¹ Surujnath, at 283-84.

انواع خاصی از معاملات استفاده می‌کنند. جی.پی.امورگان، بعنوان یک موسسه مالی بزرگ که بیش از 2.5 تریلیون دلار دارایی در اختیار دارد، یک برنامه آزمایشی بلاکچین را برای برخی از مبادلات بین‌المللی اجرا کرده است.⁸⁶² این بانک برای راه‌اندازی شبکه اطلاعات بین بانکی، که از بلاکچین به منظور "به حداقل رساندن پرداخت‌ها در روند پرداخت‌های جهانی" استفاده می‌کند، به نیروهای دیگر رویال بانک کانادا و گروه بانکی نیوزلند محدود برای راه‌اندازی شبکه اطلاعات بین بانکی⁸⁶³ پیوسته است. فرآیند "پرهزینه، طاقت‌فرسا و مستعد خطا" که در آن، ارزشهای مختلف درگیر هستند معاملات بین‌المللی را متوقف می‌کنند، اما به دلیل خودکاری و شکل منحصر به فرد اعتماد بلاکچین، به طور قابل توجهی سرعت یافته‌اند.⁸⁶⁴

در برنامه‌های بلاکچین، اعتماد به سامانه ایجاد می‌شود و نوعی "اعتماد بدون نیاز به اعتمادساز" ایجاد می‌شود.⁸⁶⁵ با استفاده از رمز منبع باز، بسیاری از ارائه‌دهندگان بلاکچین برای به روزرسانی و بهبود رمز زیربنایی بلاکچین به کاربران شبکه آن اعتماد می‌کنند.⁸⁶⁶ تا زمانی که هر کاربر به رمز زیربنایی بلاکچین اعتماد کند، سامانه قابل اعتماد است مگر اینکه کسی بیش از 51٪ از کل قدرت محاسباتی را در شبکه داشته باشد.⁸⁶⁷ در رابطه با ابتکارات بانکی مصرف‌کننده، طرفداران بلاکچین با چالش‌هایی برای "ایجاد دفتر کلی که تعادل را به درستی در بازارهای مالی برقرار کند و همزمان از اطلاعات مالی و هویتی مصرف‌کنندگان محافظت کند مواجه هستند". بین این که آیا دفتر کل باید بدون نیاز به مجوز باشد، به این معنی که آشکارا عمومی و شفاف باشد، یا اینکه با مجوز باشد، به این معنی که فقط در شبکه ای از کاربران مجاز توزیع شود، اختلاف وجود دارد.⁸⁶⁸ مشاغل دارای داده‌ها و اطلاعات حساس، به منظور محرمانه نگه داشتن امور، احتمالاً شبکه با مجوز را انتخاب، یا مجبور به فعالیت در آن هستند.

⁸⁶² Frank Chaparro, Banks Have a Big Appetite to Join JPMorgan's Blockchain Party, BUSINESS INSIDER (Feb. 28, 2018, 9:14 PM), <https://www.businessinsider.com/blockchainjpmorgan-says-banks-have-big-appetite-to-join-party-2018-2> [<https://perma.cc/R75E-RGFN>].

Royal Bank of Canada and New Zealand Banking Group⁸⁶³ Limited to launch the Interbank Information Network

⁸⁶⁴ Ryan Brown, IBM Has a New Blockchain for Banks to Speed Up CrossBorder Payments, CNBC: THE FINTECH EFFECT (October 16, 2017, 6:12 AM ET), <https://www.cnbc.com/2017/10/16/ibm-has-a-new-blockchain-for-banks-to-speed-up-cross-borderpayments.html> [<https://perma.cc/7QKT-BZE6>].

⁸⁶⁵ Catherine Martin Christopher, The Bridging Model: Exploring the Roles of Trust and Enforcement in Banking, and the Blockchain, 17 NEV. L.J. 139, 141 (2016). بیتکوین

and Virtual Currency, LEXISNEXIS PRACTICE ADVISOR (July 31, 2018). بیتکوین⁸⁶⁶ Jim Gatto, Understanding

⁸⁶⁷ همان

⁸⁶⁸ Ross, at 373.

بلاکچین و تأثیر بالقوه آن بر بازارهای سهام و سرمایه‌های خطرپذیر

بورس سهام در طول تاریخ چندین سقوط را تجربه کرده است. بیشترین ضرر در کوتاه‌ترین زمان در سال 2010 رخ داد که سرمایه‌گذاران در طی یک روز تقریباً 862 میلیارد دلار ضرر کردند.⁸⁶⁹ این امر ناشی از الگوریتم‌های شرکت‌های بازرگانی با بسامد بالا بود که به دلیل نشانک‌های (سیگنال‌های) اشتباه در مورد رفتار بازار به اشتباه پاسخ می‌دادند. یک رمزنگاری بورس اوراق بهادار با استفاده از مفهوم اثبات کار این مسئله را حل خواهد کرد.

بسته به سختی تأیید که می‌تواند در رمز بلاکچین ایجاد شود، تأیید یک معامله از چند ثانیه تا ده دقیقه طول می‌کشد. تأخیر اندک در افزودن معامله به دفتر کل، از پاسخ‌های اشتباه الگوریتم‌های تجارت با بسامد بالا جلوگیری می‌کند و فقط معاملات قانونی را تأیید می‌کند. علاوه بر این، بازارهای اوراق بهادار رمزنگاری می‌توانند بیست و چهار ساعت در روز و هفت روز در هفته باز باشند، که با نداشتن محدودیت زمانی در معاملات، موانع ورود را کاهش می‌دهد.⁸⁷⁰

محدودیت‌های فن‌آوری بلاکچین

علی‌رغم سر و صدای گسترده در مورد مشکلاتی که بلاکچین‌ها حل می‌کنند، این فن‌آوری محدودیت‌ها و چالش‌های جدیدی نیز به همراه دارد. با وجود این تصور که بلاکچین کاملاً غیرمتمرکز است، هنوز افرادی هستند که کنترل و توسعه رمز در بلاکچین‌ها را کنترل می‌کنند. پلتفرم‌های بیتکوین و بلاکچین باید با پیشرفت فن‌آوری حفظ و بهبود یابند، و این امر، یک عدم تعادل قدرت بین نهادی که بلاکچین حاوی با ارزش‌ترین دارایی شرکت‌ها را اجرا می‌کند و شرکت‌های واقعی که منابع لازم برای نگهداری پایگاه‌های غیرمتمرکز خود را ندارند، ایجاد می‌کند. این در واقع می‌تواند هزینه معاملات را به جای کاهش، بالا ببرد. اگر واسطه‌های بلاکچین ظهور کنند (که آنها فقط جای یک واسطه مالی قرار می‌گیرند)، فقط رابطه، به جای اعتماد بر اساس اهرم قدرت قرار خواهد گرفت.⁸⁷¹

بیتکوین از یک رویکرد منبع باز استفاده می‌کند که به کاربران شبکه امکان می‌دهد بهبودها و اصلاحاتی را به رمز اضافه کنند که با ایجاد یک پلتفرم عملیاتی هموار برای انجام معامله بر آن، به هر کاربر در شبکه سود می‌رساند. اما این برای شبکه‌های با مجوز ساخته شده برای سازمان‌هایی که توانایی تأسیس کارور بلاکچین خود را ندارند، کار نخواهد کرد. برای این نوع روابط باید مقرراتی در نظر گرفته شود و قوانین باید تعهدات و وظایف طرفین را تعیین

⁸⁶⁹ Edgar Ortega Barrales, Note, Lessons From the Flash Crash for the Regulation of High-Frequency Traders, 17 FORDHAM J. CORP. & FIN. L. 1195, 1196 (2012); See also, Larissa Lee, Note, New Kids on the Blockchain: How 's Technology Could Reinvent the Stock Market, 12 HASTINGS BUS. L.J. 81 (2016). بیتکوین

⁸⁷⁰ Lee, at 120.

⁸⁷¹ Patrick Murk, Who Controls the Blockchain?, HARVARD BUSINESS REVIEW: TECHNOLOGY (April 19, 2017), <https://hbr.org/2017/04/who-controls-the-blockchain> [<https://perma.cc/R3FV-RAG9>].

کنند تا اطمینان حاصل شود که کارورهای بلاکچین انگیزه‌ای برای ایمن نگه داشتن اطلاعات شرکت دارند.

هنوز هم استفاده از بلاکچین بسیار دشوار است زیرا این زمینه کاملاً تخصصی است و موانع زیادی برای ورود وجود دارد. فن‌آوری بلاکچین پیچیده است، و درک آن به تحقیقات و تلاش قابل توجهی نیاز دارد، بنابراین بسیاری از کاربران احتمالی که سود می‌برند این فرصت را از دست می‌دهند زیرا آنها وقت ندارند تا خود را به اندازه کافی آگاه کنند. تا زمانی که به طور گسترده‌تری پذیرفته نشود، استفاده از آن به دلیل شبکه بزرگی که بلاکچین به آن وابسته است، محدود است.⁸⁷²

یکی از بزرگترین وی‌ژگی‌های بلاکچین، یعنی تغییرناپذیری آن، همانطور که در مورد ثبت سوابق خانگی مشاهده می‌شود، به خطای کاربر بستگی دارد. ورود اشتباه به یک بلاکچین می‌تواند غیرقابل برگشت باشد، که این امر به طور بالقوه زیان‌های بزرگی را به دلیل یک خطاء تحریری به بار می‌آورد. با این وجود، برای شرایطی مانند این، راه‌حل‌ها و تنظیماتی همچون چنگال وجود دارد، که به یک ورود متناقض به بلاکچین اشاره دارد که از اصل خود جدا شده و یک بلاکچین جدید را در همان شبکه تشکیل می‌دهد. هنگامی که یک چنگال ایجاد می‌شود، خواه از طریق بروزرسانی نرم‌افزار و خواه از طریق تغییر در پروتکل بلاکچین، این شبکه می‌تواند چنگال را نادیده بگیرد و به افزودن بلوک به زنجیره قبلی ادامه دهد یا زنجیره جدید را به عنوان زنجیره رسمی اتخاذ کند.⁸⁷³ این امر فقط دو بار در تاریخ بیتکوین اتفاق افتاده است، اما نگرانی منحصر به فردی نسبت به بلاکچین ارائه می‌دهد.

بلاکچین یک فن‌آوری پیشرفته و در حال ظهور است که نظر طرفداران خود را در مورد تغییر وی‌ژگی‌های بازی خود برای بازارهای مالی و ثبت سوابق جلب می‌کند. پول به صنعت تزریق می‌شود و عرضه‌های توکن به امری عادی تبدیل می‌شوند.⁸⁷⁴ توانایی استفاده‌های مختلف بسیار زیاد است. وکلای معاملات باید از این فن‌آوری و قوانین مربوط به آن آگاه باشند تا به مشتریان آینده که از این تکنولوژی استفاده می‌کنند خدمت کنند و حتی نخستین پذیرندگان باشند تا کارایی در شرکت‌هایش را افزایش دهند. با تغییر شیوه‌های خود به منظور پذیرش بلاکچین، وکلای می‌توانند خدمات بهتری به مشتریان خود ارائه دهند و تجارت به رشد ادامه خواهد داد.

⁸⁷² Jason Bloomberg, Eight Reasons to Be Skeptical About Blockchain, FORBES (May 31, 2017), <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2017/05/31/eight-reasons-to-be-skeptical-about-blockchain/#6149f5755eb1> [<https://perma.cc/9H58-FNZ9>].

Forks, COINDESK (May 16, 2017, 5:05 PM), ⁸⁷³ Amy Castor, A Short Guide to forks-explained/ [<https://perma.cc/Z8B6-SNMF>]. <https://www.coindesk.com/short-guide->

⁸⁷⁴ Blockchain Investment Trends in Review, CBINSIGHTS <https://www.cbinsights.com/research/report/blockchain-trends-opportunities/> [<https://perma.cc/JJ2N-VUP6>].

نتیجه

بلاکچین تحولی است که می‌تواند به اندازه اینترنت از نظر پیشرفت فن‌آوری و نوآوری قابل توجه باشد. اینترنت بستری برای جریان آزاد اطلاعات ایجاد کرد و انقلابی در ارتباطات، تجارت، امور مالی، آموزش، مالیات و موارد دیگر ایجاد کرد. فن‌آوری بلاکچین آماده است تا با درک کاربردهای آن، در همه این صنایع و حتی موارد بیشتری، استفاده قرار گیرد. همانطور که اینترنت اجازه جریان آزاد اطلاعات را می‌دهد، بلاکچین امکان جریان آزاد پول و داده‌ها را بین کاربران در سراسر جهان فراهم می‌کند. اکنون ارز به صورت یکپارچه و سریع در مبادلات ارزهای رمزنگاری شده تجارت می‌کند و کاربران را ناشناس نگه می‌دارد و حداکثر امنیت و پیش‌بینی را فراهم می‌کند.

موسسات مالی در حال صرف هزینه‌های بالقوه برای معاملات هستند که این هزینه‌ها می‌تواند از طریق اجرای بلاکچین کاهش یابد. اما این تغییرات بدون بسیاری از چالش‌های تنظیمی و نظارتی ظاهر نمی‌شوند. دادگاه‌ها و بنگاه‌های حاکم سعی کرده اند برخی از مسائل را که با رشد بلاکچین بوجود آمده است، برطرف کنند. با این حال، این راهنمایی محدود است و مقررات قطعاً بسیاری از عملکردهای بلاکچین را در بر نگرفته است.⁸⁷⁵

ویژگی‌های تمرکززدایی، تغییر ناپذیری و ناشناس ماندن بلاکچین، بسیاری از کاربرانی را که به دنبال یک پلتفرم معاملاتی امن و ناشناس هستند، جذب می‌کند. اگرچه این امر کاربرانی را که قصد غیرقانونی دارند نیز به خود جذب می‌کند، اما این عیب از مزایای این فن‌آوری بیشتر نیست و مقررات مناسب می‌تواند محدودیت‌های این فن‌آوری را برطرف کند. قراردادهای هوشمند با ایجاد یکپارچه توافق و اجرا در یک پروتکل، اصطکاک را از بین می‌برند و در نتیجه امکان نقض را از بین می‌برد. در واکنش‌های قانون‌گذاری باید اعمال حقوق قراردادهای نسبت به این شکل جدید توافق در نظر گرفته شود و احیاناً قوانین را تعدیل کرده یا یک طرح تنظیمی جدید ایجاد شود که بر این نوع قراردادهای حاکم باشد.

این نوع فن‌آوری آینده‌نگرانه به نظر می‌رسد، اما بلاکچین به سادگی یک ابزار دفترداری کارآمد و ایمن است که می‌تواند در هر صنعتی که معاملات را ثبت می‌کند، استفاده شود. انتقال املاک می‌تواند با قراردادهای هوشمند جفت شود تا چندین الزام تنظیمی را در یک توافق نامه خودکار در بر بگیرد. این امر باعث افت صنعت بیمه عنوان می‌شود و دعاوی مربوط به اختلاف عنوان را کاهش می‌دهد.

سرانجام، از آنجایی که بلاکچین در درجه اول برای مبادله ارزهای رمزپایه مورد استفاده قرار می‌گیرد، معاملات مالیاتی با توکن‌های مختلف یک مانع اصلی تنظیمی است و بنگاه‌ها هنوز با طبقه‌بندی‌های خود دست‌وپنجه نرم می‌کنند. در حال حاضر، الزامات مالیاتی برای کاربران عادی بیش از حد سنگین است و باید در مورد ارزیابی مالیات و روش‌های حسابداری کیف

⁸⁷⁵ David Fialkow et al., Cryptocurrency 2018: When the law catches up with game-changing technology, 33 No. 20 WESTLAW J. CORP. OFFICERS & DIRECTORS LIAB. 01 (April 2, 2018).

پول‌های ارز مجازی که در آن سکه‌ها در انواع مختلف معاملات استفاده می‌شود، راهنمایی روشنی وجود داشته باشد. مالیات همچنین نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی را افزایش می‌دهد زیرا پلتفرم‌های بلاکچین نام مستعار هستند.⁸⁷⁶

این فن‌آوری محدودیت‌های بسیاری دارد و ما می‌توانیم از تزریق قابل توجه بلاکچین در جامعه روزمره دور باشیم، اما این فن‌آوری به سرعت در حال پیشرفت است و برای بسیاری از بانک‌ها و سرمایه‌گذاران بزرگ جذاب است. از آنجا که این برنامه‌ها گسترده هستند، عاقلانه است که افراد حرفه‌ای خود را در مورد این فن‌آوری آگاه کنند و راه‌حل‌های نظارتی را بررسی کنند.

⁸⁷⁶ Jordan Clifford, Privacy on the Blockchain, HACKERNOON (Oct. 17, 2017), <https://hackernoon.com/privacy-on-the-blockchain-7549b50160ec> [<https://perma.cc/Y76M-RC4U>].

حقوق خصوصی و مالکیت بلاکچین⁸⁷⁷

مقدمه

در حالی که اکنون روشن شده است که تنظیم‌گری بلاکچین برای حفظ منافع عمومی ضروری است - به عنوان مثال برای جلوگیری از پولشویی، خرید و فروش مواد مخدر یا فرار مالیاتی - موضوعات مهم حقوق خصوصی مرتبط با آن کمتر مورد بحث قرار گرفته است. این موارد شامل، به عنوان مثال، حق استرداد انتقال اشتباه، مالکیت سکه‌های مسروقه و آثار وراثت یا ورشکستگی یک دارنده بیتکوین است. همه این سوالات نیاز به پاسخ از منظر حقوقی دارند زیرا فن‌آوری به آنها پاسخ نمی‌دهد.

وقتی شخص سعی می‌کند تجزیه و تحلیل دارایی را نسبت به بلاکچین اعمال کند، مشکلات خاصی بوجود می‌آید. نکته تعجب برانگیز این است که چگونگی انتقال و تملک ارزهای مجازی و سایر دارایی‌های رمزنگاری کاملاً روشن نیست. الزامات سنتی ارائه شده به وسیله حقوق خصوصی، مانند توافق بین طرفین و انتقال تصرف، با این فن‌آوری سازگار نیست. علاوه بر این، اندیشه انتقال "باطل" یا "بلااثر" به سختی با تغییرناپذیری مشخصه زنجیره بلوک سازگار است.

قبل از پاسخگویی به هرگونه سوال، تعیین قانون حاکم بر نقل و انتقالات و و دارایی‌های بلاکچین ضروری است. این نقطه‌ای است که تعارض قوانین یا "حقوق بین‌الملل خصوصی" وارد عمل می‌شود. وکلای درگیر عادت دارند روابط حقوقی را به کشور با مهم‌ترین ارتباط

⁸⁷⁷ Matthias Lehmann, Who Owns Bitcoin? Private Law Facing the Blockchain, 21 MINN. J.L. SCI. & TECH. 93 (2019). Available at: <https://scholarship.law.umn.edu/mjlst/vol21/iss1/4>

بسیارند. اما مشکلات ظاهراً غیرقابل حل به این دلیل رخ می‌دهد که دفترکل‌های غیرمتمرکز و فاقد هرگونه ارتباط مادی، با "محل‌بهای" سازگاری ندارند.

بنابراین مسئله مورد بحث این فصل این است: چگونه می‌توان بلاکچین را با مقوله‌های سنتی حقوق خصوصی، از جمله حقوق بین‌الملل خصوصی، وفق داد؟ پیشنهاد ارائه شده در اینجا از توسل به "لکس دیجیتالیس"⁸⁷⁸ یا "لکس کریپتوگرافیا"⁸⁷⁹ که به تازگی متداول شده پرهیز می‌کند. بلکه پیشنهاد می‌شود که با استفاده از قوانین ملی موجود و با یک متن بین‌المللی مشکلات حل شود. در عین حال، نتایج ایجاد شده توسط دفتر کل توزیع شده نیز باید فقط در صورت ضرورت، تحت قوانین ملی قابل اجرا به عنوان امر حمایت شده از لحاظ قانونی پذیرفته و تصحیح شود. به این ترتیب می‌توان همزیستی بین حقوق خصوصی و فن آوری نوآورانه را ایجاد کرد.

در حال حاضر، تقریباً همه در مورد بلاکچین یا همان "فن‌آوری دفتر کل توزیع شده" (دی‌ال‌تی) (دی‌ال‌تی)، همانطور که در میان متخصصان نامیده می‌شود، چیزی شنیده‌اند. ادعاها مبنی بر اینکه دی‌ال‌تی در شرف تغییر جهان یا ایجاد یک انقلاب اطلاعاتی جدید است ممکن است بسیار اغراق‌آمیز باشد.⁸⁸⁰ آنچه این فن‌آوری ارائه می‌دهد سازوکاری برای انتقال دارایی بین دو طرف در هر نقطه از جهان با اتصال به اینترنت است.⁸⁸¹ مهم این است که استفاده از آن محدود به انتقال ارزهای مجازی و سایر دارایی‌های رمزنگاری نیست، اما همچنین می‌تواند - از طریق آنچه به اصطلاح توکن‌بهای نامیده می‌شود، به اشیاء دنیای مادی، مانند طلا، زمین یا سهام نیز گسترش یابد.⁸⁸² مزیت اصلی دی‌ال‌تی این است که نیاز به اعتماد بین طرفین را کنار می‌گذارد و نیاز به واسطه‌ها را به شدت کاهش می‌دهد.⁸⁸³ در نتیجه سه وی‌ژگی بارز

lex digitalis⁸⁷⁸

lex cryptographica⁸⁷⁹

⁸⁸⁰ Cf., e.g., Interview by Rik Kirkland with Don Tapscott, CEO, Tapscott Grp. (May 2016), <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/how-blockchains-could-change-the-world> [<https://perma.cc/N7HS-RDNS>] (explaining how blockchains could "revolutionize the world economy"); Andrew Gazdecki, Five Ways Blockchain Could Change the World, FORBES (Sept. 7, 2018), <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/09/07/five-ways-blockchain-could-change-the-world/#1f4b831273d7> [<https://perma.cc/6937-RQU4>] (providing five examples of the revolutionary nature of blockchains).

⁸⁸¹ See PRIMAVERA DE FILIPPI & AARON WRIGHT, BLOCKCHAIN AND THE LAW: THE RULE OF CODE 2 (2018) (explaining blockchains and their potential role in the modern economy).

⁸⁸² See Joshua A. T. Fairfield, BitProperty, 88 S. CAL. L. REV. 805, 826–827 (2014) (describing how ownership in commodities, land, and stock might be tied to coins within a blockchain).

⁸⁸³ See Adrian Blundell-Wignall, The Bitcoin Question: Currency Versus Trust-Less Transfer Technology 7 (OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions, No. 37, 2014) (arguing that cryptocurrencies avoid the need for a trusted third party); Joshua A. T. Fairfield, at 814 (emphasizing that trustless public ledgers can avoid the enormous costs of generating trust).

دی‌ال‌تی عبارتند از: مستعاری، تاب‌آوری و تغییرناپذیری.⁸⁸⁴

نام مستعار نشان می‌دهد که اگرچه هر انتقال روی دفتر کلی ثبت می‌شود که برای عموم آزاد است، هویت طرف‌های انتقال مشخص نمی‌شود.⁸⁸⁵ تاب‌آوری دی‌ال‌تی از این واقعیت ناشی می‌شود که دفتر به تعداد زیادی از گره‌ها توزیع می‌شود که نمی‌توان همزمان به راحتی آنها را مورد حمله قرار داد.⁸⁸⁶ سرانجام، تغییرناپذیری به این معنی است که انتقال پس از ضبط شدن در بلاکچین، لغو نمی‌شود.⁸⁸⁷

تا جایی که اکنون شناخته شده است، دی‌ال‌تی برخی مشکلات حقوقی مانند امکان پولشویی، تجارت مواد مخدر و اسلحه، تأمین مالی تروریسم و دور زدن تحریم‌ها را مطرح می‌کند.⁸⁸⁸ راجع به این مشکلات بحث‌های زیادی شده است.⁸⁸⁹ این مقاله سعی دارد به چند سوال اساسی پاسخ دهد: دارایی‌های منتقل شده متعلق به چه کسی است؟ چگونه می‌توان در صورت اشتباه یا تقلب انتقال را برگرداند؟ عواقب قانونی در صورت رخنه‌گری رمز و سرقت دارایی‌های مجازی چیست؟ در صورت مرگ یا ورشکستگی دارنده بیتکوین چه اتفاقی می‌افتد؟

در دنیای اشیاء فیزیکی، پاسخ این سوالات در حقوق خصوصی یافت می‌شود. حقوق مالکیت بطور خاص روش‌هایی را برمی‌شمارد که مالکیت از یک طرف به طرف دیگر منتقل می‌شود. این روش‌ها، شرایط خاصی از جمله توافق بین مالک فعلی و مالک آینده را تحمیل می‌کند.⁸⁹⁰ دی‌ال‌تی نه وجود چنین توافقی را الزامی می‌کند و نه آن را تضمین می‌کند. این امر صرفاً به تحقق الزامات فن‌آوری یعنی استفاده از کلید خصوصی و عمومی صحیح، متکی است.⁸⁹¹ نتیجه ایجاد شده توسط دی‌ال‌تی ممکن است با قوانین خصوصی کلاسیک درگیر

⁸⁸⁴ See DE FILIPPI & WRIGHT, at 134 (“blockchains can store records in a tamper-resistant, resilient, and nonrepudiable manner.”).

⁸⁸⁵ id. at 38

⁸⁸⁶ id. at 36–37

⁸⁸⁷ id. at 37

⁸⁸⁸ See, e.g., FINANCIAL ACTION TASK FORCE, VIRTUAL CURRENCIES – KEY DEFINITIONS AND POTENTIAL AML/CFT RISKS 17 (2014), <http://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>.

⁸⁸⁹ See, e.g., Lawrence Trautman, Virtual Currencies Bitcoin & What Now After Liberty Reserve, Silk Road, and Mt. Gox, 20 RICH. J.L. & TECH. 13 (2014) (exposing the links of virtual currencies to numerous types of crimes); Kevin V. Tu & Michael W. Meredith, Rethinking Virtual Currency Regulation in the Bitcoin Age, 90 WASH. L. REV. 271 (2015) (arguing for a holistic technology specific regulation to combat risks of virtual currencies); Sarah Hughes & Stephen T. Middlebrook, Regulating Cryptocurrencies in the United States: Current Issues and Future Directions, 40 WM. MITCHELL L. REV. 813 (2014) (discussing enforcement actions by U.S. legislators and regulators).

⁸⁹⁰ See, e.g., JESSE DUKEMINIER ET AL., PROPERTY CONCISE EDITION 426 (2nd ed. 2017) (describing the agreement between a seller and a bona fide purchaser at common law).

⁸⁹¹ See, e.g., DE FILIPPI & WRIGHT, supra note 2, at 14–15 (introducing the concept of public-private key encryption).

شود.

در سطح متا⁸⁹² یک مشکل اساسی تری نهفته است: تعیین قانون ملی قابل اجرا در مورد انتقال. برای هر معامله، یک قانون ملی حاکم باید مشخص شود.⁸⁹³ از آنجا که دی‌ال‌تی یک سازوکار انتقال جهانی و مجازی است، شناسایی کشوری که نزدیکترین ارتباط را با آن دارد، غیرممکن است. مشکل اساسی این است که این فن‌آوری کاملاً منفک از محل و یا یک ملت است، در حالی که قانون قبل از هر چیز در سطح ملی وضع شده است. بنابراین، به نظر می‌رسد تلاش برای شناسایی قانون قابل اجرا برای دی‌ال‌تی شبیه قرار دادن یک گیره مربع در یک سوراخ گرد است.

این فصل به شکل زیر تنظیم شده است: بخش نخست نشان می‌دهد که چگونه حقوق خصوصی با بلاکچین ارتباط پیدا می‌کند، اگرچه به عنوان سازوکاری جایگزین برای قانون ابداع شده است. این بخش، انواع بی‌شماری از سوالات حقوقی را که به وجود می‌آیند و پاسخ دقیق به آنها لازم است، بیان می‌کند. از طرف دیگر، نباید از وی‌ژگی دی‌ال‌تی غافل شد، که انتقال غیرقابل برگشت فنی را به صورت غیرمتمرکز و بدون اتصال به یک کشور خاص ایجاد می‌کند. بخش دوم نشان می‌دهد که این وی‌ژگی‌ها موانعی را در استفاده از مفاهیم کلاسیک حقوق خصوصی ایجاد می‌کند. بخش سوم راهی را برای سازگاری فن‌آوری با قانون و ترکیب آنها در یک کل معنادار پیشنهاد می‌کند. بخش چهارم به استدلال‌های متقابل و پیچیدگی‌هایی مانند مشکلات جانمایی و ورشکستگی می‌پردازد. در بخش پنجم نتیجه‌گیری آورده می‌شود.

آیا رمز به قانون احتیاج دارد؟

سازوکار انتقال جهانی بدون یک مبنای قانونی

دی‌ال‌تی اغلب به عنوان جایگزینی برای راه‌حل‌های قانونی ارائه می‌شود. در اصل برای غلبه بر کاستی‌های سامانه بانکی مبتنی بر اعتماد که این اعتماد، به بانک‌ها و دولت‌ها نقش برجسته‌ای می‌دهد، طراحی شده است.⁸⁹⁴ ساتوشی ناکاموتو، نام مستعار مورد استفاده در پیشنهاد اولیه بیتکوین، این نهادها را ذاتاً فاسد می‌دانست.⁸⁹⁵ هدف او این بود که با ایجاد

⁸⁹² meta-level

⁸⁹³ See PETER HAY ET AL., CONFLICT OF LAWS 5 (5th ed. 2010) (describing choice of law in a property law context).

⁸⁹⁴ Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, BITCOIN.ORG <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (last visited Dec. 5, 2019) (calling for "an electronic payment system based on cryptographic proof instead of trust, allowing any two willing parties to transact directly with each other without the need of a trusted third party.").

⁸⁹⁵ See Primavera De Filippi & Benjamin Loveluck, The Invisible Politics of Bitcoin: Governance Crisis of a Decentralised Infrastructure, 5 INTERNET POL'Y REV. 1, 4 (2016) ("Bitcoin aimed at eradicating corruption from the realm of currency issuance and exchange.").

یک سامانه همتابه‌همتا که در آن معاملات به جای واسطه‌ها توسط یک شبکه غیرمتمرکز از رایانه‌ها ثبت می‌شود، نیاز به این واسطه‌ها را برطرف کند.⁸⁹⁶

زیربنای فلسفی بلاکچین به شدت در کشمکش با حاکمیت قانون قرار دارد. هرج و مرج طلب‌ها (آنارشئیست‌ها⁸⁹⁷)، مانند "سایفرپانک‌ها"⁸⁹⁸ و یاغیان رمزنگاری (کریپتو ریبلز⁸⁹⁹)،⁹⁰⁰ جذب دی‌ال‌تی می‌شوند، زیرا آنها ارزشهای رمزنگاری شده خودمختار را به عنوان محافظتی از آزادی‌های مدنی در برابر دولت مسلط بالای سر خود می‌دانند.⁹⁰¹ این اندیشه، همچنین مورد توجه نوآزادگرایان (نئولیبرال‌ها) قرار می‌گیرد زیرا ممکن است زنگ انحصار دولت برای ایجاد پول را به صدا درآورد.⁹⁰² برای هر دو طیف سیاسی، جناح راست و چپ، دی‌ال‌تی برای کاهش نقش دولت و قوانین آن ضروری است.⁹⁰³ گرایش ضد قانون‌گرایی در ساختار "رمز قانون است" که توسط لارنس لسیگ ابداع شده است، البته دقیقاً با هدف مخالف: نشان می‌دهد که دولت باید در معماری اینترنت دخالت کند.⁹⁰⁴ برخی از نویسندگان معتقدند که بلاکچین توسط یک قانون غیردولتی و ملی برای عصر دیجیتال اداره می‌شود، که آنها آن را لکس

⁸⁹⁶ See id. ("Bitcoin is often presented as an alternative monetary system, capable of bypassing most of the state-backed financial institutions....").

⁸⁹⁷ Anarchists

⁸⁹⁸ cypherpunks

⁸⁹⁹ crypto rebels

⁹⁰⁰ See generally Eric Hughes, A Cypherpunk's Manifesto, ACTIVISM.NET (Mar. 9, 1993), <https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html> [<https://perma.cc/KR2Y-CZG4>] ("[P]rivacy in an open society requires anonymous transaction systems... an anonymous system empowers individuals to reveal their identity when desired and only when desired...."). The Cypherpunk's Manifesto builds on the earlier Crypto Anarchist Manifesto by Timothy C. May. See Timothy C. May, The Crypto Anarchist Manifesto, ACTIVISM.NET (Nov. 22, 1992), <http://groups.csail.mit.edu/mac/classes/6.805/articles/crypto/cypherpunks/may-crypto-manifesto.html> [<https://perma.cc/6GEG-58Y8>] (predicting new technologies that will "alter completely the nature of government regulation, the ability to tax and control economic interactions, [and] the ability to keep information secret....").

⁹⁰¹ For the story of "crypto rebels" beating the government and "Big Brother," see generally STEVEN LEVY, CRYPTO: HOW THE CODE REBELS BEAT THE GOVERNMENT SAVING PRIVACY IN THE DIGITAL AGE (2001) (describing various instances of individuals who succeeded in protecting personal data from the government using cryptography).

⁹⁰² See, e.g., Nikolei Kaplanov, Nerdy Money: Bitcoin, the Private Digital Currency, and the Case Against its Regulation, 25 LOY. CONSUM. L. REV. 111, 171 (2012) ("Allowing bitcoin to operate unfettered by substantial regulation allows it to contribute toward job creation, economic growth, and opportunity."). Neoliberals have long argued for the need of a currency that is independent from the state, see FRIEDRICH AUGUST HAYEK, DENATIONALISATION OF MONEY: THE ARGUMENT REFINED 133–34 (3rd ed. 1990) (arguing for a "Free Money Movement" to overcome central-bank-induced inflation).

⁹⁰³ See, e.g., Scott H. Kimpel, House of Representatives Approves Bipartisan Blockchain Bill, THE HUNTON ANDREWS KURTH BLOCKCHAIN BLOG, <https://www.blockchainlegalresource.com/2019/10/house-of-representatives-approves-bipartisan-blockchain-bill/> (describing a blockchain bill with bipartisan support in the U.S. House of Representatives).

⁹⁰⁴ Lawrence Lessig, Code Is Law, HARV. MAG. (Jan. 1, 2000), <https://harvardmagazine.com/2000/01/code-is-law.html> (last visited Dec. 5, 2019); see also LAWRENCE LESSIG, CODE: VERSION 2.0 1–8 (2006) (arguing that absent some state regulation cyberspace will become a tool of control).

به نظر می‌رسد یک نگاه سریع به این فن‌آوری این اندیشه را تأیید می‌کند که رمز واقعاً جایگزین قانون شده است: دی‌ال‌تی اجازه انتقال دارایی در اینترنت را بدون هیچ‌گونه مداخله از سوی بانک‌ها یا سایر واسطه‌هایی می‌دهد که می‌توانند توسط دولت کنترل شوند.⁹⁰⁶ یک انتقال دی‌ال‌تی هنگامی آغاز می‌شود که انتقال‌دهنده یک کلید دیجیتالی منحصر به فرد را که فقط برای او شناخته شده است وارد کند ("کلید خصوصی") و همچنین کلید به طور عمومی شناخته شده انتقال‌گیرنده ("کلید عمومی") را به یک زنجیره از امضا‌های دیجیتالی در اینترنت وارد می‌کند.⁹⁰⁷ انتقال سپس از طریق یک "هش" (رشته‌ای از اعداد) منحصر به فرد به سرورهای رایانه (اصطلاحاً "گره‌ها") پخش می‌شود که اعتبار کلیدها و انطباق با انتقال‌های قبلی در زنجیره را تأیید می‌کند.⁹⁰⁸ هر یک از گره‌ها روگرفت مخصوص به خود را از کلیه انتقال‌هایی ("دفترکل") که انتقال جدید را بررسی می‌کند، حفظ می‌کند.⁹⁰⁹ گره‌ها به صورت غیرمتمرکز کار می‌کنند و در سراسر جهان پراکنده می‌شوند (به همین جهت "دفترکل توزیع شده" هستند).⁹¹⁰ برای تشویق گره‌ها برای انجام کارهای تأیید، به آنها "دستمزد" اختصاص داده می‌شود.⁹¹¹ تلاش آنها برای تأیید، منجر به اضافه شدن بلوک جدیدی به زنجیره می‌شود (بنابراین "بلاکچین" هستند). هنگامی که ثابت شد کار کافی برای فرآیند تأیید، سرمایه‌گذاری شده است، طولانی‌ترین بلاکچین - که نشان دهنده تصمیم اکثر گره‌ها است - توسط همه افراد دیگر پذیرفته خواهد شد.⁹¹² از این لحظه، دیگر نمی‌توان بدون اینکه تمام کارهای تأیید انجام شده مجدداً انجام شود، زنجیره را تغییر داد، که این امر با اضافه شدن بلوک‌های جدید نیز مدام دشوارتر می‌شود.⁹¹³

⁹⁰⁵ See Aaron Wright & Primavera De Filippi, Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia 48 (Mar. 10, 2015), <https://papers.ssrn.com/abstract=2580664> (last visited Mar. 28, 2018) (describing lex cryptographica as "a set of rules administered through self-executing smart contracts and decentralized (and potentially anonymous) organizations."). See also DE FILIPPI & WRIGHT, supra note 2, at 52 (claiming that with lex cryptographica "national laws get pushed to the edges").

⁹⁰⁶ See De Filippi & Loveluck, and accompanying text.

⁹⁰⁷ Nakamoto, supra note 16, at 2; ("We need a way for the payee to know that the previous owners did not sign any earlier transactions.").

⁹⁰⁸ See id.

⁹⁰⁹ See id. at 3 ("New transactions are broadcast to all nodes.").

⁹¹⁰ See id. at 3-4 (explaining how such a decentralized system operates).

⁹¹¹ See id. at 4 (explaining how this fee structure incentivizes network support).

⁹¹² Id. at 2 ("[W]e need a system for participants to agree on a single history of the order in which they were received. The payee needs proof that at the time of each transaction, the majority of nodes agreed it was the first received.").

⁹¹³ See id. at 3 ("To modify a past block, an attacker would have to redo the proof-of-work of the block and all blocks after it and then catch up with and surpass the work of the honest nodes.").

کل این فرایند مستقل از هرگونه قواعد قانونی است. انتقال با این ترکیب صورت می‌گیرد که انتقال‌دهنده کلید خصوصی خود را با کلید عمومی انتقال‌گیرنده و تأیید بعدی انتقال، از طریق فرآیند اعتبارسنجی ترکیب می‌کند.⁹¹⁴ هیچکدام از اینها نیازی به دخالت دفاتر اسناد رسمی، وکلا یا واسطه‌هایی که می‌توانند تحت نظارت باشند، به عنوان مثال بانک‌ها، مأموران تسویه حساب، یا سپرده‌گذاران ندارند.⁹¹⁵ و همچنین نیازی به قرارداد یا توافق یا عمل قانونی دیگری ندارند. از این نظر، به نظر می‌رسد توصیف رمز به عنوان قانون، کاملاً مناسب باشد.

مشکلات حقوقی خصوصی که ممکن است از نقل و انتقالات دی‌ال‌تی وجود آیند

اگرچه بسیاری دی‌ال‌تی را مستقل از قانون یا یک سامانه حقوقی زیربنایی می‌دانند، با این وجود به نظر می‌رسد که این فن‌آوری نتایج قانونی الزام آور خود را دارد. به عنوان مثال، اغلب گفته می‌شود که انتقال‌گیرنده "مالک" بیتکوین می‌شود،⁹¹⁶ یا مفاهیمی مانند "مالکیت" و "دارایی" نیز برای ارزش‌های رمزپایه کاربرد دارند.⁹¹⁷ اظهاراتی مانند اینها، با این پیش فرض است که نقل و انتقالات دی‌ال‌تی تأثیری در سطح حقوق اموال داشته باشد. اما کاملاً مشخص نیست که آیا بیتکوین و سایر ارزش‌های مجازی واقعاً می‌توانند از نظر کامن‌لا به عنوان مال تصور شوند یا خیر.⁹¹⁸ نکته پیچیده‌تر که غالباً نیز نادیده گرفته شده این است که نمی‌توان فرض را بر این گذاشت که بلاکچین منحصرأ یا عمدتاً تابع کامن‌لا است.⁹¹⁹ با توجه به تقسیم جهان به دولت‌های مختلف با نظام‌های حقوقی مختلف، هر یک از انواع دارایی‌ها به

⁹¹⁴ See id. at 2 (explaining how transactions incorporate private and public keys).

⁹¹⁵ See De Filippi & Loveluck, supra note 17 and accompanying text.

⁹¹⁶ See Kaplanov, at 123 ("[O]wner transfers her bitcoins to the purchaser..."); Sarah Meiklejohn et al., A Fistful of Bitcoins: Characterizing Payments Among Men with No Names, IMC'13 - PROCEEDINGS OF THE 13TH ACM CONFERENCE ON INTERNET MEASUREMENT 127 (2013) ("[B]itcoin can be thought of as a chain of transactions from one owner to the next...") (emphasis in original). Kevin V. Tu, Perfecting Bitcoin, 52 GA. L. REV. 505, 548 (2017) ("Owners access, manage, and use their virtual currency with digital keys.")

⁹¹⁷ See Michael Abramaowicz, Cryptocurrency-Based Law, 58 ARIZ. L. REV. 359, 414 (2016) (claiming that a legal system's refusal to allow cryptocurrency ownership "would be self-defeating"); Shawn Bayern, Dynamic Common Law and Technological Change: The Classification of Bitcoin, 71 WASH. & LEE L. REV. ONLINE 22, 29 (2014) (calling direct ownership of bitcoin "a new class of private property"); Fairfield, supra note 3 at 842-54 (suggesting to reconceptualize property law as the "law of information" in order to cover virtual assets like cryptocurrencies).

⁹¹⁸ See Tatiana Cutts, Bitcoin Ownership and its Impact on Fungibility, COINDESK (June 14, 2015, 3:00 PM), <https://www.coindesk.com/bitcoin-ownership-impact-fungibility> (claiming that there is "a good policy reason for the conclusion that one cannot, in a private law sense, 'own' bitcoin"); Kelvin F. K. Low & Ernie G. S. Teo, Legal Risks of Owning Cryptocurrencies, 1 HANDBOOK OF BLOCKCHAIN, DIGITAL FINANCE, AND INCLUSION 225-47 (2018) (stating that "it is not entirely clear what, if any legal rights, attach to bitcoins and other private cryptocurrencies like bitcoin"); Bayern, supra note 36, at 25-29 (arguing that "owning" Bitcoin may be a contract right rather than a property right).

⁹¹⁹ See Low & Teo, supra note 37, at 9 ("It may come as a shock... but there is no such thing as digital money as a matter of law."); Bayern, supra note 36, at 33-34 (explaining that Bitcoin "does not fit neatly into classical categories" of common law).

موجب شناسایی آن بر اساس برخی از قوانین ملی قابل اجرا، وجود دارد.⁹²⁰ ابتدا لازم است این قانون قبل از اینکه در هر پدیده‌ای از دنیای واقعی یا مجازی اعمال شود، از طریق مکانیک تعارض قوانین شناسایی شود.

برای علاقه‌مندان به بلاکچین، جستجوی یک قانون مالکیت قابل اجرا امری ناپسند است.⁹²¹ آنها دی‌ال‌تی را تضمین‌کننده موقعیت تحصیل‌کننده یا خریدار کاملاً مطمئن می‌دانند، چیزی که یک معامله در دنیای واقعی با تعداد زیادی اسناد، وکلا و دادگاه‌ها نمی‌تواند آن را ارائه دهد.⁹²² از نظر آنها، این فناوری نیازی به قانون ندارد.⁹²³

با این حال این باور غلط است. بلاکچین برای جلوگیری از "دوبار خرج کردن"⁹²⁴ (دابل اسپندینگ؛ به این معنی که یک مالک بیتکوین را دوبار منتقل کند)، طراحی شده است. این امر هیچگونه محافظتی در برابر مشکلات دیگری که ممکن است به وجود بیاید ارائه نمی‌دهد.⁹²⁵ شرح زیر برخی از این مشکلات را نشان می‌دهد. برای داشتن یک دید کلی بهتر، این مشکلات به دسته‌هایی که درون‌زا هستند، یعنی ذاتی معامله هستند، و آنهایی که برون‌زا هستند، یعنی ریشه در وقایع خارج از بلاکچین دارند، تقسیم می‌شوند.⁹²⁶

مشکلات انتقال درون‌زا

بسیاری از مشکلات ذاتی معامله ممکن است یک انتقال دی‌ال‌تی را تحت تاثیر قرار دهد. یکی از آنها این است که ممکن است انتقال‌دهنده اشتباه کرده باشد.⁹²⁷ ممکن است به عنوان مثال ، او تعداد بیتکوین را اشتباه وارد کرده باشد، به عنوان مثال "10" را به جای "1" وارد کرده

⁹²⁰ See generally Carol M. Rose, Possession as the Origin of Property, 52 U. CHI. L. REV. 73, 84–85 (1985) ("It is not enough, then, for the property claimant to say simply, 'It's mine' through some act or gesture; in order for the 'statement' to have any force, some relevant world must understand the claim it makes and take that claim seriously.")

⁹²¹ Bayern, supra note 36, at 25 (questioning the meaning of "hold[ing] a bitcoin").

⁹²² Cf. Fairfield, supra note 3, at 29–31 (explaining that courts often rely on imprecise and unhelpful distinctions, such as physicality, causing them to wrongly apply intellectual property law to digital objects, thereby denying the appropriate protections of law).

⁹²³ See May, supra note 19 (predicting that developments in information technology such as cryptographic protocols "will alter completely the nature of government"); Hughes, supra note 19 ("Even laws against cryptography reach only so far as a nation's border and the arm of its violence.")

⁹²⁴ double spending

⁹²⁵ See, e.g., Low & Teo, supra note 37, at 22 (explaining the blockchain protocols "only promise to prevent double-spending"); see also Nakamoto, supra note 16, at 1 (proposing "a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer distributed time stamp server....").

⁹²⁶ See PRIMAVERA DE FILIPPI & GREG MCMULLEN, GOVERNANCE OF BLOCKCHAIN SYSTEMS: GOVERNANCE OF AND BY DISTRIBUTED INFRASTRUCTURE 16 (2018), <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02046787/document> (explaining the difference between endogenous and exogenous rules).

⁹²⁷ See generally DE FILIPPI & WRIGHT, supra note 2, at 44 (explaining "it can be difficult to unwind the transaction retroactively" if bitcoin is sent to the wrong address).

باشد. همچنین می‌توان تصور کرد که رضایت انتقال‌دهنده به انتقال بیتکوین به دلیل کلاهبرداری یا تدلیس⁹²⁸ صورت گرفته باشد و انتقال‌گیرنده ادعاهای نادرستی را برای ترغیب انتقال‌دهنده به استفاده از کلید خصوصی خود مطرح کرده باشد. بعلاوه، ممکن است انتقال‌دهنده تحت تأثیر تهدید نابجا توسط انتقال‌گیرنده عمل کرده و در نتیجه وی را مجبور به انجام انتقال کند. با توجه به اینکه امروز بسیاری از باج‌گیران برخط خواستار پرداخت بیتکوین برای مثال در ازای پرهیز از انتشار اطلاعات خصوصی در اینترنت هستند، این احتمال به هیچ وجه دور از ذهن نیست.⁹²⁹

از نظر حقوقی، در همه این شرایط قراردادی که مستلزم انتقال مال است، قابل ابطال است.⁹³⁰ با اینحال تحت بلاکچین، انتقال موثر است.⁹³¹ برای یک انتقال موثر، کافی است که از رمزهای صحیح استفاده شده باشد.⁹³² انتقال بیتکوین تا زمانی که کلید خصوصی صحیح انتقال‌دهنده با یک کلید عمومی موجود از یک انتقال‌گیرنده ترکیب شود، ثبت می‌شود.⁹³³ این فن‌آوری اشتباهات، تقلب‌ها یا تهدیدهای نابجا را در نظر نمی‌گیرد.⁹³⁴ اینها بخشی از الگوریتم نیستند.

از آن بدتر، انتقال ارز رمزنگاری شده در مواردی که به هیچ وجه با هیچ توافقی پشتیبانی نمی‌شود نیز موثر است. این امر ممکن است در مواردی اتفاق بیفتد که انتقال‌دهنده یا انتقال‌گیرنده به نوعی دچار عدم صلاحیت یا ناتوانی شدیدی شده باشد، به عنوان مثال، زمانی که هریک از آنها از یک بیماری روانی یا نقص رنج می‌پرند.⁹³⁵ همچنین نباید این احتمال را که طرفین انتقال هرگز در آن قرارداد نبوده‌اند، کنار بگذاریم.⁹³⁶ به عنوان مثال، ممکن است انتقال‌دهنده، کلید عمومی انتقال‌گیرنده را با یک شخص دیگر اشتباه بگیرد. یا ممکن است

⁹²⁸ fraud or material misrepresentation

⁹²⁹ See Cristina Miranda, How to Avoid a Bitcoin Blackmail Scam, FEDERAL TRADE COMMISSION BLOG (Aug. 21, 2018), <https://www.consumer.ftc.gov/blog/2018/08/how-avoid-bitcoin-blackmail-scam> [<https://perma.cc/Z7F6-J8MT>] (describing a scheme in which payments in bitcoin were extorted from men in exchange for silence about an alleged affair).

⁹³⁰ See RESTATEMENT (SECOND) OF CONTRACTS §§ 153, 164, 175 (AM. LAW INST. 1981) (providing that a contract made under the influence of a mistake, fraud, or an improper threat is voidable).

⁹³¹ See, e.g., DE FILIPPI & WRIGHT, *supra* note 2, at 21 (explaining the validity of Bitcoin transactions with the aid of a private key); accord Meiklejohn, *supra* note 35, at 2 (describing the basic Bitcoin protocol).

⁹³² See DE FILIPPI & WRIGHT, *supra* note 2 and the accompanying text.

⁹³³ *Id.*

⁹³⁴ *Id.* at 4 (noting that the technology requires regulations to prevent it from being used for criminal and illicit activities).

⁹³⁵ See RESTATEMENT (SECOND) OF CONTRACTS § 13 (AM. LAW INST. 1981) (providing that a person has no capacity to incur contractual duties if his property is under guardianship by reason of an adjudication of mental illness or defect).

⁹³⁶ DE FILIPPI & WRIGHT, at 38–39

انتقال‌گیرنده، به رایانه انتقال‌دهنده رخنه کرده، کلید خصوصی او را کپی کند و از آن برای انتقال بیتکوین به خودش استفاده کند. در این موارد، هیچ قراردادی بین دو طرف منعقد نشده است.⁹³⁷ اما از نظر فن‌آوری، انتقال‌ها موثر خواهد بود.⁹³⁸

مشکلات انتقال برون‌زا

وقایع برون‌زا رویدادهایی هستند که هیچ ارتباطی با بلاکچین ندارند اما با این وجود توانایی تأثیرگذاری بر مالکیت دارایی‌های رمزنگاری را دارند.⁹³⁹ یکی از نمونه‌های برجسته، قوانین جانشینی یا وراثت است. در بیشتر نظام‌های حقوقی، در صورت فوت، دارایی‌های متوفی به طور کامل به وراثت یا مجری وصیت تعلق می‌گیرد.⁹⁴⁰ این انتقال به صورت خودکار انجام می‌شود و منوط به انتقال تصرف یا عمل دیگری نیست. مسلماً، این انتقال شامل هر ارز رمزنگاری شده‌ای که متوفی قبلاً به دست آورده است نیز می‌شود.⁹⁴¹ از آنجا که متوفی دیگر قادر به انتقال یا اداره این سکه‌ها نیست، جانشینان وی باید خارج از دی‌ال‌تی "مالک" شوند.⁹⁴² سوال این است که چگونه و تحت چه قانون ملی، این انتقال به صورت قانونی اتفاق می‌افتد.

مشکلات برون‌زا ممکن است در صورت ورشکستگی نیز رخ دهد. به طور معمول، متولی ورشکستگی، خود را جای بدهکار می‌گذارد و برای جلب رضایت طلبکاران، حق تصفیه تمام دارایی‌های ورشکسته را بدست می‌آورد.⁹⁴³ این اختیار مسلماً به دارایی‌های مجازی مانند

⁹³⁷ RESTATEMENT (SECOND) OF CONTRACTS §§ 17, 18, 22 (AM. LAW INST. 1981)

⁹³⁸ See DE FILIPPI & WRIGHT, and the accompanying text.

⁹³⁹ See DE FILIPPI & MCMULLEN, supra note 44, at 16 (explaining exogenous rules).

⁹⁴⁰ See e.g., M.J. de Waal, Law of Succession, in INTRODUCTION TO THE LAW OF SOUTH AFRICA 169 (C.G. Van der Merwe & J.E. Du Plessis eds., 2004) (describing the transformation of South African law from the Roman-Dutch concept of universal succession to the English system of executorship); HENRY DYSON, FRENCH PROPERTY AND INHERITANCE LAW: PRINCIPLES AND PRACTICE 313 (1st ed. 2003) (explaining the vesting of the decedent's assets in her lawful heirs under French law); WILLIAM M. MCGOVERN JR., SHELDON F. KURTZ & DAVID M. ENGLISH, WILLS, TRUSTS AND ESTATES, INCLUDING TAXATION AND FUTURE INTERESTS, 4TH 49-133 (4th ed. 2010) (outlining intestate succession and effects of wills); Catherine Rendell, Payment of Expenses, Debts, and Pecuniary Legacies, in LAW OF SUCCESSION 193 (Catherine Rendell ed., 1997) (describing the devolution of the decedent's assets on his personal representative under English law).

⁹⁴¹ See, e.g., Ana-Caterina Anitei, Digital Inheritance: Problems, Cases and Solutions, INT'L. CONF. EDUC. & CREATIVITY. FOR A KNOWLEDGE-BASED SOC'Y. 32 (2017) (characterizing bitcoin as part of the "digital inheritance"); Naomi Cahn, Probate Law Meets the Digital Age, 67 VAND. L. REV. 1697, 1702-05 (2014) (considering bitcoins as "digital assets" subject to probate law); L. A. G. M. van der Geld, De Executeur in een Nalatenschap met Bitcoins en Andere 'Digitale Bezittingen', 8 TIJDSCHR. ERFRECHT 122 (2014) (discussing the executor's obligation to search for digital assets of the deceased, such as bitcoin, under Dutch law. This article was among the first to discuss the problem of inheritance of digital assets).

⁹⁴² For an example of such inheritance under Dutch law, see Anna Berlee, Digital Inheritance in the Netherlands, 6 J. EUR. CONSUMER & MARKET L. 256 (2017).

⁹⁴³ See HENRY CAMPBELL BLACK, A TREATISE ON THE LAW AND PRACTICE OF BANKRUPTCY: UNDER THE ACT OF CONGRESS OF 1898 AND ITS AMENDMENTS 42 (3rd ed. 1922) ("Property, wherever situated, which is not exempt, passes to and vests in the trustee...").

بیتکوین گسترش می‌یابد که می‌تواند بخش قابل توجهی از دارایی بدهکار را تشکیل دهد. علاوه بر این، بسیاری از نظام‌های حقوقی این قدرت را به متولی ورشکستگی اعطا می‌کنند که از معاملات انجام شده قبل از آغاز فرآیند ورشکستگی که بستانکاران خاصی را نسبت به سایرین ترجیح می‌دهد، جلوگیری کند.⁹⁴⁴ برای دستیابی به هدف خود در حمایت از دارایی ورشکستگی در برابر انتقال‌های متقلبانه، مغرضانه یا مشکوک توسط بدهکار، این قدرت باید به بیتکوین و سایر پرداخت‌های ارزی مجازی نیز تسری یابد.⁹⁴⁵ رفتار ارزهای رمزپایه در مراحل ورشکستگی موضوع داغ بحث‌های حقوقی است.⁹⁴⁶ مستقل از مساله توصیف صحیح، باید مشخص شود که دارایی‌های رمزنگاری بخشی از اموال بدهکار است و بدین ترتیب، باید به نفع طلبکاران وی استفاده شود.

نتیجه‌گیری میانی

مشکلات مورد بحث، چه درون‌زا و چه برون‌زا برای بلاکچین باشد، بر روابط خصوصی بین افراد تأثیر می‌گذارد. آنها مربوط به طرف‌های انتقال بیتکوین هستند، اما به اشخاص ثالث مانند وراثت یا طلبکاران یک دارنده دارایی رمزنگاری نیز ارتباط پیدا می‌کنند. با عملکردی آسان و بی‌چیزی از این موارد در نظر گرفته نمی‌شود. بلاکچین تا حد زیادی آنها را نادیده می‌گیرد. مشکلات مربوط به زندگی واقعی مانند اشتباه، اجبار، مرگ یا ورشکستگی با غیر متمرکز نمودن دفتر کلی که معاملات در آن ثبت می‌شود، حل نمی‌شود. در همه این موارد، بدون دخالت قانون، نمی‌توان از نتیجه منطقی اطمینان حاصل کرد.

مقاومت رمز در برابر قانون

برای حل مشکلات ذکر شده، می‌توان به سادگی سعی در استفاده از مفاهیم، اصول و قواعد حقوق خصوصی در دی‌ال‌تی داشت. این امر مستلزم تعیین قانون ملی قابل اجرا برای هر عملیات در مورد بلاکچین و بررسی اینکه آیا الزامات آن برای انتقال اموال برآورده شده است یا خیر. با این وجود چنین رویکرد قانون‌گرایی نمی‌تواند شکاف بین قانون و فن‌آوری را برطرف کند. چندین مانع وجود دارد که سد راه می‌شوند.

⁹⁴⁴ See 11 U.S.C. § 544 (2012) (giving the trustee the right to avoid certain transfers made by the debtor).

⁹⁴⁵ See, e.g., Order on Motion for Partial Summary Judgment, HashFast Technologies LLC v. Lowe (In re HashFast Technologies LLC), No. 14-30725DM, (Bnkr N.D. Cal. Feb. 23, 2016) (granting, in a partial summary judgment, recovery of the value of the bitcoin at the time of the transfer to the defendant, in which case the bankruptcy trustee of the plaintiff sought to recover 3000 bitcoin that had been paid to the defendant before the plaintiff had gone into administration).

⁹⁴⁶ See, e.g., David E. Kronenberg & Daniel Gwen, Bitcoins in Bankruptcy: Trouble Ahead for Investors and Bankruptcy Professionals?, 10 PRATT'S J. BANKR. L. 112, 116 (2014) (categorizing bitcoin as "property" for the purposes of the Bankruptcy Code); Chelsea Deppert, Bitcoin and Bankruptcy: Putting the Bits Together, 32 EMORY BANKR. DEV. J. 123 (2015) (defending a characterization as "currency"). The courts differ on whether bitcoin can be considered as property or currency, see United States v. Petix, 2016 WL 7017919 (W.D.N.Y. Dec. 1, 2016) (holding that bitcoin is not money in the ordinary sense of the term); United States v. Mansy, 2017 WL 9672554 (D. Maine May 11, 2017) (stating that the court is not persuaded by the reasoning in United States v. Petix).

استقلال بلاکچین در مقابل قانون ملی

اولین مانع در راه اجرای قانون برای دی‌ال‌تی استقلال آن است. این فن‌آوری مستقل از قانون عمل می‌کند.⁹⁴⁷ همچنین برای قانون غیرممکن است که الزامات خود را به بلاکچین تحمیل کند.

این مسئله با پرونده بیتکوین دزدیده شده‌ای که یک سارق به کلید عمومی خود منتقل می‌کند به خوبی نشان داده شده است.⁹⁴⁸ از نظر قانونی، این انتقال باید نامعتبر باشد، زیرا دارنده بیتکوین هرگز با آن موافقت نکرده است.⁹⁴⁹ اما وقتی رمزهای صحیح وارد شده و به گره‌ها منتقل می‌شوند، در حدود ده دقیقه، یعنی میانگین زمان برای تایید تراکنش بیتکوین، یک کلید خصوصی جدید برای گیرنده ایجاد می‌شود.⁹⁵⁰ این کلید خصوصی علی‌رغم این واقعیت که هیچ مبنای قانونی برای انتقال وجود ندارد، به انتقال‌گیرنده، قدرت واقعی در اختیار داشتن ارز رمزنگاری را می‌دهد.⁹⁵¹

اگرچه نمی‌توان دریافت‌کننده را از نظر حقوقی "مالک" بیتکوین دانست، اما وی توانایی انتقال از طریق بلاکچین را بدست آورده است. نمی‌توان مانع استفاده از این قدرت، مثلاً ارسال بیتکوین به شخص ثالث شد. هرگونه انتقال توسط وی منجر به ایجاد یک کلید خصوصی جدید به نفع شخص منتقل شده می‌شود که می‌تواند در هر جای کره زمین باشد. سپس می‌توان از این کلید جدید برای ایجاد کلیدهای خصوصی جدید بیشتر برای هر کس در جهان استفاده کرد. روند کار از نظر قانونی قابل توقف نیست.

تصویر دیگری از مقاومت بلاکچین در برابر قانون، فرضیه جانشینی است. تصور کنید که "الف" با کلید خصوصی‌اش که در رایانه اداری ذخیره شده و کارفرمایش به طور انحصاری به آن دسترسی دارد، درحال مرگ است. از نظر حقوقی، تمام دارایی‌های الف متعلق به وی است.⁹⁵² با اینحال در عالم واقع، کارفرما کلید خصوصی را در اختیار دارد، که به او این اختیار نامحدود را می‌دهد که ارز رمزنگاری شده را برای هر کسی که می‌خواهد ارسال کند.

⁹⁴⁷ See Fairfield, *supra* note 3, at 809 (discussing the insulation and autonomy of blockchain property).

⁹⁴⁸ See, e.g., Joey Garrison, 2 Men Arrested in Elaborate Plot to Steal \$550K in Cryptocurrency by Hacking Social Media Accounts, USA TODAY, <https://www.usatoday.com/story/news/nation/2019/11/15/massachusetts-men-arrested-plot-steal-cryptocurrency-bitcoin-social-media-threats/4201763002/> [<https://perma.cc/B62X-GTFS>] (last updated Nov. 15, 2019, 3:19 PM) (reporting examples of stolen bitcoins); Michael Kaplan, Hackers are Stealing Millions in Bitcoin—and Living Like Big Shots, NY POST (Apr. 13, 2019, 2:43 PM), <https://nypost.com/2019/04/13/hackers-are-stealing-millions-in-bitcoin-and-living-like-big-shots/> [<https://perma.cc/G3EN-6ZUM>] (reporting examples of stolen bitcoins).

⁹⁴⁹ See RESTATEMENT (SECOND) OF CONTRACTS *supra* note 47 and the accompanying text.

⁹⁵⁰ See How Long Does It Take to Transfer Bitcoins and Why?, COINSUTRA, <https://coinsutra.com/bitcoin-transfer-time/> (last updated Aug. 6, 2019) (explaining why it takes ten minutes to confirm a transaction).

⁹⁵¹ See DE FILIPPI & WRIGHT, *supra* note 2 and the accompanying text.

⁹⁵² See MCGOVERN ET. AL., *supra* note 57, at 8 (defining "estate" as the property of the decedent).

وارث قانونی یا مجری وصیت، به نوبه خود، قادر به انتقال دارایی رمزنگاری نیست زیرا فاقد کلید خصوصی است. جز از طریق بلاکچین، راهی برای دستیابی به آن وجود ندارد. این فن آوری در برابر بررسی مرگ دارنده بیتکوین مقاومت می‌کند زیرا این رویداد در خارج از بلاکچین اتفاق می‌افتد.

آنچه در این موارد ظاهر می‌شود این است که شکاف بین قانون و فن آوری به راحتی قابل غلبه نیست. دی‌ال‌تی سازوکار خودکفا است که به طور خودکار، عمل می‌کند و از تأثیرات خارجی محافظت می‌شود. انتقال دارایی‌های رمزنگاری در هر زمان که از کلیدهای خصوصی و عمومی استفاده شود، در بلاکچین موثر است و فقط در این حالت است که چنین عملکردی اتفاق می‌افتد. به همین دلیل، هکری که بیتکوین را به طور غیرقانونی بدست آورده است می‌تواند آنها را انتقال دهد، در حالی که یک وارث یا مجری وصیت که از لحاظ قانونی نسبت به آنها حق دارد نمی‌تواند در آنها دخل و تصرف کند. سازگاری دی‌ال‌تی با قانون مستلزم تجدید تصور کامل این فن آوری است. این کار را نمی‌توان تحت پروتکل به شکل فعلی انجام داد.

برگشت‌ناپذیری نقل و انتقالات بلاکچین

پس از انجام انتقال، می‌توان با "اصلاح" بلاکچین، از برخورد بین فن آوری و قانون جلوگیری کرد. به جای اینکه عنوان یا مال را به عنوان شرط انتقال مورد الزام قرار گیرد، می‌توان به عنوان مثال، انتقال انجام شده توسط سارق به خود را در مثال فوق بی اعتبار دانست.

در نتیجه، بخش تازه اضافه شده زنجیره باید حذف شود و مالک اصلی و قربانی سرقت باید به عنوان دارنده قانونی بیتکوین دوباره به حق خود برسد. همین روش را می‌توان در مواردی استفاده کرد که شخص دیگری غیر از وارث دارنده بیتکوین یا مجری وصیت وی دارایی‌های او را تصرف کند. به عبارت دیگر، بلاکچین پس از انتقال به گونه‌ای تغییر می‌یابد که طرفین را به وضعیت اصلی خود برگرداند.

چنین رویکرد اصلاحی توسط وی‌ژگی دیگری از بلاکچین منع می‌شود: تغییرناپذیری یا "سلب انکارپذیری"⁹⁵³ آن.⁹⁵⁴ هنگامی که انتقال به شکل یک بلوک به زنجیره اضافه شد، دیگر نمی‌توان از نظر فن آوری، اطلاعات را حذف کرد. این زنجیره برای همیشه تغییر شکل داده است و فقط به همین شکل که هست توسط گره‌های دیگر پذیرفته می‌شود. بنابراین، هر انتقال بر روی بلاکچین تغییرناپذیر است، این امر یکی از دلایل مهمی است که دی‌ال‌تی به طور خاصی ضد دستکاری است و می‌تواند اعتماد را کنار بگذارد.

تا حدی باید خصوصیات نقل و انتقالات بلاکچین را غیرقابل تغییر بدانیم. شبکه‌های دی‌ال‌تی بسیار متنوعی هستند که از نظر برگشت‌پذیری و نهایی بودن معاملات، دادوستدهای متفاوتی

⁹⁵³ nonrepudiability

⁹⁵⁴ See DE FILIPPI & WRIGHT, supra note 2, at 37 (stating that the data stored on the blockchain is nonrepudiable).

را نشان می‌دهند.⁹⁵⁵ آنها را تقریباً می‌توان به دو دسته کلی شبکه‌های بامجوز و بدون نیاز به مجوز تقسیم کرد.⁹⁵⁶ سامانه‌های بدون نیاز به مجوز، سامانه‌هایی هستند که هر کسی می‌تواند در آنها شرکت کند و در نتیجه اجماع بسیار توزیع می‌شود.⁹⁵⁷ در مقابل، سامانه‌های بامجوز دارای یک یا چند مقام هستند که به عنوان دروازه‌بان عمل می‌کنند.⁹⁵⁸ آنها به شرکت‌کنندگان اجازه می‌دهند وارد شبکه شوند و گاهی مواقع نیز انتقالات را تأیید می‌کنند.⁹⁵⁹ در یک سامانه بامجوز از نوع دوم، یعنی آنکه قدرت تأیید محدود به برخی از گره‌ها شده است، معکوس کردن معامله با کمک مقامات مسئول نسبتاً آسان است.⁹⁶⁰ اما معکوس کردن در سایر سامانه‌های بامجوز و حتی در سامانه‌های بدون نیاز به مجوز غیرقابل تصور نیست.⁹⁶¹ این امر با ایجاد چنگال سخت (هارد فورک) که پروتکل بلاکچین را به دو قسمت تقسیم می‌کند، محقق می‌شود. این اتفاق برای شبکه بیتکوین افتاد که در سال 2013⁹⁶² دوباره سازماندهی شد و با شبکه اتریوم پس از آنکه مقدار قابل توجهی ارز رمزنگاری شده توسط رخنه‌گرها در سال 2016 از بازار خارج شد.⁹⁶³ در حالی که به نظر می‌رسد بیتکوین نسبتاً بدون مشکل بوده است، اما در مورد اتریوم، دفتر کل قدیمی رخنه شده، تسلیم مرگ نشد، که این امر منجر به وجود موازی دو ارز جداگانه شد: اتریوم (یک) و اتریوم کلاسیک.⁹⁶⁴

⁹⁵⁵ See, e.g., Xiwei Xu et al., A Taxonomy of Blockchain-Based Systems for Architecture Design, IEEE INT'L CONF. ON SOFTWARE ARCHITECTURE 246 (2017), <http://ieeexplore.ieee.org/document/7930224/> (last visited Mar 26, 2018); Richard Gendal Brown, A Simple Model to Make Sense of the Proliferation of Distributed Ledger, Smart Contract and Cryptocurrency Projects (2014), <https://gendal.me/2014/12/19/a-simple-model-to-make-sense-of-the-proliferation-of-distributed-ledger-smart-contract-and-cryptocurrency-projects/> (last visited Mar 27, 2018); Tim Swanson, Consensus-as-a-service: a Brief Report on the Emergence of Permissioned, Distributed Ledger Systems 1214 (April 6, 2015), available at: <http://www.ofnumbers.com/wp-content/uploads/2015/04/Permissioned-distributed-ledgers.pdf>.

⁹⁵⁶ See Xu et al., supra note 73 at 246 (describing permissioned and permissionless blockchain as two design options for blockchains). Cf. Till Neudecker & Hannes Hartenstein, Network Layer Aspects of Permissionless Blockchains, 21 IEEE COMM. SURV. & TUTORIALS 838, 838 (2019) (characterizing permissionless systems as unstructured peer-to-peer networks that typically rely on the consensus of the participants, not a central operator).

⁹⁵⁷ See Neudecker & Hartenstein, supra note 74 and the accompanying text.

⁹⁵⁸ See Xu et al., supra note 73, at 245 (“[A] blockchain may be permissioned in requiring that one or more authorities act as a gate for participation.”).

⁹⁵⁹ id

⁹⁶⁰ Cf. Swanson, supra note 73, at 26 (discussing permissioned blockchains and accountability for reversals).

⁹⁶¹ See, e.g., id. at 21 (noting reversal possibility in a permissionless blockchain such as Bitcoin).

⁹⁶² See Vitalik Buterin, Bitcoin Network Shaken by Blockchain Fork, BITCOIN MAG. (Mar. 12, 2013, 11:14 PM), <https://bitcoinmagazine.com/articles/bitcoin-network-shaken-by-blockchain-fork-1363144448/> (“Starting from block 225430, the blockchain literally split into two.... For the next six hours, there were effectively two Bitcoin networks....”).

⁹⁶³ See Eduard Gómez, The Ethereum Hard Fork & Ethereum Classic, MERKLE (July 21, 2016), <https://themerkle.com/the-ethereum-hard-fork-ethereum-classic/> [<https://perma.cc/4PRJ-X59G>].

⁹⁶⁴ See Low & Teo, supra note 37, at 19.

مثال اتریوم نشان می‌دهد که برگشت بلاکچین هزینه سنگینی دارد. دو نسخه موازی دفتر کل بسیار آرمانی نیستند و ممکن است منجر به بروز مشکلات زیادی شوند. کسانی که در دفتر کل "در حال مرگ" سرمایه‌گذاری کرده‌اند از ارزش رمزیایه "واقعی" محروم هستند. سایر شرکت کنندگان به جهت وجود موازی دو نسخه از یک دفتر کل، گیج می‌شوند.⁹⁶⁵ هر دو، اثر اعتماد به ارزش رمزنگاری شده را از بین می‌برد. عواقب منفی را نمی‌توان بیش از حد ارزیابی کرد، زیرا ارزش ارز رمزنگاری شده قبل از هر چیز به اعتماد بستگی دارد. بنابراین، یک چنگال سخت به جز در موارد شدید و نادر، مانند کشف یک رخنه بزرگ، که تعداد بسیار زیادی از نقل و انتقالات را خراب می‌کند، گزینه مناسبی نیست. برای همه اهداف دیگر، لغو انتقال دی‌ال‌تی غیر ممکن است.

مشخصه ملی بلاکچین

مشکل دیگری که در مسیر اعمال قانون در بلاکچین وجود دارد این است که قبل از اینکه شخص بتواند این کار را انجام دهد، ابتدا باید تعیین شود که کدام قانون ملی اعمال می‌شود. قواعد حقوق خصوصی عمدتاً در سطح دولت وضع می‌شود. از آنجا که جهان به دولت‌هایی با قواعد حقوق خصوصی متفاوت تقسیم شده است، بنابراین چیزی به نام قانون جهانی برای معاملات خصوصی وجود ندارد. برای ارزیابی هرگونه انتقال بلاکچین از نظر حقوقی، باید ابتدا قانون ملی قابل اجرا را تعیین کرد. این وظیفه تعارض قوانین یا همان "حقوق بین‌الملل خصوصی" است که در بسیاری از نقاط جهان به این نام خوانده می‌شود.⁹⁶⁶ تعارض قوانین با نسبت دادن مجموعه‌ای از واقعیت‌ها یا "روابط" به قانون کشوری که نزدیک‌ترین ارتباط را با آن دارد، کار می‌کند.⁹⁶⁷ دی‌ال‌تی چالش بزرگی را برای این روش به وجود می‌آورد.

بلاکچین که یک سازوکار انتقال جهانی یا "فراملی" است، ارتباط چندانی با هیچ دولت خاصی ندارد. نقل و انتقالات بر اساس کلیدهای خصوصی و عمومی و بدون تعیین موقعیت مکانی طرفین انجام می‌شود.⁹⁶⁸ پروتکل‌ها در سراسر جهان بر روی رایانه‌ها ذخیره می‌شوند. هر کسی می‌تواند در سامانه‌های بدون مجوز مانند بیتکوین شرکت کند زیرا هیچ مرجع یا

⁹⁶⁵ Id

⁹⁶⁶ See, e.g., HAY ET. AL., supra note 14, at 1 (defining conflict of laws as "the body of law that aspires to provide solutions to international or interstate legal disputes between persons or entities other than countries or states as such") (emphasis in original); See also JAMES FAWCETT & JANEEN CARRUTHERS, CHESHIRE, NORTH & FAWCETT: PRIVATE INTERNATIONAL LAW 3 (Peter North ed., 14th ed. 2008) (explaining that private international law "comes into operation whenever the court is faced with a claim that contains a foreign element").

⁹⁶⁷ See FAWCETT & CARRUTHERS, supra note 85, at 682 (explaining the "most closely connected" test for determining which law governs in international contract law); HAY ET. AL., supra note 14, at 16–18 (providing a background of Savigny's theory of the seat); See, e.g., RESTATEMENT (SECOND) OF CONFLICT OF LAWS § 145 (1971) (regarding the applicable law for torts).

⁹⁶⁸ See Nakamoto, supra note 16, at 2 (illustrating the transaction process with respect to public and private keys).

سروری وجود ندارد که دسترسی را کنترل کند.⁹⁶⁹ تأییدها از طریق رضایت توزیع شده از طریق گره‌های سراسر جهان صورت می‌گیرد.⁹⁷⁰ در نتیجه اغراق نیست اگر بگوییم سامانه‌های بدون مجوز کاملاً غیر ملی شده و به هیچ کشور خاصی متصل نیستند، که این امر تعیین دولت با نزدیک‌ترین اتصال را غیرممکن می‌کند.

یک مشکل دیگر این است که اکثر نظام‌های تعارض قوانین، قواعد مختلفی را برای انواع مختلف روابط ارائه می‌دهند. آنها بین قراردادهای شبه‌جرم‌ها، مالکیت و جانشینی تفاوت قائل می‌شوند.⁹⁷¹ گنجاندن فن‌آوری بلاکچین در یکی از این دسته‌ها، چالش‌برانگیز است. از یک طرف، در مواردی که انتقال با یک توافق بین انتقال‌دهنده و انتقال‌گیرنده همراه است، به طور واضح جنبه معاملاتی برای بلاکچین وجود دارد.⁹⁷² از سوی دیگر، تجزیه و تحلیل حقوق مالکیت نیز ممکن است مفید به نظر برسد زیرا سکه‌ها یا سایر دارایی‌های رمزگذاری شده در بلاکچین اغلب دارای ارزش بازاری هستند و می‌توانند با کالاهایی که موضوع حقوق مالکیت هستند، تلفیق شوند.⁹⁷³

بگذارید اندکی پیامدهای یک یا چند صلاحیت دیگر را در نظر بگیریم. صلاحیت قراردادی منجر به اصل استقلال طرف می‌شود، که بر اساس آن، طرفین قرارداد می‌توانند قانون قابل اعمال بر توافق خود را آزادانه انتخاب کنند. اگر این اصل دقیقاً رعایت شود، به طرفین اجازه می‌دهد تا قانون قابل اعمال بر انتقال را انتخاب کنند.⁹⁷⁴ در نتیجه، انواع زیادی از قوانین

⁹⁶⁹ See Xu et. al., supra note 73, at 245 (explaining that permissionless systems are completely open to new users).

⁹⁷⁰ See id. at 244 (explaining that nodes in a network validate transactions and propagate them to their peers, potentially around the globe).

⁹⁷¹ See, e.g., HAY ET. AL., supra note 14, at 147–49 (explaining that subject matter characterization of the legal dispute at issue is “the natural and necessary starting point for the analysis of any conflicts case.”).

⁹⁷² Some authors therefore speak of the “transactions on a blockchain.” See DE FILIPPI & WRIGHT, supra note 2, at 6 (describing the function of blockchain protocols in regard to transactions on a blockchain).

⁹⁷³ See Fairfield, supra note 3, at 843 (describing goods as property).

⁹⁷⁴ See Russell J. Weintraub, Functional Developments in Choice of Law for Contracts, 187 HAGUE ACAD. COLLECTED COURSES ONLINE 239, 271 (1984) (describing party autonomy as “perhaps the most widely accepted private international law rule of our time”). The principle has, for instance, been recognized in Commission Regulation 593/2008 of 17 June 2008, On the Law Applicable to Contractual Obligations, 2008 O.J. (L 177) 10, art. 3(1) [hereinafter Rome I]. See also Hō no Tekiyō ni Kansuru Tsūsokuhō [Act on the General Rules of Application of Laws], Law No. 78 of 2006, art. 7 (Japan), translated in (Japanese Law Translation [JLT] <http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail?id=1970> (providing that “[t]he formation and effect of a judicial act shall be governed by the law of the place chosen by the parties at the time of the act”); Bundesgesetz über das Internationale Privatrecht [IPRG] [Federal Act on Private International Law] Dec. 18, 1987, SR 291, art. 116 (Switz.) [hereinafter Swiss PILA] (stating that “[i]n matters involving an economic interest, the task of establishing foreign law may be assigned to the parties”); GRAZHDANSKII KODESK ROSSIISKOI FEDERASTII [GK RF] [Civil Code] art. 1210 (Russ) (providing that parties who enter into a contract “may select by agreement between them select [sic] the law that will govern their rights and duties under the contract”) (<http://en.smb.gov.ru/support/regulation/ccpart3/>); Zhonghua Renmin Gongheguo Shewai Minshi Falvguanxi Shiyongfa (中华人民共和国涉外民事关系法律适用法) [Law of the People’s Republic of China on Application of Law in Foreign-related Civil Relations] (promulgated by the Standing Comm. Nat’l People’s Cong., Oct. 28, 2010, effective April 1, 2001), Chap. 6, art. 41 (China), translated in 2010 CHINA LAW LEXIS 3009 (stating that “[t]he parties may select by agreement the law applicable to a contract”); Inter-American Convention on the Law

مختلف حاکم بر دی‌ال‌تی وجود خواهند داشت. بسته به انتخاب هر یک از طرفین، قانون متفاوتی می‌تواند در مورد هر انتقال ثبت شده در زنجیره اعمال شود. این امر با انسجام زنجیره ناسازگار است. همچنین، قانونی که انتقال‌دهنده و انتقال‌گیرنده انتخاب کرده‌اند از نظر سایر شرکت‌کنندگان ناشناخته خواهد بود، مگر در مواردی که این انتخاب در زنجیره بلوک رمزگذاری شده باشد، که این کار نیز از نظر فنی بسیار غیر معمول است و آسان نیست.

در عوض می‌توان یک "انتخاب اصلی قانون" را در پروتکل ارز رمزنگاری شده تعبیه کرد. پس از آن قانون منتخب بر کلیه معاملات با دارایی دیجیتال حاکم است.⁹⁷⁵ با این وجود بسیار بعید است که یک چنین انتخابی از یک قانون ملی انجام شود زیرا با فلسفه صریح ضد قانونی مبنای بیتکوین مغایرت دارد.⁹⁷⁶ چنین انتخابی با آرمان‌های علاقه‌مندان به رمزنگاری سازگار نیست و بنابراین بعید به نظر می‌رسد که این انتخاب انجام شود.

بعلاوه، این امر قدرت کامل یک دولت واحد را برای بلاکچین فراهم می‌کند، که منجر به سواستفاده از آن خواهد شد. استفاده از یک قانون ملی به طور انحصاری ممکن است برای برخی از سامانه‌های بامجوز که توسط یک یا چند مقام در یک کشور خاص پشتیبان تهیه می‌شوند، مناسب باشد، اما به نظر می‌رسد برای سامانه‌های بدون نیاز به مجوز که برای همه جهان باز است و به هیچ کشور خاصی متصل نیستند، نامناسب است.

در صورت عدم انتخاب قانون، مساله صلاحیت قراردادی منجر به بکارگیری قواعد تعارض پیش‌فرض می‌شود. بسیاری از نظام‌های حقوقی به قانون محل سکونت معمول طرفی اشاره می‌کنند که قرار است به عنوان قانون حاکم بر قراردادها، و در صورت عدم انتخاب قانون دیگری، تعهد مشخصه را انجام دهد.⁹⁷⁷ اما چنین قاعده پیش‌فرض برای نقل و انتقالات ناشناس در بلاکچین که در آن، نه هویت و نه نشانی انتقال‌دهنده مشخص نیست، کارایی ندارد.

این مشکلات در اعمال قوانین تعارض کلاسیک برای قراردادها به یک مشکل بزرگ‌تر اشاره دارد: این قوانین برای مبادله کالا یا خدمات بین طرفینی که یکدیگر را می‌شناسند، طراحی شده است نه برای انتقال نامعلوم دارایی‌های رمزنگاری شده در یک سامانه رایانه‌ای. حتی تصور اینکه انتقال دی‌ال‌تی، با یک توافق پشتیبانی می‌شود، توجیه‌پذیر نیست، زیرا این امر

Applicable to International Contracts, Org. Am. St., art. 7, Mar. 17, 1994, 33 I.L.M. 732 (stating that "[t]he contract shall be governed by the law chosen by the parties"); Hague Conf. on Priv. Int'l L. [HCPIIL], Principles on Choice of Law in International Commercial Contracts, art. 2 § 1, (Mar. 19, 2015) (stating that "[a] contract is governed by the law chosen by the parties.").

⁹⁷⁵ This option has been envisaged by the Financial Markets Law Committee (FMLC). See Distributed Ledger Technology and Governing Law: Issues of Legal Uncertainty, FIN. MKTS. L. COMITY Mar. 2018, at 15 [hereinafter -and-governing-law.html] (last visited Mar. 27, 2018) (considering the law دی‌ال‌تی [FMLC], <http://www.fmlc.org/> system as "elective situs"). دی‌ال‌تی chosen by the network participants for the

⁹⁷⁶ See May, *supra* note 19 and accompanying text.

⁹⁷⁷ See Rome I, *supra* note 93, at art. 4(1), (2); Swiss PILA, *supra* note 93, at art. 117.

همچنین می‌تواند نتیجه یک اشتباه یا اجبار باشد. از این نظر، تجزیه و تحلیل تعارض قوانین قراردادی بسیاری از مسائل را غیرقابل حل می‌کند.

اگر شخصی انتقال رمزگذاری را به عنوان مال توصیف کند، قانونی که معمولاً اعمال می‌شود قانون محل وقوع مال است لکس ری بهیتهای⁹⁷⁸ است که قانون کشوری است که موضوع حق مالکیت - "آن شیء" در آن واقع شده است.⁹⁷⁹ چنین اجرایی که مبتنی بر موقعیت مکانی است، برای یک شیء مجازی ذخیره شده در بلاکچین کاملاً غیرممکن است. این اشیا فقط در دفتر کل موجود هستند که بین رایانه‌های متعدد در سراسر جهان توزیع شده است. حقیقت ساده این است که بیتکوین خانه جغرافیایی ندارد و تعیین محل آن غیرممکن است.

با این حال، تغییرات و سازگاری‌هایی در قانون محل وقوع مال وجود دارد که می‌توان سعی در پیروی از آنها داشت. به عنوان مثال، بسیاری از دولت‌ها به اصطلاح قاعده نخستین (پرایما⁹⁸⁰) را برای اوراق بهادار غیرمادی اعمال می‌کنند، که به قانون لازم‌الاجرا در محل واسطه مربوطه اشاره دارد.⁹⁸¹

این رویکرد می‌تواند به عنوان مثال برای سامانه‌های بامجوز، بدون انتخاب صریح قانون مورد استفاده قرار گیرد. می‌توان آنها را، به عنوان مثال، به قانون کارور مربوطه واگذار کرد، حتی اگر نقش آن دقیقاً همان نقش واسطه‌ای نباشد که "حساب" اوراق بهادار را اداره می‌کند.⁹⁸² اما درحالی‌که چنین رویکردی ممکن است برای سامانه‌های بامجوز کارساز باشد، در یک محیط بدون نیاز به مجوز، که به هیچ‌یک از شرکت‌کنندگان در سراسر جهان موقعیت خاصی نمی‌دهد، عملی نیست. بنابراین قاعده پرایما متناسب با بلاکچین‌هایی مانند بیتکوین نیست.⁹⁸³

راه سوم بین قرارداد و دارایی می‌تواند استفاده از قواعد تعارض قوانین برای واگذاری⁹⁸⁴ باشد. واگذاری یک فن خاص است که به موجب آن واگذار کننده یک ادعای غیرمادی را به

lex rei sitae⁹⁷⁸

⁹⁷⁹ See, e.g., HAY ET. AL., supra note 14, at 1253–54 (applying the law of the situs to tangible moveable property).

PRIMA⁹⁸⁰

⁹⁸¹ Hague Convention on the Law Applicable to Certain Rights in Respect of Securities Held with an Intermediary art. 4, adopted July 5, 2006, 17 T.I.A.S. 401. The Convention has been signed by the United States and Switzerland.

⁹⁸² FMLC, supra note 94, at 18–19 (suggesting two approaches: the Place of the Relevant Operating Authority/Administrator (PROPA) approach or the Primary Residence of the Encryption Private Master Key Holder (PREMA) approach).

ledger).⁹⁸³ See id. at 11 (noting that the lex situs does not translate well when applied to a

⁹⁸⁴ assignment

شخص انتقال‌گیرنده، منتقل می‌کند.⁹⁸⁵ این کار معمولاً با توافق ساده‌ای بین طرفین انجام می‌شود. پس از تکمیل توافق، انتقال ادعا در برابر اشخاص ثالث مانند طلبکاران انتقال‌دهنده، موثر است.⁹⁸⁶ از این رو، واگذاری می‌تواند تا حدودی شبیه انتقال مال در ایشیا نامشهود باشد. قواعد تعارض قوانینی که در مورد واگذاری اعمال می‌شود، به طور مشهوری نامطمئن است و بین راه‌حل‌های مختلف، مانند اعمال قانون در محل اقامت منتقل‌کننده، قانون حاکم بر واگذاری، یا قانون مبنای ادعا، نوسان دارد.⁹⁸⁷

علاوه بر این، هرگونه تشابه بین بلاکچین و واگذاری قطعاً از کار خواهد افتاد، زیرا دامنه کاربرد بلاکچین بسیار گسترده‌تر از واگذاری است. علاوه بر ادعاهای غیرمادی، می‌توان از آن برای انتقال دارایی‌های مجازی مانند ارزهای رمزیایی یا حقوق مالکیت معنوی همچون حق چاپ در تصاویر، استفاده کرد. حتی می‌توان دی‌ال‌تی را برای انتقال دارایی‌های مادی، اعم از منقول یا غیرمنقول، از طریق توکنیزه نمودن⁹⁸⁸ استفاده کرد.⁹⁸⁹ این دارایی‌ها بسیار متفاوت از ادعاها هستند و مستلزم قواعد تعارض متفاوتی هستند.

به طور خلاصه، هیچ‌یک از راه‌حل‌های مورد قبول تعارض قوانین به دی‌ال‌تی وام نمی‌دهد. این مساله یک مشکل اساسی است زیرا مانع توسعه قواعد اساسی جدید که مختص بلاکچین است، می‌شود. پیشنهادهایی مانند پیشنهاداتی همچون مفهوم به‌سازی مجدد از حقوق اموال⁹⁹⁰ یا به رسمیت شناختن بیتکوین به عنوان نوع جدیدی از دارایی⁹⁹¹ با این فرض ضمنی که یک قانون ملی خاص بر بلاکچین حاکم است (اغلب کامن‌لا) ساخته شده‌اند. آنها تاکنون نتوانسته‌اند به این سوال ابتدایی پاسخ دهند که این قانون چگونه تعیین می‌شود، یا منظور آنها کدام نسخه از کامن‌لا است و چرا این قانون و نه یک قانون ملی دیگر، اعمال می‌شود. مجموعه‌ای از قواعد اساسی که می‌تواند مسائل مربوط به تعارض را از بین ببرد و بطور کلی بلاکچین را اداره کند، باید دارای دامنه جهانی باشد. با این وجود ما فاصله زیادی تا زمان داشتن چنین قانونی داریم.

⁹⁸⁵ See, e.g., HAY ET. AL., supra note 14, at 1279–81 (discussing the assignment of intangibles).

⁹⁸⁶ See id. at 1280–81 (discussing assignment for the benefit of creditors).

⁹⁸⁷ See, e.g., Harry C. Sigman & Eva-Maria Kieninger, The Law of Assignment of Receivables: in Flux, Still Uncertain, Still Non-Uniform, in CROSS-BORDER SECURITY OVER RECEIVABLES 1, 43–74 (Harry C. Sigman & Eva-Maria Kieninger eds., 2009) (discussing various solutions to determine the law applicable to assignment); AXEL FLESSNER & HENDRIK VERHAGEN, ASSIGNMENT IN EUROPEAN PRIVATE INTERNATIONAL LAW: CLAIMS AS PROPERTY AND THE EUROPEAN COMMISSION'S "ROME I PROPOSAL" 77–78 (2006) (defending the application of the law chosen by the parties to the assignment); Francisco Garcimartín Alférez, Assignment of Claims in the Rome I Regulation: Article 14, in ROME I REGULATION: THE LAW APPLICABLE TO CONTRACTUAL OBLIGATIONS IN EUROPE 217, 217 (Franco Ferrari & Stefan Leible eds., 2009) (discussing the impact of Rome I on the law applicable to assignment).

⁹⁸⁸ tokenization

⁹⁸⁹ See Fairfield, supra note 3, at 826–27.

⁹⁹⁰ Id. at 842–63.

⁹⁹¹ See Bayern, supra note 36, at 29.

چگونه با دی‌ال‌تی و حقوق خصوصی سازش ایجاد کنیم

حقوقی که برای نقل و انتقالات بلاکچین و وضعیت‌های پیش آمده اعمال می‌نماید، یک معما است. در ادامه، پیشنهادی ارائه خواهد شد. قبل از این کار، این مقاله محدودیت‌های بیرونی را توضیح می‌دهد که هر پیشنهادی باید در مورد اعمال حقوق خصوصی نسبت به دی‌ال‌تی رعایت کند.

مبانی پیشنهاد

هر پیشنهادی برای ترکیب زنجیره بلوک با حقوق خصوصی باید هر سه مشکلی را که در بخش قبل مشخص شده است در نظر بگیرد: استقلال دی‌ال‌تی، تغییرناپذیری انتقال‌ها و مشخصه ملی بلاکچین. آنچه مورد نیاز است سازوکاری است که به نتیجه معاملات بیتکوین احترام می‌گذارد - به ویژه سازوکاری که سعی در معکوس کردن آنها و اعمال فشار به آنها جهت تبدیل شدن به بستر تحمیلی قانون ملی ندارد - و در عین حال به الزامات عدالت خصوصی پاسخ می‌دهد. بعلاوه، چنین رویکردی مستلزم تدوین قوانین جهانی یکتواخت که در حال حاضر دست نیافتنی به نظر می‌رسند، نیست. در عوض، باید کاملاً با تقسیم‌بندی قوانین ملی که در حال حاضر وجود دارد سازگار باشد.

پیشنهاد پیش‌رو هر چهار شرط را رعایت می‌کند. این پیشنهاد استفاده از حقوقی است که به استقلال دی‌ال‌تی، تغییرناپذیری نقل و انتقالات احترام می‌گذارد و از تحمیل یک قانون ملی به کل بلاکچین خودداری می‌کند، و همه اینها بدون نیاز به تدوین قوانین جدید جهانی است. هرچند که این پیشنهاد، یک راه حل عالی باشد، هم از جانب طرفداران این فناوری و هم از سوی وکلا مورد انتقاداتی قرار می‌گیرد، زیرا براساس برخی مبانی بنا شده است که ممکن است هرکدام از آنها، آن مبانی را دوست نداشته باشند. برای کاهش این خطر، این مبانی اساسی باید بیشتر بررسی شود. اساساً، این پیشنهاد با دو اعتقاد پیش می‌رود که نباید به آنها حمله شود.

اعتقاد اول این است که بلاکچین نوآوری مفیدی است که می‌تواند مزایای قابل توجهی در جامعه داشته باشد و بنابراین باید اجازه رشد یابد.⁹⁹² دی‌ال‌تی سازوکاری پایدار، غیرقابل پیش بینی و تا حد زیادی ضد دستکاری را برای انتقال دارایی‌ها در سراسر جهان فراهم می‌کند. در بیشتر موارد، و به شرطی که برای اهداف غیرقانونی مورد سوءاستفاده قرار نگیرد، کاملاً بدون قانون عمل می‌کند.⁹⁹³ این مزیتی است که باید حفظ شود. اگر وکلا بخواهند رمز را تغییر دهند، جذابیت دی‌ال‌تی بسیار آسیب خواهد دید. حتی از تغییرات غیرمستقیم،

as trustless ledgers tracking transactions in ⁹⁹² See, e.g., Fairfield, supra note 3, at 874 (characterizing real time at comparatively low cost).

⁹⁹³ At the end of the third quarter of 2019, a total number of 311,396 Bitcoin daily transactions were recorded world-wide. See Number of Daily Bitcoin Transactions from 1st Quarter 2016 to 3rd Quarter 2019, STATISTA, <https://www.statista.com/statistics/730806/daily-number-of-bitcoin-transactions/> (last visited Feb. 2, 2019). This number contrasts with the very few instances in which legal problems or disputes have arisen.

مانند الزام به انتخاب قانون در بلاکچین نیز باید اجتناب شود، زیرا این تغییرات عملکردی را به شدت خدشه دار می‌کند.

اعتقاد دوم این است که رمز، قانون نیست و وضعیت‌های به وجود آمده در بلاکچین نمی‌توانند نقطه پایان تجزیه و تحلیل مالکیت باشند اما در عوض نیاز به مکمل و اضافات دارند. اگرچه قانون در بیشتر موارد کار می‌کند، اما در شرایط استثنایی باید نتیجه حاصله از استفاده از دی‌ال‌تی را اصلاح کند. در این مقاله موارد اشتباه، کلاهبرداری و تهدید نابجا، سرقت، ورشکستگی و جانشینی شناسایی شده است. از نظر حقوقی، همه این شرایط نیاز به راه‌حلی متفاوت از بلاکچین دارد. از آنجا که فن‌آوری این راه‌حل را فراهم نمی‌کند، قانون باید وارد عمل شود. این کار نباید با بی‌اعتبار کردن انتقال انجام شود - چیزی که از نظر فنی غیرممکن است. در عوض، برای دستیابی به نتیجه متعادل و عادلانه، باید وسیله دیگری ایجاد شود.

به طور خلاصه، تنش غیرقابل‌انکاری بین قانون و بلاکچین وجود دارد. با این وجود، اگر یکی از دو اعتقادی که قبلاً ذکر شد، مشترک باشد، باید با یکدیگر سازگار شوند. فرض پیشنهاد زیر این است که بلاکچین و حقوق خصوصی از یکدیگر جدا نیستند اما می‌توانند در کنار یکدیگر وجود داشته باشند. قانون و فن‌آوری نه باید یکدیگر را نادیده بگیرند و نه با هم مبارزه کنند. آنها باید در یک همزیستی زندگی کنند و هر یک از حوزه‌های خود را که در صلاحیت دیگری است، به دیگری بسپارند.

پذیرش دفتر کل توزیع شده به عنوان یک واقعیت

اولین قدم از راه‌حل جدید این است که قانون نباید در بلاکچین مداخله کند. این فن‌آوری اساساً باید مانند گذشته و بدون دخالت و کلا به کار خود ادامه دهد. انتقال فقط باید بر اساس کلیدهای خصوصی و عمومی انجام شود. هرگونه معرفی شرایط یا الزامات قانونی باید حذف شود.

این بدان معناست که قانون نباید اعتبار معاملات بلاکچین را زیر سوال ببرد. به هر حال چنین کاری ناامیدکننده خواهد بود. قدرت دارنده بیتکوین در آگاهی وی از کلید خصوصی نهفته است. کلید خصوصی و کلید عمومی گیرنده تمام چیزی است که برای شروع انتقال لازم است. حتی اگر چنین انتقالی از نظر حقوقی "نامعتبر" باشد، قدرت واقعی دارنده کلید خصوصی برای شروع انتقال جدید تغییر نمی‌کند، که این امر نیز منجر به قدرت مشابه در گیرنده و افراد پس از آن می‌شود. مهم این است که این نتیجه توسط فن‌آوری حاصل می‌شود، نه توسط قانون. نظام حقوقی قادر به جلوگیری از انتقال دارایی‌های رمزنگاری نیست، و بنابراین نباید سعی در ممانعت از آن کند.⁹⁹⁴

⁹⁹⁴ See WRIGHT & DE FILIPPI, supra note 2 at 184 (stressing that any attempt by the government to introduce a technological backdoor or other access control on both hardware and software makes the technology weaker).

در عوض، تغییرناپذیری انتقال از نظر فنی واقعیتی است که وکلا باید آن را بپذیرند. نادیده گرفتن آن به قیمت عدم ارائه راه‌حلی قابل اجرا در زندگی واقعی است. می‌توان این وضعیت را با پرداخت نقدی مقایسه کرد: انتقال در این مورد توسط یک عنصر واقعی، تحویل یک یا چند اسکناس یا سکه انجام می‌شود. این قانون انتقال را تأیید می‌کند زیرا گیرنده از لحاظ حقوقی صاحب اسکناس می‌شود. این مورد منصرف از مواردی است که توافق پشتوانه انتقال وجود نداشته باشد، به عنوان مثال، موردی که پول سرقت شده است. با این حال حتی یک سارق می‌تواند حق مالکیت نسبت به وجه نقدی را به طلبکار با حسن نیت ارائه دهد.⁹⁹⁵ این واقعیت که او اسکناس‌ها یا سکه‌ها را در اختیار دارد به او امکان می‌دهد تا حق مالکیت را به انتقال‌گیرنده با حسن نیت منتقل کند. مالک اصلی حق مالکیت خود را حفظ می‌کند و فقط تا زمانی که متصرف غیرقانونی پول را خرج نکرده است، می‌تواند پول نقد را پس بگیرد.⁹⁹⁶

نوع مشابهی از تجزیه و تحلیل حقوقی نیز باید در مورد دی‌ال‌تی اعمال شود. ورود به بلا کچین واقعیتی است که دارنده فعلی دارایی رمزنگاری را نشان می‌دهد. این موقعیت به او اجازه می‌دهد که به طور واقعی و قانونی از این طریق حق مالکیت را برای انتقال‌گیرنده دیگری فراهم کند. برای تعیین این قدرت، بررسی اعتبار معاملات قبلی که در بلاکچین ثبت شده است، ضروری نیست. به طور خاص، نباید با انجام "جستجوی حق مالکیت" به گذشته برگردید تا بفهمید آیا انتقال‌دهنده و ایادی ماقبل او از موقعیتی که بتواند نقل و انتقال انجام دهد، برخوردار بوده یا خیر. همانطور که در مورد پول نقد، چنین جستجوی حق مالکیت به دلیل قابلیت استفاده سکه‌ها و عملکرد آنها به عنوان وسیله پرداخت، نتیجه مثبتی ندارد. وکلا نباید با کنترل هر انتقال، خواه از طریق مهر تأیید گذاشتن و خواه از طریق انکار اعتبار، بلا کچین را مورد قضاوت قرار دهند. این رویکرد دی‌ال‌تی را اساساً بی‌فایده می‌کند؛ آن را تبدیل به یک سامانه ثبت سوابق گران و بدون هیچ ارزش عملی خواهد نمود. بنابراین باید سوابق موجود در بلاکچین را به عنوان یک واقعیت که قدرت انتقال را ایجاد می‌کند، پذیرفت. این مساله همچنین بدان معنی است که کسانی که از طریق دی‌ال‌تی کلید خصوصی بدست آورده اند باید به عنوان دارندگان قانونی دارایی رمزنگاری دیده شوند، مگر آنکه خلاف آن اثبات شود. بدین ترتیب موقعیت آنها مستحق حمایت به وسیله قانون است.

یک استثنا باید فقط در مواردی اعمال شود که ثابت شود دارایی رمزنگاری به طور غیرقانونی به وی‌ژه با رخنه‌گری، تهدید و باج‌گیری یا کلاهبرداری بدست آمده است. در این

⁹⁹⁵ See *Miller v. Race*, (1758) 97 Eng. Rep. 398, 401 ("[I]n the case of money stolen, the true owner can not recover it, after it has been paid away fairly and honestly upon a valuable and bona fide consideration..."); see also *Transamerica Insurance Co. v. Long*, 318 F. Supp. 156 (W.D. Pa. 1970) (denying restitution of money that a bank robber had paid to tax authorities); *Atlantic Cotton Mills v. Indian Orchard Mills*, 17 N.E. 496, 501 (Mass. 1888) ("There is no doubt that a thief may use stolen money... to pay his debts, and in such case an innocent creditor may retain the payment."). See generally Andrew Kull, *Defenses to Restitution: The Bona Fide Creditor*, 81 B.U. L. REV. 919, 937 (2001) (providing further cases and commentary on stolen money used for debts).

⁹⁹⁶ *Miller v. Race*, (1758) 97 Eng. Rep. 398, 401 ("[B]ut before money has passed in currency, an action may be brought for the money itself....").

موارد، فرض وجود اثر قانونی منتفی می‌شود. این وضعیت استثنایی مشابه اسکناس دزدیده شده است که بعداً با جزئیات بیشتری به آن پرداخته خواهد شد. صرف‌نظر از چنین وقایعی، انتقال به بلاکچین نیز باید به همین ترتیب پذیرفته شود.

تمرکز بر معکوس نمودن معامله

این واقعیت که نقل و انتقالات ثبت شده در بلاکچین قابل لغو نیست، به این معنی نیست که فرد باید وضعیت موجود در بلاکچین را نهایی ارزیابی کند.⁹⁹⁷ اگرچه حذف بلوک به زنجیره اضافه شدن غیرممکن است، قانون می‌تواند اثرات این انتقال را معکوس کند. روش انجام این کار دستور انتقال معکوس است.⁹⁹⁸ به عنوان مثال، اگرچه سابقه انتقال بیتکوین قابل لغو و حذف از بلاکچین نیست، اما انتقال‌گیرنده در وضعیت انتقال اشتباه را می‌توان مجبور نمود ارز رمزنگاری شده را به فرستنده انتقال دهد. همین تعهد را می‌توان به طرفی تحمیل کرد که تحت یک معامله، عملکرد متقابل خود را انجام نداده است.

حتی در مورد هک، اخاذی یا کلاهبرداری نیز منطقی است که مجرم را مجبور به بازگرداندن دارایی‌های به دست آمده از طریق غیرقانونی کنیم زیرا بی‌اثر بودن انتقال از لحاظ قانونی، یک کلید خصوصی به قربانی نمی‌دهد. انتقال معکوس طرفین را به همان موقعیت‌هایی که قبل از انتقال در آن بودند برمی‌گرداند. برای همه اهداف عملی، این کار، اثرات انتقال اول را لغو می‌کند.

در این زمینه مهم است که به ابهام خاصی که در اصطلاح "برگشت‌پذیر" وجود دارد، توجه کنیم. تا آنجا که به معنای لغو انتقال است، مثل اینکه که هرگز اتفاق نیفتاده باشد، برای اکثر شبکه‌های دی‌ال‌تی گزینه‌ای قابل اجرا نیست. اما تا آنجا که به انتقال معکوس اشاره دارد و در نتیجه آن یک کلید خصوصی جدید برای قربانی ایجاد شود، مطمئناً با کمک قانون امکان پذیر است. قانون نمی‌تواند واقعیتی را واگرد کند، اما می‌تواند راه‌حل‌هایی برای معکوس کردن وضعیت به دست آمده ارائه دهد. آنچه در اینجا مورد توجه قرار می‌گیرد، تفاوت بین مجموعه‌ای از واقعیت‌ها و یک نظم هنجاری است. قانون به عنوان یک دستور هنجاری نمی‌تواند یک واقعیت را واگرد کند، به عنوان مثال، شبه جرمی که ارتکاب یافته، سندی است که تحویل داده شده است یا کاری است که انجام شده است. با این حال می‌تواند نتایج این واقعیت‌ها را به طور مستقل و با قابلیت عطف به ماسبق شدن اصلاح کند. همانطور که آثار دارا شدن ناعادلانه با ادعای اعاده وضع به حال سابق، قابل جبران است، قانون نیز می‌تواند به گیرنده دارایی‌های مجازی ثبت شده در بلاکچین الزامی برای بازگرداندن آنچه دریافت

⁹⁹⁷ See Nakamoto, supra note 16, at 1, 8 (indicating that transactions will be computationally irreversible but that subsequent transactions can occur provided they satisfy the consensus mechanism of the network).

⁹⁹⁸ See Angela Morris, Judge Orders \$ 30 Million in Bitcoin to Be Returned in Cryptocurrency Class Action, MIAMI DAILY BUS. REV. (Aug. 3, 2017) (summarizing a default judgment against Project Investors Inc. in a class action case regarding stolen cryptocurrency); see also Leidel v. Project Inv'rs, No. 9:16-cv-80060-MARRA (S.D. Fla. July 27, 2017), ECF No. 123 (ordering a default judgment of 11,325.0961 BTC against Project Investors Inc.).

اندیشه الزام معکوس برای تصحیح نقل و انتقالات نادرست قانونی، ویژگی‌های غالب فن آوری، استقلال و عدم پذیرش مسئولیت آن را با نیاز عملی برای اصلاح نتایج ناعادلانه و غیرقابل تحمل از نظر اجتماعی، همراه می‌کند. این امر با تحمیل تعهدی برای بازگشت حاصل می‌شود، که با استفاده از روش‌های دی‌ال‌تی می‌توان آن را رعایت کرد. به این ترتیب، بلا کچین "بی‌اعتبار" نمی‌شود بلکه با یک انتقال معکوس اضافی تکمیل می‌شود. وارونه‌بازی به شکلی که دی‌ال‌تی ارائه می‌دهد صورت می‌گیرد و بنابراین هیچ تضاد یا آشفتگی ایجاد نمی‌کند. قانون برای دستیابی به اهداف خود با خاصیت فن‌آوری سازگار شده است. با این حال، عملکرد واقعی انتقال معکوس، به اراده گیرنده بستگی دارد.¹⁰⁰⁰ او باید از کلید خصوصی خود استفاده کند تا دارایی‌های رمزنگاری را به فرستنده بازگرداند. به هیچ وجه نمی‌توان اطمینان حاصل کرد که وی به تعهد خود عمل خواهد کرد.¹⁰⁰¹

اما این ویژگی، انتقال معکوس را غیرممکن یا بعید نمی‌کند.¹⁰⁰² نظام حقوقی، حاوی سازوکارهایی برای اجبار به استفاده از کلیدها یا سایر اقدامات انسانی است. به عنوان مثال می‌توان به حکم دادگاه و الزام به پرداخت جریمه در صورت تخلف از آن به دلیل "سرپیچی از حکم دادگاه" اشاره کرد.¹⁰⁰³ البته این سازوکارهای قانونی به اندازه حذف فنی انتقال، که باعث می‌شود دارایی منتقل شده مستقیماً به دارنده سابق بازگردد، موفق نیستند. با این حال چنین حذفی یا امکان پذیر نیست، یا فقط با هزینه زیاد امکان پذیر است.¹⁰⁰⁴ علاوه بر این، الزام استفاده از کلید خصوصی برای انتقال مجدد دارایی با سایر احکام دادگاه، که حاکی از بازگرداندن دارایی فیزیکی یا انجام عمل دیگری، همچون ارائه گواه به عنوان شاهد است، تفاوت چندانی ندارد. اجرای قانون حتی اگر در بیشتر موارد کارساز نباشد، حداقل در بسیاری از موارد، کارساز است. این حقیقت انکارناپذیر که قانون گاهی نقض می‌شود یا از آن

⁹⁹⁹ See RESTATEMENT (THIRD) OF RESTITUTION & UNJUST ENRICHMENT § 54(2)(a) (2008) ("Rescission requires a mutual restoration and accounting in which each party restores property received from the other, to the extent such restoration is feasible....").

¹⁰⁰⁰ See Andrew W. Balthazor, Comment, The Challenges of Cryptocurrency Asset Recovery, 13 FIU L. Rev. 1207 (explaining the challenges of recovering cryptocurrency even when ordered by a court). See also Max I. Raskin, Realm of the Coin: Bitcoin and Civil Procedure, 20 FORDHAM J. CORP. & FIN. L. 969, 975 (2015) (explaining how the possessor of a cryptocurrency account's private key has total control over the account).

¹⁰⁰¹ See Balthazor, supra note 119, at 1219 (describing methods of enforcing judgements against defendants that hold cryptocurrency).

¹⁰⁰² See id. at 1235 ("Cryptocurrency asset recovery poses challenges surmountable under the right conditions.").

¹⁰⁰³ See id. at 1226 ("Cryptocurrency may be seized, pursuant to a levy or writ of replevin."); see also FED. R. CIV. P. 70(e) ("The court may also hold the disobedient party in contempt.").

¹⁰⁰⁴ See Nakamoto, supra note 16, at 8 (showing that for the bitcoin blockchain, it is computationally impractical to reverse a transaction without controlling the majority of computing power in the network).

سرپیچی می‌شود، به معنای بی‌فایده بودن وضع نظم هنجاری نیست.¹⁰⁰⁵

عواقب "رویکرد انتقال معکوس" با استفاده از یک مثال عملی نشان داده می‌شود: تصور کنیم که الف می‌خواهد بیتکوین را به دلار آمریکا مبادله کند و با ب، که کلاهبردار است، معامله برخط انجام می‌دهد. الف بیتکوین را از طریق بلاکچین به ب منتقل می‌کند، اما ب هرگز دلار آمریکا را منتقل نمی‌کند. دادگاه، ب را وادار می‌کند که بیتکوین را به الف برگرداند. در صورت عدم رعایت ب، وی از دستور دادگاه سرپیچی نموده و به پرداخت جریمه محکوم می‌شود. همان تعهد برای انتقال مجدد می‌تواند به انتقال‌گیرنده رمزارز از انتقال‌دهنده‌ای که متعاقباً ورشکسته اعلام می‌شود، تحمیل شود. اگر انتقال در دوره مشکوک انجام شود، دارایی‌ها باید از طریق انتقال جدید به دارایی ورشکسته برگردانده شوند.

توقف تفکر در مورد انتقال اموال و مالکیت

ماهیت پیشنهادی که در اینجا ارائه شده این است که تجزیه و تحلیل که مبتنی بر جبران خسارات در حقوق تعهدات است، با مفهومی از انتقال در حقوق مالکیت جایگزین شود. دیگر نیازی به تحقیق در مورد مالکیت بیتکوین یا سایر ارزهای رمزپایه نیست. برای اکثر قریب به اتفاق، قانون نتایج ایجاد شده توسط بلاکچین را می‌پذیرد و از آنها محافظت می‌کند.

کنار گذاشتن تجزیه و تحلیل حقوق اموال و املاک در مورد انتقال، دو مزیت اصلی دارد. مورد اول این است که دیگر لازم نیست اعتبار هر انتقال دی‌ال‌تی را بررسی و حدس بزنید. دفتر کل توزیع شده همانطور که هست پذیرفته می‌شود. این کار نه تنها به فن‌آوری اجازه می‌دهد بدون مزاحمت کار کند، بلکه از تلاش بی‌فایده برای "اصلاح" بلاکچین هم صرف‌نظر می‌کند.

دومین مزیت این است که دارندة یک کلید خصوصی که بیتکوین آن رخنه شده یا به سرقت رفته است می‌تواند به حمایت قانون تکیه کند. او موظف نیست با تکیه بر شرایط خارج از بلاکچین، حق مالکیت خود بر بیتکوین را ثابت کند، به ویژه اینکه شخصی که سکه‌ها را از آن بدست آورده است "مالکی" است که آن را به طور قانونی از "صاحب" قبلی (و به همین ترتیب ایادی ماقبل) بدست آورده است. چنین "جستجوی موازی حق مالکانه" با توجه به کار غیرمتمرکز و نام مستعار دی‌ال‌تی در واقع غیرممکن است. بلاکچین خود دفتری است که مشروعیت می‌بخشد.

یک مزیت بیشتر در سطح بین‌المللی قابل مشاهده است. بجز تجزیه و تحلیل اموال، نیاز به جستجوی یک قانون ملی حاکم بر انتقال را تأمین می‌کند. همانطور که در بالا نشان داده شد، تشخیص چنین قانونی برای دفاتر کل کاملاً توزیع شده غیرممکن است. بعلاوه، این کار نیز یک تحلیل بیهوده است، زیرا قانون به هیچ وجه نمی‌تواند انتقال بلاکچین را "تأیید اعتبار"

¹⁰⁰⁵ See HANS KELSEN, PURE THEORY OF LAW 113 (2005) (explaining that a law or norm is not invalidated by the existence of contrary behavior); see also H. L. A. HART, THE CONCEPT OF LAW 84 (2012) (distinguishing the normative rules of law from predictive language).

کند. "اعتبار" توسط فن آوری تأیید می‌شود. نتیجه آن نمی‌تواند توسط قانون لغو یا بی‌اثر شود. بنابراین جستجوی قانونی که بر "انتقال" بلاکچین حاکم باشد، نه تنها غیرممکن، بلکه بی‌فایده است. نیازی به چنین قانونی نیست، زیرا دی‌ال‌تی یک روند واقعی و جهانی است.

بسیاری از سوالات حقوقی ناشی از چنین نقل و انتقالاتی را نمی‌توان با یک نظام حقوقی پاسخ داد، بلکه فقط با جمع‌گرایی قوانین مختلف می‌توان پاسخ داد. این قوانین، به عنوان مثال، حق قربانی کلاهبرداری یا سرقت در استرداد دارایی‌ها، الزام به بازگرداندن دارایی‌های منتقل شده به اشتباه، یا سرنوشت دارایی‌های رمزنگاری در صورت مرگ یا ورشکستگی دارند آنها است. چرا یک قانون ملی باید بر همه این مسائل حاکم باشد؟ برای پاسخگویی به این سوالات با بکارگیری همزمان قوانین مختلف ملی، بسیار بیشتر با واقعیت موجود در نظام‌های تقسیم شده حقوقی مطابقت دارد.

برای مثال توافق انتقال بیتکوین را در نظر بگیرید. چنین تعهدی معمولاً فقط در برابر برخی ملاحظات انجام می‌شود. بنابراین انتقال بخشی از عملکرد یک قرارداد است. توجه به عبارت دقیق جمله قبلی بسیار مهم است: انتقال بیتکوین یک قرارداد نیست بلکه عملکرد یک قرارداد است. انتقال برای انجام تعهدی است که تحت قراردادی خارج از بلاکچین منعقد شده است، مانند قرارداد فروش برای برخی از کالاها که پرداخت آن با بیتکوین انجام می‌شود. این قرارداد مطابق با قوانین معمول تعارض قوانین به برخی از قوانین ملی ارائه می‌شود. قانون حاکم بر قرارداد، معتبر یا غیرمعتبر بودن توافق را، به عنوان مثال، در صورت اشتباه تعیین می‌کند. همین قانون نتایج لازمه را نیز، در صورتی که انتقال انجام شده در قرارداد باید برگردانده شود، تعیین می‌کند.¹⁰⁰⁶ از آنجا که توافق خارج از بلاکچین منعقد شده است، تعیین قانون حاکم بر قرارداد کار دشواری نیست.

این قانون توسط قواعد معمول حقوق بین‌الملل خصوصی مشخص می‌شود: به عنوان مثال، در مورد فروش، طرفین می‌توانند با قانون قابل اجرا در قرارداد خود موافقت کنند؛¹⁰⁰⁷ در صورت عدم انتخاب طرفین، بسیاری از دادگاه‌ها قانون محل سکونت معمول فروشنده را اعمال می‌کنند.¹⁰⁰⁸

¹⁰⁰⁶ It is generally agreed that the law applicable to a contract also governs the consequences of its invalidity. See Rome I, supra note 93, at art. 12(1)(e) ("(1) The law applicable to a contract... shall govern in particular:... (e) the consequences of the nullity of the contract."); RESTATEMENT (SECOND) OF CONFLICT OF LAWS § 221(1) (1971) (stating that rights and liabilities of the parties to a contract in actions for restitution are governed by the state law which "has the most significant relationship to the occurrence and the parties under [choice-of-law principles]."); HAY ET AL., supra note 14, at 1218–22 (providing a more nuanced discussion of the Second Restatement § 221).

¹⁰⁰⁷ See sources cited supra note 119 and the accompanying text.

¹⁰⁰⁸ See, e.g., Zhonghua Renmin Gongheheguo Shewai Minshi Falvguanxi Shiyongfa (中华人民共和国涉外民事关系法律适用法) [Laws Applicable to Foreign-Related Civil Relations] (promulgated by the Standing Comm. Nat'l People's Cong., Oct. 28, 2010, effective April 1, 2001) art. 41 (China) ("Where the parties do not so select [the law applicable to a contract], the law of the habitual residence of the party whose performance of contractual obligations can most reflect the characteristics of the contract [shall govern]."); Hō no Tekiyō ni Kansuru Tsūsokuhō [Act on the General Rules for Application of Laws], Act No. 78 of 2006, art. 8(2), (translated in

بنابراین اعمال قانون حاکم بر قرارداد (در صورت وجود قرارداد) در مورد الزام برای بازگرداندن دارایی‌های رمزنگاری در صورت بی اعتباری آن قرارداد، هم آسان و هم مناسب است. تعیین این قانون آسان است زیرا قرارداد پدیده‌ای خارج از بلاکچین است. برای تعیین قانونی که بر تعهد استرداد حاکم است می‌توان به عوامل متصل کننده‌ای تکیه کرد که توسط قواعد تعارض معمول ارائه می‌شود که به شرایطی فراتر از زنجیره اشاره دارد، به عنوان مثال، انتخاب قانون توسط طرفین یا محل اقامت معمول یکی از آنها. تشخیص قانون حاکم بر بلاکچین به این ترتیب ضروری نیست.

اگر قراردادی وجود نداشته باشد، به این دلیل که به عنوان مثال، انتقال‌دهنده در اثر تهدید و باج‌گیری انتقال را انجام داده باشد، بنابراین قواعد تعارض حاکم بر جرائم و مجازات‌ها اعمال می‌شود. بیشتر نظام‌های حقوقی در جهان به قانون موجود در محل وقوع جرم اشاره می‌کنند¹⁰⁰⁹

مساله چالش‌برانگیز برای این رویکرد شبه‌جرم‌های فرامرزی هستند که در آنها خسارت و رفتارهای مضر در کشورهای مختلف رخ می‌دهد. بعضی از دولت‌ها به محل خسارت¹⁰¹¹ اهمیت می‌دهند.¹⁰¹² برخی دیگر مکان رفتار را مهم‌تر می‌دانند، اما در مواردی که مرتکب می‌تواند پیش‌بینی کند که این رفتار در کشور دیگری اثرات مضر خواهد داشت، استثناً قائل می‌شوند.

(Japanese Law Translation [JLT DS]), <http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail/?id=1970> ("In the case [where the parties of a contract do not choose a governing law], if only one of the parties is to provide a characteristic performance involved in a juridical act, the law of the habitual residence of the party providing said performance... shall be presumed to be the law of the place with which the act is most closely connected."); GRAZHDANSKII KODESK ROSSIISKOI FEDERASTII [GK RF] [Civil Code] art. 1211(1) (Russ.) (stating that the governing law is the law of the country in which the primary activity occurs or where the principle actor is located); Swiss PILA, supra note 93, at art. 117(1)–117(2) ("(1) Failing a choice of law, contracts are governed by the law of the state with which they have the closest connection [such as where the performing party habitually resides]."); Rome I, supra note 93, at art. 4(2) ("Where the contract [has not established jurisdiction through art. 4(1) or is covered by multiple parts of art. 4(1)], the contract shall be governed by the law of the country where the party required to effect the characteristic performance of the contract has his habitual residence.").

¹⁰⁰⁹ lex loci delicti

¹⁰¹⁰ See, e.g., Zhonghua Renmin Gongheguo Shewai Minshi Falvguanxi Shiyongfa (中华人民共和国涉外民事关系法律适用法) [Laws Applicable to Foreign-Related Civil Relations] (promulgated by the Standing Comm. Nat'l People's Cong., Oct. 28, 2010, effective Apr. 1, 2011) art. 44 (China) ("Tort liability shall be governed by the law of the place where the tort occurs."); Hō no Tekiyō ni Kansuru Tsūsokuhō [Act on General Rules for Application of Laws], Law No. 78 of 2006, art. 17, translated in (Japanese Law Translation [JLT DS]), <http://www.japaneselawtranslation.go.jp> (Japan); GRAZHDANSKII KODESK ROSSIISKOI FEDERASTII [GK RF] [Civil Code] art. 1219(1) (Russ.) (stating that the law of the country where the action occurred applies); Swiss PILA, supra note 93, at art. 133(2) (describing how the law of the state where the tort occurred generally applies); Commission Regulation 864/2007, On the Law Applicable to Non-Contractual Obligations (Rome II), pmbl. (15), 2007 O.J. (L 199) 40 [hereinafter Rome II] ("The principle of the lex loci delicti commissi is the basic solution for non-contractual obligations.").

¹⁰¹¹ place of damage.

¹⁰¹² See, e.g., Hō no Tekiyō ni Kansuru Tsūsokuhō [Act on General Rules for Application of Laws], Law No. 78 of 2006, art. 17, translated in (Japanese Law Translation [JLT DS]), <http://www.japaneselawtranslation.go.jp> (Japan) ("The formation and effect of a claim arising from a tort shall be governed by the law of the place where the result of the wrongful act occurred."); Rome II, supra note 130, at art. 4(1) ("[T]he law applicable to a non-contractual obligation arising out of a tort/delict shall be the law of the country in which the damage occurs.").

در این مورد، آنها از همان شیوه قانون محل خسارت پیروی می‌کنند.¹⁰¹³ یک مورد خوب زمانی می‌تواند تشکیل شود که چنین خسارتی در محل سکونت قربانی رخ دهد. با استفاده از تجزیه و تحلیل منافع دولتی که توسط بسیاری از ایالت‌های ایالات متحده دنبال می‌شود، می‌توان نتیجه مشابهی گرفت زیرا مسلماً کشور محل اقامت قربانیان بیشترین نفع را در تنظیم این شبه‌جرم دارد.¹⁰¹⁴ بنابراین باج‌گیر مشمول قانون کشور بزه دیده می‌شود، که وی را ملزم به بازگرداندن دارایی‌های رمزنگاری می‌کند.

در مجموع، تجزیه و تحلیل نقل و انتقالات دی‌ال‌تی از نظر حقوق اموال و مالکیت ضروری نیست. در عوض، ورودی‌های بلاکچین باید همانطور که هستند پذیرفته شوند. این بدان معنا نیست که آنها با توجه به توزیع نهایی دارایی‌های رمزنگاری قطعی هستند. در صورتی که نتیجه یک قرارداد فاقد اعتبار یا در اثر مسئولیت مدنی به وجود آمده باشد، دارایی‌های رمزنگاری شده باید تحت قرارداد یا قانون مسئولیت مدنی قابل اجرا مسترد شوند. مزیت چنین رویکردی به سختی قابل اغماض است. نه تنها از نیاز به جستجوی حق مالکیت برای دارایی‌های رمزنگاری و حذف واقعی انتقال از دفتر کل که امکان‌پذیر هم نیست، جلوگیری می‌کند، بلکه از جستجوی بهبود یافته قانون قابل اجرا برای بلاکچین صرف‌نظر می‌کند زیرا دفتر کل را برای آنچه که هست قبول می‌کند: یک سازوکار انتقال جهانی، مستقل، و خودکفا. این فن‌آوری اجازه شکوفایی یافته است و از هرگونه مضاعف‌سازی آن با تجزیه و تحلیل‌های قانونی جلوگیری می‌شود. در نتیجه، هیچ قانون ملی بر انتقال بلاکچین حاکم نیست، بلکه قوانین مستقل پروتکل، در صورت نیاز، با یک قانون جبرانی تحت قانون ملی که به راحتی قابل شناسایی است، تکمیل می‌شود.

پیچیدگی‌ها و استدلال‌های مخالف

هر راه‌حل برای یک مشکل، انبوهی از مسائل جدید را ایجاد می‌کند. پیشنهادی که در اینجا ارائه شده نیز از این قاعده مستثنی نیست. انصراف از تجزیه و تحلیل املاک سنتی چالشی برای تفکر حقوقی کلاسیک به وجود می‌آورد و باعث شگفتی‌های زیادی می‌شود. این نگرانی‌ها شایسته رفع جدی است.

سرقت بدون مالکیت؟

اولین نگرانی این است که آیا کنار گذاشتن تجزیه و تحلیل حقوق اموال و مالکیت از حمایت‌های قانونی دارندگان دارایی‌های رمزنگاری چشم‌پوشی می‌کند؟ بسیاری از نویسندگان،

¹⁰¹³ See GRAZHDANSKII KODESK ROSSIISKOI FEDERASTII [GK RF] [Civil Code] art. 1219(1) (Russ.) ("In cases when the action or other circumstances caused harm in another country, the law of that country may be applied if the person causing the harm foresaw or should have foreseen the onset of the harm in that country."); Swiss PILA, art. 133(2) ("However, if the result occurred in another state, the law of such state applies if the tortfeasor should have foreseen that the result would occur there.").

¹⁰¹⁴ See HAY ET AL., supra note 14, at 808–22 (discussing governmental interest analysis and torts).

دستیابی به چنین حمایتی را نیازمند تسلیم ارزشهای مجازی به حقوق اموال و مالکیت می بینند. به عنوان مثال، جوشوا فیرفیلد خواستار مفهوم بهازی مجدد حقوق اموال و مالکیت تحت عنوان "حقوق اطلاعات" شده است تا بتواند اشیا نامشهود را تحت پوشش قرار دهد.¹⁰¹⁵ برخی دیگر بیتکوین را به عنوان "طبقه جدیدی از مالکیت خصوصی" واجد شرایط دانسته اند.¹⁰¹⁶ برخی متخصصین حقوق کیفری بر این انتظار جامعه تأکید کرده اند که "سرقت رمزنگاری" نباید بدون مجازات بماند.¹⁰¹⁷ در مجموع همه این اظهارات حاوی این اعتقاد است که قانون باید از دارندگان بیتکوین و سایر دارایی های رمزنگاری همانند صاحبان اموال سنتی محافظت کند.

خواسته های مربوط به حمایت از اموال یا شبه اموال، با پیشنهادهای مطرح شده در اینجا مغایرت ندارد. اظهارات فوق مبنی بر اینکه فرد باید یک تعهد بازگشت را جایگزین تجزیه و تحلیل اموال و املاک کند، فقط مربوط به انتقال دارایی های رمزنگاری است. این امر مانع از این نیست که دارنده اینگونه دارایی ها تحت حمایت قانون قرار گیرند. در واقع اگر شخص به طور جدی برای همزیستی بین دیدگاه حقوقی و فن آوری تلاش کند، چنین حمایتی ضروری است. اگر قرار باشد بلاکچین دارای آثار قانونی باشد، دارنده بیتکوین و سایر دارایی های ثبت شده باید در برابر رخنه گری، کلاهبرداری، اخاذی و جرائم مشابه محافظت شوند.

این امر لزوماً تنها با شناخت موقعیت آن با نوعی وضعیت حقوقی قابل انجام است. چنین وضعیتی برای ایجاد حق امنیت بر دارایی رمزنگاری نیز ضروری است، به عنوان مثال، یک وثیقه یا تعهد، که لزوماً به نوعی حق قانونی نسبت به دارایی نیاز دارد. ما می توانیم این کار را به عهده قوانین مسئولیت مدنی، قراردادهای یا قوانین امنیتی قابل اجرا بگذاریم که خواه این وضعیت را "دارایی"، "تصرف" یا اصطلاح دیگری بنامیم. آنچه مهم است این است که موقعیت واقعی دارنده کلید خصوصی توسط قانون محافظت می شود.

در سطح نظری، حمایت از شخصی که نمی تواند ثابت کند مالکیت خود را طبق یک قانون ملی قابل اجرا کسب کرده، رضایت بخش نیست. آنچه "دارنده" بیتکوین دارد صرفاً کلید خصوصی است، یعنی، یک رشته اعداد است که توسط یک الگوریتم تولید می شود. با این وجود حمایت از چنین اطلاعاتی خالی از لطف نیست. به عنوان مثال، داده های شخصی و اسرار تجاری نیز حمایت می شوند،¹⁰¹⁸ علی رانم این واقعیت که مربوط به اشیا مادی نیستند و می توان آنها را تا بی نهایت چندبرابر کرد.

¹⁰¹⁵ Fairfield, supra note 3, at 849–54.

¹⁰¹⁶ Bayern, supra note 36, at 29.

¹⁰¹⁷ Henry S. Zaytoun, Cyber Pickpockets: Blockchain, Cryptocurrency, and the Law of Theft, 97 N.C. L. REV. 395, 401 (2019).

¹⁰¹⁸ See, e.g., California Consumer Privacy Act 2018, CAL. CIV. CODE §§1798.100–.199 (Deering 2019) (requiring protection of personal data); See also Rivendell Forest Prods. v. Georgia-Pacific Corp., 28 F.3d 1042 (10th Cir. 1994) (discussing trade secrets and the Uniform Trade Secrets Act, a widely adopted uniform law which protects business secrets).

اتفاق نظر وجود دارد که آنها مستقل از طبقه‌بندی دقیق قانونی و نامرئی بودن آنها در دنیای واقعی، شایسته حمایت هستند.¹⁰¹⁹ این نمونه‌ها قویا نشان می‌دهد که حمایت به وسیله حقوق خصوصی می‌تواند فراتر از تصورات و مفاهیم سنتی اموال در اشیا مادی باشد. باید پذیرفت که کلید خصوصی فقط برای دارنده آن محفوظ یا "خصوصی" است. این حمایت باید مستقل از هرگونه نشان دادن حق مالکیت قانونی باشد. صرفاً وضعیت واقعی که کلید خصوصی برای برخی از افراد ایجاد نموده است باید به عنوان مبنایی برای ادعای اعاده، کافی باشد.

مورد دارایی‌های رمزنگاری رخنه شده یا بدست آمده از طریق غیرقانونی

این مقاله استدلال می‌کند که نتایج بدست آمده از طریق بکارگیری دفتر کل توزیع شده، مستقل از اینکه تا چه حد طبق قوانین ملی واجد شرایط هستند، از حمایت قانونی برخوردار است. با این حال، لازم است یک استثنا قائل شویم: دارنده ارز رمزنگاری شده یا دارایی مجازی، در جایی که در دادگاه ثابت می‌شود کلید خصوصی را بدون اراده دارنده قبلی به دست آورده است، دیگر نباید بتواند به موقعیت خود که در بلاکچین ثبت شده است تکیه کند. این استثنا در مواردی اعمال می‌شود که دارنده کلید خصوصی کلید خصوصی شخص دیگری را رخنه‌گری یا کپی کرده و انتقال به خود را انجام داده باشد.

در این حالت، صرف یک تعهد برای انتقال مجدد کافی نیست. این را می‌توان با پرونده ورشکستگی نشان داد: اگر دارایی‌های رمزنگاری "دزدیده شده" - یعنی کلیدهای خصوصی جدید - متعلق به رخنه‌گر تلقی می‌شود، آنها در اموال ورشکستگی رخنه‌گر قرار می‌گیرند. دارنده سابق صرفاً ادعایی علیه مدیر ورشکستگی دارد، که باید به عنوان طلبکار در مراحل ورشکستگی عادی دنبال کند. این بدان معناست که وی هیچ تضمینی برای پس گرفتن دارایی‌های خود نخواهد داشت حتی اگر بتواند عمل خلاف رخنه‌گر را ثابت کند. بقیه طلبکاران در مراحل ورشکستگی نباید از مانورهای غیرقانونی بدهکار ورشکسته بهره‌مند شوند. تنها راه جلوگیری از این نتیجه این است که دارنده، بعنوان شخصی که فاقد حق مالکیت قانونی نسبت به دارایی در نظر گرفته شود.

اگر رخنه‌گر یا کلاهبردار دارایی‌های رمزنگاری را به گیرنده‌ای که از رخنه‌گری اطلاع دارد انتقال داده باشد، چه می‌شود؟ در این حالت نیز، نتیجه باید همانگونه باشد. گیرنده بدون حسن نیت نباید بتواند به ثبت خود در بلاکچین تکیه کند. کسانی که از تعهد و مسئولیت ناشی از عمل غیرقانونی وی آگاه هستند، مستحق هیچ‌گونه حمایتی نیستند. وضعیت مشابه اسکناس مسروقه است که قبلاً¹⁰¹⁹ در مورد آن بحث شد. سارق فقط می‌تواند اموال را به گیرندگان با حسن نیت منتقل کند.

در صورت کلاهبرداری یا باج‌خواهی نیز باید همین روش اعمال شود. یک کلاهبردار، مطابق با

¹⁰¹⁹ See, e.g., Fairfield, supra note 3, at 849–54; Bayern, supra note 36, at 29; Zaytoun, supra note 136, at 401.

ضرب المثل قدیمی لاتین " هیچ کس نمی‌تواند برای توجیه اعمال قواعد قانونی بر منافعش، به تقلب توسل جوید"¹⁰²⁰، شایسته حمایت از قانون نیست (کلاهبرداری همه چیز را بلاثر می‌کند). به همین ترتیب، طلبکاران اموال ورشکستگی یا سایر کسانی که از کلاهبرداری در دستیابی به کلید خصوصی اطلاع دارند نیز، شایسته حمایت نیستند. هیچ دلیلی برای برخورد متفاوت با اخاذها و طلبکاران آنها وجود ندارد.

مهم است که ثبت و ضبط‌های بلاکچین را فراتر از این شرایط استثنایی تضعیف نکنیم. در غیر این صورت، خطر موازی‌بازی دی‌ال‌تی با یک تجزیه و تحلیل قانونی عمدتاً بهبوده و ناکارآمد وجود دارد. فراتر از موردی که کلید خصوصی آن رخنه شده، با کلاهبرداری بدست آمده یا از طریق باج‌خواهی بدست آمده باشد، نباید هیچ تحلیلی از وضعیت اموال قبل از طرح دعوا صورت گیرد. در جایی که شخصی به طور ارادی کلید خصوصی را در رایانه نگارش کرده است، نباید بتواند به موقعیت گیرنده حمله کند. در مواردی که شخصی اشتباه کرده یا متقابلاً اجرایی دریافت نکرده است، برای احقاق حقوق خود باید به انتقال معکوس تکیه کند. اگر حق مالکیت گیرنده یا اشخاص ثالث به اعتبار یک قرارداد زیربنایی یا ارائه صحیح عمل متقابل بستگی داشته باشد، عملکرد دی‌ال‌تی بسیار به خطر می‌افتد. علاوه بر این، مسئولیت اثبات تحصیل غیرقانونی دارایی رمزنگاری باید بر عهده قربانی باشد. انتقال فقط باید در جایی صورت گیرد که وی بتواند ثابت کند دارنده کلید خصوصی بدون رضایت وی اطلاعات را از او گرفته است.

انتقال به خارج از بلاکچین

سایر موارد مطرح شده توسط پیشنهادی که در اینجا مطرح شده مربوط به احتمال انتقال دارایی‌های رمزنگاری به خارج از بلاکچین است. این موارد در بالا به عنوان مشکلات "درون‌زا" توصیف شده است. مثال جانشینی را در نظر بگیرید: نظام‌های حقوقی پس از مرگ، به طور معمول مالکیت متوفی را به نماینده یا وارث وی می‌بهارند. این انتقال قانونی شامل تمام دارایی‌های متوفی است، بنابراین باید دارایی‌های رمزنگاری شده او را نیز شامل شود. انتقال با اجرای صرف قانون، بدون توجه به اینکه نماینده یا وارث از کلید خصوصی اطلاع دارد یا به آن دسترسی دارد، اتفاق می‌افتد. این بدان معنی است که، از نظر قانونی، شخصی که دارنده کلید خصوصی نیست باید حق قانونی بر دارایی‌های رمزنگاری شده ثبت شده در بلاکچین را داشته باشد.

چگونه می‌توان بدون به خطر انداختن کار دی‌ال‌تی، چنین نتیجه‌ای بدست آورد؟ ساده‌ترین راه‌حل در نظر گرفتن دارایی‌های رمزنگاری به عنوان "اموال" دارنده آن است. از آنجا که در صورت مرگ، تمام دارایی‌های متوفی به متولی یا امین، ورثه، یا موصی له محول می‌شوند، توصیف به عنوان مال توضیح می‌دهد که چرا دارایی‌های رمزنگاری اکنون "متعلق به" آنها

¹⁰²⁰ fraus omnia corrumpit

هستند.

این توجیه و تفسیر امکان‌پذیر است، حتی اگر انتقال از نظر حقوق اموال و مالکیت تجزیه و تحلیل نشده باشد. واجد شرایط اموال بودن ممکن است در آن نظام‌های حقوقی که کلیه حقوق متوفی به نماینده یا وارث منتقل می‌شود، خواه حق اختصاصی، قراردادی یا سایر موارد، لازم نباشد.¹⁰²¹ تفسیر قانونی در نهایت به قانون ملی حاکم بر جانشینی برای تصمیم‌گیری بستگی دارد. کافی است بگوییم که بیتکونین دارایی متوفی بوده تا انتقال خودکار آنها به نماینده یا وراث او را توجیه کند.

مشکلات عملی ممکن است در مواردی رخ دهد که کلید در دسترس وراث نباشد. اگر به عنوان مثال در رایانه اداری متوفی ذخیره شده باشد، ممکن است برای وارث یا نماینده، تصرف یا انتقال دارایی رمزنگاری دشوار باشد. با این وجود نباید در مورد تازه بودن مسئله اغراق کرد. مشکلات مشابه در جاهایی که اشیاء فیزیکی در اختیار اشخاص ثالث هستند، بوجود می‌آید. بعنوان مثال ظرف چینی که برای مراقبت به یک خدمتکار تحویل شده یا یک ساعت گران قیمت که در دست یک پرستار است. بسیاری از نظام‌های حقوقی به جانشین حق طرح دعوا علیه شخص ثالث برای تحویل مورد تصرف به جانشین را داده‌اند.¹⁰²² در مورد دارایی‌های رمزنگاری، این وظیفه، با ارائه کلید خصوصی انجام می‌شود.

با این حال، یک وظیفه صرف اطلاعاتی کافی نیست. همچنین باید با این احتمال خطر مقابله کرد که شخص دارای کلید خصوصی قبل از اینکه آن را به وارث یا نماینده تحویل دهد، ابتدا از آن برای انتقال منافع شخصی خود استفاده کند. این امر به راحتی می‌تواند با تکمیل تعهد انتقال کلید خصوصی با الزام به پرهیز از هرگونه استفاده، اختیار یا اشتراک اطلاعات با اشخاص ثالث محقق شود.

تعهدات مشابه آنچه در موارد جانشینی انجام می‌شود، در موارد دیگر نیز وجود دارد که در آن یک طرف بجای دیگری قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، در مورد معامله منجر به امتزاج

¹⁰²¹ For French law, see CODE CIVIL [C. CIV.] art. 724(1) (Fr.) (“Heirs designated by legislation have seizin by operation of law of the assets, rights, and actions of the deceased.”), For German law, see Bürgerliches Gesetzbuch [BGB] [German Civil Code], Jan. 2, 2002, BGBL. I at 42. § 1922 (Ger.) (“Upon the death of a person, that person’s inheritance passes as a whole to one or more than one other person....”). An exception applies only to highly personal rights such as personality rights, see FRANÇOIS TERRÉ, YVES LEQUETTE & SOPHIE GAUDEMET, DROIT CIVIL. LES SUCCESSIONS. LES LIBÉRALITÉS margin no. 50 [2013], but this exception is not applicable to crypto assets.

¹⁰²² Some legal systems still allow the Roman hereditatis petitio, i.e. the claim of the heir against the possessor of any object belonging to the estate. See, e.g., Bürgerliches Gesetzbuch [BGB] [Civil Code], § 2018 (Ger.) (“The heir may request every person who, on the basis of a right of succession that he does not really have, has acquired something from the inheritance (possessor of the inheritance) to surrender the item or items acquired.”) Others follow the doctrine “le mort saisit le vif” developed by the ius commune, according to which the heirs are considered to be the owners and possessors of the estate at the moment of ownership. See, e.g., LA. CIV. CODE ANN. art. 936 (1997) (“The possession of the decedent is transferred to his successors, whether testate or intestate, and if testate, whether particular, general, or universal legatees. A universal successor continues the possession of the decedent with all its advantages and defects, and with no alteration in the nature of the possession. A particular successor may commence a new possession for purposes of acquisitive prescription.”); CODE CIVIL [C. CIV.] [CIVIL CODE] art. 724(1) (Fr.) In both cases, the heir has a cause of action against any person that possesses an object belonging to the estate.

اموال یا یک مدیر ورشکستگی پس از شروع مراحل ورشکستگی، شرکت جدیدی تحقق می‌یابد. در هر دوی این موارد، فراهم بودن امکان طرح ادعای حقوقی برای جانشین علیه شخصی که در حال حاضر کلید خصوصی و بنابراین اطلاعات لازم برای انتقال و مدیریت دارایی رمزنگاری را در اختیار دارد، لازم است.

قانون قابل اجرا

ممکن است سوال شود که کدام نظام حقوقی همه این نتایج را تأمین می‌کند. آیا ایجاد یک رژیم بلاکچین مناسب برای آنها ضروری است؟

جواب منفی است. در مواردی که انتقال اشتباه انجام می‌شود، می‌توان از حمایت با استفاده از قوانین تعارض عادی برای داراشدن ناعادلانه، که از جمله به محل داراشدن اشاره دارد، استفاده کرد.¹⁰²³ در مواردی که مشکلی در قرارداد وجود داشته باشد، تعهد به انجام معامله معکوس از حقوق قراردادی قابل اجرا حاصل خواهد شد.¹⁰²⁴

در صورت رخنه‌گری، اخاذی یا کلاهبرداری، این انتقال هیچ اثر قانونی ندارد.¹⁰²⁵ با این وجود، قربانی ممکن است ادعای اعاده کلید خصوصی را طبق قوانین مسئولیت مدنی انجام دهد.¹⁰²⁶ قانون ملی قابل اجرا را می‌توان با توجه به قوانین عادی تعارض قوانین، که به محل شبه‌جرم اشاره می‌کند، تعیین کرد.¹⁰²⁷ قانون ملی قادر به حمایت از موقعیت‌های ناشی از بلاکچین است، همانطور که در مورد سایر حقوق غیرمادی همچون داده‌های شخصی¹⁰²⁸ یا

¹⁰²³ See, e.g., Council Regulation 593/2008, On the Law Applicable to Contractual Obligations, 2008 O.J. (L 177) 6, art. 10. (stating that the existence and validity of a contract are determined by the law which would govern it if the contract or term were valid); RESTATEMENT (SECOND) OF CONFLICT OF LAWS § 221(2)(b)(1971) (providing that, for restitution, the local law of the state with the most significant relationship to the particular issue is used to determine rights and liabilities of the parties for that issue and "the place where the benefit or enrichment was received" can be used to determine which state has the most significant relationship to the issue); HAY ET AL., supra note 14, at 1218–22 (discussing choice-of-law alternatives for preexisting contractual relationships).

¹⁰²⁴ See, e.g., RESTATEMENT (THIRD) OF RESTITUTION & UNJUST ENRICHMENT § 54(2)(a) (2008) ("Rescission requires a mutual restoration and accounting in which each party restores property received from the other, to the extent such restoration is feasible....").

¹⁰²⁵ See, e.g., RESTATEMENT (SECOND) OF CONTRACTS §§ 175–76 (1981) (stating that a "threat to make public embarrassing information concerning the recipient unless he makes a proposed contract" may result in a voidable contract, along with contracts induced by fraud or misrepresentation).

¹⁰²⁶ See, e.g., RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 922 (1979) (discussing the return of converted chattel); RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 222A (1965) (defining conversion).

¹⁰²⁷ See, e.g., RESTATEMENT (SECOND) OF CONFLICT OF LAWS § 145 (1971) ("The rights and liabilities of parties with respect to an issue in tort are based on the local law of the state which, with respect to that issue, has the most significant relationship to the occurrence and parties....").

¹⁰²⁸ See, e.g., Council Regulation 2016/679, On the Protection of Natural Persons with Regard to the Processing of Personal Data and On the Free Movement of Such Data, 2016 O.J. (L 119) 1 (instituting the General Data Protection Regulation (GDPR) with the purpose to "respect [the] fundamental rights and freedoms [of natural persons], in particular their right to the protection of personal data").

اسرار تجاری نیز این حمایت انجام می‌شود.¹⁰²⁹ در مواردی که یک قانون ملی در حال حاضر از حمایت مشابه دارایی‌های رمزنگاری برخوردار نیست، باید در این راستا توسعه بیشتری یابد. در غیر این صورت، شهروندان کشور مورد نظر به دلیل رخنه‌گری، کلاهبرداری یا اجبار در معرض خطر از دست دادن دارایی‌های رمزنگاری خود قرار خواهند گرفت.¹⁰³⁰

نتایج و آثار جانشینی، امتزاج یا ورشکستگی توسط قانون ملی قابل اجرا تعیین می‌شود. این قانون را هم می‌توان با استفاده از قوانین تعارض عادی تعیین کرد.¹⁰³¹ به عنوان مثال، قانون قابل اعمال برای جانشینی معمولاً براساس تابعیت یا اقامتگاه عادی متوفی،¹⁰³² قانون قابل اعمال در امتزاج توسط قانون اشخاص مورد نظر،¹⁰³³ و قانون قابل اجرا در مورد ورشکستگی توسط قانون کشوری که در آن مراحل ورشکستگی آغاز می‌شود، تعیین می‌شود.¹⁰³⁴ در مواردی که این قانون حکمی در مورد نقل و انتقالات جهانی دارد، باید در مورد کلیدهای خصوصی دارایی‌های بلاکچین نیز اعمال شود. در مواردی که شامل چنین حکمی نباشد، مسئله حقوقی پیش نمی‌آید.

برخی از سردرگمی‌ها ممکن است هنوز بوجود آیند به این دلیل که قواعد تعارض در مورد همه این مسائل در سراسر جهان یکسان نیست. با این حال، این مسئله، غیر معمول نیست. همین مسئله در موقعیت‌های دیگر نیز همیشه وجود دارد.¹⁰³⁵

مسئله سازتر این است که قوانین ملی ممکن است دیدگاهی متفاوت با آنچه در این مقاله ارائه می‌شود داشته باشند. به طور خاص، ممکن است آنها دی‌ال‌تی را به عنوان یک واقعیت قبول نکنند و با تجزیه و تحلیل "اعتبار" قانونی نقل و انتقالات بلاکچین طبق حقوق اموال و

¹⁰²⁹ See, e.g., 18 U.S.C. § 1836(b)(1) (2016) ("An owner of a trade secret that is misappropriated may bring a civil action under this subsection if the trade secret is related to a product or service used in, or intended for use in, interstate or foreign commerce.").

¹⁰³⁰ See, e.g., Timothy G. Massad, It's Time to Strengthen the Regulation of Crypto-Assets, ECON. STUD. AT BROOKINGS, Mar. 2019, at 2, available from <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2019/03/Timothy-Massad-Its-Time-to-Strengthen-the-Regulation-of-Crypto-Assets-2.pdf> ("There is a gap in the regulation of crypto-assets that Congress needs to fix. The gap is contributing to fraud and weak investor protection in the distribution and trading of crypto-assets."); cf. Ivan Novikov, The Three Layers of Crypto Security, FORBES (May 3, 2018, 7:15 AM), <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/05/03/the-three-layers-of-cryptocurrency-security/#2680bb6029aa> (recommending methods of protecting cryptocurrency assets).

¹⁰³¹ See, e.g., RESTATEMENT (SECOND) OF CONFLICT OF LAWS § 145 (1971) (discussing that the rights and liabilities of parties with respect to an issue of tort are based on the local law that has the most significant relationship to the occurrence and parties).

¹⁰³² See, e.g., id. at § 260 ("The devolution of interests in movables upon intestacy is determined by the law that would be applied by the courts of the state where the decedent was domiciled at the time of his death.").

¹⁰³³ See, e.g., id. at § 302 (discussing the applicable law with respect to powers and liabilities of corporations).

¹⁰³⁴ See, e.g., CLARK A. NICHOLS ET AL., CYCLOPEDIA OF FEDERAL PROCEDURE § 2:192 (3rd ed. 2019) ("American courts have consistently recognized the interest of foreign courts in liquidating or winding up the affairs of their own domestic business entities.").

¹⁰³⁵ See, e.g., Donald Earl Childress III, International Conflict of Laws and the New Conflicts Restatement, 27 DUKE J. OF COMP. & INT'L L. 361, 374-76 (discussing application of foreign comity in a suit filed in Califor

مالکیت خود، سعی کنند آن را پیچیده‌تر کنند.¹⁰³⁶ یک روش خوب برای اطمینان بیشتر، یک متن بین‌المللی است که به یک سابقه بلاکچین برخی حمایت‌های قانونی اعطا می‌کند.¹⁰³⁷ این متن همچنین می‌تواند برای موارد استثنایی در مورد سرقت، باج‌خواهی و کلاهبرداری را که در اینجا مطرح شده است، نیز تدارک ببیند.

چنین متن بین‌المللی می‌تواند به شکل یک کنوانسیون، یک دستورالعمل قانونگذاری یا یک قانون نمونه باشد. کنفرانس لاهه در مورد حقوق بین‌الملل خصوصی، یونیدروا در رم¹⁰³⁸ یا آنسیترال در وین می‌توانند نهادها و سازمان‌های ممکن باشند. رسیدگی به این موضوعات با یکی از این مجامع بین‌المللی مطابق با ماهیت جهانی دی‌ال‌تی خواهد بود. تا زمانی که آنها اقدامی نکرده باشند، باید به منطقی بودن دادگاه‌های ملی در اعمال قانون ملی خود در نقل و انتقالات بلاکچین امیدوار بود.

نتیجه

این فصل ثابت می‌کند که حفظ ویژگی‌های دی‌ال‌تی، یعنی استقلال، غیرقابل انکار بودن و یک امر ملی بودن آن، در حالی که از منظر حقوقی به نتایج قابل قبول و اجتماعی می‌رسد، امکان‌پذیر است. این همزیستی با احترام گذاشتن به نتایج نقل و انتقالات بلاکچین به عنوان یک واقعیت، و تحمیل تعهدی برای انتقال معکوس در صورتی که با الزامات عدالت سازگار نباشد، کسب می‌شود. تصحیحی که از منظر حقوقی لازم است، به شکلی سازگار با فن‌آوری انجام می‌شود.

تا زمانی که اثبات نشود چنین الزام اصلاحی وجود دارد، باید توزیع دارایی‌های پیش‌بینی شده توسط این فن‌آوری را قانونی دانست. بنابراین کلید خصوصی باید در برابر رخنه، کلاهبرداری، اجبار یا سایر اشکال سوءاستفاده، از نظر قانونی حمایت شود. این موارد با استفاده از قواعد عمومی حقوق مسئولیت مدنی قابل حل است.¹⁰³⁹ بنابراین نیازی به تعریف یک قانون ملی حاکم بر بلاکچین یا ایجاد یک قانون رمزنگاری¹⁰⁴⁰ ویژه نیست.

راه‌حل ارائه شده در اینجا همچنین می‌تواند مشکل انتقال دارایی رمزنگاری شده، خارج از بلا

¹⁰³⁶ Cf. Katie Szilagyi, A Bundle of Blockchains? Digitally Disrupting Property Law, 4 COLUM. L. REV. 9, 24–28 (arguing that blockchain should be treated as property under conventional property law and arguing that using a Hegelian property framework to validate a property owner's status with respect to the property is incompatible with Bitcoin).

¹⁰³⁷ See Jonathan Cardenas, The Rise of the Crypto Asset Investment Fund: An Overview of the Crypto Fund Ecosystem, in 1 BLOCKCHAIN & CRYPTOCURRENCY 149, 150 (Josias Dewey ed. 2019) (stating that institutions around the world are attempting to develop international norms for blockchains and the "crypto ecosystem").

¹⁰³⁸ UNIDROIT in Rome

¹⁰³⁹ See, e.g., RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 922 (1979) (discussing return of converted chattel); RESTATEMENT (SECOND) OF TORTS § 222A (1965) (explaining what constitutes conversion); RESTATEMENT (FIRST) OF TORTS § 223 (1934) (describing ways of committing conversion).

¹⁰⁴⁰ lex cryptographica

اکچین را حل کند (به عنوان مثال، در صورت جانشینی). انتقال به موجب قانون قابل اجرا انجام می‌شود. هر شخصی که به طور غیرقانونی کلید خصوصی را در اختیار داشته باشد، موظف است کلید را به جانشین قانونی تحویل دهد و از هرگونه استفاده خودداری کند.

در مجموع، هیچ قانونی بر معاملات بلاکچین اعمال نمی‌شود. با این حال حقوقی پیرامون آن وجود دارد، مانند حقوق قراردادها، حقوق مسئولیت مدنی، یا حقوق جانشینی. این حقوق باید واقعیت اجتماعی را که با انتقال بلاکچین ایجاد می‌شود، بپذیرند. آنها باید چنین انتقال را یک واقعیت بدانند، اما نه لزوماً به عنوان یک امر قطعی با توجه به وضعیت حقوقی که دارند. قانون به عنوان یک نظام هنجاری، قدرت لازم برای انتقال معکوس را دارد. در واقع، باید از این قدرت در جاهایی که بی عدالتی ظاهر می‌شود، استفاده کند. اما در غیر این صورت، باید از ایجاد اختلال در عملکرد سامانه انتقال خودکار که دی‌ال‌تی است، خودداری کند.

حقوق بین‌الملل خصوصی بلاکچین

مقدمه

فن‌آوری بلاکچین امکان انجام معاملات در یک رجیستر دیجیتال را فراهم می‌کند که غالباً با یک دفتر کل مقایسه می‌شود. اکثریت قریب به اتفاق معاملات مبتنی بر فن‌آوری بلاکچین (که از این پس "معاملات بلاکچین" نامیده می‌شود) در یک زمینه بین‌المللی انجام می‌شود. این فصل در مورد دعاوی مدنی است که ممکن است از معاملات این‌چنینی حاصل شود. تمرکز بر قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی است.

این فصل با توضیح کوتاه فنی از فن‌آوری بلاکچین در بخش دوم آغاز می‌شود. هدف این است که وی‌ژگی‌های اساسی، که متناسب با تجزیه و تحلیل حقوقی ارائه می‌شود، شرح داده شود، اما این بخش به هیچ وجه توصیف دقیق و کاملی از بلاکچین نیست. بخش سوم، درکی از معاملات بلاکچین در حقوق خصوصی ارائه می‌دهد. این تجزیه و تحلیل بر روی چارچوب قانونی فعلی متمرکز است تا قوانین احتمالی یکسانی را که از قبل در سطح بین‌المللی وجود دارد، شناسایی کند. بخش بعدی (IV) استفاده از قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی در معاملات بلاکچین را مورد بررسی قرار می‌دهد تا مشخص شود آیا این قوانین برای این نوع فن‌آوری مناسب هستند یا خیر. بر اساس این تحلیل، پیشنهادهای قوانین خاص بین‌المللی خصوصی که می‌توانند به کار گرفته شوند، در بخش آخر (V) آورده می‌شود.

باز تعریف فن‌آوری بلاکچین از دیدگاه حقوق بین‌الملل خصوصی

قبل از بررسی معاملات بلاکچین، لازم است بازتعریفی از مکانیک و وی‌ژگی‌های این فن‌آوری

و برنامه‌های اصلی آن، آنطور که برای درک بهتر مفاهیم این فصل لازم است، ارائه شود. همانطور که پیش‌تر بیان شد بلاکچین در ابتدا برای ایجاد یک سامانه پرداخت الکترونیکی بدون هیچ واسطه مالی طراحی شد. در سال 2009، اجرای اولین بلاکچین با ورود اولین رمزارز بیتکوین همراه بود. موفقیت این سامانه پرداخت جدید منجر به ایجاد بیش از 1500 ارز رمزیایه دیگر از جمله اتر و ریپل شد. رمزارزها وجهه‌ای منفی دارند، به ویژه به این دلیل که مخترعان آنها اغلب ناشناخته باقی می‌مانند. به عنوان مثال، در مورد بیتکوین، که به نظر می‌رسد برنامه رایانه‌ای آن توسط شخص یا گروهی از افراد با استفاده از نام مستعار ایجاد شده است. این فن‌آوری به طرز قابل توجهی تکامل یافته است و امروزه برای برنامه‌های کاربردی بسیار فراتر از یک سامانه پرداخت ساده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بلاکچین یک پایگاه داده غیرمتمرکز مشترک است که بین شبکه‌ای از گره‌ها (یعنی شبکه‌ای از رایانه‌ها) توزیع می‌شود. اصطلاح فن‌آوری دفتر کل توزیع شده (دی‌ال‌تی) نیز برای توصیف این سامانه استفاده می‌شود که در آن تراکنش‌ها به طور همزمان در مکان‌های متعدد (یعنی در گره‌های مختلف شبکه) بدون یک ذخیره داده مرکزی ثبت می‌شوند.

به عبارت ساده، می‌توان عملکرد زنجیره بلوک را به شرح زیر توصیف کرد. هنگامی که شخصی دستور معامله در بلاکچین را می‌دهد (به عنوان مثال، پرداخت بیتکوین)، معامله در ابتدا در گره‌های شبکه در یک معامله ذخیره می‌شود در حالی که منتظر تأیید است.¹⁰⁴¹ معامله فقط در صورتی تکمیل می‌شود که یک الگوریتم ایجاد شده به وسیله نرم‌افزار، توسط یک گره با استفاده از قدرت رایانه آن حل شود و راه‌حل آن توسط گره‌های دیگر تأیید شود. گره‌هایی که عملکرد آنها حل الگوریتم است، به عنوان استخراج‌کننده شناخته می‌شوند. الگوریتم‌ها به طور تصاعدی از سختی بیشتری برخوردار می‌شوند و استخراج‌کنندگان برای حل آنها مسابقه می‌دهند زیرا برای هر یک از حل شده‌ها پاداش دریافت می‌کنند. وقتی یک استخراج‌کننده یک راه‌حل برای الگوریتم پیدا می‌کند و راه‌حل توسط اکثر گره‌های دیگر تأیید می‌شود، معامله اعتبار سنجی می‌شود و در یک بلوک جدید که به زنجیره بلوک اضافه می‌شود، گنجانده می‌شود. این بلوک جدید بلافاصله در تمام گره‌های شرکت‌کننده به روز می‌شود. در شبکه از آنجا که هر گره یک نسخه کامل از بلاکچین را نگهداری می‌کند، نسخه‌های همسان بسیاری از بلاکچین وجود دارد که به صورت همزمان توسط همه گره‌های شبکه مدیریت می‌شوند، بدون اینکه در بین نسخه‌های مختلف، سلسله مراتبی وجود داشته باشد. این سامانه مشارکت محور، اجتماع محور نیز هست، به این معنا که یک معامله تنها در صورت تأیید اکثریت اعضای شبکه انجام می‌شود. به همین دلیل است که از زنجیره بلوک به عنوان شبکه همتا به همتا یاد می‌شود.

در حالی که "بلاکچین اصلی" بیتکوین یک بلاکچین عمومی است، یعنی شبکه‌ای است که برای هر کسی که مایل به دسترسی به آن است، باز است، برخی از نمونه‌های بلاکچین،

¹⁰⁴¹ This transaction pool waiting to be confirmed is referred to as the 'Memory Pool' on the bitcoin blockchain. See e.g., <https://blockchain.info/fr/unconfirmed-transactions>, accessed 9 February 2018.

خصوصی یا نیمه خصوصی هستند، یعنی فقط برای شرکت‌کنندگان تایید شده، آزاد است. برخلاف بلاکچین‌های عمومی، شرکت در یک بلاکچین خصوصی یا نیمه خصوصی مستلزم دعوت یا اجازه عضویت است و باید توسط سازوکار کنترل دسترسی، تأیید شود. درجه سازماندهی بلاکچین به نمونه آن بستگی دارد. سامانه‌ها از عدم مدیریت در یک نمونه بلاکچین عمومی، تا مدیریت توسط یک مقام مدیریتی مرکزی (به عنوان مثال، یک کارور بلاکچین) در یک نمونه بلاکچین خصوصی، با طیف وسیعی از نسخه‌های واسطه‌ای در مدل‌های بلاکچین نیمه خصوصی، متفاوت است.

بلاکچین به عنوان یک سامانه پرداخت

در ابتدا، بلاکچین صرفاً به عنوان یک سامانه پرداخت جایگزین مورد استفاده قرار می‌گرفت که کاربران را قادر می‌سازد از استفاده از خدمات موسسات مالی خصوصاً بانک‌ها، شرکت‌های کارت اعتباری، اتحادیه وسترن¹⁰⁴² یا پی‌پل¹⁰⁴³ اجتناب کنند.¹⁰⁴⁴ هدف این سامانه پرداخت الکترونیکی ایجاد امکان معاملات مستقیم بین افراد - به عنوان مثال پرداخت‌های برون مرزی - به روشی امن، سریع و کم هزینه بود.

هر بلاکچین با یک ارز رمزیایه مرتبط است که اصطلاحاً در بلاکچین صادر می‌شود. به عبارت دقیق‌تر، بلاکچین برای جایزه دادن به فعالیت استخراج، واحد رمزارز تولید می‌کند. هر الگوریتمی که حل شده است، استخراج‌کننده‌ای را که راه‌حل را پیدا کرده، قادر می‌سازد با رمزارز شبکه، مثلاً با بیتکوین، پاداش دریافت کند. رمزارزها نه توسط یک مرجع تنظیمی مرکزی صادر می‌شوند و نه توسط آن کنترل می‌شوند.¹⁰⁴⁵ رمزارزها، ارزهای مجازی و به عبارتی "نمایش دیجیتالی ارزش" هستند که توسط بانک مرکزی یا مقامات عمومی صادر یا تضمین نشده‌اند، لزوماً به ارزی که قانوناً ایجاد شده، متصل نیستند و دارای وضعیت قانونی ارز یا پول نیستند، اما توسط اشخاص حقیقی یا حقوقی به عنوان وسیله مبادله پذیرفته می‌شوند و می‌توانند به صورت الکترونیکی منتقل، ذخیره یا معامله شوند.¹⁰⁴⁶ ارزهای مجازی از نظر فیزیکی صادر نمی‌شوند: آنها غیرمادی هستند (یعنی هیچ نوع مادی ندارند)، و فقط برای معاملات انجام شده در اینترنت یا در خصوص رمزارزها، در بلاکچین استفاده می‌شوند.

Western Union¹⁰⁴²

PayPal¹⁰⁴³

¹⁰⁴⁴ Satoshi Nakamoto, 'Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System', accessed 9 February 2018 at <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

¹⁰⁴⁵ See European Central Bank, 'Virtual Currency Schemes - A Further Analysis' (February 2015), 7-11, accessed 9 February 2018 at <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>.

¹⁰⁴⁶ Definition in the Directive (EU) 2018/ 84 3 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive (EU) 2015/849 on the prevention of the use of the financial system for the purposes of money laundering or terrorist financing and amending Directive 2009/101/EC, OJ L 156/43, 19 June 2018 (amendment to Art. 3 (18) of the Directive (EU) 2015/84 9).

رمزارزها وجه رایج قانونی نیستند. با این حال، برخی از کشورها رمزارزهایی را به عنوان وجه رایج قانونی نمایه نموده‌اند که خلق شده‌ایا در حال بررسی هستند، به عنوان مثال ام کش¹⁰⁴⁷ دبی، که به درهم امارات نمایه شده است. از طرف دیگر، رمزارزهایی می‌توانند به ارزهای دارای وضعیت وجه رایج قانونی (به عنوان مثال، دلار، یورو، فرانک) تغییر وضعیت بدهند. نرخ رمزارزها، به ویژه نرخ بیتکوین، بسیار سریع و غیرقابل پیش‌بینی نوسان می‌کند. فقدان وضعیت وجه رایج قانونی مانع از توافق طرفین بر پرداخت به صورت یک رمزارز خاص، به عنوان مثال بیتکوین، که گسترده‌ترین رمزارز است، نمی‌باشد. مشاهده شده است که پرداخت بیتکوین مزایای خاصی را به کاربران ارائه می‌دهد:¹⁰⁴⁸ تراکنش بسیار سریع اعتبارسنجی می‌شود، به طور مثال بیتکوین در عرض 10 دقیقه اعتبارسنجی می‌شود. هزینه‌های معامله کم است و هیچ هزینه مبادله خارجی ندارد. شرکت‌ها همچنین می‌توانند از رمزارزها به عنوان روش تأمین مالی استفاده کنند. جمع‌آوری وجوه مالی برای شرکت‌های نوپا به طور فزاینده‌ای با صدور توکن‌های دیجیتال در ازای رمزارزها به عنوان بخشی از عرضه اولیه سکه (آی‌پی‌او) صورت می‌گیرد.

رمزارزها را فقط می‌توان در کیف پول‌های دیجیتال نگهداری کرد. کاربران می‌توانند رمزارز خود را در کیف پول ذخیره شده در یک پلتفرم برخط¹⁰⁴⁹ یا یک رایانه شخصی، رایانه لوحی، تلفن هوشمند یا حتی در "کیف پول سرد"، یعنی کیف پولی که به اینترنت متصل نیست (به عنوان مثال، در "کیف پول کاغذی" یا یک کیف پول سخت‌افزاری برون‌خط) ذخیره کنند! داشتن یک یا چند کیف پول امکان‌پذیر است، که به هر کیف پول یک کلید عمومی و یک کلید خصوصی اختصاص داده شده است. این روش رمزنگاری نامتقارن، امنیت معاملات بلاکچین را تضمین می‌کند. کلید خصوصی کاربران را قادر می‌سازد تا به کیف پول خود برای انجام معامله دسترسی داشته باشند، در حالی که کلید عمومی توسط شبکه برای شناسایی کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرد. رمزارزها زمانی از بین می‌روند که کاربران به دلایلی همچون مفقود نمودن یا سرقت کلید خصوصی خود دیگر قادر به دسترسی به کیف پول الکترونیکی خود نباشند.

بلاکچین یک دفتر ثبت عمومی است: هر کاربر می‌تواند ببیند شخصی در حال انجام معامله است. با این حال، ناشناس بودن معاملات تضمین می‌شود. تنها عنصر عمومی کلید عمومی کاربر است که در بلاکچین در کنار هر معامله ظاهر می‌شود. هویت شخصی که پشت یک کلید عمومی خاص است، برای سایر کاربران که عموماً قادر به ایجاد ارتباط بین کلید عمومی و کلید خصوصی (که حاوی اطلاعات شخصی است) نیستند، مشخص نیست. اما گمنامی مطلق نیست. طرف دیگر در یک معامله ممکن است از هویت دارنده کلید عمومی اطلاع

¹⁰⁴⁷ emCash

¹⁰⁴⁸ See European Central Bank, 18-20.

¹⁰⁴⁹ For example, Coin base: <https://www.coinbase.com>.

داشته باشد، به عنوان مثال هنگام خرید لباس در یک تارنما با بیتکوین. در این حالت فروشنده نه تنها شخصیت خریدار را می‌داند بلکه ممکن است با ردیابی تمام معاملات انجام شده توسط این شخص در بیتکوین، که به طور آزادانه در دفتر کل بلاکچین قابل دسترسی هستند، به موجودی کیف پول دیجیتال وی پی برد.¹⁰⁵⁰ در واقع، بلاکچین حاوی سابقه‌ای از هر معامله‌ای است که تاکنون در سامانه انجام شده است؛ هر چیزی که در بلاکچین ثبت شده دائمی است و هرگز قابل پاک شدن نیست.

سایر برنامه‌های کاربردی بلاکچین

برنامه‌های بلاکچین بسیار متنوع هستند و به طور مداوم در حال توسعه هستند.¹⁰⁵¹ برخی از نمونه‌ها توانایی بالقوه این فناوری را نشان می‌دهند، که در حال حاضر تغییراتی در نحوه عملکرد و فعالیت چندین بخش اقتصادی ایجاد می‌کند.

قراردادهای هوشمند یکی از جالب‌ترین تحولات بلاکچین بوده است. آنها رمزهای رایانه‌ای هستند که با جمله‌های شرطی اگر / آنگاه تعبیه شده‌اند و در صورت تحقق شرایط قبلاً در رمز مشخص شده، توسط نرم‌افزار اجرا می‌شوند. به عنوان مثال، یک قرارداد هوشمند می‌تواند برای "پشتیبان‌گیری" از یک قرارداد فروش (یعنی، قرارداد پایه)، که پیش پرداخت را در یک تاریخ خاص انجام می‌دهد، استفاده شود؛ پرداخت (یعنی، اجرای قرارداد هوشمند) به طور خودکار در آن تاریخ خاص انجام می‌شود بدون اینکه اقدامی از جانب طرفین انجام شود. در صورت لزوم، قرارداد هوشمند مطابق با رمز اجرا می‌شود، که پس از ثبت در بلاکچین، نمی‌توان آن را اصلاح کرد.

بنابراین اجرای توافق پایه بین طرفین توسط سامانه تضمین می‌شود، که باعث می‌شود آن را - حداقل از لحاظ نظری - صددرصد قابل اعتماد کند. علاوه بر این، قراردادهای هوشمند یک سابقه دیجیتالی، ضد جعل و تاریخ‌دار از توافق بین طرفین را در نتیجه ثبت در بلاکچین فراهم می‌کنند. بنابراین قراردادهای هوشمند امکان ثبت شرایط قرارداد پایه در بلاکچین را فراهم می‌کنند و بدین ترتیب به طور امن ذخیره می‌شوند.

قابلیت ثبت سوابق بلاکچین، برای ذخیره هر نوع اطلاعات به روشی ایمن مفید است. از این فناوری می‌توان در سامانه‌های مدیریت هویت برای ثبت داده‌های شخصی استفاده کرد. به عنوان مثال، ذخیره سوابق پزشکی بیمار را امکان‌پذیر می‌کند در حالی که پس از مشاوره پزشکی به طور خودکار به متخصصان بهداشت پرداخت انجام می‌شود. بلاکچین همچنین می‌تواند برای اهداف صدور گواهی‌نامه یا احراز هویت مورد استفاده قرار گیرد، زیرا کاملاً

¹⁰⁵⁰ Laurent Leloup, Blockchain -La révolution de la confiance (Eyrolles, 2017), 50-2.

¹⁰⁵¹ See Fortune, 'Here's Why Blockchains Will Change the World' (8 May 2016), accessed 9 February 2018 at <http://fortune.com/2016/05/08/why-blockchains-will-change-the-world> ('The new platform enables a reconciliation of digital records regarding just about everything in real time'). See also Aaron Wright and Primavera De Filippi, 'Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia', SSRN, March 2015, 8-17, accessed 9 February 2018 at https://papers.ssm.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664.

مطابق با الزامات ثبت سوابق عمومی مانند ثبت تولد، ازدواج و فوت، ثبت زمین یا ثبت شرکت است.

امکانات بسیار دیگری برای استفاده از بلاکچین وجود دارد، به ویژه هر محصول یا خدمتی که ممکن است از امنیت و شفافیت ارائه شده توسط این فن آوری بهره‌مند شود. این فن آوری می‌تواند برای اطمینان از قابل ردیابی بودن یک محصول یا ماده همچون محصولات غذایی، در طول زنجیره تولید و توزیع آن استفاده شود.¹⁰⁵² این امر اساساً امکان اثبات وقوع معامله را فراهم می‌کند. این امر باعث جذابیت صنعت مواد خام می‌شود، زیرا در آن روشی ساده و موثر را می‌توان دید که تأیید دست‌وپایگیر اسناد کاغذی جای خود را به روند سریع، ایمن و اقتصادی اعتبارسنجی الکترونیکی می‌دهد.¹⁰⁵³ به عنوان مثال، در بخش حمل‌ونقل، به محض تحویل محموله، پرداخت می‌تواند توسط یک قرارداد هوشمند انجام شود. استفاده از بلاکچین این امکان را فراهم می‌کند که به محض تأیید دریافت کالا، پرداخت به طور خودکار انجام شود. این اعلامیه می‌تواند از طرف یک فرد یا حتی بدون مداخله انسانی انجام شود، به عنوان مثال وقتی کالا مجهز به جی‌پی‌اِس باشد، می‌توان موقعیت آن را تأیید کرد و این اطلاعات مستقیماً به سامانه منتقل شود.

در بخش عمومی، چندین دولت از فرصت‌های ارائه شده توسط بلاکچین برای ایجاد تغییر در مدیریت دیجیتال استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، استونی چندین سال است که از یک دفتر کل مبتنی بر بلاکچین برای خدمات دولتی استفاده می‌کند. دبی در حال برنامه‌ریزی برای استفاده از برنامه‌های کاربردی مختلف فن آوری بلاکچین در کلیه خدمات دولتی است که از سال 2017 می‌توان پرداخت‌های آن را در اِم‌گَش انجام داد. بریتانیا در حال حاضر در حال بررسی امکان استفاده از این فن آوری در بخش‌هایی از جمله امنیت ملی و امنیت عمومی، بهداشت، امنیت سایبری، گمرک و مهاجرت است.¹⁰⁵⁴ در سوئیس، شهر زوگ اخیراً یک طرح آزمایشی را با استفاده از شناسه دیجیتال مبتنی بر بلاکچین آغاز کرده است.

برای تجزیه و تحلیلی که در ادامه آورده می‌شود، باید در نظر داشت که کاربردهای مختلفی از بلاکچین با ویژگی‌های بسیار متفاوت وجود دارد. بنابراین ممکن است برخی اظهارات برای انواع خاصی از بلاکچین درست باشد اما برای برخی دیگر صحیح نباشد.

¹⁰⁵² For example, the supermarket chain Walmart uses blockchain technology to improve food tracking and safety in China. See [forbes.com, 'IBM & Walmart Launching Blockchain Food Safety Alliance in China with Fortune 500's ID.corn'](https://www.forbes.com/sites/rogeraitken/2017/12/14/ibm-walmart-launching-blockchain-food-safety-alliance-in-china-with-fortune-500s-jd-corn/#3cl0a367d9c5b) (14 December 2017), accessed 9 February 2018 at <https://www.forbes.com/sites/rogeraitken/2017/12/14/ibm-walmart-launching-blockchain-food-safety-alliance-in-china-with-fortune-500s-jd-corn/#3cl0a367d9c5b>.

¹⁰⁵³ See *Le Temps*, 'Des négociants à Genève s'allient pour imposer la blockchain' (10 November 2017), accessed 9 February 2018 at <https://www.letemps.ch/economie/2017/11/10/negociants-geneve-sallient-imposer-blockchain>; *Computerworld*, 'Maersk, IBM Create World's First Blockchain-based, Electronic Shipping Platform' (16 January 2018), accessed 9 February 2018 at <https://www.computerworld.com/article/3247758/emerging-technology-maersk-ibm-create-worlds-first-blockchain-based-electronic-shipping-platform.html>.

¹⁰⁵⁴ See House of Lords, 'Distributed Ledger Technologies for Public Good: Leadership, Collaboration and Innovation', accessed 9 February 2018 at <http://chris-holmes.co.uk/wp-content/uploads/2017/11/Distributed-Ledger-Technologies-for-Public-Good-Leadership-collaboration-and-innovation.pdf>.

معاملات بلاکچین و حقوق خصوصی

در صحنه بین‌المللی، مشاهده می‌شود که برخی از کشورها به شدت سعی در ایجاد موقعیت در اقتصاد دیجیتال دارند و برای جذب شرکت‌های استفاده‌کننده از بلاکچین مسابقه می‌دهند.¹⁰⁵⁵ با این حال، تاکنون، هیچ قاعده‌ای از حقوق خصوصی توسط هیچ دولت یا گروهی از کشورها که به طور خاص در معاملات بلاکچین اعمال شود، به کار گرفته نشده است.¹⁰⁵⁶ این خلا قانونی (ظاهری) مانع توسعه پرشور عملیات‌های تجاری با استفاده از این فن‌آوری نشده است. عدم وجود مقررات، کاربران را در معرض طیف وسیعی از خطرات اقتصادی و حقوقی قرار می‌دهد.¹⁰⁵⁷

برای اهداف این فصل، موضع ما این است که تعداد روزافزون کاربران بلاکچین به یک چارچوب قانونی نیاز دارد که تا حد ممکن روشن باشد. بنابراین اول از همه، ما باید تعیین کنیم که آیا چارچوب قانونی فعلی برای پاسخگویی به سوالات حقوق خصوصی که با استفاده از این فن‌آوری مطرح شده است، کافی است یا خیر.

محدوده حقوقی معاملات بلاکچین

ما توجه خود را به مسائل حقوق خصوصی متمرکز خواهیم کرد که ممکن است در جریان معاملات بلاکچین ایجاد شوند. اولین کار تعیین این است که آیا این نوع معاملات دامنه قانونی دارد یا خیر. آیا استفاده از این فن‌آوری تأثیری در نیروی حقوقی حقوق و تعهداتی دارد که فرض می‌شود ناشی از یک معامله است؟ این سوال باید توسط هر کشور از طریق اعمال حاکمیت حل و فصل شود.

به عنوان مثال، وقتی کشوری از فن‌آوری بلاکچین برای ثبت زمین خود استفاده می‌کند، قانون این کشور باید دامنه قانونی معاملات ثبت شده در بلاکچین را مشخص کند. این قانون باید با تعیین رمز به عنوان یکی از شرایط دستیابی به حق مالکیت اموال غیرمنقول یا حتی گسترده‌تر، تعیین کند که دامنه قانونی رمز رایانه به اثبات حق مالکیت محدود می‌شود، یا اینکه گسترده‌تر از آن است، با ایجاد رمز به عنوان یکی از شرایط کسب حق مالکیت اموال غیرمنقول یا حتی بیشتر، با در نظر گرفتن رمز به عنوان سند مالکیت.

اما موضوع مورد انتخاب هنگام سنجش دامنه قانونی معاملات زنجیره بلوک، قرارداد

¹⁰⁵⁵ Blockchain friendly' labels can be seen flourishing everywhere. For example, the Swiss Canton of Zug has proclaimed itself the Crypto Valley. See Blick, 'Reisewelle ins Krypto-Valley Zug' (31 December 2017), accessed 9 February 2018 at <https://www.blick.ch/news/schweiz/zentralschweiz/chinesen-und-amerikaner-wollen-schweizer-blockchain-boom-hautnah-erleben-reisewelle-ins-krypto-valley-zug-id7787875.html>.

¹⁰⁵⁶ Several projects are currently under study. For example, Monaco is considering a Blockchain Act ('Proposition de loi relative à la blockchain'), accessed 9 February 2018 at www.conseil-national.mc/index.php/textes-et-lois/propositions-de-loi/les-propositions-de-loi-en-cours/item/600-237-proposition-de-loi-relative-a-la-blockchain.

¹⁰⁵⁷ See <http://www.stadtzug.ch/de/bevoelkerung/dienste/digitaleid> (accessed 9 February 2018).

هوشمند است. این کاربرد از بلاکچین مورد بررسی‌های زیادی قرار گرفته است، به ویژه به دلیل استفاده از کلمه "قرارداد".¹⁰⁵⁸

هنگامی که زنجیره بلوک "برای پشتیبانی" از توافق حاصل شده بین طرفین استفاده می‌شود، به عنوان مثال هنگامی که پیش‌بینی شده باشد که اجرای قرارداد فروش توسط یک قرارداد هوشمند انجام می‌شود، مشکل اصلی در رابطه بین توافق حاصل شده بین طرفین نهفته است (به عنوان مثال، قرارداد پایه) و رمز ثبت شده در بلاکچین (به عنوان مثال، قرارداد هوشمند). ویژگی متمایز در اینجا این است که رمز رایانه رونویسی مجازی از قراردادی است که در جهان - مادی - واقعی منعقد شده است. به تعبیری، محیط رایانه بر محیط قانونی قرار می‌گیرد. آیا قراردادهای هوشمند باید دارای گستره عمل قانونی مستقل از قرارداد اصلی باشد، یا برعکس، آنها باید صرفاً به عنوان وسیله‌ای برای اجرای قرارداد پایه در نظر گرفته شوند؟

به نظر ما، پاسخ کلی به این سوال غیرممکن است: ما باید بین شرایط مختلف استفاده از قراردادهای هوشمند تفاوت قائل شویم. قرارداد هوشمند در حقیقت همیشه رونویسی از قرارداد پایه نیست. این قرارداد ممکن است فراتر از شرایط قرارداد پایه باشد و شامل برخی شرایط قراردادی باشد که در قرارداد پایه پیش‌بینی نشده است. بعلاوه، هیچ چیزی مانع از این نیست که طرفین به سادگی توافق خود را از طریق یک قرارداد هوشمند رسمیت بخشند، بدون اینکه "قرارداد مجازی" را به یک "قرارداد واقعی" مبنایی مرتبط کنند. به عنوان مثال به منظور پیگیری اجرای قرارداد هوشمند نخستین، می‌توان یک قرارداد هوشمند خودکار توسط بلاکچین ایجاد کرد. در چنین شرایطی، قرارداد هوشمند دیگر نمی‌تواند صرفاً رونویسی از قرارداد پایه در محیط رایانه تلقی شود.

قرارداد هوشمند آثار قانونی خاص خود را ایجاد می‌کند، که بسته به نحوه درک قراردادهای هوشمند در نظم حقوقی مورد نظر به طرفین تحمیل می‌شود. آنطور که مشاهده می‌شود، رمز - یعنی قرارداد هوشمند - خود اجرا است و از این منظر دارای اثر حقوقی است («رمز قانون است»)¹⁰⁵⁹ در هر صورت، قرارداد باید به ناچار مطابق با رمز اجرا شود، بنابراین دارای اثر الزام آور است.¹⁰⁶⁰

¹⁰⁵⁸ The concept of 'smart contract' is attributed to Nick Szabo, "Smart Contracts":. Formalizing and Securing Relationships on Public Networks', 2(9) First Monday, 1 September 1997, accessed 9 February 2018 at <http://firstmonday.org/article/view/548/469>. This terminology is disputable. See Eliza Mik, 'Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity', (2017) 9(2) Law, Innovation and Technology, 269-300. ('The seminal paper itself abounds in legal terminology, creating an impression that its propositions are grounded on solid legal principles. Most concepts described therein are, however, misrepresented. What follows is a morass of technological and legal jargon, which is endlessly recycled in subsequent technical writings', at 273).

¹⁰⁵⁹ See Lawrence Lessig, Code and other laws of cyberspace (Basic Books, 1999), 3-8 (and the same, Code version 2.0 (2nd edn., Basic Books, 2006), 1-8).

¹⁰⁶⁰ See Florian Glatz, 'What are Smart Contracts? In Search of a Consensus', accessed 9 February 2018 at <https://medium.com/@heckerhut/\.whats-a-smart-contract-in-search-of-a-consensus-c268c830a8ad> (It is

ما اعتقاد داریم که بسیار ساده‌انگارانه است که فکر کنیم قراردادهای هوشمند صرفاً در یک محیط رایانه‌ای ساخته می‌شوند که کاملاً از دنیای واقعی جدا شده و از این رو گستره عمل قانونی ندارند. همچنین نمی‌توان این ادعای کلی را که همه قراردادهای هوشمند دارای اثر حقوقی هستند، بیان کرد.¹⁰⁶¹ اما استفاده از قراردادهای هوشمند سوال دیگری ایجاد می‌کند: قرارداد هوشمند با کدام نظم حقوقی مرتبط است؟ به عبارت دیگر، کدام کشور صلاحیت دارد که تعیین کند آیا معامله بلاکچین دارای گستره قانونی است؟

دامنه بین‌المللی معاملات بلاکچین

استفاده از بلاکچین بخشی از استفاده گسترده از اینترنت است. اینترنت به عنوان ابزاری که همه‌جا و جهانی طراحی شده است، نه تنها از نظر مادی قابل تحقق است بلکه ذاتاً فراملی است. طبق تعریف، استفاده از آن هیچ مرزی ندارد. این امر در مورد بلاکچین نیز صدق می‌کند.

ماهیت بین‌المللی بلاکچین، به ویژه از نقش گره‌ها ناشی می‌شود. از نظر آماری بعید است که همه گره‌های شبکه، که روگرفت یکسانی از بلاکچین را حفظ می‌کنند، در یک کشور واحد قرار داشته باشند. حتی اگر بر روی یک معامله واحد تمرکز کنیم، که اعتبارسنجی آن به یک استخراج‌کننده برای یافتن راه‌حل الگوریتم و اکثر گره‌ها برای تأیید این راه‌حل نیاز دارد، از نظر آماری بعید است که همه گره‌های درگیر در این معامله در یک کشور واقع شوند. علاوه بر این، درگیر شدن یک گره در یک معامله کاملاً تصادفی است و پیش‌بینی آن از قبل غیرممکن است. همچنین شناسایی گره‌هایی که در واقع در یک معامله خاص شرکت کرده‌اند بسیار دشوار است.

به همین دلیل است که ما معتقدیم برای استفاده از بلاکچین کافی است که به معامله یک دامنه بین‌المللی بدهیم. تنها استثنا وضعیتی است که در آن همه گره‌ها، همه کاربران و همچنین کارور بلاکچین در یک کشور قرار دارند. بنابراین ما باید از این فرض شروع کنیم که همه معاملات بلاکچین باید ذاتاً بین‌المللی در نظر گرفته شوند. از آنجا که هر معامله بلاکچین این سوال را به وجود می‌آورد که کدام یک از نظام‌های قانونی صلاحیت اعطای گستره عمل قانونی به آن را دارد، هر معامله‌ای شامل یک تعارض بالقوه بین قوانین دولت‌های مختلف است.

از منظر بین‌المللی، ابتدا باید مشخص شود که آیا قوانینی منحصر به فرد در سطح بین‌الملل وجود دارد که -حداقل با قیاس- نسبت به معاملات بلاکچین اعمال شود. در این رابطه لازم به ذکر است که کشورها هنوز قوانین حقوق خصوصی منحصر به فردی را برای کلیه روابط حقوقی که از طریق اینترنت رسمیت یافته‌اند، اتخاذ نکرده‌اند. موسسات بین‌المللی با توصیه

however undeniable, that smart contracts have to be classified as legally relevant behaviour).

¹⁰⁶¹ See opinion: Mik (supra n 34), 285-6.

ها و پیشنهاد قوانین نمونه، بررسی مسئله محیط قانونمند اینترنت، بخصوص در حوزه تجارت الکترونیکی را آغاز کرده‌اند.¹⁰⁶²

این کار حقوقی، به ویژه بر اساس اصل هدایت‌کننده بی‌طرفی فنی است. این اصل تصویب مقررات قانونی را ضروری می‌داند که با توجه به فن‌آوری مورد استفاده، بی‌طرف باشند. این امر تضمین می‌کند که قانون قادر به پذیرش هرگونه پیشرفت فن‌آوری در آینده است. از این رو قواعد قانونی که برای معاملات انجام شده در اینترنت اتخاذ می‌شود، می‌تواند (از لحاظ نظری) در مورد مسائلی که در رابطه با استفاده از بلاکچین ایجاد می‌شود، اعمال شود، حتی اگر این فن‌آوری هنوز در زمان تصویب این قوانین ابداع نشده باشد. برای مثال، ماده 12 کنوانسیون سازمان ملل در مورد استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی¹⁰⁶³ ممکن است برای تفسیر شکل‌گیری قراردادهای هوشمند مفید باشد. طبق این قاعده، قراردادی که در اثر تعامل سامانه پیام‌رسان خودکار و شخص حقیقی شکل گرفته است، اعتبار یا قابلیت اجرا تنها به این دلیل که هیچ شخص حقیقی در هر یک از اقدامات شخصی انجام شده توسط سامانه‌های پیام خودکار یا قرارداد حاصل از آن بررسی یا مداخله نکرده است رد نخواهد شد. از این مقرر می‌توان استنباط کرد که قراردادهای هوشمند تا زمانی معتبر در نظر گرفته می‌شوند که چنین معامله‌هایی، واجد شرایط قرارداد در مفهوم حقوقی اصطلاح باشند. با این حال، اصل بی‌طرفی فنی بسیار نظری است، همانطور که توسط قراردادهای رایانش ابری نشان داده شده است، که در حال حاضر همین امر نیز موضوع مطالعه‌ای است که به دنبال ایجاد قوانین خاص برای استفاده از این فن‌آوری است.¹⁰⁶⁴

حتی اگر معاملات بلاکچین -دقیقاً مانند معاملات انجام شده در اینترنت- از یکسان‌بازی قواعد حقوق خصوصی در سطح بین‌الملل بهره‌مند شوند باید اذعان کرد که این قوانین هنوز هم برای حاکمیت بر هر مسئله حقوق خصوصی که با استفاده از این فن‌آوری‌ها مطرح می‌شود، بسیار متنوع و ناکافی هستند. بنابراین مسئولیت دولت‌ها این است که دامنه قانونی معاملات بلاکچین را با وضع قانون در حدود قانون داخلی تعیین کنند. تا جایی که قوانین داخلی از یک کشور تا کشور دیگر متفاوت است، این امر درجه‌ای از عدم اطمینان را ایجاد می‌کند.

¹⁰⁶² For example, the United Nations Commission on International Trade Law (UNCITRAL) focused on the harmonisation of national legislation on e-commerce, particularly through the development of the UNCITRAL Model Law on Electronic Commerce: http://www.uncitral.org/uncitral/1/en/uncitral_texts/electronic_commerce/1996Model.html (accessed 9 February 2018).

¹⁰⁶³ See http://www.uncitral.org/uncitral/en/uncitral_texts/electronic_commerce/2005Convention.html accessed 9 February 2018.

¹⁰⁶⁴ See UNCITRAL, 'Contractual aspects of cloud computing (2018)', accessed 9 February 2018 at <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/VI/8/003/89/PDFN1800389.pdf?OpenElement>.

معاملات بلاکچین از منظر حقوق بین‌الملل خصوصی

فقدان قوانین حقوق خصوصی یکنواخت در سطح بین‌الملل، استفاده از قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی برای تعیین قانون قابل اجرا در معاملات بلاکچین را ضروری می‌کند. قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی با هدف رفع عدم اطمینان حقوقی، یک رابطه حقوقی خاص را با نظام حقوقی یک کشور مرتبط می‌کنند. این قوانین بسیار مهم است، زیرا شرکت‌کنندگان در یک بلاکچین را قادر می‌سازد که از قبل و با اطمینان تعیین کنند که قانون کدام دولت بر حقوق و تعهدات آنها نظارت دارد.

ممکن است سوال شود که آیا حقوق بین‌الملل خصوصی توانایی درک روابط حقوقی را دارد که از طریق اینترنت رسمیت یافته است؟ رویکرد سنتی مورد استفاده برای اتصال یک وضعیت حقوقی به یک نظام حقوقی با هدف تعیین مقر وضعیت حقوقی انجام می‌شود.¹⁰⁶⁵ قواعد حقوق بین‌المللی خصوصی به گونه‌ای طراحی شده اند که تعیین کشوری را که موضوع مورد بحث دارای نزدیکترین ارتباط با آن است امکان‌پذیر می‌سازد. بنابراین هدف آن معین کردن موقعیت جغرافیایی روابط حقوقی است. از آنجا که اینترنت -از جمله بلاکچین- یک پدیده ذاتا نامشهود و فراملی است، این روش مناسب به نظر نمی‌رسد. بنابراین تعیین مکان معامله‌ای که در اینترنت انجام شده بسیار دشوار است، چه رسد به بلاکچین. به همین دلیل است که دولت‌ها هنوز اقدامی در جهت متحد کردن قوانین حقوقی بین‌المللی خصوصی در زمینه فعالیت‌های دیجیتالی از طریق کنوانسیون بین‌المللی چندجانبه انجام نداده‌اند.

در غیاب قواعد یکنواخت حقوق بین‌الملل خصوصی که در سطح بین‌المللی اتخاذ شوند، قواعد داخلی تعارض قوانین برای تعیین قانون قابل اجرا در معاملات بلاکچین اعمال می‌شود.

اعمال قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی سوئیس در معاملات بلاکچین

در این بخش، ما معاملات بلاکچین را با استفاده از ابزارهای موجود در حقوق بین‌المللی خصوصی سوئیس بعنوان یک کشور نمونه بررسی خواهیم کرد. مانند حقوق اساسی سوئیس، حقوق بین‌الملل خصوصی سوئیس نیز هنوز حاوی قوانین اختصاصی برای معاملات بلاکچین نیست. با این حال، عدم وجود قوانین خاص لزوماً به این معنی نیست که معاملات بلاکچین توسط قوانین بین‌المللی خصوصی قابل درک نیست. در واقع ممکن است، قواعد دیگر، در صورت لزوم با قیاس نسبت به این معاملات اعمال شود. ایجاد صلاحیت قانونی معاملات بلاکچین امکان اختصاص دادن آنها به یکی از دسته‌های حقوق بین‌الملل خصوصی سوئیس را برای تعیین قواعد تعارض قوانین دارد.

ما برای مقایسه قواعد تعارض قوانین با مباحث حقوقی ناشی از معاملات بلاکچین، چندین

¹⁰⁶⁵ See Friedrich Karl von Savigny, *System des heutigen römischen Rechts*, Vol. 8 (Berlin 1849). See also Andreas Bucher, *La dimension sociale du droit international privé-Cours général* (ADI-Poche, 2011), 4&-65.

وضعیت را بررسی خواهیم کرد. این مطالعه به ما امکان می‌دهد تا تعیین کنیم آیا قواعد موجود در تعارض قوانین راه‌حل‌های رضایت‌بخشی برای معاملات بلاکچین ارائه می‌دهند یا خیر. در این مرحله، تجزیه و تحلیل ما بر روی قواعدی که تعیین قانون قابل اجرا را میسر می‌کند، تمرکز خواهد داشت.

تعیین قانون قابل اجرا در مورد سرقت رمزارزها

مثال اول سرقت رمزارزها را نشان می‌دهد، که معمول است و کاربران و استخراج‌کننده‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این عمل مخرب شامل سرقت کلیدهای رمزنگاری است، به عنوان مثال با رخنه در پلتفرم مبادله.¹⁰⁶⁶ رخنه می‌تواند باعث شود شرکت میزبان این پلتفرم به طور ناگهانی فعالیت‌های خود را متوقف کند و خطر قابل توجهی برای کاربران برای از دست دادن کیف پول دیجیتال خود به دنبال داشته باشد. این امر منجر به این مسئله می‌شود که آیا کاربر قادر به بازیابی رمزارزهای خود یا مبلغی متناسب با ارزش آنها در روند ورشکستگی شرکت میزبان این پلتفرم است.

قبل از پاسخ دادن به این سوال باید صلاحیت مناسب رمزارزها را تعیین کرد. بحث‌های زیادی پیرامون ماهیت حقی که دارنده رمزارز از آن استفاده می‌کند، وجود دارد: آیا این یک حق عینی است یا یک حق قائم به شخص؟ آیا دارنده کیف پول دیجیتال نسبت به چیزی م‌الکیت دارد یا اینکه دارنده صرفاً ادعایی علیه شرکت میزبان این پلتفرم دارد؟ دسته‌های تعریف شده در قانون حقوق بین‌الملل خصوصی سوئیس¹⁰⁶⁷ عمدتاً از مقوله‌های حقوق خصوصی که عمدتاً توسط قانون مدنی سوئیس¹⁰⁶⁸ و قانون تعهدات سوئیس¹⁰⁶⁹ وضع شده‌اند، الهام گرفته شده‌اند. طبق قوانین سوئیس، فقط مواردی که به طور سنتی به معنای اشیاء مادی در نظر گرفته می‌شوند، می‌توانند موضوع حق عینی باشند. به طور استثنایی، در مواردی که توسط قانون تعریف شده است، حق عینی ممکن است در مورد حقی اعمال شود، که قواعد مربوط به حق عینی را بتوان با قیاس نسبت به آن اعمال کرد. طبق قوانین فعلی سوئیس، رمزارزها در تعریف چیزهایی که می‌توانند موضوع حق عینی باشند، قرار نمی‌گیرند.¹⁰⁷⁰ از نظر ما، آنها اوراق بهادار ثبت دفتری¹⁰⁷¹ هستند و فقط می‌توانند به عنوان

¹⁰⁶⁶ For example, the Bit:finex cases in 2015 and 2016, the Gatecoin case in 2016, the Youbit case in 2017. See Les Echos, 'Les cybercasses se succèdent dans le monde du bitcoin' (20 January 2018), accessed 9 February 2018 at <https://www.lesechos.fr/finance-rnarches/marches-financiers/0301109412054-1-es-cybercasses-se-succedent-dans-le-monde-du-bitcoin-2146641.php>.

¹⁰⁶⁷ Swiss Private International Law Act (SPILA)

¹⁰⁶⁸ Swiss Civil Code (SCC)

¹⁰⁶⁹ Swiss Code of Obligations (SCO)

¹⁰⁷⁰ See Benedikt Maurenbrecher and Urs Meier, 'Insolvenzrechtlicher Schutz der Nutzer virtueller Währungen', Jusletter, 4 December 2017, 6-7 (with further references); Stephan D. Meyer and Benedikt Schuppli, "Smart Contracts" und deren Einordnung in das schweizerische Vertragsrecht', Recht (2017), 204-24, at 219-21; Gabriel Olivier and Benjamin Jaccard, 'Smart Contracts and the Role of Law', Jusletter IT, 23 November 2017, 12; Martin

مطالبات در نظر گرفته شوند. با این حال، این صلاحیت موارد عملی را ایجاد می‌کند که قابل حل است، خواه با گسترش مفهوم "شیء" به دارایی دیجیتال و خواه از طریق مقررات خاص در مورد رمزارزها، به ویژه در صورت ورشکستگی شرکت میزبان پلتفرم.

به منظور تشریح بیشتر، فرض کنید که دارنده رمزارزها یک حق عینی دارد، و بدین ترتیب می‌تواند با اقدامی در رابطه با حقوق مالکیت شخصی، حق خود را ادعا کند.¹⁰⁷² این اقدام دارنده را قادر می‌سازد رمزارزها را که از او به سرقت رفته است دوباره به دست آورد (به عنوان مثال، در صورت شناسایی سارق، بیتکوین). تحصیل و از بین رفتن حقوق مالکیت شخصی تحت حاکمیت قانون مکانی که اموال شخص در زمان تحصیل یا مفقود شدن در آن مکان قرار دارد، اداره می‌شود!¹⁰⁷³ این قاعده امکان ایجاد موقعیت جغرافیایی رابطه حقوقی را فراهم می‌کند: موقعیت مکانی ملک جایی است که در آن، رابطه نزدیکترین ارتباط را داشته باشد.

اعمال قانون محل وقوع مال¹⁰⁷⁴ نسبت به حقوق مالکیت یک قاعده کلاسیک از حقوق بین الملل خصوصی است که در حقوق اکثر کشورها وجود دارد. مسلماً، استفاده از این قانون مستلزم تعیین موقعیت مکانی کیف پول دیجیتالی خالی شده توسط سارق است، که از نظر ما به معنای تعیین موقعیت مکانی کلید خصوصی قربانی است. این تعیین موقعیت مکانی واقعاً نمی‌تواند از دنیای مجازی به دنیای واقعی منتقل شود.¹⁰⁷⁵ از نظر ما، محل قرارگیری کیف پول خیلی تصادفی است و نمی‌تواند یک عامل اتصال مفید برای تعیین محل رمزارزهای به سرقت رفته باشد. کیف پول ممکن است در واقع به روش‌های مختلف، بصورت برخط و برون‌خط (به عنوان مثال، روی یک پلتفرم برخط، یک رایانه شخصی، یک کیف پول سخت افزاری برون‌خط، یک "کیف پول کاغذی") نگهداری شود. نحوه نگهداری کیف پول نمی‌تواند عامل مرتبطی برای تعیین قانون قابل اجرا باشد. تعیین موقعیت مکانی رمزارز با مرتبط کردن آن به محل کلید خصوصی دارنده، راه حل رضایت بخشی در حقوق بین‌الملل خصوصی ارائه نمی‌دهد. عامل اتصال قانون محل وقوع مال، تعیین قانون قابل اجرا در مورد تحصیل

Hess and Stephanie Lienhard, 'Übertragung von Vermögenswerten auf der Blockchain', Jusletter, 4 December 11-12, 2017

¹⁰⁷¹ book-entry securities

¹⁰⁷² Swiss law provides for an action relating to personal property rights in Art. 641 (2) SCC (see supra n 45). For an analysis of Swiss law, see Barbara Graham-Siegenthaler and Andreas Furrer, 'The Position of Blockchain Technology and Bitcoin in Swiss Law', Jusletter, 8 May 2017, 11-18; for a comparative approach, see Koji Takahashi, 'Implications of the Blockchain Technology for the UNCITRAL Works', 11-17, accessed 9 February 2018 at <https://onedrive.live.com/?authkey=%2IAMLDDJc03VôcQms&cid=431D6C57123F90CF&id=431D6C57123F90CF%212163&parId=root&o=OneUp>.

¹⁰⁷³ Art. 100(1) SPILA.

¹⁰⁷⁴ lex rei sitae

¹⁰⁷⁵ Max Raskin, 'Realm of the Coin: Bitcoin and Civil Procedure' (2015) 20(4) Fordham Journal of Corporate and Financial Law 969-1011, at 1003.

یا از بین رفتن رمزارز را ممکن نمی‌کند.

اکنون بررسی می‌کنیم که آیا احراز صلاحیت دارنده رمزارزها به عنوان یک حق شخصی در حقوق بین‌الملل خصوصی قانع‌کننده‌تر است یا خیر. در بیشتر موارد، رمزارزها در یک پلتفرم برخط نگهداری می‌شوند و دارنده خسارت دیده سعی می‌کند در صورت سرقت، از شرکت میزبان پلتفرم، بازپرداخت خود را کسب و یا خسارت خود را جبران کند. بگذارید این رابطه حقوقی را - که اساساً با توافق کاربر ایجاد می‌شود، کنار بگذاریم¹⁰⁷⁶ - و ابزارهای قانونی موجود در اختیار دارنده رمزارز، برای احقاق حق خود از طریق اقدام قانونی علیه سارق را بررسی کنیم.

قابل‌شناسایی بودن سارق، دارنده را قادر می‌سازد تا مبلغی متناسب با میزان رمزارز دزدیده شده دوباره بدست آورد. ادعاهای مربوط به شبه‌جرم، تحت حاکمیت قانون کشوری است که در آن ارتکاب جرم انجام شده است یا جایی که نتیجه شبه‌جرم در آنجا حاصل شده است، مشروط به اینکه مرتکب می‌توانسته پیش‌بینی نماید که نتیجه در آنجا اتفاق خواهد افتاد.¹⁰⁷⁷ این قاعده مجدداً امکان تعیین موقعیت جغرافیایی رابطه حقوقی را فراهم می‌آورد: محل وقوع شبه‌جرم، یا محلی که نتیجه شبه‌جرم در آن واقع شده است، نزدیک‌ترین رابطه را با آن دارد. اعمال قانون محل ارتکاب شبه‌جرم¹⁰⁷⁸ یک قاعده کلاسیک از حقوق بین‌الملل خصوصی است که در حقوق اکثر کشورها وجود دارد. استفاده از این قانون مستلزم تعیین محل وقوع سرقت است که از نظر ما به معنای محل وقوع رخنه است.

اگر چندین رخنه‌گر تلاش‌های خود را هماهنگ کنند، ممکن است هر رخنه‌گر از هر مکانی یا حتی از چندین مکان اقدام کرده باشد.¹⁰⁷⁹ بنابراین یافتن مکانی که در آن ارتکاب جرم صورت گرفته است ممکن است بسیار دشوار باشد و منجر به اعمال انواع قوانین مختلف شود. علاوه بر این، این قاعده می‌تواند یک ضرر بیشتر هم داشته باشد و آن ضرر این است که ممکن است رخنه‌گر عمداً در کشوری اقدام کند که در آن سرقت رمزارزها غیرقانونی نیست.

تعیین محل نتیجه این شبه‌جرم، به معنای یافتن محل خالی شدن کیف پول دیجیتالی توسط رخنه‌گر است که ما را به مکان‌یابی کلید خصوصی قربانی باز می‌گرداند. همانطور که دیدیم، از آنجا که این مکان بیش از حد تصادفی است، تعیین این مکان راه‌حل رضایت‌بخشی در حقوق بین‌الملل خصوصی ارائه نمی‌دهد. بنابراین ایجاد ارتباط خاص با مکان دقیق در مورد

¹⁰⁷⁶ See e.g., Coinbase user agreement, https://www.coinbase.com/legal/user_agreement accessed 9 February 2018.

¹⁰⁷⁷ Art. 133(2) SPILA.

¹⁰⁷⁸ /ex loci delicti

¹⁰⁷⁹ Under Swiss law, the action in tort is provided for in Art. 41 SCO: '(1) Any person who wilfully causes loss or damage to another, whether wilfully or negligently, is obliged to provide compensation. (2) A person who wilfully causes loss or damage to another in an immoral manner is likewise obliged to provide compensation.'

شبه‌جرمی که در بلاکچین انجام شده غیرممکن است. این مثال نشان می‌دهد که معیارهایی که برای تعیین محل وقوع شبه‌جرم مورد استفاده قرار گرفته‌اند، متناسب با این فن‌آوری نیستند.

سرقت رمزارزها از این نظر متمایز است که لزوماً یک تعامل برخط بین رخنه‌گر و قربانی وجود ندارد. به عنوان مثال، اگر سرقت در یک پلتفرم برخط اتفاق بیفتد، دستگاه‌های ارتباطی الکترونیکی دارندگان رمزارزها مستقیماً تحت تأثیر رخنه قرار نمی‌گیرند. به همین ترتیب، وقتی رمزارزها در «کیف پول کاغذی» یا حتی یک کیف پول سخت‌افزاری ذخیره می‌شوند، لزوماً تعامل برخط بین رخنه‌گر و قربانی وجود ندارد. با این حال، سرقت رمزارزها به همین ترتیب همیشه نیاز به استفاده از اینترنت دارد. این ویژگی عامل تعیین‌کننده‌تری برای تعیین کشوری است که سرقت رمزارزها نزدیک‌ترین ارتباط را با آن دارد، نسبت به مکانی که رخنه در آن رخ داده است یا محل قرارگیری کلید خصوصی قربانی است.

می‌توان این سوال را داشت که آیا مکان فیزیکی شخصی که رمزارزهای آن را به سرقت برده‌اند، برای جستجوی قانون قابل اجرا در مورد سرقت رمزارزها از اهمیت برخوردار است؟ حقوق بین‌الملل خصوصی سوئیس برای تعیین قانون قابل اجرا در مورد دعاوی مربوط به ارتکاب شبه‌جرم در مواردی که مرتکب شبه‌جرم و طرف آسیب دیده در یک کشور اقامت دارند، به این عامل اشاره می‌کند! این امر در عمل، به ندرت هنگام سرقت رمزارزها اتفاق می‌افتد.¹⁰⁸⁰ در صورتیکه قواعد مربوط به نقض حقوق شخصی با قیاس قابل اعمال باشد یا بتوان وجود یک خلاء قانونی را تشخیص داد، قانون دولتی که طرف زیان دیده محل سکونت معمولی یا اقامتگاه خود را در آن کشور قرار داده است نیز، می‌تواند به عنوان یک عامل ارتباطی در نظر گرفته شود.¹⁰⁸¹

به نظر ما، مکانی که صاحب رمزارزها، اقامتگاه یا محل سکونت معمول خود را در آنجا قرار داده است، در حقوق بین‌الملل خصوصی راه‌حل قانع‌کننده‌ای ارائه نمی‌دهد، زیرا ممکن است از هرجایی به اینترنت متصل شود و بنابراین ممکن است از لحاظ نظری از هر مکانی به کیف پول دیجیتال خود دسترسی داشته باشد.

می‌توان نتیجه گرفت که قواعد تعارض قوانین سوئیس، در صورت سرقت رمزارزها، صرفاً نظر از صلاحیت مورد استفاده، نمی‌تواند برای تعیین قانون قابل اجرا استفاده شود. قواعد

¹⁰⁸⁰ Art. 133 (1) SPILA states that: 'When the tortfeasor and the injured party have their habitual residence in the same State, claims in tort are governed by the law of such State.'

¹⁰⁸¹ Art. 33 SPILA states that: '(1) Whenever this Act does not contain specific provisions, ... matters pertaining to the status of individuals [are governed by] the law of the domicile. (2) However, infringement of personal rights are governed by the provisions of this Act relating to torts... 'The law of the domicile of the holder of cryptocurrencies could therefore apply only if a legislative gap could be recognised. Under Art. 139(1) (a), 'Claims based on the infringement of personal rights by the media, including press, radio, television or any other public information medium, are governed at the option of the injured party: (a) by the law of the State in which the injured party has his or her habitual residence, provided the tortfeasor should have expected that the result would have occurred in that State;...'. The law of the habitual residence of the holder could therefore apply only if the theft of cryptocurrencies could be qualified as an infringement of personal rights by the media, which is dubious.

مربوط به تعارض قانون در مورد حقوق عینی، دقیقاً مانند مواردی که مربوط به شبه‌جرم است، با توجه به ویژگی‌های متمایز بلاکچین، باید تعدیل شود یا حداقل تعبیر شود.

تعیین قانون قابل اجرا در قراردادهای هوشمند

مثال دوم استفاده از قراردادهای هوشمند است که به ما امکان می‌دهد چندین طرح ذهنی را بررسی کنیم.

در مرحله اول، بیایید مثال قرارداد وام پول را که توسط دو نفر منعقد شده است، در جایی که وام‌دهنده در سوئیس مستقر است و وام‌گیرنده در سنگاپور، بررسی کنیم. طرفین توافق می‌کنند که بازپرداخت وام باید به صورت اتر باشد. اگر وام‌گیرنده تا تاریخ توافق شده بازپرداخت وام را انجام ندهد و وام‌دهنده بخواهد او را مجبور به پرداخت کند، نخستین سوال این است که آیا واقعیت موافقت با پرداخت به صورت اتر، از نظر قانونی الزام‌آور است یا خیر. پاسخ به قانون قابل اجرای حاکم بر توافق بستگی دارد. قراردادهای معمولاً¹⁰⁸² تحت حاکمیت قانونی هستند که طرفین انتخاب می‌کنند. در صورت عدم انتخاب معتبر قانون، قراردادهای تحت حاکمیت قانون کشوری که نزدیکترین ارتباط را با آنها دارند، تنظیم می‌شوند.¹⁰⁸³ طبق قوانین سوئیس، رمزارزها، وجه رایج قانونی نیستند.¹⁰⁸⁴ بنابراین یک بدهکار هیچ گونه تعهدی جهت پرداخت با رمزارز نخواهد داشت. از طرف دیگر، طرفین می‌توانند در مورد روش پرداخت توافق کنند بدون آنکه لزوماً ارزی با اعتبار وجه رایج قانونی باشد. بنابراین پرداخت با اتر می‌تواند به طور معتبر توسط طرفین توافق شود.¹⁰⁸⁵ بدین ترتیب همانند آنچه در اینجا اتفاق می‌افتد، توافق طرفین در این مورد از نظر قانونی لازم الاجرا است.

اگر طرفین از یک قرارداد هوشمند برای "پشتیبان‌گیری" از این قرارداد وام استفاده کرده باشند، به عنوان مثال با تأمین بازپرداخت خودکار وام در مهلت توافق شده، قرارداد هوشمند تأثیر انتقال قرارداد پایه به دنیای مجازی را ایجاد می‌کند. بدین ترتیب عملکرد قرارداد ساده شده است و (از لحاظ نظری) هیچ احتمال خطری وجود ندارد، زیرا پرداخت به طور خودکار در مهلت توافق شده انجام می‌شود. اما خطر خطا در قراردادهای هوشمند صفر نیست. با فرض اینکه برنامه رایانه خود مصون از خطا باشد، خطر خطا در مرحله‌ای که قرارداد پایه به یک قرارداد هوشمند تبدیل می‌شود، متمرکز می‌شود.

¹⁰⁸² M. 116(1) SPILA.

¹⁰⁸³ M. 117(2) and (3)(b) SPILA.

¹⁰⁸⁴ See Art. 2 of the Federal Act on Currency and Payment Instruments. See also Conseil fédéral, Rapport sur les monnaies virtuelles en réponse aux postulats Schwaab (13.3687) et Weibel (13.4070) (25 June 2014), 7, accessed 9 February 2018 at <https://www.news.admin.ch/NSB/SUB/ser/messager/attachments/35333.pdf>.

¹⁰⁸⁵ See Mirjam Eggen, 'Verträge über digitale Währungen', Jusletter, 4 December 2017.

رمز رایانه‌ای، خود به خود وارد بلاکچین نمی‌شود: درگیر شدن یک شخص فیزیکی (هنوز) برای بازنویسی قرارداد در بلاکچین لازم است. بنابراین ممکن است رمز، حاوی یک خطا باشد. این خطر بیشتر است زیرا غیرممکن است که یک کارشناس حقوقی بتواند بدون داشتن دانش دقیق از برنامه نویسی رایانه، مطابقت رمز با توافق طرفین را تایید کند.

بعلاوه، این خطر وجود دارد که قرارداد هوشمند به روشی اجرا شود که مطابق با انتظارات یا خواسته‌های طرفین - یا حداقل یکی از طرفین - نباشد، حتی اگر رمز با قرارداد پایه مطابقت داشته باشد. در این حالت، طرفین با اجرای نادرست قرارداد پایه در نتیجه منطق برنامه، مواجه می‌شوند. این خطر تا آنجا وجود دارد که درج همه عناصر قرارداد پایه در رمز رایانه، به ویژه مفاهیمی که به درجه‌ای از ذهنیت یا تفسیر نیاز دارند، دشوار است.¹⁰⁸⁶

مشکل اصلی مربوط به رمزگذاری قرارداد پایه، تعیین فرد مسئول خطا است. این مساله یا توسط طرفین در مفاد قرارداد پایه حل می‌شود، یا توسط قانون قابل اجرا در قرارداد حل می‌شود. پس از آن مسئولیت اقدام در برابر برنامه‌نویس در صورت شناسایی وی، به عهده شخص مسئول خواهد بود. سپس مسئولیت برنامه‌نویس یا به صورت قراردادی یا با استناد به قانون قابل اجرا تعیین خواهد شد.

اجازه بدهید برای همان قرارداد وام، این طرح ذهنی را بررسی کنیم که به دلیل خطا در رمز قرارداد هوشمند، پرداخت، اشتباهها به کیف پول دیجیتال شخص ثالث انجام می‌شود. در صورت شناسایی این فرد، ممکن است از او خواسته شود که اثرهای اشتباهاً منتقل شده را طبق قوانین داراشدن ناعادلانه مسترد کند.¹⁰⁸⁷ در مورد داراشدن ناشی از انتقال اشتباه پول، این امر به طور کلی به معنای کشوری است که شخص ثالث دارا شده در آن مقیم است.¹⁰⁸⁸

از نظر ما، این قانون را می‌توان با قیاس، نسبت به رمزارزها اعمال کرد. استرداد اثرها فقط در صورت مجاز بودن به موجب قانون این کشور امکان‌پذیر است. اگر اینگونه نباشد، برای مثال اگر قانون این کشور اعتبار معاملات رمزارزها را به رسمیت نشناسد، این سوال مطرح می‌شود که آیا قاضی سوئیسی می‌تواند قانون سوئیس را برای صدور حکم استرداد اعمال کند؟ در هر صورت، به نظر نمی‌رسد که این وضعیت، توجیهی برای اعمال سیاست‌های

¹⁰⁸⁶ See Scott Farrell, Heidi Machin and Roslyn Hinchliffe, 'Lost and found in Smart Contract Translation - Considerations in Transitioning to Automation in Legal Architecture', accessed 9 February 2018 at http://www.uncitral.org/pdf/english/congress/Papers_for_Programme/14-FARRELL_and_MACHIN_and_HINCHLIFFE-Smart_Contracts.pdf; Rolf H. Weber, 'Leistungsstörungen und Rechtsdurchsetzung bei Smart Contracts', Jusletter, 4 December 2017, 11-13; Meyer and Schuppli (supra n 46), 217-18; Mik (supra n 34), 287-98.

¹⁰⁸⁷ Under Swiss law, the action for unjust enrichment is provided for in Art. 62 SCO: '(1) A person who has enriched himself without just cause at the expense of another is obliged to make restitution. (2) In particular, restitution is owed for money benefits obtained for no valid reason whatsoever, for a reason that did not transpire or for a reason that subsequently ceased to exist.'

¹⁰⁸⁸ Art. 128(2), 1 st sentence, S PILA.

عمومی¹⁰⁸⁹ یا شرط معافیت باشد.¹⁰⁹⁰ طرفین ممکن است توافق کنند که قانون سوئیس را اعمال کنند،¹⁰⁹¹ اما اخذ رضایت طرف دارا شده، برای توافق در عمل دشوار است.

اگر قرارداد هوشمند به سادگی رمزگذاری قرارداد وام نباشد، بلکه فراتر از شرایط قرارداد پایه باشد، به عنوان مثال با تعیین شرایط اضافی قرارداد، استدلال شبیه همان زمانی است که قرارداد هوشمند صرفاً رونویسی از قرارداد پایه باشد. با این حال، قرارداد هوشمند تنها در صورتی می‌تواند اثرات حقوقی خاص خود را ایجاد کند که بر اساس قانون حاکم بر قرارداد، یک توافق‌نامه قانونی الزام‌آور باشد. به عنوان مثال، یک قرارداد هوشمند که طبق قوانین سوئیس تنظیم شده است تنها در صورتی می‌تواند اثرات حقوقی داشته باشد که نظام حقوقی سوئیس وجود قانونی آن را به رسمیت بشناسد.¹⁰⁹²

انتخاب قانون کشوری که وجود قانونی قراردادهای هوشمند را به رسمیت بشناسد، طرفین را قادر می‌سازد تا از خطر قراردادهای هوشمند بدون اثر قانونی جلوگیری کنند. به نظر ما، اصولاً تأثیرات انتخاب قانون مندرج در قرارداد پایه باید به قرارداد هوشمند نیز تسری یابد. اگر این قرارداد تحت حاکمیت قانون خارجی باشد، به رسمیت شناختن آثار حقوقی قرارداد هوشمند در سوئیس (با فرض اینکه تحت قانون حاکم بر آن معتبر باشد) فقط در صورتی که این امر منجر به نتیجه‌ای شود که با سیاست عمومی سوئیس سازگار نباشد، خدشه‌دار خواهد شد.¹⁰⁹³

اوضاع وقتی پیچیده‌تر می‌شود که یک قرارداد هوشمند در بلاکچین مستقل از هر قرارداد پایه منعقد شود. اگر قرارداد هوشمند با یک قرارداد پایه پشتیبانی نشود، چارچوب قانونی صرفاً در قرارداد هوشمند و به عبارت دیگر در رمز رایانه برقرار می‌شود. در این حالت، دیگر نمی‌توان به یک قرارداد پایه اساسی خارج از محیط رایانه مراجعه کرد. در صورت نقض قرارداد، هر یک از طرفین قرارداد در صورتی که از هویت طرف مقابل اطلاع داشته باشند، می‌توانند مراحل قانونی را آغاز کنند. این مساله در عمل غیرقابل حل است، زیرا شناسایی سایر کاربران بلاکچین همیشه امکان پذیر نیست. علاوه بر این، باید در نظر گرفته شود که امکان ایجاد یک قرارداد هوشمند به طور خود به خود توسط بلاکچین وجود دارد. در این ح

¹⁰⁸⁹ According to Art. 17 SPILA: 'The application of provisions of foreign law is excluded if such application leads to a result that is incompatible with Swiss public policy.'

¹⁰⁹⁰ According to Art. 15 SPILA: '(1) As an exception, any law referred to by this Act is not applicable if, considering all the circumstances, it is apparent that the case has only a very loose connection with such law and that the case has a much closer connection with another law. (2) This provision does not apply where a choice of law has been made.'

¹⁰⁹¹ Art. 128(2), 2nd sentence, SPILA.

¹⁰⁹² Olivier and Jaccard (supra n 46), 216–18; Andreas Glamer and Stephan D. Meyer, 'Smart Contracts in Escrow-Verhältnissen', Jusletter, 4 December 2017, 7-8.

¹⁰⁹³ Art. 17 SPILA (see supra n 65).

الت، قرارداد از طریق عوامل یا نمایندگان الکترونیکی¹⁰⁹⁴، یعنی رمزهای رایانه منعقد می شود. نقش نمایندگان الکترونیکی در مذاکره و انعقاد قراردادها از نظر حقوقی روشن نیست، به همین جهت است که رویکردهای مختلفی در زمینه تأثیرات حقوقی قراردادهای هوشمند پدید آمده است.¹⁰⁹⁵

حداقل ممکن است اینگونه در نظر گرفته شود که رمز رایانه به عنوان یک پیام‌رسان ساده بیان‌کننده اراده طرف، عمل نمی‌کند، بلکه به عنوان یک نماینده که به‌نام طرف اصیل قرارداد منعقد می‌کند، عمل می‌نماید. مساله دشوارتر شناسایی طرف‌های قرارداد در این نوع قرارداد هوشمند خواهد بود. در صورت عدم وجود قواعد خاص حقوق بین‌الملل خصوصی در مورد روابط حقوقی که از طریق بلاکچین رسمیت یافته است، دادگاه پس از احراز صلاحیت داشتن نسبت به روابط حقوقی بین طرفین، قانون قابل اجرا را تعیین می‌کند.

بررسی ما از این طرح‌های ذهنی نشان می‌دهد که استفاده از قواعد تعارض قوانین سوئیس در مواردی که از قرارداد هوشمند استفاده می‌شود، تعیین قانون قابل اجرا به روشی رضایت بخش را، حداقل در صورتی که طرفین قرارداد پایه، مقررات قابل اجرا را انتخاب کرده باشند، امکان‌پذیر می‌بازد. با این حال، شرایط زمانی پیچیده‌تر می‌شود که هیچ قرارداد پایه‌ای وجود نداشته باشد، زیرا در این مورد لازم است تعیین شود که کدام قانون نسبت به قرارداد هوشمند قابل اعمال است و آیا این قانون به روابطی که منحصرًا از طریق بلاکچین ایجاد شده، اثر حقوقی می‌دهد یا خیر.

در جستجوی مکان معاملات بلاکچین

با در نظر گرفتن قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی سوئیس، می‌توان نتیجه گرفت که اعمال قواعدی که قبل از ظهور بلاکچین اتخاذ شده‌اند، به این فن‌آوری دشوار است. نمونه‌های سرقت رمزارزها و استفاده از قراردادهای هوشمند نشان داده است، هر زمان که اعمال قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی، مستلزم تعیین مکان فیزیکی معامله بلاکچین است، این قواعد مناسب محیط ناملموس و همه‌جا حاضر بلاکچین نیستند. این امر باعث عدم پیش‌بینی در مورد قانون قابل اجرا و عدم اطمینان حقوقی قابل توجهی می‌شود.

بلاکچین رویکرد سنتی حقوق بین‌الملل خصوصی را زیر سوال می‌برد، زیرا در واقع تعیین

¹⁰⁹⁴ electronic agents

¹⁰⁹⁵ See Bettina Mielke and Christian Wolff, "Klar ist der Aether und doch von unergründlicher Tiefe" - Smart Contracts als interdisziplinäres Problem', Jusletter IT, 22 February 2018, 6; Riikka Koulou, 'Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an Alternative to Enforcement', (2016) 13 SRJPTed, accessed 9 February 2018 at <https://script-ed.org/article/blockchains-and-online-dispute-resolution-smart-contracts-as-an-alternative-to-enforcement>, 54; Olivier and Jaccard (supra n 46), 4; Weber (supra n 61), 3; Glamer and Meyer (supra n 68), 11; Michael Martin Kianitka, Die Agentenerklärung Elektronische Willenserklärung und künstliche Intelligenz als Anwendungsfall der Rechtsscheinhaltung (Schulthess Juristische Medien, 2012), 53-9; Yves Poulet, 'La conclusion du contrat par un agent électronique' in Commerce électronique -Le temps des certitudes (Bruylant, 2000), 129-46.

موقعیت جغرافیایی معاملات بلاکچین غیرممکن است.¹⁰⁹⁶ بلاکچین با معماری غیرمتمرکز و مبتنی بر شبکه، چیزی کاملاً متمایز است. معاملات در یک بلوک گنجانیده شده‌اند که بخشی از بلاکچین را تشکیل می‌دهد، که هر گره (یعنی، "گره کامل") در شبکه یک نسخه یکسان دارد.

این امر با توزیع داده‌ها بین شرکت‌کنندگان شبکه نتیجه می‌دهد. در این نوع سامانه به اشتراک‌گذاری منابع، درگیری یک گره تصادفی است و هیچ گره‌ای کنترل گره‌های دیگر شبکه را ندارد. به عبارت دیگر، معاملات انجام شده با استفاده از این فناوری در همه جا و در هیچ کجا واقع شده است. حتی یک سرور مرکزی وجود ندارد که بتواند به عنوان تکیه‌گاهی برای تعیین محل داده استفاده شود.¹⁰⁹⁷

حدود قواعد سنتی حقوق بین‌الملل خصوصی، که به دنبال تعیین مکان فیزیکی املاک یا روابط حقوقی است، در چارچوب استدلال حقوق خصوصی بین‌الملل خصوصی به سرعت آشکار می‌شود. بنابراین باید پذیرفت که موقعیت جغرافیایی معاملات بلاکچین هیچ اهمیتی ندارد: فقط قواعد تعارض قوانین که مستقل از هر معیار مکان هستند، می‌توانند ارتباط رضایت بخشی با یک نظام حقوقی ملی ایجاد کنند.

گرچه نمی‌توان روش تعیین رابطه حقوقی را به طور قانع‌کننده‌ای به یک محیط مجازی منتقل کرد، اما می‌توان با انتخاب قانون قابل اجرا از طریق قاعده انتخاب قانون حاکم، مشکل تعیین مکان را دور زد. با این حال، این امر مستلزم این است که هر یک از طرفین بتوانند به طور موثر رضایت خود را برای اجرای قانون خاصی اعلام کنند. در این رابطه، باید توجه داشت که استفاده از بلاکچین در شبکه‌ای رخ می‌دهد که نسبت به استفاده صرف از اینترنت "بسته‌تر" است.

بلاکچین یک شبکه دیجیتال همتا به همتا است که متضمن سیمایی از جامعه است. این ویژگی متمایز ممکن است در ایجاد روشی جدید از حقوق بین‌الملل خصوصی تأثیر بگذارد که هرگونه تلاش بیهوده برای یافتن محل معاملات بلاکچین در دنیای واقعی را کنار می‌گذارد. به کارگیری قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی که به طور خاص برای روابط حقوقی رسمیت یافته از طریق بلاکچین طراحی شده‌اند، مزیت ارائه ابزاری ساده برای دستیابی به هدف قابل پیش‌بینی بودن قانون و امنیت قانونی ناشی از آن را خواهد داشت.

¹⁰⁹⁶ Same opinion: Graham-Siegenthaler and Furrer (supra n 47), 9 ('The blockchain has no such "closest connection" to any jurisdiction worldwide. '); Melanie Dulong de Rosnay, 'Peer-to-Peer as a Design Principle for Law: Distribute the Law', Journal of Peer Production (January 2015), Issue 6, accessed 9 February 2018 at <http://peerproduction.net/issues/issue-6-design-principle-for-law-distribute-the-law/> ('Distributed architectures fragment data and actions, thus challenging the localised rights model where each object or right can be assigned to one actor.

¹⁰⁹⁷ In any case, locating the data at the place of the server is not a satisfactory solution, because this place is difficult to predict and can be easily manipulated. Same opinion: Dan Jerker B. Svantesson, Private International Law and the Internet (3rd edn., Kluwer Law International, 2016), 469. See e.g., CJEU, Case C-523/10, Wintersteiger AG v Products 4U Sondermaschinenbau GmbH (19 April 2012).

پیشنهادات برای تصویب قواعد خاص حقوق بین‌المللی خصوصی

از آنجایی که رویکرد سنتی حقوق بین‌الملل خصوصی با اصل بلاکچین در تضاد است، بنابراین لازم است برای اتصال معاملات بلاکچین به یک نظام حقوقی، به دنبال روشی جدید باشیم که ویژگی‌های این فن‌آوری را در نظر بگیرد. در حالت آرمانی، هر دولت باید قواعد مشابهی از حقوق بین‌الملل خصوصی را اعمال کند، زیرا این امر امنیت قانونی واقعی را ایجاد می‌کند. این سطح یکنواخت‌سازی را فقط می‌توان از طریق یک سند بین‌المللی تصویب شده توسط همه کشورها بدست آورد. تا زمانی که این حالت آرمانی (آرمان‌بهر) تحقق پیدا نکرده است، می‌توان به منظور توسعه قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی، اندیشه‌های خاصی را که ویژگی‌های خاص بلاکچین را در نظر می‌گیرند، جمع‌آوری کرد.

با این وجود، گرچه استفاده از قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی درجه‌ای از پیش‌بینی‌پذیری قانون قابل اجرا را فراهم می‌کند، اما این مشکل همچنان وجود دارد که قواعد حقوق اساسی هر کشور متفاوت خواهد بود. بنابراین سوال این است که آیا دخالت دولت‌ها مطلوب است یا اینکه بهتر است اجازه داده شود خودتنظیمی بلاکچین توسعه یابد.

ظهور لکس کریپتوگرافیا

با این فرض که همه معاملات بلاکچین ذاتاً بین‌المللی هستند، می‌توان این سوال را مطرح کرد که آیا واقعاً شایسته است که دولت‌های مختلف را به حال خود رها کنیم تا وظیفه تعیین رژیم قانونی این معاملات را در قلمرو خود انجام دهند؟ اگر مبانی ایدئولوژیک این فن‌آوری را در نظر بگیریم، مداخله دولت‌ها در ایجاد چارچوبی قانونی برای بلاکچین غیر طبیعی به نظر می‌رسد. طرح بلاکچین بیتکوین مبتنی بر جامعه است و حتی به طور بالقوه یک رویکرد جایگزین برای اقتصاد ارائه می‌دهد. این امر، نشان‌دهنده تمایل قاطع برای ارائه یک طرح اقتصادی است که شامل هیچ واسطه مالی و هیچ‌گونه مداخله‌ای توسط دولت‌ها نباشد. این طرح به دنبال سامانه‌ای است که امنیت لازم را برای عملیات‌های تجاری بین‌المللی بدون هیچ گونه دخالت قانونی یا عوامل آن فراهم کند. بنابراین جستجوی قواعد قانونی برای تأمین امنیت قانونی در سامانه‌ای که به گونه‌ای طراحی شده است که به این نوع امنیت احتیاج نداشته باشد، امری متناقض به نظر می‌رسد.

بلاکچین اساساً به الگوی اعتماد به سامانه متکی است.¹⁰⁹⁸ این اعتماد نه به واسطه‌ای مالی است که امنیت را تأمین می‌کند و نه به یک کشور که به عنوان ضامن عمل می‌کند، بلکه اعتماد به یک پروتکل رایانه‌ای صورت می‌گیرد که بدون مداخله انسانی کار می‌کند و به محض شروع به کار نیز متوقف شدن آن غیرممکن است. بنابراین، کاربران در معرض یک برنامه رایانه‌ای قرار دارند که در این برنامه آنها توافق می‌کنند که اعتماد خود را بدون درک

¹⁰⁹⁸ See Alexandre Mallard, Cécile Méadal and Francesca Musiani, 'The Paradoxes of Distributed Trust: Peer-to-Peer Architecture and User Confidence in Bitcoin', *Journal of Peer Production* (January 2014), No. 4, accessed 9 February 2018 at <http://peerproduction.net/issues/issue-4-value-and-currency/peer-reviewed-articles/the-paradoxes-of-distributed-trust>.

کامل فن‌آوری انجام دهند.

"اعتماد توزیع‌شده" همه اعضای جامعه کاربران، امنیت لازم را برای اطمینان از پایداری سامانه فراهم می‌کند. این اعتماد نه تنها نسبت به پروتکل رایانه بلکه نسبت به سایر شرکت‌کنندگان در سامانه نیز وجود دارد. فن‌آوری بلاکچین به طور موثری به یک تعهد جمعی، نسبت به تبادل و تجمیع منابع فردی متکی است. اگرچه سطح تعهد ممکن است از یک کاربر تا کاربر دیگر متفاوت باشد، ورود به سامانه به معنای مشارکت در سامانه است. هر بلاکچین در واقع بیش از یک جامعه از کاربران، از یک جامعه شرکت‌کننده تشکیل شده است.

بنابراین به نظر می‌رسد که منطبق با روح جامعه محور بلاکچین امکان توسعه خودتنظیمی را فراهم کند. سنت‌گرایان اعتراض خواهند کرد که سامانه 100 درصد قابلیت اطمینان را تضمین می‌کند. هیچ مشکلی وجود ندارد به این شرط که رایانه، رمز را مطابق با دستورالعمل‌های موجود در آن اجرا کند. از این منظر، رمز برای اطمینان از امنیت مورد نیاز، کافی است. بنابراین محیط کامپیوتر باید کافی باشد، بدون اینکه نیازی به کارکرد هیچ ابزار قانونی باشد. اما از نظر یک کارشناس حقوقی، عدم وجود خطر نمی‌تواند 100 درصد تضمین شود و بنابراین سامانه باید با تعداد حداقلی از قواعد کنترل شود تا اطمینان حاصل شود که به درستی کار می‌کند و در صورت بروز هرگونه اشکال در عملکرد، به حیات خود ادامه خواهد داد. خطر واقعی رمزگذاری یا اجرای رمز به روشی که با انتظارات و خواسته‌های طرفین مطابقت نداشته باشد، واقعاً وجود دارد.

اگر بلاکچین، بدون هرگونه دخالت نیروهای دولتی، خود تنظیم شود، قابل قبول است که قواعد قانونی توسط جامعه شرکت‌کنندگان تعریف می‌شود. رضایت شرکت‌کنندگان در بلاکچین شرط اساسی هرگونه تلاش برای استانداردسازی است. از آنجایی که بلاکچین یک جامعه از افرادی است که هرگونه اندیشه تمرکز را رد می‌کنند و تصمیمات اتخاذ شده توسط اکثریت را می‌پذیرند، به نظر می‌رسد مناسب است که سپردن تکلیف تعریف قواعد متناسب با الزامات محافظتی شرکت‌کنندگان به خود آنها، مناسب خواهد بود.¹⁰⁹⁹ با این وجود این قواعد باید مطابق با انتظارات اکثر کاربران باشد، زیرا قواعد قانونی باید نتیجه یک اجماع باشد.¹¹⁰⁰

این مجموعه از هنجارهای قانونی که بر اساس هیچ نظام حقوقی ساخته نشده‌اند، مشروعیت خود را از این واقعیت کسب می‌کنند که توسط جامعه شرکت‌کنندگان در بلاکچین به رسمیت شناخته شده‌اند. این قواعد قانونی غیرملی شامل رویه و عرف شرکت‌کنندگان در بلاکچین - به یک معنا، اصول کلی بلاکچین - است. ظهور یک قانون عددنگاری¹¹⁰¹ یا لکس |

¹⁰⁹⁹ See Simon de Charentenay, 'Blockchain et Droit: Code is deeply Law', accessed 9 February 2018 at <https://blockchainfrance.net/2017/09/19/blockchain-et-droit>.

¹¹⁰⁰ See e.g., Jean-François Perrin, *Sociologie empirique du droit* (Helbing and Lichtenhahn, 1997), 31 ('law is the set of precepts which are said and recognised as right within a group' (translation from the original French)).

¹¹⁰¹ In the terminology of Klaus Peter Berger, *The Creeping Codification of the New Lex Mercatoria* (2nd edn.,

نیومریکا¹¹⁰² - یا دقیق‌تر یک قانون رمزنگاری¹¹⁰³ لکس کریپتوگرافیا - امکان شکل‌گیری یک فضای قانونی را که جدا از محیط قانونی کشورها است را، فراهم می‌کند. این مساله می‌تواند با فلسفه اصلی بلاکچین مطابقت داشته باشد. استقرار این نوع نظام‌های غیرملی نیاز به اطمینان از توانایی شرکت‌کنندگان در بلاکچین برای خودسازماندهی دارد.

اما اتخاذ این قواعد به تنهایی کافی نیست: ایجاد سازوکاری برای نظارت بر اعمال این قواعد نیز ضروری است. استفاده از قانون رمزنگاری باید با استفاده از سازوکاری مطابق با منطق زیربنایی سامانه، یعنی حل و فصل اختلاف برخط¹¹⁰⁴ کنترل شود.¹¹⁰⁵ نقش مدیریت اختلاف را می‌توان به همه اعضای جامعه - یا هیأتی متشکل از اعضای منتخب شرکت‌کنندگان - واگذار کرد، که این امر می‌تواند برای ورود به فرآیند حل اختلاف یا به صورت مشورتی یا با اتخاذ تصمیم از طریق رای‌گیری به عمل آید. این سازوکار «قضاوت هم‌تا» کاملاً با روح جامعه شبکه هم‌تابه هم‌تا سازگار است. برای ما اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد که به مشارکت‌کنندگان در بلاکچین، حق مشارکت در اختیار تصمیم‌گیری به هر طریق ممکن، به عنوان بخشی از طرح بلاکچین عمومی داده شود. از طرف دیگر، در یک طرح بلاکچین خصوصی یا نیمه خصوصی، این نقش مدیریت اختلاف نیز می‌تواند به گرداننده بلاکچین اختصاص یابد.

با طرح یک حل اختلاف رایانه‌ای¹¹⁰⁶ حتی می‌توان یک گام بیشتر برداشت، که می‌تواند برای اقدام فراخوانده شود، یا در صورت سوءعملکرد سامانه به صورت خودکار شروع به کار کند.¹¹⁰⁷ بنابراین لازم است که یک سامانه برای "رمزگذاری" قواعد، یعنی رونویسی قواعد قانونی در رمزهای رایانه‌ای ("قانون رمز است") پیاده‌سازی شود.¹¹⁰⁸ در مواردی که می‌توان شرایط اختلاف را به روشی ساده تعریف کرد، حتی ممکن است رمزگذاری آنها در یک قرارداد

Kluwer Law International, 2010), 290 (with further references). The idea of a lex numerica applicable to all online transactions has many similarities to the lex mercatoria, which can be applied to international business transactions.

¹¹⁰² lex numerica

.Filippi¹¹⁰³ The term 'lex cryptography' is borrowed from Wright and De

¹¹⁰⁴ online dispute resolution (ODR).

¹¹⁰⁵ See e.g., Gabrielle Kaufmann-Kohler · and Thomas Schultz, Online Dispute Resolution: Challenges for Contemporary Justice (Kluwer Law International, 2004); Rinaldo Sali, 'Online Dispute Resolution (ODR): Crossing Technology and Disputes', in Andrea Schulz (ed.), Legal Aspects of an E-Commerce Transaction (Sellier, 2006), 249-59.

¹¹⁰⁶ computer dispute resolution (CDR)

¹¹⁰⁷ See Koulu ; Weber, 11-13.

¹¹⁰⁸ Primavera De Filippi and Samer Hassan, 'Blockchain Technology as a Regulatory Technology: From Code Is Law to Law Is Code' (5 December 2016), 21(12) First Monday, accessed 9 February 2018 at

هوشمند نیز امکان‌پذیر باشد.¹¹⁰⁹ بعنوان مثال، طرفین قرارداد هوشمندی که با مشکلات مربوط به اجرای آن در بلاکچین روبرو شده‌اند می‌توانند یک قرارداد هوشمند جدید برای حل اختلافات خود تنظیم کنند، که این قرارداد هوشمند حاکی از آن است که معامله بلاکچین به نفع طرفی که استحقاق او اثبات شده، با تأیید رایانه‌ای داده‌ها انجام شود.

استقرار یک سامانه حل اختلاف برخط نه تنها از طریق سپردن راستی‌آزمایی و تأیید عناصر مربوط به اختلاف، یا به مشارکت‌کنندگان در بلاکچین یا به یک برنامه رایانه‌ای، با مبانی بلاکچین مطابقت دارد، بلکه با اهداف آن نیز از طریق امکان‌پذیر ساختن "تصمیم‌گیری‌ها" با سرعت و هزینه کم، مطابقت دارد. بدیهی است که اجرای تصمیمات نیز باید بدون هیچ‌گونه دخالت نیروهای دولتی، و بلکه با تدابیر و اقداماتی که می‌تواند در خود بلاکچین اعمال شود، انجام شود.¹¹¹⁰ در صورت لزوم می‌توان از مجازات یا تحریم یا به بیان بهتر از مشوق‌ها برای اجرای داوطلبانه توسط طرف بازنده، استفاده کرد.¹¹¹¹

توسعه قانون رمزنگاری همراه با حل اختلاف رایانه‌ای احتمالاً مناسب‌ترین نمونه قواعد حقوقی برای بلاکچین‌های عمومی با دسترسی آزاد است که توسط همه شرکت‌کنندگان به‌شان مدیریت می‌شوند. با این حال، تعیین دقیق محتوای قانون رمزنگاری ممکن است دشوار باشد. همچنین، باید این واقعیت را بخاطر داشت که قواعد قانونی که در رمزهای رایانه‌ای رونویسی شده‌اند، به اندازه کافی انعطاف‌پذیر نیستند که جزئیات یک وضعیت خاص را در نظر بگیرند.¹¹¹² بلاکچین‌های خصوصی یا نیمه‌خصوصی می‌توانند این مشکل را با وضع قواعدی مبنی بر اینکه هر یک از شرکت‌کنندگان برای دسترسی به شبکه باید در آن ثبت‌نام کنند - به عنوان مثال، بر اساس نمونه توافق‌نامه عضویت یا شرایط و مقررات عمومی - این مشکل را برطرف کنند. این قواعد ممکن است شامل قواعدی باشد که مخصوص بلاکچینی است که آنها تنظیم می‌کنند یا به قانون رمزنگاری ارجاع می‌دهند.

ایجاد یک شاخه جدید از حقوق

حتی اگر شرکت‌کنندگان در بلاکچین موفق به اجرای خودتنظیمی سامانه شوند، این امر مانع معاملات بلاکچین از تعامل با قواعد حقوقی که در دنیای واقعی اعمال می‌شود، نخواهد شد.¹¹¹³ به عنوان مثال، هنگامی که بازپرداخت وام به طور خودکار در بلاکچین در مهلت توافق شده آغاز می‌شود، اما وام‌گیرنده ورشکسته شده است، معامله بلاکچین با قواعد حقوقی الزام‌آور در مورد پرونده‌های ورشکستگی در تضاد است. این واقعیت که یک معامله

¹¹⁰⁹ Koulu, 40-69.

¹¹¹⁰ Glarner and Meyer

¹¹¹¹ Kaufmann-Kohler and Schultz (supra n 81), 223-33; Koulu, 44-7; de Charentenay.

¹¹¹² De Filippi and Hassan

¹¹¹³ Svantesson, 2-3.

با ثبت در بلاکچین دیگر قابل تغییر نیست، در صورتی که معامله به دلیل شرایطی که در دنیای واقعی اتفاق افتاده است، نتواند انجام شود، ایجاد خطر می‌کند.¹¹¹⁴ این مثال نشان می‌دهد که ایجاد یک پل قانونی برای وجود دنیای مجازی و دنیای واقعی ضروری است.

حقوق بین‌الملل خصوصی دقیقاً این نقش پل ارتباطی بین نظم‌های قانونی را ایفا می‌کند. با توجه به اینکه قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی پیوندی را بین دنیای مجازی (یعنی نظم فن | آوری بلاکچین) و دنیای واقعی (یعنی نظم حقوقی یک کشور) ایجاد می‌کند، به نظر ما می‌رسد که این پیوند باید در مرکز قاعده حقوق بین‌الملل خصوصی قرار گیرد. این رویکرد، راه | حلی برای دشواری ذاتی نبود مکان برای معاملات بلاکچین ارائه می‌دهد. بر این اساس، ما بررسی خواهیم کرد که کدام یک از قوانین حقوق بین‌الملل خصوصی می‌توانند با این فن | آوری سازگار شوند.

شناسایی معاملات بلاکچین

اعمال قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی، معاملات بلاکچین را قادر می‌سازد تا به یک نظم ملی متصل شوند. هدف این است که برای این معاملات چارچوب قانونی فراهم و در نتیجه نیروی قانونی‌ای که به جهت قرارگرفتن خارج از هر نظام قانونی دولتی از آن محروم هستند، اعطا شود. بنابراین قواعد حقوق بین‌الملل خصوصی باید معاملات بلاکچین را به کشوری متصل کند که موافقت کرده است با شناسایی موجودیت قانونی آنها، به آنها اثرات حقوقی اعطا کند.

اگر کشوری از در نظر گرفتن این معاملات قانونی الزام آور امتناع ورزد، به عنوان مثال به دلیل عدم تطابق آنها با سیاست‌های عمومی خود، ارتباط با این نظم قانونی، دیگر دامنه قانونی نخواهد داشت. بنابراین لازم است کشوری که مقامات آن با یک معامله بلاکچین درگیر می‌شوند، معاملات انجام شده بر روی بلاکچین را حداقل بطور ضمنی شناسایی کنند. این شناسایی را می‌توان با ایجاد دسته جدیدی از قوانین اختصاص داده شده به روابط حقوقی که از طریق بلاکچین یا به طور کلی در اینترنت رسمیت می‌یابند، به دست آورد.

صلاحیت

اگر کشوری وجود قانونی معاملات بلاکچین را به رسمیت بشناسد، تشکیل پرونده در دادگاه | های آن امکان‌پذیر است. یک پرونده فقط در صورتی می‌تواند به دادگاه‌های یک کشور ارسال شود که نظام حقوقی آن کشور، معاملات بلاکچین را از لحاظ قانونی الزام‌آور بداند. البته این رویکرد با این فرض است که متهم قابل شناسایی باشد، زیرا عدم شناسایی در عمل ممکن است مشکلات زیادی ایجاد کند. این دو موضوع کاملاً به هم پیوسته اند، تا آنجا که بعید

¹¹¹⁴ Mik, 283

است یک قاضی در صورت عدم امکان شناسایی طرف دیگر قرارداد، یک معامله بلاکچین را دارای اثرات الزام‌آور قانونی بداند. بعلاوه، یک کشور تنها در صورتی از دادگاه‌های خود حمایت می‌کند که امکان اجرای تصمیمی که آنها می‌گیرند، وجود داشته باشد. از آنجا که تردید وجود دارد که مقامات یک کشور قادر به اجرای تصمیم به طور مستقیم در بلاکچین باشند، تصمیمات صادر شده توسط دادگاه‌های کشورها فقط می‌توانند اشخاص را محکوم و حکم را علیه آنها اجرا نمایند. در صورت غلبه بر این مشکلات، اولین سوال این است که آیا یک کشور، صلاحیت مقامات خود را برای تصمیم‌گیری درباره اقدامات مربوط به این نوع معاملات می‌پذیرد؟

ساده‌ترین راه‌حل این است که امکان توافق و اختیار تعیین دادگاه فراهم شود. اگر شرکت‌کنندگان در یک بلاکچین در صورت وقوع اختلاف در رابطه با مشارکت در بلاکچین، بتوانند در خصوص انتخاب دادگاه به توافق برسند، این راه‌حل را باید ترجیح داد. بعنوان مثال، قصد تغییر حوزه قضایی صالح، در قرارداد پایه که با قرارداد هوشمند "پشتیبان" گرفته می‌شود، یا حتی مستقیماً در خود قرارداد هوشمند بیان می‌شود. انتخاب دادگاه همچنین می‌تواند در قواعدی مشخص شود که آن قواعد باید توسط هر شرکت‌کننده‌ای پذیرفته شود تا بتواند به بلاکچین خصوصی یا نیمه خصوصی دسترسی پیدا کند. به عنوان مثال، انتخاب دادگاه ممکن است در شرایط و ضوابط عمومی بلاکچین بیان شود.

اگر دادگاه تعیین شده در سوئیس باشد، مسأله‌ای که توسط دادگاه سوئیس حل می‌شود این است که آیا شکل کتبی رعایت شده است یا خیر.¹¹¹⁵ در صورت قابل اعمال بودن کنوانسیون لوگانو¹¹¹⁶، تغییر صلاحیت قضایی نیز باید کتبی یا مستند به امر مکتوب باشد.¹¹¹⁷ کنوانسیون بیان می‌دارد که هر گونه ارتباط از طریق الکترونیکی که سابقه‌ای با دوام از توافق را ارائه می‌دهد، باید معادل کتبی در نظر گرفته شود.¹¹¹⁸ تغییر صلاحیت قضایی مشخص شده در شرایط عمومی و شرایط قابل اعمال در قراردادی که بصورت الکترونیکی منعقد شده و از طریق یک کلیک پذیرفته شده است، در صورت امکان ذخیره و چاپ شرایط و ضوابط عمومی، معیارهای گونه کتبی را دارد.¹¹¹⁹

اصل مهم این است که امکان ایجاد توافق طرفین در مورد انتخاب دادگاه به طور موثر وجود دارد. کنوانسیون لوگانو همچنین پیش‌بینی می‌کند که توافق انتخاب دادگاه می‌تواند به شکلی باشد که با روشی که طرفین بین خودشان برقرار کرده‌اند، مطابقت داشته باشد و در

¹¹¹⁵ Art. 5(1), 2nd sentence, SPILA states that: 'The agreement may be entered into in writing, by telegram, telex, telecopier or any other means of communication which permits it to be evidenced by a text.'

¹¹¹⁶ Lugano Convention

¹¹¹⁷ Art. 23(l)(a) of the Lugano Convention (see also Art. 1 of the Lugano Convention).

¹¹¹⁸ Art. 23(2) of the Lugano Convention.

¹¹¹⁹ CJEU, Case C-322/14, Jaouad El Majdoub v CarsOnTheWeb.Deutschland GmbH(21 May 2015).

بازرگانی یا تجارت بین‌المللی، به شکلی که مطابق با کاربردی باشد که طرفین از آن آگاه بوده اند یا باید از آن مطلع بوده باشند و در یک چنین بازرگانی یا تجارتي به طور گسترده‌ای به این امر شناخته شده است و به طور منظم توسط طرفین قراردادهای درگیر در تجارت یا بازرگانی خاص مربوطه مشاهده شده است.¹¹²⁰ با این حال، ما اعتقاد داریم اکنون بسیار زود است که ادعا کنیم، قبلاً در خصوص بلاکچین روش‌ها یا کاربردهایی وجود داشته است. اگر بتوان هر یک از طرفین را به عنوان یک مصرف‌کننده تعریف کرد، دامنه توافق انتخاب دادگاه به منظور حمایت از مصرف‌کننده کاهش می‌یابد.¹¹²¹

کنوانسیون لاهه راجع به توافقات انتخاب دادگاه¹¹²² در کشورهایی که آن را به تصویب رسانده‌اند، برای تعیین اعتبار توافق انتخاب دادگاه در رابطه با دامنه کاربرد آن اعمال می‌شود.¹¹²³ این کنوانسیون همچنین ملزم می‌دارد که توافق انتخاب دادگاه باید به صورت کتبی منعقد شود یا به امر مکتوب مستند شود، یا با هر وسیله ارتباطی دیگری که اطلاعات را به نحوی در دسترس قرار می‌دهد که برای ارجاع بعدی می‌توان مورد استفاده قرار داد، مستند شود.¹¹²⁴

در مواردی که توافق در مورد انتخاب دادگاه امکان‌پذیر نباشد (که این مساله در اصل برای بلاکچین‌های عمومی اتفاق می‌افتد که در آن شناسایی مشارکت‌کنندگان دشوار است) وظیفه هر کشور تعریف وضعیت‌هایی است که قصد دارد در آن وضعیت‌ها، حمایت دادگاه‌های خود را نسبت به مشارکت‌کنندگان یک بلاکچین اعطا کند. مساله به شکل کلی‌تر با دعاوی مربوط به شبه‌جرم که در آن توافق طرفین در مورد انتخاب دادگاه دشوار است، مطرح می‌شود. به عنوان مثال، در سوئیس، دادگاه‌های سوئیس در محل اقامت یا در صورت عدم وجود اقامتگاه، در محل سکونت معمول متهم، صلاحیت عمومی دارد.

بعلاوه، دادگاه‌های سوئیس در محل کسب‌وکار متهم نیز صلاحیت رسیدگی به دعاوی ناشی از انجام فعالیت در یک چنین محل کسب‌وکاری را دارند. اما به نظر می‌رسد این قواعد کلی کافی نیستند، به ویژه که متهم همیشه بلافاصله قابل شناسایی نیست. از نظر ما، صلاحیت دادگاه‌های سوئیس باید به وضعیت‌های دیگر نیز تسری یابد. اما ما دیده‌ایم که هرگونه تلاش برای اتصال مبتنی بر جنبه‌ها یا تأثیرات بلاکچین قطعاً شکست خواهد خورد، زیرا تعیین

¹¹²⁰ Art. 23(1)(b) and (c) of the Lugano Convention.

¹¹²¹ Art. 114(2) SPILA; Art. 17 of the Lugano Convention.

¹¹²² Hague Convention on Choice of Court Agreements

¹¹²³ Arts 1 and 2 of the Hague Choice of Court Agreements Convention. It should be noted that this Convention does not apply when one of the parties is a consumer (Art 2(1)(a)).

¹¹²⁴ Art. 3(b) of the Hague Choice of Court Agreements Convention. See Andrea Schulz, 'The Hague Conference Project for a Global Convention on Jurisdiction, Recognition and Enforcement in Civil and Commercial Matters (the Hague Judgments Project), Electronic Commerce and Intellectual Property', in Andrea Schulz (ed.), Legal Aspects of an E-Commerce Transaction (Sellier, 2006), 293-308 ('This text should be sufficient to enable the Convention to deal with the validity of choice of court agreements concluded by electronic means of communication yet to be developed', at 300).

محل معاملات بلاکچین غیرممکن است.¹¹²⁵ از طرف دیگر، ایجاد صلاحیت برای دادگاه‌های سوئیس در محل اقامت یا محل سکونت معمول مدعی امکان‌پذیر است. حقوق بین‌الملل خصوصی سوئیس در حال حاضر این محکمه را برای دعاوی مطرح شده توسط مصرف‌کنندگان مشخص کرده است.¹¹²⁶

اتخاذ قواعدی از سوی یک کشور که به وضوح تعیین‌کننده وضعیت‌های بین‌المللی است که در آن از دادگاه‌های خود حمایت می‌کند، پیش‌بینی اینکه از کدام محکمه برای حل اختلافات استفاده شود را امکان‌پذیر می‌سازد. پیش‌آگاهی نسبت به این محکمه به معنای پیش‌بینی قانون قابل اجرا است، زیرا دادگاهی که پرونده به آن ارجاع می‌شود قواعد تعارض قوانین منعقد شده در کشور خود را به منظور تعیین قانون قابل اجرا نسبت به رابطه حقوقی اعمال خواهد کرد. این امر می‌تواند بهبود چشمگیری در مساله "امنیت قانونی" ایجاد کند.

انتخاب قانون

هنگامی که مقامات یک کشور صلاحیت خود را تصدیق کردند، باید قانون قابل اجرا در مورد معاملات بلاکچین را تعیین کنند. همانند صلاحیت قضایی، ساده‌ترین راه حل این است که امکان توافق انتخاب قانون فراهم شود. قانون منتخب باید مربوط به کشوری باشد که معاملات بلاکچین را به رسمیت بشناسد، تا بتواند اثر قانونی الزام‌آور داشته باشد.

انتخاب قانون ممکن است مکمل توافق انتخاب دادگاه باشد و باید در قرارداد پایه که با قرارداد هوشمند "پشتیبانی" می‌شود، در خود قرارداد هوشمند یا در شرایط عمومی بلاکچین مورد توافق قرار گیرد. انتخاب قانون توسط طرفین، دستیابی به درجه‌ای از امنیت قانونی لا زم را ممکن می‌سازد. به عنوان مثال طرفین یک قرارداد هوشمند باید بدانند که کدام قانون بر روابط حقوقی آنها حاکم است تا از روبرو شدن با شرایط قانونی غیرمنتظره‌ای که موجب غیرقانونی بودن یا غیرقابل اجرا بودن قرارداد آنها می‌شود، جلوگیری کنند.

مساله این است که در صورت عدم انتخاب قانون به صورت معتبر، کدام قاعده جایگزین می‌تواند ارائه شود. تلاش برای تعیین چنین قاعده‌ای مجدداً در مقابل عدم امکان ذاتی تعیین موقعیت جغرافیایی معاملات بلاکچین قرار می‌گیرد. در هر مورد، اعمال عامل اتصال که به دنبال تعیین کشوری است که موضوع، با آن نزدیک‌ترین ارتباط را دارد، امکان‌پذیر نیست. از نظر ما، در چنین مواردی تنها گزینه برای انتخاب، فراهم نمودن شرایط برای اعمال قانون مقر دادگاه¹¹²⁷ (قانون کشور یا حوزه قضایی که دعوا در دادگاه واقع در آن اقامه شده است)

¹¹²⁵ See e.g., CJEU, Cases C-509/09 and C-161/10, eDate Advertising GmbH and Others v X and Société MGN Limited (25 October 2011); CJEU, Case C-441/13, Pez Hejduk v EnergieAgentur.NRW GmbH (22 January 2015).

¹¹²⁶ Art. 114(I)(a) SPTLA; Art. 16(1) of the Lugano Convention.

¹¹²⁷ Lex fori

به نظر می‌رسد هر تلاش دیگری برای ایجاد ارتباط عینی با یک کشور، بی‌نتیجه خواهد بود. در این راستا، قابل توجه است که طراحان یک قانون پیشنهادی موناگاسکی¹¹²⁹ پیشنهاد کرده اند که هر زمان که معامله بلاکچین اثراتی را در قلمرو حکومت موناکو ایجاد کند، قانون موناگاسک باید اعمال شود.¹¹³⁰

این قاعده به دنبال تعیین محل انجام معامله نیست، بلکه صرفاً به دنبال اعمال قاعده قانون محل دادگاه است تا هر زمان ارتباطی از هر نوع با محکمه مورد نظر وجود داشته باشد، این قاعده حاکم باشد. این مثال به وضوح نشان می‌دهد که این مسئله بیشتر در سطح تعیین صلاحیت مقامات¹¹³¹ مطرح می‌شود تا قانون قابل اجرا.

دشواری برقراری ارتباط در رابطه با تعیین قانون قابل اجرا در مورد اوراق بهادار نگهداری شده با یک واسطه، در وضعیت با شرایط بسیار مشابهی قرار دارد. تصویب کنوانسیون لاهه راجع به قانون قابل اجرا در مورد برخی حقوق در مورد اوراق بهاداری که نزد یک واسطه¹¹³² نگهداری می‌شود¹¹³³، امکان ایجاد و تقلید از قواعد تعارض قوانین یکنواخت را فراهم کرده است که به ویژه با موضوعات خاص مطرح شده با غیرمادی‌بازی اوراق بهادار سازگار هستند.¹¹³⁴ این اولین سند بین‌المللی است که جنبه‌های حقوق بین‌الملل خصوصی در مورد تجارت اوراق بهادار را در یک محیط غیرمادی‌بازی شده در نظر می‌گیرد. این کنوانسیون از انتخاب قانون به عنوان یک قاعده نخستین طرفداری می‌کند.

فقط ارتباط عینی با قانون کشوری را فراهم می‌کند که در آن کشور، واسطه مستقیم دارنده حساب، حساب اوراق بهادار خود را به عنوان قاعده جایگزین (در صورتی که انتخاب معتبری برای قانون انجام نشود) حفظ می‌کند. قاعده جایگزین فقط باید در موارد بسیار استثنایی اعمال شود، زیرا طرفین وضع اوراق بهادار واسطه‌ای شناخته شده‌اند و هر سرمایه گذار از طریق توافق نامه حساب به یک واسطه متصل می‌شود که در آن توافق نامه انتخاب قانون می‌تواند به راحتی فراهم شود. این دو جنبه در محیط بلاکچین تفاوت اساسی دارند. همانطور که دیدیم، هرگونه ارتباط با مکان حساب کاربر بسیار سطحی و تصادفی است، زیرا

¹¹²⁸ Graham-Siegenthaler and Furrer

¹¹²⁹ Monegasque

¹¹³⁰ See cl.raft Art. 5 of the Proposal for a Blockchain Act (' Proposition de loi relative à la blockchain' (see supra n. (33)).

¹¹³¹ jurisdiction of the authorities

¹¹³² This Convention, which entered into force on 1 April 2017, has been applied in Switzerland since 1 January 2017 (SR 0.221.556.1; see AS 2009 6579; BBI 2006 8817).

¹¹³³ Hague Convention on the Law Applicable to Certain Rights in Respect of Securities

¹¹³⁴ Art. I(l)(a) of the Hague Securities Convention.

این امر به معنی تعیین محل کلید خصوصی وی است. اگرچه در عمل تعیین محل حساب اوراق بهادار که نزد یک واسطه نگهداری می‌شود دشوار است، اما تعیین مکان کیف پول دیجیتال بسیار دشوارتر است. در این شرایط، یافتن ارتباط عینی دیگری غیر از قانون مقر دادگاه دشوار است.

یک ویژگی متمایز کنوانسیون اوراق بهادار لاهه این است که این کنوانسیون برای قانون تعیین شده مقرر می‌دارد که نه تنها نسبت به طرف‌های توافق‌نامه حساب که بر آن حساب کاربری که اعتبار به آن واریز شده حاکم است، بلکه نسبت به حقوق اشخاص ثالث نسبت به همان ضمانت نامه نیز اعمال می‌شود.¹¹³⁵ به ویژه، این قانون ترتیب تقدم بین چندین طلبکار را تعیین می‌کند. حقوق اشخاص ثالث در دو حالت محافظت می‌شود: هنگامی که طرفین توافق تصمیم به تغییر قانون قابل اجرا می‌گیرند و در صورت تشکیل پرونده ورشکستگی.¹¹³⁶ این قاعده می‌تواند برای معاملات بلاکچین با ذکر این نکته که قانون تعیین شده ممکن است علیه اشخاص ثالث ادعا شود، مورد استفاده قرار گیرد، در حالی که در مواردی که طرفین قانون تعیین شده در توافق انتخاب قانون تغییر می‌دهند و هنگامی که پرونده ورشکستگی علیه یکی از شرکت‌کنندگان در بلاکچین تشکیل می‌شود، اجازه یک استثنا را می‌دهد.

یک نظام تعارض قانون که استفاده از قانون انتخاب شده را به عنوان یک قاعده اصلی، و قانون دادگاه را به عنوان یک قاعده جایگزین فراهم می‌کند، اجرای آن برای بلاکچین‌های خصوصی و نیمه خصوصی نسبتاً آسان به نظر می‌رسد. این بلاکچین‌ها توسط گرداننده‌هایی اداره می‌شوند که وظایف معمولی واسطه‌ها¹¹³⁷ را دارند و بنابراین می‌توانند حقوق دسترسی به بلاکچین را با پذیرش قوانین و به ویژه توافق انتخاب قانون پیوند دهند. اما قانون انتخاب شده، که برای همه شرکت‌کنندگان در بلاکچین یکسان خواهد بود، ممکن است با قواعد حمایت از مصرف‌کننده مغایرت داشته باشد.¹¹³⁸ از طرف دیگر، امکان اجرای انتخاب قانون برای بلاکچین‌های عمومی، که در آن معادل یک مرجع مدیریت مرکزی وجود ندارد، دشوارتر به نظر می‌رسد. در صورت وقوع جرم، که در آن امکان دستیابی به توافق متضرر با مرتکب در خصوص قانون قابل اجرا دشوارتر است، مشابه همان فرضی عمل می‌شود که بتوان وی را شناسایی کرد. اگر توافق طرفین در مورد قانون قابل اجرا امکان‌پذیر نباشد، هنگام طرح اختلاف در دادگاه کشور، استفاده از قاعده قانون مقر دادگاه اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد.

¹¹³⁵ Art. 2(1) of the Hague Securities Convention.

¹¹³⁶ Arts 7 and 8 of the Hague Securities Convention.

¹¹³⁷ Teresa Rodríguez-de-las-Heras Ballell, 'Rules for Electronic Platforms: The Role Of Platforms and Intermediaries in Digital Economy-A Case for Harmonization', 11-13, accessed 9 February 2018 at http://www.uncitral.org/pdf/english/congress/Papers_for_Programme/13_9-RODRIGUEZ-Rules_for_Electronic_Platforms.pdf.

¹¹³⁸ See e.g., Art. 120(2) SPILA ('No choice of law is allowed').

تصویب قواعدی توسط کشورها، که تعیین قانون قابل اجرا را به طور صریح امکان‌پذیر می‌سازد، یک میزان حداقلی از امنیت قانونی را تضمین می‌کند. برای در نظر گرفتن میل به آزادی فردی که مورد علاقه کاربران بلاکچین قرار گرفته است، باید استقلال طرفین را ارتقا داد. این ترجمه به مفاهیم حقوق بین‌المللی خصوصی تبدیل می‌شود، این بدان معنی است که تا جای ممکن فضای انتخاب قانون و توافق دادگاه را ترک کنید. به زبان حقوق بین‌الملل خصوصی یعنی این‌که تا جای ممکن باید فضا را برای توافق راجع به انتخاب قانون و انتخاب دادگاه باز گذاشت.

شناسایی و اجرای احکام خارجی

در مورد قواعد مربوط به شناسایی و اجرای احکام خارجی، این وظیفه هر کشور است که شرایطی را که طبق آن شرایط می‌پذیرد که تصمیمات خارجی از نظر قانونی در قلمرو آن لا زم‌الاجرا باشد، تعریف کند. در حقوق بین‌الملل خصوصی سوئیس آمده است که اگر مقامات کشوری که تصمیم را صادر کرده‌اند صلاحیت داشته باشند، اگر تصمیم صادره نهایی باشد یا حق تجدیدنظرخواهی عادی نسبت به آن وجود نداشته باشد، و اگر چنین تصمیمی با سیاست عمومی سوئیس مغایرت نداشته باشد، یک تصمیم خارجی، باید به رسمیت شناخته شود و در سوئیس قابل اجرا خواهد بود.¹¹³⁹ اگر کنوانسیون لوگانو قابل اجرا باشد و تصمیم در یک کشور متعاهد دیگر صادر شده باشد، اساساً آن تصمیم به رسمیت شناخته خواهد شد و قابل اجرا اعلام می‌شود، مشروط بر این‌که تصمیم مغایر با سیاست عمومی در کشوری که به دنبال شناسایی آن است، نباشد.¹¹⁴⁰

برای یک کشور مهم است که شرایطی را که طبق آن می‌پذیرد که یک تصمیم خارجی از نظر قانونی در قلمرو آن لازم‌الاجرا باشد، مشخص و تعریف کند. امکان دستیابی به شناسایی و اجرای تصمیم خارجی، به عنوان مثال در کشور محل اقامت متهم، ملاکی است که باید در هنگام انتخاب دادگاه مورد توجه قرار گیرد.¹¹⁴¹

نتیجه‌گیری

حقوق بین‌الملل خصوصی با اتصال به روابط حقوقی کشوری که فاقد هرگونه ارتباط سرزمینی است، مشکل ناشی از ناسازگاری آشکار بین فراملی بودن اینترنت و ویژگی ملی حقوق خصوصی را حل می‌کند. اما ماهیت فراگیر و غیرمادی اینترنت، اعمال قواعد سنتی تعارض قوانین را دشوار می‌کند و منجر به نتیجه‌ای غالباً غیرقابل پیش‌بینی می‌شود. بعلاوه،

¹¹³⁹ See Arts 25 to 29 SPILA.

¹¹⁴⁰ See Arts 32 to 56 of the Lugano Convention.

¹¹⁴¹ The future Hague Convention on the Recognition and Enforcement of Foreign Judgments will facilitate the recognition and enforcement of decisions between contracting States. See <http://www.hcch.net/en/projects/legislative-projects/judgments> accessed 9 February 2018.

اتصال یک رابطه حقوقی با یک کشور وقتی که منشاء آن اینترنت است، مصنوعی به نظر می‌رسد.

برای انطباق با عوامل ارتباطی مورد استفاده در حقوق بین‌الملل خصوصی، یا جستجوی عوامل جدید ارتباطی، یا حتی ایجاد روش جدیدی برای اتصال یک رابطه قانونی به یک نظم حقوقی، باید ویژگی‌های خاص اینترنت را در نظر گرفت. این رویکرد باید بتواند همه فن‌آوری‌هایی که از اینترنت استفاده می‌کنند را در بر بگیرد، زیرا مشکل اتصال صرف‌نظر از فن‌آوری مورد استفاده، اساساً یکسان است.

بلاکچین فرصتی برای توسعه در این زمینه فراهم می‌کند، زیرا نمونه‌ای از فن‌آوری است که هیچ مکانی را همراه با آن نمی‌توان تعیین کرد. بعلاوه، این فن‌آوری امکان رسمی شدن روابط حقوقی را نه تنها بدون شناخت طرفین از یکدیگر، بلکه بدون هرگونه دخالت انسانی، فراهم می‌آورد. عوامل الکترونیکی در حال افزایش هستند: انتظار می‌رود که معاملات باید به صورت خودکار در شبکه اینترنت منعقد و اجرا شوند.

هر کشور باید تعیین کند که آیا اثرات قانونی روابط رسمی از طریق اینترنت، به ویژه از طریق بلاکچین را به رسمیت می‌شناسد یا نه. قواعد مربوط به صلاحیت بین‌المللی از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا وضعیت‌هایی را تعیین می‌کند که یک کشور در آن وضعیت‌ها از دادگاه‌های خود حمایت می‌کند. به طور خاص، آنها تعیین می‌کنند که آیا دادگاهی که طرفین انتخاب کرده‌اند ملزم به حل اختلاف است. قواعد مربوط به صلاحیت قضایی باید با یک چارچوب حقوق خصوصی سازگار شده همراه شود، به ویژه در زمینه قرارداد و شبه‌جرم، زیرا در غیاب انتخاب معتبر قانون، استفاده از قانون مقر دادگاه تنها راه‌حل در این زمینه است.

بلاکچین از منظر آنسیترال

مقدمه

اهمیت فن آوری بلاکچین در این واقعیت است که امکان دستیابی به توافق (در سطح عملی) در مورد تکامل داده‌ها را در یک شبکه برخط باز امکان‌پذیر کرده است. بنابراین امکان همگام‌سازی دفترکل‌های توزیع شده را بدون دخالت واسطه معتمد فراهم می‌کند. به همین دلیل، فن آوری بلاکچین اغلب "فن آوری دفترکل توزیع شده" نامیده می‌شود و به افزایش امنیت و یکپارچگی داده‌ها کمک می‌کند. اما فن آوری بلاکچین فقط راجع به ایجاد دفترکل‌ها نیست. این فن آوری همچنین امکان تجارت برخط توکن‌ها به صورت همتابه‌همتا (همتابه‌همتا) و نگهداری آنها بدون دخالت واسطه‌ها را فراهم می‌کند. این توکن‌ها یا واحدهای ارز رمزنگاری شده با ارزش خود-پشتوانه یا توکن‌های تحت حمایت دارایی هستند، به عنوان مثال توکن‌هایی که یک دارایی زیربنایی برای آنها وجود دارد. درحالی‌که فن آوری بلاکچین قادر به کاربردهای بی‌شماری است، اما در مناطقی که معاملات همتابه‌همتای بدون واسطه امکان‌پذیر است، توانایی آن بیشتر است.

درحالی‌که بلاکچین بیتکوین عمومی است به این معنا که پلتفرمی است برای همه کسانی که مایل به استفاده از آن هستند، اما ابتکارات بسیاری نیز برای ایجاد پلتفرم خصوصی بلاکچین وجود دارد: یا از نوع کنسرسیوم یا از نوع کاملاً خصوصی. آنها به طور مشترک با بلاکچین‌های عمومی، و از طریق زنجیره‌ای از بلوک‌ها، دفترکل‌های توزیع شده فقط قابل الحاق¹¹⁴²

¹¹⁴² append-only

را ایجاد می‌کنند. با این حال آنها برخلاف بلاکچین‌های عمومی، باز نیستند. بنابراین، بلاکچین‌های کنسرسیوم یک پلتفرم فقط برای اعضا¹¹⁴³ هستند که در آن یک مدیر وجود دارد که مجوزهایی را به یک گروه از اعضا برای انجام معاملات و به دیگری (که ممکن است با گروه قبلی همپوشانی داشته باشد) برای انجام اعتبارسنجی بلوک اعطا می‌کند. با این وجود، به طور مشترک با بلاکچین‌های عمومی، رجیستری مرکزی را کنار می‌گذارند و در عوض با دفترکل‌های توزیع شده همگام کار می‌کنند. بر این اساس، هم بلاکچین‌های همگانی و هم کنسرسیوم در تحلیل قانونی این فصل مورد بررسی قرار می‌گیرند، هرچند که مسائل حقوقی خاصی به وجود می‌آید که به پیکربندی دقیق بلاکچین خاص بستگی دارد؛ مانند اینکه آیا توسط توکن‌ها تأمین می‌شود یا خیر. از طرف دیگر، بلاکچین‌های کاملاً خصوصی، صرفاً جایگزینی پایگاه داده مرکزی با دفترکل‌های توزیع شده توسط سازمان پذیرنده است. از آنجا که این امر، یک مسئله کاملاً داخلی تنها همان سازمانی است که آن را اتخاذ می‌کند، بلاکچین‌های کاملاً خصوصی جز در مسئله‌ای که در بخش‌های بعدی این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد، در تحلیل حاضر قرار نمی‌گیرند.

در نیمه اول این فصل، ما کارهای موجود آنسیترال را بررسی خواهیم کرد تا ببینیم چه موارد حقوقی ناشی از استفاده از فن‌آوری بلاکچین تحت چنین کارهایی حل می‌شود. در واقع نیمه اول این فصل بررسی می‌کند که چه مسائل حقوقی ناشی از استفاده از فن‌آوری بلاکچین ممکن است تحت کارهای موجود آنسیترال مانند قانون نمونه تجارت الکترونیکی، قانون نمونه امضاهای الکترونیکی، کنوانسیون استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی، قانون نمونه سوابق قابل انتقال الکترونیکی، قوانین روتردام و قانون نمونه معاملات امن، حل و فصل شود. در نیمه دوم، ما به بررسی یک مسئله مهم قابل توجهی می‌پردازیم که توسط این فن‌آوری مطرح می‌شود و خواستار یک راه‌حل یکپارچه در سطح جهانی است اما توسط کارهای موجود آنسیترال یا هر سازمان بین‌المللی دیگر مورد توجه قرار نگرفته است. نیمه دوم این فصل شرایطی را بررسی می‌کند که این سوال را مطرح می‌کند که آیا می‌توان با استفاده از ادعاهای مالکیت، استرداد توکن‌های مبتنی بر بلاکچین را به دست آورد؟ عدم اطمینان در مورد دسترس بودن چنین ادعاهایی مسئله‌ای دارای اهمیت عملی است. همچنین، این امر خواستار راه‌حلی یکپارچه در سطح جهانی است اما در کارهای موجود سازمان بین‌المللی مورد بررسی قرار نگرفته است. آنسیترال با تجربه‌ای سرشار در زمینه‌های مربوطه، یک مرجع ذاتی و آرمانی برای ارائه راه‌حل برای این مشکل است.

طبق قانون نمونه تجارت الکترونیکی (1996) (قانون نمونه EC)، قانون نمونه امضاهای الکترونیکی (2001) (قانون نمونه ES) و کنوانسیون استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی (2005) (کنوانسیون ای‌بی)¹¹⁴⁴

یکی از اصول راهنمای آنسیترال در کارهای خود در تجارت الکترونیکی، اصل بی‌طرفی فنی یا بی‌طرفی فن‌آوری است، به این معنی که قانون نباید استفاده از یک فن‌آوری خاص را برای برقراری ارتباط یا ذخیره اطلاعات به صورت الکترونیکی الزام کند و یا فرض را بر بکارگیری آن بگذارد.¹¹⁴⁵ این اصل کمک می‌کند تا این اطمینان حاصل شود که قانون قادر به انطباق با پیشرفت‌های آینده فن‌آوری است. بنابراین، فن‌آوری بلاکچین، اگرچه در زمان ایجاد این سه ابزار هنوز اختراع نشده بود، اما از محدوده کاربرد آنها مستثنی نمی‌شود.

از این رو طبق قانون نمونه تجارت الکترونیکی، قابلیت پذیرش شواهد یا سایر تأثیرات حقوقی را نمی‌توان صرفاً به این دلیل که به شکل یک پیام داده ذخیره شده در یک بلاکچین است، رد کرد (به ماده 5 و 9 مراجعه کنید). در چارچوب قراردادهای، یک پیشنهاد و پذیرش یک پیشنهاد می‌تواند با استفاده از پیام‌های داده‌ای ذخیره شده در زنجیره بلوک بیان شود (به ماده 11 مراجعه کنید، همانطور که در ماده 8 کنوانسیون ای‌بی تایید شده است). اجرای تعهدات قراردادی نیز تابع قانون نمونه تجارت الکترونیکی و کنوانسیون ای‌بی است.¹¹⁴⁶ ماده 12 کنوانسیون ای‌بی فقط تشکیل قرارداد را ذکر کرده است اما کشورها در صورت لزوم تحت نظام‌های قانونی خود می‌توانند این اصل را با این شرط گسترش دهند که نمی‌توان تأثیر اجرای یک قرارداد توسط یک سیستم خودکار را تنها به این دلیل که هیچ شخص حقیقی در آن مداخله نکرده است، انکار کرد. این کار می‌تواند شفافیت را در رابطه با آنچه به اصطلاح "قرارداد هوشمند" نامیده می‌شود، بهبود بخشد.¹¹⁴⁷

اصل بی‌طرفی فنی به این معنا نیست که هر فن‌آوری می‌تواند یک پیام داده‌ای را که الزامات مبتنی بر کاغذ¹¹⁴⁸ مانند موارد نوشتن و امضا را برآورده می‌کند ایجاد کند. فقط آن فن‌آوری‌ای که قادر به تحقق اهداف و عملکردهای الزامات مبتنی بر کاغذ است می‌تواند پیامی داده‌ای

¹¹⁴⁴ Use of Electronic Communications in International Contracts (2005) (EC Convention)

¹¹⁴⁵ Guide to Enactment of the Electronic Signatures Model Law (2001) para 5; the preamble of the Electronic Communications Convention. In the context of the EC Model law, the expression "media-neutral" is used to convey the same idea (See the Guide to Enactment of the Electronic Commerce Model Law (1996) para 24). Only later, has that expression come to be understood as referring more narrowly to non-discrimination between paper and electronic media (See the Guide to Enactment of the Electronic Signatures Model Law (2001) para 5).

¹¹⁴⁶ Para. 81 of the Guide to Enactment of the Model Law; Article 1(1) of the Convention.

¹¹⁴⁷ Gideon Greenspan, "Beware the impossible smart contract" (2016) (<http://www.multichain.com/blog/2016/04/beware-impossible-smart-contract/>).

¹¹⁴⁸ paper-based requirements

ایجاد کند که تلقی انطباق با آن الزامات را ایجاد کند. این اصل، اصل برابری عملکردی¹¹⁴⁹ نامیده می‌شود، اصلی دیگر که اساس کار آنسیترال در تجارت الکترونیکی است. بنابراین، قانون نمونه تجارت الکترونیک شرایطی را که یک پیام داده باید برای تحقق اهداف و توابع الزامات نوشتاری و امضای کاغذی برآورده کند، تعیین می‌کند (مواد 6 و 7). قانون نمونه امضای الکترونیک شرایط لازم برای امضا را شرح می‌دهد. پیام داده ای که در زنجیره بلوک ذخیره شده است، در صورت تأمین شرایط مربوطه، مطابق با الزامات نوشتاری و امضا تلقی می‌شود. قانون نمونه تجارت الکترونیک همچنین پیش‌بینی می‌کند که قبل از اینکه بعنوان اطلاع‌مندی از اطلاعات موجود در یک پیام داده وجود داشته باشد (ماده 8). فن‌آوری بلاکچین به طور ویژه‌ای برای اطمینان قابل اتکاء در مورد یکپارچگی اطلاعات مناسب است، زیرا از ویژگی مقاومت در برابر دستکاری برخوردار است.

طبق قانون نمونه سوابق قابل انتقال الکترونیکی (2017) (قانون نمونه ای‌تی‌آر)¹¹⁵⁰ و قوانین روتردام (2008)

در حالیکه سه ابزاری که در بالا بررسی شد با پیام‌های داده سروکار دارند، قانون نمونه ای‌تی‌آر با سوابق قابل انتقال الکترونیکی سروکار دارد (ماده 1 (1)) این شرایط، شرایطی را که باید برای ثبت الکترونیکی برآورده شود تا به عنوان سندی قابل انتقال تلقی شود، فراهم می‌کند (ماده 10). دومی سندی است که به دارنده این حق را می‌دهد که ادعای اجرای تعهد مندرج در سند را داشته و حق اجرا را از طریق ابزارهای انتقال آن سند، انتقال دهد (ماده 2). برای مثال بارنامه‌ها و رسیدهای انبار تحت پوشش قرار می‌گیرند. بارنامه‌های الکترونیکی نیز تحت پوشش قوانین روتردام (کنوانسیون سازمان ملل در مورد قراردادهای حمل‌ونقل بین‌المللی کالا به طور کامل یا بخشی از طریق دریا¹¹⁵¹) است که آنها را "سوابق حمل‌ونقل الکترونیکی قابل معامله" می‌نامد (نگاه کنید به ماده 1 (15)).

با این حال، باید توجه داشت که قانون نمونه ای‌تی‌آر در مورد ارزش‌های رمزپایه مانند بیتکوین قابل اجرا نیست، زیرا دارنده ارز رمزپایه حق هیچگونه الزام به اجرا نسبت به هیچ‌کس را ندارد. ارزش‌های رمزپایه دارای ارزش خودپشتوانه هستند زیرا شرکت‌کنندگان در سامانه بلاکچین زمینه‌ای، تمایل به پذیرش آنها به عنوان وسیله پرداخت دارند. بعلاوه باید توجه داشت که معادل الکترونیکی اوراق بهادار (مانند سهام و اوراق قرضه) خارج از محدوده قانون نمونه ای‌تی‌آر است (ماده 1 (3)). از این رو توکن‌های مبتنی بر بلاکچین، اوراق بهاداری (اوراق رمزپایه¹¹⁵²) را نمایش می‌دهند که نمی‌توان آنها را طبق قانون نمونه ای‌تی‌آر، اوراق

¹¹⁴⁹ principle of functional equivalence

¹¹⁵⁰ Model Law on Electronic Transferable Records (2017) (ETR Model Law)

¹¹⁵¹ United Nations Convention on Contracts for the International Carriage of Goods Wholly or Partly by Sea

¹¹⁵² cryptosecurities

بهادار در نظر گرفت. برای تعیین شرایطی که با آنها به عنوان یک معادل قانونی برخورد شود، قانون جداگانه‌ای لازم است. هر دو قانون نمونه ای‌تی‌آر و قوانین روتردام به اصل بی‌طرفی فن‌آوری پایبند هستند. بنابراین، یادداشت‌های توضیحی پیش‌نویس قانون نمونه ای‌تی‌آر توضیح می‌دهد که ارجاع در قانون نمونه به سامانه‌های مدیریت ثبت الکترونیکی قابل انتقال به معنای وجود مدیر سامانه یا شکل دیگری از کنترل متمرکز نیست.¹¹⁵³

هر دو قانون نمونه ای‌تی‌آر و قوانین روتردام نیز به اصل برابری عملکردی پایبند هستند. آنها شرایطی را که سوابق الکترونیکی باید برای تحقق اهداف و عملکردهای مورد نیاز مربوط به اسناد قابل انتقال فراهم کنند، تعیین می‌کنند. از جمله چنین الزاماتی، مهم‌ترین مورد تضمین تکینگی¹¹⁵⁴ است. از آنجایی که یک سند قابل انتقال، متضمن حق مطالبه اجرای تعهد از دیگری است، جلوگیری از ایجاد ادعاهای متعدد در مورد یک تعهد مشابه ضروری است. برای این منظور، قانون به طور کلی ایجاب می‌کند که فقط یک کپی اصلی¹¹⁵⁵ (یا یک مجموعه از کپی‌های اصلی) سند قابل انتقال در گردش باشد. در یک محیط الکترونیکی، ارائه تضمین مطلق عدم قابلیت تکرار¹¹⁵⁶ از نظر فنی امکان‌پذیر نیست زیرا سامانه‌ها ممکن است کپی داده‌ها را در خود نگه دارند. قانون نمونه ای‌تی‌آر به دنبال جلوگیری از ادعاهای متعدد با الزام به استفاده از روشی قابل اعتماد برای شناسایی یک سابقه الکترونیکی به عنوان سابقه قابل انتقال الکترونیکی و ایجاد کنترل انحصاری بر آن است (مواد 10 (1) (ب) (ii) و 11 (1) (الف)).¹¹⁵⁷ قوانین روتردام نیز کنترل انحصاری سوابق حمل و نقل الکترونیکی را از نظر عملکردی برابر با در اختیار داشتن سند حمل و نقل می‌داند (ماده 8 (ب)). به طور سنتی، به مدیر ثبت الکترونیکی سپرده شده است تا اطمینان حاصل کند که سوابق الکترونیکی مربوطه تحت کنترل انحصاری دارندگان آنها است. فن‌آوری بلاکچین اکنون قادر به جایگزینی چنین سرپرستی، با الگوریتمی است که تضمین می‌کند یک نسخه واقعی از دفترکل‌های توزیع شده وجود دارد و اطمینان حاصل می‌کند که توکن‌های ثبت شده در آن تحت کنترل انحصاری دارندگان آنها، یعنی دارندگان کلیدهای خصوصی است.¹¹⁵⁸ مطمئناً احتمالاتی وجود دارد که کلید خصوصی به صورت عمدی یا تصادفی برای دو یا چند نفر افشا شود. در این صورت ممکن است بیش از یک نفر بر واحدهای ارزش رمزنگاری شده در نشانی مربوطه کنترل داشته باشند. با این حال، این امر نمی‌تواند مانع از انحصاری بودن کنترل شود، زیرا فقط این افراد

¹¹⁵³ Para. 167 of A/CN.9/920 (2017).

¹¹⁵⁴ guarantee of singularity

¹¹⁵⁵ original copy

¹¹⁵⁶ guarantee of non-replicability

¹¹⁵⁷ Para. 65 of the draft Explanatory Notes (A/CN.9/920 (2017)).

¹¹⁵⁸ For details, see Koji Takahashi, "Blockchain Technology and Electronic Bills of Lading" (2016) 22 Journal of International Maritime Law 202.

کنترل دارند و افراد دیگر محروم از این کنترل هستند.¹¹⁵⁹

قابلیت اطمینان روش‌های فوق‌الذکر توسط داوران بر مبنای پس‌رویدادی¹¹⁶⁰ (یعنی بعد از وقوع اختلاف) ارزیابی می‌شود. با این حال، جای تأسف خواهد بود اگر هیچ‌گونه پیش‌بینی در مورد اینکه کدام روش‌ها، آزمون قابلیت اطمینان را پشت سر می‌گذارند، وجود نداشته باشد، زیرا استفاده از چنین روش‌هایی بازدارنده خواهد بود. بنابراین باید در مورد امکان تهیه فهرستی از روش‌های قابل اعتماد به صورت پیش‌رویدادی¹¹⁶¹ اندیشید. چنین فهرستی باید هر از چندگاهی مورد بازبینی قرار گیرد زیرا نه وضعیت ثبت مرکزی و نه الگوریتم بلاچین برای همیشه ثابت نیست.

قانون نمونه ای‌تی‌آر همچنین پیش‌بینی می‌کند که تنها در صورتی الزام یک امضا توسط یک سابقه قابل انتقال الکترونیکی تأمین می‌شود که از یک روش قابل اعتماد برای شناسایی آن شخص، استفاده شود. یادداشت‌های توضیحی پیش‌نویس تصدیق می‌کند که برخی از سامانه‌های مدیریت سوابق الکترونیکی قابل انتقال، مانند آنهایی که مبتنی بر دفترکل‌های توزیع شده هستند، ممکن است یک امضاکننده را با مراجعه به یک اسم مستعار به جای یک اسم واقعی شناسایی کنند.¹¹⁶² یادداشت‌ها نشان می‌دهد که شناسایی توسط یک نام مستعار و در صورت لزوم امکان پیوند دادن آن به یک اسم واقعی، نیاز به شناسایی یک امضاکننده را برآورده می‌کند.¹¹⁶³ سوال باقیمانده این است که چه موقعی کافی است که فقط به یک نام مستعار اعتماد شود و چه موقعی لازم است امکان پیوند یک نام مستعار به یک نام واقعی وجود داشته باشد. امضاها دارای اهداف مختلفی هستند.¹¹⁶⁴ به عنوان مثال امضاهایی که برای ظهنرویی انجام می‌شود را در نظر بگیرید، جایی‌که برای امضاها کافی است که ظهنرویی‌ها برای اثبات، همانند بارنامه‌ها به عقب برگردانده شوند، نام مستعار به همان اندازه نام‌های واقعی سودمند خواهد بود. به عبارت دیگر، در مواردی که می‌توان در برابر ظهنرویی‌های ذیل حواله‌ها و سفته‌ها متوسل شد،¹¹⁶⁵ ممکن است امکان پیوند نام‌های مستعار به نام‌های واقعی وجود داشته باشد. یادداشت‌های توضیحی نشان می‌دهد که پیوند یک نام مستعار با یک اسم واقعی ممکن است بر اساس عناصر واقعی موجود در خارج از

¹¹⁵⁹ The draft Explanatory Notes

¹¹⁶⁰ ex post

¹¹⁶¹ ex ante

¹¹⁶² Para. 60 of A/CN.9/920 (2017). This interpretation is compatible with the understanding expressed in the Guide to Enactment for the Model Law on Electronic Signatures (2001) which states that the concept of identification may rely on other characteristics than a name (para. 117).

¹¹⁶³ Para. 60 of A/CN.9/920 (2017).

¹¹⁶⁴ See the Guide to Enactment for the Model Law on Electronic Signatures (2001) para. 29.

¹¹⁶⁵ Articles 15 and 77 of the Convention Providing a Uniform Law For Bills of Exchange and Promissory Notes (1930).

سیستم‌های دفترکل توزیع شده باشد.¹¹⁶⁶ این دلیل منطقی است، زیرا قرار نیست اطلاعات حساس در دفترکل‌های باز ذخیره شوند.

تحت قانون نمونه معاملات رهنی (2016) (قانون نمونه اس‌تی)¹¹⁶⁷

یکی دیگر از کارهای موجود آنسیترال که با فن‌آوری بلاکچین ارتباط دارد قانون نمونه معاملات رهنی است. هر دارایی با ارزش بازاری، تقاضای استفاده به عنوان وثیقه را ایجاد می‌کند. با توجه به طبقه‌بندی دارایی‌های تصویب شده توسط قانون نمونه معاملات رهنی، طبقه بندی دارایی‌های مرتبط با بلاکچین در چهار گروه، مناسب خواهد بود: مطالبات قابل دریافت¹¹⁶⁸ با ارزش رمزنگاری شده، واحدهای ارزشی رمزپایه، توکن‌های مبتنی بر بلاکچین که اسناد قابل معامله¹¹⁶⁹ را نشان می‌دهند و توکن‌های مبتنی بر بلاکچین که اوراق بهادار را نشان می‌دهند. پس از بررسی ایجاد و تأثیرات حقوق تامینی¹¹⁷⁰ در آن دارایی‌ها تحت قانون نمونه معاملات رهنی، توجه خود را به این سوال معطوف خواهیم کرد که آیا یک پلتفرم دفترکل توزیع شده مبتنی بر بلاکچین می‌تواند به عنوان یک رجیستری با مفهوم قانون نمونه معاملات رهنی عمل کند؟ سوال اخیر می‌تواند بدون توجه به اینکه آیا دارایی که در آن حقوق تامینی ایجاد شده است به بلاکچین مرتبط است، به وجود آید.

مطالبات قابل دریافت با ارزش رمزنگاری شده

قانون نمونه معاملات رهنی در مورد حقوق تامینی "دارایی‌های منقول" قابل اجرا است (ماده 1 (1)). کلمات "دارایی منقول" به طور کلی به عنوان یک دارایی مشهود یا نامشهود، غیر از دارایی غیر منقول تعریف می‌شود (ماده 2 (u)). بنابراین مطالبات یک "دارایی منقول" است. قانون نمونه معاملات رهنی شامل تعدادی از قوانین خاص برای حقوق تامینی مطالبات قابل دریافت است (به عنوان مثال ماده محدودیت‌های قراردادی در ایجاد حقوق تامینی؛ مواد 61 تا 67 در مورد حقوق و تعهدات متعهدین شخص ثالث). چنین قوانینی و همچنین قوانین عمومی مندرج در قانون نمونه معاملات رهنی همچنین در مورد مطالبات قابل دریافت که به شکل ارزش رمزپایه ارائه می‌شود، قابل اجرا خواهد بود.

حق پرداخت وجوهی که به حساب بانکی واریز می‌شود، در استفاده معمول از این کلمه، یک مطالبه قابل دریافت است. اما از تعریف "قابل دریافت" طبق قانون نمونه معاملات رهنی (ماده 2 (dd)) خارج است زیرا قانون اخیر شامل مجموعه خاصی از قوانین برای سپرده‌های

¹¹⁶⁶ Para. 60 of A/CN.9/920 (2017).

¹¹⁶⁷ Model Law on Secured Transactions (2016) (ST Model Law)

¹¹⁶⁸ receivables denominated

¹¹⁶⁹ negotiable documents

¹¹⁷⁰ security rights

بانکی است (ماده 25 در مورد اثربخشی در برابر اشخاص ثالث و ماده 47 در تقدم). اگر هر بانکی (با رفع موانع تنظیمی) سپرده‌های خود را با ارزش رمزنگاری شده بپذیرد، این قوانین برای آنها قابل اجرا خواهد بود. آیا آنها نسبت به واحدهای ارزش رمزپایه‌ای که به یک ارائه دهنده کیف پول برخط سپرده شده‌اند نیز قابل اعمال هستند؟ پاسخ، به این بستگی دارد که آیا ارائه دهنده در عبارت "موسسه مجاز سپرده‌گذاری" به معنای ماده 2 (c) که عبارت "حساب بانکی" را تعریف می‌کند، قرار می‌گیرد. در صورت امکان تفسیر گسترده و غیر فنی از این دو عبارت، یک ارائه دهنده کیف پول برخط ممکن است واجد شرایط "موسسه مجاز سپرده‌گذاری" باشد که طبق قانون مجاز به دریافت سپرده ارزشهای رمزپایه شده است.

واحدهای ارزشهای رمزپایه

ما در اینجا به ایجاد و آثار حقوق تامینی در خود واحدهای ارزشهای رمزپایه طبق قانون نمونه معاملات رهنی می‌پردازیم (تا اینکه در مطالبات قابل دریافت به صورت یک ارزش رمزپایه). روش اعطای وثیقه توافقی بر روی واحدهای ارزش رمزنگاری شده از قبل در خریدهای تامین مالی شده از طریق صرافی، وجود دارد.¹¹⁷¹

قانون نمونه معاملات رهنی پیش‌بینی می‌کند که هر نوع دارایی منقول ممکن است با یک توافق تامینی یا رهنی¹¹⁷² توقیف شود (ماده 8 (الف)). واحدهای رمزنگاری شده یک "دارایی منقول" هستند که به طور گسترده توسط قانون نمونه معاملات رهنی به عنوان یک دارایی مشهود یا نامشهود غیر از اموال غیرمنقول تعریف شده است (ماده 2 (u)). برای ایجاد یک حق تامینی طبق قانون نمونه معاملات رهنی، اعطا کننده باید قدرت این کار را داشته باشد اما لازم نیست مالک دارایی بازداشت شده باشد (ماده 6 (1)). در واقع، لازم نیست دارایی واجد شرط مالکیت باشد، زیرا حقوق تامینی فقط به تسخیر "ارزش دارایی" احتیاج دارد. دارایی بازداشت شده باید در توافق تامینی به شیوه‌ای توصیف شود که "به طور منطقی اجازه شناسایی آنها را بدهد" (ماده 9 (1)). این استاندارد با توصیف وسیعی مطابقت دارد که نشان می‌دهد دارایی‌های بازداشت شده، از همه دارایی‌های منقول اعطاءکننده در یک گروه عمومی تشکیل شده است (ماده 9 (2)).¹¹⁷³ از این رو توصیف کلی "همه ارزشهای رمزپایه" کافی است.

در مواردی که یک حق تامینی در واحدهای ارزش رمزپایه ایجاد می‌شود، سوال بعدی که مطرح می‌شود این است که چگونه می‌توان آن را در برابر اشخاص ثالث موثر دانست. یک امکان، ثبت اطلاعاتیه با توجه به حق تامین در دفتر ثبت¹¹⁷⁴ است (ماده 18 (1)). امکان دیگر، در

¹¹⁷¹ See e.g. para. 3 of the terms of service of Bitfinex.com (<https://www.bitfinex.com/terms>).

¹¹⁷² security agreement

¹¹⁷³ See also the UNCITRAL Legislative Guide on Secured Transactions (2007) chap. II, para. 58 (p. 79).

¹¹⁷⁴ Registry

اختیار داشتن دارایی بازداشتی، که فقط برای دارایی‌های مشهود طبق قانون نمونه معاملات رهنی قابل استفاده است (ماده 18 (2)). قانون نمونه معاملات رهنی صرفاً الگویی برای قانون‌گذاری است، دولت تصویب کننده ممکن است بخواهد با معادل دانستن در اختیار داشتن یک کلید خصوصی برای واحدهای ارز رمزنگاری شده با تصرف داشتن یک دارایی مشهود، برای واحدهای رمزنگاری، استثنا قائل شود. منطبق ماده 18 (2) این است که انتقال تصرف دارایی مشهود بازداشتی، احتمال خطر گمراهی شخص ثالث با تصور اینکه اعطا کننده عنوانی غیر از مال بازداشتی بر دارایی دارد، را از بین می‌برد.¹¹⁷⁵ در مواردی که واحدهای رمزنگاری بازداشتی به نشانی منتقل شده‌اند که طلبکار تأمین شده کلید خصوصی آن را در اختیار دارد، از خطر مشابه می‌توان جلوگیری کرد.¹¹⁷⁶

طبق قانون نمونه معاملات رهنی، کلمه "پول" به عنوان ارز مجاز به عنوان وجه رایج قانونی توسط یک کشور تعریف شده است (ماده 2 (t)). اگر هر کشوری رمزارز را بعنوان وجه رایج قانونی خود مجاز بداند، رمزارز می‌تواند شرایط این تعریف را برآورده کند. با این حال، طبق قانون نمونه معاملات رهنی، "پول" یک دارایی مشهود است (نگاه کنید به ماده 2 (III)). در نتیجه، قواعد ویژه‌ای که برای حفظ قابلیت معامله "پول" مندرج در قانون نمونه معاملات رهنی (ماده 48 در اولویت) وجود دارد، در مورد رمزارزها قابل اعمال نیست. از این رو می‌توان گفت که در مواردی که واحدهای رمزارز مشمول یک حق تأمین پوششی باشند که تمام دارایی‌های منقول واگذار کننده را پوشش می‌دهد¹¹⁷⁷ که با ثبت در برابر اشخاص ثالث موثر واقع شده است¹¹⁷⁸، انتقال گیرنده آنها را مشروط به حق تأمین تحصیل می‌کند (نگاه کنید به ماده 34 (1) در تقدم). این امر حتی اگر انتقال‌گیرنده هیچ اطلاعی از حق تأمین نداشته باشد نیز، به همین صورت خواهد بود. اشاره شده است که نتیجه مشابهی در ماده 9 قانون تجارت یکنواخت آمریکا به وجود آمده است که مسئله‌باز تلقی شده است.¹¹⁷⁹ اگر تصور شود که ارزهای رمزیایه باید از قوانینی مشابه قوانین پول بهره‌مند شوند، باید قانون نمونه معاملات رهنی اصلاح شود. در همین حال، قانون نمونه معاملات رهنی که صرفاً یک نمونه است، کشور تصویب کننده ممکن است بخواهد قوانینی ویژه برای واحدهای ارز رمزنگاری شده تنظیم کند تا قابلیت مذاکره آنها را حفظ کند.

¹¹⁷⁵ *ibid.*, chap. III, para. 47 (p. 114).

¹¹⁷⁶ See *ibid.*, chap. I, paras. 80 and 81 (p. 50).

¹¹⁷⁷ Article 9(2).

¹¹⁷⁸ Article 18(1) as well as the Model Registry Provisions Article 11(2).

¹¹⁷⁹ See e.g. Bob Lawless, "Is UCC Article 9 the Achilles Heel of Bitcoin?" (<http://www.creditslips.org/creditslips/2014/03/is-ucc-article-9-the-achilles-heel-of-bitcoin.html>) (2014); Jeanne Schroeder, "Bitcoin and the Uniform Commercial Code" (2015-2016) 24 U. Miami Bus. L. Rev. 1.

توکن‌های مبتنی بر بلاکچین که اسناد قابل معامله را نشان می‌دهند

قانون نمونه معاملات رهنی شامل مجموعه‌ای از قوانین خاص برای "اسناد قابل معامله" است (به عنوان مثال ماده 16 در مورد ایجاد، ماده 26 در مورد اثربخشی در برابر اشخاص ثالث، ماده 49 در تقدم و ماده 85 (2) در مورد قانون قابل اجرا). اما از آنجا که قرار است "اسناد قابل معامله" طبق قانون نمونه معاملات رهنی، یک دارایی مشهود باشد (به ماده 2 (II) مراجعه کنید)، اسناد قابل معامله الکترونیکی، از جمله توکن‌های مبتنی بر بلاکچین که اسناد قابل معامله را نشان می‌دهند، مشمول قوانین خاص برای "اسناد قابل معامله" نیستند. در عوض آنها در مفهوم "دارایی نامشهود" قرار می‌گیرند، که به عنوان "هر دارایی منقول غیر از دارایی مشهود" تعریف می‌شود (ماده 2 (p)). اما ایجاد یک حق تامینی در یک سند قابل معامله الکترونیکی، در عمل بی‌معنی است مگر اینکه به موجب قانون قابل اجرا به دارایی مشهود تحت پوشش سند گسترش یابد (این همان کاری است که ماده 16 در مورد "اسناد قابل معامله" یعنی اسناد کاغذی انجام می‌دهد). بعلاوه، در نتیجه عدم کاربرد ماده 49 (3) (مقرره‌ای برای حفظ قابلیت مبادله "اسناد قابل معامله"¹¹⁸⁰)، مشکلی مشابه آنچه در بالا در زمینه واحدهای ارزشی رمزپایه ذکر شد، در رابطه با اسناد الکترونیک قابل معامله به وجود خواهد آمد.

برای جلوگیری از این مشکلات، کشور تصویب کننده ممکن است بخواهد اعمال قوانین ویژه "اسناد قابل معامله" را به اسناد قابل معامله الکترونیکی گسترش دهد. تصویب قانون نمونه ای‌تی‌آر تا آنجا که موضوعات تحت پوشش این قانون قرار گیرند، تأثیر مطلوبی خواهد داشت. دلیل این امر آن است که قانون نمونه ای‌تی‌آر می‌کوشد تا با گسترش اعمال قوانین مبتنی بر کاغذ به یک سابقه الکترونیکی که الزامات برابری عملکردی با "سند قابل انتقال" مربوطه را مطابق آنچه در جدول ذکر شده است، برآورده می‌کند، شکاف بین جهان کاغذ و جهان الکترونیک را آنطور که در ماده 10 قانون نمونه ای‌تی‌آر تنظیم شده است، (که از این پس "سابقه قابل انتقال الکترونیکی واجد شرایط" نامیده می‌شود) از بین ببرد. لازم به ذکر است که، همانطور که در بالا بررسی شد، یک توکن مبتنی بر بلاکچین نیز می‌تواند یک سابقه قابل انتقال الکترونیکی واجد شرایط باشد. همچنین لازم به ذکر است که مفهوم "اسناد قابل انتقال" تحت قانون نمونه ای‌تی‌آر تا حدود زیادی با مفهوم "اسناد قابل معامله" طبق قانون نمونه معاملات رهنی همپوشانی دارد.

از این رو، حق تامینی ایجاد شده در سابقه قابل انتقال الکترونیکی واجد شرایط، به موجب ماده 16 قانون نمونه معاملات رهنی به دارایی مشهود تحت پوشش آن تسری می‌یابد. الزام تحت "تصرف داشتن" "سند قابل معامله" طبق مواد 26، 49 و 85 (2) تحت قانون نمونه معاملات رهنی از طریق "کنترل انحصاری" (ماده 11 قانون نمونه ای‌تی‌آر) یک سابقه الکترونیکی قابل انتقال واجد شرایط، برآورده خواهد شد. در نتیجه، ماده 49 (3) (مقرره‌ای

¹¹⁸⁰ ch. V, para. 167 (p. 228).

برای حفظ قابلیت معامله "اسناد قابل معامله" همچنین نسبت به یک سابقه قابل انتقال الکترونیکی واجد شرایط، طبق "کنترل انحصاری" قابل اجرا خواهد بود که این امر از مشکل مشخص شده در بالا جلوگیری می‌کند. اما تعیین "کشوری که سند در آن قرار دارد" طبق ماده 85 (2)، توسط قانون نمونه ای‌ئی آر کمکی نمی‌شود، زیرا این قانون شامل هیچ ماده‌ای برای تعیین محل قرار گرفتن یک سند قابل مذاکره الکترونیکی نیست.

توکن‌های مبتنی بر بلاکچین که نماینده اوراق بهادار هستند

طبق قانون نمونه معاملات رهنی، "اوراق بهادار غیر واسطه¹¹⁸¹" عبارتند از اوراق بهادار (به عنوان مثال سهام و اوراق قرضه)¹¹⁸² غیر از آنهایی که به حساب اوراق بهادار واریز می‌شوند (ماده 2 (w)). "حساب اوراق بهادار" به نوبه خود به معنای حسابی است که توسط واسطه‌ای نگهداری می‌شود که ممکن است اوراق بهادار در آن به صورت اعتباری یا بدهکاری¹¹⁸³ شود (ماده 2 (ii)). یک بلاکچین امکان تجارت اوراق بهادار را بر اساس هم‌تابه¹¹⁸⁴ و نگهداری آنها بدون مشارکت واسطه قابل اعتماد فراهم می‌کند. بنابراین توکن‌های مبتنی بر بلاکچین که نمایانگر اوراق بهادار هستند (اوراق بهادار رمزنگاری) "اوراق بهادار غیرواسطه‌ای" هستند. آنها همچنین با یک "گواهی" ارائه نمی‌شوند، که این گواهی طبق قانون نمونه معاملات رهنی فقط به یک سند مشهود که دارای تصرف فیزیکی است اشاره دارد.¹¹⁸⁵ بدین ترتیب رمزیایه‌های بهادار در تعریف "اوراق بهادار غیر واسطه‌ای فاقد مجوز" قرار می‌گیرند (ماده 2 (mm)). بر این اساس آنها برای این نوع اوراق بهادار مشمول قوانین خاص مندرج در قانون نمونه معاملات رهنی می‌شوند (ماده 27 در مورد اثر بخشی در برابر اشخاص ثالث و ماده 51 در تقدم). بنابراین، یک حق تأمینی در اوراق بهادار رمزنگاری با انعقاد قرارداد کنترل (بین واگذار کننده، بستانکار تأمین‌بده و صادر کننده) در برابر اشخاص ثالث موثر واقع می‌شود (به ماده 27 مراجعه کنید) و نسبت به حق تأمین در همان اوراق بهادار رمزنگاری دارای حق تقدمی است که برای آنها ثبت انجام شده است (به ماده 51 (3) مراجعه کنید).

استفاده از پلتفرم دفترکل توزیع شده مبتنی بر بلاکچین به عنوان رجیستری برای حقوق تأمینی

طبق قانون نمونه معاملات رهنی، ثبت یک اطلاعیه در رجیستری موجب می‌شود که حق

¹¹⁸¹ non-intermediated securities

¹¹⁸² See para. 54 of the draft Guide to Enactment (A/CN.9/WG.VI/WP.73).

¹¹⁸³ credited or debited

¹¹⁸⁴ credited or debited

¹¹⁸⁵ Ibid., para. 40.

تامین در برابر اشخاص ثالث موثر باشد(ماده 18 (1)). آیا یک پلتفرم دفترکل توزیع شده می تواند به عنوان یک رجیستری عمل کند؟

قانون نمونه معاملات رهنی در فصل چهارم شامل مجموعه‌ای از قوانین به نام "مقررات رجیستری مدل" است. این قوانین، وجود یک ثبت کننده را که ثبت را اداره می‌کند، پیش‌بینی می‌کند (ماده 27). بلاکچین‌های عمومی توسط هیچ شخص خاصی اداره نمی‌شود و بنابراین متناسب با این مشخصات نیست. از طرف دیگر، مدیر یک بلاکچین خصوصی می‌تواند از طرف کشور مجری منصوب شود تا یک ثبت کننده طبق ماده 27 باشد. از طریق قدرت انتصاب و برکناری، دولت مجری در نهایت مسئول اعمال ثبت است. در واقع بعید است که هیچ کشوری به بلاکچین‌های عمومی اعتقاد داشته باشد زیرا توسط هیچ نهاد خاصی کنترل نمی‌شود. علاوه بر این، الگوریتم اجماع یک بلاکچین عمومی که به "قاعده طولانی‌ترین زنجیره" متکی است با مفاد ماده 13 ناسازگار است. مورد اول این احتمال را می‌دهد که در صورت وجود چنگال، سوابق در یک زنجیره به نفع کسانی که در یک زنجیره دیگر هستند رها می‌شود که در نهایت این زنجیره طولانی‌تر می‌شود. از طرف دیگر، دومی وقتی اطلاعات در اطلاعیه، وارد سابقه ثبتی می‌شوند، ثبت اطلاعیه را موثر می‌کند و اینکه اطلاعات باید به ترتیب ارسال هر اطلاعیه وارد شود را، میسر می‌سازد. با استفاده از بلاکچین خصوصی می‌توان الگوریتم اجماع سازگار با مقررات مندرج در ماده 13 را تدوین کرد. بعلاوه، دفترکل‌های بلاکچین، که یک لگاریتم فقط قابل اضافه شدن¹¹⁸⁶ هستند، برای تحقق این الزام که دفتر ثبت باید تمام اطلاعات موجود در آن سابقه را حفظ کند، عالی است. (ماده 29 (2)). از این رو می‌توان از دفاتر کل توزیع شده در یک پلتفرم خصوصی بلاکچین به عنوان یک رجیستری استفاده کرد.

اعاده مالکیت توکن‌های مبتنی بر بلاکچین

با بررسی کارهای موجود آنسیترال، اکنون توجه خود را به مشکلی معطوف خواهیم کرد که توسط آنسیترال یا هر سازمان بین‌المللی دیگر برطرف نشده است. برخی شرایط وجود دارد که این سوال را به وجود می‌آورد که آیا می‌توان با استفاده از ابزارهای ادعاهای مالکیت، توکن‌های مبتنی بر بلاکچین را مسترد کرد؟ در میان مسائل مربوط به حقوق خصوصی ناشی از استفاده از فن‌آوری بلاکچین، به نظر می‌رسد عدم اطمینان در مورد دسترس‌پذیری چنین ادعاهایی، مسئله‌ای است که از اهمیت ویژه برخوردار است. همچنین این مسأله خواستار یک راه‌حل واحد جهانی است.

آنچه در زیر می‌آید، مسئله را به تصویر می‌کشد، مبانی قانونی ادعاهایی را که ممکن است مطرح شود، مشخص می‌کند و مواردی را که در این ادعاها دخیل است، شناسایی می‌کند. سپس توضیح خواهد داد که چرا این مسئله خواستار یک راه حل واحد جهانی است و

بررسی می‌کند که برای ایجاد یک قانون یکسان چه رویکردی باید اتخاذ شود.

تشریح مشکل

اشکال از قبل موجود پول الکترونیکی که غالباً به شکل کارت‌های از پیش پرداخت شده¹¹⁸⁷ هستند، اعتبارات قابل بازپس‌گیری¹¹⁸⁸ از صادرکنندگان را به دارندگان ارائه می‌دهد. بر این اساس، بسیاری از مشکلات حقوقی ممکن است تحت حقوق تعهدات به وجود بیاید. در مقابل، نگاه داشتن رمزارز به خودی خود به دارنده، حق هیچ‌گونه ادعایی علیه هیچ‌کس را نمی‌دهد. بر این اساس، مسائل مالکیت اهمیت بیشتری پیدا می‌کنند.

اهمیت مسائل مالکیت در جایی آشکار می‌شود که ورشکستگی نگاه‌دارنده واحدهای ارز رمزیپایه را درگیر کند که در شرایط مختلف، ملزم به بازگرداندن واحدها به شخص دیگر است. آن شخص دیگر ممکن است به سایر طلبکاران در روند ورشکستگی ملحق شود، که چنین کاری معمولاً فقط یک اعاده و جبران جزئی را برای وی به همراه خواهد داشت. اما اگر او می‌توانست ادعای مالکیت خود را برای کسب استرداد واحدها ارائه دهد، می‌توانست به طور کامل جبران شود. امکان پذیر بودن چنین ادعایی در حال حاضر نامشخص است. این مشکل در شرایط مختلفی مانند موارد شرح داده شده در موارد 1 تا 3 در زیر بوجود می‌آید.

مورد نخست: سرقت واحدهای رمزارز

فرض کنید واحدهای ارز رمزنگاری شده توسط مثلاً یک بدافزار دزدیده شده‌اند و سپس به اشخاص ثالث منتقل شده‌اند. دارنده اصلی ممکن است ادعای خسارت وارده برای پوشش ارزش واحدهای مسروقه را در برابر سارق یا انتقال‌گیرنده با سوءنیت داشته باشد. اما در صورت ورشکستگی سارق یا شخص انتقال‌گیرنده جبران کامل صورت نخواهد گرفت. اگر دارنده اصلی ادعای مالکیت بازپرداخت واحدها را داشته باشد، می‌تواند به جبران کامل، دست پیدا کند.

مورد دوم: انتقال اشتباه واحدهای رمزارز

فرض کنید واحدهای رمزارز به اشتباه به یک نشانی اشتباه و یا به مقدار اشتباه منتقل شده‌اند. فرستنده ممکن است ادعای شخصی به جهت دارا شدن ناعادلانه علیه گیرنده، برای استرداد ارزش آن واحدها داشته باشد. اما اگر گیرنده ورشکسته شود، جبران کامل تحقق نمی‌یابد. اگر فرستنده ادعای مالکیت برای استرداد واحدها را داشته باشد، می‌تواند جبران کامل حاصل کند.

¹¹⁸⁷ pre-paid cards

¹¹⁸⁸ redeemable

مورد سوم: سپردن واحدهای رمزارز به شخص دیگر

در حالی که فن آوری بلاکچین امکان نگهداری و معامله واحدهای رمزارز بدون دخالت واسطه ها را فراهم می کند، کاربران می توانند بنا به جهاتی از جمله رفاه خود، واحدهای رمزارز خود را به واحدهای ارائه دهنده خدمات جانبی بسپارند. بنابراین، برخی ممکن است به جای نگه داشتن واحدهای رمزنگاری خود، از کیف پول برخط استفاده کنند و واحدهای خود را به ارائه دهنده کیف پول بسپارند. همچنین، بسیاری از کاربران ارزهای رمزیایه آنها را از طریق صرافی برخط خرید و فروش می کنند و در حین معاملات، واحدهای ارز رمزیایه خود را به ارائه دهنده صرافی می سپارند. این مشتریان ادعای قراردادی برای بازگرداندن واحدهای رمزارز یا ارزش آنها از ارائه دهنده کیف پول یا مبادله دارند. اما در صورت ورشکستگی ارائه دهنده خدمات، اعاده کامل صورت نخواهد گرفت. اگر مشتری ادعای مالکیت بازپرداخت واحدها را داشته باشد، می تواند اعاده کامل را تحصیل کند.

یک مورد واقعی قابل اشاره وجود دارد. ام تی. گوکس¹¹⁸⁹ زمانی بزرگترین ارائه دهنده مبادلات بیتکوین در جهان بود. این شرکت ورشکسته شد و وارد مراحل پیچیده ای شد. بیشتر طلبکاران مشتریان قبلی آن بودند که بیتکوین و یا ارزهای فیات را به آن سپرده بودند. یکی از آنها که طبق قرارداد، حق استرداد از ام تی. گوکس را داشت، شکایتی را علیه نماینده ورشکستگی مطرح کرد و خواستار اعاده کامل واحدهای بیتکوین یا ارزش آن شد.¹¹⁹⁰ وی این کار را با ادعای مالکیت بر آنها به جای ادعای قراردادی شخصی انجام داد.

مسائل مالکیتی، خارج از زمینه ورشکستگی نیز دارای اهمیت عملی هستند. بنابراین، اگر واحدهای ارز رمزنگاری شده توسط بستانکار دارنده آن توقیف شده باشد، شخصی که ادعای مالکیت برای استرداد واحدها را دارد، می تواند تصرف را به چالش بکشد. چنین شرایطی همچنین می تواند ناشی از شرایط مختلفی باشد از جمله مواردی که در موارد 1 تا 3 در بالا شرح داده شده است.

اهمیت مسائل مالکیتی فراتر از ارزهای رمزیایه به توکن های غیر پولی نیز گسترش می یابد که ممکن است در یک بلاکچین معامله شود و در آن نگهداری شود، مانند آنچه که اوراق بهادار (اوراق بهادار رمزیایه) را نمایش می دهند،¹¹⁹¹ آنچه برای کنترل نام دامنه و موارد استفاده شده در آی بی او (عرضه اولیه سکه) است.¹¹⁹² شرایط مشابه شرایط توصیف شده در موارد 1 تا 3 در بالا این سوال را به وجود خواهد آورد که آیا امکان تحصیل اعاده آنها از طریق

¹¹⁸⁹ Mt.Gox

¹¹⁹⁰ For the outcome of the case, see infra ch. 5.c.

¹¹⁹¹ See e.g. Philipp Paech, "Securities, intermediation and the blockchain: an inevitable choice between liquidity and legal certainty?" (2016) 21(4) Unif Law Rev 612, 637.

¹¹⁹² See e.g. the U.S. Securities and Exchange Commission, "Report of Investigation Pursuant to Section 21(a) of the Securities Exchange Act of 1934: The DAO" (Release No. 81207 / July 25, 2017).

ابزارهای ادعای مالکیت وجود دارد؟

مبانی حقوقی ادعای مالکیت برای استرداد

بدیهی است که یک ادعای استرداد مالکانه¹¹⁹³ ممکن است براساس مالکیت¹¹⁹⁴ باشد. نظام های حقوقی که مفهوم مالکیت، یا سلطه¹¹⁹⁵، قانون روم را به ارث برده‌اند، اجازه می‌دهند که دعوی برای اثبات مالکیت¹¹⁹⁶ (تأیید مالکیت: ادعای مالک علیه صاحب کالا برای استرداد مال)¹¹⁹⁷ که ممکن است خارج از فرآیندهای ورشکستگی انجام شود، مطرح شود. ادعای شاکی در پرونده *Im-Ty* گوکس که در بالا شرح داده شد در این گروه قرار دارد.

برای سایر نظام‌های حقوقی، به ویژه نظام‌های حقوق عمومی، اثبات مالکیت، مفهومی ناآشنا است. از این رو، در کامن‌لای انگلیس، شبه‌جرم استفاده غیرقانونی از مال دیگری¹¹⁹⁸ جای خالی دعوی اثبات مالکیت را پر می‌کند. اگرچه از نظر اسمی وابستگی به شبه‌جرم پیدا می‌کند، اما به عنوان یک راه چاره برای حمایت از مالکیت کالاهای غصب شده است.¹¹⁹⁹ دستور تحویل کالا ممکن است با صلاحدید دادگاهی¹²⁰⁰ که در محل ورشکستگی خوانده تشکیل می‌شود، صادر شود.¹²⁰¹

در برخی از نظام‌های حقوقی، ادعای استرداد مالکیت ممکن است بطور جایگزین براساس امانت قراردادی یا قانونی (اعتماد حاصله یا اعتماد متکی به قانون¹²⁰²) مطرح شود. در مواردی که مدعی می‌تواند نشان دهد که منافع مالکانه عادلانه‌ای در اموالی که در اختیار خوانده است، دارد، دادگاه می‌تواند اعلام کند که این اموال نزد مدعی، امانت است و به خوانده دستور دهد که این اموال را به گونه‌ای به مدعی منتقل کند.¹²⁰³ بسیاری از ادعاهای مبتنی بر امانت قراردادی یا قانونی ناشی از این اصل است که املاکی که توسط ورشکسته و

¹¹⁹³ proprietary restitutionary claim

¹¹⁹⁴ ownership

¹¹⁹⁵ dominium

¹¹⁹⁶ rei vindicatio

¹¹⁹⁷ e.g. section 985 of the German BGB (Civil Code).

¹¹⁹⁸ the tort of conversion

¹¹⁹⁹ *OBG Ltd v Allan* [2007] UKHL 21, para. 308 (House of Lords). See also Andrew Burrows (ed.) *English Private Law* (3rd ed., 2013) paras. 17.304 and 17.309 [Donal Nolan and John Davies].

¹²⁰⁰ Torts (Interference with Goods) Act 1977, s 3.

¹²⁰¹ See Richard Calnan, *Proprietary Rights and Insolvency* (2nd ed., 2016) para. 2.108.

¹²⁰² resulting or constructive trust

¹²⁰³ See e.g. *Boscawen v Bajwa* [1996] 1 WLR 328, 335 (English Court of Appeal); *Giumelli v Giumelli* (1999) 196 CLR 101 [3] (High Court of Australia).

باتوجه به اعتماد و برای شخص دیگری نگهداری می‌شود، بخشی از دارایی ورشکسته نیست.¹²⁰⁴ بنابراین، در پرونده صرافی گلدکروپ¹²⁰⁵،¹²⁰⁶ یک فروشنده طلا ورشکسته شد و مشتریان آن به دنبال اعلامیه‌ای بودند که فروشنده بنا به اعتماد برای آنها شمش نگهداری کرده بود. در پرونده‌ای دیگر به نام، چیس منهن علیه بانک اسرائیلی بریتانیایی¹²⁰⁷،¹²⁰⁸ انتقال یک سپرده بانکی به دلار به اشتباه انجام شده و متعاقب آن دارایی انتقال گیرنده افزایش می‌یابد.

انتقال‌دهنده به دنبال اعلامیه‌ای است که به انتقال‌گیرنده بابت مبلغ پرداخت شده از طرف انتقال‌دهنده اعتماد شده است و امین محسوب می‌شود. می‌توان پیش‌پینی کرد که ادعای امانت قراردادی یا قانونی برای تحصیل استرداد توکن‌های مبتنی بر بلاکچین در شرایطی مانند موارد شرح داده شده در موارد 1 تا 3 در بالا ایجاد شود.

مباحث مربوط به ادعاهای مبانی حقوقی مختلف

در مواردی که ادعای اثبات مبتنی بر مالکیت¹²⁰⁹ برای تحصیل استرداد توکن‌های مبتنی بر بلاکچین مطرح می‌شود، اولین مسئله‌ای که باید به آن پرداخته شود این است که آیا این توکن‌ها، واجد شرایط مالکیت هستند یا خیر. بنابراین، در پرونده ام‌تی.گوکس که در بالا توضیح داده شد، دادگاه منطقه توکیو، این ادعا را که واحدهای بیتکوین می‌توانند موضوع مالکیت باشند، رد کرد.¹²¹⁰ استدلال دادگاه متکی به یک تحلیل رسمی بود زیرا به مفهوم "شویوکن"¹²¹¹ در حقوق ژاپن متکی بود، مفهومی که بیانگر مالکیت است اما از نظر قانونی، اشیاء محدود به اشیاء ملموس است. برخی از نظام‌های حقوقی، مانند قوانین ژاپن، مالکیت اشیاء را به موارد ملموس محدود می‌کنند در حالی که برخی دیگر آن را به موارد نامشهود نیز گسترش می‌دهند.¹²¹²

¹²⁰⁴ Andrew Burrows (ed.) English Private Law (3rd ed., 2013) para. 4.152 [William Swadling].

Re Goldcorp Exchange Ltd¹²⁰⁵

¹²⁰⁶ [1995] 1 AC 74 (Privy Council).

British Bank-Chase Manhattan v. Israel¹²⁰⁷

¹²⁰⁸ [1981] Ch 105 (English High Court).

¹²⁰⁹ ownership-based vindicatio claim

¹²¹⁰ The judgment of the Tokyo District Court on 5 August 2015 (2015WLJPCA08058001).

¹²¹¹ shoyūken

¹²¹² Akkermans classifies German and Dutch laws into the former category, while French law in the latter (Bram Akkermans "Property Law" in Jaap Hage & Bram Akkermans (ed.) Introduction to Law (2014) 71, 78). Von Bar and Drobniig add Greek law to the former camp and the laws of Portugal, Italy, Austria, Belgium, Spain, Sweden, and Scotland to the latter (Christian von Bar and Ulrich Drobniig, The Interaction of Contract Law and Tort and

در نظام‌هایی که به گروه اخیر تعلق دارند، ممکن است دسته دقیق نامشهودهایی که به عنوان یک موضوع مالکیت واجد شرایط باشند، به صورت قطعی و نهایی تعیین نشده باشند. در نظام‌های حقوقی که در حال حاضر مالکیت اشیاء را به موارد ملموس محدود می‌کنند، اینکه آیا قانون باید ثابت بماند یا تغییر کند یک سوال دیگر است. توکن‌های مبتنی بر بلاکچین ممکن است ارکان قانون‌گذاری و دادگستری در هر کشور را وادار کنند که قوانین مطلوبی¹²¹³ (با توجه به قوانین آینده) را در نظر بگیرند که مفهوم مالکیت در آن قوانین، آنها را در بر گیرد.¹²¹⁴ ممکن است با تمایز آنها از سایر دارایی‌های دیجیتال یا داده‌ها، از جمله به دلیل توانایی آنها برای کنترل انحصاری توسط دارندگان، پرونده‌ای برای برخورد با برخی از آنها به عنوان یک موضوع مالکیت ایجاد شود.

همین مسئله در مواردی مطرح خواهد شد که استرداد توکن‌های مبتنی بر بلاکچین در شبه جرم استفاده غیر قانونی از مال دیگری مورد مطالبه قرار می‌گیرد.¹²¹⁵ این امر مورد دادخواهی قرار گرفته است که آیا راه‌حل استفاده غیر قانونی¹²¹⁶، برای حمایت از موارد نامشهود از جمله اطلاعات موجود در یک پایگاه داده¹²¹⁷ و نام دامنه قابل استفاده است یا خیر.¹²¹⁸ توکن‌های مبتنی بر بلاکچین جدیدترین مورد اضافه شده به این فهرست هستند.

اگر توکن‌های مبتنی بر بلاکچین یا انواع خاصی از آنها واجد شرایط مالکیت باشند، سوال بعدی که باید مورد بررسی قرار گیرد این است که چه آزمایشی برای تعیین مالک باید انجام شود. با در نظر گرفتن موارد شهودی در بین بسیاری از کاربران، این دیدگاه در بین آنها قابل مشاهده است که چنین توکن‌هایی متعلق به دارندگان کلید خصوصی هر نشانی است که توکن‌ها در آن قرار دارند.

این دیدگاه احتمالاً از این واقعیت ناشی می‌شود که دارنده کلید خصوصی یک کنترل انحصاری بر توکن‌ها دارد. اما قاعده نمی‌تواند به همین سادگی باشد. وضعیت‌هایی وجود دارد که نیاز به توضیح معنای دارنده یک کلید خصوصی دارد به این صورت که کلید خصوصی به طور عمدی یا تصادفی برای دو یا چند نفر افشا شده است. ممکن است شرایطی

Property Law in Europe A Comparative Study (2004) 317).

¹²¹³ de lege ferenda

¹²¹⁴ For academic discussions, see e.g. Shawn Bayern, "Dynamic Common Law and Technological Change: The Classification of Bitcoin" 71 Wash & Lee L Rev Online (2014) 22, 34; Joshua Fairfield, "BitProperty" 88 S. Cal. L. Rev. 805 (2015); David Quest, "Taking security over bitcoins and other virtual currency" (2015) 7 JIBFL 401; Matthew Lavy & Daniel Khoo, "Who Owns Blockchains? An English Legal Analysis" (<http://sclbc.zehuti.co.uk/site.aspx?i=ed47875>) (2016).

¹²¹⁵ Sjef van Erp, "Comparative Property Law" in Mathias Reimann & Reinhard Zimmermann (eds), Oxford Handbook of Comparative Law (2006) 1044 at 1062

¹²¹⁶ OBG v Allan [2007] UKHL 21 (House of Lords).

¹²¹⁷ Your Response Limited [2014] EWCA Civ 281 (English Court of Appeal).

¹²¹⁸ Kremen v Cohen, 337 F 3d 1024 (2003) (U.S. Court of Appeals for the Ninth Circuit).

وجود داشته باشد که لازم باشد ادعای مبتنی بر مالکیت برای استرداد توکن باید در برابر دارنده فعلی تجویز شود. هر یک از شرایط توصیف شده در موارد 1 تا 3 فوق در این زمینه، قابل تأمل است. بنابراین، برای تجویز چنین ادعایی در مواردی که دارنده یک سارق (پرونده 1) یا یک ارائه دهنده کیف پول برخط (مورد 3) باشد، قوی‌تر از موارد دیگر است. چنین شرایطی که در موارد 1 و 2 شرح داده شده است، همچنین این سوال را ایجاد می‌کند که آیا قانون نمو دیت¹²¹⁹ (که هیچ‌کس نمی‌تواند عنوان بهتری نسبت به آنچه خودش دارد، به شخص دیگر بدهد) باید حاکم باشد و چه مواردی باید حاکم باشد، در صورت وجود استثنا، چه مواردی باید بعنوان استثنا قرار گیرند.¹²²⁰

در مواردی که ادعای مالکیت ناشی از اعتماد حاصله یا متکی به قانون برای استرداد توکن‌های مبتنی بر بلاکچین مطرح شده باشد، لازم نیست بررسی کنیم که آیا این توکن‌ها می‌توانند موضوع مالکیت در مفهوم منبع ادعای اثبات مالکیت باشند یا نه. دارایی‌های نامشهود قابلیت پذیرفته شدن به‌عنوان مال مورد امانت را دارند¹²²¹ و توکن‌های مبتنی بر بلاکچین نیز همین‌گونه خواهند بود. اما مسئله دیگری که دشواری کمتری دارد، پیش خواهد آمد: تحت چه شرایطی فرض می‌شود که دارنده توکن‌های مبتنی بر بلاکچین آنها را بعنوان امانت برای مدعی نگهداری می‌کند؟

این که آیا ادعای استرداد بر اساس مالکیت است یا ناشی از امانت قراردادی یا امانت قانونی است، سوال دیگری را ایجاد می‌کند، که برای شناسایی توکن‌ها از چه روشی باید استفاده کرد. در صورت نیاز به شناسایی خاص، باید از لحاظ فنی ردیابی توکن‌هایی که به دنبال استرداد آنها هستیم امکان‌پذیر باشد. معاملات توکن‌های مبتنی بر بلاکچین قابل ردیابی هستند زیرا به صورت تغییرناپذیر در بلاکچین ثبت می‌شوند. این امر، کار شناسایی توکن‌های مبتنی بر بلاکچین را در مقایسه با شناسایی کالاهای مشهود آسان‌تر می‌کند. با این حال، باید توجه داشت که اگرچه تراکنش‌ها در بلاکچین قابل ردیابی هستند، اما توکن‌ها قابلیت ردیابی کمتری دارند، مگر اینکه به صورت جداگانه مشخص شوند. در نتیجه، شناسایی به طور مشخص توکن‌هایی که به دنبال استرداد آنها هستیم، اغلب دشوار خواهد بود. با این حال، مهم است که بدانیم آنچه در قانون اهمیت دارد، ردیابی فنی نیست بلکه قابلیت ردیابی قانونی است. برای تأیید قابلیت ردیابی قانونی، ممکن است صرف اینکه بتوان گفت کسی که از او استرداد خواسته می‌شود، تمام یا بخشی از واحدهای موضوع استرداد را در تصرف داد، کافی باشد. موضوع را با یک مورد آسان نشان می‌دهیم؛ فرض کنید آلیس 70 واحد در نشانی خود داشته است. باب آنها را از طریق حمله فیشینگ به سرقت برده و به نشانی خود

¹²¹⁹ nemo dat

¹²²⁰ For a consideration under English law, see Joanna Perkins and Jennifer Enwezor, "The legal aspect of virtual currencies" [2016] 10 JIBFL 569.

¹²²¹ With respect to an emissions quota, see *Armstrong DLW GmbH v Wittington Networks Ltd* [2012] EWHC 10. More generally, equitable property interests can be created over assets which the common law does not regard as property: See Richard Calnan, *Proprietary Rights and Insolvency* (2nd ed., 2016) para. 2.69.

منتقل کرده است. تا زمانی که 70 واحد دزدیده شده مشخص نباشد، از نظر فنی نمی‌توان گفت که کدام یک از 100 واحدی که باب اکنون در نشانی خود نگهداری می‌کند، متعلق به آلیس است. با این حال، می‌توان گفت که باب 70 واحد مسروقه را در اختیار دارد. اگر باب از نشانی خود انتقال انجام دهد، مساله دشوارتر خواهد شد. اما ممکن است ردیابی قانونی واحدهای مسروقه تا حدودی امکان‌پذیر باشد.

چرا این مسئله خواستار راه‌حلی یکپارچه در سطح جهانی است

اگر هر نظام حقوقی ملی به حال خود رها شود، ممکن است مواضع مختلفی در مورد هر یک از موارد بررسی شده در بالا، ظاهر شود. بنابراین، ممکن است در مورد اینکه آیا توکن‌های مبتنی بر بلاکچین به عنوان یک موضوع مالکیت واجد شرایط هستند و چه آزمایشاتی برای تعیین مالکین باید صورت گیرد، ممکن است نظام‌های حقوقی، تصمیمات متفاوتی بگیرند. اگرچه عدم اطمینان حقوقی ناشی از واگرایی در بین قوانین ملی ممکن است در صورت پیش‌بینی‌پذیری قوانین حاکم کاهش یابد، اما به دلایلی که در زیر بررسی شده است، مشخص نیست که قوانین حاکم بر ادعاهای مالکیت برای استرداد توکن‌ها در بلاکچین عمومی چیست. فقدان شفافیت و پیش‌بینی‌پذیری قوانین حاکم، همراه با نوین بودن و اهمیت عملی این مشکل، مساله مهمی را بوجود می‌آورد که نیازمند یک راه‌حل واحد جهانی است.

در مقابل، موضوعات جدید حقوق قراردادهای خواستار یک راه‌حل فوری جهانی نیستند. در عوض، حرف‌های زیادی برای گفتن وجود دارد که در حال حاضر به حال خود گذاشته می‌شود تا توسط هر یک از قوانین داخلی مورد رسیدگی قرار گیرد. دلیل این امر آن است که استقلال طرف به عنوان یک اصل انتخاب قانون برای موضوعات قراردادی کاملاً ثابت شده است.¹²²² این امر به طرف‌های قرارداد اجازه می‌دهد تا نظام‌های حقوقی را که به نظر آنها بهترین قوانین را برای قرارداد آنها فراهم می‌کند، انتخاب کنند. این امر اطمینان قانونی را برای طرفین فراهم می‌کند و در عین حال می‌تواند انگیزه‌ای برای قانون‌گذاران داخلی برای رقابت با یکدیگر باشد تا سامانه حقوقی‌شان را برای انتخاب طرفین جذاب کنند. سرانجام هنگامی که قوانین مطلوب پدید می‌آیند، ممکن است یک اتحاد بین‌المللی در کنار چنین قوانینی به وجود آید.

در خصوص مسائل مالکیتی، استقلال طرف عموماً به عنوان یک اصل انتخاب قانون پذیرفته نمی‌شود. در وهله اول، بین طرفینی که روابط آنها قراردادی نیست غیرقابل اجرا است، به جز مواردی که انتخاب پس‌رویدادی (بعد از واقعه) مجاز باشد. بعلاوه، آزادی طرفین در انتخاب قانون حاکم با توافق می‌تواند چندپارگی قانون حاکم¹²²³ در بین چند جفت مختلف

¹²²² As reflected in Article 2 of the Hague Principles on Choice of Law in International Commercial Contracts, a text which has been endorsed by UNCITRAL (Report of the 48th session (2015) A/70/17 para. 240).

¹²²³ fragmentation of governing law

از طرفین قراردادهای مختلف را ایجاد کند. چنین نتیجه‌ای ممکن است در نظر برخی از نظام‌های حقوقی، معمولاً نظام‌های کامن‌لا، که مسائل مالکیتی را به طور نسبی اداره می‌کنند، یعنی با پرسیدن اینکه کدام یک از دو طرف دعوا، حق بهتری دارند، چندان ناخوشایند نباشد. از طرف دیگر، نظام‌های حقوقی که مفهوم مالکیت، سلطه، حقوق رومی را به ارث برده‌اند، انحصاریت مطلق یا اثر عام‌الشمول¹²²⁴ ("نسبت به همه") مالکیت را می‌پسندند. درست است که این مطلق بودن مفهومی، برخی از نسبی‌گرایی‌ها را به دلیل دشواری‌های اثبات¹²²⁵ تحمل می‌کند تا در سطح مشهود رخ دهد: از آنجا که اثبات کامل مالکیت با ردیابی کلیه معاملات قبلی به صاحب اول دشوار یا غیرممکن است، به عنوان اثبات شیطنانی¹²²⁶ ("اثبات عبث و غیرممکن"¹²²⁷) توصیف می‌شود. با این حال، در سطح انتخاب قانون، منطقی‌تر است که یک قانون واحد برای تعیین مالکیت تعیین شود، صرف‌نظر از اینکه، در میان برخی ذینفعان، چه اشخاصی در یک پرونده خاص طرف دعوی هستند.

در مورد کالاهای مشهود، کاملاً ثابت شده است که مسائل مالکیتی توسط قانون کشوری که در آن قرار دارد (محل) اداره می‌شود. در خصوص نامشهودها، که توکن‌های مبتنی بر بلاکچین نمونه‌ای از آنها است، قواعد انتخاب قانون با قواعد محل استقرار متفاوت است. با توجه به سهمیه انتشار¹²²⁸، که داده‌های ارزشمند مالی مانند یک توکن مبتنی بر بلاکچین است، پیشنهاد شده است که مسائل اختصاصی باید تابع قانون کشوری باشد که در آن ثبت شده است.¹²²⁹ این معیار ارتباط، از آنجا که توکن‌های مبتنی بر بلاکچین ثبت ملی نمی‌شوند قابل استفاده نیست. در مواردی که از بلاکچین کنسرسیوم استفاده می‌شود، می‌توان با در نظر گرفتن کشوری که در آن اداره می‌شود، قانون کشوری که بیشترین ارتباط را با آن دارد، تعیین نمود. از طرف دیگر، بلاکچین عمومی توسط نهاد خاصی اداره نمی‌شود و توکن‌ها دفترکل‌های ثبت شده‌ای هستند که در یک شبکه بدون مرز توزیع می‌شوند. این امر، محلی‌سازی توکن‌ها در بلاکچین عمومی را دشوار می‌کند و در نتیجه قانون حاکم بر مالکیت آنها را نامشخص می‌کند.

همان مشکل عدم اطمینان در مواردی نیز که ادعای استرداد برای شبه‌جرم استفاده غیرقانونی از مال غیر مطرح می‌شود وجود دارد. گفته شده است که به منظور انتخاب قانون، این ادعا باید به عنوان ادعای مالکیت مشخصه‌گذاری شود، زیرا اگرچه از لحاظ اسمی عنوان شبه‌جرم

¹²²⁴ erga omnes

¹²²⁵ Peter Birks, "The Roman Law Concept of Dominion and the Idea of Absolute Ownership" (1985) Acta Juridica 28, 1

¹²²⁶ devil's proof

¹²²⁷ probatio diabolica

¹²²⁸ emissions

¹²²⁹ Koji Takahashi, "Conflict of Laws in Emissions Trading" (2011) 13 Yearbook of Private International Law 145.

دارد اما در نهایت حقوق مالکانه بعنوان محور قرار می‌گیرد.¹²³⁰ همانطور که در بالا مشاهده شد، در جایی که توکن‌های مبتنی بر بلاکچین عمومی موضوع ادعا هستند، این خصوصیات منجر به دستیابی به قواعد انتخاب صحیح نمی‌شود.

قانون حاکم بر ادعای استرداد مالکیت ناشی از امانت قراردادی یا قانونی روشن‌کننده نیست. برخی اظهار داشته‌اند که این امر باید برای دارا شدن ناعادلانه در این زمینه که امانت قانونی در واکنش به دارا شدن ناعادلانه به وجود می‌آید¹²³¹، براساس قواعد انتخاب قانون مشخص شود.¹²³² برخی دیگر استدلال کرده‌اند که مشخصه‌گذاری مناسب در زمینه‌ای مالکانه است که این مسئله که آیا اموالی که تحت تأثیر امانت قرار گرفته‌اند، در قلب چنین ادعایی نهفته است.¹²³³ هر کدام از مشخصه‌گذاری‌ها که اتخاذ شود، قانون حاکم در جایی که توکن‌های روی یک بلاکچین عمومی موضوع ادعا هستند، مشخص نیست. بنابراین، همانطور که در بالا دیدیم مشخصه‌گذاری مالکانه منجر به وضوح قواعد انتخاب قانون نمی‌شود. مشخصه‌گذاری دارا شدن ناعادلانه منجر به اعمال قانون محل دارا شدن می‌شود.¹²³⁴ در صورت انتقال به یک نشانی در بلاکچین عمومی، از آنجا که بلاکچین فرامرزی است، مکان دارا شدن نامشخص است. این مساله ممکن است با مورد انتقال سپرده به یک حساب بانکی در تضاد باشد. محل دارا شدن از طریق موقعیت جغرافیایی دفتر شعبه‌ای که حساب در آن نگهداری می‌شود، به راحتی قابل شناسایی است.

رویکرد ایجاد یک قانون یکنواخت

ما در بالا شرایط مختلفی را دیدیم که در آن می‌توان ادعاهای مالکیت را برای تحصیل استرداد توکن‌های مبتنی بر بلاکچین مطرح کرد. دریافتیم که عدم اطمینان نسبت به دسترس پذیری چنین ادعاهایی، مشکل مهمی است. همچنین شاهد یک مورد قوی برای طرح یک راه حل جهانی و یکپارچه برای این مسئله بودیم. یک راه‌حل متحد جهانی ممکن است توسط ابزاری در قالب یک قانون نمونه یا کنوانسیون تدوین شود. اکنون ما بررسی می‌نماییم که چه رویکردی باید برای ایجاد یک ابزار قانونی یکنواخت وجود داشته باشد.

¹²³⁰ James Fawcett & Janeen Carruthers, *Cheshire, North & Fawcett Private International Law* (14th ed., 2008) 794 and 821.

¹²³¹ This characterisation seems, however, unsupportable in the context of the Rome II Regulation which contains rules for unjust enrichment (Article 10) because its full title (Regulation (EC) No 864/2007 of the European Parliament and of the Council of 11 July 2007 on the law applicable to non-contractual obligations) indicates that it is concerned with personal remedies rather than proprietary remedies. See e.g. Adeline Chong, "Choice of Law for Unjust Enrichment/Restitution and the Rome II Regulation" (2008) 57 ICLQ 863. For a contrary view, see e.g. Peter Huber (ed.) *Rome II Regulation* (2011) Art. 1 para 26 [Ivo Bach].

¹²³² See e.g. George Panagopoulos, *Restitution in Private International Law* (2000) 70.

¹²³³ See e.g. Adeline Chong, "The Common Law Choice of Law Rules for Resulting and Constructive Trusts" (2005) 54 ICLQ 855.

¹²³⁴ See *Christopher v Zimmerman* (2001) 192 DLR (4th) 476 (British Columbia Court of Appeal). 64 Article 544 of the French Code civil.

همانطور که دیدیم، مبانی حقوقی مختلفی وجود دارد که بر اساس آنها می‌توان ادعاهای استرداد مالکانه را بر اساس نظام‌های حقوقی موجود مطرح کرد. بنابراین، برخی از نظام‌های حقوقی اجازه ادعای اثبات مالکیت را بر اساس مالکیت را می‌دهند در حالی که برخی دیگر به ادعای مشابهی احتیاج دارند که به شکل شبه‌جرم استفاده غیر قانونی از مال دیگری مطرح شود. برخی از نظام‌های حقوقی اصول امانت قراردادی یا قانونی را به رسمیت می‌شناسند در حالی که برخی دیگر این تاسیس را به رسمیت نمی‌شناسند. از این رو می‌توان گفت که اگر یک قانون یکنواخت از اصطلاح اثبات مالکیت استفاده کند، این امر خطر بیگانه بودن کشورهایی را که این مفهوم در آنها ناشناخته است را ایجاد می‌کند. همچنین اگر یک قانون یکنواخت از اصطلاحات هنری دیگری مانند شبه‌جرم استفاده غیر قانونی، امانت قراردادی یا قانونی استفاده کند، باز هم همین امر صادق است. یک قانون یکنواخت باید در عوض اصطلاحات خنثی¹²³⁵ را انتخاب کند، یا در صورت فقدان اصطلاحات خنثی، اصطلاحاتی را با مفهومی غیرفنی استفاده کند. بنابراین، اگر از واژه انگلیسی "مالکیت" استفاده شود، باید توجه شود که آن را معادل مفهومی از هر سامانه حقوقی خاص مانند مالکیت¹²³⁶ فرانسه، ایجنتوم¹²³⁷ آلمان¹²³⁸، شویوکن¹²³⁹ ژاپنی¹²⁴⁰ و در واقع مفهوم حقوقی انگلیسی مالکیت برابر نکنیم.¹²⁴¹

باز هم، اگر از عبارت "ادعای استرداد مالکانه" استفاده شود، قانون یکنواخت باید از بحث متعصبانه در حقوق انگلیس پیرامون اینکه آیا مبنای طرح دعوا، دارا شدن ناعادلانه است یا اثبات یک حق مالکیت است، دور شود.¹²⁴² این موضع، همچنین با نظام‌های حقوقی، و معمولاً نظام‌های حقوق مدنی، که در واکنش به دارا شدن ناعادلانه، راه‌حل‌های مالکانه ارائه نمی‌دهند مطابقت دارد.¹²⁴³

یک قانون یکنواخت می‌تواند با انتخاب اصطلاحات خنثی یا استفاده از اصطلاحات به معنای غیرفنی، از گرفتار شدن در بحث‌های اصولی اعتقادی حاکم در نظام‌های حقوقی موجود جلوگیری کند. در واقع نیازی به یک قانون یکنواخت برای رسیدگی به موضوعات مربوط به ادعاهای مبانی حقوقی مختلف (که در تجزیه و تحلیل قبلی مشخص شده است)، در هر

¹²³⁵ neutral terms

¹²³⁶ propriété

¹²³⁷ Eigentum

¹²³⁸ Section 903 of the German BGB (Civil Code).

¹²³⁹ shoyūken

¹²⁴⁰ Article 206 of the Minpo (Japanese Civil Code).

¹²⁴¹ See Ewan McKendrick & Roy Goode, *Goode on Commercial Law* (4th ed. 2010) 34.

¹²⁴² See e.g. Graham Virgo, *The Principles of the Law of Restitution* (3rd ed., 2015) 7.

¹²⁴³ George Panagopoulos, *Restitution in Private International Law* (2000) 61.

رویدادی در زمینه نظام‌های حقوقی خاص داخلی که در آن پدید آمده‌اند، وجود ندارد. بنابراین، وظیفه قانون‌یکنواخت نیست که به این موضوع بپردازد که آیا برای مثال، مفهوم شیوکن در حقوق ژاپن باید واحدهای بیتکوین را پوشش دهد. آنچه در عوض یک قانون یکنواخت باید انجام دهد این است که نتایج را برای انتخاب شرایطی که هر نظام حقوقی باید ایجاد کند، تعیین کند. بنابراین باید این مسئله را بررسی کند که آیا استرداد مالکیت در شرایطی مانند موارد 1 تا 3 فوق مجاز است. حتی اگر این اتفاق بیفتد که پس از یک بررسی دقیق، تهیه‌کنندگان تصمیم بگیرند که در هیچ یک از این شرایط استرداد مالکیت را اعطا نکنند، باز هم بهتر است که این وضعیت را بیان کنیم تا اینکه آن را مبهم بگذاریم.

پس از تدوین یک قانون یکنواخت، کشورهای تصویب‌کننده گزینه‌هایی برای انتخاب دارند: یا (1) در مورد نحوه مطابقت نتایج تجویز شده با چارچوب قانونی موجود، کار کنند یا (2) قانون یکنواخت را به عنوان قانونی که حاوی یک چارچوب واحد است معرفی کنند. اگر قانون موجود پیش از این، تدوین و تصویب قانون و یا مجموعه‌ای از پرونده‌های قضایی را در مورد موضوع ایجاد کرده باشد، گزینه (2) دشوار خواهد بود. اما ممکن است از نظر دارایی جدیدی مانند توکن‌های مبتنی بر بلاکچین گزینه مناسبی باشد.

سرانجام، لازم است که چند کلمه در مورد روش اجرا بیان شود. وقتی نوبت به اجرای تصمیمی می‌رسد که ادعای مالکیت برای استرداد مالکیت توکن‌های مبتنی بر بلاکچین را می‌پذیرد، انتقال آنها به مدعی موفق از طریق بدست آوردن کلید خصوصی ضروری خواهد بود. این فرایند ممکن است در مواردی که محکوم‌علیه در برابر افشای کلید مقاومت می‌کند با مشکلاتی روبرو شود. در برخی از نظام‌های حقوقی، سازوکار اجباری مانند تهدید به مجازات ممکن است برای افشای اجباری، امکان‌پذیر باشد. در مواردی که کلید در وسیله ملموسی مانند هارد دیسک یا کاغذ ذخیره شده باشد، ممکن است در برخی نظام‌های قانونی توقیف آن وسیله امکان‌پذیر باشد. برای یک قانون یکنواخت لازم نیست که این جنبه از قوانین را هماهنگ کند زیرا، مانند سایر موارد رویه‌ای، روش اجرا ممکن است به قانون مقرر دادگاه¹²⁴⁴، یعنی قانون مکانی که در آن رویه باید انجام شود، واگذار شود.

نتیجه‌گیری

موضوعات حقوقی که در بالا بررسی کردیم متنوع است. برخی از آنها مربوط به استفاده از دفترکل‌های توزیع شده تولید شده توسط فن‌آوری بلاکچین مانند اثرات حقوقی پیام‌های داده‌ای ضبط شده در آن است. علاوه بر تولید دفترکل‌های توزیع شده، فن‌آوری بلاکچین امکان تجارت برخط توکن‌ها را به صورت هم‌تابه‌همتا و نگهداری آنها بدون دخالت واسطه‌ها فراهم می‌کند. آن توکن‌ها از نوع بی‌سابقه‌ای هستند. بنابراین، به عنوان مثال، واحدهای بیتکوین فقط از نظر ذهنی به عنوان ورودی در نشانی بلاکچین وجود دارند. نمی‌توان آنها را در یک

محیط ملموس کپی یا ذخیره کرد، زیرا برای هر واحد، چیزی به عنوان رشته‌ای از علائم عددی وجود ندارد؛ آنچه می‌توان ذخیره کرد، کلیدهای خصوصی برای رجوع مجدد آنها است.¹²⁴⁵ چنین ویژگی‌های منحصر به فردی، منبع غنی از مسائل جدید حقوقی هستند.¹²⁴⁶

در نیمه اول این فصل، ما کارهای موجود آنسیترال را بررسی کرده ایم تا ببینیم چه موارد حقوقی مطرح شده توسط فن‌آوری بلاکچین تحت آنها حل می‌شود. با وجود اصولی از قبیل بی‌طرفی فن‌آوری و برابری عملکردی، کارهای موجود به اندازه کافی انعطاف‌پذیر هستند تا بتوانند فن‌آوری بلاکچین را در خود جای دهند و با آن انطباق یابند. در حالی که چند مسئله پیش‌بینی نشده وجود دارد که این فن‌آوری مطرح می‌کند، اما ممکن است با توسعه بیشتر این کارها، به آنها پرداخته شود.

در نیمه دوم فصل، شرایطی را بررسی کرده‌ایم که این سوال را ایجاد می‌کند که آیا با استفاده از ابزارهای ادعاهای مالکیت می‌توان استرداد رمزهای مبتنی بر بلاکچین را تحصیل کرد؟ در میان مسائل مربوط به حقوق خصوصی که ناشی از استفاده از فن‌آوری بلاکچین است، عدم اطمینان در مورد در دسترس بودن چنین ادعاهایی مسئله‌ای است که از اهمیت ویژه برخوردار است. این امر همچنین، یک راه‌حل یکپارچه در سطح جهانی را می‌طلبد، اما توسط کارهای موجود آنسیترال یا هر سازمان بین‌المللی دیگری مورد بررسی قرار نگرفته است. آنسیترال دارای تجربه غنی در زمینه‌های مرتبط خاص همچون تجارت الکترونیکی، ورشکستگی و منافع امنیتی است. همچنین سابقه خوبی در توجه به واگرایی در چارچوب‌های قانونی موجود و در عین حال کار در جهت هماهنگی، دارد. همه اینها آنسیترال را به یک مرجع آرمانی و طبیعی برای ارائه یک راه‌حل جهانی و یکپارچه برای مسائل شناسایی شده تبدیل می‌کند.

¹²⁴⁵ Antony Lewis, "A gentle introduction to digital tokens" (<https://bitsonblocks.net/2015/09/28/a-gentle-introduction-to-digital-tokens/>).

¹²⁴⁶ Joanna Perkins and Jennifer Enwezor, "The legal aspect of virtual currencies" [2016] 10 JIBFL 569.

بلاکچین در چارچوب تجارت دیجیتال موافقت‌نامه عمومی تجارت خدمات (گاتس)¹²⁴⁷

مقدمه

فن‌آوری بلاکچین و سازمان جهانی تجارت در همان اصول آزادسازی و دموکراتیک‌سازی تجارت مشترک هستند. با تکیه بر جریان داده‌های مرزی و یک محیط باز، پلتفرم‌های بلاکچین همچون بیتکوین و قراردادهای هوشمند، با یک واسطه مرکزی توزیع عملکرد اعتبارسنجی معاملات را به یک شبکه همتا به همتا از شرکت‌کنندگان توزیع می‌کند که یک ثبت و ضبط از تمام معاملات را در یک دفتر کل توزیع شده شفاف و غیر قابل تغییر حفظ و بروزرسانی می‌کنند. موافقت‌نامه عمومی تجارت خدمات (گاتس) - به‌نوعی تنها پیمان چندجانبه‌ای که تعهدات بین‌المللی الزام‌آور در مورد رفتاری که باید با تأمین‌کنندگان خدمات از جمله خدمات بر خط انجام شود ایجاد می‌کند - چارچوبی اساسی برای خدمات ارائه‌شده توسط شرکت‌کنندگان در بلاکچین فراهم می‌کند، حتی اگر چندین منطقه خاکستری وجود داشته باشد. اعمال گاتس نسبت به بلاکچین به معنای این است که بسیاری از مقررات منع‌کننده اعمال‌شده توسط کشورها، از ممنوعیت استخراج تا جرم‌انگاری در اختیار داشتن رمز ارزها، ممکن است موانع تجارت محسوب شوند.

فن‌آوری بلاکچین یا فن‌آوری دفتر کل توزیع شده در هسته خود با همان اصولی که زیربنای سازمان جهانی تجارت است تعریف شده است؛ آزادسازی و دموکراتیک‌سازی تجارت. همزمان

¹²⁴⁷ ARVIN KRISTOPHER RAZON; LLM (Melbourne); BA, Juris Doctor (University of the Philippines). Lecturer, De La Salle University; Associate, SyCip Salazar Hernandez & Gatmaitan. An earlier draft of this article was submitted as part of coursework undertaken for the LLM at Melbourne Law School, the University of Melbourne. The author wishes to thank Dr Joshua Meltzer and Dr Chantal Morton for their valuable comments and suggestions as well as the two anonymous peer reviewers for their feedback.

که انقلاب صنعتی چهارم در عصری آغاز می‌شود که فن‌آوری‌های نوین را برای ارتباط بیشتر مردم در سراسر جهان مهار می‌کند.¹²⁴⁸ بلاکچین فرصتی برای بالا بردن سطح تجارت بین‌الملل خدمات ارائه می‌دهد. بلاکچین در هسته خود برای دموکراتیک‌سازی عرضه خدمات از طریق یک الگوی کسب و کار غیرمتمرکز ابتدایی طراحی شده است، که از عرضه متمرکز خدماتی که انقلاب‌های صنعتی گذشته را تعریف می‌کردند، اجتناب می‌کند.

بلاکچین با استفاده از ظرفیت خود برای امکان‌پذیر نمودن نظارت بر خطرپذیری و پردازش معاملات به طور همزمان از طریق یک شبکه هماهنگ از شرکت‌کنندگان¹²⁴⁹ می‌تواند منجر به صرفه‌جویی یک تریلیون دلار در تجارت بین‌الملل شود، هزینه‌های حمل‌ونقل مادی را برای طرف‌های معامله تا بیست درصد کاهش دهد، و با افزایش کارایی در زنجیره‌های عرضه بین‌المللی، تجارت جهانی را حدود پانزده درصد گسترش دهد.¹²⁵⁰ با این‌حال مسیر تحقق نیروی بالقوه بلاکچین خطی مستقیم نیست. پیامدهای نامشخص آن در مورد حریم خصوصی و امنیت سایبری،¹²⁵¹ که احتمالاً به دلیل عدم وجود چارچوب قانونی بین‌المللی الزام‌آور، است منجر به واگرایی رویکردهای تنظیمی در کشورهای مختلف شده است.¹²⁵²

در این فصل استدلال می‌شود که توافق‌نامه عمومی تجارت خدمات 1994 (گاتس) ممکن است یک چارچوب حقوقی اساسی را در اختیار بلاکچین قرار دهد که رشد آن را به‌عنوان یک فن‌آوری توانمندساز تسهیل می‌کند.¹²⁵³ اعمال گاتس نسبت به بلاکچین چالشی است که بطور مشابه برای سایر خدمات مبتنی بر اینترنت نیز وجود دارد، اما گاتس به اندازه کافی انعطاف‌پذیر است بطوریکه می‌تواند به بسیاری از موضوعات مرتبط با بلاکچین پردازد و این توانایی بالقوه را دارد که تجارت جهانی را در خدمات ارائه‌شده بر روی پلتفرم بلاکچین گسترش دهد.

این فصل در بخش دوم محیط باز بلاکچین از منظر حقوق تجارت دیجیتال را بررسی می‌کند و با توصیف ویژگی‌های اساسی بلاکچین، که در این فصل به‌عنوان باز و بدون نیاز به مجوز

¹²⁴⁸ Joshua P Meltzer and Peter Lovelock, 'Regulating for a Digital Economy: Understanding the Importance of Cross-Border Data Flows in Asia' (Working Paper No 113, Global Economy & Development, Brookings Institution, March 2018) iii.

¹²⁴⁹ Julie Maupin, 'The G20 Countries Should Engage with Blockchain Technologies to Build an Inclusive, Transparent, and Accountable Digital Economy for All' (Policy Brief, G20 Insights, 16 March 2016) 2-3.

¹²⁵⁰ Emma McClarkin, European Parliament Committee on International Trade, Draft Report on Blockchain: A Forward-Looking Trade Policy (Draft Report No 2018/2085(INI), 18 July 2018) 8.

¹²⁵¹ Mike Orcutt, 'Q: How Secure Is Blockchain Really? A: It Turns out "Secure" Is a Funny Word to Pin Down' (2018) 121(3) MIT Technology Review 40.

¹²⁵² Lee Tuthill and Martin Roy, 'GATS Classification Issues for Information and Communication Technology Services' in Mira Burri and Thomas Cottier (eds), Trade Governance in the Digital Age: World Trade Forum (Cambridge University Press, 2012) 157, 158.

¹²⁵³ Marrakesh Agreement Establishing the World Trade Organization, opened for signature 15 April 1994, 1867 UNTS 3 (entered into force 1 January 1995) annex 1B ('General Agreement on Trade in Services') ('GATS').

(برخلاف پلتفرم‌های بلاکچین بامجوز یا کنترل شده) مشخص شده است آغاز می‌شود، و سپس در ادامه نحوه کار دو برنامه کاربردی این فن‌آوری یعنی رمزارزها و قراردادهای هوشمند را توضیح می‌دهد. بیتکوین و اتریوم در بازار جهانی به ترتیب دوتا از بزرگ‌ترین ارزهای رمزنگار و قراردادهای هوشمند هستند. واکنش‌های مختلف دولتی و اتکاء بلاکچین به جریان داده‌های مرزی در چارچوب‌بندی بلاکچین به‌عنوان یک موضوع تجارت دیجیتال از اهمیت برخوردار است.

بخش سوم از گاتس به عنوان یک چارچوب قانونی برای پر کردن خلأ قانونی که بلاکچین در آن عمل می‌کند، استفاده می‌کند. این بخش همچنین روشن می‌کند که آیا بلاکچین بویژه در رابطه با ارزهای رمزنگار و قراردادهای هوشمند، باید به‌عنوان یک کالا یا یک خدمت طبقه‌بندی شود و آیا می‌توان آن را تحت هر یک از چهار شکل عرضه در گاتس قرارداد؟ بخش چهارم، بخش‌های خدماتی مربوط به بلاکچین و همچنین اعمال اصول اصلی گاتس را نسبت به بلاکچین مورد بحث قرار می‌دهد. بخش پنجم شمای کلی از دریچه‌های ایمنی را که اعضای سازمان جهانی تجارت ممکن است برای انحراف از تعهدات قابل اعمال خود تحت گاتس مورد استفاده قرار دهند، ارائه می‌دهد. سرانجام قسمت ششم تحولات موازی و مکمل را بررسی می‌کند که می‌تواند به تضمین آزادسازی بلاکچین کمک کند.

بلاکچین به‌عنوان یک موضوع تجارت دیجیتال

در این بخش محیط باز بلاکچین از منظر حقوق تجارت دیجیتال، واکنش‌های مختلف دولتی به آن، و اتکاء آن به جریان داده‌های مرزی مورد بحث قرار می‌گیرد. این عوامل با هم نشان می‌دهند که چگونه بلاکچین یک موضوع تجارت دیجیتال است.

محیط باز بلاکچین

آغاز بلاکچین را می‌توان در بیتکوین ردیابی کرد که از این فن‌آوری به‌عنوان زیرساخت دیجیتال خود استفاده می‌کند. در سال 2008 که ساتوشی ناکاموتو مقاله خود را راجع به بیتکوین منتشر نمود، یک سامانه پول نقد الکترونیک را مفهوم‌بازی و راه‌اندازی کرد که نه تنها معاملات را تسهیل می‌کند بلکه ارزش خود را نیز بدون نیاز به مؤسسات مالی یا یک بانک مرکزی دولتی ایجاد می‌کند.¹²⁵⁴ بدون نیاز به شخص ثالث،¹²⁵⁵ بیتکوین از یک زیرساخت دیجیتال متشکل از یک دفتر کل توزیع‌شده تغییرناپذیر استفاده می‌کند که عملکردهای متمرکز یک واسطه را برای شرکت‌کنندگان در یک شبکه همتا به همتا توزیع می‌کند.¹²⁵⁶

¹²⁵⁴ Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (White Paper, 31 October 2008) 1 <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/5W87-YLYG>>.

¹²⁵⁵ Julie Maupin, 'The G20 Countries Should Engage with Blockchain Technologies to Build an Inclusive, Transparent, and Accountable Digital Economy for All' (Policy Brief, G20 Insights, 16 March 2016) 2.

¹²⁵⁶ William Mougayar, The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology (Wiley, 2016) 21.

زیرساخت آن هیچ نقطه شکست واحدی ندارد زیرا این دفتر کل نه توسط یک واسطه، بلکه توسط کلیه شرکت‌کنندگان نگهداری و حفظ می‌شود. دفتر کل، زنجیره‌ای است که حاوی تاریخچه‌ای از تمام معاملات انجام‌شده در شبکه است و در دسترس همه شرکت‌کنندگان است.¹²⁵⁷ شرکت‌کنندگان در داخل شبکه اعتبار معاملات را تأیید می‌کنند. معاملات هم‌زمان رخ می‌دهد و سپس هش و به یک بلوک تبدیل می‌شود که بعداً به طور تغییرناپذیر و برگشت‌ناپذیر به زنجیره اضافه می‌شود.

از زمان معرفی بیتکوین کاربردهای مختلفی برای بلاکچین به‌شمار می‌آید. یکی از کاربردهای اصلی در نظر گرفته شده است.¹²⁵⁸ اتریوم در حال حاضر محبوب‌ترین پلتفرم برای قراردادهای هوشمند است.¹²⁵⁹ که اجرای خودکار قراردادهای هوشمند را با تعبیه رمز رایانه‌ای در پلتفرم بلاکچین امکان‌پذیر می‌کند: به جای زبان قانونی در توافق‌هایی که توسط وکلا تهیه و توسط طرفین اجرا می‌شود، از زبان رایانه‌ای در طراحی و اجرای توافق‌های طرفین استفاده می‌شود.¹²⁶⁰ در حالی که مشارکت‌کنندگان بیتکوین معاملات را تأیید می‌کنند تا معاملات انجام شود، شرکت‌کنندگان اتریوم از ویژگی شبکه همتا به همتای بلاکچین استفاده می‌کنند تا به طور جمعی شرایط خاصی که باعث شروع به اجرای خودکار توافق می‌شود را اعتبار دهند.¹²⁶¹ با استفاده از خودکارسازی، بلاکچین سازوکاری برای تضمین عملکرد و اجرای توافق است و گرایش طرفین به تغییر تعهدات خود، بعد از تکمیل آن را به حداقل می‌رساند.¹²⁶²

برخی از اقداماتی که ممکن است بطور خودکار از طریق قراردادهای هوشمند انجام شود شامل محاسبه سود، انتقال وجه کالا و ذخیره سوابق است. اتریوم همچنین خودکارسازی توافقات چندجانبه و پیچیده را امکان‌پذیر می‌سازد از جمله: تأمین اعتبار وام با خریدار، فروشنده و وام‌دهنده که همه در این پلتفرم سهم دارند؛ توزیع سهام و سود سهام توسط یک

¹²⁵⁷ Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (White Paper, 31 October 2008) 1 <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/5W87-YLYG>>.

¹²⁵⁸ William Mougayar, *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology* (Wiley, 2016) 21.

¹²⁵⁹ Harish Natarajan, Solvej Krause and Helen Gradstein, 'Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain' (FinTech Note No 1, World Bank Group, 1 January 2017) 14 <<http://documents.worldbank.org/curated/en/134831513333483951/pdf/WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/GK2M-LQBV>>.

¹²⁶⁰ UK Government Chief Scientific Adviser, *Distributed Ledger Technology: Beyond Block Chain* (Report, 19 January 2016) 18 <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf>, archived at <<https://perma.cc/LGY8-KFKG>> ('Distributed Ledger Technology Report').

¹²⁶¹ Jeff Desjardins, 'The Power of Smart Contracts on the Blockchain', *Visual Capitalist* (online, 24 October 2017) <<http://www.visualcapitalist.com/smart-contracts-blockchain/>>, archived at <<https://perma.cc/ZHP8-VLG2>>.

¹²⁶² Saifedean Ammous, 'Economics beyond Financial Intermediation: Digital Currencies' Possibilities for Growth, Poverty Alleviation, and International Development' (2015) 30(3) *Journal of Private Enterprise* 19, 35.

شرکت؛ و حتی ارائه خدمات عمومی به اعضای تشکیل‌دهنده.¹²⁶³

هرچند که بیتکوین بطور حتم نوعی قرارداد هوشمند، با یک هدف از پیش تعیین‌شده‌ای خاص برای انتقال ارزهای رمزنگاری است، این مقاله به قراردادهای هوشمند به معنای عام آن اشاره دارد یعنی به‌عنوان یک بستر انعطاف‌پذیر که به طرفین امکان می‌دهد توافق‌های مختلفی را طراحی کنند.¹²⁶⁴ علاوه بر این، تجزیه و تحلیل گاتس در این مقاله به‌طور کلی به ویژگی‌های اساسی بلاکچین به‌عنوان یک فن‌آوری بنیادین مربوط می‌شود و به‌طور خاص به قراردادهای هوشمند و ارزهای رمزنگاری اشاره دارد، جایی که تفاوت‌های ظریف و تمایزات مهم ممکن است تجزیه و تحلیل را متفاوت نماید.

بلاکچین با توجه به ماهیت خود، مربوط به دفتر کل توزیع شده غیرقابل‌تغییر، ایمن و شفاف است که با یک شبکه غیرمتمرکز هم‌تا به هم‌تا از شرکت‌کنندگان تقویت می‌شود.¹²⁶⁵ ارزش آن در قدرت دفتر کل آن نهفته است که با هش کردن، رمزنگاری، و رمزنگاری کلید نامتقارن امن شده است.¹²⁶⁶ عملکرد منحصربه‌فرد بلاکچین فرصت‌های زیادی را پیش روی تجارت جهانی باز می‌کند، زیرساخت‌های آن دارای ظرفیت خود پایدارسازی برای اعتباردهی و تأیید معاملات، ثبت آنها در حالت غیر قابل‌تغییر و متعاقباً انتشار تاریخچه معاملات است. این اقدام بی‌سابقه‌ای برای دموکراتیک کردن عملکردهای سنتی متمرکز است که احتمالاً منجر به توسعه اقتصادی شرکت‌کنندگان آن می‌شود.¹²⁶⁷ که ممکن است هم مصرف‌کننده و هم عرضه‌کننده خدمات با ظرفیت تصمیم‌گیری و رأی‌دهی باشند. با استفاده از بلاکچین نیاز به یک منبع حاکمیتی مرکزی از بین می‌رود، زیرا ممکن است مصرف‌کنندگان و ارائه‌دهندگان خدمات یکی باشند. از آن‌جا که هیچ واسطه مرکزی وجود ندارد، پلتفرم‌های بلاکچین بدون مجوز باز (که در آن کاربران بدون الزام به تأیید یک نهاد تأیید کننده می‌توانند به آن بپیوندند)¹²⁶⁸، نیاز به

¹²⁶³ Jeff Desjardins, 'The Power of Smart Contracts on the Blockchain', Visual Capitalist (online, 24 October 2017) <<http://www.visualcapitalist.com/smart-contracts-blockchain/>>, archived at <<https://perma.cc/ZHP8-VLG2>>.

¹²⁶⁴ Tien Tuan Anh Dinh et al, 'Untangling Blockchain: A Data Processing View of Blockchain Systems' (2018) 30(7) IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering 1366, 1369.

¹²⁶⁵ Harish Natarajan, Solvej Krause and Helen Gradstein, 'Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain' (FinTech Note No 1, World Bank Group, 1 January 2017) 14 <<http://documents.worldbank.org/curated/en/134831513333483951/pdf/WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/GK2M-LQBV>>.

¹²⁶⁶ Malcolm Campbell-Verduyn and Marcel Goguen, 'The Mutual Constitution of Technology and Global Governance: Bitcoin, Blockchains, and the International Anti-Money-Laundering Regime' in Malcolm Campbell-Verduyn (ed), Bitcoin and Beyond: Cryptocurrencies, Blockchains, and Global Governance (Routledge, 2018) 69, 74; Minhaj Ahmad Khan and Khaled Salah, 'IoT Security: Review, Blockchain Solutions, and Open Challenges' (2018) 82 Future Generation Computer Systems 395.

¹²⁶⁷ Julie Maupin, 'The G20 Countries Should Engage with Blockchain Technologies to Build an Inclusive, Transparent, and Accountable Digital Economy for All' (Policy Brief, G20 Insights, 16 March 2016) 2-3.

¹²⁶⁸ Harish Natarajan, Solvej Krause and Helen Gradstein, 'Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain' (FinTech Note No 1, World Bank Group, 1 January 2017) 14 <<http://documents.worldbank.org/curated/en/134831513333483951/pdf/WP-PUBLIC-Distributed-Ledger-Technology-and-Blockchain-Fintech-Notes.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/GK2M-LQBV>>.

انبوهی از کاربران برای موفقیت و مشارکت دارد، بنابراین مرزهای ملی باید تا حد امکان باز و بی‌مهار باشد.

پاسخ‌های دولتی در شکل دادن به مسیر بلاکچین

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (او.ای.سی.دی)¹²⁶⁹ تأثیر فن‌آوری بر رشد اقتصادی و رفاه اجتماعی و همچنین این‌که چگونه پاسخ‌های دولتی به چالش‌های جدید ناشی از فن‌آوری‌های نوظهور می‌تواند بر مسیر آنها تأثیر بگذارد را به رسمیت شناخته است.¹²⁷⁰ رویکردهای دولتی برای ایجاد بلاکچین می‌تواند به سه دسته سازمان‌یافته باشد:

الف. آزادسازی شده یا سیاست عدم مداخله

ب. ممنوع کننده

ج. محتاطانه¹²⁷¹

برای برخی از کشورها، یک رویکرد تنظیمی ناپایدار باعث شده است تا مشاغل فعالیت‌های خود را در کشورهای دیگر راه‌اندازی کنند. به طور واضح، کشورهایی که دارای رویکرد ممنوع کننده هستند، مقرراتی را برای ممنوعیت ارزش‌های رمزنگاری منتشر کرده‌اند نه در مورد بلاکچین به‌طور کلی. از طرف دیگر کشورهایی که رویکرد آزادسازی یا محتاطانه‌ای دارند، به‌طور کلی مقررات مربوط به بلاکچین را منتشر کرده‌اند، به طور معمول این امر را به رسمیت شناخته‌اند که ارزش رمزنگار یکی از محبوب‌ترین کاربردهای آن است.

در دسته اول کشورهایی هستند که عموماً پذیرای بلاکچین هستند: تصویب صدور سهام از طریق بلاکچین به وسیله کمیسیون بورس و اوراق بهادار ایالات متحده،¹²⁷² پلتفرم بلاکچین آلمان برای تجارت دارایی‌های دیجیتال،¹²⁷³ رویکرد عدم مداخله کره جنوبی به‌طور کلی،¹²⁷⁴ گزارش اداره علوم انگلستان در مورد مزایای استفاده از بلاکچین برای حاکمیت و مدیریت

¹²⁶⁹ The Organisation for Economic Co-operation and Development ('OECD')

¹²⁷⁰ Kai Jia and Falin Zhang, 'Between Liberalization and Prohibition: Prudent Enthusiasm and the Governance of Bitcoin/Blockchain Technology' in Malcolm Campbell-Verduyn (ed), *Bitcoin and Beyond: Cryptocurrencies, Blockchains, and Global Governance* (Routledge, 2018) 88.

¹²⁷¹ همان 104

¹²⁷² Zhuling Chen, 'How Should We Regulate Blockchain? It Depends on Which Country You Ask', *Fortune* (online, 25 June 2018) <<http://fortune.com/2018/06/25/blockchain-cryptocurrency-technology-regulation-bitcoin-ethereum/>>, archived at <<https://perma.cc/676H-7M3S>>.

¹²⁷³ Stan Higgins, 'German Central Bank Tests Blockchain Trading Prototype', *Coindesk* (online, 28 November 2016) <<https://www.coindesk.com/german-central-bank-blockchain-trading/>>, archived at <<https://perma.cc/QAE4-ARZW>>.

¹²⁷⁴ Zhuling Chen, 'How Should We Regulate Blockchain? It Depends on Which Country You Ask', *Fortune* (online, 25 June 2018) <<http://fortune.com/2018/06/25/blockchain-cryptocurrency-technology-regulation-bitcoin-ethereum/>>, archived at <<https://perma.cc/676H-7M3S>>.

عمومی.¹²⁷⁵ استخراج، روند اعتبارسنجی معاملات و ایجاد بلاک در زنجیره (همانگونه که در بخش چهارم (الف) (سه) توضیح داده شده است) به صراحت در بلاروس مجاز است و یک کارآفرینی قانونی در اوکراین به حساب می آید.¹²⁷⁶

کشورهایی که صراحتاً ارزهای رمزنگاری را ممنوع کرده اند (اما نه بلاکچین را) یک رویکرد ممنوع کننده را اتخاذ کرده اند.¹²⁷⁷ در بنگلادش کاربران بیتکوین شخصی ممکن است زندانی شوند.¹²⁷⁸ ویتنام اخطارهایی صادر کرده است که استفاده از ارزهای رمزنگاری ممکن است منجر به پیگرد قانونی و حتی توقیف بیتکوین وی.ان، بزرگترین صرافی رمزارز کشور شود.¹²⁷⁹ اکوادور تصمیم گرفت تا ارزهای رمزنگاری را ممنوع کند و فقط ارز دیجیتال تحت حمایت دولت خود را ایجاد کند.¹²⁸⁰ الجزایر داشتن بیتکوین را جرم می داند.¹²⁸¹

کشورهایی که رویکرد محتاطانه ای دارند، بدون تحمیل یک ممنوعیت کلی، مقررات مربوط به بلاکچین را بویژه در رابطه با ارزهای رمزنگاری شده محکم تر می کنند. جبل الطارق مقررات گسترده ای را در مورد قواعد حمایت از مصرف کننده برای بلاکچین صادر کرده است.¹²⁸² فنلاند با توجه به این که بیتکوین درآمد حاصل از یک معامله خصوصی را بدست می آورد، تمرکز

¹²⁷⁵ UK Government Chief Scientific Adviser, Distributed Ledger Technology: Beyond Block Chain (Report, 19 January 2016) 18
<https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf>, archived at <<https://perma.cc/LGY8-KFKG>> ('Distributed Ledger Technology Report').

¹²⁷⁶ See Mauro Sacramento, 'Authorities: Ukraine Has No Plans to Regulate Cryptocurrency Mining', CCN (online, 27 June 2018) <<https://www.ccn.com/authorities-ukraine-has-no-plans-to-regulate-cryptocurrency-mining/>>, archived at <<https://perma.cc/53LK-GFHJ>>; Nerses Isajanyan, 'Regulation of Cryptocurrency: Belarus', Library of Congress (Web Page, June 2018) <https://www.loc.gov/law/help/cryptocurrency/belarus.php#_ftn2>, archived at <<https://perma.cc/78BD-6CZJ>>.

¹²⁷⁷ Becky Leighton, 'Borders Blocking Bitcoin: Countries Who Are Still Anti-Cryptocurrency', Coin Insider (online, 27 May 2018) <<https://www.coininsider.com/countries-banning-bitcoin/>>, archived at <<https://perma.cc/P5Y3-6AFL>>.

¹²⁷⁸ Allen Scott, '11 Countries Where Bitcoin Is Still Illegal', Bitcoinist (online, 18 April 2018) <<https://bitcoinist.com/11-countries-bitcoin-still-illegal/>>, archived at <<https://perma.cc/PL3G-5T5D>>; 'Cryptocurrencies by Countries', Thomson Reuters (Blog Post, 25 October 2017) <<https://blogs.thomsonreuters.com/answerson/world-cryptocurrencies-country/>>, archived at <<https://perma.cc/CP9F-JL3E>>.

¹²⁷⁹ Becky Leighton, 'Borders Blocking Bitcoin: Countries Who Are Still Anti-Cryptocurrency', Coin Insider (online, 27 May 2018) <<https://www.coininsider.com/countries-banning-bitcoin/>>, archived at <<https://perma.cc/P5Y3-6AFL>>.

¹²⁸⁰ Jerin Mathew, 'Ecuador to Create Government-Run Digital Currency as It Bans Bitcoin', International Business Times (online, 25 July 2014) <<https://www.ibtimes.co.uk/ecuador-create-government-run-digital-currency-it-bans-bitcoin-1458280>>, archived at <<https://perma.cc/8NF6-R54X>>.

¹²⁸¹ Becky Leighton, 'Borders Blocking Bitcoin: Countries Who Are Still Anti-Cryptocurrency', Coin Insider (online, 27 May 2018) <<https://www.coininsider.com/countries-banning-bitcoin/>>, archived at <<https://perma.cc/P5Y3-6AFL>>.

¹²⁸² Gibraltar Is the First Regulated Cryptocurrency Country', Oracle Times (online, 20 April 2018) <<https://oracletimes.com/gibraltar-is-the-first-regulated-cryptocurrency-country/>>, archived at <<https://perma.cc/2ALF-EGVX>>.

خود را بر امور مالیاتی متمرکز کرده است.¹²⁸³ فیلیپین اجازه می‌دهد تا با توجه به الزامات گزارش‌دهی، مبادلات رمزارز دارای مجوز فعالیت کنند.¹²⁸⁴

چین یک مطالعه موردی جالب است چرا که از داشتن یکی از بزرگ‌ترین صرافی‌های بیتکوین¹²⁸⁵ به سمت طرحی برای ممنوعیت استخراج رمز ارز¹²⁸⁶ پیش رفته است در حالی که رئیس جمهور به طور عمومی از بلاکچین به‌عنوان یک فن‌آوری حمایت می‌کند.¹²⁸⁷ از آن‌جا که چین حدود هفتاد درصد از استخراج بیتکوین را به خود اختصاص داده‌است¹²⁸⁸، بانک خلق چین و اداره ارز خارجی می‌خواهند ممنوعیت استخراج بیتکوین را داشته باشند¹²⁸⁹ و در حال حاضر خدمات دسترسی به بیتکوین را ممنوع کرده‌اند¹²⁹⁰ و به شرکت‌های استخراج دستور داده‌اند که خروج منظمی را انجام دهند.¹²⁹¹ رویکرد تنظیمی چین در حال حاضر در حال شکل دادن به جهت صنعت است، با شرکت‌هایی که در ابتدا چین را برای برق و نیروی کار ارزان آن انتخاب می‌کردند اما اکنون در حال جابجایی به سنگاپور، آمریکا و کانادا هستند.¹²⁹²

¹²⁸³ Virtuaalivaluuttojen Verotus' [Income Tax on Virtual Currency], Vero Skatt [Finland Tax Authority] (Web Page, 29 May 2018) <<https://www.vero.fi/en/detailed-guidance/guidance/48411/taxation-of-virtual-currencies/>>, archived at <<https://perma.cc/5DZC-JUVE>>.

¹²⁸⁴ Nestor A Espenilla Jr, Central Bank of the Philippines, Guidelines for Virtual Currency (VC) Exchanges 2017 (Circular No 944 of Series of 2017, 6 February 2017) 1–6 ('Guidelines for Virtual Currency Exchanges').

¹²⁸⁵ Daniel Ren, 'Why the Bitcoin Has Become China's New Darling', South China Morning Post (online, 8 June 2016) <<https://www.scmp.com/news/china/economy/article/1968733/why-bitcoin-has-become-chinas-new-darling>>, archived at <<https://perma.cc/W93M-CRJ3>>.

¹²⁸⁶ Zheping Huang, 'China, Home to the World's Biggest Cryptocurrency Mining Farms, Now Wants to Ban Them Completely', South China Morning Post (online, 9 April 2019) <<https://www.scmp.com/tech/policy/article/3005334/china-home-worlds-biggest-cryptocurrency-mining-farms-now-wants-ban>>, archived at <<https://perma.cc/DV4D-8K4S>>.

¹²⁸⁷ Evelyn Cheng, 'Chinese President Xi Jinping Calls Blockchain a "Breakthrough" Technology', CNBC (online, 30 May 2018) <<https://www.cnbc.com/2018/05/30/chinese-president-xi-jinping-calls-blockchain-a-breakthrough-technology.html>>, archived at <<https://perma.cc/7UCE-UTHZ>>.

¹²⁸⁸ Chen Jia and Ren Xiaojin, 'PBOC Gets Tougher on Bitcoin', China Daily (online, 5 January 2018) <<http://usa.chinadaily.com.cn/a/201801/05/WS5a4eb4cba31008cf16da527c.html>>, archived at <<https://perma.cc/3N9L-PAP2>>.

¹²⁸⁹ Brenda Goh and Alun John, 'China Wants to Ban Bitcoin Mining', Thomson Reuters (online, 9 April 2019) <<https://www.reuters.com/article/us-china-cryptocurrency/china-wants-to-ban-bitcoin-mining-idUSKCN1RL0C4>>, archived at <<https://perma.cc/F3BL-GAWU>>.

¹²⁹⁰ Massimo Di Giuda, 'Countries Where the Cryptocurrencies Are Banned: Busted for Bitcoin', Bitnews Today (online, 25 April 2018) <<https://bitnewstoday.com/market/bitcoin/countries-where-the-cryptocurrencies-are-banned-busted-for-bitcoin/>>, archived at <<https://perma.cc/DV7W-N8LM>>.

¹²⁹¹ Chen Jia and Ren Xiaojin, 'PBOC Gets Tougher on Bitcoin', China Daily (online, 5 January 2018) <<http://usa.chinadaily.com.cn/a/201801/05/WS5a4eb4cba31008cf16da527c.html>>, archived at <<https://perma.cc/3N9L-PAP2>>.

¹²⁹² Bloomberg, 'This Is How China Is Stifling Bitcoin and Cryptocurrencies', Fortune (online, 17 January 2018) <<http://fortune.com/2018/01/17/china-bitcoin-cryptocurrency-crackdown/>>, archived at <<https://perma.cc/3X7V-LHN7>>.

در مقابل پس‌زمینه این مقررات به طور گسترده و اگر، فراخوانی برای شرکت‌های عضو جی.بیست برای بررسی رویکردهای واگرا نسبت به بلاکچین وجود دارد. در حمایت از توسعه بلاکچین، جی.بیست ظرفیت بی‌نظیر بلاکچین برای ایجاد یک نظم اقتصادی غیرمتمرکز را به رسمیت می‌شناسد که در آن مردم به‌طور مستقیم در بازار جهانی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.¹²⁹³ دستاوردهای احتمالی بلاکچین کاملاً مشخص است. برای کاربران بلاکچین، معاملات با شبکه قوی و فعال شرکت‌کنندگان امن‌تر می‌شوند. برای کشورهای درحال توسعه بلاکچین یک موتور احتمالی برای ورود مالی میلیاردها نفر از افراد بدون دسترسی به بانک است.¹²⁹⁴ این امر می‌تواند باعث ایجاد شغل و درآمد مالیاتی شود.¹²⁹⁵ مهم‌تر از همه، منع بلاکچین در مرحله نخستین آن باعث خنثی‌سازی و خفه کردن نوآوری و جلوگیری از آزمایشات و تجربیاتی می‌شود که می‌تواند به کاربردهای بهتری از این فن‌آوری منجر شود: کشورهایی که رویکرد منتظر ماندن و دیدن را اتخاذ کرده‌اند، شاهد نوآوری‌های بیشتری بوده‌اند که آنها را به سمت مرزهای بلاکچین حرکت می‌دهد.¹²⁹⁶ به نظر می‌رسد که یک رویکرد آزادسازی شده با حمایت‌های مناسب که تعمداً توسط جامعه بین‌المللی اتخاذ شده است، یک راه‌حل مناسب است که به شرکت‌کنندگان در هر نقطه از جهان اجازه می‌دهد تا از بلاکچین بهره‌مند شوند.

اعمال گاتس نسبت به بلاکچین

قبل از بررسی اعمال گاتس، تعیین این‌که آیا بلاکچین مشمول یک عرضه خدمت و نه کالا می‌شود یا نه مناسب و مرتبط خواهد بود. این‌که چگونه گاتس نسبت به خدمات جدیدی همچون بلاکچین اعمال می‌شود که در زمان تصویب آن وجود نداشته‌اند نیز مهم است که مورد بحث قرار گیرد، زیرا این موضوع نشانگر ارتباط گاتس با اقتصاد دیجیتال امروزی است.

مشخصه‌گذاری بلاکچین به‌عنوان یک خدمت نه به‌عنوان یک کالا

مشخصه‌گذاری بلاکچین خواه به‌عنوان یک کالا و خواه به‌عنوان یک خدمت برای تعیین

¹²⁹³ Julie Maupin, 'The G20 Countries Should Engage with Blockchain Technologies to Build an Inclusive, Transparent, and Accountable Digital Economy for All' (Policy Brief, G20 Insights, 16 March 2016) 2-3.

¹²⁹⁴ Saifedean Ammous, 'Economics beyond Financial Intermediation: Digital Currencies' Possibilities for Growth, Poverty Alleviation, and International Development' (2015) 30(3) Journal of Private Enterprise 43.

¹²⁹⁵ Nick Spanos, 'Stifling Innovation with Regulation: Why Countries Shouldn't Ban Cryptocurrency Trading', The Block (online, 1 February 2018) <<https://www.blockchaintechnology-news.com/2018/02/01/stifling-innovation-regulation-countries-shouldnt-ban-cryptocurrency-trading/>>, archived at <<https://perma.cc/93NG-6EBJ>>.

¹²⁹⁶ Daniela Sonderegger, 'A Regulatory and Economic Perplexity: Bitcoin Needs Just a Bit of Regulation' (2015) 47 Washington University Journal of Law and Policy 175. See also Loi Luu, 'Blockchain Adoption: How Close Are We Really?', Forbes (online, 26 January 2018) <<https://www.forbes.com/sites/luuloi/2018/01/26/blockchain-adoption-how-close-are-we-really/>>, archived at <<https://perma.cc/6YC6-79LZ>>.

این‌که آیا موافقت‌نامه عمومی تعرفه و تجارت (گات)¹²⁹⁷ یا گاتس اعمال می‌شود مهم است. در حالی‌که گاتس نسبت به تجارت خدمات اعمال می‌شود، گات نسبت به تجارت کالا اعمال می‌شود. اگر هدف از این کار آزادسازی کامل تجارت باشد، گات ارجح است: از آنجا که از رویکرد فهرست منفی پیروی می‌کند، تعهدات تحت گات به صورت پیش‌فرض اعمال می‌شود و فقط در صورت وجود شرایط لازم، اعمال معافیت‌های محدودی امکان‌پذیر است. از طرف دیگر، گاتس از رویکرد فهرست مثبت پیروی می‌کند، به این معنی که برخی از مهم‌ترین تعهدات فقط در صورتی اعمال می‌شود که اعضا صریحاً تصمیم بگیرند که این کار را انجام دهند.¹²⁹⁸ خط بین کالاها و خدمات کاملاً مشخص نیست، زیرا بسیاری از محصولات ویژگی‌های هر دو را دارند.¹²⁹⁹

برنامه‌های کاربردی بلاکچین کالا هستند یا خدمات؟ ماهیت دیجیتالی بلاکچین یک معیار مهم در توصیف بلاکچین بیشتر به‌نوعان یک خدمت است تا یک کالا. شباهت یا همانندی بلاکچین با کالاها یا خدمات موجود که قبلاً تحت پوشش گات یا گاتس قرار گرفته است، قابلیت اعمال هر یک از این ابزارها را تعیین خواهد کرد. معیارهای "محصولات مشابه یا همانند" تحت گات به صورت مورد به مورد متفاوت است، اگرچه برای تعیین این‌که یک محصول مشابه است، معیارهای مشخصی به طور کلی وجود دارد که بر طبق آن توافق شده است؛ مشابهت مادی و قابلیت تعویض، استفاده‌های نهایی، سلیقه‌ها و عادات مصرف‌کنندگان و قابلیت جایگزینی آن.¹³⁰⁰

ملموس بودن کالا یک معیار مهم است، اگرچه نقش دقیق آن هنوز به طور قاطع مستقر باقی می‌ماند¹³⁰¹، زیرا این سوال که آیا گات در مورد محصولات دیجیتال که به صورت الکترونیکی معامله می‌شوند اعمال می‌شود یا نه، همچنان مورد اختلاف نظر اعضا است.¹³⁰² با این حساب، محصولات الکترونیکی مانند رسانه‌های قابل بارگیری که قبلاً به صورت مادی تحویل داده می‌شدند، نمی‌توانند به طور قطعی تحت مفهوم محصولات مشابه گات دسته‌بندی شوند.

¹²⁹⁷ Marrakesh Agreement Establishing the World Trade Organization, opened for signature 15 April 1994, 1867 UNTS 3 (entered into force 1 January 1995) annex 1A ('General Agreement on Tariffs and Trade') ('GATT').

¹²⁹⁸ Michael Hart and Ramesh Chaitoo, 'Electronic Commerce and International Trade Rules' (1999) 2(6) Journal of World Intellectual Property 911, 918.

¹²⁹⁹ Simon Lester, Bryan Mercurio and Arwel Davies, World Trade Law: Text, Materials and Commentary (Hart Publishing, 2nd ed, 2012) 636.

¹³⁰⁰ See, eg, Appellate Body Report, European Communities – Measures Affecting Asbestos and Asbestos-Containing Products, WTO Doc WT/DS135/AB/R (12 March 2001) [92], [101].

¹³⁰¹ Mira Burri, 'The International Economic Law Framework for Digital Trade' (2015) 134(2) Zeitschrift für Schweizerisches Recht 7, 18 ('Digital Trade Framework').

¹³⁰² Sacha Wunsch-Vincent, 'Trade Rules for the Digital Age' in Marion Panizzon, Nicole Pohl and Pierre Sauvé (eds), GATS and the Regulation of International Trade in Services (Cambridge University Press, 2008) 497, 502–3 ('Trade Rules for the Digital Age').

از طرف دیگر گات، مبنای بهتری برای پوشش فن‌آوری‌های بلاکچین ارائه می‌دهد. معاملات دیجیتالی عموماً شامل محصولات ملموس نیستند و فروش محصولات الکترونیکی معمولاً¹³⁰³ برای پشتیبانی و برای نگهداری، نیاز به ارائه مداوم خدمات دارند تا قابل استفاده باشند.¹³⁰³ بسیاری از محصولات الکترونیکی تحت پوشش گاتس قرار دارند، به این دلیل که تبلیغات، پرداخت، تحویل، و توزیع آنها به‌طور قابل توجهی یک خدمت الکترونیک هستند.¹³⁰⁴ علاوه بر این بلاکچین در اصل شامل اعتبارسنجی معاملات انجام‌دهنده بر روی پلتفرم توسط کاربران است. درحالی‌که کاربران نمی‌توانند این کار را بدون دستگاه‌های محاسباتی خود انجام دهند، بلاکچین بازهم از لحاظ بصری دربرگیرنده ارائه یک خدمت و نه فروش یک کالای الکترونیکی مفید است.

درحالی‌که خدمات دیجیتال به احتمال زیاد به‌هنگام خدمات طبقه‌بندی می‌شوند نه کالا، اعمال گاتس نسبت به بلاکچین ساده نخواهد بود. دو ویژگی بلاکچین، اعمال گاتس را به چالش می‌کشد: نخست این واقعیت که بلاکچین یک خدمت است که در اینترنت انجام می‌شود و نه یک خدمت که به‌صورت مادی انجام می‌شود و دوم نوظهوری نسبی آن، به‌هنگام یک خدمتی که به‌طور قطع در زمان تصویب گاتس وجود نداشته و مشابه مادی نیز نداشته است. در بخش بعدی به هر دو موضوع پرداخت شده است.

خدمات نوظهور و ارائه‌دهنده به صورت دیجیتال

درحالی‌که گاتس، و همچنین گات و سایر توافق‌نامه‌های سازمان جهانی تجارت، در واکنش به نوآوری دیجیتالی و اینترنت اصلاح نشده‌اند، بر موارد مرتبط با بی‌طرفی فنی تأکید می‌کنند و اصول اساسی آن انعطاف‌پذیری و قابلیت ارتجاع در مهم‌ترین تعهدات خدمات مرتبط با اینترنت را - به همان تأثیرگذاری و یا حتی بهتر از آنچه مقررات بین‌المللی ساخته‌شده برای سنجش می‌توانند - برجسته می‌کنند.¹³⁰⁵

نخست ماهیت دیجیتال خدمات ارائه‌دهنده لزوماً مانعی برای اعمال گاتس نیست. در برنامه شورای تجارت خدمات سازمان جهانی تجارت (سی.تی.اس) راجع به تجارت الکترونیک، ارائه الکترونیک خدمات به‌طور کلی به‌هنگام امری که در محدوده گاتس قرار می‌گیرند در نظر گرفته شد.¹³⁰⁶ اصل بی‌طرفی فنی (که نباید تمایزی بین ارائه خدمات برخط و برون‌خط انجام شود) یک عامل مهم در تصمیمات سازمان جهانی تجارت برای اعمال گاتس نسبت به

¹³⁰³ Mira Burri, 'The International Economic Law Framework for Digital Trade' (2015) 134(2) Zeitschrift für Schweizerisches Recht 7, 18 ('Digital Trade Framework').

¹³⁰⁴ Michael Hart and Ramesh Chaitoo, 'Electronic Commerce and International Trade Rules' (1999) 2(6) Journal of World Intellectual Property, 915.

¹³⁰⁵ Burri, 'Digital Trade Framework' 38-9.

¹³⁰⁶ Work Programme on Electronic Commerce, WTO Doc WT/L/274 (30 September 1998, adopted 25 September 1998) paras 1.3, 2.1.

خدمات دیجیتال بوده است.¹³⁰⁷ اگرچه کشورها در مورد میزان اعمال گاتس نسبت به خدمات دیجیتال اختلاف نظر دارند، هیئت رسیدگی سازمان جهانی تجارت در پرونده ایالات متحده - اقدامات مؤثر بر عرضه مرزی خدمات قمار و شرط بندی (پرونده قمار ایالات متحده)¹³⁰⁸ این دیدگاه را ابراز کرد که قواعد گاتس نسبت به خدمات ارائه شده در محل بازار دیجیتال قابل اعمال است¹³⁰⁹ و یادآور می‌شود که به نظر می‌رسد این اصل تا حد زیادی بین اعضای سازمان جهانی تجارت مشترک است.¹³¹⁰

سپس در پرونده چین - اقدامات مؤثر بر حقوق تجارت و خدمات توزیع برخی از انتشارات و محصولات سرگرمی سمعی و بصری-¹³¹¹، هیئت استینافی سازمان جهانی تجارت دریافت تعهدات مربوط به خدمات توزیع ضبط صدا، به ضبط صداهای توزیع شده از طریق اینترنت گسترش می‌یابد.¹³¹² هر دو مورد، توسعه قوانین، ماهیت تکاملی و قابل تحول گاتس را تأیید می‌کنند.¹³¹³

دوم، این سؤال مطرح می‌شود که چگونه گاتس می‌تواند نسبت به خدمات جدیدی اعمال شود که احتمالاً در زمان تصویب آن وجود نداشته‌اند. این نگرانی ناشی از نامناسب بودن و قدیمی بودن طبقه بندی خدمات تحت گاتس است که در آن اعضا براساس خدمات ذکر شده در فهرست طبقه بندی بخش‌های خدمات گاتس تعهدات جدول بندی شده‌ای را انجام می‌دهند¹³¹⁴ که سپس به طبقه بندی موقت محصولات مرکزی 1991 توسط سازمان ملل (سی.پی.سی 1991) ارجاع می‌دهد.¹³¹⁵ آنچه تجزیه و تحلیل را پیچیده می‌کند این است که در طول دور اروگوئه، رایانه و خدمات مرتبط به آن یک فهرست تقریباً به اندازه الان

¹³⁰⁷ همان

¹³⁰⁸ Panel Report, United States – Measures Affecting the Cross-Border Supply of Gambling and Betting Services, WTO Doc WT/DS285/R (10 November 2004) ('US – Gambling').

¹³⁰⁹ Sacha Wunsch-Vincent, 'The Internet, Cross-Border Trade in Services, and the GATS: Lessons from US – Gambling' (2006) 5(3) World Trade Review 319, 323 ('Lessons from US – Gambling').

¹³¹⁰ Panel Report, US – Gambling, WTO Doc WT/DS285/R [6.285].

¹³¹¹ Appellate Body Report, China – Measures Affecting Trading Rights and Distribution Services for Certain Publications and Audiovisual Entertainment Products, WTO Doc WT/DS363/AB/R (21 December 2009) ('China – Publications and Audiovisual Products').

¹³¹² Ibid [407]–[408]. See also Henry Gao, 'Google's China Problem: A Case Study on Trade, Technology and Human Rights under the GATS' (2011) 6(2) Asian Journal of WTO and International Health Law and Policy 349, 368–9 ('Google's China Problem').

¹³¹³ Burri, 'Digital Trade Framework' 39–41.

¹³¹⁴ Services Sectoral Classification List, GATT Doc MTN.GNS/W/120 (10 July 1991) (Note by the Secretariat) ('GATS Classification List').

¹³¹⁵ Statistical Office of the United Nations, Department of International Economic and Social Affairs, Provisional Central Product Classification, UN Doc ST/ESA/STAT/SER.M/77 (1991) ('CPC (1991)'). See below Part IV(A).

مرتبط نبودند و اکنون واقعیت پیچیده خدمات دیجیتال را منعکس نمی‌کنند.¹³¹⁶ در واقع چگونه اعضای سازمان جهانی تجارت می‌توانستند یک خدمت را قرار دهند در حالی که در آن زمان حتی تصور نمی‌کردند ممکن است چنین خدمتی وجود داشته باشد؟¹³¹⁷

بنابراین اعضا پس از آن مشکلی در مورد انجام تعهدات دور از دسترس رفتار ملی و دسترسی بازار، که منجر به آزادسازی نسبتاً بالایی در بین اعضا، و به تبع آن یک آزادی عمل نسبتاً محدود برای آنها نسبت به اعمال مقررات منع داخلی در رایانه و خدمات مرتبط تحت گات می‌شود، نداشتند.¹³¹⁸ بسیاری از این خدمات جدید، خدمات فوق‌العاده‌ای هستند که محتوا را با استفاده از یک پلتفرم اینترنت بدون دخالت ارائه‌دهنده ارتباطات از راه دور، ارائه می‌دهند.¹³¹⁹ همان‌طور که توضیح داده شد بلاکچین می‌تواند به‌هوان یک خدمت فوق‌العاده در نظر گرفته شود، زیرا اعتبارسنجی معاملات از طریق اینترنت اتفاق می‌افتد.

نگرانی در مورد رفتار خدمات جدید، بیشتر از محدودیت‌های طبقه‌بندی خدمات تحت فهرست طبقه‌بندی گات و سی.پی.بی (۱۹۹۱) ناشی می‌شود تا از شایستگی‌های گاتس به‌هوان یک ابزار قانونی. با این حال طبقه‌بندی خدمات جدید و تطبیق آنها با تعهدات موجود اعضای سازمان جهانی تجارت تحت گاتس غیرممکن نیست. بسیاری از خدمات جدید هنوز هم می‌توانند با تعاریف گسترده هم تحت فهرست طبقه‌بندی گات و هم سی.پی.بی (۱۹۹۱) جای بگیرند. همچنین در حالی که ممکن است فهرست طبقه‌بندی گاتس یا سی.پی.بی (۱۹۹۱) (که به ترتیب در سال ۱۹۹۱ و ۱۹۹۰ تهیه شده است) به منظور ارائه راهنمایی طبقه‌بندی خدمات جدید، قدیمی باشد،¹³²⁰ نسخه جدید سی.پی.بی (۱۹۹۱)، که آخرین نسخه از آن در سال ۲۰۱۵ (سی.پی.بی (۲۰۱۵)) منتشر شد،¹³²¹ به خدمات اینترنتی و دیجیتال اشاره دارد و ممکن است راهنمایی‌های بهتری برای اعضا فراهم کند.¹³²²

رکن استینافی سازمان جهانی تجارت نیز تصریح کرده است که اگرچه اعضا برای پیروی از ساختار گسترده دلیو ۱۲۰ (فهرست طبقه‌بندی گاتس) تشویق می‌شوند، اما این امر هرگز به معنای پیوند دادن با تعاریف سی.پی.بی نبوده است.¹³²³ و در آخر اینکه در مواردی که تعهد

¹³¹⁶ Burri, 'Digital Trade Framework' 34.

¹³¹⁷ Gao, 'Google's China Problem' 351.

¹³¹⁸ Burri, 'Digital Trade Framework' 34.

¹³¹⁹ Shin-yi Peng, 'GATS and the Over-the-Top Services: A Legal Outlook' (2016) 50(1) Journal of World Trade 21, 3.-22

¹³²⁰ Gao, 'Google's China Problem' 366.

¹³²¹ Statistics Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations, Central Product Classification (CPC): Version 2.1, UN Doc ST/ESA/STAT/SER.M/77/Ver.2.1 (2015) ('CPC (2015)').

¹³²² Shin-yi Peng, 'GATS and the Over-the-Top Services: A Legal Outlook' (2016) 50(1) Journal of World Trade 21, 27.

¹³²³ Appellate Body Report, United States – Measures Affecting the Cross-Border Supply of Gambling and Betting

یک عضو به یک خدمت خاص به کدهای سی.پی.بی اشاره نداشته باشد، در معنای عادی، منظور و هدف از این طبقه‌بندی خدمات ممکن است راهنمایی را فراهم کند و لزوماً خدمات دیجیتال را خارج نکند.¹³²⁴

ارتباط گاتس با بلاکچین و سایر خدمات دیجیتالی جدید نیز با ملاحظات گسترده‌تر سیاسی در مبانی بسیاری از توافق‌های ساختاری بین‌المللی طنین‌انداز است. از این نظر، تأکید این نکته مهم است که گاتس یک توافق چندجانبه است (نه یک توافق بین چند طرف خصوصی) و به معنای یک توافق بلندمدت است (نه یک معامله موقت).¹³²⁵ انعطاف‌پذیری مقررات آن قصد آن برای سازگاری با تغییرات سریع فنی را منعکس می‌کند. با توجه به چنین ملاحظات سیاسی، گاتس را باید به‌هنوان یک فرآیند پویا تلقی کرد، و باید مطابق با واقعیات و پیشرفت نوین و با طرز تفکر در تعقیب اهداف آن (یعنی آزادسازی تجارت خدمات)، و نه تضعیف وجود آن در طولانی‌مدت تفسیر شود.¹³²⁶ از این‌رو گرچه ممکن است این امر در گات ناپیدا باشد، اما نهادهای حل اختلاف سازمان جهانی تجارت بعید است که گاتس را کاملاً ناکافی برای پرداختن به موضوعات تجاری دیجیتال توصیف کنند، زیرا چنین رویکرد محدودی ممکن است گاتس را در دوران تجارت نوین منسوخ کند.

بلاکچین به وضوح یک خدمت دیجیتالی جدید است که در زمان تصویب گات وجود نداشته است و در کنار استریمینگ ویدئو، ذخیره‌سازی ابری و ارتباطات از راه دور قرار می‌گیرد. اما همان‌طور که در بالا توضیح داده شد، نوظهوری آن به این معنی نیست که گاتس بطور کامل با آن بی‌ارتباط است که این امر به علت رویکرد بی‌طرفانه سازمان جهانی تجارت از نظر فنی و آزادی عمل گسترده‌ای است که تفسیر تعهدات موجود اعضا اجازه می‌دهد.

چگونه می‌توان برنامه‌های کاربردی خاص بلاکچین را به‌هنوان خدمات تحت گاتس چارچوب‌بندی کرد؟ با توجه به ارزش‌های رمزنگاری، بیتکوین‌ها صرفاً معادل مجازی پول فیات نیستند (و بنابراین نمی‌توانند به‌هنوان کالا در نظر گرفته شوند به آن شکلی که پول ذخیره‌شده در حساب‌های مجازی را می‌توان در نظر گرفت). در عوض، بیتکوین یک ارز مجازی است که دارای دارایی پایه نیست و مورد حمایت هیچ بانک مرکزی نیست و فقط به واسطه خدمات شرکت‌کنندگان شبکه در داخل پلتفرم موجودیت پیدا می‌کند. بیتکوین به‌هنوان یک پاداش برای شرکت‌کنندگانی که از این شبکه پشتیبانی می‌کنند تولید می‌شود، مانند استخراج‌کنندگان طلا که برای افزایش طلا منابع خود را به گردش درمی‌آورند.¹³²⁷

Services, WTO Doc WT/DS285/AB/R (7 April 2005) [176] ('US – Gambling').

¹³²⁴ Shin-yi Peng, 'GATS and the Over-the-Top Services: A Legal Outlook' (2016) 50(1) Journal of World Trade 21, 28.

¹³²⁵ Nellie Munin, Legal Guide to GATS (Kluwer Law International, 2010) 52.

¹³²⁶ همان

(Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (White Paper, 31 October 2008)¹³²⁷

به عبارت دیگر بیتکوین شرکت‌کنندگان را برای ارائه خدمات آنها یعنی تایید و اعتباردهی معاملات در دفترکل انگیزه می‌بخشد. عرضه یک خدمت طبق ماده بیست‌وهشتم (ب) گاتس - که به‌هنوان "تولید، توزیع، بازاریابی، فروش و تحویل یک خدمت" تعریف شده است¹³²⁸ - خدمات ارائه‌شده توسط شرکت‌کنندگان در یک شبکه بیتکوین را نزدیک می‌کند.

خدمات ارائه‌شده تحت قراردادهای هوشمند نیز به همین ترتیب متناسب با تعریف عرضه یک خدمت تحت گاتس هستند توسعه‌دهندگان که قراردادهای هوشمند را بر روی پلتفرم رمزگذاری می‌کنند، با نوشتن رمز به همان روشی که وکلا پیش‌نویس قراردادها را ارائه می‌دهند، خدمات ارائه می‌دهند.¹³²⁹ به‌هنوان مثال یک قرارداد هوشمند می‌تواند توسط طرف‌های مختلف در زنجیره تامین جهانی به‌منظور مستندسازی روند تجارت، ثبت نام و تایید اسناد مربوطه (همچون اعتبار اسنادی و بارنامه)، مدیریت فرایند حمل و نقل و ترخیص کالا به خریدار (تمام نکات مشخصی که به احراز هویت شرکت‌کنندگان در بلاکچین بستگی دارد) مورد استفاده قرار گیرد. با حرکت کالاها در سراسر زنجیره تامین، شرکت‌کنندگان بلوک‌هایی را ایجاد می‌کنند که حرکت کالاها که ترخیص پرداخت یا استحقاق طرف دارنده نسبت به کالا را آغاز می‌کند، تایید می‌کنند. شرکت‌کنندگان در ازای خدمات خود پاداش می‌گیرند (مثلا در اتریوم از طریق دریافت اتر).¹³³⁰

گاتس به‌هنوان یک چارچوب حقوقی بنیادین برای بلاکچین

آیا گاتس وسیله مناسبی برای آزادسازی بلاکچین است؟ گذشته از ارائه یک مبنای قانونی با رعایت معیارهای چگونگی اعمال گاتس، یکی دیگر از دلایل سیاست اعمال گاتس این است که قواعد و تعهدات نسبتاً جامع آن، ثبات مورد نیاز برای رشد بلاکچین را با مشارکت اعضای زیادی از آن و حداقل اقدامات حمایت‌گرانه امکان فراهم می‌سازد. همان‌طور که یک فن‌آوری متکی به جریبان داده‌های مرزی است، بلاکچین تنها با یک چارچوب چندجانبه شفاف و آزاد برای تجارت می‌تواند رونق یابد و موانع تجاری را که ممکن است در راه رشد و توسعه اقتصادی بوجود آید - همان‌طور که در مقدمه گاتس آمده است - از بین ببرد.

طبق ماده 3:1(الف) گاتس، اقدامات توسط اعضا ممکن است توسط دولت‌های مرکزی، منطقه‌ای یا محلی، و حتی توسط نهادهای غیردولتی در اعمال اختیارات حکومتی تفویض شده، انجام شود. چنین اقداماتی ممکن است در اصل به خرید، پرداخت، یا استفاده از خدمت مربوط باشد¹³³¹ یا ممکن است مربوط به دسترسی و استفاده از خدمات جانبی

<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, archived at <https://perma.cc/5W87-YLYG> > 1

(GATS (n 6) art XXVIII(b)¹³²⁸

.Distributed Ledger Technology Report (n 15) 18¹³²⁹

.Ibid 00:06:00-00:06:24¹³³⁰

¹³³¹ GATS art XXVIII(i).

عمومی باشد که برای ارائه خدمات لازم است.¹³³² مثال‌ها شامل وضع الزامات سنگین اداری به تامین‌کنندگان خدمات یا ممنوعیت کامل استفاده از اینگونه خدمات خارجی برای مشتریان داخلی است.¹³³³

پاسخ‌های حکومتی مختلف به بلاکچین، همان‌طور که پیش‌تر مورد بحث قرار گرفت، ممکن است به‌عنوان اقدامات تحت پوشش گاتس مشخصه‌گذاری شوند،¹³³⁴ خصوصاً اقدامات ممنوعیتی که دسترسی به برنامه‌های کاربردی یا خدمات بلاکچین را فیلتر (و بدین ترتیب مانع عرضه‌کنندگان خدمات از ارائه خدمات آنها در کشورهایی که بلاکچین را ممنوع کرده‌اند، می‌شود)، یا حتی مالکیت رمز ارزها را جرم‌انگاری می‌کند.

چنین اقداماتی تا آن‌جا که موانعی برای تجارت بین‌المللی در زمینه خدمات و نقض تعهدات موجود یک عضو باشد ممکن است نزد نظام حل و فصل اختلافات سازمان جهانی تجارت که به‌عنوان بستر نظام تجارت چندجانبه و جواهری در تاج سازمان جهانی تجارت لقب گرفته است، به چالش کشیده شود.¹³³⁵

تعیین شکل مناسب عرضه در بلاکچین

سازمان جهانی تجارت علاوه بر طبقه‌بندی تجارت الکترونیک به‌عنوان یک خدمت پوشش داده شده توسط گاتس (همان‌طور که در بخش قبل مورد بحث قرار گرفت) فرصت مناسبی برای بحث در مورد خدمات دیجیتال در زمینه شیوه‌های عرضه تحت ماده 1:2 داشته است: (۱) عرضه مرزی، (۲) مصرف در خارج از کشور، (۳) حضور تجاری و (۴) حضور اشخاص حقیقی.¹³³⁶ مشخص کردن این‌که کدام یک از ۴ حالت عرضه اعمال می‌شود، مرتبط است، زیرا تعهدات اعضا بسته به خدمات مربوط و شکل ارائه مربوطه متفاوت است.¹³³⁷ در عرضه خدمات دیجیتال خواه شکل ۱ (عرضه مرزی) و خواه شکل ۲ (مصرف در خارج) مرتبط است. در تعیین این که شکل عرضه نسبت به خدمات دیجیتال اعمال می‌شود، دو سوال ممکن است پرسیده شود؛ آیا عرضه‌کننده خدمات مجازی، برای ارائه خدمت به کشور مصرف‌کننده می‌راود (شکل ۱) یا این‌که آیا مصرف‌کننده به‌صورت مرزی به کشور عرضه‌کننده خدمات سفر

¹³³² art XXVIII(ii).

¹³³³ Nellie Munin, *Legal Guide to GATS* (Kluwer Law International, 2010) 52.

¹³³⁴ GATS art XXVIII(a).

¹³³⁵ World Trade Organization, 'WTO Disputes Reach 400 Mark' (Press Release Press/578, 6 November 2009) <https://www.wto.org/english/news_e/pres09_e/pr578_e.htm>, archived at <<https://perma.cc/67HM-8SUR>>.

¹³³⁶ GATS art I:2.

¹³³⁷ Working Party of the Trade Committee, Organisation for Economic Co-operation and Development, *Regulation of Services Traded Electronically* (Final Report No TD/TC/WP(2002)32/FINAL, 11 December 2002) [19] 10-9.

می‌کند (شکل ۲)؟¹³³⁸

به‌طور کلی تعهدات تحت شکل ۲ آزادتر از آنچه تحت شکل ۱ است، می‌باشد.¹³³⁹ همچنین، شکل ۲ باعث اعمال قوانین داخلی عرضه‌کننده خدمت می‌شود در حالی که شکل ۱ باعث اعمال قوانین داخلی مصرف‌کننده می‌شود.¹³⁴⁰ اقدامات تنظیمی در حوزه‌های قضایی قابل اعمال، در نهایت در صورت نقض تعهدات گاتس در مورد آن عضو اعمال می‌شود.

این سوال حل نشده است. در پرونده قمار - ایالات متحده، هیئت حل اختلاف اظهار داشت که خدمات مبتنی بر اینترنت می‌توانند تحت شکل ۱ قرار گیرند، ابتدا با توصیف این خدمت (در این مورد خدمت قمار بر خط ارائه‌شده توسط عرضه‌کنندگان خدمت آنتیگوان) به‌عنوان عرضه از راه دور، و سپس نتیجه‌گیری‌ای که هنگامی که عرضه بین قلمرو اعضای مختلف قرار می‌گیرد، به عرضه مرزی مربوط می‌شود.¹³⁴¹

رکن استیناف این دیدگاه را تایید کرد و تعهدات شکل ۱ ایالات متحده را تجزیه و تحلیل کرد.¹³⁴² این یافته مانع از بحث و جدال می‌شود: محدود کردن خدمات دیجیتالی تحت عرضه شکل ۲، جانشین قوانین محلی مصرف‌کننده می‌شود و قوانین داخلی عرضه‌کننده خدمات خارجی را بدون توجه معمول نسبت به ورود به یک حوزه قضایی خارجی همراه با سفر خارجی اعمال می‌کند.¹³⁴³

در این مرحله برای درک بیشتر خدمات ارائه‌شده در یک بلاکچین، کاربران و شرکت‌کنندگان در یک بلاکچین باید تعریف شوند. کاربران معاملات را در بلاکچین انجام می‌دهند و ممکن است مشتری در نظر گرفته شوند: در بیتکوین آنها ممکن است به طرف‌های معاملاتی اشاره داشته باشند که بیتکوین را به سایر طرف‌ها منتقل می‌کنند.

در قراردادهای هوشمند آنها ممکن است طرف‌های معامله کننده قرارداد باشند که برای خودکارسازی اجرای تعهدات مربوطه خود، به دفتر کل توزیع‌شده نیاز دارند. از طرف دیگر شرکت‌کنندگان واحدهایی هستند که از سامانه‌های محاسباتی برای ایجاد بلوک‌های جدید استفاده می‌کنند که به زنجیر وصل شود. آنها در اصل تأمین کننده خدمات در زمینه گاتس هستند. یک ویژگی مهم بلاکچین این است که کاربران ممکن است با استفاده از دستگاه‌های خود، یا به اشتراک گذاشتن منابع رایانه‌ای با دیگر کاربران در اعتبارسنجی معاملات و ایجاد

¹³³⁸ Wunsch-Vincent, 'Lessons from US – Gambling' (n 66) 324.

¹³³⁹ Joshua P Meltzer, 'A New Digital Trade Agenda' (Overview Paper, E15 Initiative, August 2015) 10.

¹³⁴⁰ Sacha Wunsch-Vincent, WTO, E-Commerce, and Information Technologies: From the Uruguay Round through the Doha Development Agenda, ed Joanna McIntosh (UN ICT Task Force, 2004) 86 [202].

¹³⁴¹ Panel Report, US – Gambling, WTO Doc WT/DS285/R [6.29]–[6.32].

¹³⁴² Appellate Body Report, US – Gambling, WTO Doc WT/DS285/AB/R [215].

¹³⁴³ Wunsch-Vincent, 'Lessons from US – Gambling' 326.

بلوک‌ها شرکت کنند - به شرطی که بخشی از معامله نباشند.¹³⁴⁴ به عبارت دیگر کاربران (مصرف‌کنندگان) ممکن است برای سایر معاملات، شرکت کننده (ارائه‌دهنده خدمات) باشند، اما برای معامله‌ای که آنها را درگیر می‌کند نباشند.

مفهوم عرضه شکل ۱ در بلاکچین این است که یک شرکت‌کننده شبکه به‌نوعی یک تأمین‌کننده خدمات، به‌طور مجازی به قلمرو به مصرف‌کننده سفر می‌کند و مشمول صلاحیت حوزه قضایی مصرف‌کننده است. در بلاکچین، مصرف‌کنندگان، کاربران معامله‌کننده هستند یعنی طرف‌های درگیر در انتقال پرداخت‌ها (برای بیتکوین) یا طرفین در یک قرارداد هوشمند (برای اتریوم) آنها برای انجام معاملات خود به شبکه همتابهمتا از شرکت‌کنندگان نیاز دارند. شرکت‌کنندگان شبکه سپس خدمات خود را با اعتبارسنجی معاملات بیتکوین یا شرایط قرارداد هوشمند ارائه می‌کنند.

تحقق خدمات مبتنی بر بلاکچین تحت یک عرضه شکل یک ممکن است به‌صورت غیرضروری پیچیده باشد - اگر غیرممکن نباشد - زیرا شرکت‌کنندگان شبکه بطور هم‌زمان به محل‌های کاربران در حال معامله (که احتمالاً در حوزه‌های قضایی مختلف قرار دارند و به عبارت دیگر، بر این اساس قانون قابل اجرای روشنی وجود نخواهد داشت) سفر می‌کنند، یا ممکن است موضوع یک قرارداد هوشمند حتی در حوزه قضایی طرفین قرارداد نباشد (در این صورت، دوباره قانون قابل اعمال وجود نخواهد داشت، زیرا مکان مصرف‌کنندگان اهمیتی نخواهد داشت).

از طرف دیگر تحقق خدمات تحت یک عرضه شکل دو، اعمال گاتس را راحت‌تر می‌کند. در این صورت، قانون قابل اعمال به‌طور واضح از قانون عرضه‌کننده خدمت (شرکت‌کننده شبکه) خواهد بود. در حالی که سازمان جهانی تجارت صریحاً این موضوع را در نظر نگرفته است، یک عرضه شکل ۲ به این معنی است که کاربران معامله‌کننده با درخواست از شبکه همتا به همتا از شرکت‌کنندگان در یک بلاکچین برای اعتباردهی معامله خود، به‌طور مجازی به مکان هر کدام از شرکت‌کنندگان شبکه سفر می‌کنند تا درخواست کنند. در این حالت قانون داخلی عرضه‌کننده خدمات مربوطه اعمال می‌شود.

بخش‌های خدمات و تعهدات گاتس مربوط به بلاکچین

گذشته از تعریف گسترده خدمات تحت گاتس، ارائه خدمات بطور کلی مستعد تفسیرهای مختلف محققان، حکومت‌ها، مذاکره‌کنندگان تجاری، و بسته به منافع سیاسی آنها است.¹³⁴⁵

¹³⁴⁴ Chris Jaikaran, 'Blockchain: Background and Policy Issues' (CRS Report No R45116, Congressional Research Service, 28 February 2018) 4-5 <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R45116.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/5WF8-VUUF>>.

¹³⁴⁵ Jacob Funk Kirkegaard, 'Distance Isn't Quite Dead: Recent Trade Patterns and Modes of Supply in Computer and Information Services in the United States and NAFTA Partners' (Working Paper No 08-10, Peterson Institute for International Economics, October 2008) 4.

در مورد خدمات برخط مانند بلاکچین، مساله این است که آیا آنها یک خدمت جدید را تشکیل می‌دهند یا صرفاً توسعه خدمات موجود تحت پوشش یک جدول عضو هستند.¹³⁴⁶

بخش 3 (ب) توضیح می‌دهد که چرا حتی اگر بلاکچین یک خدمت جدید باشد، باز هم گاتس اعمال می‌شود، زیرا محدودیت‌های فهرست طبقه‌بندی گاتس و سی‌پی‌پی می‌تواند از راه‌های دیگر و به علت ملاحظات سیاسی گسترده‌تر برطرف شود.

گاتس نیز از این موضوع حمایت می‌کند. در پرونده انتشارات و محصولات سمعی و بصری چین، چین سعی کرد استدلال کند که ضبط‌های صوتی توزیع‌شده در اینترنت در زمان الحاق او وجود نداشتند، و از این‌رو جای دادن آن در خدمات در جدول قرار گرفته امکان‌پذیر نیست.¹³⁴⁷ هم هیات حل اختلاف و هم رکن استینافی این استدلال را رد کردند با این حکم رکن استیناف که تفسیر تعهدات گاتس بر اساس معنی آن، در زمان جدول‌بندی چین، به این معنی است که بخش‌های خدمات براساس تاریخ پذیرش عضو، دارای معانی، محتوا و پوشش‌های متفاوتی خواهند بود.¹³⁴⁸ در نهایت این امر، پیش‌بینی، امنیت، و وضوح تعهدات خاص گاتس را تضعیف می‌کند.¹³⁴⁹

رکن استینافی بطور خاص بررسی کرد که آیا ضبط صدا و توزیع، اصطلاحاتی به اندازه کافی عام هستند که ممکن است آنچه نسبت به آن اعمال می‌شود با گذشت زمان گسترش یابد.¹³⁵⁰ رکن استیناف در حکم تأییدی استدلال کرد که خواندن تعهدات چین در جدول گاتس با حکم خود در پرونده ایالات متحده مطابقت دارد - ممنوعیت واردات برخی میگوها و محصولات میگو در جایی که منابع طبیعی پایان‌پذیر باید توسط یک مترجم معاهده در پرتوی دغدغه‌های معاصر جامعه ملل درباره حمایت و حفاظت از محیط زیست خوانده شود.¹³⁵¹ رکن استینافی معتقد بود که منابع طبیعی را نباید به‌عنوان یک مفهوم ایستا و راکد، بلکه به شکلی پویا و تکاملی تفسیر کرد.¹³⁵² با استفاده از این استدلال هیات استیناف در پرونده چین - انتشارات و محصولات سمعی و بصری نتیجه گرفت که براساس تجزیه و تحلیل مقصود و

¹³⁴⁶ Nellie Munin, Legal Guide to GATS (Kluwer Law International, 2010) 52.

¹³⁴⁷ Panel Report, China – Measures Affecting Trading Rights and Distribution Services for Certain Publications and Audiovisual Entertainment Products, WTO Doc WT/DS363/R (12 August 2009) [7.1165].

¹³⁴⁸ همان

¹³⁴⁹ Appellate Body Report, China – Publications and Audiovisual Products, WTO Doc WT/DS363/AB/R (n 68) [397]

¹³⁵⁰ Shin-yi Peng, 'GATS and the Over-the-Top Services: A Legal Outlook' (2016) 50(1) Journal of World Trade 21, 3.-22

¹³⁵¹ Appellate Body Report, United States – Import Prohibition of Certain Shrimp and Shrimp Products, WTO Doc WT/DS58/AB/R (12 October 1998) [129] ('US – Shrimp'), cited in China – Publications and Audiovisual Products, WTO Doc WT/DS363/AB/R [396] n 705.

¹³⁵² Appellate Body Report, US – Shrimp, WTO Doc WT/DS58/AB/R [130].

هدف، خدمات توزیع ضبط صدا می‌توانند به طور منطقی به توزیع الکترونیکی ضبط صدا که در زمان تصویب گاتس وجود نداشته‌است، گسترش یابند¹³⁵³.

در حالی که بلاکچین ممکن است همتای مادی نداشته باشد (به همان روشی که ضبط صدای الکترونیکی انجام می‌دهد) با این وجود استدلال در پرونده انتشارات و محصولات سمعی و بصری چین، قابل اعمال است. اگر طبقه‌بندی خدمات و تعهدات موجود به اندازه کافی عمومی باشد که آنچه در آن اعمال می‌شود ممکن است با گذشت زمان گسترش یابد - بطور خاص برای تکمیل فن‌آوری‌های بلاکچین - پس شاید گاتس چندان منسوخ نباشد که با این همه با بلاکچین سروکار پیدا کند. قرار دادن بلاکچین در تعهدات موجود باعث ثبات و پیش‌بینی پذیری می‌شود¹³⁵⁴.

علاوه بر این تجدیدنظر در جدول‌ها یک مسئولیت و کاری هولناک و تشویش‌آور است که چندین سال طول خواهد کشید و مذاکرات طولانی نیاز دارد.¹³⁵⁵ این بخش، اندیشه قرار دادن بلاکچین در طبقه‌بندی خدمات موجود و تعهدات قابل اجرا تحت گاتس را بررسی می‌کند.

طبقه‌بندی بخش خدمات مربوط

طبق ماده بیستم گاتس، یک عضو باید جدولی از تعهدات را بپذیرد که این جدول بخش جدایی‌ناپذیر خود گاتس را تشکیل می‌دهد. از آنجا که گاتس از رویکرد فهرست مثبت پیروی می‌کند، مهم‌ترین اصول آن، دسترسی بازار و تعهد رفتار ملی فقط در مواردی اعمال می‌شود که یک عضو تعهدات خود را نسبت به بخش‌های خدماتی فهرست‌بده در جدول خود متقبل شود.¹³⁵⁶ بخش‌های خدماتی که در طبقه‌بندی بخشی قرار نمی‌گیرند، آزادسازی شده تلقی نمی‌شوند.¹³⁵⁷ اگر به صراحت ذکر نشده باشد، یک خدمت باید به گونه‌ای تفسیر شود که به نوعی در یک بخش خدماتی ذکر شده در جدول عضو قرار داشته باشد تا تعهدات گاتس اعمال شود¹³⁵⁸.

¹³⁵³ Appellate Body Report, China – Publications and Audiovisual Products, WTO Doc WT/DS363/AB/R [400]–[398].

¹³⁵⁴ Lee Tuthill and Martin Roy, 'GATS Classification Issues for Information and Communication Technology Services' in Mira Burri and Thomas Cottier (eds), Trade Governance in the Digital Age: World Trade Forum (Cambridge University Press, 2012) 177.

¹³⁵⁵ همان

¹³⁵⁶ Amy Porges and Alice Enders, 'Data Moving across Borders: The Future of Digital Trade Policy' (Think Piece, E15 Initiative, April 2016) 9.

¹³⁵⁷ Ines Willems, 'The GATS (In)Consistency of Barriers to Digital Services Trade' (Working Paper No 207, Leuven Centre for Global Governance Studies, September 2018) 5.

¹³⁵⁸ Lee Tuthill and Martin Roy, 'GATS Classification Issues for Information and Communication Technology Services' in Mira Burri and Thomas Cottier (eds), Trade Governance in the Digital Age: World Trade Forum

بنابراین سؤال اصلی که در این بخش باید پرسیده شود این است: عملکرد نخستین و اصلی خدمات مبتنی بر بلاکچین چیست؟¹³⁵⁹

اعضا هنگام در جدول قرار دادن تعهدات خود، در توصیف خدماتی که انجام می‌دهند، صلا حدید و اختیار گسترده‌ای دارند.¹³⁶⁰ در حالی که این کار اجباری نیست، یک عضو تشویق می‌شود تا از فهرست طبقه‌بندی گاتس، سی‌پی‌بی (1991)، یا به طور مشابه یک سامانه طبقه‌بندی دقیق استفاده کند. زیربخش‌های موجود در فهرست طبقه‌بندی گاتس، دسته‌بندی‌های کلی شده از فهرست جامع‌تر در سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) هستند، و اغلب ارجاعات صریحی به کدها یا رمزهای مربوطه در سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) می‌دهند، اگرچه این دو متفاوت تلقی می‌شوند.¹³⁶¹ علاوه بر این فهرست طبقه‌بندی گاتس محدوده هر فعالیت خدماتی را توضیح نمی‌دهد، بنابراین سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) به عنوان سند منبع ممکن است مورد ارجاع قرار گیرد.¹³⁶² در عمل تعداد زیادی از جدول‌های موجود اعضا، از فهرست طبقه‌بندی گاتس از جمله ساختارها و عناوین آن پیروی می‌کنند، و اغلب برای توصیف تعهدات خود به کدهای سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) ارجاع می‌دهند.¹³⁶³ در مواردی که سی‌پی‌بی، پایه و اساس تعهد یک عضو را ایجاد نکرده باشد، نسخه‌های موفقیت‌آمیز سی‌پی‌بی یا معنای عادی خدمات می‌توانند، راهنمایی معناداری را ارائه دهند.¹³⁶⁴ آخرین سی‌پی‌بی یعنی سی‌پی‌بی (2015) شامل روزرسانی‌های زیادی در مورد خدمات دیجیتال است که ممکن است در تجزیه و تحلیل طبقه‌بندی خدمات بلاکچین مفید باشد.¹³⁶⁵

بلاکچین به طور بالقوه در زیر چهار نوع زیر خدمات تحت فهرست طبقه‌بندی گاتس با رمز

(Cambridge University Press, 2012) 159.

¹³⁵⁹ Ines Willemys, 'The GATS (In)Consistency of Barriers to Digital Services Trade' (Working Paper No 207, Leuven Centre for Global Governance Studies, September 2018) 5.

¹³⁶⁰ Mireille Cossy, 'Some Thoughts on the Concept of "Likeness" in the GATS' in Marion Panizzon, Nicole Pohl and Pierre Sauvé (eds), GATS and the Regulation of International Trade in Services (Cambridge University Press, 334, 327 (2008

¹³⁶¹ Lee Tuthill and Martin Roy, 'GATS Classification Issues for Information and Communication Technology Services' in Mira Burri and Thomas Cottier (eds), Trade Governance in the Digital Age: World Trade Forum (Cambridge University Press, 2012) 177.

¹³⁶² Henry Gao, 'Googling for the Trade—Human Rights Nexus in China: Can the WTO Help?' in Mira Burri and Thomas Cottier (eds), Trade Governance in the Digital Age: World Trade Forum (Cambridge University Press, 2012) 247, 251–3 ('Googling for the Trade').

¹³⁶³ Mireille Cossy, 'Some Thoughts on the Concept of "Likeness" in the GATS' in Marion Panizzon, Nicole Pohl and Pierre Sauvé (eds), GATS and the Regulation of International Trade in Services (Cambridge University Press, 334, (2008

¹³⁶⁴ Shin-yi Peng, 'GATS and the Over-the-Top Services: A Legal Outlook' (2016) 50(1) Journal of World Trade 21, 27-8.

¹³⁶⁵ Wunsch-Vincent, 'Trade Rules for the Digital Age' 502.

سی‌پی‌بی مربوطه آن که در سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) که در زیر تکرار می‌شود قرار می‌گیرد.¹³⁶⁶

زیربخش گاتس فهرست طبقه‌بندی گاتس رفتار ملی

1- اطلاعات برخط و بازیابی پایگاه داده - زیربخش: 2. سی.جی (تحت خدمات ارتباطات از راه دور و زیربخش بخش خدمات ارتباطی - 7523 (خدمات انتقال داده و پیغام)

2- خدمات پایگاه داده - زیربخش 1. بی.دی (تحت خدمات رایانه‌ای و خدمات مرتبط، زیربخش خدمات تجاری - 844 (خدمات پایگاه داده)

3- اطلاعات برخط و یا پردازش داده‌ها (از جمله پردازش معاملات) - زیربخش 2. سی.ان (تحت خدمات ارتباطات از راه دور، زیربخش خدمات ارتباطی) - 834 (خدمات پردازش داده‌ها)

4- خدمات پردازش داده‌ها - زیربخش 1. بی.سی (تحت رایانه و خدمات مربوطه، زیربخش خدمات تجاری) - 834 (خدمات پردازش داده‌ها)

بلاکچین به عنوان اطلاعات برخط و بازیابی پایگاه داده

اطلاعات برخط و بازیابی پایگاه داده به طبقه 7523 سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) اشاره دارد. از آنجاکه سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) تعریفی از این طبقه‌بندی خدمات انتقال داده و پیام ارائه نمی‌دهد، زیر طبقه‌های آن ممکن است مفید باشد:

7523 خدمات انتقال داده و پیغام

75231 خدمات شبکه داده

خدمات شبکه برای انتقال داده‌ها بین تجهیزاتی که از پروتکل‌های یکسان یا متفاوت استفاده می‌کنند لازم است. این خدمات می‌تواند از طریق یک شبکه داده عمومی یا اختصاصی (به عنوان مثال از طریق شبکه‌ای اختصاصی برای استفاده مشتری) ارائه شود.

75232 خدمات پیام‌های الکترونیکی و اطلاعات

شبکه و خدمات مرتبط (سخت‌افزار و نرم‌افزار) لازم برای ارسال و دریافت پیام‌های الکترونیکی (خدمات تلگراف و تلکس تی.وی.ایکس) و یا برای دسترسی و دست‌کاری اطلا

¹³⁶⁶ Andrew D Mitchell and Neha Mishra, 'Data at the Docks: Modernizing International Trade Law for the Digital Economy' (2018) 20(4) Vanderbilt Journal of Entertainment and Technology Law 1073, 1126-7.

اعات در پایگاه‌های داده (به اصطلاح خدمات شبکه با ارزش افزوده).¹³⁶⁷

بر اساس یک تجزیه و تحلیل از این زیر طبقه‌ها، می‌توان چنین استنباط کرد که طبقه 7523 سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) فقط خدمات شبکه‌ای و سخت‌افزاری در زمینه‌ای لازم برای انتقال داده را پوشش می‌دهد نه تحویل بر خط اطلاعات را.¹³⁶⁸

در حالی که خدمات شبکه برای شرکت‌کنندگان جهت ارائه خدماتشان در یک بلاکچین، مهم است، به این معنا که اتصال پایدار و مداوم به اینترنت ضروری است، اینها نسبت به خدمات اصلی درگیر در بلاکچین، جانبی هستند: اعتبارسنجی و تأیید معاملات و ایجاد بلوک‌هایی که باید به زنجیر وصل شوند. بنابراین به نظر نمی‌رسد که بلاکچین در این زیربخش قرار گیرد.

بلاکچین به عنوان خدمات پایگاه داده

طبقه 844 سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) خدمات پایگاه داده را به عنوان کلیه خدماتی که از پایگاه‌های داده ساختار یافته نخستین از طریق یک شبکه ارتباطی ارائه می‌شوند، تعریف می‌کند، به استثنای خدمات انتقال داده و پیام تحت طبقه 7523.¹³⁶⁹ این شامل دو الزام است: (الف) این که خدمات از پایگاه‌های داده ساختار یافته نخستین ارائه شده باشد و (ب) این که وسیله تامین، یک شبکه ارتباطی است.

در ظاهر، بلاکچین ممکن است به عنوان یک پایگاه داده در نظر گرفته شود، زیرا محصول اصلی آن یک دفتر کل از داده‌های سازمان یافته است، متشکل از بلوک‌هایی که حاوی داده‌های معامله هستند، یک هش که به بلوک قبلی، نشانی گیرندگان و فرستنده‌ها و امضای دیجیتال طرفین معامله‌کننده اشاره دارد.¹³⁷⁰ شرکت‌کنندگان منابع محاسباتی خود را برای اطمینان از این که هر بلوک حاوی یک الگوی یکنواخت و مداوم از داده‌ها است، ارائه می‌دهند.

1371

با این حال یک تفاوت مهم بین پایگاه داده و دفتر کل بلاکچین وجود دارد. در حالی که یک پایگاه داده به معنای داده‌های سازمان یافته اطلاق می‌شود، یک دفتر کل بلاکچین برای امن ساختن و محرمانه ساختن معاملات در محیطی است که در غیر این صورت غیر قابل اعتماد

¹³⁶⁷ CPC (1991), UN Doc ST/ESA/STAT/SER.M/77, 54-5.

¹³⁶⁸ Gao, 'Googling for the Trade' 254.

¹³⁶⁹ CPC (1991), UN Doc ST/ESA/STAT/SER.M/77 64.

¹³⁷⁰ Damien Cosset, 'Blockchain: What Is in a Block?', DEV (Forum Post, 27 December 2017) <<https://dev.to/damcosset/blockchain-what-is-in-a-block-48jo>>, archived at <<https://perma.cc/BZ44-H824>>.

¹³⁷¹ Maryanne Murray, 'Blockchain Explained', Reuters Graphics (Web Page, 15 June 2018) <<http://graphics.reuters.com/TECHNOLOGY-BLOCKCHAIN/010070MF1E7/index.html>>, archived at <<https://perma.cc/3E4A-5UXY>>.

هستند.¹³⁷² کاربران و شرکت‌کنندگان در یک پلتفرم بلاکچین برای بدست آوردن اطلاعات راجع به معاملات انجام شده به همان روشی که مردم برای بازیابی اطلاعات، یک پایگاه داده را مدنظر قرار داده و کنکاش می‌کنند، دفتر کل را مورد ملاحظه قرار نمی‌دهند. در عوض کاربران بلاکچین با دانستن این‌که چنین معاملاتی در یک محیط امن انجام می‌شود و توسط شرکت‌کنندگان در شبکه اعتبار یافته‌اند با یکدیگر معامله می‌کنند (برای مثال بیتکوین را انتقال می‌دهند یا قراردادهای هوشمند را برای حاکمیت بر ترتیبات خود ایجاد می‌کنند).

به عبارت دیگر یک دفتر کل بلاکچین، یک عملکرد شفافیت و تغییرناپذیری بلاکچین و یک محصول جانبی خدمات ارائه‌شده توسط شرکت‌کنندگان در بلاکچین است که در درجه اول با اعتبارسنجی و تأیید معاملات مرتبط است. در نتیجه، یک پایگاه داده، در درجه اول یک مخزن ذخیره اطلاعات است، درحالی‌که یک دفتر کل توزیع شده شیوه‌ای برای ثبت و ضبط و حرکات و سیر ورود به سامانه در بلاکچین است.¹³⁷³

بلاکچین به‌عنوان خدمات پردازش داده

ناهنجاری در فهرست طبقه‌بندی گات، مرجع هم اطلاعات برخط و یا پردازش داده (تحت خدمات ارتباطات از راه دور) و هم پردازش داده (تحت رایانه و خدمات مرتبط نسبت به همان طبقه، طبقه 834 (خدمات پردازش داده) تحت سی‌پی‌بی (۱۹۹۱) است. سی.تی.سی این هم‌پوشانی را در نظر می‌گیرد، و این ممکن است هنگام عرضه خدمات ارتباطات از راه دور و خدمات رایانه‌ای یا هر دو مورد، روشن نباشد.¹³⁷⁴ آیا بلاکچین را باید تحت عنوان خدمات پردازش داده و تحت خدمات ارتباطات از راه دور یا رایانه و خدمات مرتبط در نظر گرفت؟

برای برطرف کردن این تعارض آشکار در تعیین این‌که آیا یک خدمت در محدوده خدمات ارتباطات از راه دور یا نوع دیگری از خدمات قرار می‌گیرد، باید یک تفکیک اساسی بین، استفاده و عرضه ایجاد شود. هنگامی که زیرساخت‌های ارتباطات از راه دور به وسیله عرضه کنندگان خدمت به‌عنوان ابزاری برای تحویل سایر خدمات مانند (مانند خدمات مالی یا استیریمینگ ویدئو)، استفاده می‌شود، چنین عرضه‌کنندگانی صرفاً کاربران شبکه‌ها و خدمات ارتباطات از راه دور تلقی می‌شوند، و بنابراین دسته اصلی خود را (به‌عنوان ارائه دهندگان

¹³⁷² Edward Burton, '5 Ways in Which Blockchain Is Not Just a Slow Database', Medium (online, 24 May 2018) <<https://medium.com/@chainfrog/5-reasons-that-blockchain-is-not-just-a-slow-database-55fe9d913578>>, archived at <<https://perma.cc/DU9G-2T82>>; Nolan Bauerle, 'What Is the Difference between a Blockchain and a Database?', CoinDesk (online) <<https://www.coindesk.com/information/what-is-the-difference-blockchain-and-database/>>, archived at <<https://perma.cc/7LEN-C3XW>>.

¹³⁷³ همان

¹³⁷⁴ Computer and Related Services, WTO Doc S/C/W/45 (14 July 1998) (Background Note by the Secretariat) [8].

خدمات مالی یا ارائه‌دهندگان توزیع ویدئو) حفظ می‌کنند.¹³⁷⁵ این تمایز با تعریف ارتباطات از راه دور ذیل پیوست راجع به ارتباط از راه دور گاتس سازگار است: انتقال و دریافت سیگنال‌ها با هر وسیله الکترومغناطیسی.¹³⁷⁶ به‌عنوان مثال، یک پلتفرم محاسبات ابری طبقه‌بندی خدمات رایانه‌ای خود را حفظ می‌کند، حتی اگر از شبکه‌های ارتباط از راه دور برای ارائه خدمات محاسبات ابری استفاده کند.¹³⁷⁷ یک پلتفرم بلاکچین از یک قیاس مشابه بهره می‌برد: درحالی‌که بلاکچین نیاز به استفاده از شبکه‌های ارتباط از راه دور برای تحویل خدمات در شبکه دارد، چنین شبکه‌هایی صرفاً کمکی به خدمات اصلی ارائه شده توسط شرکت‌کنندگان در پلتفرم هستند. بنابراین پلتفرم‌های بلاکچین لزوماً ارائه‌دهنده خدمات ارتباط از راه دور نیستند، زیرا آنها فقط از خدمات ارتباط از راه دور استفاده می‌کنند، اما آنها را عرضه نمی‌کنند.

طبقه‌بندی بلاکچین به‌عنوان خدمات پردازش داده‌ها تحت رایانه و خدمات مرتبط شاید منطقی باشد. خدمات پردازش داده‌ها به‌عنوان یک طبقه عمومی، تعریفی ندارند. تعاریف در زیر طبقه‌های سی‌پی‌سی (۱۹۹۱) به شرح زیر ارائه شده‌اند:

843 خدمات پردازش داده‌ها

۸۴۳۱ ۸۴۳۱۰ خدمات آماده‌به‌بازی ورودی

خدمات ثبت و ضبط داده همچون منگنه کلید، اسکن نوری یا روش‌های دیگر برای ورود اطلاعات

۸۴۳۲ ۸۴۳۲۰ خدمات جدول‌بندی و پردازش داده |

خدماتی مانند خدمات پردازش داده و جدول‌بندی، خدمات محاسبه رایانه، و خدمات اجاره وقت رایانه

۸۴۳۳ ۸۴۳۳۰ خدمات اشتراک زمانی

به نظر می‌رسد این خدمت از نوع خدمات ۸۴۳۲۰ باشد. فقط زمان رایانه خریداری می‌شود خدمات ارتباطات از راه دور نیز خریداری می‌شوند.

خدمات پردازش یا جدول‌بندی نیز ممکن است از یک دفتر خدمات خریداری شود. در هر دو مورد خدمات ممکن است پردازش اشتراک زمانی را انجام دهند. بنابراین هیچ تمایز مشخصی

¹³⁷⁵ Telecommunications Services, WTO Doc S/C/W/299 (10 June 2009) (Background Note by the Secretariat) [11].

¹³⁷⁶ GATS (n 6) annex ('Annex on Telecommunications') art 3(a).

¹³⁷⁷ Work Program on Electronic Commerce: Ensuring that Trade Rules Support Innovative Advances in Computer Applications and Platforms, Such as Mobile Applications and the Provision of Cloud Computing Services, WTO Doc S/C/W/339 (20 September 2011) (Communication from the United States on 19 September 2011) [11].

بین ۸۴۳۲۰ و ۴۳۳۰ وجود ندارد.

84390 8439 سایر خدمات پردازش داده‌ها

خدماتی که عملیات‌های کامل تسهیلات مشتری را طبق قرارداد مدیریت می‌کنند:

خدمات کنترل کیفیت محیط اتاق - رایانه

خدمات مدیریت ترکیب تجهیزات رایانه‌ای در محل: و خدمات مدیریت گردش کار و توزیع رایانه.¹³⁷⁸

آنچه از تعاریف فوق متمایز می‌شود ارجاع به خدمات آماده‌بازی ورودی، جدول‌بندی، و محاسبات رایانه است. این توضیحات پردازش داده‌ها را به‌عنوان شکلی از تبدیل داده‌های گسسته به یک شکل منظم سازمان‌یافته و مفید نشان می‌دهد.¹³⁷⁹

آیا معاملات بیتکوین دربرگیرنده پردازش داده‌ها به روشی است که تحت رایانه و خدمات مرتبط در نظر گرفته شده است؟ تصویری کامل‌تر از خدمات ارائه‌شده در یک پلتفرم بیتکوین آن را به پردازش داده‌ها گره می‌زند. در همین راستا شرکت‌کنندگان بیتکوین در پلتفرم بیتکوین سه عمل خاص انجام می‌دهند: (الف) استخراج، (ب) پیوند بلوک به زنجیره و (پ) حفظ یک نسخه همگام شده از دفتر کل

در هر زمان معینی، انتقال‌دهندگان، بیتکوین‌ها را در یک شبکه بیتکوین به گیرندگان انتقال می‌دهند. در یک سامانه پرداخت سنتی (به‌عنوان مثال نقل و انتقالات بانکی) یک واسط مانند بانک، اعتبار این معاملات را تایید کرده و انتقال بیتکوین را تسهیل می‌کند. با این حال، در بیتکوین، معامله تا زمانی که مراحل زیر دنبال نشود نمی‌تواند انجام شود.

1- نخست، هر تراکنش در یک شبکه بیتکوین برای همه شرکت‌کنندگان پخش می‌شود (یعنی افرادی که دارای سامانه‌های محاسباتی هستند و خدمات پردازش داده را تحت گانس انجام می‌دهند)¹³⁸⁰

2- هر شرکت‌کننده بلوکی را تشکیل می‌دهد که بطور متوسط حاوی 500 مورد از معاملات بیتکوین است.¹³⁸¹

3- سپس شرکت‌کنندگان مسابقه می‌دهند تا یک معمای رمزنگاری شده دشوار تولیدشده

¹³⁷⁸ CPC (1991), UN Doc ST/ESA/STAT/SER.M/77 64.

¹³⁷⁹ Gao, 'Googling for the Trade' 255.

¹³⁸⁰ Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (White Paper, 31 October 2008) 1 <<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/5W87-YLYG>>.

¹³⁸¹ Damien Cosset, 'Blockchain: What Is in a Block?', DEV (Forum Post, 27 December 2017) <<https://dev.to/damcosset/blockchain-what-is-in-a-block-48jo>>, archived at <<https://perma.cc/BZ44-H824>>.

توسط این پلتفرم را در فرآیندی که استخراج نامیده می‌شود حل کنند.

در این بخش، یک سامانه محاسباتی برای یک راه‌حل برای معادله ریاضی که به طور تصادفی تولید شده استخراج انجام می‌دهد.¹³⁸² راه‌حل تولیدشده اثبات کار نامیده می‌شود و یک استخراج کننده که نخستین بار این کار را بدرستی انجام می‌دهد، با بیتکوین یا پاداش تراکنش‌ها تشویق می‌شود.¹³⁸³

4- هنگامی که یک شرکت‌کننده اثبات کار را پیدا کرد، این بلوک برای سایر شرکت‌کنندگان در شبکه پخش می‌شود.¹³⁸⁴ شرکت‌کنندگان بلوک‌ها را فقط در صورت معتبر بودن معاملات موجود در آن و در صورت صحت اثبات کار، می‌پذیرند. این یک سازوکار پروتکل اجماع نامیده می‌شود.¹³⁸⁵ هر شرکت‌کننده در این فرآیند بررسی متقابل شرکت می‌کند، اگرچه انرژی کمتری نسبت به استخراج صرف می‌کند.¹³⁸⁶

- هنگامی که یک بلوک پذیرفته شد، به زنجیره متصل می‌شود، که در بین همه شرکت‌کنندگان در شبکه تکثیر و همگام‌سازی می‌شوند.¹³⁸⁷ بلوک بعدی با استفاده از هش بلوک قبلی به عنوان نقطه پرش به این بلوک قبلاً پذیرفته‌شده اضافه خواهد شد. هر شرکت‌کننده یک نسخه تکرار شده هم‌زمان از دفتر کل خواهد داشت.¹³⁸⁸

خدمات ارائه‌شده توسط شرکت‌کنندگان در قراردادهای هوشمند در اتریوم اساساً همین روند را دنبال می‌کنند. شرکت‌کنندگان، منابع محاسباتی خود را برای تایید برخی از حرکات و جابه‌جایی‌های از پیش رمزگذاری شده در توافق‌نامه تامین می‌کنند و بلوک‌ها به زنجیر وصل می‌شوند تا اجرای برخی تعهدات مانند ترخیص پرداخت، عنوان دهی کالاها یا سود سهام‌داران را آغاز کنند.¹³⁸⁹

¹³⁸² Chris Jaikaran, 'Blockchain: Background and Policy Issues' (CRS Report No R45116, Congressional Research Service, 28 February 2018) 4-5 <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R45116.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/5WF8-VUUF>>.

¹³⁸³ Ibid; Nakamoto 3-4.

¹³⁸⁴ Nakamoto 3.

¹³⁸⁵ Rui Roriz and José Luís Pereira, 'IoT Applications Using Blockchain and Smart Contracts' in Tatiana Antipova and Alvaro Rocha (eds), Digital Science (Springer, 2019) 426, 428.

¹³⁸⁶ Chris Jaikaran, 'Blockchain: Background and Policy Issues' (CRS Report No R45116, Congressional Research Service, 28 February 2018) 4-5 <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R45116.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/5WF8-VUUF>>.

¹³⁸⁷ همان

¹³⁸⁸ Natarajan, Krause and Gradstein 2.

¹³⁸⁹ Chris Jaikaran, 'Blockchain: Background and Policy Issues' (CRS Report No R45116, Congressional Research Service, 28 February 2018) 4-5 <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R45116.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/5WF8-VUUF>>.

بنابراین پردازش داده‌ها به نحوه غیرقابل اجتنابی به هر عملی که توسط یک شرکت کننده در یک پلتفرم بلاکچین انجام می‌شود، متصل است. از ایجاد یک بلاک و استخراج برای اثبات کار تا اضافه کردن بلوک روی زنجیره و همگام‌سازی دفتر کل در سراسر شبکه، اصلی‌ترین خدمات یک شرکت کننده، پردازش داده‌ها است: برای شرکت در جدول‌بندی و محاسبه فشرده داده‌ها برای تشکیل یک بلوک (8432) و سپس ثبت و ضبط آن بلوک به‌منوان یک پیوست به دفتر کل (طبقه 8431)، که در نهایت انجام معاملات بین کاربران پلتفرم را امکان‌پذیر می‌کند.

بدون خدمات پردازش داده‌های شرکت‌کنندگان، اجرای تعهدات طبق یک قرارداد هوشمند یا انتقال بیتکوین نمی‌تواند کامل شود. تصمیم هیأت حل اختلاف در پرونده چین - اقدامات مؤثر بر خدمات پرداخت الکترونیک نیز مرتبط است.

در آن پرونده، هیئت حل اختلاف تعهد مربوط به کلیه خدمات پرداخت و انتقال پول را به معنای یک هدف برای پوشش کامل طیف وسیعی از خدمات تحت این بخش تفسیر کرد.¹³⁹⁰ این شامل تمام خدمات ضروری برای پرداخت و انتقال پول، کلیه ابزارهای پرداخت و انتقال پول و کلیه اشکال تجاری مرتبط می‌باشد. با استفاده از این پرونده، کلیه خدمات - استخراج، اضافه کردن بلوک‌ها به زنجیره، و حفظ دفتر کل - که توسط یک شرکت‌کننده بلاکچین ارائه شده‌است، تحت خدمات پردازش داده قرار می‌گیرند.

بازهم تجزیه و تحلیل بالا در تعیین تعهد یک عضو نسبت به یک خدمت تحت فهرست طبقه‌بندی گاتس، تا آن‌جا که برنامه خود را با استفاده از سی‌پی‌بی (1991) تهیه کرده باشد، مفید است. در صورت عدم استفاده از سی‌پی‌بی (1991) توسط یک عضو، سی‌پی‌بی (2015) می‌تواند به‌منوان مرجعی برای تعاریف گاتس در نظر گرفته شود. در این حالت، طبقه 84290 سی‌پی‌بی (1991) (سایر خدمات ارتباط از راه دور اینترنتی) یک طبقه‌بندی ممکن برای خدمات مرتبط با بلاکچین است.¹³⁹¹

علاوه‌براین، اگرچه تجزیه و تحلیل فوق در درک عملی از چگونگی عملکرد بلاکچین استوار است، اما بلاکچین هنوز یک فن‌آوری جدید است که در زمان اجرای گاتس وجود نداشت. بنابراین، یک طبقه‌بندی خدمات کاملاً جدید که صریحاً شامل بلاکچین می‌شود و اعضا طبق آن بتوانند تعهدات خود را گسترش دهند در پایان هنوز این اطمینان قانونی را ارائه می‌دهد که وضع موجود نمی‌تواند تضمین کند.¹³⁹²

¹³⁹⁰ Panel Report, China – Certain Measures Affecting Electronic Payment Services, WTO Doc WT/DS413/R (16 July 2012) [7.100], [7.111].

¹³⁹¹ CPC (2015), UN Doc ST/ESA/STAT/SER.M/77/Ver.2.1. See also Peng 27.

¹³⁹² Mitchell and Mishra 1126–7.

اعمال تعهدات گاتس

سازمان جهانی تجارت با اهداف خود برای تضمین رقابت برابر برای تهیه‌کنندگان خدمات داخلی و خارجی، آزادسازی بازارها و کاهش حمایت‌گرایی از طریق سامانه مبتنی بر قاعده تجارت عادلانه، با اصول تجارت آزاد مانند رفتار ملی، شرط دولت کامله‌الوداد، و تعهدات دسترسی بازار، پی‌ریزی شده‌است.¹³⁹³

شرط دولت کامله‌الوداد و اصول رفتار ملی عمدتاً به اقدامات تبعیض‌آمیز اشاره می‌کند، درحالی‌که دسترسی بازار به اقدامات کمی اشاره دارد که ممکن است تبعیض‌آمیز یا غیر تبعیض‌آمیز باشد.¹³⁹⁴ این اصول در تداوم رشد بلاکچین از مراحل نخستین توسعه آن بسیار مهم هستند.

ام‌اف‌ان

مطابق ماده دوم گاتس: هر یک از اعضا باید فوراً و بدون قید و شرط رفتاری را در مورد خدمات و عرضه‌کنندگان خدمات هر عضو دیگر در پیش بگیرد که از رفتار متخذه در مورد خدمات و عرضه‌کنندگان خدمات مشابه هر کشور دیگر نامطلوب‌تر نباشد. بر اساس این اصل، یک عضو باید با خدمات و عرضه‌کنندگان خدمات سایر اعضا، رفتاری برابر با خدمات وارداتی مشابه و عرضه‌کنندگان آن از هر کشور دیگر داشته باشد، خواه آن کشور، عضو سازمان جهانی تجارت باشد یا نه. بنابراین این اصل فرض می‌کند که اگر یک عضو مزایای تجاری خاصی را برای هر یک از کشورها بوجود آورد، تمام اعضای دیگر نیز باید از همین مزایا بهره‌مند شوند.¹³⁹⁵

رفتار برابر به این بستگی دارد که آیا خدمت و ارائه‌دهنده‌گان خدمت در وهله اول یکسان هستند. این معیار شباهت تحت گات یا گاتس تعریف نشده است، اگرچه در گات به صورت موردی تفسیر شده است، البته با در نظر گرفتن سایر عوامل، طبقه‌بندی بین‌المللی برای اهداف تعرفه‌ای، استفاده‌های نهایی، خصوصیات مادی و عادات مصرف‌کننده - که همه این موارد تا حد امکان ممکن است مربوط به گاتس باشند.¹³⁹⁶ انتقال این آزمایش به گاتس ممکن است تا حدودی مفید باشد که استفاده‌های نهایی و عادات مصرف‌کننده به‌منوان

¹³⁹³ Mira Burri, 'The Governance of Data and Data Flows in Trade Agreements: The Pitfalls of Legal Adaptation' (2017) 51(1) UC Davis Law Review 65, 72, 80 ('The Governance of Data').

¹³⁹⁴ Nellie Munin, Legal Guide to GATS (Kluwer Law International, 2010) 183.

¹³⁹⁵ همان 105

¹³⁹⁶ Ibid 122, citing Panel Report, EC Measures concerning Meat and Meat Products (Hormones) – Complaint by the United States, WT/DS26/R/USA (18 August 1997) [4.261]–[4.266].

با توجه به این‌که بلاکچین یک فن‌آوری توانمندساز است که برنامه‌های کاربردی بسیاری مانند ارزهای رمزنگار، قراردادهای هوشمند، مدیریت هویت و ثبت سوابق دارد،¹³⁹⁸ دامنه شباهت باید به منظور اعمال ام‌اف‌ان تعریف شود. نهادهای حل اختلاف سازمان جهانی تجارت ممکن است استانداردهای گسترده‌ای را اعمال کنند که درجایی‌که برنامه‌های کاربردی مختلف بلاکچین از همان فن‌آوری هسته‌ای و ساختار مشترک برخوردارند ممکن است خدمات مشابه در نظر گرفته شوند. در اینجا معیار شباهت که ممکن است مورد استفاده قرار گیرد، مشابه ویژگی‌های برنامه‌های کاربردی بلاکچین است.

بر اساس این اندیشه یک عضو نمی‌تواند بدون این‌که از تعهدات ام‌اف‌ان خود دور شود، از یک سو اجازه راه‌حل‌های مدیریت زنجیره تامین را با استفاده از بلاکچین از طرف یک عرضه‌کننده خدمت در عضو دیگر صادر کند و سپس از طرف دیگر رمز ارزهای ارائه‌بنده توسط یک عرضه‌کننده خدمت را در یک عضو دیگر ممنوع کند. با این حال، اعمال دقیق آزمون شباهت، به احتمال زیاد به معنای آن است که یک عضو به‌نوعی مثال نمی‌تواند رمز ارزهای یک کشور را مجاز کند و رمز ارزهای یک کشور دیگر را غیرمجاز اعلام کند - زیرا رمز ارزها کاملاً در همان بازار مشابه به کار گرفته می‌شوند.

رفتار ملی

مکمل تعهد ام‌اف‌ان، تعهد رفتار ملی است، که تضمین می‌کند در خصوص خدمات یا عرضه‌کنندگان خدمات خارجی مشابه ارائه‌بنده توسط اعضای دیگر در مقایسه با خدمات یا عرضه‌کنندگان داخلی رفتار نامطلوب‌تری وجود نداشته باشد.¹³⁹⁹ بر خلاف ام‌اف‌ان دامنه تعهد یک عضو در رفتار ملی، به برنامه آن بستگی دارد.¹⁴⁰⁰ برای ارزیابی نقض احتمالی این تعهد، باید عرضه‌کنندگان خدمات داخلی و خارجی در همان بازار فعالیت کنند و یک اقدام تبعیض‌آمیز کلی که می‌تواند شرایط رقابتی در بازار را تغییر دهد وجود داشته باشد.¹⁴⁰¹ همچنین دامنه عدم رفتار نامطلوب‌تر، اجازه رفتار رسماً یکسان و رسماً متفاوت را می‌دهد، تا زمانی که شرایط رقابت را به نفع ارائه‌دهندگان خدمات داخلی یا خارجی در مقایسه با

¹³⁹⁷ Mireille Cossy, 'Some Thoughts on the Concept of "Likeness" in the GATS' in Marion Panizzon, Nicole Pohl and Pierre Sauvé (eds), *GATS and the Regulation of International Trade in Services* (Cambridge University Press, 2008) 354.

¹³⁹⁸ Chris Jaikaran, 'Blockchain: Background and Policy Issues' (CRS Report No R45116, Congressional Research Service, 28 February 2018) 4-5 <<https://fas.org/sgp/crs/misc/R45116.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/5WF8-VUUF>>.

¹³⁹⁹ GATS art XVII.

¹⁴⁰⁰ GATS art XVII:1.

¹⁴⁰¹ Nellie Munin, *Legal Guide to GATS* (Kluwer Law International, 2010) 160.

خدمات مشابه یا عرضه‌کنندگان خدمات از اعضای دیگر تغییر ندهد¹⁴⁰².

بنابراین یک عضو ممکن است بدون نقض تعهد رفتار ملی خود شرایط مختلف ثبت‌نام رسمی را برای عرضه‌کنندگان خدمات بلاکچین تحمیل کند. اما به هر حال، در آن‌جا که این اقدام مزایای هزینه‌ای یا مزایای بهای تمام شده از جمله یارانه یا معافیت مالیاتی را ایجاد می‌کند که مطلوب و به نفع شرکت‌های نو بنیان بلاکچین داخلی است - با هدف ایجاد یک اکوسامانه شرکت نو بنیان بلاکچین داخلی به هزینه عرضه‌کنندگان خدمات بلاکچین خارجی - این تعهد ممکن است نقض شود. در ارزیابی تخلف از تعهد رفتار ملی، اثر این اقدامات بسته به تأثیرات آن بر شرایط رقابتی ارزیابی می‌شود.¹⁴⁰³

همچنین، مانند ام‌اف‌ان، تبعیض مبتنی بر این است که آیا خدمات خارجی یا عرضه‌کنندگان خدمات، مشابه مواردی هستند که توسط خدمات یا تامین‌کنندگان خدمات داخلی ارائه می‌شود. اقداماتی که یک کشور بلاکچین را ممنوع می‌کند اما پس از آن اقدام به راه‌اندازی پلتفرم بلاکچین خود می‌کند ممکن است رفتار ملی را نقض کند. این موضوع ما را به یاد اکوادور می‌اندازد، که بیتکوین را به نفع ایجاد ارز دیجیتال خود ممنوع اعلام کرد.¹⁴⁰⁴ در این راستا رمازرزها در کاربردهای نهایی خود مشابه هستند. همچنین تعهد رفتار ملی ممکن است توسط نهادهای دیوانی سازمان جهانی تجارت به‌طور گسترده‌ای تفسیر شود تا به کلیه کاربردهای بلاکچین توسعه یابد. به‌هنوان مثال اگر یک کشور به صراحت رمازرزهای از جانب یک عرضه‌کننده خدمات خارجی را ممنوع کند اما اقدام به راه‌اندازی پلتفرم ثبت زمین خود کند که از بلاکچین استفاده می‌کند، ممکن است تعهد رفتار ملی نقض نشود.

دسترسی به بازار

به‌هنوان ابزار اصلی برای آزادسازی تجارت بین‌المللی در نظر گرفته شود¹⁴⁰⁵، دسترسی به بازار اعضای خارجی به بخش‌های خدمات و اشکال عرضه در قلمرو عضو دیگر به طور پیش‌فرض نیست و ممکن است مشروط به شرایط مندرج در جدول آن باشد¹⁴⁰⁶.

مطابق ماده 16:2 گاتس، شش محدودیت مشخص در رابطه با محدودیت‌ها وجود دارد: (الف) تعداد عرضه‌کنندگان خدمات، (ب) ارزش یا حجم کل دارایی‌ها یا معاملات خدمات،

¹⁴⁰² GATS art XVII:2.

¹⁴⁰³ Panel Report, Canada – Certain Measures Affecting the Automotive Industry, WTO Docs WT/DS139/R and WT/DS142/R (11 February 2000) [10.84].

¹⁴⁰⁴ Venzen Khaosan, 'Ecuador Bans Bitcoin in Favor of Own National Cryptocurrency', CCN (online, 27 July 2014) <<https://www.ccn.com/ecuador-bans-bitcoin-favor-own-national-cryptocurrency/>>, archived at <<https://perma.cc/PTU2-JJW9>>.

¹⁴⁰⁵ Nellie Munin, Legal Guide to GATS (Kluwer Law International, 2010) 27.

¹⁴⁰⁶ Nellie Munin, Legal Guide to GATS (Kluwer Law International, 2010) 183.

(پ) تعداد کل کاروران خدمات یا مقدار کل خروجی خدمات، (ت) تعداد کل اشخاص حقیقی که ممکن است در یک بخش خاص اشتغال داشته باشند، (ث) انواع اشخاص حقوقی که از طریق آنها ممکن خدمات ممکن است عرضه شود، (ج) مشارکت سرمایه خارجی.

ماده شانزدهم دسترسی به بازار را از طریق مثال و بدون ارائه تعریف کلی برای این اصطلاح تعریف می‌کند، که این سوال را ایجاد می‌کند: جوهره و ماهیت دسترسی به بازار چیست؟
1407

در پرونده قمار ایالات متحده، اقدامات شامل ممانعت ایالات متحده در برابر ارائه خدمات قمار و شرط‌بندی از راه دور در نقض مواد (الف) 16:2 و (پ) 16:2 بود.¹⁴⁰⁸ یافته هیئت حل اختلاف که توسط رکن استینافی تایید شد¹⁴⁰⁹ این بود که ممنوعیت کامل در برابر ارائه این خدمات در واقع سهمیه صفر است که به‌طور گسترده‌ای تحت پوشش تعهدات دسترسی به بازار قرار گرفته است.¹⁴¹⁰ با اعمال این استدلال در بلاکچین، ممنوعیت کامل یک عضو و حتی مجازات استفاده از یا مالکیت رمزارزها می‌تواند در صورتی که تعهدات راجع به خدمات پردازش داده‌ها تحت رایانه و خدمات مرتبط با آن انجام شده باشد، تعهدات دسترسی به بازار را نقض کند.

شفافیت و مقررات داخلی

مطابق با ماده سوم گاتس، شفافیت یک تعهد عمومی است که اعضا را ملزم می‌کند سریعاً کلیه اقدامات مربوط به کاربردهای عمومی مرتبط یا تاثیرگذار بر گاتس را منتشر کنند.¹⁴¹¹ مراکز استعمال برای ارائه اطلاعات خاص در مورد چنین اقداماتی نیز باید توسط اعضای آن مشخص شود.¹⁴¹² نکته مهم در این مورد، ماده ششم است که اعضا را ملزم می‌کند تا اقدامات داخلی را به‌صورت معقول، عینی و بی‌طرفانه در بخش‌هایی که تعهدات خاصی در آن انجام می‌شود، بکار گیرند.¹⁴¹³

به این ترتیب که اقدامات مربوط به الزامات واجد شرایط بودن یا صلاحیتی، استانداردهای فنی و صدور مجوز، موانع غیرضروری در تجارت محسوب نمی‌شوند، سی‌تی‌اِس طبق ماده

¹⁴⁰⁷ Lester, Mercurio and Davies 654.

¹⁴⁰⁸ Panel Report, US – Gambling, WTO Doc WT/DS285/R [6.361].

¹⁴⁰⁹ Appellate Body Report, US – Gambling, WTO Doc WT/DS285/AB/R [259]–[265].

¹⁴¹⁰ Panel Report, US – Gambling, WTO Doc WT/DS285/R [6.362]–[6.365].

¹⁴¹¹ GATS art III.

¹⁴¹² GATS art III:4.

¹⁴¹³ GATS art VI:1.

6:4 گاتس مجاز است تا رشته‌های لازم را توسعه دهد که باید: (الف) مبتنی بر معیار عینی و شفافیت باشد، (ب) سنگین‌تر از حد لازم برای اطمینان از کیفیت خدمات نباشد و (ج) در صورت نیاز به فرآیندهای صدور مجوز، به‌خودی‌خود محدودیتی در ارائه خدمات نباشد.¹⁴¹⁴

درحالی‌که سی‌تی‌پی تاکنون ترتیبات الزام‌آور را طبق ماده 6:4 تصویب نکرده است، اعضا نمی‌توانند الزامات صلاحیتی و صدور مجوز که باعث اختلال در تعهدات موجود آنها می‌شود را تحمیل کنند و نمی‌توان به‌طور معقول از سایر اعضا هنگام ایجاد تعهداتشان انتظار داشت.¹⁴¹⁵

بنابراین اگر سی‌تی‌پی تصمیم به تعیین معیارهای خاصی در رابطه با خدمات مبتنی بر بلاکچین و عرضه‌کننده آن بگیرد، این توانایی را دارد که بر جهت بلاکچین تاثیر بگذارد. با استفاده از این مقرره، در تاثیرگذاری بر توانایی اعضا در تنظیم خدمات،¹⁴¹⁶ سی‌تی‌پی برای مهار اقدامات غیرمنطقی و سنگین اتخاذشده توسط اعضا جهت ممنوعیت یا محدود کردن دسترسی به پلتفرم‌های بلاکچین از موقعیت مناسبی برخوردار است. اگرچه این اختیار قبلاً اعمال نشده است، این موضوعی است که سی‌تی‌پی باید به‌طور جدی در نظر بگیرد.

دریچه‌های ایمنی: ممنوعیت‌های بلاکچین به‌عنوان اقدامات قابل معافیت تحت ماده چهاردهم گاتس

گاتس به اعضا اجازه می‌دهد اقداماتی اتخاذ کنند که در شرایط دیگر ناقض تعهدات آنها خواهد بود، مشروط بر این‌که آنها اهداف سیاسی دیگری را دنبال کنند و محدودیت‌های تجاری پنهان نباشند.¹⁴¹⁷ در فهرست جامعی که در ماده چهاردهم گاتس قرار داده شده است¹⁴¹⁸، گاتس برخی از دریچه‌های ایمنی را ذکر کرده است که اینها برخی تمایلات سیاسی داخلی هستند که به اعضا امکان می‌دهد از تعهدات خود منحرف شوند.¹⁴¹⁹ ماده چهاردهم گاتس ترکیبی از یک مقدمه و فهرستی از اهداف خاص سیاست‌های عمومی است.¹⁴²⁰ تجزیه و تحلیلی دوسطحی شامل: نخست این‌که آیا این اقدامات تحت استثنائات

¹⁴¹⁴ GATS art VI:4.

¹⁴¹⁵ GATS art VI:5.

¹⁴¹⁶ Simon Lester, Bryan Mercurio and Arwel Davies, *World Trade Law: Text, Materials and Commentary* (Hart Publishing, 2nd ed, 2012) 642.

¹⁴¹⁷ Burri, 'The Governance of Data' 88.

¹⁴¹⁸ Markus Krajewski, *National Regulation and Trade Liberalization in Services: The Legal Impact of the General Agreement on Trade in Services (GATS) on National Regulatory Autonomy* (Kluwer Law International, 2003) 196.

¹⁴¹⁹ Nellie Munin, *Legal Guide to GATS* (Kluwer Law International, 2010) 337. See also Thomas Cottier, Panos Delimatsis and Nicolas Dieblod, 'Article XIV GATS: General Exceptions' in Rüdiger Wolfrum, Peter-Tobias Stoll and Clemens Feinäugle (eds), *WTO – Trade in Services* (Martinus Nijhoff, 2008) vol 6, 291.

¹⁴²⁰ Nellie Munin, *Legal Guide to GATS* (Kluwer Law International, 2010) 340.

ذکرشده قرار می‌گیرند و دوم آیا این اقدام شرایط مقدمه را برآورده می‌کند؟¹⁴²¹

بدون گذراندن کل فهرست، یک توجیه ممکن که اعضا ممکن است از آن برای ممنوعیت استفاده از بلاکچین استفاده کنند، ماده 14: (سی) است: که چنین اقدامی برای تضمین انطباق با قوانین یا مقرراتی که با مفاد گاتس مغایرت نداشته باشد، ضروری است. این ماده چهار نوع مشکلی را که ممکن است در نظر گرفته شود نشان می‌دهد: رویه‌های متقلبانه و فریبنده، پیش‌فرض قرارداد خدمات، حریم خصوصی افراد و ایمنی.¹⁴²²

ماده 14: (سی) کاربردهای گسترده‌ای دارد¹⁴²³ و احتمالاً منافع سیاسی کشورهای که بلاکچین را ممنوع کرده‌اند، مخصوصاً ارزهای رمزنگاری شده را پوشش می‌دهد. اکثر کشورها دلایل امنیتی یا اقتصادی را برای ممنوعیت رمززارها ذکر می‌کنند، زیرا ظاهراً برای افراد پول‌بوهی یا تامین مالی تروریسم یا انتقال پول به خارج از مرزهایشان بدون این‌که مؤسسات مالی سودی کسب کنند آسان‌تر خواهد بود.¹⁴²⁴

بدون داشتن مبنای دارایی، ظاهراً رمززارها ثبات مالی جهانی را تهدید می‌کنند.¹⁴²⁵ برای چین، ممنوعیت رمززارها راهی برای پاک‌سازی بخش مالی است، زیرا ظاهراً رمززارها، بانکداری سایه را در میان دیگر فعالیت‌های غیرقانونی تشویق می‌کنند.¹⁴²⁶ موضوع اصلی ناراحتی بانک‌های مرکزی با ارز غیر از پول فیات است.¹⁴²⁷ دلایل محیطی نیز با توجه به منابع گسترده‌ای که استخراج رمز ارز مصرف می‌نماید به‌منوان یک هدف سیاست‌گذاری ذکر شده است.¹⁴²⁸ حمایت از حریم خصوصی بویژه شناسایی مقررات عمومی حمایت از داده‌های

¹⁴²¹ Simon Lester, Bryan Mercurio and Arwel Davies, *World Trade Law: Text, Materials and Commentary* (Hart Publishing, 2nd ed, 2012) 367.

¹⁴²² GATS art XIV(c).

¹⁴²³ Simon Lester, Bryan Mercurio and Arwel Davies, *World Trade Law: Text, Materials and Commentary* (Hart Publishing, 2nd ed, 2012) 371, 385.

¹⁴²⁴ Massimo Di Giuda, 'Countries Where the Cryptocurrencies Are Banned: Busted for Bitcoin', *Bitnews Today* (online, 25 April 2018) <<https://bitnewstoday.com/market/bitcoin/countries-where-the-cryptocurrencies-are-banned-busted-for-bitcoin/>>, archived at <<https://perma.cc/DV7W-N8LM>>.

¹⁴²⁵ Joe Sommerlad, 'Cryptocurrencies Should Be Banned Because Regulating Them Is Too Difficult, Says Indian Economic Expert', *The Independent* (online, 12 March 2018) <<https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/bitcoin-price-latest-india-cryptocurrency-ban-proposal-regulation-registration-blockchains-a8251726.html>>, archived at <<https://perma.cc/96QS-7J36>>.

¹⁴²⁶ Bloomberg, 'This Is How China Is Stifling Bitcoin and Cryptocurrencies', *Fortune* (online, 17 January 2018) <<http://fortune.com/2018/01/17/china-bitcoin-cryptocurrency-crackdown/>>, archived at <<https://perma.cc/3X7V-LHN7>>.

¹⁴²⁷ Darrell M West and Jack Karsten, 'Cryptocurrency Crackdowns Deny a Potential Source of Innovation', *Brookings* (online, 30 October 2017) <<https://www.brookings.edu/blog/techtank/2017/10/30/cryptocurrency-crackdowns-deny-a-potential-source-of-innovation/>>, archived at <<https://perma.cc/P3TM-323U>>.

¹⁴²⁸ Jon Russell, 'China Is Reportedly Moving to Clamp Down on Bitcoin Miners', *TechCrunch* (Blog Post) <<http://social.techcrunch.com/2018/01/08/china-is-reportedly-moving-to-clampdown-on-bitcoin-miners/>>, archived at <<https://perma.cc/Z4NM-AK9H>>.

اتحادیه اروپا (جی‌دی‌پی‌آر) از حق فراموش شدن، همچنین ممکن است بطور بالقوه با ویژگی‌های غیرمتمرکز و تغییرناپذیری بلاکچین در تضاد باشد.¹⁴²⁹

در تجزیه و تحلیل این‌که آیا اقدامات ممنوع کننده بلاکچین توسط اعضا، بر خلاف ماده 14: (سی) است، تجزیه و تحلیل شامل مراحل زیر است که توسط هیئت حل اختلاف در پرونده قمار ایالات متحده تعیین شده است: نخست ارزیابی این‌که آیا اقدامات مربوطه منع کننده بلاکچین برای تضمین انطباق با قوانین یا مقرراتی که به خودی خود در تناقض با گاتس نباشد، ضروری است؛ و دوم ارزیابی این‌که آیا این اقدامات شرایط مقدمه را برآورده می‌کند یا خیر؟¹⁴³⁰

در مرحله نخست، هیات حل اختلاف در پرونده قمار - ایالات متحده با پذیرش عوامل در نظر گرفته‌شده در پرونده گات ایالات متحده - اقدامات مربوط به میگوی تایلند¹⁴³¹، تعیین نمود که: (الف) اهمیت ارزش‌ها یا اهدافی که قانون یا مقرر برای محافظت در نظر گرفته است، (ب) تا چه اندازه این اقدام به تحقق بخشیدن به هدف نهایی یعنی اطمینان از انطباق با قانون یا مقرر کمک می‌کند، و (پ) تأثیر تجاری محدودکننده این اقدام.¹⁴³² نکته مهم این است که می‌توان گفت یک اقدام برای تضمین انطباق طراحی شده است، حتی اگر این اقدام نتواند دستیابی به نتیجه خود را با اطمینان کامل تضمین کند.¹⁴³³ در ارزیابی تأثیر تجاری محدود کننده، یک فرد متقاضی ممکن است سایر گزینه‌های ممکن را نیز که از ضرورت و آزمون‌های مقدمه¹⁴³⁴ باقی خواهد ماند، نشان دهد، که کمتر محدودکننده تجارت هستند و از لحاظ منطقی در دسترس هستند.¹⁴³⁵

طبق آزمون‌های مقدمه، این اقدام نباید به شکلی اعمال شود که وسیله‌ای برای تبعیض اختیاری یا غیر قابل توجیه بین کشورهای باشد که شرایط مشابهی در آن وجود دارد و یا یک محدودیت پنهان در تجارت خدمات آن باشد.¹⁴³⁶ حتی در مواردی که یک اقدام شق

¹⁴²⁹ Zhuling Chen, 'How Should We Regulate Blockchain? It Depends on Which Country You Ask', Fortune (online, 25 June 2018) <<http://fortune.com/2018/06/25/blockchain-cryptocurrency-technology-regulation-bitcoin-ethereum/>>, archived at <<https://perma.cc/676H-7M3S>>.

¹⁴³⁰ Panel Report, US – Gambling, WTO Doc WT/DS285/R [6.446], [6.449].

¹⁴³¹ Appellate Body Report, United States – Measures Relating to Shrimp from Thailand; United States – Customs Bond Directive for Merchandise Subject to Anti-Dumping/Countervailing Duties, WTO Docs WT/DS343/AB/R and WT/DS345/AB/R (16 July 2008) [316].

¹⁴³² Panel Report, US – Gambling, WTO Doc WT/DS285/R [6.557].

¹⁴³³ Appellate Body Report, Mexico – Tax Measures on Soft Drinks and Other Beverages, WTO Doc WT/DS308/AB/R (6 March 2006) [74].

¹⁴³⁴ Appellate Body Report, US – Gambling, WTO Doc WT/DS285/AB/R [307].

¹⁴³⁵ Appellate Body Report, Korea – Measures Affecting Imports of Fresh, Chilled and Frozen Beef, WTO Docs WT/DS161/AB/R and WT/DS169/AB/R (11 December 2000) [23], [161]–[164].

¹⁴³⁶ GATS art XIV.

نخست ماده 14: (سی) را برآورده می‌بازد، مقدمه محدودیت‌های دیگری را تحمیل می‌کند.¹⁴³⁷ تمرکز مقدمه روی اعمال یا اجرای مداوم اقدام است که از ادعای آن به شیوه‌ای نادرست جلوگیری می‌کند.¹⁴³⁸ عضوی که به این اقدام استناد می‌کند باید نشان دهد که این کار بر مبنای ثبات اعمال اقدام نسبت به عرضه‌کنندگان خدمات خارجی داخلی، الگوی اجرا، و تعداد عرضه‌کنندگان خدمات در داخل صلاحیت قضایی عضو، به صورت تبعیض‌آمیز با محدودکننده اعمال نمی‌شود.¹⁴³⁹

پرداختن به مشروعیت منافع سیاسی مربوط به بلاکچین به تفصیل از طریق لنز ماده 14: (سی) گاتس هدف این مقاله نیست. انجام این کار نیاز به تحلیل دقیق هر یک از اقدامات دارد. استفاده مدام از آزمون‌های تحت ماده چهاردهم شامل ارزیابی اهمیت بسیاری از منافع سیاسی است که کشورها ادعای داشتن آن منافع را دارند: توسعه اقتصادی، امنیت، حفظ حریم خصوصی و حفاظت از محیط زیست. اقدامات ممنوع کننده بیتکوین یا ماینینگ (هم برای بیتکوین و هم برای قراردادهای هوشمند) باید در تحقق چنین سیاست‌هایی (تحت شق نخست) نقش داشته باشد و نباید به صورت تبعیض‌آمیز اعمال شود یا محدودیتی پنهان در تجارت (طبق شق دوم) باشد. سهم مادی اقدام در دستیابی به سیاست‌های اعلام شده باید مورد بررسی قرار گیرد، زیرا ممکن است این ارتباط بی‌وقفه و زمینه عدم درک چگونگی عملکرد بلاکچین باشد.

یک اقدام، ممنوعیت رمزارزها به دلیل استفاده از آنها برای انجام عملیات‌های غیرقانونی است، حتی هنگامی که هیچ مدرک مستقیمی در دست نیست که بیتکوین به طور پیوسته برای کارهایی غیرقانونی استفاده شده است.¹⁴⁴⁰ مرجع ارزیابی خطرپذیری ملی انگلستان در سال 2017 اعلام کرد که در سال 2015 خطرپذیری‌های مرتبط با رمزارزها هم برای پول‌شویی و هم برای تامین مالی تروریسم پایین بود و شواهد اندکی در مورد استفاده از آنها وجود دارد.¹⁴⁴¹ در همین حال همان جرایم در بانک‌ها و سایر مؤسسات مالی اصلی بدون همان ممنوعیت‌های گسترده که بر روی رمزارزها اعمال می‌شود، رواج دارد.

ضمیمه گاتس در مورد خدمات مالی، تجزیه و تحلیل را پیچیده‌تر می‌کند.¹⁴⁴² از طرف دیگر

¹⁴³⁷ Lester, Mercurio and Davies 371, 373.

¹⁴³⁸ Cottier, Delimatsis and Dieblod 321.

¹⁴³⁹ Nellie Munin, Legal Guide to GATS (Kluwer Law International, 2010) 373.

¹⁴⁴⁰ Campbell-Verduyn and Goguen 75.

¹⁴⁴¹ HM Treasury and Home Office, National Risk Assessment of Money Laundering and Terrorist Financing 2017 (Policy Paper, 26 October 2017) 38
<https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/655198/National_risk_assessment_of_money_laundering_and_terrorist_financing_2017_pdf_web.pdf>, archived at <<https://perma.cc/98RZ-TLTT>>.

¹⁴⁴² HM Treasury and Home Office, UK National Risk Assessment of Money Laundering and Terrorist Financing (Policy Paper, 15 October 2015) 10, 12

این امر را مقرر می‌کند که نباید مانع یک عضو از اتخاذ اقدامات به دلایل محتاطانه که برای اطمینان از یکپارچگی و ثبات سامانه انجام می‌شود.¹⁴⁴³ ممکن است اعضا در اصل تحت پوشش اقدامات احتیاطی مجاز باشند که استفاده از رمز ارزها را به‌عنوان یک معافیت از تعهدات خود ممنوع کنند (حتی اگر همان اقدامات در مورد سایر خدمات مالی اعمال نشود).¹⁴⁴⁴ با این حال، اتخاذ چنین اقداماتی در سطح بین‌المللی چندان ساده، عملی یا معقول نیست. با توجه به وابستگی متقابل و بین‌المللی شدن خدمات مالی از جمله رمزارزهای استفاده‌کننده از بلاکچین، اعضا باید بدانند که یک رویکرد یکپارچه بین‌المللی برای پیشرفت اقتصادی و ثبات مالی مورد نیاز است.¹⁴⁴⁵

ادعای دیگر این است که تغییرناپذیری و شفافیت دفترکل بلاکچین، خطرات حریم خصوصی را ایجاد می‌کند و بنابراین، اقدامات منع‌کننده بلاکچین مطابق با مقررات حریم خصوصی است. به طور مشخص، حفظ حریم خصوصی و امنیت سایبری از ملاحظات سیاسی مهم در حفاظت از اینترنت است.¹⁴⁴⁶ با این وجود این ادعا مانند بسیاری از پلتفرم‌های بلاکچین از جمله بیتکوین و اتریوم در واقع هویت کاربران خود را با استفاده از هشینگ و رمزنگاری نامتقارن ناشناس می‌کند.¹⁴⁴⁷

برای توجیه تحت ماده 14: (سی) گاتس یک عضو باید اثبات کند که چنین اقدام ممنوع‌کننده‌ای برای رعایت قوانین حفظ حریم خصوصی ضروری است و در تحقق اهداف حفظ حریم خصوصی نقش دارد. جی‌دی‌پی‌آر پردازش داده‌های شخصی مربوط به افراد در اتحادیه اروپا توسط یک شخص یا سازمان را تنظیم می‌کند.¹⁴⁴⁸ اگر پلتفرم بلاکچین در وهله اول اطلاعات شخصی قابل شناسایی را پردازش نکند، چنین اقدامی به سختی می‌تواند به‌عنوان تضمین‌کننده انطباق با جی‌دی‌پی‌آر توجیه شود. از طرف دیگر اگر راهی برای شرکت‌کنندگان در پلتفرم بلاکچین وجود داشته باشد که مجموعه‌ای از داده‌های خاص را جمع کرد و چنین داده‌هایی را غیر ناشناس کنند، تا بتوانند آنها را برای یک کاربر خاص ردیابی کنند و هیچ‌گونه محافظت کافی در این زمینه وجود نداشته باشد، از این‌راو چنین اقدامی ممکن

<https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/468210/UK_NRA_October_2015_final_web.pdf>, archived at <<https://perma.cc/6RQH-DYRB>>.

¹⁴⁴³ GATS annex ('Annex on Financial Services') art 2(a).

¹⁴⁴⁴ Nellie Munin, Legal Guide to GATS (Kluwer Law International, 2010) 416.

¹⁴⁴⁵ Andrew D Mitchell, Jennifer K Hawkins and Neha Mishra, 'Dear Prudence: Allowances under International Trade and Investment Law for Prudential Regulation in the Financial Services Sector' (2016) 19(4) Journal of International Economic Law 787, 814.

¹⁴⁴⁶ Mitchell and Mishra 1094.

¹⁴⁴⁷ William Mougayar, The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology (Wiley, 2016) 49.

¹⁴⁴⁸ 'What Does the General Data Protection Regulation (GDPR) Govern?', European Commission: Policies, Information and Services (Web Page) <https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/reform/what-does-general-data-protection-regulation-gdpr-govern_en>, archived at <<https://perma.cc/USV3-5AQX>>.

است ضروری باشد. آزمون مقدمه موضوع دیگری است که به طور کلی تحت آزمون دوسطحی قرار دارد عضو با استناد به این اقدامات باید نشان دهد که این کار به صورت تبعیض آمیز یا محدودکننده اعمال نمی‌شود.¹⁴⁴⁹ استفاده از ماده چهارده گاتس برای توجیه ممنوعیت بلا کچین به دلیل نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی اقدام پیچیده است که محاکم سازمان جهانی تجارت را ملزم به در نظر گرفتن عواملی از جمله امکان‌پذیری فنی چنین ممنوعیتی، عملکرد آن و گزینه‌های احتمالی برای دستیابی به سطح مشابهی از حفظ حریم خصوصی می‌کند.¹⁴⁵⁰

علاوه بر این، چندین گزینه دیگر که نسبت به ممنوعیت کلی بلاکچین یا رمزارزها کمتر محدودکننده تجارت هستند، وجود دارند که به طرز معقول و منطقی در دسترس هستند و می‌توانند به همان اهداف سیاسی دست پیدا کنند. برخی از کشورها مانند فیلیپین مقررات صدور مجوز برای مبادلات رمزارز را منتشر کرده‌اند.¹⁴⁵¹ کمیته تجارت بین‌الملل اتحادیه اروپا خواستار حرکتی همچون به رسمیت شناختن این‌که بلاکچین و جی‌پی‌آر بر پایه اصول مشترک تضمین داده‌های امن و خودمحمور (برخلاف فرضیه نقض حریم خصوصی) پایه‌گذاری شده است، شده است.¹⁴⁵²

تضمین آزادسازی بلاکچین

اگرچه این فصل در راستای اثبات سازگاری گاتس با آزادسازی بلاکچین استدلال کرده است، اما واقعیت این است، که چندین عضو تعهدات خود را بر اساس طبقه‌بندی خدمات قبل از اینترنت انجام داده‌اند.¹⁴⁵³ بر اساس درک نحوه عملکرد بلاکچین، طبقه‌بندی آن به عنوان یک خدمت پردازش داده‌ها تحت رایانه و خدمات مرتبط طبق سی‌پی‌سی (۱۹۹۱) مطمئناً منطقی است.

با این حال اعضای که بلاکچین را ممنوع کرده‌اند، با این وجود برخلاف اعمال تعهد خود تحت این خدمت استدلال خواهند کرد و یا ممکن است بر اساس مقدمه خود را معاف بدانند. مگر آن که سازمان جهانی تجارت با پرونده‌ای مواجه شود که یک عضو ممنوع کننده بلاکچین از یک طرف و در طرف دیگر عضو باشد که برای معاملات تجاری دیجیتالی خود به بلاکچین

¹⁴⁴⁹ Appellate Body Report, United States – Standards for Reformulated and Conventional Gasoline, WTO Doc WT/DS2/AB/R (29 April 1996) 23.

¹⁴⁵⁰ Mitchell and Mishra (n 128) 1094, citing Andrew D Mitchell and Jarrod Hepburn, 'Don't Fence Me In: Reforming Trade and Investment Law to Better Facilitate Cross-Border Data Transfer' (2017) 19 Yale Journal of Law and Technology 182, 201–4.

¹⁴⁵¹ Guidelines for Virtual Currency Exchanges s 4512N.3.

¹⁴⁵² Emma McClarkin, European Parliament Committee on International Trade, Draft Report on Blockchain: A Forward-Looking Trade Policy (Draft Report No 2018/2085(INI), 18 July 2018) 8.

¹⁴⁵³ Burri, 'Digital Trade Framework' 40.

تکیه می‌کند که در این مورد امکان اعمال گاتس همچنان به‌ننوان یک سؤال باقی می‌ماند.

این بخش در مورد تحولات موازی موجود یا امکاناتی که ممکن است گاتس را تکمیل کند یا چارچوب قانونی قابل اعتماد دیگری برای بلاکچین ارائه دهد، بحث می‌کند. متأسفانه برخی از این تحولات همچنین ممکن است اجماع بر آزادسازی بلاکچین را از بین ببرد. نخست اعضا ممکن است به صراحت با مجموعه‌ای از اصول که گاتس را برای تجارت دیجیتال اتخاذ می‌کنند، از جمله تعهدات اضافی دوردست در جداول مربوطه خود به توافق برسند. چنین تعهدی آشکارا به اراده سیاسی طرفین احتیاج دارند، اما ممکن است برای طبقه‌بندی‌های با سطح نسبتاً بالایی از تعهد مانند رایانه و خدمات مرتبط امکان‌پذیر باشد.¹⁴⁵⁴ متأسفانه چنین توافق‌نامه‌ای که ارتباط گاتس با تجارت دیجیتال از جمله بلاکچین را روشن می‌کند، بعلت پیچیدگی‌های مربوط به موضوعات تجارت دیجیتال و عدم وجود اجماع سیاسی در مورد رویکرد تنظیمی صحیح، بعید است که در آینده نزدیک تحقق یابد.¹⁴⁵⁵

دومین راهی که می‌تواند گاتس را به شکل بهتری در آورد قرار دادن دستور کار تجارت دیجیتال در موافقت‌نامه تجارت خدمات (تی‌آی‌اس‌آ) است.¹⁴⁵⁶ با حمایت از اقتصادهایی که هفتاد درصد تجارت بین‌المللی خدمات را تشکیل می‌دهند، تیزا قصد دارد از طریق تعهدات دسترسی عمیق‌تر که می‌تواند بلاکچین را آزاد کند، بخش‌های خدماتی را آزاد کند.¹⁴⁵⁷ یک نمونه پیشنهاد سوئیس است: سوئیس با پیشنهاد خود در مورد خدمات فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، مفاهیم مفصلی را در مورد شبکه‌های باز، دسترسی به شبکه، بنگاه‌های نظارتی شفاف و مستقل، و جریان اطلاعات مرزی¹⁴⁵⁸ - که همه اینها در توسعه فن‌آوری‌های بلاکچین مهم هستند- ارائه کرد.

سرانجام، فقدان یک مسیر قطعی به سمت آزادسازی تجارت خدمات تحت گاتس باعث شده است که بسیاری از کشورها به دنبال راه‌حل‌های راهبردی‌تر برای پیشبرد منافع خود باشند، به‌ویژه از طریق توافق‌نامه‌های تجاری ترجیحی دوجانبه و منطقه‌ای (پی‌تی‌ای‌ها) با کل بخش‌های اختصاص‌یافته به موضوعات تجارت دیجیتال¹⁴⁵⁹ و ارائه خدمات مرزی.¹⁴⁶⁰

¹⁴⁵⁴ Burri, 'Digital Trade Framework' 46.

¹⁴⁵⁵ Rolf H Weber, 'Digital Trade in WTO-Law: Taking Stock and Looking Ahead' (2010) 5(1) Asian Journal of WTO and International Health Law and Policy 1, 13.

¹⁴⁵⁶ 'Trade in Services Agreement (TiSA)', Department of Foreign Affairs and Trade (Web Page) <<https://dfat.gov.au/trade/agreements/negotiations/tisa/Pages/trade-in-services-agreement.aspx>>, archived at <<https://perma.cc/RST4-LF9G>>; Burri, 'Digital Trade Framework' 48.

¹⁴⁵⁷ Burri, 'Digital Trade Framework' 48-9.

¹⁴⁵⁸ Ibid 51; Switzerland, Submission on Provisions on Trade-Related Principles for Information and Communication Technology Services (ICT principles) to the Plurilateral Initiative on Trade in Services, Really Good Friends: Meeting of 18 March 2013 (15 February 2013). 230 Burri, 'Digital Trade Framework' 52-3.

¹⁴⁵⁹ Burri, 'Digital Trade Framework' 52-3.

¹⁴⁶⁰ Wunsch-Vincent, 'Trade Rules for the Digital Age' 507.

این‌گونه پی‌تی‌ای‌ها اغلب به آزادسازی و تعهدات گاتس بسط پیدا می‌کنند.¹⁴⁶¹ ایالات متحده پس از فروپاشی دور دوحه در سال 2008، از پی‌تی‌ای‌ها به‌هنوان وسیله‌ای برای پیشبرد برنامه تجاری خود در زمینه تجارت الکترونیکی استفاده کرد.¹⁴⁶² پی‌تی‌ای‌ها دوجانبه بین ایالات متحده و استرالیا، مراکش و سنگاپور سرفصل‌های تجارت الکترونیک را در بر گرفته‌اند که با گسترش پی‌تی‌ای‌های دوجانبه‌ای که شامل ایالات متحده نیستند مانند هند - سنگاپور، ژاپن - سنگاپور، نیوزلند - سنگاپور، سنگاپور - استرالیا، و تایلند - نیوزلند دنبال شدند.

پی‌تی‌ای‌ها براساس اصول آزادسازی گاتس و دموکراتیک‌سازی بنا شده‌اند و علاوه بر این راه‌حل‌هایی را برای بسیاری از مناطق خاکستری در گاتس ارائه می‌دهند، از جمله تعریف رسمی محصولات دیجیتالی، شناسایی صریح این‌که قواعد سازمان جهانی تجارت در تجارت الکترونیک اعمال می‌شود، قابلیت اعمال قواعد تجاری نسبت به عرضه الکترونیکی خدمات همچنین تعهدات ام‌اف‌ان و رفتار ملی برای محصولات دیجیتال.¹⁴⁶³ آنها همچنین صراحتاً اصل بی‌طرفی فن‌آوری را که در رویه قضایی سازمان جهانی تجارت¹⁴⁶⁴ شرح داده شده است را با استفاده از رویکرد فهرست منفی برای گسترش تعهدات به خدمات دیجیتال موجود و آینده و با حذف الزامات حضور محلی به رسمیت می‌شناسد.¹⁴⁶⁵

پی‌تی‌ای‌ها در سازش دادن و انطباق منافع گوناگون به‌ویژه در طبقه‌بندی خدمات دیجیتال و سازش دادن اقدامات محلی‌سازی بهتر هستند.¹⁴⁶⁶ آنها همچنین ممکن است به‌هنوان پله‌ای برای رفع مشکلات تفرقه آمیز و آزمایش اثربخشی راه‌حل‌های تجارت دیجیتال¹⁴⁶⁷ خدمت کنند: سپس پس از دستیابی به میزان لازم، به ایجاد اجماع در یک سطح چندجانبه همچون سازمان جهانی تجارت کمک می‌کنند. همان‌طور که بیشتر اعضا موافق هستند، برای مثال در مورد تعریف محصولات دیجیتالی در پی‌تی‌ای‌های مربوط به خود، اصلاح گاتس برای بازتاب این اجماع، گامی نزدیک به واقعیت است.¹⁴⁶⁸ سطح عمیق تعهدات در این‌گونه پی‌تی‌ای‌ها پس از آن ممکن است به‌هنوان الگوی مفیدی در اصلاح گاتس در هنگامی‌که مذاکرات سازمان

¹⁴⁶¹ Magnus Rentzhog and Emilie Anér, 'The New Services Era: Is GATS up to the Task?' (Overview Paper, E15 Initiative, November 2014) 13.

¹⁴⁶² Henrys Gao, 'Regulation of Digital Trade in US Free Trade Agreements: From Trade Regulation to Digital Regulation' (2018) 45(1) Legal Issues of Economic Integration 47, 47 ('Regulation of Digital Trade').

¹⁴⁶³ Wunsch-Vincent, 'Trade Rules for the Digital Age' (n 59) 511-315.

¹⁴⁶⁴ Gao, 'Regulation of Digital Trade' (n 233) 61.

¹⁴⁶⁵ Wunsch-Vincent, 'Trade Rules for the Digital Age' 515.

¹⁴⁶⁶ Burri, 'Digital Trade Framework' 66.

¹⁴⁶⁷ Mitchell and Mishra 1132.

¹⁴⁶⁸ Wunsch-Vincent, 'Trade Rules for the Digital Age' 517.

جهانی تجارت از طریق آن پیش می‌رود، باشد.¹⁴⁶⁹ مثالی برای این مورد، پیمان تجاری اقیانوس آرام (تی‌پی‌پی) است که بلندپروازانه‌ترین سیاست تجاری که تاکنون برای اینترنت و تجارت الکترونیکی طراحی شده است در نظر گرفته می‌شود.¹⁴⁷⁰ مذاکرات هفت‌بهاله‌ای که بین بروئی، دارالسلام، شیلی، نیوزیلند، سنگاپور و ایالات متحده انجام شد، ایجاد تعهدات عمیقی در زمینه موضوعات تجارت دیجیتال، از جمله یک اینترنت واحد و جهانی که جریان داده‌های مرزی را تضمین می‌کند، فراهم نمود.¹⁴⁷¹

با این حال، پی‌تی‌ای‌ها با توجه به ناهمگونی مقررات تجارت الکترونیک موجود در پی‌تی‌ای‌های مختلف، ممکن است به طور فزاینده‌ای رویکرد بین‌المللی نسبت به تجارت دیجیتال در خدمات را تکه‌تکه کنند.¹⁴⁷² علاوه بر این پیشرفت در تجارت دیجیتال حاصل از پی‌تی‌ای‌ها ممکن است با عقب‌نشینی فوری اعضای آن، به راحتی کنار گذاشته شود. پیمان تجاری اقیانوس آرام با خروج دونالد ترامپ رئیس‌جمهور آمریکا در ژانویه سال 2017 دوباره نمونه‌ای دلهره‌آور را ارائه می‌دهد.¹⁴⁷³ علاوه بر این، افزایش اعتماد به پی‌تی‌ای‌ها برای حل و فصل مسائل تجارت دیجیتال ممکن است سازوکار حل و فصل اختلافات سازمان جهانی تجارت و حتی حقوق بین‌الملل¹⁴⁷⁴ را بوی‌ژه در مواردی که صلاحیت محاکم سازمان جهانی تجارت و پی‌تی‌ای‌ها هم‌پوشانی دارند، تضعیف کند.¹⁴⁷⁵ همچنین تاکنون تاکنون از سازوکار حل و فصل اختلافات در پی‌تی‌ای‌ها استفاده کمی شده است که این امر حاکی از فعالیت پیگیری کم پس از انعقاد آنهاست.¹⁴⁷⁶

نتیجه‌گیری: نگاهی به آینده با بلاکچین

این فصل استدلال می‌کند که گاتس به اندازه‌ای انعطاف‌پذیر است که می‌تواند بلاکچین را در

¹⁴⁶⁹ Rolf H Weber, 'Digital Trade in WTO-Law: Taking Stock and Looking Ahead' (2010) 5(1) Asian Journal of WTO and International Health Law and Policy 15

¹⁴⁷⁰ United States Trade Representative, TPP 14 Electronic Commerce: Chapter Summary (Report) 6 <<https://ustr.gov/sites/default/files/TPP-Chapter-Summary-Electronic-Commerce.pdf>>, archived at <<https://perma.cc/D9PA-G4H2>>; Trans-Pacific Partnership Agreement, signed 4 February 2016, [2016] ATNIF 2 (not in force) ch 14.

¹⁴⁷¹ Gao, 'Regulation of Digital Trade' 63-4.

¹⁴⁷² Burri, 'Digital Trade Framework' 66.

¹⁴⁷³ Rodrigo Polanco Lazo and Sebastián Gómez Fiedler, 'A Requiem for the Trans-Pacific Partnership: Something New, Something Old and Something Borrowed?' (2017) 18(2) Melbourne Journal of International Law 298; Peter Baker, 'Trump Abandons Trans-Pacific Partnership, Obama's Signature Trade Deal', The New York Times (online, 23 January 2017) <<https://www.nytimes.com/2017/01/23/us/politics/tpp-trump-trade-nafta.html>>, archived at <<https://perma.cc/5ENG-6CBA>>.

¹⁴⁷⁴ Burri, 'Digital Trade Framework' 66.

¹⁴⁷⁵ Mitchell and Mishra 1104.

¹⁴⁷⁶ Rentzhog and Anér 13.

بر بگیرد. در حالی که بیشتر تحرکات اخیر در زمینه تجارت دیجیتال خدمات در سطح پی‌تی‌ای‌ها انجام شده است¹⁴⁷⁷، و در حالی که تکرار این قواعد تجارت دیجیتال عمیق در گاتس یک عمل طولانی مدت است، که احتمالاً در آینده‌ای قابل پیش‌بینی اتفاق نمی‌افتد¹⁴⁷⁸، بلاکچین در خلأ قانونی وجود ندارد. اتکای آن به زیرساخت‌ها و جریان‌های داده مرزی، به مردم سراسر جهان این امکان را می‌دهد تا خدمات خود را در بازار جهانی و بدون دخالت یک واسطه بسیار قدرتمند عرضه کنند. بلاکچین در هسته خود آرمان‌باز نقض نظم اقتصادی دموکراتیکی است که سازمان جهانی تجارت از طریق گاتس خواستار آن شده است.

اعمال گاتس نسبت به بلاکچین به معنای این است که بسیاری از مقررات ممنوع کننده یا احتیاطی که توسط اعضا اعمال می‌شود - از ممنوعیت استخراج گرفته تا جرم‌انگاری در اختیار داشتن رمزارزها - ممکن است از موانع تجارت باشد. بنابراین باید چنین اقداماتی را در برابر تعهدات موجود خدمات پردازش داده‌ها (تحت رایانه و خدمات مرتبط) که اعضا در درجه اول خود متعهد شده‌اند سنجید. بنابراین اعضا باید به تعهدات گاتس خود احترام بگذارند: شفافیت، مقررات داخلی و تعهدات داخلی بدون حق شرط اعمال می‌شود، در حالی که تعهدات رفتار ملی و دسترسی به بازار باید بر اساس آنچه در جدول‌های آنها بیان شده است مورد بررسی قرار گیرند تا حدی که این‌گونه اقدامات بلاکچین، قصد دستیابی به اهداف سیاسی دیگر را داشته باشند، ممکن است تحت ماده چهاردهم گاتس توجیه شود.¹⁴⁷⁹

اگرچه برای سازگاری با پیشرفت‌های تجارت دیجیتال قواعد جدیدی ترجیح داده می‌شوند و اگرچه گاتس مسلماً به شیوه‌ای غیر مبهم و واضح همگام با تحولات فن‌آوری نبوده است¹⁴⁸⁰، گاتس خلاء نیاز به یک سیاست حمایتی را پر می‌کند. بدیهی است که در سازمان جهانی تجارت کارهای بیشتری باید انجام دهد مانند یک مشارکت و مشغولیت چند لایه و چند ذی‌نفعی با تمرکز بر تجارت دیجیتال که ترجیحاً شامل دستور کاری برای بلاکچین باشد.¹⁴⁸¹ کشورهای که علاقه به رشد بلاکچین دارند و قصد دارند در صدر این فن‌آوری قرار بگیرند،

¹⁴⁷⁷ Rolf H Weber, 'Digital Trade in WTO-Law: Taking Stock and Looking Ahead' (2010) 5(1) Asian Journal of WTO and International Health Law and Policy 13.

¹⁴⁷⁸ Sacha Wunsch-Vincent and Arno Hold, 'Towards Coherent Rules for Digital Trade: Building on Efforts in Multilateral versus Preferential Trade Negotiations' in Mira Burri and Thomas Cottier (eds), Trade Governance in the Digital Age: World Trade Forum (Cambridge University Press, 2012) 179, 220.

¹⁴⁷⁹ Chiedu Osakwe, 'WTO Fundamentals Are Sound, but the Architecture Requires Reform and Modernisation for the 21st Century Global Economy', E15 Initiative (Blog Post, October 2018) <<http://e15initiative.org/blogs/wto-fundamentals-are-sound-but-the-architecture-requires-reform-and-modernisation-for-the-21st-century-global-economy/>>, archived at <<https://perma.cc/YGQ9-DVX6>>.

¹⁴⁸⁰ Burri, 'The Governance of Data' 98.

¹⁴⁸¹ Mitchell and Mishra 1074.

باید در تعیین استانداردهای بین‌المللی برای توسعه آن نقش مؤثری داشته باشند.¹⁴⁸²

¹⁴⁸² Emma McClarkin, European Parliament Committee on International Trade, Draft Report on Blockchain: A Forward-Looking Trade Policy (Draft Report No 2018/2085(INI), 18 July 2018) 6-7.

تحولات زنجیره‌های تأمین جهانی و قواعد بین‌المللی¹⁴⁸³

مقدمه

کاربردهای بالقوه بلاکچین فراتر از تسهیل مبادله ارزهای رمزیابیه است. مفسران، توانایی استفاده از بلاکچین را در تنظیمات به گستردگی و تنوع امور مالی، هنری، دارایی و تجارت بین‌الملل می‌دانند. بلاکچین به عنوان یک تغییر دهنده بالقوه بازی برای تجارت بین‌الملل اعلام می‌شود که بیشتر و بیشتر از طریق زنجیره‌های عرضه جهانی انجام می‌شود. بر اساس گزارش اخیر اچ‌اِس‌پی‌بی¹⁴⁸⁴، فن‌آوری بلاکچین می‌تواند "انقلابی در تجارت ایجاد کند - تجارت بین‌المللی را برای تجار و مشاغل ارزان‌تر، سریع‌تر و ساده‌تر کند." 1485 با این حال، تنها در صورتی که قوانین و مقررات کشورها اجرای فن‌آوری بلاکچین را تسهیل کنند، مزایای استفاده از زنجیره تأمین جهانی را می‌توان دریافت. برای انقلابی بودن واقعی، این فن‌آوری باید در سطح جهانی پیاده‌سازی شود، و این نیاز به یک چارچوب قانونی حمایتی بین‌المللی دارد. الزامات ملی مانند مواردی که نیاز به محلی‌سازی داده‌ها دارند یا جریان داده‌های

¹⁴⁸³ This conference paper was prepared for the Society of International Economic Law Biannual Conference 2018, Washington DC by Dr Tracey Epps, Trade Law Consultant, Chapman Tripp, Wellington, New Zealand: www.chapmantripp.com; Blake Carey, Solicitor, Chapman Tripp; and Tess Upperton, Law Clerk, Chapman Tripp.

¹⁴⁸⁴ اچ‌اِس‌پی‌بی، (به انگلیسی HSBC، مخفف (Hongkong and Shanghai Banking Corporation) شرکت خدمات مالی و بانکداری بریتانیایی است، که طیف وسیعی از خدمات بانکی شامل: بانکداری خرد، بانکداری اختصاصی، بانکداری شرکتی، بانکداری سرمایه‌گذاری، مدیریت سرمایه‌گذاری، مدیریت ثروت، کارت‌های اعتباری و وام‌های مسکن را ارائه می‌نماید.

¹⁴⁸⁵ Vivek Ramachandran, "Blockchain can pull trade into the digital age" (HSBC, 2 March 2017).

فرامرزی را محدود می‌کنند، ممکن است از این نظر مشکل به‌پاس شوند.

این فصل به بررسی موانع تنظیمی توسعه بالقوه فن‌آوری زنجیره بلوک در زنجیره‌های تأمین می‌پردازد تا شناسایی کند که آیا موانعی در راه توسعه فن‌آوری وجود دارد که بتواند از طریق قوانینی که بر تجارت بین‌المللی حاکم است، برطرف شود. در بخش‌های دوم و سوم، بلاکچین و مزایای بالقوه آن در زنجیره‌های تأمین، از جمله برای غلبه بر موانع تجارت، بررسی خواهد شد. در بخش چهارم، ما موانع غیر تکنولوژیکی احتمالی توسعه بلاکچین را به روشی که زنجیره‌های تأمین را دگرگون می‌کند، بررسی می‌کنیم. بخش پنجم با بررسی میزان رفع این موانع تنظیمی بالقوه در موافقت‌نامه‌های تجاری موجود دنبال می‌شود. به طور خاص، مفاد توافق جامع و مترقی برای مشارکت اقیانوس آرام 1486، که دارای یکی از جامع‌ترین فصل‌های تجارت الکترونیکی از هر توافق‌نامه تجاری تا به امروز است، ارزیابی خواهد شد و نیاز به کارهای آینده در سازمان جهانی تجارت یا سایر بازارهای بین‌المللی را مورد بررسی قرار خواهد داد. بخش ششم نیز نتیجه‌گیری و نیاز به کارهای آینده برای تدوین قوانینی را که از توسعه بلاکچین حمایت می‌کنند، بررسی می‌شود.

توانایی استفاده از بلاکچین در زنجیره‌های تأمین

زنجیره تأمین اساساً مجموعه‌ای از فرآیندها و منابع مورد نیاز برای ساخت و تحویل محصول به مصرف‌کننده نهایی است. 1487 به طور خاص، اینگونه تعریف شده است:

مبادله‌های مادی و اطلاعاتی در فرآیند لجستیک از خرید مواد اولیه تا تحویل محصولات نهایی به کاربر نهایی. همه فروشندگان، ارائه‌دهندگان خدمات و مشتریان حلقه‌های زنجیره تأمین هستند. 1488

زنجیره‌های تأمین فقط داخلی یا حتی منطقه‌ای نیستند، بلکه کل دنیا را در بر می‌گیرند. آنها می‌توانند بسیار پیچیده باشند. برای برخی از محصولات بسیار تولید شده، ممکن است صدها تولیدکننده زیر جزء، ده‌ها تولیدکننده قطعات، کارخانه‌های تولید و مونتاژ متعدد، صدها عمده فروش، هزاران خرده فروش و به‌طور بالقوه میلیون‌ها مصرف‌کننده وجود داشته باشد. 1489

زنجیره‌های تأمین شامل جریان مواد (محصولات فیزیکی، مواد و ملزومات)، اطلاعات

¹⁴⁸⁶ Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership (CPTPP)

¹⁴⁸⁷ Jayant Rajgopal, "Supply Chains: Definitions and Basic Concepts", University of Pittsburgh, Department of Industrial Engineering, online at: <http://www.pitt.edu/~jrclass/sca/notes/1-Overview.pdf>.

¹⁴⁸⁸ Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), 'CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary' (2018), retrieved 18 June 2018.

¹⁴⁸⁹ Jayant Rajgopal, "Supply Chains: Definitions and Basic Concepts", University of Pittsburgh, Department of Industrial Engineering, online at: <http://www.pitt.edu/~jrclass/sca/notes/1-Overview.pdf>.

داده‌های مرتبط با تقاضا، محموله‌ها، سفارشات، عواید و ریزاقلام) و پول (پرداخت‌ها، اطلاعات کارت اعتباری، برنامه‌های پرداخت، پرداخت‌های الکترونیکی و غیره) است.¹⁴⁹⁰ این جریان‌ها مقادیر زیادی اسناد کاغذی و الکترونیکی را تولید می‌کنند که برای بارگیری از بارنامه تا اسناد بانکی تا مراحل گمرکی مورد نیاز است. در یک مطالعه اخیر، خط حمل‌ونقل مرسک 1491 یک محموله گل را از بندر مومباسای کنیا به روتردام ردیابی کرد و دریافت که در این فرآیند ده‌ها سند و نزدیک به دویست ارتباط برقرار شده است که کشاورزان، حمل‌ونقل کالا، حمل‌ونقل زمینی، دلالان گمرک، دولت‌ها، بنادر و حامل‌ها را در بر می‌گیرد.¹⁴⁹² در نظر بگیرید که گل‌ها کالای ساده‌ای هستند و فرآیندی با ورودی‌های بسیاری از تأمین‌کنندگان و کشورها نیستند.

سپلاک و اسناد توضیح می‌دهند که مدت مدیدی است که مدیریت زنجیره تأمین به دنبال یک روند کارآمد، دقیق و بدون کاغذ است. "سامانه‌ای که هر رویداد را ثبت می‌کند، در مواقعی که لازم است به صورت محرمانه انجام شود، شفاف باشد و برای پاسخگویی به تعهدات نظارتی درمورد پرونده‌های دولتی، مطالبات تجاری، ادعاهای بیمه و موارد دیگر طراحی شده باشد.¹⁴⁹³ به هر حال دستیابی به چنین فرآیندی، با توجه به حجم عظیم اسنادی که با آسیب‌پذیری‌ها و دشواری‌های اجتناب‌ناپذیری همراه است، از جمله مشکلات بازیابی اطلاعات، ناکارآمدی‌ها و خطر تقلب، دشوار است.

ممکن است بازیابی اطلاعات غیرممکن باشد، به عنوان مثال، یک خرده فروش شکلات ممکن است هیچ راه واقع بینانه‌ای جهت شناخت منبع اصلی دانه‌های کاکائو که برای تولید شکلات ساخته شده است یا شرایط کار کارگرانی که دانه‌ها را چیده‌اند، نداشته باشد. ناکارآمدی در قسمت‌های مختلف زنجیره تأمین ایجاد می‌شود. آی‌پی‌ام موارد زیر را بیان می‌کند:

- اطلاعات ناسازگار از مرزهای سازمانی و "نقاط کور" از طریق زنجیره تأمین مانع جریان کارآمد کالا می‌شود.

- پیام‌رسانی هم‌تابه‌همتا پیچیده، دست و پاگیر و پرهزینه؛

- فرآیندهای دستی، وقت‌گیر و مبتنی بر کاغذ.

- ارزیابی ریسک اغلب فاقد اطلاعات کافی است.

- هزینه اداری حمل‌ونقل یک کانتینر با هزینه حمل‌ونقل فیزیکی واقعی قابل مقایسه است؛ و

¹⁴⁹⁰ همان

Maersk ¹⁴⁹¹

¹⁴⁹² Adam Green, "Will blockchain accelerate train flows?" (Financial Times, 10 November 2017).

¹⁴⁹³ Jenny Cieplak and Jeff Snyder, "Blockchains and distributed ledgers: What are they and why are they important for trade security?" Trade Security Journal Issue 5, at 3.

• الزامات مقامات گمرکی، بانکها و سایر موسسات به رویت اسنادی مانند گواهی مبدأ، فاکتورهای تجاری و تأیید انطباق با استانداردهای فنی.

یک مشکل خاص در زنجیره‌های عرضه جهانی، خطر تقلب است. این امر ممکن است در قسمتهای مختلف زنجیره رخ دهد و ممکن است توسط اعضای سازمانی در زنجیره یا طرف‌های خارجی انجام شود. به عنوان مثال، ممکن است گواهی مبدأ تقلبی تولید شود یا فروش نادرست ثبت شود. آسیب‌پذیری فن‌آوری به طور قابل توجهی تقلب در زنجیره‌های تأمین را امکان‌پذیر می‌کند، زیرا سازمان‌ها اطلاعات بیشتری نسبت به توان پردازش خود دارند و سامانه‌های پیچیده فن‌آوری اطلاعات در برابر حملات سایبری آسیب‌پذیر هستند. 1494

طور مشابه، یک مشکل واقعی برای صادرکنندگان توانایی فراهم نمودن قابلیت ردیابی مناسب محصولات است. در چند دهه گذشته، چندین رسوایی زنجیره تأمین رخ داده است که منجر به افزایش تقاضای جهانی برای ردیابی محصولات شده است. در سال 2013، اروپا با یافتن گوشت اسب مخلوط در گوشت‌های فرآوری شده شوکه شد. نگران‌کننده‌تر، در سال 2008 چین قربانی شد، که در آن سال شیر خشک خود را به ملامین آلوده کرده و منجر به مرگ شش نوزاد شد. پس از این حادثه، سازمان بهداشت جهانی به دشواری بازیابی اعتماد مصرف‌کنندگان چینی اشاره کرد. 1495

استفاده از بلاکچین توانایی افزایش کارایی و رفع این آسیب‌پذیری‌ها و مشکلات را به روشی دارد که قبلاً تصور آن هم نمی‌شد. باز هم، آی‌پی‌ام موارد زیر را مشخص می‌کند:

• دسترسی سریع و امن به اطلاعات زنجیره تأمین از انتها به انتها؛ منبع واحد حقیقت (با اجازه دادن به ثبت و ضبط کامل همه چیز، از منبع مواد اولیه تا محل تولید و نحوه تولید محصولات، تا توزیع، نگهداری، تعمیر، بازیابی و بازیافت آنها) 1496. به عنوان مثال استفاده و المارت 1497 از بلاکچین برای اطمینان از منشأ و کیفیت گوشت خوک در چین است. این سامانه با هدف ایجاد یک "روش مبتنی بر استاندارد برای جمع‌آوری داده‌ها در مورد مبدأ، ایمنی و اصالت مواد غذایی، با استفاده از فن‌آوری بلاکچین برای ردیابی آن در زمان واقعی از طریق زنجیره تأمین" به وجود آمد. 1498 این نوع سامانه به طرفین اجازه می‌دهد تا اطلاعات میزان خسارت به کالاها، به عنوان مثال، اگر قوطی‌های فرمول در یک

¹⁴⁹⁴ KPMG, "Supply chain fraud" (2017) at 6.

¹⁴⁹⁵ World Health Organisation, "Vigilance needed to ensure safe infant food" (26 September 2008).

¹⁴⁹⁶ Wolfgang Lehmacher and Jesse McWaters, "How blockchain can restore trust in trade" (World Economic Forum, 1 February 2017).

Walmart ¹⁴⁹⁷

¹⁴⁹⁸ Louise Lucas, "From farm to plate, blockchain dishes up simple food tracking" (Financial Times, 6 June 2018).

انبار خاص دستکاری شوند، را ببینند. 1499

• صحت، اصالت قابل تأیید و تغییرناپذیری اسناد دیجیتال (اینکه شرکت‌کنندگان در یک بلاکچین می‌توانند هر معامله‌ای را که تاکنون در این زنجیره ثبت شده است مشاهده کنند، این امکان را فراهم می‌کند که به سرعت و با کمترین هزینه، یک خودمیزی کامل از حتی زنجیره‌های تأمین پیچیده چند حوزه‌ای و بدون نیاز به پاسخ دادن در مورد استفاده از تأیید شخص ثالث مستقل، انجام شود)؛

• گردش کار قابل اعتماد بین سازمان؛

• ارزیابی ریسک بهتر و مداخلات غیرضروری کمتر؛ و

• هزینه‌های اداری بسیار کمتر و حذف هزینه‌های انتقال کاغذ به طور فیزیکی به آن سوی مرزهای بین‌المللی (آی‌پی‌ام تخمین می‌زند که هزینه اسناد تجاری مورد نیاز به یک پنجم هزینه‌های حمل‌ونقل فیزیکی واقعی برسد) 1500.

علاوه بر این، بلاکچین می‌تواند برای رفع چالش‌های نظارت بر مواردی مانند پایداری (مانند رعایت سهمیه ماهیگیری و محدودیت جنگل زدایی)، تأمین منابع (کشور مبدأ)، منشأ (به عنوان مثال، آیا گوشت خوک از "گرازهای تغذیه شده با سیاه بلوط از جنگل آلمان است یا از یک طویله کوچک در جنوب چین"؟)، یا آیا کودکان کار یا کارگران قاچاق شده در روند تولید شرکت داشته‌اند؟) و رعایت حقوق بشر مورد استفاده قرار گیرد.

یک نمونه آن کبالت 1501 یا فلز لاجورد الکترونیک است که در آیفون‌ها و اتومبیل‌های برقی استفاده می‌شود. اخیراً این نگرانی وجود داشته است که افزایش تقاضا برای کبالت موجبات بهره‌برداری و تخریب محیط زیست در جمهوری دموکراتیک کنگو را فراهم می‌کند، که 60 درصد از عرضه جهانی کبالت را تشکیل می‌دهد. یک طرح آزمایشی جدید بین تعدادی از شرکت‌های مصرف‌کننده "مارک جهانی" در حال ردیابی کبالت در امتداد زنجیره تأمین، ایجاد حوادث پرچم قرمز (مانند کار کودکان یا معدنی که غار آن فروریخته) بلافاصله در داشبوردی که برای شرکت‌کنندگان در طول زنجیره تأمین در دسترس است، از جمله خریدار نهایی کبالت، قابل مشاهده است. گزارش شده است که هدف این است که در نهایت بهبود نظارت بیشتر با فن‌آوری بلاکچین انجام شود. 1502

¹⁴⁹⁹ همان

¹⁵⁰⁰ <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/01/digitizing-global-trade-maersk-ibm/>. See also the Economist which has estimated that recording supply chain documentation in a digital ledger, rather than on paper, would save the export industry millions. The Economist "Global Logistics Briefing: Thinking Outside the Box" (28 April 2018).

cobalt ¹⁵⁰¹

¹⁵⁰² David Pilling, "Pilot scheme seeks to produce first 'ethical cobalt' from Congo" (Financial Times, 26 March

نمونه دیگری از استفاده اخیر از بلاکچین در وایومینگ، ایالات متحده آمریکا است، جایی که فایننشال تایمز در مورد دامداری گزارش می‌دهد که شناسه گوساله‌ها را در یک بلاکچین ثبت می‌کند، به عنوان وسیله ای برای ارائه مصرف کننده نهایی که نشان دهد آنها گاوهای پرورش یافته در محوطه‌های باز هستند و از آفتاب و چمن استفاده نموده‌اند نه گاوهای نگهداری شده در طویله‌های تنگ و تاریک. 1503 مقاله به رئیس اجرایی دامداری مورد بحث استناد می‌کند که می‌گوید ردیابی یک گاو از چراگاه به بشقاب یک فرایند پر کاغذ است، و "پر از فرصت‌های خطاست چون گله‌ها برای خرید محصول یا پروراندی در طویله‌ها به کرات مورد خرید و فروش قرار می‌گیرند. جایی در طول مسیر، ارزش از دست می‌رود."

یک مزیت بالقوه اضافی بلاکچین این است که از طریق ایجاد بهره‌وری در طول زنجیره‌های تأمین و در دسترس بودن اطلاعات در مورد هر جنبه از محصول و سفر آن به سمت مصرف کننده نهایی، این امکان را دارد که به مشاغل کمک کند تا از موانع تجارت عبور کنند، همچون آن موانعی که توسط فرآیندهای ترخیص کالا از گمرک و الزامات برجسب زدن محصول ارائه شده است. مزایای بالقوه آن برای شرکت‌های خرد، کوچک و متوسط 1504 به طور خاصی، قابل توجه است.

موانع تنظیمی برای توسعه بلاکچین در زنجیره تأمین

در زمان نگارش این فصل، ابتکارات مختلفی برای استفاده از بلاکچین در زنجیره‌های تأمین آغاز شده است، از جمله طرح مرسک-آی‌پی‌ام 1505 برای ثبت سوابق معمول در بلاکچین و استفاده سنگاپور از فن‌آوری دفتر توزیع شده برای پردازش ثبت واردات. 1506 طرح مرسک-

(2018).

¹⁵⁰³ Ben McLannahan, "Wyoming's pioneering cypto cowboys beef up the supply chain" (Financial Times, 1 July 2018).

¹⁵⁰⁴ SME مخفف عبارت Small & Medium Enterprises است و در برگیرنده کلیه شرکت های کوچک و متوسط اعم از بنگاه | های صنعتی، خدماتی، بازرگانی و کشاورزی می | باشد. اتحادیه اروپائی در سال ۱۹۹۶ ضوابط شناسایی SME را چنین بیان کرد:

دارا بودن کمتر از ۲۵۰ نفر کارمند

حداکثر ۴۰ میلیون یورو گردش مالی سالیانه

حداکثر ۲۷ میلیون یورو ترازنامه سالیانه

حداقل ۷۵٪ دارایی بنگاه در مالکیت مدیران باشد.

مالک (مالکین) و یا بستگان ایشان، شخصاً بنگاه را مدیریت کنند.

IBM-Maersk ¹⁵⁰⁵

¹⁵⁰⁶ See online at <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2018/01/digitizing-global-trade-maersk-ibm/> and

آی‌پی‌ام شامل توسعه یک پلتفرم دیجیتال‌بازی تجارت جهانی باز است که مجموعه‌ای از محصولات دیجیتال و خدمات یکپارچه را ارائه می‌دهد.

با این حال، قرار دادن بلاکچین در محل، کار ساده‌ای نیست، بلکه به راه‌حل‌های فنی و همچنین تغییرات در سراسر زنجیره‌های تأمین نیاز دارد. فایننشال تایمز به امکان‌پذیری یافتن راهی برای ردیابی رمز روی کیسه دانه‌های قهوه هسی 1507 که در برابر آب و هوای گرم و مرطوب مقاومت می‌کنند، را خاطرنشان می‌نماید. 1508 این بخش برخی از مشکلات تنظیمی را که غلبه بر آنها به همان اندازه مشکلات فنی مهم است، را بررسی می‌کند.

مزایای بلاکچین در صورتی قابل تحقق است که قوانین و مقررات کشورها اجرای فن‌آوری را تسهیل کند. برای انقلابی بودن در زمینه‌های زنجیره تأمین، این فن‌آوری باید در سطح جهانی پیاده‌سازی شود و این امر نیاز به یک چارچوب قانونی حمایتی بین‌المللی دارد.

با توجه به ماهیت ذاتی بدون مرز بلاکچین، هرگونه الزامات ملی که منجر به محدود کردن جریان داده‌های فرامرزی شود، می‌تواند مانعی در برابر توسعه فن‌آوری و استفاده از آن در زنجیره‌های تأمین باشد. بارزترین نمونه‌های تاکنون قوانینی هستند که به محلی‌سازی داده‌ها یا قوانین حفظ حریم خصوصی داده‌ها نیاز دارند که انتقال داده‌ها برای اهداف تجاری را در بر می‌گیرد. بنابراین اگر قرار باشد بلاکچین به طور موثر در مرزها کار کند، اطمینان از اینکه الزامات ملی مانع جریان داده‌های مورد نیاز در زمینه زنجیره تأمین نمی‌شود، ضروری است.

تا به امروز، ما می‌بینیم که کشورهای مختلف رویکردهای کاملاً متفاوتی را برای تنظیم جریان داده‌های مرزی در پیش می‌گیرند. در ایالات متحده محدودیت کمی در جریان داده‌های مرزی وجود دارد. در مقابل، اتحادیه اروپا در برداشتن گام‌هایی برای محافظت از داده‌های شخصی (در حالی که می‌کوشد قوانینی را در توافق‌نامه‌های تجارت آزاد برای جریان داده‌های برون مرزی و مقابله با اشکال جدید حمایت‌گرایی دیجیتال تنظیم کند) رهبر جهانی است. و در چین، دولت جریان آزاد داده‌ها و اطلاعات را چه از طریق مرزها و از لحاظ داخلی محدود کرده است. آرونسون و بلوند می‌نویسند که این رویکردهای متفاوت، تدوین قوانین جهانی برای اداره جریان داده‌های برون مرزی و ایجاد یک زمین بازی هم سطح برای همه کشورها را دشوار می‌کند.

در این بخش، ما اقدامات مختلفی را که در حال حاضر در حال انجام است، که این اقدامات ممکن است محدودیت‌هایی برای توسعه کامل بلاکچین در زمینه زنجیره تأمین ایجاد کند،

<https://www.opengovasia.com/articles/8129-singapore-exploring-use-of-blockchain-to-link-national-trade-platform-to-trade-platforms-in-other-countries>.

hessian sack of coffee ¹⁵⁰⁷

¹⁵⁰⁸ Louise Lucas, "From farm to plate, blockchain dishes up simple food tracking" (Financial Times, 6 June 2018).

بررسی می‌کنیم.

محل‌بازی داده‌ها: الزامات سختگیرانه یا مشروط

تعداد درحال رشدی از حوزه‌های قضایی در حال وضع قوانین محل‌بازی داده‌ها هستند تا داده‌های شهروندان خود را در مرزهای آن حوزه نگه دارند. در این زمینه، "داده" می‌تواند به عنوان "اطلاعات به شکل دیجیتال" تعریف شود، و اصطلاح "جریان داده‌ها" به معنای "حرکت اطلاعات به شکل دیجیتال" است. جابجایی داده‌ها از طریق فن‌آوری اینترنت امکان‌پذیر است.¹⁵⁰⁹ سن توضیح می‌دهد که سفر داده‌ها به آن سوی مرزها چهار مولفه مشخص دارد¹⁵¹⁰:

- اولاً، داده‌ها همیشه از یک دستگاه فیزیکی سرچشمه می‌گیرند (به عنوان مثال ایمیل یا داده‌های پردازش شده توسط ماشین).

- دوم، داده‌ها از طریق مکانیسم اینترنت و بصورت برخط در واحدهایی موسوم به 'بسته شبکه' 1511 جریان می‌یابند. داده‌هایی که از یک ارائه‌دهنده خدمات اینترنت 1512 به دیگری منتقل می‌شوند از طریق فرآیندی موسوم به «هم‌تاسازی 1513» در «نقاط تبادل اینترنت» منتقل می‌شوند.

- سوم، داده‌ها لازم است که به صورت فیزیکی در سرورهای واقع در امکانات محاسباتی به نام "مراکز داده" ذخیره شوند.

- چهارم، داده‌ها از مرکز داده از طریق ارائه‌دهنده خدمات اینترنت به دستگاه مصرف‌کننده یا کاربر نهایی منتقل می‌شوند.

اقدامات محل‌بازی داده‌ها می‌تواند این حرکت را مختل کند. براساس نظر مرکز مطالعات استراتژیک و بین‌المللی 1514، از سال 2010 میزان اقدامات محل‌بازی داده‌ها در سراسر جهان به طرز چشمگیری افزایش یافته است.¹⁵¹⁵ 1515 کشورهایی که در گزارش مرکز مطالعات

¹⁵⁰⁹ Nivedita Sen, "Understanding the Role of the WTO in International Data Flows: Taking the Liberalisation or the Regulatory Autonomy Path?" (2018) 21 Journal of International Economic Law 323, at 325.

¹⁵¹⁰ همان

packets¹⁵¹¹

(internet service provider (ISP¹⁵¹²

peering¹⁵¹³

(Center for Strategic and International Studies (CSIS¹⁵¹⁴

¹⁵¹⁵ William Alan Reinsch, "A Data Localization Free-for-All?", Center for Strategic and International Studies,

استراتژیک و بین‌المللی مشخص شده‌اند و دارای نوعی قوانین محلی‌بازی داده‌ها هستند، شامل چین، استرالیا، برزیل، هند، کره جنوبی و روسیه است. اصطلاح "محلی‌بازی داده" به معنای "هرگونه محدودیت قانونی در توانایی حرکت داده‌ها در سطح جهان و محلی ماندن آنها" تعریف شده است.¹⁵¹⁶ محدودیت‌ها می‌توانند در مراحل مختلف حرکت داده‌ها رخ دهند. به عنوان مثال، سن در مرحله دوم محدودیت‌هایی را شناسایی می‌کند که از ارائه خدمات اینترنتی به ارائه‌دهندگان خدمات اینترنت خارجی ممانعت می‌نماید؛ مرحله سوم که محدودیت‌ها به ذخیره‌بازی اطلاعات محلی و پردازش داده‌های محلی نیاز دارند؛ و مرحله چهارم که محدودیت‌هایی مانند "دیوارهای آتش" مانع از وارد کردن داده‌ها و همچنین الزامات انتقال رمز منبع می‌نماید.

قوانین محلی‌بازی داده‌ها که هدف آنها محدود کردن جریان داده‌ها از مرزها است، ممکن است به عنوان قوانین سخت‌گیرانه یا مشروط طبقه‌بندی شوند. محدودیت‌های سخت‌گیرانه، ذخیره‌بازی یا پردازش داده‌ها به صورت محلی را الزامی می‌کند، یا ممکن است انتقال داده‌های فرامرزی را ممنوع کند. محدودیت‌های مشروط، شرایطی را در انتقال داده‌ها به کشور گیرنده، کنترل کننده داده یا هر دو اعمال می‌کند.¹⁵¹⁷ در حال حاضر، هیچ کشوری قانونی برای ممنوعیت کامل انتقال داده‌ها به خارج از کشور وضع نکرده است. با این حال، قانون امنیت سایبری چین که از سال 2017 به اجرا درآمد، "داده‌های مهم" مربوط به شهروندان چینی را به صورت محلی ذخیره و پردازش می‌کند و الزامات محلی‌بازی داده‌ها را برای صنعت خدمات مالی و ارتباطات از راه دور تعیین می‌کند. گزارش مرکز مطالعات استراتژیک و بین‌المللی نشان می‌دهد که روش‌های چین موثر بوده است، زیرا شرکت‌هایی که به دنبال تجارت در آنجا هستند به طور فزاینده‌ای مطابق با خواسته‌های چین هستند.¹⁵¹⁸

مشروط بر جریان داده ممکن است بتواند هم با حفاظت از داده‌ها و هم با ایجاد یک زنجیره بلوک تنظیم شده وجود داشته باشد، جایی که این محدودیت‌ها به افزایش امنیت یا تنظیم داده‌ها از مرزها نیاز دارند. یک بلاکچین می‌تواند مشمول مقررات باشد، اما باز هم بتواند در مناطقی از حوزه‌های قضایی فعالیت کند که این حوزه‌ها دارای سطح قابل مقایسه‌ای از حمایت باشند. با این حال، محدودیت‌های سخت‌گیرانه‌ای که به ذخیره‌بازی محلی داده‌ها نیاز دارند مزایای مشابهی ندارند. داده‌های ذخیره شده محلی فقط به اندازه اقدامات امنیتی

available online at: <https://www.csis.org/blogs/future-digital-trade-policy-and-role-us-and-uk/data-localization-free-all>

¹⁵¹⁶ Nivedita Sen, "Understanding the Role of the WTO in International Data Flows: Taking the Liberalisation or the Regulatory Autonomy Path?" (2018) *Journal of International Economic Law* 21, 323, at 325. Citing Joshua Meltzer, 'A New Digital Trade Agenda' (2015) E15 Initiative 2.

¹⁵¹⁷ Martina Ferracane, "Restrictions on cross-border data flows" (European Centre for International Political Economy, Working Paper No 01/2017) at 3.

¹⁵¹⁸ همان

داخلی آن ایمن هستند و در واقع ممکن است در برابر نقض نسبت به جریان داده‌های تنظیم شده آسیب‌پذیرتر باشند.

محل‌بازی سختگیرانه داده‌ها¹⁵¹⁹ با بلاکچین لجستیکی چند حوزه‌ای معمولی سازگار نیست. استفاده از زنجیره بلوک مستلزم ذخیره‌بازی داده‌ها در چندین مکان در یک شبکه غیرمتمرکز است و اگر ذخیره‌بازی داده‌ها در یک حوزه قضایی باقی بماند، نمی‌تواند چند حوزه باشد. بنابراین، برای عملکرد یک بلاکچین چند حوزه‌ای، قوانین محافظت (حمایت) از داده‌ها باید هماهنگ شوند.

محل‌بازی داده‌ها: حفظ حریم خصوصی

قوانین محافظت از اطلاعات شخصی را می‌توان به عنوان زیرمجموعه‌ای از قوانین محل‌بازی داده‌ها مشاهده کرد که تمرکز آن بر محافظت از انواع خاصی از داده‌های شخصی است. اتحادیه اروپا و استرالیا هر دو قوانینی را برای محافظت از حریم خصوصی شهروندان وضع کرده‌اند.

اتحادیه اروپا: آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها¹⁵²⁰ از 25 مه 2018 به اجرا درآمد و چارچوب جدیدی را برای محافظت از اطلاعات شخصی ساکنان اتحادیه اروپا ("افراد موضوع داده‌ها") فراهم می‌کند، که نسبت به هر کسی که داده‌های آن افراد موضوع داده را پردازش یا کنترل قابل اعمال است. آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها افزایش تدابیر امنیتی و گزارش اقدامات را الزامی می‌کند، و مجموعه‌ای از حقوق را به افراد موضوع داده برای کنترل و دسترسی به استفاده از داده‌های شخصی آنها اعطا می‌کند. تعهدات آن نسبت به اقدامات "کنترل کننده‌های داده" و "پردازشگر داده" اعمال می‌شود.

آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها جریان داده‌ها به کشورهای ثالث یا سازمان‌های بین‌المللی را اجازه می‌دهد. با این حال، قوانینی را در محل وضع می‌کند که انتقال را تنظیم می‌کند. مهمتر اینکه، داده‌های شخصی تنها در صورتی می‌تواند به کشور ثالث منتقل شود که قوانین کشور سوم با ایجاد "سطح کافی حفاظت" برای داده‌های شخصی با قوانین آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها مطابقت داشته باشد.¹⁵²¹ بنابراین آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها مثالی از قوانین محل‌بازی داده‌های مشروط است.

در صورت عدم تصمیم کمیسیون اروپا در مورد اینکه آیا کشور ثالث از سطح حفاظت کافی برخوردار است، یک کنترل کننده یا پردازنده تنها در صورتی می‌تواند داده‌های شخصی را به

Strict data localisation¹⁵¹⁹

(GDPR) General Data Protection Regulation¹⁵²⁰

¹⁵²¹ Section 45(1).

کشور ثالث یا یک سازمان بین‌المللی منتقل کند که، کنترل کننده یا پردازنده "پادمان‌های مناسب¹⁵²²" ارائه کرده باشد و به شرطی که حقوق موضوع قابل اجرا و راهکارهای جبرانی حقوقی موثر برای اشخاص موضوع داده در دسترس باشد.¹⁵²³

آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها مجازات‌های قابل توجهی را برای مدیریت نادرست داده‌های شخصی در نظر می‌گیرد، این امر می‌تواند مشوق مشاغل برای نگهداری داده‌ها در داخل اتحادیه اروپا باشد. این رژیم جدید همچنین ممکن است سایر کشورها را تشویق کند تا قوانین محلی‌بهای داده‌های مشابه را خود وضع کنند که این امر جریان داده‌ها را بیشتر محدود می‌کند.

آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها حق اشخاص داده را برای پاک کردن (که معمولاً به عنوان "حق فراموش شدن" شناخته می‌شود)¹⁵²⁴ محفوظ نگه می‌دارد، که این امر به افراد اجازه می‌دهد در صورتی که به دلایلی از جمله اینکه داده‌ها دیگر لازم نباشند، هیچ مبنای قانونی برای پردازش وجود نداشته باشد، یا افراد موضوع داده‌ها مخالف پردازش داده باشند، داده‌های شخصی خود را پاک کنند. این تعهد به کنترل کننده‌های بیشتری از داده‌ها که ممکن است داده‌ها را نسخه‌برداری یا به آنها پیوند داده‌اند (مانند گوگل¹⁵²⁵) تعمیم می‌یابد. حق فراموش شدن با توجه به تغییرناپذیری بلاکچین، با آن سازگار نیست. آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها "پاک کردن" را تعریف نمی‌کند. اگر این پاک کردن به معنای حذف فیزیکی داده‌ها باشد، امکان این امر در خصوص معاملات در یک بلاکچین محض وجود ندارد. بلاکچین‌های قابل ویرایش امکان‌پذیر هستند (حق ثبت اختراع فن‌آوری بلاکچین قابل تأیید به اکتوبر¹⁵²⁶ اعطا شده است)، و احتمال بیشتری برای انطباق با آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها خواهد داشت، اما، البته، به این معنی است که این زنجیره دیگر غیرقابل تغییر نیست و بیشتر در معرض خطر تقلب است.

نکته مهم اینکه، آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها فقط در مورد داده‌های شخصی اعمال می‌شود. کمیسیون اروپا پیشنهادیه‌ای¹⁵²⁷ برای مقررات جدیدی برای جریان آزاد داده‌های غیر شخصی (تعریف شده به عنوان داده‌هایی که تحت آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها

appropriate safeguards¹⁵²²

¹⁵²³ GDPR, Art. 46(1).

¹⁵²⁴ GDPR, Art. 17(1).

Google¹⁵²⁵

Accenture¹⁵²⁶

proposal¹⁵²⁷

اطلاعات شخصی نیستند) در اتحادیه اروپا منتشر کرده است.¹⁵²⁸ این پیشنهاد برای از بین بردن موانع تجارت دیجیتال مانند الزامات محلی بهای داده‌ها هدف‌گذاری شده است. کمیسیون اعلام کرده است که مقررات پیشنهادی باید در ذخیره سازی و پردازش داده‌ها به معنای وسیع آن اعمال شود.

به هر حال، لازم به یادآوری است که، در حالی که آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها فقط در مورد داده‌های شخصی اعمال می‌شود، تعریف داده‌های شخصی شامل هرگونه اطلاعات مربوط به شخص حقیقی شناسایی‌شده یا قابل شناسایی است.¹⁵²⁹ این می‌تواند شامل داده‌هایی مانند آدرس آی‌پی 1530، داده‌های موقعیت مکانی و حساب باشد داده‌ها باشد. داده‌ها در بلاکچین زنجیره تأمین ممکن است تحت این تعریف قرار بگیرند و مورد نیاز داده‌های آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها قرار بگیرند. ایجاد تعریفی از داده‌های "غیر شخصی" هنگامی که داده‌های شخصی خود به صورت غیرمعمول تعریف شوند دشوار است و در حال حاضر مشخص نیست که مقررات پیشنهادی چه زمانی اعمال می‌شود.¹⁵³¹

در مارس 2014، استرالیا اصول حریم خصوصی ملی 1532 خود را با اصول حریم خصوصی استرالیا 1533 جایگزین کرد. اصل 8 اصول حریم خصوصی استرالیا، افشای اطلاعات شخصی فرامرزی را کنترل می‌کند.

قبل از اینکه یک نهاد استرالیایی اطلاعات شخصی خود را به خارج از کشور به یک گیرنده خارجی منتقل کند، باید اقدامات منطقی را انجام دهد تا اطمینان حاصل کند که گیرنده، اصول حریم خصوصی استرالیا را نقض نمی‌کند. نهاد استرالیایی در مورد هرگونه اقدام گیرنده خارج از کشور در نقض برنامه‌ها پاسخ‌گو است. گام‌های معقول و منطقی می‌تواند شامل ترتیبات قراردادی لازم الاجرا باشد که از داده‌ها محافظت می‌کند. چندین مورد استثنا (معافیت) در این الزام وجود دارد، از جمله موردی که واحد تجاری معتقد است که گیرنده تحت یک رژیم محافظت از داده معادل است و خود فرد می‌تواند آن حمایت را اعمال کند، افرادی که رضایت آگاهانه خود را اعلام می‌دارند، یا جاییکه افشای آن اطلاعات طبق قوانین

¹⁵²⁸ Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on a framework for the free flow of nonpersonal data in the European Union, 13 September 2017, COM(2017) 495 final.

¹⁵²⁹ GDPR, Art. 4(1).

IP ¹⁵³⁰

¹⁵³¹ Inge Graef, Raphael Gellert, Nadezhda Purtova and Martin Husovec, "Feedback to the Commission's Proposal on a Framework for the Free Flow of Non-Personal Data" (January 22, 2018). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3106791> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3106791>

(National Privacy Principles (NPPs) ¹⁵³²

Australian Privacy Principles (APPs) ¹⁵³³

داخلی یا بین‌المللی ضروری است.

استرالیا در رابطه با اطلاعات بهداشتی ذخیره شده در سامانه سوابق الکترونیکی سلامت استرالیا، شرایط سختگیرانه‌تری دارد. هیچ نهادی نمی‌تواند سوابق بهداشتی خارج از استرالیا را که شامل اطلاعات شخصی یا شناسایی است، نگهداری یا بردارد. 1534 این نمونه‌ای از قوانین دقیق محلی به‌بازی داده‌ها است که با یک بلاکچین چند حوزه‌ای سازگار نیست، زیرا طبق این قانون ذخیره‌بازی داده‌ها در خارج از استرالیا امکان‌پذیر نیست. در مقابل، اطلاعات موجود در بلاکچین لزوماً در شبکه غیرمتمرکز پراکنده شده‌اند و منبع ذخیره دیگری وجود ندارد.

جبران رمز منبع 1535

برخی کشورها قوانینی وضع کرده‌اند که شرکت‌های خارجی را ملزم به انتقال یا فراهم کردن امکان دسترسی به رمز منبع نرم‌افزار بازار انبوه به عنوان شرط وارد کردن، توزیع، فروش یا استفاده از آن می‌کنند. دولت‌ها ممکن است به منظور توسعه فن‌آوری محلی یا جلوگیری از قیمت‌گذاری انحصاری، به انتقال رمز منبع نیاز داشته باشند. دستیابی به رمز منبع غالباً به دلیل نیاز به مقررات موثر توجیه می‌شود. نرم‌افزار تقلب 1536، مانند دستگاه‌های شکست 1537 که در رسوایی آلاینده‌های فولکس واگن استفاده شده است، می‌تواند رمز خود را قبل از استفاده توسط تنظیم‌کننده‌ها بازرسی کند. 1538

تعامل و همکاری

یکی دیگر از موانع بالقوه‌ای که برای توسعه بلاکچین در زمینه زنجیره تأمین مشخص شده است، نیاز به استانداردهای مشترک (یا سوالات مربوط به قابلیت همکاری فنی) است. همه طرف‌های یک بلاکچین باید از پروتکل و داده‌های رسمی یکسان استفاده کنند. "بنادر، بانک‌ها و شرکت‌های کالایی همچنین باید پروتکل‌ها را استاندارد کنند تا بتوانند پرونده‌ها را به اشتراک بگذارند و در همان پلتفرم‌ها معامله کنند. در برخی موارد این امر به زنجیره‌های تنظیمی نیاز دارد تا مثلاً بارنامه‌های الکترونیکی یا اعتبار اسنادی را مجاز کند. اشاره شده است که دستیابی به هماهنگی در مورد استانداردها مانع قابل توجهی است و به

¹⁵³⁴ Personally Controlled Electronic Health Records Act 2012, s 77.

Treatment of source code ¹⁵³⁵

Cheating software ¹⁵³⁶

defeat devices ¹⁵³⁷

¹⁵³⁸ Zeynep Tufekci, "Volkswagen and the Era of Cheating Software" (New York Times, 23 September 2015).

استانداردهای بیشتری از سوی تامین کنندگان و دولت‌های مختلف احتیاج دارد.¹⁵³⁹

نوع مشکلات قابلیت همکاری فقط در بلاکچین وجود ندارد بلکه در زمینه‌های متنوعی وجود می‌آیند. دستیابی به قابلیت همکاری می‌تواند از طریق ایجاد استانداردهای بین‌المللی (رویکرد "از بالا به پایین")، از طریق همکاری بین‌المللی در فرایندهای تنظیم استاندارد (رویکرد "از پایین به پایین") یا از طریق همکاری بین‌المللی در فرایندهای تنظیم استاندارد (یک رویکرد "از پایین به پایین") از طریق رشته‌های مربوط به تنظیم مقررات ملی برای اطمینان از اقدامات ملی، توسعه زنجیره بلوک را تسهیل می‌کند، به دست آید.¹⁵⁴⁰

موضوع مرتبط، قوانین و الزامات رویه‌ای است که توسط دولت برای کالاهای وارداتی برقرار می‌شود، از جمله الزامات اسنادی برای اثبات مبدا هنگام واردات (مانند الزام به گواهی مبدا)، الزامات برچسب‌گذاری برای محصولات مصرفی و الزامات ارائه گواهی انطباق با استانداردهای فنی یا الزامات بهداشتی و بهداشت گیاهی. اگر بلاکچین بتواند به طور کامل به ظرفیت‌های خود در زمینه زنجیره تأمین برسد، در نهایت نیازی به تجدیدنظر در مورد نیازهای نظارتی کشورها خواهد بود تا واردکنندگان ملزم به ارائه اطلاعات از قبل موجود در زنجیره بلوک نشوند. در غیر این صورت، مزایای استفاده از بلاکچین برای تسهیل تجارت تضعیف می‌شود.

قوانین تجارت بین‌الملل

قوانین تجارت بین‌الملل تحت نظارت سازمان جهانی تجارت یا از طریق توافق‌نامه‌های تجارت آزاد دوجانبه یا منطقه‌ای، نقشی اساسی در توسعه تجارت بین‌المللی دارند. این قوانین چارچوب‌هایی را برای نظم‌بخشی و راهنمایی دولت‌ها به شکل انواع قوانین و مقرراتی که وضع می‌کنند و نحوه اعمال این اقدامات، وضع می‌کنند. قوانینی که چندین شریک تجاری را ملزم می‌کند، می‌توانند به تسهیل فعالیت در آن سوی مرزها کمک کرده و اطمینان حاصل کنند که در معرض کمترین خط قرمزها و اخلال است. با این حال، دشوار است که مذاکرات تجاری بین‌المللی با سرعت تغییرات تکنولوژیکی مطابقت داشته باشد. در این بخش، ما قوانین سازمان جهانی تجارت را ارزیابی می‌کنیم تا ارزیابی کنیم که آنها تا چه اندازه ممکن است مانع از اجرای اقدامات دولت‌ها (مانند قوانین محلی بهسازی داده‌ها) که توسعه بلاکچین را محدود می‌کنند، شوند.

ما همچنین توافق‌نامه اخیر توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک را در نظر می‌گیریم که شامل قوانینی است که صریحاً برای آزادسازی تجارت الکترونیکی طراحی شده

¹⁵³⁹ Louise Lucas, "From farm to plate, blockchain dishes up simple food tracking" (Financial Times, 6 June 2018).

¹⁵⁴⁰ Urs Gasser and John Palfrey, "Fostering innovation and trade in the global information society: The different facets and roles of interoperability". In Mira Burri and Thomas Cottier, eds., Trade Governance in the Digital Age (University of Cambridge Press, 2012) 123at 135.

است.

سازمان جهانی تجارت

سازمان جهانی تجارت تنها سازمان بین‌المللی جهانی است که با قوانین تجارت بین ملت‌ها سروکار دارد. این سازمان یک نظام جهانی از قواعد تجارت را اجرا می‌کند و همچنین محفلی برای مذاکره در مورد توافق‌نامه‌های تجاری و حل و فصل اختلافات فراهم می‌کند. هدف اصلی آن باز کردن جریان تجارت در مرزها است. بحث برانگیز است که قوانین موجود سازمان جهانی تجارت در حال حاضر به نوعی به سمت تجویز جریان داده‌های بین مرزی و تجارت خدمات دیجیتالی پیش می‌رود.¹⁵⁴¹

توافق‌نامه عمومی تجارت خدمات سازمان جهانی تجارت، از بیشترین اهمیت برای بلاکچین برخوردار است. این توافق‌نامه رویکرد "لیست مثبتی" را در پیش گرفته است که به موجب آن کشورها توافق می‌کنند به تأمین‌کنندگان خدمات خارجی در مورد بخش‌هایی از خدمات که صریحاً در جداول تعهدات خود فهرست می‌کنند، دسترسی به بازار و رفتار ملی را برای ارائه اطمینان به تأمین‌کنندگان خدمات خارجی در بازارهای ملی فراهم کنند.¹⁵⁴² تعهد دسترسی به بازار از اعمال محدودیت کمی بر روی خدمات و تأمین‌کنندگان خدمات در بخش‌های مورد تعهد توسط اعضا جلوگیری می‌کند. تعهد رفتار ملی، اعضا را ملزم می‌کند که در شرایط مشابه، با ارائه‌دهندگان خدمات و خود خدمات خارجی نامطلوب‌تر از خدمات داخلی و تأمین‌کنندگان خدمات داخلی رفتار نکنند.

برای بخش‌هایی که در آنها تعهداتی انجام نشده است، فقط برخی تعهدات شامل تعهد رفتار کامله‌الوداد¹⁵⁴³ و تعهدات در مورد شفافیت قوانین و مقررات اعمال می‌شود.

اعضا تعهدات خود را در رابطه با گاتس¹⁵⁴⁴ با مراجعه به لیست طبقه‌بندی بخشی خدمات (W / 120) که در اوایل دهه 1990 وجود داشت و لیستی از بخش‌های خدمات و زیرشاخه‌های تحت پوشش گاتس است، انجام دادند. 160 زیرشاخه به عنوان مجموعه‌ای از گروه‌های دقیق‌تر در طبقه‌بندی محصولات مرکزی¹⁵⁴⁵ سازمان ملل تعریف شده است.

¹⁵⁴¹ For an analysis of WTO law and jurisprudence see Daniel Crosby, "Analysis of Data Localization Measures Under WTO Services Trade Rules and Commitments" E15 Initiative. Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) and World Economic Forum, 2016.

¹⁵⁴² Mira Burri, "The Governance of Data and Data Flows in Trade Agreements: The Pitfalls of Legal Adaptation" (51 UCDL Review, 65-132, 2017) at 83.

most-favour-nation (MFN) obligation¹⁵⁴³

GATS¹⁵⁴⁴

Central Product Classification (CPC)¹⁵⁴⁵

تاریخ گاتس به قبل از مفهوم جریان داده مرزی باز می‌گردد. در زمان مذاکره توافق نامه در اوایل دهه 1990، اینترنت فقط به صورت تجاری معرفی می‌شد و تنها در اوایل سال 2000 بود که ظرفیت آن برای اجازه دادن به شرکت‌ها برای انجام خدمات فروش و عرضه برخط کافی بود. 1546 توسعه سریع اینترنت (و سایر فن‌آوری‌ها) تعدادی سوال دشوار را در زمینه گاتس مطرح می‌کند. به طور خاص، اعضای سازمان جهانی تجارت چگونه باید تعاریف منسوخ شده را در یک سامانه طبقه‌بندی تفسیر کنند که هرگز فن‌آوری‌های امروزی را پیش بینی نکرده است؟

زیرمجموعه‌های خدمات که بیشتر با مسئله بلاکچین مرتبط هستند، بخش‌هایی هستند که تحت عنوان "رایانه و خدمات مرتبط" ذکر شده‌اند و شامل زیرمجموعه‌های "خدمات پردازش داده" و "خدمات پایگاه داده" هستند. شرح سی‌پی‌پی‌بی 1547 برای "خدمات پایگاه داده" همه خدماتی است که از پایگاه داده‌های ساختار یافته اصلی از طریق یک شبکه ارتباطی " (CPC844) ارائه می‌شود. "خدمات پردازش داده" شامل خدمات ضبط داده مانند "منگنه‌ی کلیدی 1548، اسکن نوری یا روش‌های دیگر برای ورود داده‌ها و همچنین خدماتی که عملیات کامل امکانات مشتری تحت قرارداد را مدیریت می‌کنند: خدمات کنترل کیفیت محیط اتاق کامپیوتر؛ خدمات مدیریت ترکیبات تجهیزات رایانه‌ای در محل؛ و خدمات مدیریت توزیع و جریان کار رایانه " (CPC 843/8431 و 8439).

تعدادی از اعضای سازمان جهانی تجارت تعهدات اساسی در زمینه دسترسی به بازار و رفتار ملی در زمینه رایانه و خدمات مربوطه انجام دادند. تعهدات ارتباطات از راه دور نیز مرتبط هستند و همپوشانی قابل توجهی بین این گروه و "خدمات رایانه‌ای" وجود دارد. دلیل این امر آن است که فعالیت‌هایی مانند پایگاه داده و خدمات پردازش داده معمولاً بصورت برخط ارائه می‌شوند (و در مورد بلاکچین، باید بصورت برخط ارائه شوند). زیر بخش «پردازش داده» در بخش خدمات ارتباطات از راه دور و همچنین در «رایانه و خدمات مرتبط» ظاهر می‌شود.

در طی دوره توسعه دوحه که اکنون متوقف شده است، تعدادی از پیشنهادات اعضا نشان می‌دهد که نیاز به وضوح بیشتری در مورد دامنه خدمات مورد تعهد در بخش رایانه، از جمله منطقه خاکستری بین خدمات رایانه‌ای برخط و ارتباطات از راه دور وجود دارد. 1549 علی‌ر

¹⁵⁴⁶ Lee Thuthill and Martin Roy, GATS classification issues for information and communication technology services". In Mira Burri and Thomas Cottier, eds., Trade Governance in the Digital Age (Cambridge University Press, 2012) 157, at 157.

CPC ¹⁵⁴⁷

key punching ¹⁵⁴⁸

¹⁵⁴⁹ Lee Thuthill and Martin Roy, GATS classification issues for information and communication technology services". In Mira Burri and Thomas Cottier, eds., Trade Governance in the Digital Age (Cambridge University Press, 2012) 157, at 164.

غم حرکت آشکار به سمت توافق بر سر راه‌حلی برای برخی از مشکلات طبقه‌بندی در بخش‌های رایانه و ارتباطات از راه دور، نابودی دور دوحه به معنای توقف پیشرفت در این زمینه است.

علاوه بر این، نسخه سی‌پی‌پی‌بی که در زمان مذاکرات گاتس توسط اعضا مورد ارجاع قرار می‌گرفت، از آن زمان با چندین نسخه دیگر جایگزین شده است و "بخش خدمات رایانه‌ای" دیگر ظاهر نمی‌شود. در عوض، خدمات رایانه‌ای مختلفی در زیر بخش‌های مختلف بخش خدمات بازرگانی گسترده‌تر و همچنین تحت عنوان "سایر خدمات آنلاین" یافت می‌شود.

رکن حل اختلاف و استیناف به سوالات مختلف پیرامون طبقه‌بندی پرداخته‌اند و دریافتند که تعهداتی که به طور خاص به خدمات الکترونیکی و تحولات جدید فن‌آوری اشاره نمی‌کنند، با این وجود باید به گونه‌ای تعبیر شوند که این نوع خدمات را در بر بگیرند. 1550 در پرونده چین - انتشارات و محصولات سمعی و بصری، هیأت حل اختلاف دریافت که ورود چین به "خدمات توزیع ضبط صدا" به توزیع محتوا از طریق ابزارهای الکترونیکی گسترش می‌یابد. هیئت اظهار داشت که "منطقی است فرض کنیم که پوشش نهادهای موجود در جدول چین تحت "خدمات سمعی و بصری" باید به توزیع به اشکال غیر فیزیکی محصولات سمعی و بصری نیز گسترش یابد. 1551 رکن استینافی با این استدلال موافقت کرد و خاطر نشان کرد که عبارات موجود در جدول گاتس چین "به اندازه کافی عمومی بوده‌اند که آنچه نسبت به آن اعمال می‌شود، ممکن است با گذشت زمان تغییر کند". 1552 رکن استینافی همچنین اشاره کرد که:

اینکه تفسیر اصطلاحات تعهدات خاص گاتس بر مبنای معنای معمولی که به این اصطلاحات نسبت داده می‌شود تنها می‌تواند معنایی باشد که آنها در زمان انعقاد جداول داشته‌اند به این معنی است که بسته به تاریخ تصویب یا تاریخ الحاق یک عضو به معاهده، تعهدات بسیار مشابه یا کلمات مشابه می‌توانند معانی، محتوا و پوشش مختلفی داشته باشند. چنین تفسیری می‌تواند پیش‌بینی‌پذیری، امنیت و وضوح تعهدات خاص گاتس را که از طریق دوره‌های متوالی مذاکرات انجام می‌شود، تضعیف کند و باید مطابق با قواعد مرسوم تفسیر حقوق بین‌الملل عمومی تفسیر شود. 1553

در نظر گرفتن این دستورالعمل از طرف رکن استیناف، این مساله که بلاکچین در تعهدات فعلی تحت پوشش قرار می‌گیرد، جای بحث دارد زیرا اساساً شکلی از خدمت پایگاه داده

¹⁵⁵⁰ See Appellate Body Report, United States - Measures Affecting the Cross-Border Supply of Gambling and Betting Services ("US - Gambling"), WT/DS285/AB/R, para. 6.285; Appellate Body Report, China - Publications and Audiovisual Products, WT/DS363/AB/R, para. 296.

¹⁵⁵¹ Panel Report, China - Publications and Audiovisual Products, WT/DS363/ R, para. 7.1203-1205.

¹⁵⁵² Appellate Body Report, China - Publications and Audiovisual Products, WT/DS363/AB/R, para. 396.

¹⁵⁵³ Appellate Body Report, China - Publications and Audiovisual Products, WT/DS363/AB/R, para. 739.

است. علاوه بر این، ضمیمه گاتس راجع به ارتباطات از راه دور مشخص می‌کند، در صورتی که اعضا تعهداتی را متعهد شده‌اند، باید اطمینان حاصل کنند که تأمین‌کنندگان خدمات خارجی می‌توانند از شبکه‌های حمل‌ونقل مخابراتی برای انتقال اطلاعات از مرزها و دسترسی به اطلاعات موجود در پایگاه‌های داده استفاده کنند.¹⁵⁵⁴

اگر بلاکچین حداقل توسط برخی کشورها مورد تعهد قرار گیرد، سوال بعدی این است که آیا قوانین محلی بهسازی و حریم خصوصی داده‌ها که جریان داده‌های مرزی را محدود می‌کنند با آن تعهدات ناسازگاری دارند؟ بدون شک آنها ناسازگار هستند. قوانین سخت‌گیرانه محلی بهسازی داده‌ها مانع از تجارت در خدمات پایگاه داده می‌شود زیرا اگر داده‌ها در سطح بین‌المللی منتقل نشوند، این امر نمی‌تواند در مرزها رخ دهد.¹⁵⁵⁵ بدون شک این امر، نقض تعهد رفتار ملی است که اقداماتی را که با تأمین‌کنندگان خدمات خارجی نامطلوب‌تر از معادل داخلی آنها رفتار می‌کند، منع می‌کند و احتمالاً نقض تعهد دسترسی به بازار است که محدودیت‌های کمی را برای خدمات و تأمین‌کنندگان خدمات خارجی منع می‌کند.

جنبه‌های قوانین حریم خصوصی مانند موارد موجود در آیین‌نامه عمومی حفاظت از داده‌ها اتحادیه اروپا نیز تا حدودی با تعهدات دسترسی به بازار طبق گاتس (اتحادیه اروپا تعهداتی را در رابطه با خدمات پایگاه داده انجام داده است) تا آنجا که محدودیت‌هایی را برای جریان فرامرزی داده‌ها ایجاد می‌کند، ناسازگار است.

معافیت‌هایی تحت گاتس وجود دارد که به اعضا اجازه می‌دهد اقدامات لازم را برای انطباق با قوانینی که برای اطمینان از انطباق با قوانین یا مقررات ناسازگار با مقررات گاتس لازم است، انجام دهند، از جمله موارد مربوط به "حریم خصوصی افراد در مورد پردازش و انتشار داده‌های شخصی و محافظت از محرمانه بودن سوابق و حساب‌های فردی".¹⁵⁵⁶ این امر مستلزم آن است که هیچ جایگزین مناسب و منطقی و دوستانه با سازمان جهانی تجارت وجود نداشته باشد. باید بررسی شود که آیا مقررات محافظت از داده‌های عمومی، موثرترین اقدام در دسترس و محدودکننده است.¹⁵⁵⁷

سایر اقدامات نیز ممکن است در صورت تجزیه و تحلیل تحت تعهدات گاتس مشکل‌ساز شوند. به عنوان مثال، الزامات ذخیره محلی داده‌های روسیه یا دیوار آتش چین (فایروال

¹⁵⁵⁴ GATS Telecommunications Annex, para 5(c).

¹⁵⁵⁵ Daniel Crosby, "Analysis of Data Localization Measures Under WTO Services Trade Rules and Commitments" E15 Initiative. Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD) and World Economic Forum, 2016 at 6.

¹⁵⁵⁶ GATS Article XIV(c)(ii).

¹⁵⁵⁷ Kristina Irion, Svetlana Yakovleva and Marija Bartl, "Trade and Privacy: Complicated Bedfellows? How to Achieve Data Protection-Proof Free Trade Agreements" (2016) Independent Study 10. Available online at <https://www.ivir.nl/publicaties/download/1807>.

چین 1558). 1559 مورد دوم سامانه‌ای است که مبتنی بر کنترل متمرکز بر دروازه‌های بین‌المللی، فیلتر کردن محتوای برخاسته یا مسدود کردن دسترسی به وب سایت‌های خاص است.

با توجه به اینکه، اگر اعضا تعهدات مربوطه را متعهد شده باشند، جای بحث دارد که تعهدات موجود سازمان جهانی تجارت جریان آزاد داده‌های مرزی را تضمین می‌کنند، به نظر می‌رسد سازمان جهانی تجارت برای تنظیم بلاکچین از موقعیت مناسبی برخوردار باشد. با این حال، تحولات سازمان جهانی تجارت بیشتر از طریق موارد قضاوت شده به جای تنظیم مقررات پیش‌گیرانه اتفاق افتاده است. برای ایجاد تغییر در نحوه تفکر و تنظیم‌گری کشورها در مورد بلاکچین، باید اقدام به شناسایی صریح موضوعات موجود در قوانین وجود داشته باشد نه اینکه فقط به تفسیری متحولانه از تعهدات متعهد شده (فقط توسط برخی از اعضا) تکیه کنیم. با توجه به اینکه دور دوحه پایان یافته است، و تاکنون هیچ فرمول جامعی برای یک پاسخ سنجیده به اختلال عصر دیجیتال وجود نداشته است، گاتس تا حدودی از سایر توافقات چند جانبه و دو جانبه پیشی گرفته است. از نقطه نظر برتری فعلی، به نظر می‌رسد توافق‌نامه‌های تجارت آزاد مانند توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، علی‌رغم محدودیت دامنه منطقه‌ای، برای تنظیم بلاکچین مجهزتر هستند.

بخش تجارت الکترونیک توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک

توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، یک توافق تجارت آزاد بین استرالیا، برونی دارالسلام، کانادا، شیلی، ژاپن، مالزی، مکزیک، نیوزیلند، پرو، سنگاپور و ویتنام است که در 8 مارس 2018 امضا شده است. مشارکت قبلی ترانس پاسیفیک 1560 در سال 2016 امضا شد، اما لازم‌الاجرا شدن آن، پس از انتخابات ریاست جمهوری در نوامبر 2016، غیرممکن شد. توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، شامل متن پیمان تجاری اقیانوس آرام یا شراکت ترنس-پاسیفیک اصلی است، به استثنای حدود 20 ماده که تا زمان توافق طرفین در غیر این صورت به حالت تعلیق درآمده است. توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، هنوز لازم‌الاجرا نشده است.

برخلاف بسیاری از توافق‌نامه‌های تجارت آزاد قبلی، توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، شامل یک فصل خاص مربوط به تجارت الکترونیکی است. در این فصل (بدون تغییر در متن اصلی شراکت ترنس-پاسیفیک) به صراحت استفاده از فن‌آوری دفت‌کل توزیع شده را در نظر نمی‌گیرد. با این حال، متن آن از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

Firewall China ¹⁵⁵⁸

¹⁵⁵⁹ Nivedita Sen, "Understanding the Role of the WTO in International Data Flows: Taking the Liberalisation or the Regulatory Autonomy Path?" (2018) Journal of International Economic Law 21, 323, at 337.

Trans-Pacific (TPP) ¹⁵⁶⁰

ماده 14.11 (انتقال مرزی اطلاعات از طریق ابزار الکترونیکی): ماده 14.11 (2) هر یک از طرفین را ملزم می‌کند که انتقال مرزی اطلاعات از طریق ابزارهای الکترونیکی، از جمله اطلاعات شخصی را، در صورتی که این فعالیت برای انجام تجارت یک فرد تحت پوشش است، اجازه دهند. این امر اساساً ممنوعیت محدودیت‌های صادرات داده در رابطه با کلیه اطلاعات (نه فقط اطلاعات شخصی) است. به طور قابل توجهی، تعریف یک فرد تحت پوشش شامل موسسات مالی و ارائه‌دهندگان خدمات نیست.¹⁵⁶¹ به احتمال زیاد این محرومیت، ناشی از نگرانی‌های مربوط به بحران مالی جهانی در سال 2008 باشد زیرا که داده‌های مالی ذخیره شده در خارج از کشور مبدأ در صورت بروز بحران، در برابر حمله و از دست دادن، آسیب پذیرتر خواهند بود.¹⁵⁶² محرومیت، قابلیت اعمال تعهد را محدود می‌کند و توافق‌نامه‌های بین‌المللی آینده باید در اتخاذ چنین محرومیت‌های گسترده و بدون توجیه مشروع محتاط باشند.

ممنوعیت محلی‌به‌بازی داده‌ها با توجه به ماده 14.11(3) که به طرفین اجازه می‌دهد اقدامات مغایر با پاراگراف 2 را برای دستیابی به "یک هدف سیاست عمومی مشروع" اتخاذ یا حفظ کنند، مشروط بر این است که این اقدام:

(الف) به روشی اعمال نشود که وسیله‌ای برای تبعیض خودسرانه یا غیرقابل توجیه یا محدودیت پنهان تجارت باشد. و

(ب) در انتقال اطلاعات، محدودیتی بیشتر از آنچه برای رسیدن به هدف مورد نیاز است اعمال نکند.

اساساً، طرفین توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، ممکن است قوانینی را برای محلی‌به‌بازی داده‌ها که با توسعه بلاکچین لجستیک‌ها مغایرت دارد، وضع کنند، مشروط بر اینکه این اقدام برای دستیابی به "یک هدف سیاست عمومی مشروع" تعیین شده باشد و مطابق با معیارهای مشخص شده در بند 14.3(a-b)) باشد. توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، برنمی‌شمارد که مصادیق یک هدف سیاست عمومی مشروع چیست. با این حال، وزیران در حال مذاکره در مورد خلاصه منتشر شده قبل از انتشار متن کامل، بیان داشتند که هدف از فصل تجارت الکترونیکی اطمینان از جریان آزاد داده‌ها با موضوع "اهداف سیاست عمومی قانونی مانند حفاظت از اطلاعات شخصی" است.¹⁵⁶³ همانطور که در بالا ذکر شد، محدودیت‌های سختگیرانه‌ای که ذخیره‌به‌بازی محلی داده‌ها را الزامی

¹⁵⁶¹ Article 14.1.

¹⁵⁶² Nigel Cory and Robert Atkinson, "Financial Data Does Not Need or Deserve Special Treatment in Trade Agreements" Information Technology and Innovation Foundation (April 2016). See also Henry Gao, "Digital or Trade? The Contrasting Approaches of China and US to Digital Trade" (2018) 21 Journal of International Economic Law 297, at 303.

¹⁵⁶³ Ministry of Foreign Affairs and Trade, "Summary of the Trans-Pacific Partnership Agreement" (October 2015) <https://www.mfat.govt.nz/assets/Trans-Pacific-Partnership/TPP12-summary-of-the-Agreement.pdf>.

می‌کنند، لزوماً مزایای زیادی در رابطه با امنیت داده‌ها فراهم نمی‌کنند. داده‌های ذخیره شده محلی فقط به اندازه اقدامات امنیتی داخلی آن ایمن هستند و در واقع ممکن است در برابر نقض بیش از جریان داده‌های تنظیم شده آسیب‌پذیر باشند.

ماده 14.13 (محل تسهیلات محاسباتی): ماده 14.13، ممنوعیت توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، در بومی‌بازی داده است. این ماده، یک طرف را از ملزم نمودن شخص تحت پوشش برای استفاده یا تعیین مکان تسهیلات محاسباتی در قلمرو آن طرف به عنوان شرط انجام تجارت در آن منطقه منع می‌کند.

ماده 14.17 (کد منبع): هدف ماده 14.17، حمایت از مالکیت معنوی و امنیت شرکت‌های نرم‌افزاری از طریق منع طرفین از درخواست انتقال یا دسترسی به رمز منبع نرم‌افزار بازار انبوه متعلق به شخص طرف دیگر به عنوان شرط واردات، توزیع، فروش یا استفاده از چنین نرم‌افزاری، در قلمرو خود است. با این حال، همچنین بیان می‌کند که مانع طرفین از الزام به تغییر یا اصلاح رمز منبع برای مطابقت با قوانین سازگار با توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، نخواهد شد. اندیشه دخالت دولت در سطح رمز منبع ممکن است منجر به پیش‌بینی مقرراتی در سطح رمز شود. قراردادن مقررات در رمز بلاکچین یکی از راه‌هایی است که نهادهای نظارتی می‌توانند مشکلات تنظیم یک سامانه غیرمتمرکز و چند صلا حیتی 1564 را دور بزنند.

توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، از نظر تسهیل توسعه بلاکچین گامی در جهت درست است. این نهاد "هزینه عملیات‌های تجاری را از طریق" وصله‌ای" از قوانین ملی حفاظت از داده‌ها که جمع‌آوری یا پردازش داده‌های شخصی در کشورهای عضو و انتقال فرامرزی داده‌های شخصی بین کشورهای عضو را تنظیم می‌کند، کاهش می‌دهد 1565. این اثر بالقوه موافقت‌نامه‌های تجارت آزاد در تطابق منافع مختلف، یعنی محافظت از داده‌ها و جریان آزاد داده‌ها را نشان می‌دهد. در حال حاضر توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، فقط شامل 11 کشور است، اما با این هدف مذاکره شده است که کشورهای دیگر بتوانند به آن بپیوندند. تعدادی از کشورها از جمله کلمبیا و کره قبلاً برای پیوستن ابراز تمایل کرده‌اند. بعلاوه، ما می‌توانیم انتظار داشته باشیم که توافق‌نامه‌های تجارت آزاد آینده از سابقه توافق شراکت جامع و پیشروی ترنس-پاسیفیک، حاصل شود.

نتیجه‌گیری

از اواخر دهه 1990 تا 2016، در بیانیه‌های وزیران سازمان جهانی تجارت به طور منظم

multi-jurisdictional system ¹⁵⁶⁴

¹⁵⁶⁵ George Yijun Tian, "Current issues of cross-border personal data protection in the context of cloud computing and Trans-Pacific Partnership agreement: join or withdraw" (34 Wis. Int'l L.J. 367, 2016) at 394.

¹⁵⁶⁶ The 'WTO E-commerce Work Programme' was established in 1998.

به مباحث تجارت الکترونیکی اشاره شده است، اما پیشرفت نسبت به قوانین مذاکره، کند بوده است. همانطور که در این فصل سعی شده است برجسته شود، از دهه 1990 نیز مسائل به طور قابل توجهی پیش رفته است. ما دیگر فقط به سادگی در مورد فروش کالا از طریق سازوکار برخط صحبت نمی‌کنیم، بلکه در مورد فن‌آوری‌هایی صحبت می‌کنیم که این توانایی را دارند که به طور اساسی شیوه تجارت بین‌المللی را اصلاح کنند. در جریان کنفرانس وزرا در دسامبر 2017 در بوینس آیرس، گروهی متشکل از 71 عضو توافق کردند که برای آغاز مذاکرات در مورد جنبه‌های تجارت الکترونیکی مربوط به تجارت، کار اکتشافی انجام دهند¹⁵⁶⁷. ما نباید نفس خود را حبس کنیم. در حالی که سامانه چندجانبه به شکل آرمانی باقی مانده است، توافق‌نامه‌های تجاری منطقه‌ای نقشی اساسی در پیشبرد راه دارند. به عنوان نقطه شروع، هر قانونی که در مورد فن‌آوری دفتر کل توزیع مورد مذاکره قرار می‌گیرد، باید به اندازه کافی انعطاف‌پذیر باشد تا نوآوری‌های جدید را خفه نکند.

ARTICLES • Vivek Ramachandran, “Blockchain can pull trade into the digital age” (HSBC, 2 March 2017).

- Wolfgang Lehmacher and Jesse McWaters, “How blockchain can restore trust in trade” (World Economic Forum, 1 February 2017).
- Philipp Paech, “The governance of blockchain financial networks” (Modern Law Review, 20 November 2017).

UK Government Chief Scientific Advisor, “Distributed Ledger Technology: beyond block chain” (Government Office for Science, 2016).

- Carla L. Reyes, “Moving beyond bitcoin to an endogenous theory of decentralized ledger technology regulation: an initial proposal” (Villanova Law Review, 2016).
- Trevor Kiviat, “Beyond Bitcoin: issues in regulating blockchain transactions” (Duke Law Journal, December 2015).
- Angela Walch, “The Bitcoin Blockchain as Financial Market Infrastructure: A Consideration of Operational Risk” [2015] NYU JLPP.
- Misha Tsukerman, “The Block is Hot: A Survey of the State of Bitcoin Regulation and Suggestions for the Future” [2015] Berkeley Tech LJ

¹⁵⁶⁷ See https://www.wto.org/english/news_e/news17_e/minis_13dec17_e.htm

- NM Kaplanov, "Nerdy Money: Bitcoin, the Private Digital Currency, and the Case Against its Regulation" (2015) 25 Loy Consumer L Rev 111.
- Jeffrey Neuburger, "Blockchain, Personal Data and the GDPR Right to be Forgotten" (Lexology, 17 April 2018).
- (<https://www.blockchaintechnews.com/blogs/does-bitcoin-have-a-place-in-deliveryservice-logistics/>).
- Mira Burri, "The Governance of Data and Data Flows in Trade Agreements: The Pitfalls of Legal Adaptation" (51 UCDL Review, 65-132, 2017). 100075566/3545319.1 18 Electronic copy available at: <https://ssrn.com/abstract=3210386>

تبانی به وسیله بلاکچین و قراردادهای هوشمند¹⁵⁶⁸

مقدمه

بلاکچین ممکن است معاملات را به همان روشی تغییر دهد که انتشار و ماهیت اطلاعات را تغییر داد.¹⁵⁶⁹ اگر اینطور باشد تمام روابط بین شرکت‌ها از جمله موارد ممنوع آن روابط تغییر خواهد کرد. به همین دلیل بسیار مهم و حیاتی هستند¹⁵⁷⁰ و فقدان مطالعات دانشگاهی که کامل به این موضوع اختصاص یافته باشد باید جبران شود. زیرا ماهیت همیشه در حال تحول فن‌آوری، به کارگیری و اعمال قانون نسبت به بلاکچین را پیچیده می‌کند. بنابراین ضروری است که قوانین ضد انحصار و رقابت به روز باشند زیرا این قوانین نقش بسیار بزرگی در شکل دادن به قدرت ناشی از فن‌آوری‌ها و نحوه تعامل شرکت‌ها با یکدیگر دارند. هدف این فصل این است که با تمرکز بر تعامل و اثر متقابل بین بلاکچین و توافقات تبانی به نوین‌بازی قوانین رقابت و ضد انحصار کمک کند.

فن‌آوری: جعبه ابزار بلاکچین

در این فصل ابتدا قصد داریم یکبار دیگر توضیح دهیم که فن‌آوری بلاکچین چگونه کار می‌کند

¹⁵⁶⁸ COLLUSION BY BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS Dr. Thibault Schrepel, Harvard Journal of Law & Technology Volume 33, Number 1 Fall 2019; Electronic copy available at: <https://ssrn.com/abstract=3315182>

¹⁵⁶⁹ For an understanding of how innovation is spreading, see EVERETT M. ROGERS, DIFFUSION OF INNOVATIONS (Free Press 5th ed. 2003) (1962). Some argue that citizens will use the blockchain in some capacity in the near future, whether it is to vote, to buy food, or to implement any kind of transactions. See, e.g., Emmanuelle Ganne, Can Blockchain Revolutionize International Trade?, WORLD TRADE ORG. (2018), https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev18_e.pdf [<https://perma.cc/HYG3-Y26T>].

¹⁵⁷⁰ see Frank H. Easterbrook, Cyberspace and the Law of the Horse, 1996 U. CHI. LEGAL F. 207 (1996). For a positive answer, see Lawrence Lessig, The New Chicago School, 27 J. LEGAL STUD. 661, 675-76 (1998).

و ویژگی‌های اصلی آن را آنطور که مناسب درک مفاهیم این فصل است توصیف کنیم. اگر چه دانستن چگونگی رمزگذاری یک بلاکچین جدید می‌تواند برای درک بهتر پیامدهای قانونی که ایجاد می‌کند مفید باشد اما ما معتقدیم این امر یک ضرورت مطلق نیست. این امر برای همه تحقیقاتی که در مورد تاثیر اینترنت مطالعه می‌کنند نیز صادق است. مهم‌ترین چیز این است که بفهمیم فن‌آوری می‌تواند چه کاری انجام دهد.

بلاکچین یک دفتر کل توزیع شده و باز است که انواع معاملات بین کاربران را ثبت و ضبط می‌کند با داشتن یک بلاکچین، دفتر کل از طریق یک شبکه هم‌تا به هم‌تا در میان رایانه‌های همه کاربران بلاکچین حفظ می‌شود در نتیجه یک بلاکچین تقریباً می‌تواند هر کاری را که یک رایانه انجام می‌دهد البته با چهار ویژگی که آن را متمایز می‌کند انجام دهد.¹⁵⁷¹

نخست بلاکچین غیر متمرکز است. این امر به این دلیل است که بلاکچین‌ها سامانه‌های دفتر کل توزیع شده هستند به این معنی که هیچ کاربر واحدی اطلاعات با داده‌های موجود در بلاکچین را کنترل نمی‌کند و هیچ کس مسوول عملکرد صحیح آن نیست. به طور خاص بلاکچین‌های عمومی حاکمیت خاصی خارج از سازوکار اجماع ندارند.¹⁵⁷² سازندگان آن، کنترل نمی‌کنند که چه کسی به بلاکچین دسترسی دارد، از آن استفاده می‌کند، یا از آن خارج می‌شود. از آن‌جا که هیچ نقطه شکست یا خرابی وجود ندارد گفته می‌شود که بلاکچین‌ها به طور ذاتی و طبیعی ایمن و قابل اعتماد هستند.¹⁵⁷³ علاوه بر این بلاکچین‌ها به صورت انتقال هم‌تا به هم‌تا عمل می‌کنند که به تبدیل بلاکچین به یک فن‌آوری غیر متمرکز نیز کمک می‌کند. تمام اطلاعات رد و بدل شده بر روی بلاکچین بین هر کاربر از نظر فنی بین هر گره (یک رایانه متصل به شبکه) منتقل می‌شود.¹⁵⁷⁴

دوم بلاکچین به رمز غیر قابل توقف یا شکست‌ناپذیر تکیه دارد.¹⁵⁷⁵ اولین کار مهم در این خصوص سازوکار اجماع هست که توافقی عمومی است که بلاکچین طبق آن عمل می‌کند. تا به امروز متداول‌ترین سازوکارهای اجماع عبارتست از اثبات کار با اثبات سهام، اثبات سوزاندن یا اثبات قدرت، اثبات ظرفیت و اثبات ذخیره‌بازی. اما موارد جدید به طور مکرر معرفی می‌شوند. بسته به اینکه کدام سازوکار اجماع انتخاب شده باشد کاربران استفاده‌های متفاوتی از منطق محاسباتی در بلاکچین انجام می‌دهند. تمام تراکنش‌هایی که بر روی بلا

¹⁵⁷¹ See generally RACHEL BOTSMAN, WHO CAN YOU TRUST?: HOW TECHNOLOGY BROUGHT US TOGETHER AND WHY IT MIGHT DRIVE US APART (2017); Stefan Kulk, Block-chain 101, UTRECHT UNIVERSITY, <https://blockchain.regulatingbig.tech> [<https://perma.cc/KU72-NWWN>] (providing a video explanation of the distributed nature of blockchain).

¹⁵⁷² KEVIN WERBACH, THE BLOCKCHAIN AND THE NEW ARCHITECTURE OF TRUST 217 (2018). See also GEORGE GILDER, LIFE AFTER GOOGLE: THE FALL OF BIG DATA AND THE RISE OF THE BLOCKCHAIN ECONOMY 257-67 (2018).

¹⁵⁷³ GILDER, *supra* note 5, at 171.

¹⁵⁷⁴ See Maryanne Murray, Blockchain Explained, REUTERS (June 15, 2018), <http://graphics.reuters.com/TECHNOLOGY-BLOCKCHAIN/010070P11GN/index.html> [<https://perma.cc/ZA8U-QN3S>].

¹⁵⁷⁵ Rhys Lindmark, #CryptoEthics Concepts: Decentralization-Enabled Unstoppable Code, GREY MIRROR (July 8, 2018), <https://www.rhyslindmark.com/cryptoethics-concepts-decentralization-enabled-unstoppable-code> [<https://perma.cc/VNR2-94KM>].

اکچین اتفاق می‌افتد ممکن است به وسیله قراردادهای هوشمند¹⁵⁷⁶ که به عنوان یک پروتکل تراکنش رایانه‌ای که شرایط یک قرارداد را اجرا می‌کند¹⁵⁷⁷ یا به عبارت دیگر برنامه‌ای که قرارداد ساخته شده به صورت رمز را اجرا می‌کند برنامه‌ریزی و خودکار شود.¹⁵⁷⁸ هنگامی که کاربران چنین الگوریتم‌هایی را تنظیم می‌کنند که به طور خودکار تراکنش‌های بین‌گروه‌ها را فعال می‌کند تراکنش‌ها طبق سازوکار اجماعی انتخاب شده اعتبار داده می‌شوند.

سوم بلاکچین‌ها با نام مستعار هستند هر گره دارای یک نشانی الفبایی منحصر به فرد است که کلید عمومی نامیده می‌شود که از تعداد مشخصی کاراکتر تشکیل شده است.¹⁵⁷⁹ این کلید از یک کلید خصوصی که هر کاربر در خارج از شبکه آن را ذخیره می‌کند گرفته شده است. در نتیجه این کلید خصوصی قابل کشف و ضبط نیست که این امر از هویت کاربران محافظت می‌کند. حتی اگر کلید خصوصی توسط یک کاربر به کسی داده شود هویت زندگی واقعی آن شخص را نشان نمی‌دهد.¹⁵⁸⁰

علاوه بر این بلاکچین‌ها همچنین می‌توانند برای مخفی کردن معنای تراکنش‌ها مورد استفاده قرار گیرند. فقط مبادله توکن‌ها علنی می‌شود نه علت مبادله آنها. در وهله اول این امر در مورد پول نقد نیز صادق است اما نه برای پرداخت‌های کارت اعتباری یا کارت بدهی که در آن بانک‌ها هویت طرفین متعامل را می‌دانند. به طور خلاصه هیچ‌کس نمی‌داند شما بر روی بلاکچین چه کسی هستید¹⁵⁸¹ و این امر بیشتر صادق خواهد بود اگر تبانی‌کنندگان، بلاکچین‌های خود را با سازوکارهای دیگری ترکیب کنند تا از هویت و محتوای معاملات خود بیشتر محافظت کنند. چنین سازوکارهایی می‌توانند خارج از زنجیره یا در زنجیره جانبی¹⁵⁸² باشند. سازوکارهای خارج از زنجیره برای ذخیره اطلاعات محرمانه به طور جداگانه در سامانه دیگری با محدودیت‌های کنترل دسترسی استفاده می‌شود. آنها می‌توانند برای محدود

¹⁵⁷⁶ See infra Appendix 1: Trust by Smart Contracts Through the Existence of Collusion.

¹⁵⁷⁷ Nick Szabo, Smart Contracts, UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM (1994), <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> [<https://perma.cc/5NF3-R6N3>].

¹⁵⁷⁸ H.R. REP. NO. 115-596, at 210 (2018).

¹⁵⁷⁹ See JONES DAY, BLOCKCHAINS AND ANTITRUST: NEW TECHNOLOGY, SAME OLD RISKS? 1–2 (Aug. 2018), https://www.jonesday.com/files/Publication/92640617-6a6a-45b4-8f82-18d5e65d5b40/Presentation/PublicationAttachment/c9c5c7fa-4f65-4758-b00f-1a970848eb13/Blockchains_and_Antitrust.pdf [<https://perma.cc/S6GH-ERP>]. Indeed, “[t]his is because the establishment of one’s identity is required to participate as a member of the permissioned blockchain network.” DYLAN YAGA ET AL., NAT’L INST. OF STANDARDS & TECH., U.S. DEPT OF COMMERCE, NISTIR 8202, BLOCKCHAIN TECHNOLOGY OVERVIEW 5 (Oct. 2018).

¹⁵⁸⁰ See Brian Curran, What Are Zero-Knowledge Proofs? Complete Beginner’s Guide, BLOCKONOMI (Oct. 11, 2018), <https://blockonomi.com/zero-knowledge-proofs> [<https://perma.cc/LQN2-4KVM>].

¹⁵⁸¹ See Michael Cavanaugh, ‘NOBODY KNOWS YOU’RE A DOG’: As Iconic Internet Cartoon Turns 20, Creator Peter Steiner Knows the Joke Rings as Relevant as Ever, WASH. POST (July 31, 2013), https://www.washingtonpost.com/blogs/comic-riffs/post/nobody-knows-youre-a-dog-as-iconic-internet-cartoon-turns-20-creator-peter-steiner-knows-the-joke-rings-as-relevant-as-ever/2013/07/31/73372600-f98d-11e2-8e84-c56731a202fb_blog.html [<https://perma.cc/6JU4-EPCQ>].

¹⁵⁸² WINSTON MAXWELL & JOHN SALMON, HOGAN LOVELLS, A GUIDE TO BLOCKCHAIN AND DATA PROTECTION 16 (Sept. 2017), https://www.hlgengage.com/_uploads/downloads/5425GuidetoblockchainV9FORWEB.pdf [<https://perma.cc/3HPZ-VBJY>].

کردن دسترسی فقط اشخاص مجاز به جزئیات تراکنش مفید باشند. زنجیره‌های جانبی، بلاکچین‌های موازی هستند که در کنار بلاکچین نخستین کار می‌کنند. آنها کار بنگاه‌های رقابت و ضد انحصار را در تجزیه و تحلیل رفتارهای ضد رقابتی احتمالی پیچیده می‌کنند.

چهارمین و آخرین مورد اینکه بلاکچین‌ها تغییر ناپذیر هستند. این امر با این واقعیت منعکس می‌شود که سوابق در طول مسیر به راحتی قابل تغییر نیستند.¹⁵⁸³ همه تراکنش‌ها در بلاکچین به طور معمول به خروجی‌های تراکنش قبلی و همچنین ورودی‌های تراکنش جدید اشاره دارند.¹⁵⁸⁴ تراکنش‌ها به بلاکچین‌ها ارسال می‌شوند و هنگامی که تحت تایید کافی قرار گیرند که اطلاعات موجود صحت دارند، برگشت ناپذیر می‌شوند،¹⁵⁸⁵ و در اصل می‌توانند توسط همه کاربران بدون محدودیت دسترسی مشاهده شوند. بدون تضمین تغییرناپذیری بلاکچین چیزی فراتر از یک خدمت مشابه پلتفرم‌های یا نقش امری مورد تقاضا مانند خدمات وب امزون¹⁵⁸⁶ نیست که در حال حاضر بسیار کاربر پسند و هزار بار ارزان‌تر است.¹⁵⁸⁷ دقیقاً به دلیل اینکه بلاکچین تغییر ناپذیر است ممکن است سازوکارهای مختلفی به نام سازوکارهای اجماع مورد استفاده قرار گیرند تا آن اطلاعات و تراکنش‌هایی که در بلاکچین ثبت می‌شوند را مرتب و دسته بندی کنند. این امر باعث ایجاد اعتماد می‌شود زیرا همه چیز بر روی یک بلاکچین در مقطعی از زمان تایید شده است.¹⁵⁸⁸

این خصوصیات مختلف بلاکچین منجر به استفاده‌های مختلف این فناوری شده است. نخست (بلاکچین 1.0) رمز ارزی است که در آن توکن‌های بلاکچین خارج از سامانه بلاکچین شالوده آن معامله می‌شوند.¹⁵⁸⁹ دوم (بلاکچین 2.0) قراردادهای هوشمند است که در آن بلاکچین برای اجرای تراکنش‌های خودکار بین کاربران با اجرای الگوریتم‌های از پیش تعریف شده مورد استفاده قرار می‌گیرد.¹⁵⁹⁰ سومین مورد (بلاکچین 3.0) شامل سایر موارد استفاده از بلاکچین از جمله اشتراک‌گذاری هم‌تابه‌ها، رسانه‌های اجتماعی، تحقیقات برخط

¹⁵⁸³ YAGA ET AL., supra note 13, at 46.

¹⁵⁸⁴ Brad Finney, Blockchain and Antitrust: New Tech Meets Old Regs, 19 TRANSACTIONS 709, 712-13 (2018) (discussing blockchain's ledger-like characteristic).

¹⁵⁸⁵ JONES DAY, supra note 13, at 1.

¹⁵⁸⁶ Amazon Web Services ("AWS")

¹⁵⁸⁷ Omar Faridi, Blockchains Must 'Guarantee Immutability' to Remain Competitive, Ethereum Classic Developer Says, CRYPTOLOBE (Oct. 11, 2018), <https://www.cryptoglobe.com/latest/2018/10/blockchains-must-guarantee-immutability-to-remain-competitive-ethereum-classic-developer-says> [<https://perma.cc/ES5J-NM99>] (citing Igor Artamonov, Does Ethereum-Classic has [sic] any significance in terms of Technology?, QUORA (Oct. 9, 2019), <https://www.quora.com/Does-Ethereum-Classic-has-any-significance-in-terms-of-Technology/answer/Igor-Artamonov> [<https://perma.cc/UNU6-A9LL>]).

¹⁵⁸⁸ See generally MICHAEL J. CASEY & PAUL VIGNA, THE TRUTH MACHINE: THE BLOCKCHAIN AND THE FUTURE OF EVERYTHING (2018). On the difficulty to define trust, see WERBACH, supra note 5, at 20; Annette Baier, Trust and Antitrust, 96 ETHICS 231, 231-32 (1986) (discussing different types of trust relationships).

¹⁵⁸⁹ MELANIE SWAN, BLOCKCHAIN: BLUEPRINT FOR A NEW ECONOMY 1-8 (2015).

¹⁵⁹⁰ Ethereum, A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, GITHUB, <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper> [<https://perma.cc/G72K-YUVJ>] (describing smart contracts as "complex applications involving having digital assets being directly controlled by a piece of code implementing arbitrary rules."). For an overview of how smart contracts work, see Kevin Werbach & Nicolas Cornell, Contracts Ex Machina, 67 DUKE L.J. 313, 319-24 (2017).

و موارد دیگری می‌باشد.¹⁵⁹¹ این سه مورد استفاده از بلاکچین با چالش‌های مختلفی برای مقامات ضد انحصار است که توافق‌های تبانی به یک چالش بزرگ تبدیل می‌کند.

رویه: وضعیت توافق‌های تبانی

نوشتجات حقوق رقابت و ضد انحصار در مورد انحصار و سوءاستفاده از وضعیت‌های غالب، بسیار قطبی است زیرا برخی از نویسندگان، ماهیت مضر این رویه‌ها را رد می‌کنند.¹⁵⁹² در ادبیات مربوط به توافق‌نامه‌های تبانی اینگونه نیست. گفته شده است که هیچ توسعه نوینی در قوانین ضد انحصار چشمگیرتر از پذیرش جهانی هنجاری نیست که اتحادیه‌های صاحبان صنایع مشابه را به عنوان خطرناک‌ترین مفسد رقابتی بازارها محکوم می‌کند.¹⁵⁹³

در این جا اصطلاح توافق‌های تبانی ماهیت اقتصادی رفتار را توصیف می‌کند نه اینکه چگونه می‌توان طبق قانون آنها را طبقه‌بندی نمود.¹⁵⁹⁴ آنها شامل توافق‌نامه‌ها و رویه‌های هماهنگ، همچنین اتحادیه‌های صاحبان صنایع مشابه و توافق‌های عمودی هستند. این مفاهیم به اشکال مختلف رویه‌های ضد رقابتی اشاره دارند و اکثریت غریب به اتفاق موارد تصمیم‌گیری شده توسط کمیسیون تجارت فدرال وزارت دادگستری و کمیسیون اروپا غیر از تحقیقات ادغام را تشکیل می‌دهند. با فقدان تعاریف روشن یک معنای گسترده از اصطلاحات توافق، تصمیم و رویه هماهنگ¹⁵⁹⁵ اتخاذ شده است که باعث طرح تعداد زیادی از دعاوی حقوقی می‌شود به همین دلیل، کمیسیون اروپا هیچ سو استفاده‌ای از تسلط را بین سال‌های 1997 تا 2004 را ممنوع نکرده است¹⁵⁹⁶ و تمام توجه خود را در شفاف‌سازی رویه توافق‌های تبانی متمرکز کرده است. در نتیجه هم در خاک آمریکای شمالی و هم در اروپا، توافق‌نامه‌های تبانی موضوع پرونده‌های حقوقی زیادی هستند.¹⁵⁹⁷

سوال جدیدی مطرح می‌شود که لازم است پاسخ داده شود: آیا بلاکچین کارت‌های بازی را یکبار دیگر بر می‌زند و بازی را تغییر می‌دهد؟¹⁵⁹⁸ آیا این فن‌آوری ماهیت یا شکل توافق‌های

¹⁵⁹¹ See SWAN, supra note 24, at 29–70.

¹⁵⁹² See generally ROBERT H. BORK, THE ANTITRUST PARADOX: A POLICY AT WAR WITH ITSELF (Basic Books 1978) (discussing the positive impact of monopolization practices on the consumer).

¹⁵⁹³ William E. Kovacic, The Value of Policy Diversification in Cartel Detection and De-terrence, at 2, ORG. FOR ECON. CO-OPERATION & DEV. [OECD] ROUNDTABLE ON EX OFFICIO CARTEL INVESTIGATIONS AND THE USE OF SCREENS TO DETECT CARTELS, DAF/COMP(2013)22 (Oct. 24, 2013).

¹⁵⁹⁴ LOUIS KAPLOW, COMPETITION POLICY AND PRICE FIXING 34 (2013). See also Joseph E. Harrington, Jr., Developing Competition Law for Collusion by Autonomous Price-Setting Agents 2 (Aug. 22, 2017) (unpublished manuscript), <https://ssrn.com/abstract=3037818> [<https://perma.cc/7RKY-DNY3>]

¹⁵⁹⁵ RICHARD WHISH & DAVID BAILEY, COMPETITION LAW 101–02 (Oxford Press 9th ed. 2018).

¹⁵⁹⁶ See THIBAUT SCHREPEL, L'INNOVATION PREDATRICE EN DROIT DE LA CONCURRENCE 360 (Bruylant (2018).

¹⁵⁹⁷ See U.S. DEP'T OF JUSTICE, ANTITRUST DIV., WORKLOAD STATISTICS FY 2009–2018, <https://www.justice.gov/atr/file/788426/download> [<https://perma.cc/75A5-ADRY>]. Also, a study of federal antitrust class action cases filed between January 1, 2007 and December 31, 2009 shows that 80% of the cases asserted Section 1 claims, see William Kolasky, Anti-Trust Litigation: What's Changed in Twenty-Five Years?, 27 ANTITRUST 9, 10 (2012).

¹⁵⁹⁸ Verizon Commc'ns v. Law Offices of Curtis V. Trinko, 540 U.S. 398, 408 (2004).

تبانی را که بازارها از آن رنج می‌برند این فساد بسیار بزرگ ضد انحصار را تغییر خواهند داد؟ بلاکچین می‌تواند به عنوان واسطه‌ای برای این توافق‌های تبانی استفاده شود یا حتی بسته به شرایط و نحوه استفاده و خروج از این فن‌آوری به خودی خود موضوع یک توافق باشد. برای پاسخ به این سوال باید نوشتجات مربوط به عملکردهای توافق‌های تبانی و همچنین تعریف بازی‌های مشارکتی در نظریه بازی مرور شود.

تمایز اساسی بین بازی‌های مشارکتی و بازی‌های غیر مشارکتی این است که بازی‌های مشارکتی اجازه توافق‌های الزام‌آور را می‌دهند در حالی که بازی‌های غیرمشارکتی این اجازه را نمی‌دهند.¹⁵⁹⁹ تبانی به طور کلی بدون استفاده از توافق‌های قانونی الزام‌آور، اجرا می‌شود و به همین دلیل به عنوان نتیجه‌ای از بازی‌های غیر مشارکتی که به الگوهای شناخته شده و قابل شناسایی پاسخ می‌دهند مشاهده می‌شوند. اما در حقیقت شرکت‌ها وقتی به یکدیگر اعتماد می‌کنند بیشترین سود و دست‌آورد غیر قانونی را به دست می‌آورند¹⁶⁰⁰ که اغلب شناسایی این رویه‌ها برای تنظیم‌گر دشوار است. انحصار، گرایش به این امر دارد که بازیکنان را به سمت نتیجه مشارکت بیشتر هدایت کند زیرا این امر آنها را به سمت پذیرش آسیب‌پذیر بودن در مقابل شخص دیگر سوق می‌دهد و وقتی بازیکنان به طور موثر همکاری می‌کنند تشخیص و کشف پیچیده می‌شود.¹⁶⁰¹

آنچه این اصول اساسی نظریه بازی به طور معمول نشان نمی‌دهند، اهمیت واسطه‌ای است که در آن بازی انجام می‌شود. بلاکچین با امکان‌پذیر نمودن همکاری و مشارکت بیشتر بین بازیکنان می‌تواند در این رابطه یک نقش کلیدی بازی کند. سپس این سوال مطرح می‌شود که آیا می‌توان از بلاکچین برای تنظیم یک سامانه توافق‌نامه‌های الزام‌آور استفاده کرد و بر این اساس، بازی را به یک بازی مشترک تغییر داد.¹⁶⁰²

بلاکچین با جفت شدن با قراردادهای هوشمند امکان خودکارسازی معاملات بین بازیکنان و تبدیل برخی از بازی‌های غیر مشارکتی به بازی‌های مشارکتی را می‌دهد که در آن توافق نخستین بازیکنان به وسیله فن‌آوری تضمین می‌شود و به عنوان یک سامانه جایگزین برای اجرای قرارداد مشاهده می‌شود. بلاکچین با ترکیب بعدی با قراردادهای هوشمند باعث می‌شود تبانی‌کنندگان بتوانند به یکدیگر اعتماد کنند زیرا شرایط توافق غیر قابل تغییر است. علاوه بر این، تا آنجا که این فن‌آوری امکان توافقات الزام‌آور را فراهم می‌کند، نیاز به اتکاء به تهدیدهای مجازات کاهش می‌یابد، که نتایج تبانی را در مقایسه با چنین نتایجی در بازی‌های غیر همکاری پایدارتر می‌کند. این امر هم چنین باعث می‌شود بازیکنان در مقابل بنگاه‌های رقابت کمتر آسیب‌پذیر باشند. دقیقاً به دلیل اینکه شرکت‌ها می‌توانند در هنگام

¹⁵⁹⁹ KAPLOW, supra note 29, at 177 (citations omitted).

¹⁶⁰⁰ See Christopher R. Leslie, Antitrust Amnesty, Game Theory, and Cartel Stability, 31 J. CORP. L. 453, 462 (2006) (“When players utilizing trusting strategies are paired up, they solve the prisoner’s dilemma in experiments and achieve greater gains than those using distrusting strategies.”); James P. Gahagan & James T. Tedeschi, Strategy and the Credibility of Promises in the Prisoner’s Dilemma Game, 12 J. CONFLICT RESOL. 224, 226 (1968); David M. Messick et al., Individual Adaptations and Structural Change as Solutions to Social Dilemmas, 44 J. PERSONALITY & SOC. PSYCHOL. 294 (1983).

¹⁶⁰¹ Leslie, supra note 37, at 177.

¹⁶⁰² See Michael Abramowicz, Cryptocurrency-Based Law, 58 ARIZ. L. REV. 359, 374–75 (2016)

اعتماد به یکدیگر سود غیر قانونی بیشتری کسب کنند¹⁶⁰³ و وظیفه بنگاه‌های رقابت و ضد انحصار ایجاد معضل زندانی است که در آن هر بازیکن همان استراتژی غالب را دارد: یعنی تقبیح توافق. بلاکچین می‌تواند به بازیکنان کمک کند تا مخزن اعتماد خود را ایجاد کنند، که به نوبه خود نیاز به تلاش بیشتر آژانس‌های رقابت دارد.

چارچوب قانونی که در آن بازی انجام می‌شود ممکن است نتیجه بازی را نیز تغییر دهد.¹⁶⁰⁴ راهبردهای ناپایدار سازی ایجاد شده توسط قانون‌گذاران می‌تواند رفتار بازیکنان درگیر در یک توافق تبانی را تغییر دهد. از سال 1995 تا 2009، اتحادیه اروپا و ایالات متحده تغییرات قابل توجهی در سیاست‌های خود در زمینه کشف، پیگرد قانونی و مجازات اتحادیه صاحبان صنایع مشابه (کارتل‌ها) ارائه کرده‌اند.¹⁶⁰⁵ در سال 1978 توسط وزارت دادگستری ایالات متحده¹⁶⁰⁶ و در سال 1996 توسط کمیسیون اروپا¹⁶⁰⁷ یک روش وفاداری معرفی شد که تبانی‌کنندگان از طریق آن رویه خود را گزارش می‌دهد و مدارکی که در کشف، تحقیق و تعقیب هسته سخت اتحادیه صاحبان صنایع مشابه¹⁶⁰⁸ و همچنین انواع دیگر تبانی بسیار مهم و کلیدی است. با گذشت سال‌ها وفاداری، موثرترین ابزار مبارزه با اتحادیه صاحبان صنایع مشابه تبدیل شده است.¹⁶⁰⁹

به گفته کمیسیون اروپا سیاست وفاداری در مبارزه با اتحادیه‌های صاحبان صنایع مشابه بسیار موفق است.¹⁶¹⁰ در همین راستا وزارت دادگستری اظهار داشت که برنامه و هم‌تای آن برای متقاضیان وفاداری فردی موفقیتی باور نکردنی و فوق‌العاده در بازدارندگی و کشف جرایم ضد انحصار بوده است. این مهم‌ترین ابزار تحقیقی برای شناسایی فعالیت اتحادیه صاحبان صنایع مشابه است.¹⁶¹¹ نشان داده شده است که اعمال ضد اتحادیه‌های صاحبان صنایع مشابه بر رفتار شرکت‌ها تأثیر می‌گذارد.¹⁶¹² و ممکن است در جلوگیری از اتحادیه‌های

¹⁶⁰³ G. Richard Shell, *Opportunism and Trust in the Negotiation of Commercial Contracts: Toward a New Cause of Action*, 44 VAND. L. REV. 221, 225–26 (1991).

¹⁶⁰⁴ See Michael Saller, *Challenges and Co-Ordination of Leniency Programmes - Back-ground Note by the Secretariat*, at 6, ORG. FOR ECON. CO-OPERATION AND DEV. [OECD] WORKING PARTY NO. 3 ON CO-OPERATION AND ENFORCEMENT, DAF/COMP/WP3(2018)1 (June 3, 2008),

¹⁶⁰⁵ See Joseph E. Harrington, Jr. & Myong-Hun Chang, *Modeling the Birth and Death of Cartels with an Application to Evaluating Competition Policy*, 7 J. EUR. ECON. ASS'N. 1400, 1419–20 (2009).

¹⁶⁰⁶ Org. for Econ. Co-operation and Dev. [OECD], *Leniency for Subsequent Applicants*, at 9, DAF/COMP(2012)25 (Oct. 2012)

¹⁶⁰⁷ *Id.* at 10

¹⁶⁰⁸ hard-core cartels

¹⁶⁰⁹ *Id.* at 18.

¹⁶¹⁰ *Cartels: Leniency*, EUROPEAN COMM'N: COMPETITION, <http://ec.europa.eu/competition/cartels/leniency/leniency.html> [<https://perma.cc/ZM33-KWUF>].

¹⁶¹¹ Silver Anniversary: The Antitrust Division's Leniency Program Turns 25, U.S. DEP'T OF JUSTICE, <https://www.justice.gov/atr/division-operations/division-update-spring-2018/antitrust-division-leniency-program-turns-25> [<https://perma.cc/9Q8B-QVBB>].

¹⁶¹² See Michael Kent Block et al., *The Deterrent Effect of Antitrust Enforcement*, 89 J. POL. ECON. 429, 434 (1981).

صاحبان صنایع مشابه دارای شارژ کم و همچنین اتحادیه‌های صاحبان صنایع مشابه دارای شارژ بالا تأثیرگذار باشد.¹⁶¹³ بنابراین ما باید این موضوع را بررسی کنیم که آیا موفقیت برنامه‌های کاربردی توسط بلاکچین به خطر می‌افتد. به عبارت دیگر، آیا این فن‌آوری بی‌ثبات‌بازی راهبردهای بازی را محدود می‌کند یا خیر. سپس بحث خواهیم کرد که آیا این مسئله مشکل‌بهاز خواهد بود یا خیر. مطالعات متعددی برآورد می‌کنند که درصد اتحادیه‌های صاحبان صنایع مشابه شناسایی شده فقط در دوره پس از جنگ جهانی دوم بین 10 درصد و 33 درصد است.¹⁶¹⁴ که این امر ثابت می‌کند روش‌های وفاداری به خودی خود کافی نیستند. شاید بنگاه‌های رقابت و ضد انحصار اهمیت زیادی به روش‌های وفاداری می‌دهند که بلاکچین به اصلاح آن کمک خواهد کرد و اگر فقط 12 درصد اتحادیه‌های صاحبان صنایع مشابه به طور طبیعی پایان می‌یابند (یعنی اینکه به خودی خود بیشتر به دلیل اختلاف نظرهای داخلی پایان می‌یابند) بلاکچین ممکن است آن را نیز تغییر دهد.¹⁶¹⁵

بلاکچین و توافق‌های تبانی؛ چالش‌های جدید

توافق‌های تبانی الگوریتمی به طور فزاینده‌ای مورد بحث هستند.¹⁶¹⁶ بخش عمده‌ای از نوشتجات به چگونگی انجام توافق‌های تبانی می‌پردازد. اما در مورد محتوای توافق‌نامه‌ها و همچنین واسطه‌ای که در آن صورت می‌گیرد سخنان بسیار کمی گفته می‌شود.¹⁶¹⁷ مطالعه توافق‌نامه‌های الگوریتمی بدون در نظر گرفتن واسطه آنها مثل تجزیه و تحلیل بازار برنامه‌های کاربردی گوشی‌های هوشمند بدون در نظر گرفتن نحوه کار سامانه‌های عامل است. چنین تجزیه و تحلیلی ناقص است و خطر بی‌حاصل بودن را به دنبال دارد برای پرداختن به این کمبود این فصل انواع مختلف توافق‌نامه‌های تبانی الگوریتمی که بلاکچین آنها را امکان‌پذیر می‌سازد و اینکه آیا فن‌آوری توافق‌های تبانی بیشتر یا طولانی‌تری را اجازه می‌دهد بحث خواهد کرد. این فصل بیشتر تجزیه و تحلیل خواهد کرد که تا چه حدی بلاکچین توافق‌های تبانی را در برابر مقامات رقابت و ضد انحصار در عین ایجاد شفافیت بین تبانی‌کنندگان حفظ می‌کند. به عبارت دیگر آیا بلاکچین ابزارهای هماهنگی بهتری را در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهد. این مقاله سپس به این خواهد پرداخت که اگر قراردادهای هوشمند بتوانند امکان خروج موثر از توافق‌های تبانی را فراهم آورند از این طریق می‌توان اجرای الزام به اجرای بنگاه‌های رقابت و ضد انحصار را دور زد.

بیشتر نوشتجات در مورد چگونگی تأثیر گذاری قانون بر رفتار شرکت‌ها متمرکز است اما این تنها بخشی از داستان را روایت می‌کند زیرا ممکن است این فن‌آوری توسط شرکت‌ها نیز برای

¹⁶¹³ Iwan Bos et al., Does Enforcement Deter Cartels? A Tale of Two Tails 32 (Mar. 1, 2017) (unpublished manuscript), <https://ssrn.com/abstract=2471425> [<https://perma.cc/58R7-A6K5>].

¹⁶¹⁴ John M. Connor, Cartel Detection and Duration Worldwide, CPI ANTITRUST CHRON., Sept. 2011, at 2.

¹⁶¹⁵ Margaret C. Levenstein & Valerie Y. Suslow, What Determines Cartel Success?, 44 J. ECON. LIT. 43, 51 (2006).

¹⁶¹⁶ See, e.g., Frédéric Marty, Intelligence Artificielle et Organisation Industrielle: Quels Enjeux pour l'Économie Numérique 2–13 (Groupe de recherche en Droit, Economie et Gestion, Working Paper No. 2018-21).

¹⁶¹⁷ See, e.g., Harrington, Jr., supra note 29; Levenstein & Suslow, supra note 54; Yuliya Bolotova et al., Cartel Stability: An Empirical Analysis (Oct. 2006) (unpublished manuscript), <https://ssrn.com/abstract=939078> [<https://perma.cc/4KKS-N845>].

مقابله با بی‌اعتمادی ایجاد شده توسط قانون استفاده شود. هدف از این فصل این است که این شکاف را با تجزیه و تحلیل این مساله پر کند که بلاکچین تا چه حدی امکان ایجاد اعتماد بین تباری‌کنندگان را با وجود قانون فراهم می‌کند. ممکن است کسی واقعا از خود سوال کند که آیا بلاکچین باعث افزایش تعداد توافق‌های تباری خواهد شد یا خیر. آیا این توافق‌ها نسبت به مواردی که خارج از بلاکچین ایجاد شده‌اند قدرتمندتر خواهند بود؟¹⁶¹⁸ به عبارت دیگر آیا بلاکچین یک محیط مساعد برای بقای توافق‌های تباری ایجاد می‌کند؟ آیا انواع جدیدی از این‌گونه توافق‌ها پدیدار می‌شوند؟ آیا آنها برای مصرف‌کنندگان نسبت به موارد دیگر کمتر یا بیشتر مضر خواهند بود؟ آیا کشف آنها کمتر یا بیشتر آسان خواهد بود؟ در صورتی که آنها کشف شوند آیا راه‌حل‌ها به خوبی قابل اجرا خواهند بود؟ به طور کلی‌تر آیا تاثیر بلاکچین بر توافق‌های تباری بنگاه‌های رقابت و ضد انحصار را به سمت تغییر رویکرد و به طور اساسی‌تر تغییر نقش آنها سوق خواهد داد؟

پاسخ به این سوالات ضروری است زیرا بلاکچین باید عاری از انحصار، سوءاستفاده از تسلط و توافق‌های تباری برای ایجاد حداکثر سودمندی باشد. پاسخ به این سوالات مستلزم تحلیل عمیق دو رکن است. مورد نخست ماهوی است. بلاکچین با امکان اجرای کارآمدتر اقدامات غیرقانونی با کمک قراردادهای هوشمند، اجرای قانون را به چالش می‌کشد. بنابراین باید خطوط آن چه فن‌آوری اجازه می‌دهد دقیقا تعریف شود. دوم رویه‌ای است. بلاکچین به دلیل ویژگی‌های فنی آن قابلیت اجرای قانون را به چالش می‌کشد. بلاکچین نام مستعار و تغییر ناپذیر است که مسائلی راجع به شناسایی رویه‌ها و همچنین شناسایی عاملین و مرتکبین ایجاد می‌کند. ما این دو رکن را با مطالعه‌ی تولد و پیدایش توافق‌های تباری از طریق بلاکچین زندگی و مرگ آنها نشان خواهیم داد.

تولد و پیدایش توافق‌های تباری بر روی بلاکچین

بلاکچین ممکن است برای تسهیل ایجاد توافق‌های تباری استفاده شود. توافق‌نامه‌هایی که به طور مستقیم مربوط به شرایط دست‌یابی، استفاده و یا خروج از بلاکچین هستند و توافق‌نامه‌هایی که خارج از بلاکچین ایجاد می‌شوند و از این فن‌آوری برای کارآمدتر شدن استفاده می‌کنند. این بخش هر دو را بررسی می‌کند.

برای این منظور ما نه تنها نحوه استفاده از این فن‌آوری را برای تسهیل توافق‌نامه‌ها آن‌طور که ما آنها را می‌شناسیم تشریح خواهیم کرد بلکه راهبردهای جدیدی را که می‌توان در مورد این فن‌آوری به کار برد توضیح خواهیم داد. ما بحث خواهیم کرد که کدام مولفه‌های بلاکچین منجر به بروز انواع خاصی از تباری در کدام نوع بلاکچین‌ها با استفاده از کدام سازوکارها و تحت کدام نوع از قراردادهای هوشمند (در صورت وجود) می‌شوند.

توافق‌های تباری مربوط به بلاکچین

ما به طور متوالی موافقت‌نامه‌های تباری مربوط به شرایط دست‌یابی، استفاده و یا خروج از بلاکچینها را مورد بحث قرار خواهیم داد. نوع نخست این توافق‌نامه‌ها مربوط به بلاکچین‌های عمومی است و نوع سوم مربوط به سازوکارهای انتخاب شده بر روی یک بلاکچین

¹⁶¹⁸ See generally Thibault Schrepel, Is Blockchain the Death of Antitrust Law? The Blockchain Antitrust Paradox, 3 GEO. L. TECH. REV. 281 (2019)

است صرف نظر از اینکه بلاکچین عمومی یا خصوصی است. ما نشان خواهیم داد که در حالی که قانون موضوعه موجود پاسخ‌هایی به سوالات مطرح شده توسط بلاکچین در این زمینه ارائه می‌دهد، بسیاری از موضوعات بی‌پاسخ مانده‌اند.

توافقات تباری مرتبط با بلاکچین عمومی

وضعیت زیر را در نظر بگیرید که می‌تواند هنگام بحث در مورد توافقات تباری مرتبط با بلاکچین عمومی قابل توجه باشد: دو شرکت برای تسهیل تبادل اطلاعات بین خود از بلاکچین عمومی استفاده می‌کنند. از آنجا که بلاکچین عمومی است، این دو شرکت تصور می‌کنند که در حال انجام مبادله محرمانه اطلاعات محرمانه نیستند. بلاکچین برای دستیابی به توافق توزیع شده از "اثبات سهام" استفاده می‌کند.

این سازوکار اجماع، یکپارچگی و همچنین عدم کنترل مطلق توسط یکی از دو شرکت را تضمین می‌کند. بنگاه رقابت مربوطه از طریق یک رقیب نسبت به مبادله اطلاعاتی که بین این دو شرکت صورت می‌گیرد آگاه می‌شود.

در این بخش این سوال مطرح می‌شود که آیا بلاکچین به خودی خود می‌تواند واجد شرایط یک توافق تباری باشد بدون اینکه اطلاعات مندرج در بلاکچین یا استفاده‌ای که از آن بلاکچین می‌شود بیشتر تجزیه و تحلیل شوند. تحلیل اینکه آیا صرف ایجاد یا استفاده از بلاکچین عمومی می‌تواند قانون ضد انحصار یا قانون رقابت را نقض کند، منجر به زیر سوال بردن دو نکته می‌شود. نخست، ممکن است این سوال مطرح شود که آیا ایجاد یک بلاکچین به عنوان واسطه‌ای برای مبادلات آتی توسط قانون ضد انحصار و قانون رقابت قابل حل است؟ دوم، باید بررسی کرد که تا چه حد می‌توان از هدف یا اهداف منجر به ایجاد بلاکچین عمومی برای توصیف توافق غیرقانونی استفاده کرد.

در مورد تجزیه و تحلیل بلاکچین به عنوان یک واسطه، در ایالات متحده، بخش 1 قانون Sherman بیان می‌کند که "هر قرارداد، اعم از اینکه ترکیبی از شکلی از اعتماد یا غیر آن باشد، یا توطئه، برای محدود کردن تجارت یا بازرگانی در میان چند کشور یا با ملت‌های خارجی غیرقانونی اعلام می‌شود".¹⁶¹⁹ اصطلاح "توافق‌نامه" تعریف نشده است، اما از رویه قضایی مشخص است که توافق‌نامه لازم نیست که یک سند رسمی نوشته شده باشد.¹⁶²⁰ دادگاه عالی ایالات متحده تصریح کرده است که شرکت‌ها هنگامی که امکان اقدام مستقل وجود ندارد و هنگامی که آنها تعهد آگاهانه نسبت به یک طرح مشترک داشته باشند به توافق غیرقانونی وارد شده‌اند.¹⁶²¹ طرفین می‌توانند با توافق برای ایجاد و استفاده از یک بلاکچین این دو معیار را رعایت کنند.

در اروپا ماده 101(1) پیمان عملکرد اتحادیه اروپا¹⁶²² مقرر می‌دارد که کلیه توافقات بین

¹⁶¹⁹ 15 U.S.C. § 1 (2018).

¹⁶²⁰ See George A. Hay, The Meaning of "Agreement" Under the Sherman Act: Thoughts from the "Facilitating Practices" Experience, 16 REV. INDUS. ORG. 113 (2000).

¹⁶²¹ Monsanto v. Spray-Rite Serv. Corp., 465 U.S. 752, 768 (1984).

¹⁶²² Treaty on the Functioning of the European Union ("TFEU")

مقاطعۀ کاران تصمیمات انجمن‌های مقاطعۀ کاران و رویه‌های هماهنگ که ممکن است تجارت بین دولت‌های عضو را تحت تأثیر قرار دهد و آنچه که هدف یا اثر آن محدودیت یا تحریف رقابت در بازار داخلی است ممنوع است.¹⁶²³ به عبارت دیگر رویه‌های غیرقانونی ممنوع است اما واسطه‌ای که اجازه این شیوه‌ها را می‌دهد ممنوع نیست. بر این اساس، آیا ایجاد یک بلا کچین می‌تواند یک توافق، تصمیم‌گیری توسط اتحادیه‌های شرکت‌ها یا یک عمل هماهنگ تلقی شود؟

توافق. از نظر حقوقی اثبات توافق باید بر اساس یافته مستقیم یا غیرمستقیم "وجود عنصر ذهنی مشخص‌کننده مفهوم توافق، یعنی تلاقی اراده‌ها بین کارورهای اقتصادی در اجرای یک سیاست، پیگیری یک هدف، یا اتخاذ یک خط معین رفتار در بازار باشد".¹⁶²⁴ این واقعیت که شرکت‌های بزرگ بلاکچین ایجاد می‌کنند یا اطلاعات مربوط به آن را به اشتراک می‌گذارند، می‌تواند به عنوان یک توافق تلقی شود زیرا با این کار آنها نیت مشترک خود برای رفتار خود در بازار را ابراز می‌دارند. تلاقی اراده‌ها با تمایل به اشتراک اطلاعات در همان بلا کچین مشخص می‌شود.

اتحادیه. بلاکچین همچنین می‌تواند یک تصمیم از سوی انجمن‌های تجاری باشد، اگرچه فقط تصمیمات ضد رقابتی ناشی از این انجمن‌ها مجازات می‌شوند. سوال این است که آیا صرف ایجاد بلاکچین برای اهداف ضد رقابتی یا به اشتراک‌گذاری اطلاعات در بلاکچین عمومی می‌تواند به عنوان تصمیمی مشخص شود که هدف آن هماهنگی تمام اقدامات کاربران است. به نظر می‌رسد از لحاظ نظری امکان‌پذیر است.

رویه‌های هماهنگ. سرانجام آیا بلاکچین می‌تواند به عنوان یک عمل هماهنگ دیده شود؟ از نظر حقوق اروپایی رویه‌های هماهنگ به هماهنگی بین مشاغل توصیف می‌شود که بدون رسیدن به مرحله‌ای که به اصطلاح توافقی به طور صحیح منعقد شده باشد، به طور آگاهانه همکاری عملی بین آنها را جایگزین خطرات رقابت می‌کند.¹⁶²⁵ اینها نوعی شبکه ایمن هستند که شکل‌های آزاد و بی‌قید تبانی را می‌گیرند.¹⁶²⁶ دیوان دادگستری اروپایی همچنین تصریح می‌کند که ماده ۱۰۱ از این موارد جلوگیری می‌کند؛

ارتباط مستقیم یا غیر مستقیم بین اینگونه کارورها که هدف یا تأثیر آن از طریق اثرگذاری بر رفتار در بازار یک رقیب واقعی یا بالقوه است یا برای افشای روند رفتارها به چنین رقیبی است که این روند رفتارها را آنها خودشان تصمیم گرفتند تا در بازار اتخاذ و یا در مورد اتخاذ یا پذیرش آن تامل کنند.¹⁶²⁷

جالب اینجاست که دادگاه عمومی اروپا در نظر گرفته است که حتی افشای یک جانبه اطلا

¹⁶²³ Consolidated Version of the Treaty on the Functioning of the European Union art. 101(1), May 9, 2008, 2008 O.J. (C 115) 47, 88-89.

¹⁶²⁴ Case T-41/96, Bayer v. Comm'n, 2000 E.C.R. II-3383, ¶ 173.

¹⁶²⁵ Case 48/69, Imperial Chemical Industries Ltd. v. Comm'n, 1972 E.C.R. 619, ¶¶ 64-65.

¹⁶²⁶ ALISON JONES & BRENDA SUFRIN, EC COMPETITION LAW: TEXT, CASES AND MATERIALS 173 (3d ed. (2007).

¹⁶²⁷ Case C-40/73, Suiker Unie v. Comm'n, 1975 E.C.R. 1663, ¶ 174.

اعاتی که مربوط به بازار است ممکن است یک عمل هماهنگ باشد،¹⁶²⁸ که این امر دقیقاً همان چیزی است که در اشتراک‌گذاری اطلاعات بر روی یک بلاکچین عمومی وجود دارد. از بلاکچین‌های عمومی همچنین می‌توان برای دلسرد کردن یا سست کردن شرکت‌ها و به خصوص شرکت‌های کوچک از پیشنهاد قیمت به غیر از رقبا استفاده کرد، زیرا در صورتی که آنها این کار را انجام دهند، اطلاعات به همه نشان داده می‌شود. در نتیجه مشروط بر اینکه یک هدف یا اثر ضد رقابتی نشان داده شود یک بلاکچین عمومی می‌تواند به خودی خود یک اتحادیه صاحبان صنایع مشابه را تشکیل دهد.

به طور خلاصه صرف ایجاد یا استفاده از بلاکچین عمومی می‌تواند به عنوان به کارگیری یک واسطه برای رویه‌های ضد رقابتی آینده تلقی شود بلاکچین به عنوان یک فن‌آوری از قوانین رقابت و ضد انحصار فرار نمی‌کند. ممکن است فرد تجزیه و تحلیل کند که آیا ایجاد یک بلاکچین عمومی برای تبادل اطلاعات می‌تواند غیرقانونی باشد یا نه. برای این منظور ماهیت عمومی بلاکچین نقش مهمی ایفا می‌کند.

در ایالات متحده تبادل اطلاعات عمومی به طور کلی نقض قواعد رقابت محسوب می‌شود. دیوان عالی کشور، در تصمیمات قبلی، نگران تبادل اطلاعات عمومی از جمله پیشنهادات مربوط به قیمت‌های آینده و تولید بوده است.¹⁶²⁹ به دنبال دعوی ایالت متحده علیه شرکت سنگ گچ ایالت متحده که در آن دیوان عالی کشور خاطرنشان کرده است که توافق‌های مبادله اطلاعات تحت قاعده تفسیر قانون بطور غیرعادلانه¹⁶³⁰ ارزیابی شده‌اند اکنون رویه قضایی بر مدارک واقعی خسارت ضد رقابت متمرکز است.¹⁶³¹

هنگامی که اطلاعات در دسترس عموم است، خطر مبادله آن بین رقبا کم است.¹⁶³² از آنجاکه شاکای بار اثبات اولیه را متحمل می‌شود تا اثبات کند که توافق برای مبادله اطلاعات منجر به اثرات قابل توجه و اساسی ضد رقابتی در بازار مربوطه شده است بعید به نظر می‌رسد که صرف ایجاد بلاکچین در ایالات متحده غیرمجاز تلقی شود. به عبارت دیگر بلاکچین یک توافق است اما به‌طور خودکار یک توافق غیرقانونی نیست و ترکیبی از قصد و تأثیرات بر رقابت در بازار مربوطه در آن مفقود است. در اروپا دستورالعمل‌های افقی تصریح می‌کنند که به طور کلی مبادله اطلاعات عمومی واقعی، بعید است که نقض ماده ۱۰۱ باشد. در ادامه دستورالعمل آمده است اطلاعات عمومی محض اطلاعاتی است که به‌طور کلی و به‌طور برابر در دسترس (از نظر هزینه دسترسی) همه رقبا و مشتریان است و برای این که اطلاعات عمومی محض باشد، به دست آوردن آن نباید برای مشتریان و شرکت‌های غیروابسته به سامانه مبادله‌ای گران‌تر از شرکت‌های مبادله‌کننده اطلاعات باشد.¹⁶³³

¹⁶²⁸ Joined Cases T-202/98, T-204/92 & T-207/98, Tate & Lyle plc v. Comm'n, 2001 E.C.R. II-2040, ¶ 35, 54, 61.

¹⁶²⁹ Am. Column & Lumber Co. v. United States, 257 U.S. 377, 399 (1921).

¹⁶³⁰ Rule of reason

¹⁶³¹ United States v. U.S. Gypsum Co., 438 U.S. 422, 438 (1978).

¹⁶³² Org. for Econ. Co-operation and Dev. [OECD], Information Exchanges Between Competitors under Competition Law, at 296, DAF/COMP(2010)37 (July 11, 2010).

¹⁶³³ Guidelines on the Applicability of Article 101 of the Treaty on the Functioning of the European Union to Horizontal Co-operation Agreements, ¶ 92, COM (2011) C 11/1 (Jan. 14, 2011).

این دقیقاً همان کاری است که بلاکچین انجام می‌دهد: اطلاعات خصوصی را به اطلاعات عمومی محض تبدیل می‌کند این دستورات عمل‌ها معافیت کامل از قانون رقابت ارائه نمی‌دهند و ما باید بیشتر تجزیه و تحلیل کنیم که چه نوع اطلاعاتی به اشتراک گذاشته می‌شوند.

از نظر حقوق موضوعه اروپا، به اشتراک‌گذاری اطلاعات عمومی فقط زمانی تشکیل‌دهنده یک کارتل است که اطلاعات مربوط به راهبردها یا قیمت‌های آینده باشد¹⁶³⁴. به اشتراک گذاشتن قیمت‌های واقعی یک رفتار بازار است که عدم اطمینان از هر یک از مشاغل نسبت به نگرش آینده رقبای آن را کاهش نمی‌دهد. در هر زمان که هر یک از مشاغل مبادرت به چنین رفتاری کند نمی‌تواند از طرز عمل و رفتار آینده دیگران اطمینان داشته باشد¹⁶³⁵. به عنوان یک واقعیت، ما هیچ حقوق موضوعه‌ای را شناسایی نکرده‌ایم که صرف به اشتراک‌گذاری عمومی قیمت‌های واقعی را ممنوع کند، به این علت که چنین رویه‌ای آزادی شرکت‌ها را برای تعیین مستقلانه رفتار بازارشان محدود نمی‌کند.¹⁶³⁶ در واقع حقوق موضوعه معتقد است که داده‌های به اشتراک‌گذاری شده باید در نهایت با هدف کاهش یا از بین بردن عدم اطمینان نسبت به رفتار قیمت‌گذاری آینده طرفین باشد.¹⁶³⁷ این امر در دستورات عمل‌های کمیسیون اروپا در مورد قابلیت اعمال ماده ۱۰۱ نسبت به توافقات همکاری افقی، که به اطلاعاتی اشاره دارد که عدم اطمینان راهبردی را کاهش می‌دهند مورد تأیید قرار گرفته است.¹⁶³⁸ بطور خلاصه داده‌ها باید از چنان ماهیتی برخوردار باشند که شرکت نتواند هنگام تعریف رفتار بازار خود از در نظر گرفتن آنها خودداری کند.¹⁶³⁹

در عمل بار اثبات بر عهده کمیسیون است که باید ثابت کند که مبادله اطلاعات تنها توضیح قابل قبول در مورد تقارن و همسانی رفتارهای بعدی را تشکیل می‌دهد.¹⁶⁴⁰ این بار اثبات بسیار سنگین است، حتی اگر کمیسیون اروپا بتواند از روش بسته شاخص‌ها استفاده کند.¹⁶⁴¹ در نتیجه دلایلی وجود دارد که باور داشته باشیم که اشتراک‌گذاری یک شرکت از قیمت‌های

¹⁶³⁴ Guidelines on the Applicability of Article 101, supra note 71, at 92. See Joined Cases T-25/95, T-26/95, T-30/95, T-31/95, T-32/95, T-34/95, T-35/95, T-36/95, T-37/95, T-38/95, T-39/95, T-42/95, T-43/95, T-44/95, T-45/95, T-46/95, T-48/95, T-50/95, T-51/95, T-52/95, T-53/95, T-54/95, T-55/95, T-56/95, T-57/95, T-58/95, T-59/95, T-60/95, T-61/95, T-62/95, T-63/95, T-64/95, T-65/95, T-68/95, T-69/95, T-70/95, T-71/95, T-87/95, T-88/95, T-103/95 & T-104/95, *Cimenteries CBR v. Comm'n*, 2000 E.C.R. ¶ 1531 (regarding price intention); Joined Cases C-204/00 P, C-205/00 P, C-211/00 P, C-213/00 P, C-217/00 P & C-219/00P, *Aalborg Portland A/S v Comm'n*, 2004 E.C.R. I-123. With regard to natural capacity increases, see Commission Decision 72/474, 1972 O.J. (L 303/24); Commission Decision 84/405, 1984 O.J. (L 220/27) (regarding investment plans).

¹⁶³⁵ Joined Cases C-89/85, C-104/85, C-114/85, C-116/85, C-117/85 & C-125-129/85, *Ahlström Osakeyhtiö v. Comm'n*, 1996 E.C.R. I-1307, ¶ 64; see also *Information Exchanges Between Competitors*, supra note 70, at 28, 29, 165. Furthermore, see generally *Org. for Econ. Co-operation and Dev. [OECD], Unilateral Disclosure of Information with Anticompetitive Effects*, at 20, DAF/COMP(2012)17 (Oct. 11, 2012); *Cases T-191/98 & T-212-214/98, At-lantic Container Line v. Comm'n*, 2003 E.C.R. II-3275, ¶ 1154.

¹⁶³⁶ *JONES & SUFRIN*, supra note 65, at 903.

¹⁶³⁷ Commission Decision COMP/39.188 of Oct. 15, 2008, Relating to a Proceeding Under Article 81 of the EC Treaty, at 72, C(2008) 5955 final, (2008).

¹⁶³⁸ Guidelines on the Applicability of Article 101, supra note 71, ¶ 61.

¹⁶³⁹ *NICOLAS PETIT, DROIT EUROPEEN DE LA CONCURRENCE* 628 (2nd ed. 2018).

¹⁶⁴⁰ *Case T-65/89, BPB Industries plc v. Comm'n*, 1993 E.C.R. II-389.

¹⁶⁴¹ *Joined Cases T-44/02, T-54/02, T-56/02, T-60/02 & T-61/02, Dresdner Bank AG v. Comm'n*, 2006 E.C.R. II-67.-64 ¶¶ 3567

فعلی خود در بلاکچین نقض ماده ۱۰۱ تی اف ای یو محسوب نمی‌شود. در نتیجه هم در ایالات متحده و هم در اروپا صرف ایجاد و مشارکت در یک بلاکچین عمومی بدون در نظر گرفتن محتوا و استفاده خاص از آن نباید باعث ایجاد یک ممنوعیت طبق قوانین رقابت و ضدانحصار شود.¹⁶⁴²

توافق‌های تبانی مربوط به بلاکچین خصوصی

اکنون مثال زیر را در نظر بگیرید که برای درک توافق‌های تبانی مربوط به بلاکچین خصوصی مفید است:

سه شرکت با هم در مورد ایجاد یک بلاکچین برای ردیابی محصولات غذایی توافق می‌کنند. این بلاکچین، خصوصی است و بنابراین دسترسی آن محدود به کاربرانی است که از قبل توسط این سه شرکت تأیید شده‌اند. چند ماه پس از ایجاد آن، چندین توزیع کننده به بلاکچین اضافه می‌شوند. اما خیلی زود پس از اختلاف نظر در مورد سازوکارهای بلاکچین این سه شرکت به اتفاق آرا تصمیم به حذف یکی از این توزیع کنندگان می‌گیرند.

در این مثال، نه اطلاعات ردوبدل شده در بلاکچین و نه استفاده از بلاکچین، ضد رقابت نیست، اما ممکن است شرایط دسترسی به بلاکچین بسیار خوب باشد. می‌توان وضعیت دیگری را تصور کرد که در آن شرایط استفاده، ضد رقابتی باشد و به توافق غیرقانونی بین شرکت‌ها منجر شود. این ممکن است در شرایطی باشد که شرکت مشارکت کننده در این بلاکچین، به بخشی از بلاکچین دسترسی نداشته باشد.¹⁶⁴³ اما مجدداً در این مثال، این فقط طرح بلاکچین است که ممکن است نگرانی‌های ضد رقابتی را ایجاد کند. وقوع چنین توافق ضد رقابتی بسیار محتمل است بلاکچین‌ها به طور کلی خصوصی ساخته می‌شوند تا سازندگان آنها بتوانند میزان و نحوه استفاده از آن را تنظیم کنند.

در مثال سه سازنده موافقت کردند که یک کاربر را از آن محروم کنند. از نظر قانون رقابت و ضد انحصار، این رویه فقط در صورتی غیرقانونی خواهد بود که بلاکچین برای اهدافی غیر از اهداف ضد رقابتی مورد استفاده قرار گیرد.¹⁶⁴⁴ و در ایالات متحده نیز در صورتی که متهمین از قدرت بازار یا دسترسی انحصاری به یک عنصر ضروری برای رقابت مؤثر برخوردار باشند.¹⁶⁴⁵ تا این حد، محروم‌بهبازی و انحصار از بلاکچین ممکن است یک امتناع هماهنگ از معامله یا یک اختصاص بازار باشد تا حدی که تبانی کنندگان بتوانند از اطلاعات مربوط به دفتر کل‌ها برای به‌کارگیری راهبردهای خود استفاده کنند.

علاوه بر این محروم‌بهبازی یا انحصار بلاکچین ممکن است تشکیل دهنده یک سوءاستفاده از

¹⁶⁴² ONES DAY, supra note 13, at 3

¹⁶⁴³ See Johann Palychata, Blockchain: Time for an upgrade? Where to look in the next 6 months, LINKEDIN (Oct. 16, 2018), <https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-time-upgrade-where-look-next-6-months-johann-palychata> [<https://perma.cc/N2MF-8GXJ>].

¹⁶⁴⁴ See generally Karen Yeung, Regulation by Blockchain: The Emerging Battle for Supremacy between the Code of Law and Code as Law, 82 MOD. L. REV. 207 (2019). On per se prohibition of a service in the United States, see MGM Studios, Inc. v. Grokster, Ltd., 545 U.S. 914, 919 (2005)

¹⁶⁴⁵ See Northwest Wholesale Stationers, Inc. v. Pacific Stationery and Printing Co., 472 U.S. 284, 296 (1985).

تسلط جمعی در خاک اروپا باشد¹⁶⁴⁶ که در محدوده‌ی ماده‌ی 102 تی اف ای یو¹⁶⁴⁷ قرار می‌گیرد. این درجایی که شرکت‌های مسلط، به‌طور جمعی از پیوندهای ساختاری یا قراردادی بهره‌مند می‌شوند یا زمانی که آنها در بازاری فعال هستند که در غیر این صورت به آنها اجازه می‌داد تا رفتار خود را هماهنگ کنند، یافت می‌شود.¹⁶⁴⁸ خلاصه این‌که حقوق موضوعه برای یافتن تسلط جمعی مبتنی بر توافقات بین شرکت‌هاست که به آنها اجازه می‌دهد به‌عنوان یک نهاد جمعی رفتار کنند. تصمیم به حذف یک کاربر را می‌توان چنین توافقی دانست. با این حال سابقه مجازات چنین سوءاستفاده‌ها نادر است.¹⁶⁴⁹

توافقی‌های تبانی با سازوکارهای اجماع

سناریوی زیر را در نظر بگیرید که برای درک تبانی در مورد عملکرد بلاکچین مفید است:

یک شرکت برای تقسیم بازار با رقبای خود بر اساس اطلاعات به اشتراک گذاشته شده، یک بلاکچین ایجاد می‌کند. در ابتدا سرگردان است که کدام سازوکار اجماعی برای این عمل مناسب‌ترین خواهد بود، و برای آن اجماع‌های مختلفی را مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد تا ارزیابی کند که کدام یک امکان کنترل بلاکچین بین کارتل‌ها را فراهم می‌کند. هدف این شرکت اطمینان از یکپارچگی بلاکچین نیست، بلکه اطمینان از این است که برخی کاربران ممکن است علی‌رغم تعداد زیادی دیگر از کاربران این بلاکچین را برای منافع شخصی خود کنترل کنند.

موضوع در اینجا ارزیابی احتمال خطر ضدانحصار مستتر در برخی سازوکارهای اجماعی خاص و به‌طور کلی‌تر مستتر در سازوکارهای خاصی از بلاکچین است. ممکن است سه گروه مختلف از قدرت کافی برای سازماندهی یک کارتل برخوردار باشند: استخراج‌کنندگان (از جمله اعتبار دهندگان)، کاربران، و توسعه‌دهندگان اصلی. احتمال خطر ایجاد شده توسط چنین قدرتی باید به‌ویژه هنگام ایجاد بندهای ایمن، توسط مسئولان و مقامات رقابت و ضدانحصار در نظر گرفته شود.

راجع به استخراج‌کنندگان

استخراج بلاکچین شامل اضافه کردن معاملات به یک بلاکچین موجود است. در بلاکچین‌های پرکاربرد معاملات بسیاری افزوده می‌شود و در نتیجه قدرت هر یک از استخراج‌کنندگان حداقل است. وضعیت زمانی متفاوت است که استخراج‌کنندگان در استخری گروه‌بندی می‌شوند که سود حاصل از فعالیت استخراج با توجه به قدرت هشینگ تأمین‌شده توسط هر

¹⁶⁴⁶ See Case T-193/02, Piau v. Comm'n, 2005 E.C.R. II-209, ¶ 118.

¹⁶⁴⁷ TFEU Article 102

¹⁶⁴⁸ The ongoing debate regarding minority shareholdings should be mentioned here. See Einer Elhauge, How Horizontal Shareholding Harms Our Economy—And Why Antitrust Law Can Fix It (Harvard Olin Center, Discussion Paper No. 982, Dec. 2018) (arguing that horizontal shareholdings harm the economy). But see Thomas A. Lambert & Michael E. Sykuta, The Case for Doing Nothing About Institutional Investors' Common Ownership of Small Stakes in Competing Firms, 13 VA. L. & BUS. REV. (forthcoming 2019); Org. for Econ. Co-operation and Dev. [OECD], Common Ownership by Institutional Investors and its Impact on Competition, at 6, DAF/COMP(2017)1 (Dec. 5–6, 2017).

¹⁶⁴⁹ See PETIT, supra note 79, at 411.

استخراج‌کننده تولید می‌شود.¹⁶⁵⁰ انگیزه برای پیوستن به چنین استخرهایی منجر به گسترش سریع می‌شود. در نتیجه کمتر از یک استخر استخراج در سال 2017 بیتکوین را تحت تسلط درآورد. درحقیقت هفت استخر قدرتمند بیش از ۸۵ درصد از کل معاملات معتبر در بلاکچین بیتکوین را به خود اختصاص داده‌اند.¹⁶⁵¹ این تسلط، ماهیت غیرمتمرکز بیتکوین را زیر سوال می‌برد زیرا مالکیت بیش از ۵۱ درصد قدرت استخراج برابر با کنترل بلاکچین است.¹⁶⁵²

فقط یک تغییر در اجماع بلاکچین ممکن است قدرت استخراج را مجدداً توزیع کند.¹⁶⁵³ سازوکارهای اجماع در نحوه اعتبارسنجی بلوک‌ها با یکدیگر متفاوت هستند اما در نحوه‌ای که کاربران می‌توانند اطلاعات را بخوانند و معاملات جدید را ثبت کنند تفاوت چندانی ندارد. این نتیجه گرفته می‌شود که یکپارچگی بلاکچین‌ها در معرض خطر است. عملکرد آنها به همین دلیل هیچ‌یک از آنها به‌خودی‌خود نباید ضد رقابتی دیده شود، اما با این وجود بلاکچین‌های متعددی تمایل به تسهیل ظهور رویه‌های ضد رقابتی دارند که منجر به یک تسخیر کارتل حاکمیت بلاکچین می‌شود.¹⁶⁵⁴ در واقع این استخراج‌کنندگان استخر اغلب از لحاظ فیزیکی در کنار هم هستند که به آنها امکان می‌دهد هویت واقعی زندگی یکدیگر را بیاموزند و بفهمند و به همین دلیل می‌توانند رفتارهای خود را با یکدیگر هماهنگ کنند.¹⁶⁵⁵

برخلاف رویه‌هایی که آثار آن در خارج از بلاکچین اتفاق می‌افتد، تبانی درمورد بلاکچین فقط اثرات مستقیمی را داخل اکوسیستم فناوری ایجاد می‌کند، بنابراین احتمال خطر ردیابی را تا حد زیادی کاهش می‌دهد. بنابراین مقامات و مسئولان رقابت و ضدانحصار باید به‌طور ویژه ای بسیار هوشیار باشند و تلاش‌های خود را درجایی که احتمال خطر زیاد است متمرکز کنند. همه سازوکارهای اجماع از سطح احتمال خطر یکسان برخوردار نیستند. بر این اساس هدف در این‌جا شناسایی سازوکارهای اصلی اجماع که در حال حاضر مورد استفاده می‌باشد و ترسیم برخی از درس‌های کلی، درمورد سازوکارهای جدید اجماع که در سال‌های آینده ایجاد و توسعه خواهد یافت، می‌باشد.

استخراج‌کنندگان با استفاده از اثبات کار برای اضافه کردن مجموعه‌ای از معاملات که -به‌عنوان یک بلاک جمع شده‌اند، در زنجیره با سابقه برای حل یک معمای رمزنگاری با یکدیگر رقابت می‌کنند.¹⁶⁵⁶ اولین کسی که آن معما را حل کند، قرعه‌کشی را برنده می‌شود و با

¹⁶⁵⁰ WERBACH, supra note 5, at 120.

¹⁶⁵¹ See Hashrate Distribution, BLOCKCHAIN <https://www.blockchain.com/pools> [<https://perma.cc/4USA-DZP3>].

¹⁶⁵² WERBACH, supra note 5, at 119.

¹⁶⁵³ See David Dinkins, Satoshi's Best Kept Secret: Why is There a 1 MB Limit to Bitcoin Block Size, COINTELEGRAPH (Sept. 19, 2017), <https://cointelegraph.com/news/satoshis-best-kept-secret-why-is-there-a-1-mb-limit-to-bitcoin-block-size> [<https://perma.cc/6VWW-VF53>].

¹⁶⁵⁴ See Ionnis Lianos, Blockchain Competition, at 84 (Univ. Coll. London, Ctr. for Law, Econ. & Soc'y, Research Paper 8/2018, Sept. 2018).

¹⁶⁵⁵ see Kristian Soltes, The First Blockchain Antitrust Case. Or Is It?, CONSTANTINE CANNON (May 29, 2019), <https://constantinecannon.com/2019/05/29/the-first-blockchain-antitrust-case-or-is-it> [<https://perma.cc/NG3X-S3LS>].

¹⁶⁵⁶ Schrepel, supra note 57, at 292.

دریافت هزینه معامله و همچنین توکن‌های ضرب شده پاداش می‌گیرد و از بیتکوین که در حال حاضر پرکاربردترین سازوکار اجماع در جهان است، سپاس‌گذار خواهد بود.¹⁶⁵⁷ این کار، این مزیت را دارد که امکان توزیع نسبتاً تصادفی از عملیات اعتبارسنجی بلوک را فراهم می‌کند که این امر احتمال خطر تبانی را محدود می‌کند اما از قدرت مورد نیاز استخراج¹⁶⁵⁸ و همچنین مقیاس‌گذاری رنج می‌برد.¹⁶⁵⁹

با استفاده از اثبات سهام، شانس تأیید اعتبار یک کاربر با تعداد توکن‌هایی که کاربر در سامانه دارد افزایش می‌یابد. یک کاربر با دویست توکن، دو برابر بیشتر از یک کاربر دیگر با صد توکن انتخاب خواهد شد. در اثبات سهام هیچ ایجاد سکه‌ای (استخراج) وجود ندارد، بنابراین اعتبار گره‌ها (اعتباردهندگان) منحصراً در هزینه‌های معامله پاداش می‌گیرند. پس از ایجاد یک بلاک، باید نسبت به بلاکچین متعهد شود. سامانه‌های مختلفی در حال استفاده هستند: برخی از آنها یک گروه تصادفی از امضاکننده‌ها را انتخاب می‌کنند درحالی‌که برخی دیگر به یک اکثریت احتیاج دارند.¹⁶⁶⁰ در هر صورت اعتباردهندگان هیچ چیز برای از دست دادن ندارند و هیچ چیزی نیز در معرض خطری ندارند و می‌توانند دو بلاک ایجاد کنند و دو مجموعه هزینه معامله را مطالبه کنند. بنابراین رویه‌های کلاه‌برداری و متقلبانه آسان‌تر از آنچه در اثبات کار انجام می‌شود قابل انجام است.

تحت اثبات فعالیت، اثبات کار و اثبات سهام ترکیب می‌شوند.¹⁶⁶¹ نخست استخراج کنندگان برای حل یک معمای رمزنگاری مسابقه می‌دهند. بلاک‌های تشکیل‌دهنده، حاوی هیچ معامله‌ای نیستند اما به‌بهادگی به‌هنوان یک قالب و الگو عمل می‌کنند. سپس سامانه به اثبات سهام تغییر پیدا می‌کند. یک گروه از اعتباردهندگان به‌طور تصادفی انتخاب شده‌اند، بلاک جدید را امضا می‌کنند و می‌دانند که اعتبار دهندگان با توکن بیشتر، بیشتر احتمال دارد انتخاب شوند. سپس هزینه‌ها بین استخراج‌کننده و اعتبار دهندگان که بر روی بلاک امضا کرده‌اند تقسیم می‌شود. بنابراین این سازوکار می‌تواند توافق‌های غیرقانونی بین کاربرانی که سرعت محاسباتی بالایی دارند (کسانی که احتمالاً در این مسابقه پیروز می‌شوند) و کسانی که توکن‌های زیادی دارند را تشویق کند.

با استفاده از اثبات سوختن، کاربران با ارسال سکه‌ها یا توکن‌ها به یک نشانی که غیرقابل بازگشت هستند آنها را می‌سوزانند.¹⁶⁶² هر چه یک کاربر سکه یا توکن‌ها بیشتری ارسال کند،

¹⁶⁵⁷ See Andrew Tar, Proof-of-Work, Explained, COINTELEGRAPH (Jan. 17, 2018), <https://cointelegraph.com/explained/proof-of-work-explained> [<https://perma.cc/2TCU-XJVZ>].

¹⁶⁵⁸ see Vladimir Jelisavcic, Bitcoin Uses a Lot of Energy, But Gold Mining Uses More, LONGHASH (Sept. 13, 2018), <https://www.longhash.com/news/bitcoin-uses-a-lot-of-energy-but-gold-mining-uses-more> [<https://perma.cc/QV8E-GVYW>].

¹⁶⁵⁹ See Connor Blenkinsop, Blockchain's Scaling Problem, Explained, COINTELEGRAPH (Aug. 22, 2018), <https://cointelegraph.com/explained/blockchains-scaling-problem-explained> [<https://perma.cc/PXZ4-J9XM>].

¹⁶⁶⁰ Amy Castor, A (Short) Guide to Blockchain Consensus Protocols, COINDESK (Mar. 4, 2017), <https://www.coindesk.com/short-guide-blockchain-consensus-protocols> [<https://perma.cc/ER9Q-824B>].

¹⁶⁶¹ Iddo Bentov et al., Proof of Activity: Extending Bitcoin's Proof of Work Via Proof of Stake, PERFORMANCE EVALUATION REV., Dec. 2014, at 2.

¹⁶⁶² Xiwei Xu, A Taxonomy of Blockchain-Based Systems for Architecture Design, PROC. OF THE 2017 IEEE INT'L CONF. SOFTWARE ARCHITECTURE 243, 251 (2017).

احتمال بیشتری وجود دارد که آن کاربر برای استخراج بلاک‌های جدید انتخاب شود. از این‌رو تمامیت این سازوکار اجماع در اختیار قدرتمندترین کاربران آن است و احتمال خطر تبانی را افزایش می‌دهد زیرا این کاربران، این نوع بلاکچین را اداره و به‌طور مؤثری کنترل می‌کنند. بنابراین اثبات سوختن، وقوع رویه‌های ضد رقابتی را تسهیل می‌کند.

با استفاده از اثبات ظرفیت، فضای هارد دیسک بسیار مهم است.¹⁶⁶³ برای کاربر هرچه فضای هارد دیسک بیشتر باشد، شانس او برای استخراج بلاک بعدی و کسب پاداش بهتر است. مجدداً یکپارچگی و تمامیت سامانه ممکن است کاملاً در دست کسانی باشد که بیشترین منابع و ظرفیت را دارند، و انگیزه‌ای را برای اجرای توافق‌های تبانی ایجاد می‌کنند و می‌دانند که چنین تبانی‌هایی به‌طور خودکار به‌صورت کارآمد اجرا می‌شوند.

استفاده از اثبات زمان سپری‌شده الگوریتم از یک محیط اجرای مطمئن برای اطمینان از ایجاد بلوک‌ها به‌صورت قرعه‌کشی تصادفی استفاده می‌کند بدون این‌که هیچ کاری از گره حاصل شود.¹⁶⁶⁴ به شرکت‌کنندگان مقداری زمان تصادفی برای انتظار اختصاص داده می‌شود و اولین کسی که زمان انتظار را تکمیل می‌کند، می‌تواند بلاک بعدی را انجام دهد. این سامانه بسیار شبیه به اثبات کار است اما برق کمتری مصرف می‌کند. ماهیت تصادفی کاربران مسئول اعتباردهی این بلاک‌ها باعث می‌شود احتمال خطر اجرای توافق‌های تبانی تا حد زیادی کاهش یابد.

سازوکارهای اجماع بیشتری در سال‌های آینده پدیدار می‌شوند. به‌عنوان مثال بیتکوین به الگوریتم‌های تحمل خطای بیزانس (الگوریتم‌های بی‌اف‌تی) به غیر از اثبات کار علاقه‌مند است.¹⁶⁶⁵ سازوکار اجماع تازه اتخاذشده می‌تواند یکی از مواردی باشد که فقط کاربران تأیید شده و معتبر (از یک نهاد هماهنگی‌کننده) قادر به ثبت معاملات و مشاهده تمام دفتر کل باشند این اجماع گاهی به‌عنوان حداقل تمرکز قابل دوام توصیف می‌شود.¹⁶⁶⁶ این امر کنترل بیشتر فعالیت‌ها توسط یک واحد مرکزی را امکان‌پذیر می‌کند و بنابراین فعالیت‌های تبانی را تسهیل می‌کند. ای.او.اس و استیم.آی‌تی از اثبات سهام محول شده استفاده می‌کنند که در آن دارندگان توکان‌ها به نمایندگانی رای می‌دهند که بلاک‌ها را تأیید کنند.¹⁶⁶⁷ این سازوکار که به اعتباردهندگان اجازه انتخاب شدن می‌دهد به‌طور خاصی برای توافق‌های تبانی مفید و مساعد است و منجر به توافق‌های تبانی می‌شود. در پایان می‌توان دو درس را از توافق‌های تبانی میان استخراج‌کنندگان گرفت.¹⁶⁶⁸ نخست احتمال خطر اجرای توافق‌های تبانی

¹⁶⁶³ Shihab S. Hazari & Qusay H. Mahmoud, Comparative Evaluation of Consensus Mechanisms in Cryptocurrencies, INTERNET TECH. LETTERS, May/June 2019, at 1, 3.

¹⁶⁶⁴ See Brian Curran, What is Proof of Elapsed Time Consensus? (PoET) Complete Beginner's Guide, BLOCKONOMI (Sept. 11, 2018), <https://blockonomi.com/proof-of-elapsed-time-consensus> [<https://perma.cc/53EB-EJ5W>].

¹⁶⁶⁵ See Brian Curran, What is Practical Byzantine Fault Tolerance? Complete Beginner's Guide, BLOCKONOMI (May 11, 2018), <https://blockonomi.com/practical-byzantine-fault-tolerance> [<https://perma.cc/C7LP-G54L>].

¹⁶⁶⁶ WERBACH, supra note 5, at 54.

¹⁶⁶⁷ Katie Roman, Understanding EOS and Delegated Proof of Stake, STEEMIT (Mar. 5, 2018, 2:28 PM) <https://steemit.com/eos/@eosgo/understanding-eos-and-delegated-proof-of-stake> [<https://perma.cc/T72P-RU3C>].

¹⁶⁶⁸ see Thought Bitcoin Had a Whale Problem? Ethereum is Much Worse, LONGHASH (Aug. 27, 2018, 5:07 PM), <https://www.longhash.com/news/thought-bitcoin-had-a-whale-problem-ethereum-is-much-worse>

هنگامی که بازیکنان بزرگ، استخراج کنندگان و یا اعتبار دهندگان باشند بسیار زیاد است زیرا می‌توانند محتوای معاملات و همچنین یکپارچگی کل سامانه را کنترل کنند. همچنین زمانی که بازیکنان بزرگ توسط جامعه به‌عنوان چنین افرادی شناخته می‌شوند، برخی ممکن است وسوسه شوند تا آنها را تطمیع کنند.¹⁶⁶⁹

دوم احتمال خطر توافق‌های تبانی زمانی بسیار ناچیز است که استخراج کنندگان و اعتبار دهندگان به‌طور تصادفی انتخاب شوند زیرا چنین سامانه‌ای برای تبانی‌کنندگان امکان کنترل آن سامانه را تضمین نمی‌کند.¹⁶⁷⁰ تا به امروز بیتکوین و اتریوم، دو بلاکچین پیشرو در جهان، از اثبات کار استفاده می‌کنند. احتمال خطر توافق‌های تبانی که تحت این اجماع ایجاد می‌شود کم است، اگرچه قابل حذف نیست. اما همه چیز در دنیای بلاکچین به‌سرعت در حال حرکت است، به‌عنوان مثال اتریوم قصد دارد به سمت اثبات سهام برود¹⁶⁷¹، جایی که احتمال خطر ضدانحصار مهم‌تر و اساسی‌تر است. بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار باید از این نقشه احتمال خطر آگاه شوند تا بتوانند بر بلاکچین‌هایی متمرکز شوند که از سازوکارهایی استفاده می‌کنند که نقض قوانین رقابت و ضد انحصار را محتمل‌تر می‌کنند.

در نظر گرفتن توسعه‌دهندگان هسته‌ای (اصلی)

توسعه‌دهندگان که بر روی نرم‌افزار اصلی بلاکچین کار می‌کنند از گروه‌های کوچکی با قدرت زیاد بر روی شبکه تشکیل می‌شوند، به‌ویژه آنهایی که نرم‌افزار رسمی را به گره‌های تایید ارائه می‌دهند. این امر به‌عنوان مثال در مورد بنیاد اتریوم¹⁶⁷² و بنیاد بیتکوین¹⁶⁷³ که مأموریت آنها ارتقای پروتکل بلاکچین اصلی است، صادق است. بنیاد بیتکوین همچنین با پرداخت به اشخاص ثالث خاصی همچون پیشگام عرضه دیجیتال ام‌آی‌تی، بلاک‌استریم و چین‌کدبلیز برای توسعه بلاکچین فعالیت می‌کند.¹⁶⁷⁴ همین امر در مورد بلاکچین‌های خصوصی همچون هایپرلدر و آرتری نیز انجام می‌شود، زیرا آنها عضویت شرکتی را دارند که آنها را تامین می‌کند و براساس ساختارهای حکمرانی خوب به رمز کمک می‌کند.¹⁶⁷⁵

توسعه‌دهندگان اصلی ممکن است یک چنگال سخت یا نرم را آغاز کنند و با استخراج کنندگان در مورد تغییرات آینده در بلاکچین ارتباط برقرار کنند. بیتکوین از سازوکاری به نام بی‌آی‌پی ۹

[<https://perma.cc/7TZ2-VARV>].

¹⁶⁶⁹ YAGA ET AL., supra note 13, at 25; see also Vitalik Buterin, On Collusion (Apr. 3, 2019), <https://vitalik.ca/general/2019/04/03/collusion.html> [<https://perma.cc/6RDF-RQWQ>]

¹⁶⁷⁰ See JONES DAY, supra note 13, at 6.

¹⁶⁷¹ Ether, ETHEREUM, <https://www.ethereum.org/ether> [<https://perma.cc/N9MP-SCQP>] (“[W]e are planning to switch to Proof of Stake (PoS).”).

¹⁶⁷² See ETHEREUM, <https://www.ethereum.org> [<https://perma.cc/2FC9-KWM8>].

¹⁶⁷³ See BITCOIN FOUND., <https://bitcoinfoundation.org> [<https://perma.cc/S2UM-GWLU>].

¹⁶⁷⁴ Aaron van Wirdum, Who Funds Bitcoin Core Development? How the Industry Supports Bitcoin’s ‘Reference Client’, BITCOIN MAG. (Apr. 6, 2016), <https://bitcoinmagazine.com/articles/who-funds-bitcoin-core-development-how-the-industry-supports-bitcoin-s-reference-client-1459967859> [<https://perma.cc/N5Y9-8U83>].

¹⁶⁷⁵ WERBACH, supra note 5, at 121. More generally, on governance and blockchain, see DON TAPSCOTT & ALEX TAPSCOTT, WORLD ECONOMIC FORUM, REALIZING THE POTENTIAL OF BLOCKCHAIN: A MULTISTAKEHOLDER APPROACH TO THE STEWARDSHIP OF BLOCKCHAIN AND CRYPTOCURRENCIES, 7 (June 2017).

استفاده می‌کند که به توسعه‌دهندگان هسته‌ای امکان می‌دهد تا در مورد تغییرات فنی از استخراج‌کنندگان تحقیق کنند.¹⁶⁷⁶ سیگ‌وایت از سازوکار دیگری به نام بی‌آی‌پی ۹۱ استفاده می‌کند.¹⁶⁷⁷ و در بلاکچین‌های خصوصی، مالکان یا شرکت‌کنندگان بلاکچین تعیین‌شده مجاز به حل‌وفصل اختلافاتی هستند که ممکن است تحت یک سازوکار اجماع عینی برطرف نشود اما نیاز به مداخله یک‌جانبه از طرف صاحبان و یا شرکت‌کنندگان تعیین‌شده دارد.¹⁶⁷⁸ مداخلات یک‌جانبه، کنترل بر بلاکچینی را ایجاد می‌کند که توافق‌های تبانی را تقویت می‌کند.

در نظر گرفتن کاربران

آخرین موضوع ولی به همان اهمیت این‌که توافق‌های تبانی ممکن است توسط برخی از کاربران بلاکچین انجام شود. علاوه‌بر سازوکار اجماع که کم‌وبیش توافق‌های بین استخراج‌کنندگان و یا اعتبار‌دهندگان را تسهیل می‌کند، سازوکارهای حاکمیت درون زنجیره‌ای که به کاربران امکان می‌دهد آراء الزام‌آور در مورد تغییرات شبکه ایجاد کنند، ممکن است از هماهنگی بیشتر بین استخراج‌کنندگان و یا کاربران پشتیبانی و حمایت کند.¹⁶⁷⁹ به‌طورکلی‌تر، بسته به سازوکار اجماع انتخاب‌شده توسط بلاکچین، در اختیار داشتن بخش بزرگی از توکن‌ها ممکن است قدرت تحمیل تصمیمات و یا هماهنگی با سایر کاربران مهم را فراهم آورد.

لازم به یادآوری است که یک هزار کاربر دارای ۴۰ درصد از بازار بیتکوین هستند.¹⁶⁸⁰ این مشکل در بلاکچین اتریوم نیز رخ می‌دهد.¹⁶⁸¹ به‌طورکلی سوپر نودها یا ابر‌گره‌ها در شبکه بلاکچین مشخص می‌شوند. آنها برای برقراری ارتباط و ارائه اطلاعات به هر گره دیگری که تصمیم به برقراری ارتباط با آنها دارد، در معرض دید عموم قرار دارند. در نتیجه آنها ممکن است راحت‌تر با یکدیگر در تماس باشند.¹⁶⁸²

¹⁶⁷⁶ See Kyle Torpey, BIP 9: Enabling Easier Changes and Upgrades to Bitcoin, BITCOIN MAG. (Jan. 27, 2016), <https://bitcoinmagazine.com/articles/bip-enabling-easier-changes-and-upgrades-to-bitcoin-1453929816> [<https://perma.cc/JVM7-N7FZ>].

¹⁶⁷⁷ See Amy Castor, How BIP 91 Enacts SegWit While Avoiding a Bitcoin Split, COINDESK (Jan. 18, 2017), <https://www.coindesk.com/coindesk-explainer-bitcoin-bip-91-implements-segwit-avoiding-split> [<https://perma.cc/GZG8-CKBG>].

¹⁶⁷⁸ JONES DAY, *supra* note 13, at 4.

¹⁶⁷⁹ See WERBACH, *supra* note 5, at 217.

¹⁶⁸⁰ See Olga Kharif, The Bitcoin Whales: 1,000 People Who Own 40 Percent of the Market, BLOOMBERG BUSINESSWEEK (Dec. 8, 2017), <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-08/the-bitcoin-whales-1-000-people-who-own-40-percent-of-the-market> [<https://perma.cc/QL8M-JC9C>].

¹⁶⁸¹ See Thought Bitcoin Had a Whale Problem?, *supra* note 110. It is partially solved by the fact that the more people use a blockchain, the less likely it is that one user or one mining pool will own 51% of the tokens. See Jon Matonis, The Bitcoin Mining Arms Race: GHash.io and the 51% Issue, COINDESK (July 17, 2014), <https://www.coindesk.com/bitcoin-mining-detente-ghash-io-51-issue> [<https://perma.cc/5VZT-4TKH>]. Also, on the whale problem resolution, see Crypto Li, Bitmain Mining Pool Dominance Down 28% in H2 2018, LONGHASH (Jan. 2, 2019), <http://www.longhash.com/news/bitmain-mining-pool-dominance-down-28-in-h2-2018> [<https://perma.cc/L2NR-SFR9>] (“Antpool and BTC.com control 29% of total hashrate. This is down from over 41% in June. In just the last six months, Bitmain’s mining pools have lost 28% of their market share, marking a shift toward greater decentralization of BTC mining. Many mining pools, even large ones, have a hard time holding on to their power.”).

¹⁶⁸² See Sarah Finch, At A Glance - Blockchain Supernodes, DISRUPTION HUB (Oct. 29, 2018), <https://disruptionhub.com/supernodes> [<https://perma.cc/2XHN-PA2J>].

توافقات تبانی با استفاده از بلاکچین

همه توافقات تبانی مربوط به شرایط دسترسی یا استفاده از بلاکچین نیست شرکت‌ها همچنین ممکن است از بلاکچین برای تسهیل ایجاد و یا عملکرد توافقات تبانی در مورد راهبردهای خود در بازار از جمله قیمت‌ها، سطوح تولید، راهبردهای نوآوری، و موارد مشابه استفاده کنند تا به امروز چگونگی استقرار توافقات تبانی در بلاکچین زمینه‌ای است که هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است. در اینجا ما این کار را با تمایز و تفکیک در مورد استفاده یا عدم استفاده از قراردادهای هوشمند توسط طرفین انجام می‌دهیم. همچنین بسته به این‌که توافقات بر روی بلاکچین خصوصی و یا عمومی صورت بگیرد، یک تقسیم‌بندی مجدد انجام می‌دهیم.

توافقات تبانی با استفاده از بلاکچین بدون قراردادهای هوشمند

مثال زیر را در مورد توافقات تبانی با استفاده از بلاکچین بدون قرارداد هوشمند در نظر بگیرید؛ سه شرکت فعال در بازار توزیع مبلمان داخلی می‌خواهند در مورد منشأ مواد اولیه مورد استفاده خود توافق کنند تا قدرت مذاکره با تامین‌کنندگان خود را افزایش دهند. برای این‌که کارتل آنها عملیاتی شود تا بتوانند به یکدیگر اعتماد کنند، تصمیم می‌گیرند تا به یک بلاکچین عمومی مراجعه کنند که کل زنجیره تولید محصولات مورد نظر را مستند کنند. بر اساس این اطلاعات آنها هر ماه در یک رستوران ملاقات می‌کنند و در مورد پیگیری توافق خود بحث می‌کنند.

شرکت‌ها ممکن است استفاده از بلاکچین را برای انعقاد توافقات تبانی انتخاب کنند.¹⁶⁸³ فایده‌ای که آنها می‌توانند در این نوع توافق‌ها نسبت به توافق غیر بلاکچین پیدا کنند، امکان اطمینان از قابلیت دید و قابلیت ردیابی اطلاعاتی است که به اشتراک گذاشته می‌شود. زمانی‌که بلاکچین، عمومی باشد، شرکت‌ها می‌توانند از دسترسی به کلیه اطلاعات موجود که در همان مکان فهرست شده اطمینان حاصل کنند، بدون این‌که هیچ‌یک از کاربران بتوانند این اطلاعات را از دیگران پنهان کنند. همچنین این بلاکچین اطمینان می‌دهد که اطلاعات تصدیق شده است و این امر اعتمادی که کاربران به یکدیگر دارند را تقویت می‌کند و از این‌رو علاقه‌ای که ممکن است آنها برای ایجاد چنین توافقی در بلاکچین (به‌جای خارج از آن) پیدا کنند را تقویت می‌کند علاوه بر این ماهیت عمومی اطلاعات می‌تواند تا حد زیادی وظیفه بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار، که مایل به تأیید صلاحیت توافق هستند را بسیار پیچیده‌تر کند.

هنگامی‌که بلاکچین خصوصی است، تمام شرکت‌های درگیر در یک توافق تبانی دسترسی ایمن و انحصاری به اطلاعات را به دست می‌آورند. این امر می‌تواند به تقویت انسجام بین آنها کمک کند.¹⁶⁸⁴ بلاکچین خصوصی همچنین اجازه می‌دهد تا اطلاعات قبل از ادغام در شبکه خود تصدیق شوند که یک‌پار دیگر مزیت قابل‌توجهی نسبت به رسانه‌های فیزیکی یا دیجیتال به‌خیر از بلاکچین ایجاد می‌کند.

¹⁶⁸³ See Hitoshi Matsushima, Blockchain Disables Real-World Governance, at 3 (Univ. Tokyo, Ctr. for Research and Educ. for Policy Evaluation, Discussion Paper No. 55, 2019)

¹⁶⁸⁴ See Lin William Cong & Zhiguo He, Blockchain Disruption and Smart Contracts 20 (Oct. 6, 2017) (unpublished manuscript), <https://ssrn.com/abstract=2985764> [<https://perma.cc/JKL2-BCAN>]

توافق‌های تبانی با استفاده از بلاکچین با قراردادهای هوشمند

طرح ذهنی زیر را در نظر بگیرید که بلاکچین چگونه برای جلوگیری از رفتارهای انحرافی مورد استفاده قرار می‌گیرد، کمک می‌کند؛

پنج شرکت یک کارتل ایجاد می‌کنند تا بازار بین آنها تقسیم شود. آنها برای تاثیرگذاری این توافق، تعداد زیادی قرارداد هوشمند تنظیم می‌کنند تا اطمینان حاصل کنند که افراد تبانی کننده از آن پیروی خواهند کرد. این شرکت‌ها استفاده از یک بلاکچین عمومی را انتخاب می‌کنند که در دسترس همه شرکت‌های موجود در بازار است. آنها از این اطلاعات برای ایجاد سودآورترین توافق ممکن و اطمینان از این‌که هیچ‌یک از شرکت‌کنندگان، محصولاتی را در سرزمین یا قلمرویی که به آنها اختصاص داده نشده نمی‌فروشند، استفاده می‌کنند.

در این مثال شرکت‌ها از بلاکچینی ترکیب‌بده با قراردادهای هوشمند استفاده می‌کنند تا توافق خود را قابل پیش‌بینی‌تر و شفاف‌تر کنند. در مورد یک بلاکچین عمومی، قراردادهای هوشمند می‌توانند به گونه‌ای اجرا شوند که اطلاعات منتشرشده در بلاکچین به‌عنوان مقادیر ثابت و مشخصی برای توافق بکار رود که به‌صورت خودکار با استفاده از انواع مختلف الگوریتم تنظیم می‌شود. برای مثال یک قرارداد هوشمند می‌تواند نقل و انتقالات بین تبانی کنندگان را به‌صورت خودکار انجام دهد و پرداخت‌های جانبی را انجام دهد. به‌طور کلی قراردادهای هوشمند ممکن است برای اجرای هرگونه نرم‌افزاری، که قراردادها و تبانی‌ها را پویا می‌بازد مورد استفاده قرار گیرد.¹⁶⁸⁵ در آینده نزدیک قراردادهای هوشمند همچنین ممکن است برای ادغام عناصر هوش مصنوعی برای تشخیص توازن مطلوب توافق و عمل به آن استفاده شود.¹⁶⁸⁶ علاوه‌براین از آنجاکه این قراردادهای هوشمند به‌طور مستقیم به بلاکچین رمزگذاری می‌شوند، اصلاح آنها بدون توافق سایر کاربران امکان‌پذیر نخواهد بود که این امر می‌تواند ثبات توافق را تقویت کند.

در مورد بلاکچین خصوصی، قراردادهای هوشمند ممکن است همان هدفی را که برای بلاکچین‌های عمومی توضیح داده شده است، یعنی حاکمیت بر روابط بین کاربران ارائه دهند، و همچنین آنها ممکن است با تصمیم‌گیری در مورد نوع اطلاعات منتشرشده و این‌که چه کسی به آن اطلاعات دسترسی دارد (که می‌تواند در هر لحظه از زمان تغییر یابد) حاکمیت بر چارچوب خود توافق‌نامه مورد استفاده قرار گیرد. به‌عبارت‌دیگر بلاکچین خصوصی پیچیده ترین نوع حاکمیت را برای اجرای یک توافق تبانی با استفاده از بلاکچین امکان‌پذیر می‌بازد.

در هر دو بلاکچین عمومی و خصوصی، قراردادهای هوشمند به‌راحتی و بدون دانش فنی قابل اجرا هستند.¹⁶⁸⁷ علاوه‌براین آنها می‌توانند از طریق کتابخانه‌های قرارداد هوشمند که ممکن است برای نظارت بر تعامل قراردادهای هوشمند مختلف مورد استفاده قرار گیرند به یکدیگر پیوند خورده باشند.¹⁶⁸⁸ به‌عبارت‌دیگر اجرای یک قرارداد هوشمند می‌تواند به دیگری

¹⁶⁸⁵ see OPENLAW, <https://openlaw.io> [<https://perma.cc/NMT3-ASPK>]. C

¹⁶⁸⁶ See Nick Szabo, Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets, ALAMUT (Aug. 16, 1998, 10:37 AM), http://www.alamut.com/subj/economics/nick_szabo/smartContracts.html [<https://perma.cc/GF5Y-3R3N>] ("No use of artificial intelligence is implied.")

¹⁶⁸⁷ See, e.g., OPENLAW, *supra* note 129.

¹⁶⁸⁸ See generally Contracts: Libraries, SOLIDITY, <https://solidity.readthedocs.io/en/develop/contracts.html#libraries> [<https://perma.cc/CVZ2-ZJY9>].

منوط شود و بدین ترتیب ممکن است حاکمیت مناسب بلاکچین از تبانی اجرا شود¹⁶⁸⁹.

حیات توافق نامه های تبانی در بلاکچین

بلاکچین محیطی است که برای زندگی آرام توافق های تبانی مساعد است. درحقیقت تبانی ممکن است به علت دلایل طبیعی (عمدتاً به دلیل تغییر شرایط بازار یا ماهیت ناپایدار توافق های تبانی) یا به علت این که یک مقام رقابتی، تبانی را کشف کرده است بمیرد.¹⁶⁹⁰ بلاکچین با جلوگیری از تقلب در مورد توافق، توسط تبانی کنندگان و کاهش احتمال خطر کشف و در هر دو جبهه کمک می کند.

در این بخش ما جنبه اقتصادی ثبات توافق های تبانی را با جنبه اجتماعی آن ترکیب می کنیم. برای همین ما از هر قابلیت و میزان دید ایجاد شده توسط بلاکچین برای کارتل گرایی و همچنین اثر میزان عدم شفافیت ایجاد شده در خارج از توافق های تبانی را مطالعه و بررسی می کنیم. سپس تحلیل می کنیم که این تأثیر دوگانه تا چه اندازه اجازه می دهد که توافق های تبانی به علت دلایل طبیعی (انحراف) یا ضد انحصار از بین نروند.¹⁶⁹¹ به طور خلاصه ما تجزیه تحلیل می کنیم که چگونه بلاکچین و قراردادهای هوشمند ممکن است برای ایجاد و حفظ نظم در توافق های تبانی مورد استفاده قرار گیرند. در این راستا هنگام پرداختن به مسئله مجازات هایی که توسط تبانی کنندگان بر شرکت های منحرف اعمال شده است، ما بر این موضوع متمرکز می شویم که مجازات ها یا ممنوعیت ها چگونه می توانند نظم را بازگردانند (به جای این که آن را برای همیشه محروم کند).

اثر قابلیت دید برای تبانی کنندگان

بلاکچین یک فن آوری است که می تواند شفافیت را فراهم کند. تبانی کنندگان ممکن است رفتار بازاری یکدیگر را آسان تر از خارج از فن آوری نظارت کنند. ما این امکان را اثر قابلیت دید می نامیم. بنابراین بلاکچین به ویژه با استفاده از قراردادهای هوشمند مانع از رفتارهای انحرافی می شود. با انجام این کار فن آوری با تقویت اعتمادی که تبانی کنندگان به یکدیگر دارند یا حداقل، تقویت اعتماد آنها به اطلاعاتی که بر اساس آن تبانی صورت گرفته است، انسجام خوبی را برای توافق تضمین می کند. همچنین ممکن است از این فن آوری برای تصحیح رفتارهای انحرافی با اعمال مجازات های هدفمند استفاده شود. این جنبه اقتصادی پایداری کارتل است.

بلاکچین به عنوان راهی برای جلوگیری از رفتارهای انحرافی

برای درک چگونگی استفاده از بلاکچین برای جلوگیری از رفتارهای انحرافی، طرح ذهنی زیر را در نظر بگیرید؛ پنج شرکت برای آگاهی رسانی قیمت فروش خود از بلاکچین استفاده می

¹⁶⁸⁹ See Interactions Between Smart Contracts with Solidity, ZUPZUP, <https://zupzup.org/smart-contract-interaction> [<https://perma.cc/XW9V-F89T>] (detailing different ways to link smart contracts).

¹⁶⁹⁰ Joseph E. Harrington, Jr. & Yanhao Wei, What Can the Duration of Discovered Cartels Tell Us About the Duration of All Cartels?, 127 ECON. J. 1977, 1979 (2016).

¹⁶⁹¹ Id. at 1979-80.

کنند. این قیمت‌ها برای نظارت بر قیمت‌های شرکت به‌طور خودکار در بلاکچین و قراردادهای هوشمند بارگذاری می‌شوند. این امر باعث می‌شود که اطلاعات برای همه تباری‌کنندگان قابل مشاهده باشد. برخی از اعضا در ابتدا از این عملکرد شکایت داشتند زیرا انحراف از قیمت تباری شده را دشوار می‌کنند، اما به‌نظر می‌رسد اکنون همه فهمیده‌اند که این امر به کارتل اجازه می‌دهد دوام بیشتری داشته باشد.

از بلاکچین ممکن است برای خودکار کردن حکمرانی و بنابراین جلوگیری از رفتارهای انحرافی استفاده شود. برای درک این‌که چرا این امر برای تباری‌کنندگان بسیار مهم است، ابتدا باید شرایطی که امکان پایداری توافق‌های تباری را می‌دهد تحلیل کنیم.

توافق‌های تباری تمایل دارند به‌سرعت در بازارهایی توسعه یابند که تأثیر پنج نیروی دربان سودآوری کلی را به‌شدت کاهش می‌دهد.¹⁶⁹² سودآوری به‌طورکلی هنگامی کاهش می‌یابد که موانع زیادی برای ورود به بازار، جایگزین‌های ضعیف، قدرت چانه‌زنی کم برای خریداران، قدرت چانه‌زنی کم برای عرضه‌کنندگان، و رقابت شدید بین شرکت‌ها وجود داشته باشد.

استینگر با تأکید بر اینکه تقلب کمتر کشف می‌شود، این تجزیه و تحلیل را تکمیل می‌کند؛ هر چه تعداد شرکت‌ها در یک صنعت بیشتر باشد،... اندازه‌ی آنها برابر است، و... خریدهای خریداران نامنظم‌تر است، محصول، همگنی و یکدستی کمتری دارد، زیرا قیمت و کیفیت هر دو، عنصر فروش برای یک شرکت هستند و معمولاً اندازه‌گیری و سنجش کیفیت دشوار است.¹⁶⁹³ بلاکچین به ایجاد توافق‌های تباری در این بازارها کمک می‌کند.

همچنین محتمل است که بلاکچین به تباری‌کنندگان کمک کند تا توافق‌های تباری را حفظ کنند. چندین عنصر قابلیت پایداری توافق‌های تباری آشکار را توضیح می‌دهد؛ 1- ساختارهای قیمت‌گذاری اجازه اجرای افزایش قیمت را می‌دهند. 2- ساختارهای تخصیصی که به اعضای کارتل امکان تقسیم سود تباری را می‌دهد، و 3- ساختارهای اجرایی، نظارت بر رفتارهای انحرافی را تسهیل می‌کنند.¹⁶⁹⁴ نوع رسانه فنی مورد استفاده برای دستیابی به تباری می‌تواند این سه عنصر را تحت تأثیر قرار دهد.

بلاکچین از طریق قراردادهای هوشمند امکان تنظیم قیمت بهره‌برداری‌شده توسط تباری‌کنندگان را برای یافتن یک نقطه تعادل امکان‌پذیر می‌سازد. قراردادهای هوشمند همچنین می‌توانند بر اساس معیارهای از پیش تعریف‌شده تقسیم خودکار درآمد را امکان‌پذیر کنند و البته این امر، این امکان را فراهم می‌آورد که یک‌پار دیگر از طریق قراردادهای هوشمند، رفتارهای انحرافی و همچنین مجازات کردن آنها، نظارت و کنترل شود.¹⁶⁹⁵

¹⁶⁹² ROBERT C. MARSHALL & LESLIE M. MARX, THE ECONOMICS OF COLLUSION: CARTELS AND BIDDING RINGS 23 (hardcover ed. 2012); Michael E. Porter, How Competitive Forces Shape Strategy, HARV. BUS. REV., Mar.-Apr. 1979, at 137, 137.

¹⁶⁹³ See GEORGE J. STIGLER, THE THEORY OF PRICE 226-27 (4th ed. 1987). See also Bo-Itova, supra note 56.

¹⁶⁹⁴ MARSHALL & MARX, supra note 136, at 106-08. See also Christian Catalini & Catherine Tucker, Antitrust and Costless Verification: An Optimistic and a Pessimistic View of the Implications of Blockchain Technology (Mass. Inst. of Tech. Sloan, Research Paper No. 5523-18, 2018), https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3199453 [<https://perma.cc/Q6LS-HUS6>].

¹⁶⁹⁵ See generally Joseph E. Harrington, Jr., How Do Cartels Operate?, 2 FOUND. AND TRENDS IN MICROECONOMICS 1 (2006) (discussing importance of monitoring).

درمورد توافق‌های تباری ضمنی، قضیه عوام در مطالعه و بررسی شرایطی که تحت آن، شرکت‌ها موازنه تباری بدون ارتباط یا نقل و انتقال پیدا می‌کنند، مفید است. بر این اساس هنگامی که شرکت‌ها می‌توانند اقدامات یکدیگر را مشاهده کنند و با یکدیگر به‌طور مکرر تعامل داشته باشند، ممکن است تباری ضمنی اتفاق بیفتد و پایدار باشد. بلاکچین‌های عمومی به شرکت‌ها امکان دسترسی به اطلاعات زیادی را می‌دهد و به همین ترتیب، توانایی مشاهده‌ی سایر رویه‌های تباری‌کنندگان را نیز فراهم کند.¹⁶⁹⁶ این امر از بروز رفتارهای انحرافی جلوگیری می‌کند زیرا احتمال خطر کشف توسط سایر تباری‌کنندگان زیاد است.

نشان داده شده است که تباری زمانی پایدار است که اعضا دارای منافع مشابهی باشند و بتوانند رفتارهای دیگر تباری‌کنندگان¹⁶⁹⁷ را با پیشبرد سازوکارهایی فراتر از صرف یک گفت‌وگوی آسان کنترل کنند.¹⁶⁹⁸ البته توانایی کشف تقلب تنها تعیین‌کننده مدت‌زمان و استمرار کارتل نیست¹⁶⁹⁹ و بر این اساس بلاکچین کارتل‌ها را نامعین و غیر قابل اندازه‌گیری نخواهد کرد. هنوز هم با آسان نمودن شناسایی رفتارهای انحرافی، توافق‌های تباری پایدارتر می‌شوند.

این امر ما را به حاکمیت توافق‌های تباری بازمی‌گرداند. مطالعات تجربی غیرقابل انکار است؛ هر چه حاکمیت پیچیده‌تر باشد، تباری طولانی‌تر خواهد شد.¹⁷⁰⁰ حدود نیمی از توافق‌های تباری به دلیل درگیری‌های داخلی بین اعضای خود از بین می‌روند؛¹⁷⁰¹ این درگیری‌ها و اختلافات عمدتاً بعد از رفتارهای انحرافی به وجود می‌آیند. بلاکچین در این زمینه به تباری‌گران کمک خواهد کرد.¹⁷⁰² این فن‌آوری با یکپارچه‌سازی الگوریتم‌ها و هوش مصنوعی¹⁷⁰³ و بطور خلاصه با خودکار کردن حاکمیت، امکان پیچیده‌سازی بیشتر تباری را فراهم آورد. درعین‌حال عدم مداخله انسانی بدون هیچ مشکلی نخواهد بود¹⁷⁰⁴، به‌ویژه که با عدم انعطاف‌پذیری در تصمیم‌گیری‌های بعدی مرتبط است. به همین دلیل نحوه طراحی قراردادهای هوشمند بر توانایی تباری‌کنندگان برای انطباق با نوسانات بازار تأثیر خواهد گذاشت، که این سازگاری نیز یک عامل تعیین‌کننده در زندگی توافق‌های تباری است.¹⁷⁰⁵ در این معنا، تباری

¹⁶⁹⁶ Frédéric Marty, *Algorithmes de Prix, Intelligence Artificielle et Equilibres Collusifs*, 31 REVUE INTERNATIONALE DE DROIT ECONOMIQUE, 2017/2, at 83 (2017).

¹⁶⁹⁷ Levenstein & Suslow, *supra* note 54, at 67, 69.

¹⁶⁹⁸ KAPLOW, *supra* note 29, at 203.

¹⁶⁹⁹ See D. K. Osborne, *Cartel Problems*, AM. ECON. REV., Dec. 1976, at 835, 835 (1976); see also PETIT, *supra* note 79, at 245.

¹⁷⁰⁰ Levenstein & Suslow, *supra* note 54, at 71. See also Elinor Ostrom, *Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems*, 100 AM. ECON. REV. 641, 650 (2010); Oliver E. Williamson, *Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations*, 22 J.L. & ECON. 233, 235 (1979) (arguing that governance ensures "the integrity of a transaction").

¹⁷⁰¹ Levenstein & Suslow, *supra* note 54, at 75–76.

¹⁷⁰² See Cong & He, *supra* note 127, at 4.

¹⁷⁰³ See KAPLOW, *supra* note 29, at 263.

¹⁷⁰⁴ See WERBACH, *supra* note 5, at 126.

¹⁷⁰⁵ See Levenstein & Suslow, *supra* note 54, at 78.

کنندگان و وظیفه دارند قراردادهای هوشمند را هوشمندانه طراحی کنند.

مسیری برای ایجاد برخی انعطاف پذیری‌ها در حکمرانی توافق‌های تباری با استفاده از قراردادهای هوشمند مشروط به این است که تنها بخشی از تباری در بلاکچین و بخشی تحت قراردادهای قانونی انجام شود.¹⁷⁰⁶ چنین رویه‌هایی و فرایندهایی ممکن است برای طرفین که مایل به جلوگیری از محدود کردن قراردادهای هوشمند هستند جذاب باشد، که طرفین را ملزم به انتخاب میان معیارهایی می‌کند که می‌توانند رمزگذاری شوند.¹⁷⁰⁷ با این حال با انجام این کار طرفین اطمینان حاصل از اجرای صحیح این توافق را با غیر خودکار نمودن بخشی از آن، از دست می‌دهند.

به‌طور خلاصه بلاکچین ابزاری را برای نظارت دقیق‌تر تباری‌کنندگان ایجاد می‌کند. این اثر فقط با دو اصل قابل کاهش است. نخست این که بلاکچین ممکن است خصوصی باشد و به گونه‌ای طراحی شود که همه کاربران به همه تراکنش‌های موجود در آن دسترسی داشته باشند. در این حالت فقط سازنده بلاکچین و برخی از کاربران مشخص‌شده به‌طور کامل به آن دسترسی پیدا می‌کنند. این باعث می‌شود قابلیت دید کلیه کاربران کاهش یابد و درعین حال نقش سازنده بلاکچین را به‌عنوان یک رهبر تقویت کند. دوم اگرچه معاملات ثبت‌شده در بلاکچین برای همه کاربران قابل مشاهده است، اما ممکن است آنها به مشخصات هر معامله (مانند قیمت و مقدار فروخته‌شده) دسترسی نداشته باشند.¹⁷⁰⁸

علی‌رغم این دو محدودیت، بلاکچین به‌طور چشمگیری توانایی تباری‌کنندگان را برای نظارت بر یکدیگر در مقایسه با آنچه می‌توان در خارج از بلاکچین انجام داد، افزایش می‌دهد. در مرحله اولی اگر یکی از تباری‌کنندگان از قیمت تباری انحراف داشته باشد، یک افزایش فروش انحرافی در بلاکچین ظاهر می‌شود. علاوه بر این هنگامی که شرکت‌ها از قراردادهای هوشمند استفاده می‌کنند، تصمیم‌گیری و اجرای حکم در همان زمان امکان‌پذیر می‌شود.¹⁷⁰⁹ که باعث تقویت اعتمادی که تباری‌کنندگان در توافق دارند می‌شود. به‌همین دو دلیل قابلیت دید رفتار سایر تباری‌کنندگان بر روی بلاکچین نسبت به خارج از آن همچنان بیشتر باقی می‌ماند.

بلاکچین به‌عنوان راهی برای اصلاح رفتارهای انحرافی

مثال زیر را در نظر بگیرید که نشان می‌دهد چگونه بلاکچین می‌تواند به‌عنوان روشی برای اصلاح رفتارهای انحرافی استفاده شود:

چهار شرکت می‌خواهند با استفاده از بلاکچین یک کارتل ایجاد کنند و آن را به‌اندازه کافی

¹⁷⁰⁶ See Kevin Werbach, Trust, But Verify: Why the Blockchain Needs the Law, 33 BERKELEY TECH. L.J. 489, 544 (2018). Legal contract is here defined as a "program that runs on the brain of a lawyer." See Tim Ferriss, Nick Szabo Interview | The Tim Ferriss Show (Podcast), YOUTUBE (Jun. 4, 2017), <https://www.youtube.com/watch?v=3FA3UjA0igY> [<https://perma.cc/Y7Z5-72PY>].

¹⁷⁰⁷ WERBACH, supra note 5, at 125.

¹⁷⁰⁸ See YAGA ET AL., supra note 13, at 5.

¹⁷⁰⁹ See Vili Lehdonvirta, The Blockchain Paradox: Why Distributed Ledger Technologies May Do Little to Transform the Economy, OXFORD INTERNET INST. (Nov. 21, 2016), <https://www.oii.ox.ac.uk/blog/the-blockchain-paradox-why-distributed-ledger-technologies-may-do-little-to-transform-the-economy> [<https://perma.cc/6UZ7-J9BZ>].

با دوام سازند، بنابراین احتمال خطر کاری که انجام می‌دهند ارزش آن را دارد. برای این کار آنها الزام می‌کنند که هر تبانی‌کننده در ابتدا ده توکن را به داخل بلاکچین بفرستد. تبانی‌کنندگان به یک قرارداد هوشمند واگذار می‌شوند و این قرارداد را به نقطه مرکزی و اصلی مدیریت بلاکچین تبدیل می‌کنند. این توکن‌ها بسته به رفتار هر تبانی‌کننده توزیع می‌شوند. این کار تبانی‌کنندگان را تشویق می‌کند که مبادرت به رفتارهای انحرافی ننمایند. این سازوکار با استفاده از قراردادهای هوشمند، تبانی‌کنندگان منحرف را مجبور می‌کند تا توکن‌های بیشتری را در ظرف مشترک بریزند. بدین ترتیب مجازات تعیین‌شده خسارت ناشی از انحراف را جبران می‌کند. در این‌جا ما تجزیه و تحلیل می‌کنیم که کدام نوع مجازات را می‌توان اعمال کرد تا ثبات را بدون خارج کردن عضو از توافق بازگرداند. به عبارت دیگر بررسی می‌کنیم که چگونه قراردادهای هوشمند می‌توانند رفتارهای انحرافی را اصلاح کنند.

یک مطالعه تاریخی از توافقات تبانی‌های تبانی نشان می‌دهد که تبانی تا زمانی که انحراف، ساختار قیمت‌گذاری را زیر سوال نبرد، اغلب رفتارهای انحرافی را حفظ می‌کند.¹⁷¹⁰ قراردادهای هوشمند با اعمال مجازات‌های خودکار و هدفمند به دنبال اصلاح این‌گونه انحراف‌ها هستند. یکی از بزرگ‌ترین موانع جرم، شدت و بدون رحم بودن مجازات‌ها نیست، بلکه لغزش ناپذیری و خطاناپذیری آنها است. قطعیت مجازات حتی اگر آن مجازات در حد متوسط و محدود باشد، همواره تاثیرگذاری و جلوه بیشتری خواهد داشت.¹⁷¹¹

در مورد رفتارهای انحرافی عمدی¹⁷¹²، تبانی‌کنندگان باید یک ممنوعیت و محرومیت مؤثر و مشهود را تحمیل کنند.¹⁷¹³ تهدید بازگشت به وضعیت رقابتی ممکن است مانع چنین رفتاری شود.¹⁷¹⁴ اما در حالت آرمانی، مجازات باید فقط به سمت عضو منحرف هدایت شود.¹⁷¹⁵ بلاکچین می‌تواند در انجام این کار مفید باشد برای مثال با تغییر خودکار هزینه‌های متحمل شده برای مشارکت در تبانی. یک راه‌حل این است که پرداخت اولیه توکن‌ها برای شرکت در این توافق را مطالبه و سپس توزیع آنها براساس انطباق با توافق را به‌طور خودکار تنظیم کنیم.¹⁷¹⁶ به عبارت ساده‌تر، هزینه‌های مشارکت در بلاکچین می‌تواند مطابق با رفتار هر یک از تبانی‌کنندگان تنظیم شود، و این باعث می‌شود که انحراف و یا بودن بخشی از انحراف از توافق برای برخی از اعضا گران‌تر باشد.

رفتارهای انحرافی غیرعمدی معمولاً مشکل‌ساز نیستند، تا زمانی که تعداد آنها محدود باشد و تا زمانی که می‌توان انحرافات را به گونه‌ای جبران کرد که منافع شخصی هر تبانی‌کننده را

¹⁷¹⁰ MARSHALL & MARX, supra note 136, at 106.

¹⁷¹¹ BECCARIA, supra note 1, at 58.

¹⁷¹² WERBACH, supra note 5, at 109.

¹⁷¹³ See Daniel Orr & Paul W. MacAvoy, Price Strategies to Promote Cartel Stability, 32 ECONOMICA 186, 186 (1965).

¹⁷¹⁴ MARSHALL & MARX, supra note 136, at 136. See also Ian Ayres, How Cartels Pun-ish: A Structural Theory of Self-Enforcing Collusion, 87 COLUM. L. REV. 295, 302 (1987).

¹⁷¹⁵ MARSHALL & MARX, supra note 136, at 137.

¹⁷¹⁶ See Vitalik Buterin, Decentralizing Everything, YOUTUBE (Sept. 18, 2017), <https://www.youtube.com/watch?v=WSN5BaCzso> [<https://perma.cc/4Q5K-TLH2>] (discussing this mechanism).

حفظ کند. در همین راستا بلاکچین و قراردادهای هوشمند در صورت لزوم، اصلاح رفتارهای انحرافی را با اطمینان از ایجاد تعادل عادلانه از طریق توزیع مجدد سود اضافی ایجاد شده توسط عضو منحرف بین همه تباری‌کنندگان امکان‌پذیر می‌بازد. به همین ترتیب بلاکچین و قراردادهای هوشمند ثبات توافق‌های تباری را بهبود می‌بخشد.

خواه انحراف عمدی باشد یا خیر، قراردادهای هوشمند باید سود و دستاوردهای حاصل از عضو منحرف را جبران کنند تا مانع هر گونه تخلف سودآور شوند (که در صورتی‌که سود و دستاوردها بیش از مجازات باشد اتفاق می‌افتد). این دیدگاه اقتصادی از ثبات کارتل به سود واقعی و دریافت‌بده که ناشی از تقلب در مقایسه با احتمال مجازات احتمالی توسط دیگر متجاوزان است، بستگی دارد.¹⁷¹⁷ بلاکچین با افزایش کشف رفتارهای انحرافی و دقت بالقوه مجازات‌ها، هزینه‌های سوءاستفاده را بالا می‌برد و توافق‌های تباری را با ثبات‌تر می‌کند. از این گذشته، یک قرارداد هوشمند مجموعه‌ای از وعده‌ها و عهده‌هاست که به صورت دیجیتالی مشخص شده است، که شامل پروتکل‌هایی است که طرفین در مورد این وعده‌ها عمل می‌کنند.¹⁷¹⁸ قراردادهای هوشمند این را آسان‌تر می‌کند که طرفین بر سر حرف خود پای‌بند باشند.

اثر عدم شفافیت برای افراد خارجی (از جمله بنگاه‌ها)

با وجود ایجاد یک اثر قابلیت دید قوی، بلاکچین هم‌زمان یک اثر کدورت را نیز ایجاد می‌کند. بلاکچین امکان شفافیت بیشتر را فراهم می‌کند، اما همچنین محرمانگی اطلاعات و امنیت برخی اطلاعات را نیز تضمین می‌کند. با این کار بلاکچین اعتماد اعضا به یکدیگر را تقویت می‌کند، زیرا آنها را از کشف توسط بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار محافظت می‌کند. بلاکچین همچنین اعتماد متقابل اعضا را تقویت می‌کند، زیرا تحقیقات بنگاه‌ها را در مورد توافق‌های تباری که تحت بررسی آنها قرار گرفته‌اند، بسیار پیچیده‌تر می‌کند. این جنبه اجتماعی ثبات توافق‌های تباری است.

بلاکچین به عنوان راهی برای محافظت از تباری‌کنندگان در برابر کشف

همان‌طور که نشان داده شد، بلاکچین‌های عمومی و خصوصی، موقعیت‌های عدم شفافیت مختلفی را در اختیار کاربران قرار می‌دهند. بلاکچین‌های عمومی به صورت آزاد قابل دسترسی هستند، و کلیه اطلاعات موجود در آنها بخشی از حوزه دامنه عمومی است که تا آن‌جا که هر کسی می‌تواند حتی بدون ورود به بلاکچین به آنها دسترسی پیدا کند. عضویت و یا مجوز لازم نیست و اطلاعات در هر زمان در دسترس همگان است. به عنوان مثال تاریخچه تمام معاملات انجام‌بده با استفاده از بیتکوین در دسترس همگان است، خواه افراد صاحب بیتکوین باشند یا نه.

بلاکچین‌های خصوصی از این نظر ویژگی متضادی دارند. اطلاعات ذخیره‌بده در بلاکچین‌های خصوصی فقط در دسترس کاربرانشان است و فقط برای برخی از کاربران قابل مشاهده

¹⁷¹⁷ J. D. Jaspers, Managing Cartels: How Cartel Participants Create Stability in the Absence of Law, 23 EUR. J. ON CRIM. POLICY & RES. 319, 321-22 (2017)

¹⁷¹⁸ Szabo, supra note 130.

است.¹⁷¹⁹ در صورت تبانی، سردسته ممکن است یک قطب مرکزی و اقمار آن ایجاد کند که در آن فقط او می‌تواند به اطلاعات دسترسی داشته باشد و تبانی را مدیریت کند.¹⁷²⁰ از طرف دیگر او ممکن است انتخاب کند که به همه کاربران، دسترسی به بلاکچین خصوصی را بدهد. با این کار پیش‌بینی می‌شود که کاربران یکدیگر را رصد خواهند کرد.¹⁷²¹

تفاوت بین دو بلاکچین از نظر عدم شفافیت و دسترسی به اطلاعات آنها تاثیر زیادی در دوام توافق‌های تبانی دارد. ما خاطرنشان کرده‌ایم که اثر دید، این واقعیت که شرکت‌ها می‌توانند بر روی بلاکچین‌های عمومی و اکثر بلاکچین‌های خصوصی بر یکدیگر نظارت کنند، به رفتارهای انحرافی پلیس کمک می‌کند. اما چیزهای بیشتری وجود دارد. وقتی توافق از بلاکچین استفاده می‌کند، نسبت به زمانی که از آن استفاده نمی‌کند، اطلاعات برای تبانی‌کنندگان، با قابلیت دید بیشتری ایجاد می‌شود، اما به موازات آن، همان اطلاعات برای افراد غیر از تبانی‌کنندگان، از جمله رقبا و بنگاه‌ها با قابلیت دید کمتری ایجاد می‌شوند. بلاکچین سپس یک اثر قابلیت دید در بین تبانی‌کنندگان ایجاد می‌کند، در حالی که درعین حال یک اثر عدم شفافیت در بین غیر تبانی‌کنندگان ایجاد می‌کند. این تاثیر در بلاکچین‌های عمومی وجود دارد، زیرا تمام معاملات عملکرد رمزنگاری و بلاکچین هش می‌شود¹⁷²² و زیرا که هویت کاربران بلاکچین با نام مستعار محافظت می‌شود.¹⁷²³ این امر حتی در مورد بلاکچین‌های خصوصی قوی‌تر است، زیرا ممکن است وجود آنها مخفی نگه‌داشته شود، ورود به آنها برای مزاحم‌ها و متجاوزان غیرممکن شود، و خواندن بلاک‌ها و معاملات محدود به کاربران مجاز شود.

اثر کدورت تبانی‌کنندگان را از کشف توسط مقامات رقابت و ضدانحصار محافظت می‌کند. هنگامی که ترس از کشف و شناسایی به‌طور جزئی یا کاملاً برطرف شد، اعتماد متقابلی که تبانی‌کنندگان به یکدیگر دارند تقویت می‌شود. این یک عنصر اصلی طول عمر تبانی است، زیرا نشان داده شده‌است که افزایش احتمال کشف و محکومیت، باعث سقوط فوری کارتل‌ها یا کمترین پایداری می‌شود.¹⁷²⁴ بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار به دنبال حداکثر بی‌اعتمادی هستند اما وقتی شرکت‌ها از بلاکچین استفاده می‌کنند، ایجاد انگیزه برای نقض و ترک توافق سخت‌تر می‌شود. تبانی پایدار که در آن اعضا به یکدیگر اعتماد دارند برای آنها بهتر است از این‌که عمل را متوقف و درخواست ارفاق و آسان‌گیری کنند. به عبارت دیگر پایین آمدن احتمال کشف، تبانی‌کنندگان را ترغیب می‌کند تا مشارکت خود را حفظ کنند.¹⁷²⁵ این

¹⁷¹⁹ See WERBACH, supra note 5, at 62, 96

¹⁷²⁰ See Catalini & Tucker, supra note 138, at 4; see also JONES DAY, supra note 13, at 2.

¹⁷²¹ See Joseph E. Harrington Jr, How Do Hub-and-Spoke Cartels Operate? Lessons from Nine Case Studies 4 (Aug. 24, 2018) (unpublished manuscript), <https://ssrn.com/abstract=3238244> [<https://perma.cc/N7PV-EXQ9>].

¹⁷²² See WERBACH, supra note 5, at 45

¹⁷²³ See Schrepel, supra note 57, at 309.

¹⁷²⁴ JOSEPH E. HARRINGTON JR., THE THEORY OF COLLUSION AND COMPETITION POLICY 27 (2017).

¹⁷²⁵ See Jaspers, supra note 164, at 332; Oindrila De, Analysis of Cartel Duration: Evidence from EC Prosecuted Cartels, 17 INT'L J. ECON. BUS. 33, 38 (2010).

دقیقاً جنبه اجتماعی ثبات توافقی‌های تبانی است.¹⁷²⁶

مرگ بر اثر ضدانحصار و خطر کشف توسط بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار تنها دلیل مرگ تبانی‌ها نیست. فرایندهای ارفاق و انعطاف‌پذیری و شکایات خارج از توافق نیز دو دلیل عمده است. با این حال، مطالعات تجربی نشان می‌دهد که توافقی‌های تبانی هنگامی که مقامات رقابت تلاش‌های اجرایی را برای کشف آنها گسترش می‌دهند، زندگی کوتاه‌تری دارند.¹⁷²⁷ هرچه توافق تبانی کمتر پایدار باشد، احتمال سقوط بیشتر خواهد بود اگر یک بنگاه تمام تلاش خود را در این زمینه متمرکز کند.¹⁷²⁸ به عبارت دیگر خطر کشف تاثیر مستقیمی بر ثبات کلی توافق‌های تبانی دارد. به هر حال این امر تنها در صورتی صادق است که در وهله اول بتوان تبانی را کشف نمود. با محافظت فنی از تبانی‌کنندگان، بلاکچین به خوبی می‌تواند اوضاع را معکوس کند... بنابراین می‌توان سطح کلی ثبات را افزایش داد، زیرا فهمیده می‌شود که برخی توافق‌های تبانی بسته به حاکمیت خود از سایرین با ثبات‌تر هستند.

سرانجام این تاثیر کدورت، بر نوع توافقی‌ها نیز تاثیر دارد. افزایش اعتماد تبانی‌کنندگان منجر به تبانی تهاجمی‌تر و پرفشارتر خواهد شد. اگر خطر کشف زیاد باشد، تبانی‌کنندگان باید در راستای بهترین منافع خود توافقی تنظیم کنند که اندکی از قیمت رقابتی منحرف شود.¹⁷²⁹ اما درجایی که خطر کشف کم است، تبانی‌کنندگان معمولاً از قیمت رقابتی انحراف قابل ملاحظه‌ای می‌گیرند.

بلاکچین به عنوان یک پیچیدگی برای تحقیقات بنگاه‌ها

تاثیر کدورت به طور کلی مانع از کشف تبانی توسط بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار نمی‌شود. از دو روش برای کشف چنین توافقاتی می‌توان استفاده نمود؛ یکی واکنشی و غیرمتمرکز، و دیگری پیش‌کنشگرانه (یا پیشگیرانه) و متمرکز.¹⁷³⁰ مورد نخست به طور عمده از شکایات، افشاگران، هیئت‌های عالی منصفه، اطلاع‌رسان‌ها، مجوزهای تفتیش، حملات سپیده‌دم، متقاضیان ارفاق (وفاداری)، که بلاکچین نمی‌تواند جلوی آنها را بگیرد، استفاده می‌کند.¹⁷³¹ با این حال، بلاکچین می‌تواند به شیوه‌های مختلفی این روش را پیچیده کند که در بخش چهارم این فصل توضیح داده شده است. مورد دوم از نظارت بر بازار، نظارت بر صنعت، و غربالگری نتیجه می‌دهد، زیرا تبانی ممکن است در خارج از وسیله (در این جا بلاکچین) ظاهر شود.¹⁷³²

¹⁷²⁶ Jaspers, supra note 164, at 322–24.

¹⁷²⁷ See, e.g., Margaret C. Levenstein & Valerie Y. Suslow, Breaking Up Is Hard to Do: Determinants of Cartel Duration, 54 J.L. & ECON. 455 (2011).

¹⁷²⁸ Harrington & Chang, supra note 44, at 1401–02.

¹⁷²⁹ George J. Stigler, A Theory of Oligopoly, 72 J. POL. ECON. 44, 46 (1964).

¹⁷³⁰ PETIT, supra note 79, at 693; see also Org. for Econ. Co-operation and Dev. [OECD], Ex Officio Cartel Investigations and the Use of Screens to Detect Cartels, at 87–88, DAF/COMP(2013)27 (Jul. 7, 2014).

¹⁷³¹ Ex Officio Cartel Investigations, supra note 178, at 92–93.

¹⁷³² Defined as “[t]he ability to flag unlawful behavior through economic and statistical analyses.” See Rosa M. Abrantes-Metz, Proactive vs. Reactive Anti-Cartel Policy: The Role of Empirical Screens 2 (June 2013)

بطور خلاصه چنین روش‌های پیشگیرانه با هدف شناسایی اثرات ضد رقابتی قابل مشاهده در خارج از بلاکچین برای پیدا کردن هویت واقعی فرد مظنون، نفوذ به رایانه برای بازیابی کلید خصوصی و ایجاد ارتباط بین کلید عمومی و هویت صورت می‌گیرند.¹⁷³³

دو نوع رویکرد کلی برای کشف پیشگیرانه توافق‌های تبانی وجود دارد؛ یکی ساختاری و دیگری رفتاری. رویکرد ساختاری شامل غربالگری برخی بازارها در تلاش برای شناسایی توافق‌های تبانی است. به‌طور معمول یک مقام ضد انحصاری تصمیم می‌گیرد که یک صنعت را قلب غربالگری و تعیین کند آیا این صنعت ویژگی‌هایی را نشان می‌دهد که دلالت بر تمایل شرکت‌ها به تبانی داشته باشد. رویکرد رفتاری برای نشانه‌گذاری رفتارهای شرکت‌ها یا نتایج بازار برای کشف هرگونه الگوی توافق‌های تبانی طراحی می‌شود.¹⁷³⁴ هر دو نوع سرانجام به شواهد مبتنی بر بازار و به‌طور عمده روی الگوهای قیمت‌گذاری تکیه می‌کنند.¹⁷³⁵ با توجه به تعبیر ریچارد پوستر مبنی بر اینکه تبانی اقتصادی قابل توجه باید برخی آثار قابل مشاهده‌ای را برجای بگذارد، بلاکچین در این زمینه به شرکت‌ها کمکی نمی‌کند، زیرا تبانی کارآمد قابل رؤیت خواهد بود.¹⁷³⁶

با این وجود بلاکچین به شرکت‌ها کمک خواهد کرد سایر عوامل تحلیل‌شده توسط مقامات را قبل از مطالعه الگوهای قیمت‌گذاری در نظر بگیرند. نخستین مورد از این عوامل مساعد نمودن شرایط است.¹⁷³⁷ از جمله تعداد شرکت‌ها و تمرکز بازار، ظرفیت شرکت‌ها، شفافیت قیمت‌ها و ساختار طرف خریدار بازار، ناهمگونی محصول، شباهت و همسانی تبانی‌کنندگان، کشش صنعت در مقابل تقاضا.¹⁷³⁸ این شرایط برای مقامات جهت تعیین این‌که کدام بازار باید غربالگری شود مفید است. بلاکچین این نخستین عامل را مبهم می‌کند، زیرا هویت واقعی نمایش داده نمی‌شود و ماهیت معاملات مخفی نگه‌داشته می‌شود. عامل دوم مربوط به شواهد داخلی است.¹⁷³⁹ ورود به توافق‌های تبانی، انواع و اقسام اسناد را ایجاد می‌کند که توضیح می‌دهد چرا توافق شکل گرفته است. هنگامی‌که با قراردادهای هوشمند همراه می‌شود، بلاکچین بسیاری از جنبه‌های توافق‌های تبانی را خودکار می‌کند و آنگاه برخی از این شواهد داخلی را از بین می‌برد. سومین عامل برای کشف خارجی مدارک مبتنی بر بازار، ارتباطات بین شرکت است.¹⁷⁴⁰ توانایی واقعی مطالبه چنین عاملی محدود است و استفاده

(unpublished manuscript), <https://ssrn.com/abstract=2284740> [<https://perma.cc/44YC-K83K>].

¹⁷³³ Ex Officio Cartel Investigations, supra note 178, at 20.

¹⁷³⁴ Joseph E. Harrington, Jr., Detecting Cartels, in HANDBOOK OF ANTITRUST ECONOMICS 213, 213 (Paolo Buccirossi ed., 2008).

¹⁷³⁵ KAPLOW, supra note 29, at 259 (“Certain pricing patterns may indicate successful oligopolistic coordination or a breakdown that implies its prior existence.”). For a list of these patterns, see Ex Officio Cartel Investigations, supra note 178, at 28.

¹⁷³⁶ Richard A. Posner, Oligopoly and the Antitrust Laws: A Suggested Approach, 21 STAN. L. REV. 1562, 1587 (1968).

¹⁷³⁷ See KAPLOW, supra note 29, at 286.

¹⁷³⁸ See id. at 289–91.

¹⁷³⁹ See id. at 295.

¹⁷⁴⁰ See id. at 302.

از این عامل سخت‌تر می‌شود زیرا تماس‌های بین شرکت‌ها محدود به تعداد معدودی از افراد می‌شود و به دلیل استفاده از بلاکچین‌های خصوصی، محرمانه‌تر هستند. در پایان بلاکچین تا حد زیادی کار مقامات را پیچیده می‌کند و به‌نظر می‌رسد به دلایلی که در بالا ذکر شد، مقامات مجبورند مدارک مبتنی بر بازار را به روشی تصادفی‌تر از آنچه اکنون انجام می‌دهند، پیدا کنند.

علاوه بر آن، در حالی که قیمت‌ها برای مصرف‌کنندگان نهایی، عمومی است، این امر معمولاً^{۱۷۴۱} در مورد قیمت‌ها بین شرکت‌ها صدق نمی‌کند. بلاکچین دسترسی به آنها را حتی دشوارتر نیز می‌کند، و به‌طور کلی شناسایی زنجیره معاملات بی‌بی‌2ی که برای مثال ممکن است از طریق بلاکچین‌های مختلف از طریق فرآیندهای تولید عبور کند را دشوارتر می‌کند. باید اضافه کرد که بلاکچین حتی پس از کشف، به دلایل فنی تحقیقات شرکت‌های درگیر در تبانی بین بی‌بی‌2ی یا بی‌بی‌2سی را پیچیده‌تر می‌کند. به‌عنوان مثال فقط کاربران در بلاکچین‌های خصوصی که به عنوان گیرنده داده‌ها در نظر گرفته شده‌اند می‌توانند به بلاک اطلاعات دسترسی داشته باشند و آن را بخوانند که این امر توانایی بنگاه‌ها را در جمع‌آوری مدارک بسیار محدود می‌کند. علاوه بر این بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار قادر نخواهند بود بیش از حد به استفاده از الگوریتم‌ها برای کشف و مستند کردن توافق‌های تبانی اعتماد کنند^{۱۷۴۱}. ما دیده‌ایم که بلاکچین در واقع یک دژ^{۱۷۴۲} تغییرناپذیر و مستعار است. بنابراین بلاکچین مانع از جمع‌آوری اطلاعات مفید خواهد شد، نکته‌ای که هنگامی که خوش‌بینان فن‌آوری، ابزارهای جدیدی در اختیار مسئولان قرار می‌دهند، اغلب نادیده گرفته می‌شود.

به‌طور کلی کمکی که از بلاکچین برای اطمینان از ثبات توافق‌های تبانی صورت می‌گیرد، برای تبانی‌کنندگان مفید است و جای تعجب نیست که برای مقامات رقابت و ضدانحصار مضر باشد. این کمک همچنین برای شرکت‌های مادر که ممکن است از کشف رویه‌های تبانی توسط شرکت‌های تابعه خود جلوگیری کنند بسیار مشکل‌ساز است. این امر می‌تواند هنگام تصمیم‌گیری برای جریمه شدن مشکل ایجاد کند. مسلماً پیش‌فرض پاسخ‌گویی در اجرای خصوصی وجود ندارد اما چنین فرضی در اجرای عمومی وجود دارد. بنابراین سوال زیر ایجاد می‌شود: آیا باید این پیش‌فرض در زمینه بلاکچین حفظ شود؟ در این میان شرکت‌های مادر نیز وظیفه دارند از گردش صحیح اطلاعات در مورد اقدامات شرکت‌های تابعه خود، اطمینان حاصل کنند.^{۱۷۴۳}

به‌طور خلاصه، اکثراً به دلایل فنی، بلاکچین کار بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار را بسیار پیچیده می‌کند. کشف نخستین رویه‌های ضد رقابتی بر روی بلاکچین و سپس ردیابی کلید خصوصی توسط این فن‌آوری بسیار پیچیده‌است. فقط یک راه دیگر ممکن است؛ رفتن از رویه به سمت اثبات بر روی بلاکچین. اکنون وظیفه این بنگاه‌هاست که درک خود را از فن‌آوری افزایش دهند تا در صورت لزوم بتوانند آنها را تجزیه و تحلیل کنند. در صورت عدم وجود چنین کاری اساسی، تحقیقات آنها با رمزگذاری محتوای یک معامله، محافظت از هویت کاربران و استفاده از قراردادهای هوشمند پیچیده خواهد بود. اگر بنگاه‌ها بخواهند توانایی

¹⁷⁴¹ See Michal Gal, Algorithms as Illegal Agreements, 34 BERKELEY TECH. L.J. 67, 115 (2019).

¹⁷⁴² See Schrepel, supra note 57, at 322–23.

¹⁷⁴³ See Org. for Econ. Co-operation and Dev. [OECD], Summary of Discussion of the Roundtable on Algorithms and Collusion, at 2, DAF/COMP/M(2017)1/ANN2/FINAL (Sept. 26, 2018) (discussing the use of algorithms by antitrust and competition agencies).

نظارتی خود را حفظ کنند، دانش فنی گسترده‌ای در مورد بلاکچین نیاز دارند.

مرگ توافقی‌های تبانی در بلاکچین

بلاکچین محیطی است (و به گفته‌ی برخی اکوسیستمی است) که می‌تواند منجر به مرگ و ناپدید شدن توافقی‌های تبانی شود. در واقع می‌توان از قراردادهای هوشمند برای خودکارسازی خروج از تبانی استفاده کرد. به این معنا، این فناوری انسجام تبانی‌ها را تا زمان انحلال تقویت می‌کند که شتاب و هماهنگی بهتری خواهند داشت به‌همین دلیل ممکن است تعداد برنامه‌های کاربردی وفاداری بسیار کاهش یابد. اگر شرکت‌ها واقعاً بتوانند خروج خود را از تبانی و حتی شرایط خروج خود را سازماندهی کنند این امر منجر به کوتاه‌تر شدن دوره‌های تردید خواهد شد که آیا آنها باید مشارکت خود را در این توافق حفظ کنند و نارضایتی بعد از تبانی کمتری داشته باشند.

استفاده از قراردادهای هوشمند برای خروج از توافقی‌های تبانی

از قراردادهای هوشمند ممکن است برای خروج از توافقی‌های تبانی استفاده شود، خواه اجبار به خروج یک تبانی‌کننده منحرف باشد و یا این‌که یک شرکت بتواند خروج خود را از توافق مدیریت کند. این خروج‌های خودکار ممکن است مطابق با چندین قاعده از پیش تعیین‌شده، سازمان‌دهی شده و در نهایت منجر به ایجاد چالش‌های جدید برای بنگاه‌ها رقابت و ضدانحصار شود.

قراردادهای هوشمند به‌عنوان راهی برای اجبار به خروج یک تبانی‌کننده منحرف

طرح ذهنی زیر را در نظر بگیرید که در درک چگونگی استفاده از بلاکچین برای اجبار به خروج یک تبانی‌کننده منحرف، مفید است؛

پنج شرکت در رابطه با قیمت‌های خود در بخش توزیع مواد غذایی با هم تبانی می‌کنند. چندین قرارداد هوشمند، معاملات را به‌صورت خودکار انجام می‌دهند. بنابراین هر فروشی که توسط یکی از این توزیع‌کنندگان انجام می‌شود در این بلاکچین ثبت می‌شود.¹⁷⁴⁴ این سازوکار امکان نظارت بر توافق و در نتیجه جلوگیری از رفتار انحرافی را فراهم می‌آورد. اعضای تبانی درباره شرایطی بحث می‌کنند که یک رفتار، انحرافی تلقی می‌شود و در نتیجه مجازات خواهد شد. یک گزینه این است که اگر یکی از این شرکت‌ها برای مدت زمانی بیش از یک هفته محصولات خود را ۲۰ درصد ارزان‌تر از قیمت تبانی شده به فروش برساند، به صورت خودکار از بلاکچین اخراج می‌شود. این سازوکار توسط همه تبانی‌کنندگان شناخته می‌شود و تمایل آنها به پیروی از توافق را تقویت می‌کند. گزینه دوم شدت کمتری دارد. شرایط تلقی نمودن یک عضو به‌عنوان منحرف مشابه است اما تبانی‌کننده منحرف از دسترسی به کل بلاکچین محروم می‌شود. هزینه‌های او برای ثبت معاملات نیز به‌طور خودکار بیشتر می‌شود بنابراین مشارکت کلی وی با سودآوری کمتری صورت می‌گیرد. این امر او را به پیوستن به صف ترغیب می‌کند.

¹⁷⁴⁴ See Evan Schwartz & Stefan Thomas, Smart Oracles: A Simple, Powerful Approach to Smart Contracts, GITHUB (July 17, 2014), <https://github.com/codius/codius-wiki/wiki/White-Paper> [<https://perma.cc/Q9SR-MM8C>]

در این جا ما دیگر در مورد مجازات که می‌تواند برای بازگرداندن ثبات توافق اعمال شود بحث نمی‌کنیم، اما در خصوص مواردی بحث می‌کنیم که می‌تواند منجر به محرومیت یک تبانی کننده منحرف شود. در مورد بلاکچین‌های عمومی، هیچ‌کدام از تبانی‌کنندگان قدرت واقعی برای حذف کاربر دیگر از بلاکچین را ندارند. بعلاوه صحبت در مورد محرومیت یا اخراج از چنین بلاکچین‌هایی غیرمعمول است زیرا هیچ‌گونه ورود رسمی وجود ندارد، و ورود مجدد در هر زمان برای همه در دسترس است. در مورد بلاکچین‌های خصوصی محرومیت ممکن است کاملاً یا به صورت جزئی باشد، زیرا امکان میزان کردن یا تعدیل سه درجه استفاده از بلاکچین وجود دارد؛ خواندن اطلاعات، افزودن معاملات، و اعتبارسنجی بلوک‌ها. بنابراین این نوع از بلاکچین به‌خیر از قراردادهای هوشمند، امکان‌های زیادی برای محرومیت ارائه می‌دهد. با استفاده از این قدرت محرومیت احتمال خطر بیشتری برای شرکت‌های درگیر ایجاد می‌شود. آنها ممکن است در این زمینه مقصر انحصار یا سوءاستفاده از تسلط باشند.¹⁷⁴⁵

صرف‌نظر از نوع بلاکچین مورد استفاده، شواهد تجربی نشان می‌دهد که ثبات تبانی در هنگام اعمال مؤثر محرومیت‌ها، در معرض خطر قرار می‌گیرد. یک تبانی که در آن عضو منحرف محروم شده است، نسبت به سایرین از ثبات کمتری برخوردار است.¹⁷⁴⁶ به همین دلیل است که اعضای توافق‌های تبانی به‌جای محروم نمودن خودشان، سرمایه‌گذاری بیشتری را در ابزارهای کشف انجام می‌دهند که در جلوگیری از انحراف و حفظ توافق کمک می‌کند.¹⁷⁴⁷ درحقیقت یکی از این ابزارها می‌تواند خود بلاکچین باشد. شرایطی را در نظر بگیرید که در آن بلاکچین به‌عنوان یک سامانه دادگاه برای حل و فصل ایمن اختلافات استفاده شود. در چنین حالتی، بلاکچین فقط در طرح‌های ذهنی خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بین کاربران اختلاف‌نظر وجود دارد. به‌عنوان مثال اگر یکی از کاربران اعتبار یک معامله را به چالش بکشد ممکن است سازوکار فعال شود که معامله را برای تایید به بلاکچین ارسال کند. سایر معاملات که مورد اعتراض نیست به بلاکچین ارسال نمی‌شوند که این امر می‌تواند مسئله مقیاس‌پذیری را حل کند.

به‌طور خلاصه اصلی‌ترین چالش برای توافق‌های تبانی که در این بلاکچین اتفاق می‌افتد یافتن یک تعادل عادلانه بین اجرای قراردادهای هوشمند که امکان بازداشتن از رفتارهای انحرافی (و بدین ترتیب مدیریت توافق‌های تبانی) را فراهم می‌کند و تمایل بر عدم تعریف مجازات‌های بیش‌ازحد سخت‌گیرانه و یا بیش‌ازحد قاعده‌مند است. از این گذشته، هنگامی که یک عضو از تبانی اخراج شود، تمام توافق می‌تواند بی‌ثبات شود.

قرارداد هوشمند به‌عنوان راهی برای مدیریت خروج شخصی شرکت از تبانی

اکنون مثال زیر را در نظر بگیرید که نشان می‌دهد چگونه قراردادهای هوشمند توسط یک شرکت برای خروج از تبانی استفاده می‌شود؛

سه شرکت تصمیم به ایجاد کارتل و استفاده از بلاکچین به‌عنوان واسطه برای تسهیل آن

¹⁷⁴⁵ See Thibault Schrepel, Predatory Innovation: The Definite Need for Legal Recognition, 21 SMU SCI. & TECH. L. REV 19, 21 (2018)

¹⁷⁴⁶ See Levenstein & Suslow, supra note 175, at 455.

¹⁷⁴⁷ See Jaspers, supra note 164, at 322

گرفته‌اند. چندین قرارداد هوشمند بر روابط آنها حاکم است که برخی از آنها به‌طور خاص برای اخراج در نظر گرفته‌شده‌اند. یکی از قراردادهای هوشمند به شرکت‌ها این امکان را می‌دهد که در صورت مشاهده رفتارهای انحرافی برای مدتی بیش‌از یک هفته، بلاکچین را ترک کنند. یک قرارداد هوشمند دیگر هنگامی که یکی از شرکت‌کنندگان فروش خود را برای مدت زمانی قابل‌مقایسه بیش‌از ۳۰ درصد افزایش دهد، با فرض این‌که چنین افزایشی نشان‌دهنده رفتار انحرافی از قیمت‌هایی است که در بلاکچین مستند نشده‌است، اخراج خودکار مشابه مورد بالا را امکان‌پذیر می‌سازد. یک قرارداد هوشمند دیگر می‌تواند با اراده تبانی‌کنندگان فعال شود درحالی‌که اجازه تخریب داده‌های منتشرنشده در بلاکچین خصوصی را می‌دهد. این کار با هدف پیچیده کردن (اگر با هدف جلوگیری نباشد) توصیف یک توافق یا حتی رویه هماهنگ برای بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار انجام می‌شود.

قراردادهای هوشمند می‌توانند توسط طرفین مورد استفاده قرار گیرند تا آنها بتوانند از توافق‌های تبانی چه به‌صورت خودکار و چه براساس تقاضا، خارج شوند. تا آنجا که به بلاکچین‌های عمومی مربوط می‌شود، هویت کاربران بلاکچین، مستعار و محافظت‌شده است.¹⁷⁴⁸ حتی اگر هر تبانی‌کننده، هویت واقعی سایر تبانی‌کنندگان را بداند، استفاده از چنین شواهدی برای بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار دشوار خواهد بود مگر این‌که آنها یک حمله سپیده‌دم را انجام دهند تا ارتباط بین هویت بلاکچین و شخص موجود در زندگی واقعی پدیدار شود. علاوه بر این اگرچه تخریب شواهد بر روی این بلاکچین غیرممکن به‌نظر می‌رسد، تا آنجا که منجر به ایجاد تنها یک چنگال خواهد شد، این نقطه ضعف برای تبانی‌کنندگان با فقدان حاکمیت در بلاکچین جبران می‌شود، و این کار را برای بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار سخت‌تر می‌کند تا تحقیقات خود را انجام دهند.¹⁷⁴⁹

با یک دیدگاه اجتماعی‌تر هنوز هم می‌توان ادعا کرد که تبانی‌کنندگان بالقوه احتمالی از استفاده از بلاکچین برای اهداف غیرقانونی دلسرد و منصرف خواهند شد. از این نظر، نظارت بر جامعه‌شناسی کاربردهای بلاکچین در سال‌های آینده جالب خواهد بود. این احتمال وجود دارد که بلاکچین برای مقاصد غیرقانونی استفاده شود زیرا تبانی‌کنندگان هنگام ورود به یک توافق تبانی لزوماً در مورد خطر کشف فکر نمی‌کنند.¹⁷⁵⁰

بلاکچین‌های خصوصی ممکن است ضمن اطمینان از حذف داده‌ها امکان خروج براساس درخواست از توافق را فراهم کنند. این امر برای تبانی‌کنندگان احتمالی بسیار جذاب است، تا حدی که می‌توانند درعین حالی که از مزایای فن‌آوری بهره می‌برند، شواهد خارج از بلاکچین را از بین ببرند. به‌طور کلی‌تر با توجه به این واقعیت که صاحب یک بلاکچین خصوصی، حق باطل کردن، ویرایش و حذف مطالب وارد شده‌ی موجود در بلاکچین¹⁷⁵¹ یا حتی اصلاً ح و تغییر عملکرد خود بلاکچین را دارد¹⁷⁵²، از بلاکچین نمی‌توان به‌منوان مدرک ملموس

¹⁷⁴⁸ See WERBACH, supra note 5, at 179

¹⁷⁴⁹ See Peder Østbye, The Case for a 21 Million Bitcoin Conspiracy 11 (Mar. 8, 2018) (unpublished manuscript), <https://ssrn.com/abstract=3136044> [<https://perma.cc/VAN3-GAW9>]

¹⁷⁵⁰ See Ulrike Malmendier & Timothy Taylor, On the Verges of Overconfidence, 29 J. ECON. PERSP. 3, 3 (2015)

¹⁷⁵¹ See Catalini & Tucker, supra note 138, at 11; see also YAGA ET AL., supra note 13, 34

¹⁷⁵² See S. U. Breu, Are Blockchains and Cybercurrencies Demanding a New Legislative Framework, 1 J.L. & DIGITAL ECON. 12, 13 (2018)

برای اثبات مشارکت در تبانی استفاده کرد¹⁷⁵³. این بر خلاف بلاکچین عمومی است. هویت کاربران خصوصی بلاکچین به‌طور آسان‌تری با هویت واقعی همراه است. این امر نه به دلایل فنی بلکه به این دلیل که سازنده بلاکچین آنها را به‌طور بالقوه بر اساس هویت واقعی خود انتخاب کرده‌است. بنابراین ممکن است تا حدی امکان‌پذیر باشد که از سازنده بلاکچین بخواهید تا بین این هویت‌ها ارتباط برقرار کند با این وجود، با اجازه دادن به طرفین برای حذف داده‌ها و معاملات خود ممکن است تبانی‌کنندگان از کشف درامان بمانند. فقط یک کپی از داده‌های نگهداری شده توسط تبانی‌کننده دیگر می‌تواند به‌طور بالقوه تبانی‌کنندگان را در معرض خطر بزرگی قرار دهد.

در پایان می‌توان از قراردادهای هوشمند برای تسریع در انحلال توافق‌های تبانی و یا حداقل تبانی‌ای که متزلزل است استفاده کرد. این در شرایطی است که زمانی که تبانی‌کننده‌ها گمان می‌کنند که یک مقام رقابت و ضدانحصار ممکن است آنها را کشف کند (مرگ توسط ضدانحصار) یا کاملاً ساده، زمانی که اختلاف‌نظر شدیدی بین آنها ایجاد می‌شود (مرگ طبیعی) که بلاکچین به‌تنهایی نمی‌تواند از آن جلوگیری کند. بنابراین با تسهیل شناسایی رفتارهای انحرافی بلاکچین نه تنها به وسیله‌ای برای تحکیم تبانی بلکه وسیله‌ای برای تضعیف آن نیز هست.

قراردادهای هوشمند در مقابل برنامه‌های کاربردی وفاداری

بلاکچین همچنین با استفاده از قراردادهای هوشمند ممکن است باعث کاهش تعداد برنامه‌های کاربردی وفاداری شود این امر لزوماً مشکل‌ساز نیست، از این گذشته هم قراردادهای هوشمند و هم روش‌های وفاداری در متوقف کردن اقدامات غیرقانونی نقش دارند.

تاثیر بلاکچین در برنامه‌های وفاداری

بررسی تاثیر بلاکچین در برنامه‌های کاربردی وفاداری مستلزم در نظر گرفتن سه عنصر است. عنصر اول مربوط به روندهای رایج در برنامه‌های کاربردی وفاداری هم در اروپا و هم در ایالات متحده است. در اروپا تعداد برنامه‌های کاربردی بین سال‌های 2014 تا 2016 به نصف کاهش یافته‌است.¹⁷⁵⁴ همین مسئله را می‌توان در ایالات متحده نیز مشاهده کرد.¹⁷⁵⁵ این امر به‌طور واضح نشان می‌دهد که روش‌های وفاداری با روزهای سختی روبرو است. ورود بلاکچین مسائل را آسان‌تر نمی‌کند.

مورد دوم مربوط به مشکلات فنی ایجاد شده توسط بلاکچین است. این فن‌آوری درحقیقت قلعه یا دژی را ایجاد می‌کند که کار بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار را بسیار پیچیده می‌کند.¹⁷⁵⁶ در مرحله نخست از هویت کاربران محافظت می‌کند که این واقعیت بیشتر در زمینه

¹⁷⁵³ See JONES DAY, supra note 13, at 3.

¹⁷⁵⁴ See Johan Ysewyn & Siobhan Kahmann, The Decline and Fall of the Leniency Programme in Europe, 1 COMP. L. REV. 44, 45 (2018)

¹⁷⁵⁵ See Charles McConnell, Type A Leniency Applications Down, US DOJ Official Says, GLOBAL COMPETITION REV. (June 15, 2018), <https://globalcompetitionreview.com/article/1170614/type-a-leniency-applications-down-us-doj-official-says> [<https://perma.cc/88UH-XEZA>].

¹⁷⁵⁶ See Schrepel, supra note 57.

یک بلاکچین عمومی در جایی که نیاز به تأیید کاربران توسط سازنده بلاکچین نیست، صادق است.

دوم معاملات انجام‌شده در بلاکچین رمزگذاری شده و توسط طرف دیگر غیر از آنها که در معامله هستند قابل رمزگذاری نیست. این امر همچنین با اجازه ندادن به بنگاه‌ها برای ردیابی تاریخچه تبانی، از تبانی‌کنندگان محافظت می‌کند. سوم حتی اگر هویت کاربران با بدست آوردن کلیدهای خصوصی کاربران مشخص می‌شود و حتی اگر هدف از معامله نیز شناخته شده بود، بسته به نوع بلاکچین، تحمیل حذف داده‌های موجود در آن (اگر نگوییم غیرممکن) بسیار دشوار خواهد بود.

بنابراین ماهیت ضد رقابتی برخی از اطلاعات می‌تواند به نفع شرکت‌های موجود در بازار باشد حتی پس از کشف توافق تبانی توسط یک بنگاه از این نظر حتی می‌توان ادعا کرد که خروج شرکت‌ها با اضمحلال خودکار اطلاعات به وسیله قراردادهای هوشمند ترجیحاً بدون هیچ امکان بعدی برای از بین بردن توافق تبانی برای یک برنامه کاربردی وفاداری ارجحیت دارد.

عنصر سوم به این واقعیت پیوند خورده است که علاوه بر ویژگی‌های فنی آن، بلاکچین، مدیریت خطر کشف را نیز ممکن می‌سازد که به‌طور منطقی باعث می‌شود تعداد برنامه‌های کاربردی وفاداری کاهش یابد. در واقع در مورد بلاکچین‌های عمومی طرفین ممکن است توافق کنند که فقط از داده‌های قابل دسترسی توسط همه شرکت‌ها استفاده کنند، درحالی‌که به‌طور مخفیانه اطمینان حاصل کنند که قراردادهای هوشمند به‌طور خودکار، ناهنجاری‌های بازار ناشی از تبانی را تصحیح می‌کنند.

ماهیت عمومی اطلاعات، همراه با قراردادهای هوشمند که شرایط توافق را تنظیم می‌کند، اطلاعات بیشتری را بین تبانی‌کنندگان ایجاد می‌کند.¹⁷⁵⁷ می‌توان بلاکچین‌های خصوصی را به گونه‌ای تنظیم کرد که همه کاربران به کل بلاکچین دسترسی نداشته باشند این امر با توجه به این که متقاضیان موظف‌اند مدارکی را به مرجع ضدانحصار تحویل دهند خطر این‌که یک تبانی‌کننده تقاضای وفاداری کند را کاهش می‌دهد. با محروم کردن برخی از کاربران از دسترسی به کلیه اطلاعات موجود در بلاکچین برای کاربران، مذاکره در مورد مصونیت کامل یا حتی وفاداری درجه‌بوم تاحدی که آنها نتوانند اطلاعات کافی را به بنگاه‌ها ارائه دهند، دشوار خواهد بود.

به‌نوعی یک نتیجه، ممکن است بلاکچین به‌نوعی ابزاری مهم برای پایان دادن به تبانی تبدیل شود، زمانی که تبانی‌کنندگان از کشف می‌ترسند نه از برنامه‌های کاربردی وفاداری. هرچه خطر کشف بیشتر باشد، شرکت‌کنندگان بیشتری مجبور می‌شوند موقعیت خود را مشخص کنند و بین وفاداری و خروج از طریق قرارداد هوشمند یکی را انتخاب کنند.¹⁷⁵⁸ مشکلات فنی ایجادشده توسط بلاکچین با توجه به تحقیقات احتمالی بنگاه‌ها نیز باید توسط تبانی‌کنندگان در نظر گرفته شود.¹⁷⁵⁹ حداقل این‌که بلاکچین به آنها امنیت کافی می‌دهد تا در

¹⁷⁵⁷ J. David Lewis & Andrew Weigert, Trust as a Social Reality, 63 SOC. FORCES 967, 976 (1985)

¹⁷⁵⁸ Evgenia Motchenkova, Effects of Leniency Programs on Cartel Stability, at 1 (Tilburg Univ. Center Discussion Paper, No. 2004-98, 2004).

¹⁷⁵⁹ See Saller, supra note 43, at 14

برنامه‌های کاربردی عجله نکنند. به همین ترتیب هر دلیلی وجود دارد که باور داشته باشیم که بلاکچین به ژوادی برنامه‌های کاربردی وفاداری را حداقل به طور جزئی تحت الشعاع قرار خواهد داد.

در نگاه اول کاهش مورد انتظار در تعداد برنامه‌های کاربردی وفاداری ممکن است به طور خاصی مشکل بهاز به نظر برسد زیرا بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار به طور فزاینده‌ای باید برای کشف توافق‌های تبانی به آنها متوسل شوند.¹⁷⁶⁰ طبق گزارش اوای‌سی‌دی (سازمان همکاری اقتصادی و توسعه)؛

در این بررسی درصد موارد کارتل شناسایی‌شده از طریق برنامه‌های کاربردی نرم‌افزاری بین ۴۵ تا ۵۵ درصد برای کشورهایمانند کانادا، شیلی، آلمان، کره و نیوزلند و تا ۸۰ درصد برای اتحادیه اروپا گزارش شده است (اوای‌سی‌دی ۲۰۱۷). در ایالات متحده آمریکا بیش از ۹۰ درصد مجازات‌های تعیین‌شده توسط وزارت دادگستری ایالات متحده با تحقیقات مربوط به برنامه‌های کاربردی وفاداری مرتبط بوده است.¹⁷⁶¹

این یک سیاست بسیار واکنشی از طرف بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار را نشان می‌دهد. این امر همچنین به شرکت‌ها این علامت را می‌دهد که؛ توافق‌های تبانی خوب طراحی‌شده که اختلافات را چارچوب‌بندی و برطرف می‌کند، شانس خوبی برای بقاء طولانی دارد.¹⁷⁶²

با تضعیف اثربخشی وفاداری، بلاکچین بنگاه‌های رقابت را مجبور می‌کند تا مجدداً پیش‌واکنش‌گر شوند تا تعادل را برقرار کنند که در صورت عدم موفقیت، شرکت‌ها احساس مصونیت فزاینده‌ای از قوانین رقابت و ضدانحصار خواهند داشت. علاوه بر این تقویت کشف پیش‌گیرانه خطر مجازات را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب شرکت‌ها را وادار می‌کند تا مجدداً در جستجوی وفاداری باشند.¹⁷⁶³ این یک حلقه واقعی مجازی است. بنابراین ما توصیه می‌کنیم که بنگاه‌ها با شرکت در نظارت بر بازار، نظارت بر صنعت، و همچنین غربالگری تمام تلاش خود را در این راستا انجام دهند.¹⁷⁶⁴ ضمن این‌که این نکته را در نظر داشته باشند که کار کشف آنها با اثر کدورت ایجاد شده توسط بلاکچین، پیچیده خواهد بود، اما غربالگری توافق‌های تبانی از جنبه‌های خاص امکان‌پذیر است، به‌ویژه در مورد رفتارهای بازار، که باید در قانون توجه بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار قرار گیرد. این امر بازم دلالیت بر این دارد که مقامات ابتدا تخصص خود را در مورد بلاکچین که پیش‌بهرت یک سیاست پیشگیرانه و پیش‌واکنشگرانه مؤثر است، توسعه دهند.

قراردادهای هوشمند و وفاداری؛ یک پایان مشابه

کمیسیون اروپا در یادداشت خود در مورد مصونیت از جریمه‌ها و کاهش جریمه‌ها در پرونده |

¹⁷⁶⁰ Id. at 22; see also Ex Officio Cartel Investigations, supra note 178, at 9, 108

¹⁷⁶¹ Saller, supra note 43, at 4; see also European Parliament, Answer to Parliamentary Questions E-0890/09, E-0891/09, & E-0892/09 (Apr. 2, 2009)

¹⁷⁶² See Hans Wolfgang Friederiszick & Frank P. Maier-Rigaud, Triggering Inspections Ex Officio: Moving Beyond a Passive EU Cartel Policy, 4 J. COMPETITION L. & ECON. 89 (2008). Levenstein & Suslow, supra note 54, at 71.

¹⁷⁶³ See id. at 5.

¹⁷⁶⁴ id. at 214

های کارتل تصریح کرد که برنامه‌های وفاداری برای کشف توافق‌های تبانی غیرقانونی و متوقف نمودن آنها وجود دارد.¹⁷⁶⁵ کمیسیون اروپا تأکید می‌کند که توافق‌های تبانی محرمانه با توجه به ماهیت آنها اغلب برای کشف و تحقیق دشوار هستند، در نتیجه پاداش دادن به شرکت‌هایی که مایل به پایان دادن به مشارکت خود هستند به نفع جامعه است.¹⁷⁶⁶ همان طور که نشان داده شد، در ایالات متحده نیز همین دیدگاه وجود دارد، جایی که برنامه‌های کاربردی وفاداری به‌عنوان ابزارهای سریع و کارآمد برای متوقف نمودن شرکت‌ها از مشارکت بیشتر در توافق‌های تبانی دیده می‌شوند.¹⁷⁶⁷

قراردادهای هوشمند می‌توانند به‌همین هدف (پایان) برسند. ایجاد تبانی با استفاده از بلاکچین، باعث از بین رفتن تمام برنامه‌های کاربردی وفاداری نمی‌شود، بلکه با خودکار کردن مجازات‌ها و با دادن وسیله‌ای برای خروج از توافق در شرایط ازپیش‌تعیین‌شده، انتظار می‌رود که تعداد برنامه‌های کاربردی وفاداری کاهش یابند.¹⁷⁶⁸ این امر لزوماً آن قدر که به‌نظر می‌رسد مشکل‌ساز نیست، زیرا انتظار می‌رود میزان مرگ طبیعی توافق‌های تبانی با استفاده از بلاکچین بالاتر از آنچه امروز است، باشد. احتمالاً کاهش تعداد مرگ یا ضدانحصار جبران می‌شود.

علاوه‌براین مرگ به وسیله ضدانحصار، به‌طور کامل خطر کشف را پاک نمی‌کند و بلاکچین عمومی به‌طور بالقوه می‌تواند به‌عنوان اثبات رویه‌های گذشته در آن‌جا باقی بماند، اگرچه مقامات ضدانحصار با مشکل در شناسایی کاربران مواجه خواهند بود.¹⁷⁶⁹ همین مقامات ضدانحصار الزاماً قادر نخواهند بود که شناسایی کنند کدام معاملات نتیجه قراردادهای هوشمند بر روی بلاکچین است. با این‌حال همیشه ممکن است مقامات بتوانند از حملات سپیده‌دم برای توقیف رایانه‌ها و سعی در شناسایی تبانی‌کننده‌ها و رویه‌های آنها داشته باشند.

در مورد بلاکچین خصوصی، فقط سازنده گان بلاکچین توانایی اعطای دسترسی به بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار دارند. می‌توان تصور کرد که این قدرت برای باج‌گیری از تبانی‌کنندگان و اعضای تشکیل‌دهنده استفاده خواهد شد. این یکی از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین عواقب ناشی از مرگ طبیعی توافق‌های تبانی به‌جای مرگ با انحصار است.

با این وجود، از بین بردن این خطر که مقامات پس از خروج تبانی‌کنندگان از بلاکچین تبانی را کشف کنند امکان‌پذیر است. می‌توان این کار را انجام داد؛ نخست اگر تمام تبانی‌کنندگان با چنین کاری موافقت کنند. آنها واقعاً می‌توانند یک چنگال نرم یا سخت ایجاد کنند تا یک شکاف زنجیره‌ای ایجاد کنند. با استفاده از یک چنگال نرم فقط یک بلاکچین معتبر باقی می‌ماند که کاربران آن را بروزرسانی می‌کنند. با یک چنگال سخت، دو بلاکچین هم‌زمان ایجاد

¹⁷⁶⁵ Commission Notice on Immunity from Fines and Reduction of Fines in Cartel Cases, 2006 O.J. (C 298) 11.

¹⁷⁶⁶ Id. at 17.

¹⁷⁶⁷ See U.S. DEP'T OF JUSTICE, ANTITRUST DIV., FREQUENTLY ASKED QUESTIONS ABOUT THE ANTITRUST DIVISION'S LENIENCY PROGRAM AND MODEL LENIENCY LETTERS 4 (2017), <https://www.justice.gov/atr/page/file/926521/download> [<https://perma.cc/C2K3-7UNB>].

¹⁷⁶⁸ See Wouter P.J. Wils, Leniency in Antitrust Enforcement: Theory and Practice, 30 WORLD COMPETITION L. & ECON. REV. 25 (2007).

¹⁷⁶⁹ See WERBACH, supra note 5, at 129

می‌شوند و کاربران موظف هستند تا آخرین نسخه نرم‌افزار را بروزرسانی کنند. در هر یک از این طرح‌های ذهنی تبانی‌کنندگان با اتخاذ جدیدترین نسخه از بلاکچین که در آن اطلاعات مربوط به تبانی تغییر می‌کند، اطلاعات روی بلاکچین را پاک می‌کنند. از طرف دیگر تبانی‌کنندگان می‌توانند از بلاکچینی با درب پشتی (پشتیبان) استفاده کنند که به آنها اجازه می‌دهد بدون تغییر در هش آن، بلاک را تغییر دهند.¹⁷⁷⁰ با استفاده از فن‌آوری‌هایی مانند اثبات دانش صفر، پاک‌سازی خطر ردیابی نیز ممکن است انجام شود.¹⁷⁷¹ در واقع اگر ثبت و ضبط‌های بلاکچین با استفاده از بلاکچین رمزگذاری شده باشند، بنابراین برای تبانی‌کنندگان امکان‌پذیر است که بدون این‌که هیچ اثری قابل خواندن از رفتار گذشته برجای بگذارند، بلاکچین را ترک کنند.

به‌طور خلاصه، این تمایل به‌دور شدن از خود گزارش‌گری و رفتن به سمت خود تنظیمی توافق‌های تبانی که بر روی بلاکچین اعمال می‌شود به دو صورت آشکار می‌شود؛

نخست توافق‌های تبانی در طول مدتی که همراه با تعداد اندکی رفتارهای انحرافی وجود دارند مستحکم هستند، و دوم ناپدید شدن آنها ناگهانی است و می‌تواند با انعقاد قراردادهای هوشمند به خوبی به دست آید که به نوعی باعث حمله قلبی به آنها می‌شود. از این‌رو ناپدید شدن جزئی روش‌های وفاداری نباید نگرانی عمده‌ای در زمینه کشف رفتارهای غیرقانونی باشد. برخلاف انحصار و سوءاستفاده از تسلط بر بلاکچین، ماهیت مشارکتی تبانی همراه با قراردادهای هوشمند (به‌طور خودکار) باعث خاتمه بیشتر تبانی خواهد شد.

شاید در اکثر موارد، بلاکچین امکان انحلال سریع‌تر توافق‌های تبانی با استفاده از قراردادهای هوشمند را فراهم می‌آورد. مطالعات نشان می‌دهد که وفاداری در کشف توافق‌های تبانی غیرانتفاعی و ضعیف طراحی‌شده به‌طور خلاصه مواردی که به‌رحال در حال فروپاشی هستند، مفید و کمک‌کننده است.¹⁷⁷² بلاکچین همین کار را اما به‌طور بالقوه با سرعت بیشتری انجام می‌دهد. بدین‌ترتیب بلاکچین همراه با استفاده از قراردادهای هوشمند می‌تواند مؤثرتر از روش وفاداری در کشف رویه‌های غیرقانونی باشد. به‌عبارت‌دیگر، یک روش وفاداری عدم اطمینان را افزایش می‌دهد و دستیابی به توافق را برای تبانی‌کنندگان با کاهش اعتماد میان آنها دشوارتر می‌کند.¹⁷⁷³ قراردادهای هوشمند، با مجازات همه انحرافات از توافق، سطح اطمینان (یعنی اعتماد به حاکمیت توافق تبانی) را بالا می‌برد. سازوکارها مخالف هستند، اما نتیجه نهایی یکسان است.

نتیجه

بلاکچین یک قلمرو جدید و هنوز خیلی کم کشف‌شده است. این امر، در بین سایر موارد دیگر

¹⁷⁷⁰ (See Gideon Greenspan, The Blockchain Immutability Myth, MULTICHAIN (May 4, 2017), <https://perma.cc/AYN2-immutability-https://www.multichain.com/blog/2017/05/blockchain-myth> [3FB8].

¹⁷⁷¹ Run Consequences-See Ben Garfinkel, Recent Developments in Cryptography and Possible Long unpublished manuscript), <https://www.fhi.ox.ac.uk/govai/#publications> (2018) 23–22 [B5QY-https://perma.cc/UKV8].

¹⁷⁷² See Ex Officio Cartel Investigations, supra note 178, at 5.

¹⁷⁷³ See Wils, supra note 219, at 338.

آمازون دراز و طویل توافق‌های تباری است؛ فردا است؛ پر از اشکال مختلف زندگی و امکانات و احتمالات جدید این فن‌آوری موجودات ناشناس و گونه‌های خطرناکی را ایجاد می‌کند که ما واقعاً نمی‌دانیم چگونه به آنها نزدیک شویم و چه رویکردی نسبت به آنها داشته باشیم. ما برای اولین بار نشان دادیم که از بلاکچین برای تقویت عملکرد توافق‌های تباری آن‌طور که ما آنها را می‌شناسیم استفاده می‌شود و اشکال جدیدی از تباری مرتبط با شرایط دسترسی و استفاده فن‌آوری نیز پدیدار خواهد شد. دوم، بلاکچین ثبات توافق‌های توانی را افزایش می‌دهد و زندگی خوبی را برای آنها فراهم می‌کند. بسته به این‌که بلاکچین عمومی باشد یا خصوصی، یک تناقض دوگانه ظهور می‌کند. یک تناقض مربوط به قابلیت مشاهده کلیه رویه‌ها نسبت به تباری‌کنندگان و درعین‌حال تضمین عدم شفافیت آنها نسبت به غیر تباری‌کنندگان است. مورد دیگر مربوط به این واقعیت است که توافق‌های تباری در طول زندگی با حذف بخش عمده‌ای از رفتارهای تباری قوی‌تر خواهد شد اما به طرز بی‌رحمانه‌تر می‌پیرند.

به‌همین دلایل یک افزایش در تعداد توافق‌های تباری به‌همراه افزایش سودآوری آنها و نه لزوماً در مدت‌زمان آنها را می‌توان انتظار داشت. همچنین ممکن است تعداد برنامه‌های کاربردی وفاداری کاهش یابد زیرا بلاکچین اعتماد را در طول زندگی توافق‌های تباری تقویت می‌کند. این امر بیشتر به دلیل استفاده احتمالی از قراردادهای هوشمند است زیرا یک‌پار دیگر یکی از بزرگ‌ترین موانع راهکارهای مقابله با جرم، خشونت و بی‌رحمی در مجازات نیست بلکه در گریزناپذیری مجازات است،¹⁷⁷⁴ این امر دقیقاً همان چیزی است که قراردادهای هوشمند با خودکار کردن مجازات‌ها ارائه می‌دهند.

اکنون زمان کشف تباری به وسیله بلاکچین فرارسیده است و هرچند که دشوار اما امکان‌پذیر است. ما نشان دادیم که برخی از بلاکچین‌ها احتمال بیشتری دارد به توافق‌های توانی منجر شوند. مقامات رقابت و ضدانحصار ممکن است با تمرکز تلاش‌های خود بر این بلاکچین‌ها و ایجاد بندرهای ایمن برای دیگران به‌عنوان مثال با تضمین این‌که هیچ محرومیتی تحت قوانین رقابت و ضدانحصار برای مدت مشخصی اعمال نمی‌شود، شروع کنند. مقامات رقابت و ضدانحصار همچنین ممکن است هنگام ارسال پرسش‌نامه به مشاغل، از آنها سؤال کنند که آیا از بلاکچین استفاده می‌کنند یا خیر و اگر استفاده می‌کنند چه نوع بلاکچینی و با استفاده از کدام اجماع، و برای چه هدفی استفاده می‌کنند.

اما شاید این حتی ضروری‌تر باشد که جعبه ابزارهای قانونی موجود، قبل از این‌که کاملاً ناکارآمد شوند بکار گرفته شوند که این به‌معنای در نظر گرفتن رویکرد قانون رمز است و به‌طور کلی دگرگونی بخشی از قوانین رقابت و ضدانحصار جهت تبدیل شدن به متحدینی برای توسعه‌دهندگان هسته‌ای بلاکچین است، تا اینکه تهدیدهای صرف باشد. گفته می‌شود که اگر تنها ابزاری که دارید چکش است، وسوسه‌کننده است که با همه‌چیز مانند میخ رفتار کنید.¹⁷⁷⁵ به همان اندازه‌که این گفته صادق است، تمام آنچه در قوانین موجود دارید یک انبردست است با ابزارهای اشتباه. بنابراین پیشرفته‌ترین و پیچیده‌ترین فن‌آوری که نیاز به دقت بالایی دارد آن‌طور که باید تنظیم شود، تنظیم نخواهد شد. بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار در حال حاضر مجهز به تجهیزاتی برای مبارزه با توافق‌های تباری و وسیله بلاکچین نیستند. این امر ممکن است باعث ایجاد یک بحران مشروعیت برای قوانین رقابت و

.BECCARIA, supra note 1, at 46¹⁷⁷⁴

¹⁷⁷⁵ See ABRAHAM H. MASLOW, THE PSYCHOLOGY OF SCIENCE 15–16 (1st ed. 1966).

ضدانحصار شوند که ممکن است زودتر از آنچه انتظار می‌رود، ناکارآمد شوند در واقع بیش از این احتمال دارد که با استفاده از ابزارهای تنظیمی فعلی از ویژگی‌های فنی بلاکچین جلوگیری شود. بنگاه‌ها بیشتر نیاز به شروع تجزیه و تحلیل رمز و برنامه‌نویسی نرم‌افزاری دارند. بدون انجام این کار، بیشتر فعالیت‌های غیرقانونی بر روی بلاکچین، ایمن باقی خواهد ماند. در مورد کلیه شیوه‌های خارج از بلاکچین که از اینترنت استفاده می‌کنند همین امر صادق است. تا به امروز بنگاه‌های رقابت و ضدانحصار، از تجزیه و تحلیل برنامه‌نویسی پلتفرم‌ها و نرم‌افزار خودداری می‌کنند. این کار باعث ایجاد یک راه‌گریز و خلأ قانونی می‌شود و شرکت‌ها را ترغیب می‌کند تا دقیقاً در همین‌جا راهبردهای ضد رقابتی را انجام دهند.

بدون تحقیقات اساسی در مورد این موضوع، تسکین‌دهنده‌ها همچنان حضور خواهند داشت و ادامه خواهند یافت، که بقای بلاکچین¹⁷⁷⁶ یا قوانین رقابت و ضد انحصار را در معرض خطر قرار می‌دهد.¹⁷⁷⁷ برخی پیشنهاد می‌کنند که یک سامانه مدیریت هویت ایجاد شود تا هویت واقعی کاربران بلاکچین آشکار شود.¹⁷⁷⁸ برخی دیگر پیشنهاد کرده‌اند که یک گره نظارتی در بلاکچین اضافه شود که در آن جاسوسی کند¹⁷⁷⁹، یا زمانی که توسعه‌دهندگان هسته‌ای از بلاکچین برای فعالیت‌های غیرقانونی استفاده می‌کنند آنها را جریمه کند.¹⁷⁸⁰ عده‌ای حتی فراتر می‌روند، به طوری که گفته شده است که بلاکچین‌های عمومی باید تحت نهادهای بین‌المللی همچون سازمان ملل متحد که ایجاد می‌شود، اداره شوند.¹⁷⁸¹ اما درحقیقت این راه‌حل‌ها یا ناکارآمد هستند یا کاربرد فن‌آوری را به خطر می‌اندازد، زیرا برنامه‌های کاربردی آنها به ویژگی‌های کلیدی که در مقدمه به آن پرداختیم، تکیه دارد و این کار با ابتکارات مختلف به چالش کشیده خواهد شد.

بیا بید قبل از هر چیز یادآوری کنیم که بلاکچین یک فن‌آوری بنیادی است که می‌تواند برای دنیا خیر ایجاد کند.¹⁷⁸² ایجاد بندرگاه‌های ایمن¹⁷⁸³ و سندباکس‌های تنظیمی¹⁷⁸⁴ بنگاه‌های

¹⁷⁷⁶ (See Timothy C. May, *The Crypto Anarchist Manifesto*, ACTIVISM (Nov. 22, 1992) [NTMF-anarchy.html] [https://perma.cc/H3V2-https://www.activism.net/cypherpunk/crypto

¹⁷⁷⁷ See Thibault Schrepel, *Feds Like Cryptocurrencies and Blockchain Tech, and So Should Antitrust-like-Agencies*, TECHCRUNCH (Dec. 13, 2018), [https://techcrunch.com/2018/12/12/feds-agencies] [https://perma.cc/W2GQ-antitrust-should-so-and-tech-blockchain-and-cryptocurrencies] [JMG5

¹⁷⁷⁸ .Finney, *supra* note 18, at 716

¹⁷⁷⁹ .Cong & He, *supra* note 127, at 30; see also WERBACH, *supra* note 5, at 107

¹⁷⁸⁰ See Aaron van Wirdum, *A Primer on Bitcoin Governance, or Why Developers Aren't in Charge of the Bitcoin-on-primer-Protocol*, BITCOIN MAG. (Sept. 7, 2016), [https://bitcoinmagazine.com/articles/a-1473270427] [https://perma.cc/CAG2-protocol-the-of-charge-in-t-aren-developers-why-or-governance] [K9WD

¹⁷⁸¹ (Vlad Zamfir, *Blockchain Governance 101* (Sept. 29, 2018) [https://perma.cc/N49D-101-governance-https://blog.goodaudience.com/blockchain] [EVMJ

¹⁷⁸² (See Matt Ridley, *Amara's Law*, RATIONAL OPTIMIST (Nov. 12, 2017) [https://perma.cc/5FJ7-http://www.rationaloptimist.com/blog/amaras-overestimate-the-impact-of-technologies-in-the-short-run-but-underestimate-them-over-the-long-term-]; see also CHELSEA BARABAS ET AL., *DEFENDING INTERNET FREEDOM THROUGH DECENTRALIZATION: BACK TO THE FUTURE? 10-11* (2017

رقابت را قادر می‌بازد سریعاً به چالش‌های به‌وجودآمده از بلاکچین پاسخ دهند اما در پایان یک مفهوم به‌سازی مجدد از قانون پاسخی رضایت‌بخش ارائه خواهد داد.¹⁷⁸⁵ بدون آن، قانون رقابت و ضدانحصار با یک بحران مشروعیت دوم ناشی از عدم وجود سازوکارهای نظارتی و تنظیمی غیرمتمرکز روبرو خواهد شد. از این گذشته چگونه می‌توان معاملات غیرمتمرکز را با قوانین و نهادهای هرمی به‌درستی تنظیم کرد؟

[/https://static1.squarespace.com/static/59aae5e9a803bb10bedeb03e/t-59ae908a46c3c480db42326f/1504612494894/decentralized_web.pdf](https://static1.squarespace.com/static/59aae5e9a803bb10bedeb03e/t-59ae908a46c3c480db42326f/1504612494894/decentralized_web.pdf) [<https://perma.cc/2F4M-A5QT>] (arguing that blockchain is moving the world toward decentralization)

Schrepel, *supra* note 57, at 332–33¹⁷⁸³

.See Lianos, *supra* note 95, at 373–74; Yeung, *supra* note 84, at 232¹⁷⁸⁴

) (See generally TOM R. TYLER, WHY PEOPLE OBEY THE LAW (Yale University Press 1990)¹⁷⁸⁵

نقش قوانین بین‌المللی در اختلافات تجاری فرامرزی مبتنی بر بلاکچین 1786

مقدمه

مفهوم حل اختلاف آنلاین 1787 جدید نیست. اما، با ظهور وب 3.0، وب توزیع شده که معاملات ناشناس و فرامرزی را از طریق فن‌آوری توزیع شده بلاکچین تسهیل می‌کند، اندیشه و نیاز فوری به مدل‌های مناسب حل اختلاف برای اختلافات مبتنی بر بلاکچین برای پشتیبانی از این سامانه جدید اجماع توزیع شده و اعتماد به آن، که حامیان زنجیره بلوک به آن می‌بالند، یک نگرانی اصلی در توسعه سریع است.

هدف مشترک هر طرح استفاده از قراردادهای هوشمند برای تسهیل "دادرسی برتر، سریع‌تر و کم هزینه‌تر" با از بین بردن بسیاری از تشریفات دنباله‌دار، خسته‌کننده و طولانی مدت دادرسی‌های سنتی از جمله ارسال و دریافت اسناد از طریق تشریفات ابلاغ است.¹⁷⁸⁸

¹⁷⁸⁶ TONYA M. EVANSt; Associate Dean of Academic Affairs and Professor; Director of the UNH Franklin Pierce School of Law Blockchain, Cryptocurrency and Law Certificate Program; Chair, Intellectual Property and Technology Online Programs. UNH Franklin Pierce School of Law.

¹⁷⁸⁷ online dispute resolution (ODR)

¹⁷⁸⁸ Caroline Simson, Arbitration Uniquely Situated to Benefit from Blockchain, LAW360 (Mar. 29, 2018), <https://advance.lexis.com/document/?pdmfid=I000516&crd=55914f03-151f-40af-b318-eb208123dcf5&pddocfullpath=%2Fshared%2Fdocument%2Flegalnews%2Fum%3AcontentItem%3A5SOB-HF81-KOBB-S3K3-00000-00&pddocid=urn%3AcontentItem%3A5SOB-HF81-KOBB-S3K3-00000-00&pcontentcomponentid=122080&pdteaserkey=srO&pdtab=allpods&ecomp=3y9Lk&earg=sr0&prid=93337ef5-eb26-48ba-9e64-bbaecf784051&cbc=0#>.

علیرغم رویکردهای بی‌شمار، همه سرویس‌های حل اختلاف مبتنی بر بلاکچین (راه‌حل‌های بی‌دی آر 1789) به طور کلی به دنبال ایجاد پلی بین مکانیزم عملکرد خودکار، مانند قراردادهای هوشمند و قضاوت انسانی سنتی هستند که برای حل و فصل اختلافات حقوقی مورد نیاز است. 1790

اینکه چطور چارچوب‌های قانونی موجود ما باید توسعه پیدا کنند تا تضمین کنند که قراردادهای هوشمند 1791 به جای ناامید کردن، تسهیل می‌کنند، هدف طرفین سوال مهمی است که باید همان هنگام که لایه‌های زیرساختی و کاربردی بلاکچین در حال ساخت و در نهایت مقیاس‌بندی هستند مطرح شود. در واقع، علاقه به رقابت برای ایجاد مکانیسم‌های جایگزین حل اختلاف برای حل اختلافات ناشی از معاملات تجاری مبتنی بر بلاکچین زیاد است که به دلیل ماهیت فراملی، بدون مرز، نام مستعار و توزیع شده بلاکچین، به وضوح راه‌حل‌های بین‌المللی را ضروری می‌کند. 1792

تحلیل و بررسی

قراردادها

قرارداد یک رابطه حقوقی است که به عنوان توافق تعریف می‌شود که تعهدات قابل اجرای متقابل را ایجاد می‌کند. هر قرارداد یک توافق است، اما به عنوان یک موضوع حقوقی، هر توافقی یک قرارداد نیست. برای اینکه به طور قانونی قابل اجرا باشد، یک قرارداد نیاز به رضایت متقابل طرفین بر موارد مصرح زیر دارد: یک پیشنهاد و پذیرش پیشنهاد، بررسی کافی، اهلیت قانونی برای عقد قرارداد و موضوع حقوقی. 1793

یک "قرارداد هوشمند" که توسط نیک‌زآبو تصور شده است 1794، بهترین رمز قابل برنامه‌ریزی است که در یک پروتکل بلاکچین وجود دارد. 1795 اصطلاح قرارداد هوشمند با توجه به اینکه این قطعات رمز با درک رایجی که از هر دو کلمه آن وجود دارد نه "هوشمند" هستند

¹⁷⁸⁹ BDR

¹⁷⁹⁰ See, e.g., Adam J. Kerpelman, Introducing the Juris Protocol: Human-Powered Dispute Resolution for Blockchain Smart Contracts, MEDluM (Feb. 16, 2018), <https://medium.com/jurisproject/introducing-the-juris-protocol-human-powered-dispute-resolution-for-blockchain-smart-contracts-bc574b50d8e1>.

¹⁷⁹¹ See Nick Szabo, Smart Contracts Glossary, SATOSHI NAKAMOTO INSTITUTE (1995), [https://nakamotoinstitute.org/smart-contracts-glossary/\[https://archive.fo/OaJkO\]](https://nakamotoinstitute.org/smart-contracts-glossary/[https://archive.fo/OaJkO]) (providing the original authoritative glossary of smart contract terms).

¹⁷⁹² Caroline Simson, Arbitration Uniquely Situated to Benefit from Blockchain, LAW360 (Mar. 29, 2018).

¹⁷⁹³ Contract, WEX, <https://www.law.com/ell.edu/wex/contract> (last visited May 6, 2019).

¹⁷⁹⁴ See generally Stefan Stankovic, Who is Nick Szabo, The Mysterious Blockchain Titan, UNBLOCK (July 13, 2018), <https://unblock.net/nick-szabo/>.

¹⁷⁹⁵ Szabo, Smart Contracts Glossary.

و نه یک "قرارداد" هستند، نام اشتباهی است. این اصطلاح هم حقوق‌دانان و هم تکنولوژیست‌ها را درگیر می‌کند و جنجال‌های غیر ضروری ایجاد می‌کند و باعث سردرگمی بیش از حد نسبت به عملکردهای معمول و روزمره 1796 موضوع مورد بحث می‌شود 1797. در حقیقت، در تئویت سال ۲۰۱۹، ویتالیک بوتیرین، بنیانگذار اتریوم به یک مقاله توییت‌ر درباره اصطلاح و نقش "قانون رمزنگاری" در اکوسامانه بلاکچین پاسخ داد: به صراحت بگویم، در این جا من کاملاً از بکارگیری اصطلاح "قراردادهای هوشمند" پشیمان شدم. من باید آنها را چیزی بیشتر کسل‌کننده و فنی می‌نامیدم، شاید چیزی مانند "فیلمنامه‌های مداوم".

بی‌احترامی و عقب‌نشینی در برابر مفاهیم سنتی قانونی و واسطه‌های حقوقی و نقش قانون و قانون‌گذار در آن اکوسامانه متولد شده از جنبش کاملاً آزاد لیبرتاریان سایبرپانک 1798 نباید دست کم گرفته شود. 1799 اما از آنجا که اکوسامانه به طور کلی این واقعیت را به وجود می‌آورد که بلاکچین‌ها در یک هزارتوی موجود و پایدار از نظام‌های حقوقی محلی، ملی و بین‌المللی وجود دارند، با افزایش تعداد مبتکران بلاکچین و سایر ذینفعان این واقعیت را به رسمیت می‌شناسیم که بلاکچین در خلا سایبرپانک وجود ندارد. 1800

شبکه اتریوم اولین بلاکچینی است که به طور خاص برای همگام‌سازی با رمز قابل برنامه‌ریزی به همان روشی که سامانه عامل رایانه برنامه‌های مختلفی را اجرا می‌کند- ساخته شده است. 1801 زابو آن را بسیار خاص‌تر از، "مجموعه‌ای از وعده‌ها از جمله پروتکل‌ها، که در آن طرفین وعده‌های دیگر را انجام می‌دهند، توصیف می‌کند. پروتکل‌هایی که زابو تشریح می‌کند، معمولاً از طریق برنامه‌های نرم‌افزاری بر روی یک شبکه غیرمتمرکز از رایانه‌ها یا سایر اشکال الکترونیک دیجیتال "اجرا می‌شود. از آنجا که وعده‌ها، هنگامی که توسط برخی اقدامات روی زنجیره‌ای تحریک می‌شوند، بدون مداخله انسانی یا واسطه‌های شخص ثالث مورد اعتماد انجام می‌شوند، زابو عقود هوشمند را نسبت به پیشینیان کاغذی خود

¹⁷⁹⁶ Vitalik Buterin (@VitalikButerin), TWITTER (Oct. 13, 2018, 10:21 AM), <https://twitter.com/NVitalikButerin/status/1051160932699770882>.

¹⁷⁹⁷ Judah A. Druck, "Smart Contracts "Are Neither Smart nor Contracts. Discuss., 37 No. 10 BANKING & FIN. SERVS. POL'Y REP. 5 (2018).

Libertarian cypherpunk ¹⁷⁹⁸

¹⁷⁹⁹ See generally Eric Hughes, A Cypherpunk's Manifesto, ACTIVISM.NET (Mar. 9, 1993), <https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html>.

¹⁸⁰⁰ See Simon Chandler, Smart Contracts Are No Problem for the World's Legal Systems, So Long as They Behave Like Legal Contracts, COINTELEGRAPH (Feb. 8, 2019), <https://cointelegraph.com/news/smart-contracts-are-no-problem-for-the-worlds-legal-systems-so-long-as-they-behave-like-legal-contracts>.

¹⁸⁰¹ See generally Vitalik Buterin, A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform, GITHUB (2013), <https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper>; Taylor Gerring, Cut and Try; Building a Dream, ETHEREUM BLOG (Feb. 9, 2016), <https://blog.ethereum.org/2016/02/09/cut-and-try-building-a-dream/>; History of Ethereum, ETHEREUM HOMESTEAD (2016), <http://ethdocs.org/en/latest/introduction/history-of-ethereum.html>; Gavin Wood, Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger (EIP-150 Revision), GAVWOOD.COM, <https://gavwood.com/paper.pdf> (last visited May 6, 2019).

"هوشمندانۀ تر" می‌داند. 1802

هدف زابو برای قراردادهای هوشمند در درجه اول بر افزایش امنیت در جامعه بود. 1803 وی اظهار داشت که رسمیت بخشیدن و ایجاد امنیت در روابط، به ویژه از طریق قرارداد، "طرح اولیه امنیت آرمانی را فراهم می‌کند". 1804 بعلاوه، وی ادعا کرد که "شروط قراردادی (مانند وثیقه، اوراق قرضه، ترسیم حقوق مالکیت و غیره) را می‌توان در سخت‌افزار و نرم‌افزار تعبیه کرد تا نقض قرارداد را برای متخلف، گران کند (و در صورت تمایل، گاهی اوقات مانع استفاده از آن شود). وی در نظر داشت که قراردادهای هوشمند معمولاً در اجرای "قراردادهای مالی، ضمانت‌نامه‌ها و سایر انواع امنیت، انتقال مالکیت، عملکرد خدمات برخط و جریان کار در زنجیره تأمین" مورد استفاده قرار گیرد. 1805 وی همچنین به دنبال جایگزینی قراردادهای سنتی با توافق‌نامه‌های خوداجرایی مبتنی بر "رمز به عنوان قانون" بود که از آن به عنوان لکس کریپتوگرافیک 1806 نیز یاد می‌شود. 1807 ما استدلال می‌کنیم که کدگذاری این توافق‌نامه‌ها برای انعکاس دقیق قصد و اجرای اهداف طرفین برای ایجاد یک توافق‌نامه قانونی قابل اجرا ضروری است.

نوآوری و پیشرفت اجتماعی از نظر تاریخی از قوانینی که در نهایت برای محافظت از کاربران، مصرف‌کنندگان و جامعه در برابر پیشرفت‌های فناوری وضع شده است، پیشی می‌گیرد. 1808، و به نظر می‌رسد که این پیشرفت‌ها در یک کلیپ فزاینده سریع اتفاق می‌افتد. 1809 به عنوان مثال، کمی بیش از یک دهه پیش، تلفن‌های هوشمند (این مینی |

¹⁸⁰² Szabo, Smart Contracts Glossary.

¹⁸⁰³ Szabo, Smart Contracts Glossary, see also Nick Szabo, Formalizing and Securing Relationships on Public Networks, FIRST MONDAY (Sept. 1, 1997), <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fin/article/view/548/469>.

¹⁸⁰⁴ Szabo, Smart Contracts Glossary.

¹⁸⁰⁵ Nick Szabo, A Formal Language for Analyzing Contracts, SATOSHI NAKAMOTO INSTITUTE (2002), <https://nakamotoinstitute.org/contract-language/> [https://archive.fo/QfvwL].

lex cryptographica ¹⁸⁰⁶

¹⁸⁰⁷ See id. at 193-204 (discussing the potential applications-and limitations- of code as law); PRIVAVERA DE FILIPPI & AARON WRIGHT, BLOCKCHAIN AND THE LAW 73-74 (2018).

¹⁸⁰⁸ See Vivek Wadhwa, Laws and Ethics Can't Keep Pace with Technology, MITTECH. REV. (Apr. 15, 2014), <https://www.technologyreview.com/s/526401/laws-and-ethics-cant-keep-pace-with-technology/>; John Shinal, When Technology and Society Outpace the Law, USA TODAY (Mar. 1, 2016, 4:41 PM), <https://www.usatoday.com/story/tech/columnist/shinal/2016/03/01/when-technology-and-society-outpace-law/81167076/>.

¹⁸⁰⁹ Paul Scharre, Making Sense of Rapid Technological Change, CTR. FOR A NEW AM. SEC. (July 19, 2017), <https://www.cnas.org/publications/commentary/making-sense-of-rapid-technological-change> ("In the span of a few short years, the internet, mobile devices, and social media have transformed how we communicate and get information about the world."); see also John O. McGinnis, Laws for Learning in an Age of Acceleration, 53 WM. & MARY L. REV. 305, 310-16 (2011).

کامپیوترهای قدرتمند و دستی) وجود نداشتند. 1810 از سال 2015، تقریباً دو سوم آمریکایی‌ها صاحب یک تلفن هوشمند بودند. اکثریت قریب به اتفاق صاحبان گوشی‌های هوشمند از این دستگاه‌ها به عنوان نقطه اصلی ورود به جهان برخط استفاده می‌کنند. 1811 اولین رایانه شخصی فقط چهار سال پیش از جامعه آمریکایی بومی وابسته به گوشی‌های هوشمند که امروز وجود دارد، وارد بازار شد. 1812

در اوایل دهه 1990، اینترنت تجاری - وسیله‌ای برای اتصال کاربران (غیر از دولت یا دانشگاهیان) به واژه‌ها و تصاویر - تازه در حال ریشه دواندن بود. 1813 اگر توسعه وب گسترده جهانی، اینترنت و فن‌آوری دیجیتال از اواخر دهه 1950 تا اوایل قرن بیست و یکم با "سرعت صدا" حرکت کند، توسعه فن‌آوری بلاکچین و دفتر توزیع شده با سرعت نور در حال حرکت است. علاوه بر سرعت توسعه زیرساخت‌های زنجیره بلوک، دستیابی و تأثیر فراملی این فن‌آوری در اقتصاد جهانی در صنایع مختلف و متنوع - مالی، مراقبت‌های بهداشتی، زنجیره‌های تأمین، سرگرمی و سایر صنایع وابسته و نیازمند آی‌پی - حیرت‌انگیز است. 1814

توسعه‌دهندگان هسته اصلی و برنامه‌های کاربردی، فن‌آوران و کارآفرینان سخت‌کوش همچنان به ساخت زیرساخت‌های بلاکچین ادامه می‌دهند؛ مجموعه فن‌آوری، تنظیم‌کنندگان، قانون‌گذاران و مجریان قانون در سطح جهان تلاش می‌کنند تا همه اینها را هم در محدوده قوانین و مقررات موجود و هم چنین قوانین بالقوه ویژه و منحصر به فرد آن منطبق کنند. 1815 از این منظر، ما می‌بینیم که اگرچه چالش‌های نظارتی در میان اختلالات فن‌آوری جدید نیست، این بار به نوعی متفاوت احساس می‌شود؛ چالش برانگیزتر و مهمتر از همیشه. 1816

یک سوال اساسی که اکوسامانه باید در هر مرحله بپرسد و یک مسئله اساسی برای حل آن این است که چه کسی (یا چه نهادی) قوانین و مقررات حاکم بر توسعه و تأثیرات این فن

¹⁸¹⁰ See Owen Andrew, The History and Evolution of the Smartphone: 1992-2018, TEXT REQUEST (Aug. 28, 2018), <https://www.textrequest.com/blog/history-evolution-smartphone/>.

¹⁸¹¹ Aaron Smith, U.S. Smartphone Use in 2015, PEW RES. CTR. (Apr. 1, 2015), <https://www.pewinternet.org/2015/04/01/us-smartphone-use-in-2015/>.

¹⁸¹² Paul Scharre, Making Sense of Rapid Technological Change, CTR

¹⁸¹³ See generally DANIEL B. GARRIE, PLUGGED IN: GUIDEBOOK TO SOFTWARE AND THE LAW § 3.2 (2018 ed. 2018); Tristan Fitzpatrick, A Brief History of the Internet, Sci. NODE (Feb. 9, 2017), <https://sciencenode.org/feature/a-brief-history-of-the-internet-.php>; History.com Editors, The Invention of the Internet, HIST. (Aug. 21, 2018), <https://www.history.com/topics/inventions/invention-of-the-internet>.

¹⁸¹⁴ See DON TAPscOTr, BLOCKCHAIN RES. INST., 2018 BLOCKCHAIN REGULATION ROUNDTABLE 5 (2018), <https://s3.us-east-2.amazonaws.com/briwebinars/2018+Blockchain+Regulation+RoundtableBlockchain+Research+Institute.pdf>.

¹⁸¹⁵ DE FrawPi & WRIGHT, at 47-49.

¹⁸¹⁶ DON TAPscOTr, BLOCKCHAIN RES. INST., 2018 BLOCKCHAIN REGULATION ROUNDTABLE 5 (2018), at 5

آوری انقلابی فراملی را ایجاد می‌کند؟ 1817 بعلاوه، چه قوانینی وقتی صنعت منظم منقلب شود، اعمال می‌شود؟ آیا همه قوانین کنار گذاشته می‌شوند؟ آیا گونه‌ای قواعد ترکیبی تدوین می‌شود؟ آیا ما رویکرد منحصر به فردی 1818 را ایجاد و اجرا می‌کنیم؟ پاسخ هرچه باشد، ذینفعان اکوسامانه برای حل این مسائل باید به عنوان جامعه‌ای چند جانبه و چند رشته‌ای کار کنند.

چارچوب‌های حل اختلاف بین‌المللی موجود

وب 2.0 - اینترنت اطلاعات - "توسط سازمان ملل متحد (سازمان ملل)، اتحادیه بین‌المللی ارتباطات از راه دور 1819" یا سایر نهادهای بین‌المللی اداره نمی‌شده و نمی‌شود، بلکه بیشتر توسط شبکه‌های چند ذینفعه، شامل بخش خصوصی، جامعه مدنی، دولت، دانشگاه و دیگران اداره می‌شود. 1820 هر نمونه حل اختلاف بین مرزی باید به همین ترتیب از چنین رویکرد چند وجهی و چند رشته‌ای استقبال کند. این نمونه باید شامل چارچوب‌های قانونی چند ملیتی موجود باشد که توسط نهادهای بین‌المللی تنظیم شده و توسط ذینفعان ملی اجرا می‌شود. قوانین، به ویژه قوانینی که توسط نهادهای بین‌المللی کشورهای عضو منتشر می‌شود، از اختلاف نظر در مورد اینکه کدام یک از نظام‌های حقوقی موجود حوزه قضایی برتر است، جلوگیری می‌کند. پس از تصویب معاهده یا کنوانسیون، کشورهای عضو وظیفه اجرا را به عهده می‌گیرند - یا با سازش دادن قانون نمونه تصویب شده در چارچوب قانونی موجود یا با تصویب قانون نمونه به عنوان یک چارچوب منحصر به فرد. 1821

چارچوب‌های بین‌المللی موجود شامل کنوانسیون‌ها، معاهدات و نهادهایی است که توسط سازمان ملل اعلام شده است. 1822 سازمان ملل متحد کمیسیون حقوق تجارت بین‌الملل سازمان ملل متحد (آنسیترال 1823) را ایجاد کرد، اصلی‌ترین سامانه حقوق تجارت بین‌المللی

¹⁸¹⁷ What it Takes to Build Your Blockchain, PWC GLOBAL, <https://www.pwc.com/gx/en/issues/blockchain/blockchain-in-business/build-an-ecosystem.html> (last visited May 6, 2019).

sui generis ¹⁸¹⁸

ITU ¹⁸¹⁹

¹⁸²⁰ A, scoTr, at 11.

¹⁸²¹ Koji Takahashi, Implications of the Blockchain Technology for the UNCITRAL Works, UNCITRAL 21, [https://www.uncitral.org/pdf/english/congress/Papers for Programme/30-TAKAHASHI-Implications-of-the-Blockchain-Technology-and-UNCITRAL-works.pdf](https://www.uncitral.org/pdf/english/congress/Papers%20for%20Programme/30-TAKAHASHI-Implications-of-the-Blockchain-Technology-and-UNCITRAL-works.pdf) (last visited May 6, 2019).

¹⁸²² Overview, UNITED NATIONS, <http://www.un.org/en/sections/about-un/overview/index.html> (last visited May 6, 2019); U.N. Charter art. I, 1-4.

UNCITRAL ¹⁸²³

سازمان ملل، که به دنبال مدرن‌سازی و هماهنگی قوانین تجارت بین‌المللی است.¹⁸²⁴

خدمات و پلتفرم‌های محتاطانه بی‌دی آر از دسترسی وسیع داوری بین‌المللی و راهنمای حل اختلاف، مانند رهنمودهای ایجاد شده توسط کنوانسیون 1958 نیویورک در مورد شناسایی و اجرای آرای داوری خارجی، برای خدمت به عنوان چارچوب قانونی برای قابلیت اطمینان، پیش‌بینی‌پذیری و متحدالشکل بودن در تصمیم‌گیری‌های نتیجه گرفته شده از طریق اینگونه پلتفرم‌ها و خدمات استفاده می‌کنند.¹⁸²⁵

آنسیترال شامل ابتکارات متعدد دیگری است که ممکن است جنبه‌های مختلف تصویرسازی اختلافات مبتنی بر بلاکچین را اثبات کند. این موارد شامل قانون نمونه تجارت الکترونیکی، 1826 قانون نمونه امضای الکترونیکی،¹⁸²⁷ کنوانسیون استفاده از ارتباطات الکترونیکی در قراردادهای بین‌المللی،¹⁸²⁸ قانون نمونه ثبت الکترونیکی قابل انتقال،¹⁸²⁹ قواعد روتردام،¹⁸³⁰ و قانون نمونه معاملات امن است.¹⁸³¹ کوجی تاکاهاشی تحقیق کامل و قابل تأملی را در مورد پیامدهای این آثار مختلف آنسیترال در زمینه بلاکچین ارائه می‌دهد.¹⁸³² قوانین انعطاف‌پذیر برای ارزیابی و حل اختلافات بین‌المللی مهم است، اما بدون سازوکار اجرایی مربوطه، چنین قوانینی بی‌معنی خواهند بود.¹⁸³³

¹⁸²⁴ About UNCITRAL, UNITED NATIONS COMM'N ON INT'L TRADE L., <https://uncitral.un.org/about> (last visited May 6, 2019).

¹⁸²⁵ Iyke Aru, A Decentralized Dispute Resolution Platform Emerges on the Blockchain, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/a-decentralized-dispute-resolution-platform-emerges-on-the-blockchain> (last visited May 6, 2019). As of this date, 159 nations are signatories to this Convention. Status: Convention on the Recognition and Enforcement of Foreign Arbitral Awards (New York, 1958), UNCITRAL, <http://www.uncitral.org/uncitral/en/uncitral-texts/arbitration/NYConvention-status.html> (last visited May 6, 2019).

¹⁸²⁶ Model Law on Electronic Commerce, UNCITRAL, <https://uncitral.org/uncitral/en/uncitraltexts/electronic-commerce/1996Model.html> (last visited May 6, 2019).

¹⁸²⁷ Model Law on Electronic Signatures, UNCITRAL, <https://uncitral.org/uncitral/en/uncitraltexts/electronic-commerce/2001Model-signatures.html> (last visited May 6, 2019).

¹⁸²⁸ See generally United Nations Convention on the use of Electronic Communications in International Contracts, U.N. Doc. No. A/60/21, Annex, Nov. 23, 2005.

¹⁸²⁹ Model Law on Electronic Transferable Records, UNCITRAL, <https://uncitral.org/uncitral/en/uncitraltexts/electroniccommerce/2017Model.html> (last visited May 6, 2019).

¹⁸³⁰ The Rotterdam Rules, UNITED NATIONS CONF. ON TRADE & DEV., <https://unctad.org/en/Pages/DTL/TTL/Legal/Rotterdam-Rules.aspx> (last visited May 6, 2019).

¹⁸³¹ Model Law on Secured Transactions, UNCITRAL, https://uncitral.org/en/uncitraltexts/security/2016Model_Secured.html (last visited May 6, 2019).

¹⁸³² Koji Takahashi, Implications of the Blockchain Technology for the UNCITRAL Works, UNCITRAL 21.

¹⁸³³ همان

آنسیترال

اگرچه از زمان به وجود آمدن آنسیترال، فن‌آوری دفترکل توزیع شده وجود نداشت، اما حیطة آنسیترال از نظر فن‌آوری، از جهت استفاده از آن در تجارت الکترونیکی، محدود نشده است. بنابراین، معاملات برون مرزی مبتنی بر بلاکچین کاملاً در قوانین، مقررات، مقررات و سازوکارهای اجرایی آنسیترال وجود دارد. 1834 در گزارش 2010 کمیسیون حقوق تجارت بین‌الملل سازمان ملل، کمیسیون، در بین کارهایش نسخه اصلاح شده پایانی قوانین داوری آنسیترال را تصویب کرد. 1835

این قوانین به چهار بخش تقسیم می‌شوند: قوانین مقدماتی، ترکیب دادگاه داوری، مراحل داوری و رای صادره. 1836 این قواعد مجموعه‌ای جامع از قواعد تشریفاتی را ارائه می‌دهد که طرفین می‌توانند در مورد هرگونه اختلاف نظر ناشی از توافق تجاری خود که نیازمند یک راه‌حل رسمی است توافق کنند. این قوانین همه جنبه‌های فرآیند داوری را پوشش می‌دهند و بند داوری نمونه و همچنین چارچوب‌ها و راهنمایی‌های مهم حل اختلاف را ارائه می‌دهند. 1837

کنوانسیون نیویورک 1838

دو عملکرد اساسی کنوانسیون نیویورک عبارتند از: (1) برای طرف‌های متعاقد (کشورها یا دولت‌های متعاقد) جهت شناسایی و اجرای احکام داوری خارجی سایر کشورها؛ و (2) برای دادگاه‌های کشورهای متعاقد که به درخواست یکی از طرفین، آنها را به داوری ارجاع دهند (مگر اینکه توافق داوری فاقد اعتبار باشد). 1839 احکام دادگاه‌ها درباره تفسیر و اعمال کنوانسیون نیویورک از سال 1976 که جلد اول آن منتشر شد، در سالنامه داوری تجاری منتشر شده است. تصمیمات بر اساس شرح، موضوع و کشور نمایه می‌شوند. 1840 این تصمیمات می‌تواند داده‌های اساسی و معیارهای تصمیم‌گیری را برای موضوعات به رسمیت شناخته شده و تعهد کشورهای متعاقد در شناسایی و اجرای تصمیمات سایر کشورها فراهم

¹⁸³⁴ همان

¹⁸³⁵ Rep. of United Nations Comm'n on Int'l Trade L., at 4-12, U.N. Doc. A/65/17(2010).

¹⁸³⁶ UNCITRAL Arbitration Rules, UNCITRAL, <http://www.uncitral.org/uncitral/en/uncitral-texts/arbitration/2010-Arbitration-rules.html> (last visited May 6, 2019).

¹⁸³⁷ همان

¹⁸³⁸ In Brief N.Y. ARB. CONVENTION, <http://www.newyorkconvention.org/in+brief> (last visited June 18, 2019).

¹⁸³⁹ Convention on the Recognition and Enforcement of Foreign Arbitral Award, U.N. Conference on International Commercial Arbitration, art. II (1958), <http://www.newyorkconvention.org/l1165/web/files/original/1/5/15432.pdf>.

¹⁸⁴⁰ Court Decisions, N. Y. ARB. CONVENTION, <http://www.newyorkconvention.org/court+decisions> (last visited May 6, 2019).

کند. 1841 تا به امروز کنوانسیون نیویورک، 159 عضو دارد. 1842

مکانیک بی‌دی آر

همانطور که در بالا ذکر شد، قراردادهای هوشمند قطعاتی از رمز نرم افزار هستند که در بالای یک پروتکل بلاکچین اجرا می‌شوند. 1843 طرفین قراردادهای هوشمند را برای اجرای خودکار یا انجام یک تعهد تحت شرایط از پیش تعیین شده، برنامه ریزی می‌کنند (به عنوان مثال، "اگر ایکس، سپس وای"). وقتی "اگر" با موفقیت اتفاق افتد، "سپس" از قرارداد هوشمند تحریک می‌شود تا خروجی را تکمیل و نتایج در زنجیره بلوکی مربوطه که از قرارداد هوشمند پشتیبانی می‌کند، نوشته شود. 1844

رمز قرارداد هوشمند اجرای توافق نامه بین طرفین را تسهیل می‌کند. 1845 این خصوصاً در فضای بلاکچین، جایی که اغلب بازیگران ناشناس و نام مستعار هستند که فقط با آدرس کلید عمومی مشخص می‌شوند، بسیار مفید است. 1846 یک مثال به تمرکز این مفهوم گنگ کمک می‌کند. دو طرف، آلیس، خریدار، ساکن ایالات متحده و باب، فروشنده مقیم غنا، توافق می‌کنند که باب وب سایتی را برای آلیس ایجاد کند تا در یک تاریخ مشخص برای یک سری پرداخت خاص داشته باشد (یک سوم با قرارداد، یک سوم در زمان شروع کارهای ابتدایی، یک سوم در زمان شرع به کار نهایی). آلیس به باب اطلاع می‌دهد که وب سایت باید قبل از افتتاح بزرگ مشاغل وی تکمیل، آزمایش و راه اندازی شود و باب با این "شرایط اساسی زمانی" موافقت می‌کند. باب موافقت می‌کند پرداخت با پول رمزنگاری شده را دریافت کند.

اگر تخلفی رخ دهد، چه قانونی برای حل اختلافات و پرداخت خسارت عدم انجام تعهد طرفین اعمال می‌شود، که در آن دو طرف تحت رژیم‌های حقوقی کاملاً متفاوت از دو کشور مختلف زندگی می‌کنند؟ اگر طرفین در ابتدا موافقت کنند که تعهدات متقابل و شرایط قراردادی خود را به قراردادهای هوشمند (به عنوان مثال، برای پرداخت خودکار) و بی‌دی آر (برای حفظ توانایی توقف عملکرد خودکار، در صورت اختلاف نظر، و استفاده از مجموعه‌ای

1841 همان

¹⁸⁴² Contracting States, N.Y. ARB. CONVENTION, <http://www.newyorkconvention.org/list+of+contracting+states> (last visited May 6, 2019) (noting that these parties include 156 of the 193 United Nations member-States plus the Cook Islands, the Holy See, and the State of Palestine and that the United States has been a contracting member since September 30, 1970).

¹⁸⁴³ See Szabo, supra note 6; see also Smart Contracts, BLOCKCHAINHUB, <https://blockchainhub.net/smart-contracts> (last visited May 6, 2019).

¹⁸⁴⁴ Joel Comm, How Smart Contracts Could Change The Way You Do Business, FORBES (May 16, 2018), <https://www.forbes.com/sites/forbescoachescouncil/2018/05/16/how-smart-contracts-could-change-the-way-you-do-business/#10d79c171288>. Recall the vending machine example.

¹⁸⁴⁵ Smart Contracts, BLOCKCHAINHUB, <https://blockchainhub.net/smart-contracts> (last visited May 6, 2019).

¹⁸⁴⁶ see generally Jeff Tyson, How Encryption Works, HOWSTUFFWORKS (Apr. 6, 2001), <https://computer.howstuffworks.com/encryption3.htm>.

از پیش تعریف شده از قوانین، که توسط یک داور یا هیئت داوری بی‌دی‌آر تفسیر و اعمال می‌شود)، آنها می‌توانند یک حل اختلاف خصوصی را انتخاب کنند که سریع‌تر، بسیار ارزان‌تر، بدون مرز و کارآمدتر از حل و فصل اختلافات سنتی مستقر در هر کشور باشد.¹⁸⁴⁷ علاوه بر این، نتایج داوری در یک بلاکچین ثبت می‌شود تا داده‌های معاملاتی را روی زنجیره و اطلاعات مرتبط را مانند اسناد معتبر حفظ کند.¹⁸⁴⁸ همچنین نتایج با استفاده از سامانه فایل ذخیره‌به‌بازی بین سیاره‌ای¹⁸⁴⁹ یا سامانه ذخیره‌به‌بازی فایل غیرمتمرکز مشابه خارج از زنجیره ثبت می‌شود.¹⁸⁵⁰

خطرات بلاکچین اِدی‌آر¹⁸⁵¹

در بالا طیف وسیعی از مزایای یک راه‌حل کاملاً کاربردی بی‌دی‌آر، شرح داده شد. با این حال، بررسی امکانات حل اختلاف غیر متمرکز بدون شناسایی خطرات کاملاً ناکافی و نیز ناقص خواهد بود. در عدالت غیرمتمرکز در عصر بلاکچین، دکتر جیمز متزگر برخی از چالش‌های یک پلتفرم حل اختلاف مبتنی بر بلاکچین، بنام کلروس¹⁸⁵² را بررسی کرد، که ممکن است برای نگرانی‌های گسترده‌تر حل اختلافات غیرمتمرکز اثبات شود.¹⁸⁵³ این چالش‌ها عبارتند از: (1) موانع فن‌آوری و آموزشی در مشارکت. (2) نوسانات ارزهای رمزی که در مورد کلروس، قیمت اتر و ارزش توکن‌های پلتفرم کلروس را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛¹⁸⁵⁴ (3) ترکیب هیئت منصفه؛ (4) قوانین قابل اجرا؛ و (5) مشوق‌های اقتصادی رمزنگاری.¹⁸⁵⁵

¹⁸⁴⁷ Iyke Aru, A Decentralized Dispute Resolution Platform Emerges on the Blockchain, COINTELEGRAPH, <https://cointelegraph.com/news/a-decentralized-dispute-resolution-platform-emerges-on-the-blockchain> (last visited May 6, 2019).

¹⁸⁴⁸ See Julius Arie Hermanto, On-Chain and Off-Chain Transaction Settlement in Cryptocurrency Exchange-New Advanced Technology behind Blockchain.io as A New Generation of Cryptocurrency Exchange, MEDIUM (July 27, 2018), <https://medium.com/@juliostore83/on-chain-and-off-chain-transaction-settlement-in-cryptocurrency-exchange-new-advanced-technology-f50085179af8>.

(Inter Planetary File Storage (IPFS)¹⁸⁴⁹

¹⁸⁵⁰ For an explanation of IPFS, see generally About, IPFS, <https://ipfs.io/#why> (last visited May 6, 2019); Juan Benet, IPFS -Content Addressed, Versioned, P2P File System(DRAFT 3), IPFS, <https://ipfs.io/ipfs/QmR7GSQM93Cx5eAg6a6yRzNde1FQv7uL6X1o4k7zrJa3LX/ipfs.draft3.pdf> (last visited May 6, 2019).

ODR¹⁸⁵¹

Kleros¹⁸⁵²

¹⁸⁵³ James Metzger, Decentralized Justice in the Era of Blockchain, 5 INT'L J. OF ONLINE DISP. RESOL. 69 (2018).

¹⁸⁵⁴ The PNK token is the platform token used in Kleros, a decentralized application(dApp) that runs on the Ethereum Network. See Kleros, CoNMARKETCAP, <https://coinmarketcap.com/currencies/kleros/> (last visited May 6, 2019).

¹⁸⁵⁵ Metzger, at 69-81.

موانع فنی و آموزشی

یک چالش اساسی اولیه که بر همه راه‌حل‌های بی‌دی‌آر تأثیر می‌گذارد، نیاز به به‌دست آوردن واحد پول محلی بلاکچین مربوطه است (به عنوان مثال اِت 1856 برای اتریوم 1857) برای مبادله آن سکه بومی با توکن‌های بی‌دی‌آر (به عنوان مثال پی‌ان‌کی 1858 برای کلورس). 1859 این فرایند جای‌گذاری از ارز فیات به ارز رمزنگاری شده، از نظر کاربر سطح متوسط به طور باورنکردنی زمان‌بر و چالش‌برانگیز است. 1860 این واقعیت به طور چشمگیری مجموعه موجود شرکت‌کنندگان را برای ارسال اختلافات به سرویس‌های بی‌دی‌آر و همچنین مجموعه داوران موجود (که در مثال کلورس به عنوان هیئت منصفه نامیده می‌شود) کاهش می‌دهد. 1861

علاوه بر این، در مورد کلورس یا هر برنامه غیرمتمرکز دپ 1862 که در اتریوم اجرا می‌شود، ابزارهای فن‌آوری مورد نیاز برای جای‌گذاری شامل یک پلاگین 1863 مرورگر فعال شده توسط وب‌توری 1864 (مانند متاماسک 1865) به عنوان لایه‌ای بین ابزارهای مرورگر متمرکز وب (به عنوان مثال، گوگل کروم 1866 یا موزیلا فایرفاکس 1867) و بلاکچین می‌

ETH ¹⁸⁵⁶

Ethereum ¹⁸⁵⁷

PNK ¹⁸⁵⁸

¹⁸⁵⁹ Hugo Renaudin, Shortfalls of Decentralized Exchanges, MEDIUM (Jan. 15, 2018), <https://medium.com/lgogroup/shortfalls-of-decentralized-exchanges-8f2bf7d2bd50>.

¹⁸⁶⁰ Swati Goyal, The Difference Between Fiat Money and Cryptocurrencies, YAHOOFIN. (Aug. 9, 2018), <https://finance.yahoo.com/news/difference-between-fiat-money-cryptocurrencies-132027811.html>; see generally Sam Stone, Fiat Gateway: Why it's a key element for security tokens, MEDIUM (Dec. 7, 2018), <https://medium.com/swarmfund/fiat-gateway-75b5fbd2d05b>.

¹⁸⁶¹ Metzger, supra note 78, at 76.

dApp ¹⁸⁶²

plug-in ¹⁸⁶³

Web3 ¹⁸⁶⁴

MetaMask ¹⁸⁶⁵

Google Chrome ¹⁸⁶⁶

Mozilla Firefox ¹⁸⁶⁷

باشد. 1868 این موانع تکنولوژیکی قبل از اینکه یک شخص حتی بتواند برای خدمت بعنوان یک داور در کلروس ثبتنام کند وجود دارد. 1869 باز هم، بسیاری از پلتفرم‌های بی‌دی آر دارای چالش‌های جای‌گذاری مشابهی هستند. 1870

نوسانات رمزارز تأثیرگذار بر قیمت

نگرانی مربوط به قسمت 1(F)(II) بالا، از نوسانات بازار ارزهای رمزنگاری شده برای سکه‌های بومی و توکن‌های ای‌آر‌بی-201871 مانند پی‌ان‌کی-1872 است که اغلب اوج و فرود بیتکوین، که سکه غالب از نظر بازار است را دنبال می‌کند. 1873 سولاتی وجود دارد در مورد اینکه چگونه ارزش توکن، وفاداری اعضای هیئت منصفه را برای تحقق عدالت در قالب نتایج بهینه دآوری تغییر می‌دهد. 1874 حجم زیاد همچنین بر قیمت گاز و ارز رمزنگاری شده در پلتفرم‌هایی مانند اتریوم تأثیر می‌گذارد. 1875 نمونه‌ای از این که چگونه حجم بالا می‌تواند هزینه معاملات اتریوم مورد نیاز در کلورس را به شدت افزایش دهد، به بهترین وجهی با تأثیر کریپتوکیتیز 1876 بر شبکه اتریوم در اوج محبوبیت برنامه غیرمتمرکز د پ در پایان سال 2017 نشان داده شده است. 1877 علی‌رغم مزایای راه‌حل‌های بی‌دی آر، این متغیرهای جدید در زمینه حل اختلاف نیاز به توجه دقیق دارند تا اطمینان حاصل شود که این پلتفرم‌ها در برابر این نوع نوسانات قابل نفوذ نیستند. این نوسان باعث ایجاد عدم اطمینان به سامانه‌ی می‌شود که در آن، اطمینان و قابلیت اعتماد از اهمیت حیاتی برخوردار هستند.

¹⁸⁶⁸ METAMASK, <https://metamask.io/> (last visited May 6, 2019).

¹⁸⁶⁹ Federico Ast and Clément Lesaege, Kleros: Frequently Asked Questions about Peer-to-Peer Justice: What do I need to set up before the sale?, MEDIUM (Oct. 2, 2017), <https://medium.com/kleros/kleros-frequently-asked-questions-about-peer-to-peer-justice-5a921cb76abe>

¹⁸⁷⁰ METAMASK, <https://metamask.io/> (last visited May 6, 2019).

20-ERC ¹⁸⁷¹

PNK ¹⁸⁷²

¹⁸⁷³ Bitcoin, COINMARKETCAP, <https://coinmarketcap.com/currencies/kleros/> (last visited May 6, 2019); see also Chrisjan Pauw, How Cryptocurrency Prices Work, Explained, COINTELEGRAPH (July 24, 2018), <https://cointelegraph.com/explained/how-cryptocurrency-prices-work-explained>.

¹⁸⁷⁴ William George, Why Kleros Needs a Native Token?, MEDIUM (June 7, 2018), <https://medium.com/kleros/why-kleros-needs-a-native-token-5c6c6e39cdf>.

¹⁸⁷⁵ See generally What is Gas?, MYETHERWALLET, <https://kb.myetherwallet.com/gas/what-is-gas-ethereum.html> (last visited May 6, 2019).

Cryptokitties ¹⁸⁷⁶

¹⁸⁷⁷ See Evans, supra note 2, at 10-11; see also Michael Taggart, Itty Bitty Kitties are Killing Ethereum, MEDIUM (Dec. 7, 2017), <https://medium.com/@michaelx777/little-bitty-kitties-are-killing-ethereum-a1253b18b501>.

ترکیب هیئت داوران

با توجه به موانع بالای تکنولوژیکی و آموزشی در ورود و نوسان قیمت، ترکیب هیئت داوران یک نگرانی اساسی است.¹⁸⁷⁸ اگرچه برخی از مجادله‌ها ممکن است دارای جنبه‌های تک بحثی و متنوعی باشند، اما به احتمال زیاد طرفینی که اختلاف خود را به بی‌دی‌آر تسلیم می‌کنند دارای مسائل پیچیده‌ای هستند که به سطح معینی از تحصیلات هم از نظر حقوقی و هم از فن‌آوری نیاز دارند که حل و فصل اختلافات غیرمتمرکز را امکان پذیر بهازد. 1879

قوانین قابل اجرا

قوانینی که اعمال می‌شود یک نگرانی همیشگی است. اطمینان از اینکه داوران از مجموعه مشابهی از قوانین و معیارها برای ارزیابی و حل و فصل اختلافات استفاده می‌کنند، در حصول اطمینان از نتایج قابل پیش‌بینی و بهینه از اهمیت بالایی برخوردار است. به همین دلیل، ما طرفدار این هستیم که بی‌دی‌آرها قوانین بین‌المللی، قواعد و سازوکارهای اجرایی نمونه بین‌المللی را برای ایجاد یک پلتفرم دآوری قابل اعتماد و قابل پیش‌بینی تصویب کنند.

اقتصاد رمزنگاری، مشوق‌ها و عدالت غیرمتمرکز

موفقیت راه‌حل‌های بی‌دی‌آر لزوماً بر اساس "ترکیبی از اصول اقتصاد رمزنگاری و تئوری بازی برای ارائه مشوق‌های لازم برای حفظ صداقت اعضای هیئت منصفه، و بنابراین اجرای انصاف در تصمیم‌گیری است.¹⁸⁸⁰ صداقت با تمایل بازیگران منطقی برای محافظت از تعادل توکن‌هایشان ارتباطی جدایی‌ناپذیر دارد.¹⁸⁸¹ برای اطمینان از ثبات، اعتبار و امنیت پلتفرم، باید حاکمیت یا مدیریت برنامه کافی وجود داشته باشد. بعلاوه، آن پلتفرم باید در یک بلاکچین به همان اندازه پایدار، معتبر و مطمئن قرار داشته باشد.

نتیجه‌گیری

ما به جای ایجاد اختلال در حل اختلاف، تصور می‌کنیم که راه‌حل‌های بی‌دی‌آر سامانه‌های موجود آردی‌آر را تقویت و بهبود می‌بخشند. علاوه بر این، ما ادعا می‌کنیم که موثرترین روش برای دستیابی به نتیجه حداکثر استفاده از قوانین و مقررات بین‌المللی موجود است که

¹⁸⁷⁸ Metzger, at 69-81.

¹⁸⁷⁹ See Oliver Marquais, Introduction to Programmable Contracts: A Dispute Resolution Perspective, L. GAZETTE (Sept. 2018), <https://lawgazette.com.sg/feature/introduction-to-programmable-contracts-a-dispute-resolution-perspective/>.

¹⁸⁸⁰ Metzger, at 81.

¹⁸⁸¹ See James Chen, Rational Choice Theory, INVESTOPEDIA (Feb. 14, 2019), <https://www.investopedia.com/terms/r/rational-choice-theory.asp>.

توسط سازمان ملل متحد به عنوان زیرساخت قانونی برای راه‌حل‌های بی‌دی‌آر اعلام شده است.

خلاصه مباحث

آیا یک انقلاب دیجیتالی در تجارت بین‌الملل رخ داده است؟ چارچوب حقوقی بین‌المللی برای فن‌آوری بلاکچین، ارزهای مجازی و قراردادهای هوشمند: چالش‌ها و فرصت‌ها

مقدمه

این کار ابعاد حقوقی "انقلاب بلاکچین" که در حال وقوع است را بررسی می‌کند. به طور خاص، در این اثر تلاش می‌شود تا فهمیده شود که این فن‌آوری در چه زمینه‌ای به طور بالقوه یک انقلاب قانونی ایجاد می‌کند: آیا فن‌آوری‌های بلاکچین، ارزهای مجازی و قراردادهای هوشمند برای توسعه، نیاز به ایجاد راه‌های قانونی جدید دارند، یا به جای آن مناسب است که به سادگی مقوله‌های قانونی موجود را با واقعیت جدید انطباق داد؟ در هر صورت، چگونه تنظیم می‌شوند و یا باید تنظیم شوند؟

یک موضوع تحقیقاتی خاص در این زمینه نقش آنسیترال و سهم بالقوه مهمی است که می‌تواند در ایجاد یک فضای قانونی در سراسر جهان فراهم کند که برای توسعه برنامه‌های مبتنی بر بلاکچین، قراردادها، مشاغل و غیره مناسب باشد.

این مقاله پس از ترسیم تصویری از اینکه چگونه چنین نوآوری‌هایی، دنیای تجارت بین‌الملل را متحول می‌کنند (B)، به بررسی اجمالی وضعیت هنر زمینه‌های قانونی که در حال حاضر بعنوان چارچوب قرار گرفته‌اند (C)، سپس بر روی این مسئله خاص متمرکز می‌شویم که چگونه آنسیترال می‌تواند به طرز مفید در توسعه آنها مداخله کند (D). سرانجام، برخی نتایج ارائه می‌شود (E). هرچند، قبل از شروع تجزیه و تحلیل واقعی، من معتقدم که لازم است فضای خاصی را به تعریف مرتبط‌ترین مفاهیم مورد استفاده در این کار اختصاص

دهیم، یعنی ارزهای مجازی، فن‌آوری بلاکچین و دفتر توزیع شده و قراردادهای هوشمند (غیرمتمرکز).

ارزهای مجازی

حتی اگر یک تعریف قابل قبول جهانی وجود نداشته باشد، به اصطلاح ارزهای مجازی (که اغلب به آنها ارزهای رمزنگاری شده نیز گفته می‌شود) 2) اخیراً اینگونه تعریف شده اند: - توسط صندوق بین‌المللی پول، به عنوان "بازنمایی دیجیتالی ارزش، صادر شده توسط توسعه دهندگان خصوصی و به واحد پولی حساب خودشان نامیده می‌شوند"¹⁸⁸²

- توسط بانک مرکزی اروپا، به عنوان "بازنمایی دیجیتالی ارزش، که توسط بانک مرکزی، موسسه اعتباری یا موسسه پول الکترونیکی صادر نشده است، که در برخی شرایط می‌تواند به عنوان جایگزین پول استفاده شود"¹⁸⁸³ و "یک بازنمایی دیجیتالی از ارزشی که نه توسط یک بانک مرکزی یا یک مقام عمومی صادر می‌شود و نه به یک ارز مستقر قانونی متصل می‌شود، که دارای وضعیت قانونی ارز یا پول نیست، اما توسط اشخاص حقیقی یا حقوقی، به عنوان وسیله مبادله و احتمالاً برای مقاصد دیگر، که می‌توانند به صورت الکترونیکی انتقال، ذخیره یا معامله شوند پذیرفته می‌شود"¹⁸⁸⁴

توسط دیگر موسسات اتحادیه اروپا، به عنوان "بازنمایی دیجیتالی ارزش که نه توسط یک بانک مرکزی یا یک مقام عمومی صادر می‌شود، و نه لزوماً متصل به یک ارز فیات است، اما توسط اشخاص حقیقی یا حقوقی به عنوان وسیله پرداخت پذیرفته می‌شود و می‌تواند به صورت الکترونیکی منتقل، ذخیره یا مورد معامله قرار گیرد"¹⁸⁸⁵

توسط گروه ویژه اقدام مالی (FATF)، به عنوان "بازنمایی دیجیتالی ارزشی که می‌تواند به صورت دیجیتالی معامله شود و به عنوان (1) یک وسیله مبادله و / یا (2) یک واحد حساب؛ و / یا (3) یک ذخیره ارزش عمل می‌کند، اما دارای وضعیت پول رایج قانونی (به عنوان مثال، هنگامی که به بستانکار پیشنهاد می‌شود، پیشنهاد پرداخت معتبر و قانونی است) در هر حوزه قضایی نیست. توسط هیچ حوزه قضایی صادر یا تضمین نشده است و عملکردهای فوق را فقط با توافق در جامعه کاربران ارزهای مجازی انجام می‌دهد"¹⁸⁸⁶

توسط سرپرست خدمات مالی ایالت نیویورک، به عنوان "هر نوع واحد دیجیتالی که به عنوان وسیله مبادله یا شکلی از ارزش ذخیره شده دیجیتالی استفاده می‌شود. ارز مجازی باید به

¹⁸⁸² IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, p. 7.

¹⁸⁸³ ECB, Virtual currency schemes – a further analysis, 2015, p. 33.

¹⁸⁸⁴ Opinion of the European Central Bank of 12 October 2016 on a proposal for a directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2015/849 on the prevention of the use of the financial system for the purposes of money laundering or terrorist financing and amending Directive 2009/101/EC, (CON/2016/49), p. 7.

¹⁸⁸⁵ Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2015/849 on the prevention of the use of the financial system for the purposes of money laundering or terrorist financing and amending Directive 2009/101/EC – 2016/0208 (COD).

¹⁸⁸⁶ FATF, Virtual Currencies Key Definitions and Potential AML/CFT Risks, FATF REPORT, June 2014, p. 4.

طور گسترده ای تفسیر شود تا شامل واحدهای مبادله ای دیجیتال شود که: دارای مخزن یا مدیر متمرکز هستند؛ غیرمتمرکز هستند و مخزن یا مدیر متمرکز ندارند؛ یا ممکن است با محاسبه یا تلاش تولیدی ایجاد یا بدست آمده باشد. برجسته ترین نمونه چنین ارزهایی مطمئناً بیتکوین¹⁸⁸⁷ است که این تحقیق حقوقی شروع به بررسی دقیق آن کرده است.

فن آوری بلاکچین و دفتر کل توزیع شده

تعریفی کاملاً مناسب، که توسط بانک مرکزی اروپا ارائه شده است، بلاکچین را به عنوان "دفتر کل (دفتر سوابق) تمام معاملات، گروه بندی شده در بلوکها، ساخته شده با یک طرح ارز مجازی (غیرمتمرکز)" توصیف می کند.¹⁸⁸⁸

ارزهای مجازی معمولاً (و بیتکوین اولین نمونه است) براساس فن آوری دفتر توزیع شده¹⁸⁸⁹ (DLT) هستند، یعنی فن آوری که از طریق محاسبات و رمزنگاری امکان نگهداری و اعتبار سنجی چندین نسخه از دفترکل مرکزی را (نوعی از پایگاه داده توزیع شده) در سراسر شبکه IT فراهم می کند؛ هر دفتر یک کپی از پایگاه داده دیجیتالی تمام معاملات انجام شده (سابقه معاملات) را که توسط بلوکهای زیادی از سوابق الکترونیکی رمزنگاری شده تشکیل می شود، بهم متصل می شود و از طریق یک شبکه متراکم همتابه همتا IT منتشر می شود، نگه می دارد.

هر کسی می تواند پایگاه داده را بررسی کند، اما هیچ کس قادر به تغییر آن نیست. بنابراین، "این فن آوری، در اصل، یک روش غیرمتمرکز، سریع، انعطاف پذیر و کاملاً امن را برای ثبت هر نوع معامله همراه با تاریخچه معاملات قبلی در یک دفتر کل توزیع شده امکان پذیر می کند". این طرح که با بیتکوین¹⁸⁹⁰ ایجاد شده است و معمولاً به عنوان "فن آوری بلاکچین" شناخته می شود، اغلب مبتنی بر نرم افزار منبع باز است که به صورت عمومی در دسترس است. به طور خلاصه، "یک زنجیره بلوک نوعی پایگاه داده است که تعدادی سوابق را می گیرد و آنها را در یک بلوک قرار می دهد (نه مانند اینکه آنها را روی یک برگ کاغذ قرار دهد). سپس هر بلوک با استفاده از یک امضای رمزنگاری شده به بلوک بعدی "زنجیر" می شود. این امر اجازه می دهد تا از زنجیره های بلوک مانند یک دفتر کل استفاده شود، که می تواند توسط کسی که دارای مجوزهای مناسب است به اشتراک گذاشته و تأیید شود".¹⁸⁹¹ صندوق بین المللی پول همچنین بر اهمیت فن آوری های بلاکچین تأکید کرده است که با شناخت مزایای احتمالی ارزهای مجازی (افزایش سرعت و کارایی در پرداختها و نقل و انتقالات)، اظهار داشت: "فن آوری دفتر کل توزیع شده نهفته در برخی از طرحهای سرمایه گذاری خطرپذیر

¹⁸⁸⁷ Launched in 2008 by Nakamoto: Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, (2008); for useful background materials, see also <http://www.projectbitcoin.com/> and <https://bitcoin.org/en/>.

¹⁸⁸⁸ ECB, Virtual currency schemes – a further analysis, 2015, p. 33.

¹⁸⁸⁹ BIS, CPMI report on digital currencies, November 2015, pp. 5 ff.; available at <http://www.bis.org/cpmi/publ/d137.pdf>; see also IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, pp. 18 ff.

¹⁸⁹⁰ See Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (2008).

¹⁸⁹¹ Distributed Ledger Technology: beyond block chain, a report by the UK Government Chief Scientific Adviser, 2016, p. 17.

VC مزایایی را ارائه می‌دهد که فراتر از خود سرمایه‌گذاری خطرپذیر است.

قراردادهای هوشمند (غیرمتمرکز)¹⁸⁹²

بیش از 20 سال پیش، زابو Szabo قراردادهای هوشمند را به عنوان "یک پروتکل رایانه ای که شرایط قرارداد را اجرا می‌کند" تعریف کرد؛¹⁸⁹³ به عبارت دیگر، قرارداد هوشمند قراردادی است که به زبان رایانه نوشته شده و به طور خودکار توسط دستگاه اجرا می‌شود. بنابراین، با بکارگیری فن‌آوری بلاکچین در قراردادهای هوشمند، آنها نه تنها نیاز به واسطه ندارند بلکه خود اجرا می‌شوند self-executing و خود را اجبار به اجرا می‌کنند self-enforcing، علاوه بر این، هر معامله ای به طور خودکار در پایگاه داده توزیع شده ثبت می‌شود. بنابراین، قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاکچین 19، با توجه به عدم وجود پایگاه داده / ثبت‌کننده مرکزی، ممکن است به عنوان "قراردادهای هوشمند غیر متمرکز" شناخته شوند.

تجارت بین‌الملل: ارزشهای مجازی، قراردادهای هوشمند و بلاکچین

تجارت بین‌الملل ممکن است به دلایلی به شدت تحت تأثیر چنین فن‌آوری‌های جدیدی قرار گیرد: اولاً، بسیاری از شرکت‌ها در حال شروع به پذیرش پرداخت با بیتکوین (و سایر ارزهای مجازی) در سراسر جهان هستند¹⁸⁹⁴؛ ثانیاً، فن‌آوری‌های بلاکچین ممکن است صرفه جویی قابل توجهی در هزینه 21 داشته باشد، و برنامه‌های کاربردی بالقوه برای تجارت روزمره در راه است 22. سرانجام، اگر به جای قراردادهای کاغذی، برخی از مشاغل شروع به استفاده از قراردادهای هوشمند کنند، چه می‌شود؟¹⁸⁹⁵

علاوه بر این، آنچه جذاب تر به نظر می‌رسد این است که قراردادهای هوشمند بدون نیاز به شخص ثالث به طور خودکار اجرا می‌شوند؛¹⁸⁹⁶ چیزی که نتیجه آن کاهش عظیم هزینه‌های معاملات و دادرسی برای بنگاه‌های اقتصادی است. به عبارت دیگر، در حالی که ارزشهای سنتی به سامانه ثبت اداری / مرکزی مرکزی احتیاج دارند، ارزشهای مجازی این نیاز را ندارند، زیرا

¹⁸⁹² See Perugini, M. L. & Dal Checco, P., Smart Contracts: A Preliminary Evaluation, December 2015. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2729548>; Raskin, Max, The Law of Smart Contracts, (September 22, 2016), Georgetown Technology Review, Forthcoming. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2842258>; Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper <https://ssrn.com/abstract=2885241>.

¹⁸⁹³ Szabo, N., Smart Contracts, 1994, unpublished (the original document is unavailable on the Author's website, but the definition was referred to in other later publications); Szabo, N., Formalizing and Securing Relationships on Networks, First Monday, [S.I.], 1997. Available at: <http://ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469>; Szabo, N., The Idea of Smart Contracts, 1997; available at: <http://szabo.best.vwh.net/idea.html>; Szabo, N., Secure Property Titles with Owner Authority, 1998; see also Mark S. Miller, Computer Security as the Future of Law, 1997. Available at <http://www.caplet.com/security/futurelaw/>.

¹⁸⁹⁴ E.g. EY Switzerland: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-news-release-switzerland-accepts-bitcoins-for-payment-of-its-services/\\$FILE/ey-news-release-switzerland-accepts-bitcoins-for-payment-of-itservices.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-news-release-switzerland-accepts-bitcoins-for-payment-of-its-services/$FILE/ey-news-release-switzerland-accepts-bitcoins-for-payment-of-itservices.pdf).

¹⁸⁹⁵ See e.g. the R3 project:

¹⁸⁹⁶ Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016, p. 18:

ماهیت آنها غیرمتمرکز است و توسط یک نرم افزار خود اجرا، اجرا می‌شود¹⁸⁹⁷. در مورد قراردادهای هوشمند نیز می‌توان همین را گفت: اگر آنها خودشان اجرا شوند، نیازی به شخص ثالث مرکزی (یعنی قضات، داوران) برای اداره آنها نیست: (حداقل در تئوری¹⁸⁹⁸) راهی برای نقض آنها وجود ندارد¹⁸⁹⁹.

ما می‌توانیم یک سناریو را تصور کنیم که در آن دو شرکت از طریق یک قرارداد هوشمند (غیرمتمرکز) روابط تجاری و تعهدات پرداختی خود را تعریف و تنظیم می‌کنند تا به طور خودکار از طریق بیتکوین اجرا شوند. پلتفرم‌هایی برای تهیه و استفاده از قراردادهای هوشمند در زندگی روزمره از قبل وجود داشته است. مشهورترین مثال اتریوم است، "یک پلت فرم غیرمتمرکز که قراردادهای هوشمند را اجرا می‌کند: برنامه‌هایی که دقیقاً همانطور که برنامه ریزی شده‌اند اجرا می‌شوند و هیچ گونه احتمال خرابی، سانسور، تقلب یا تداخل شخص ثالث ندارند. این برنامه‌ها بر روی یک بلاکچین ساخته شده به صورت سفارشی اجرا می‌شوند، یک زیرساخت جهانی مشترک بسیار قدرتمند که می‌تواند ارزش را جابجا کند و نشان دهنده مالکیت املاک باشد. این توسعه دهندگان را قادر می‌سازد تا بازارهایی را ایجاد کنند که در آن، ثبت بدهی‌ها یا وعده‌ها و سفارش‌ها را ذخیره کنند، وجوه را مطابق دستورالعمل‌های گذشته (مانند وصیت نامه یا قرارداد آتی) جابجا کنند و بسیاری موارد دیگر که هنوز اختراع نشده‌اند، البته همه اینها بدون خطر طرف مقابل یا شخص واسطه خواهد بود"¹⁹⁰⁰.

اگر به نقطه آغازین این بند برگردیم، به نظر می‌رسد که تجارت بین‌المللی تحت تأثیر ارزهای مجازی، فن‌آوری‌های بلاکچین و قراردادهای هوشمند باشد. در هر صورت، آنچه لازم است حداقل یک رویکرد مطالعه و تماشا است¹⁹⁰¹ تا هر زمان چنین نوآوری‌هایی در بازی تجارت بین‌المللی وارد شدند، آماده باشیم. موضع مشابهی در بین سایرین¹⁹⁰² از جمله توسط بانک تسویه حساب‌های بین‌المللی بیان شده است، که اینگونه به رسمیت شناخته است که "ارزهای دیجیتال و دفترکل‌های توزیع شده نوآوری هستند که می‌تواند طیف وسیعی از تأثیرات را در بسیاری از زمینه‌ها، به ویژه بر روی سامانه‌های پرداخت و خدمات داشته باشد. این تأثیرات می‌تواند شامل برهم زدن مدل‌ها و سامانه‌های تجاری موجود و همچنین ظهور تعاملات و پیوندهای مالی، اقتصادی و اجتماعی جدید باشد¹⁹⁰³ و اینگونه نتیجه گرفته است که: "بانک |

¹⁸⁹⁷ IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, p. 6.

¹⁸⁹⁸ Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016, pp. 22-23

¹⁸⁹⁹ Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016, p. 18: "Smart contract cannot be breached by a party to it".

¹⁹⁰⁰ <https://www.ethereum.org/>.

¹⁹⁰¹ see Virtual currency schemes – a further analysis, ECB, 2015, p. 33.

¹⁹⁰² See e.g. the Special Address of CFTC Commissioner J. Christopher Giancarlo Before the Depository Trust & Clearing Corporation 2016 Blockchain Symposium in which it was highlighted "The Need for a "Do No Harm" Regulatory Approach to Distributed Ledger Technology".

¹⁹⁰³ BIS, CPMI report on digital currencies, November 2015, available at <http://www.bis.org/cpmi/publ/d137.pdf> p. 17.

های مرکزی می‌توانند - به عنوان یک پاسخ سیاستی بالقوه به این پیشرفت‌ها - تحقیق در مورد کاربردهای بالقوه دفترکل‌های توزیع شده در سامانه‌های پرداخت یا انواع دیگر FMI‌ها "را بررسی کنند"¹⁹⁰⁴. همین امر در مورد مقامات، موسسات و به طور کلی در قانونگذارهای ایالت‌ها اعمال می‌شود. به عنوان مثال صندوق بین‌المللی پول حتی برخی از اصول را پیشنهاد کرده است که می‌تواند مقامات ملی را برای توسعه و گسترش بیشتر پاسخ‌های نظارتی آنها به ارزهای مجازی راهنمایی کند¹⁹⁰⁵.

آنچه که از دست رفته است، برخی از توصیه‌ها در مورد چگونگی استفاده از مزایای استفاده از بلاکچین در تجارت، به ویژه نحوه پذیرش پرداخت با ارزهای مجازی برای به حداقل رساندن خطرات قانونی و نحوه نوشتن و استفاده از قراردادهای هوشمند قانوناً الزام‌آور و عواقب ناشی از آن است. علاوه بر این، با توجه ویژه به تجارت بین‌الملل، اخیراً طرح جالبی به نام اینکوچین "Incochain" راه اندازی شده است، به عبارت دیگر، اینکوچین به قراردادهای هوشمند غیرمتمرکز برگردانده شده است. با توجه به شرح پروژه، اینکوچین طرحی است که در حال ایجاد قراردادهای هوشمند برای تجارت جهانی است. ترکیبی از اینکوچین موجود، یا اصطلاحات تجاری استاندارد بین‌المللی، قراردادهای هوشمند و فن‌آوری بلاکچین جایی است که ما صنعت را به سمت برنامه‌های کاملاً بدون کاغذ و برنامه‌های کاربردی موبایلی هدایت می‌کنیم. در واردات یا صادرات، هوا، اقیانوس، راه آهن یا کامیون حمل و نقل، کار با کاغذ و مدارک، زیاد وجود دارد. این طرح تعهدات و خطرات خریداران و فروشندگان را به وضوح مشخص می‌کند و یک سامانه داشبورد را به صورت غیرمتمرکز ارائه می‌دهد، با این وجود می‌توان از آن در بخشهای مختلف، اعم از حقوق بین‌الملل و دریانوردی، بیمه بار، بانکداری و حسابداری، گمرک و دولت (شامل عوارض و بخش مالیات)، انبارداری و حمل و نقل استفاده نمود.¹⁹⁰⁶

هم اکنون ارزهای مجازی، فن‌آوری‌های بلاکچین و قراردادهای هوشمند در تجارت بین‌الملل تجربه شده‌اند، حتی اگر هنوز هم به شکل جنینی باشند. اما در مورد مسائل حقوقی که آنها مطرح می‌کنند چگونه؟

چارچوب قانونی فعلی

به طور حتم، یک چارچوب حقوقی بین‌المللی متناسب با ارزهای مجازی و فن‌آوری‌ها و برنامه‌های بلاکچین وجود ندارد¹⁹⁰⁷؛ با این حال، در سطح ملی / منطقه‌ای، برخی از نظام‌های حقوقی (به عنوان مثال ایالت نیویورک در ایالات متحده¹⁹⁰⁸) مقرراتی را درباره موضوع

¹⁹⁰⁴ BIS, CPMI report on digital currencies, November 2015, available at <http://www.bis.org/cpmi/publ/d137.pdf> p. 18.

¹⁹⁰⁵ IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, pp. 35 ff.

¹⁹⁰⁶ <https://hack.ether.camp/public/incochain>.

¹⁹⁰⁷ For an exhaustive picture of the current legal framework all over the world, see Tasca, P., Digital Currencies: Principles, Trends, Opportunities, and Risks, Deutsche Bundesbank and ECUREX Research, ECUREX Research Working Paper, 7th of September 2015 (version: October 2015), pp. 43 ff.

¹⁹⁰⁸ Official Compilation of Codes, Rules and Regulations of the State of New York, Title 23. Financial Services, chapter I. Regulations of the Superintendent of Financial Services, Part 200. Currencies. Available

تصویب کرده اند، و در حالی که دیگران (به عنوان مثال اتحادیه اروپا¹⁹⁰⁹) مایل به انجام این کار هستند، اما در حال حاضر این امکان وجود ندارد. پیش بینی کنند که چه زمانی، و تا چه حد چنین مقرراتی تصویب می‌شود¹⁹¹⁰.

این ممکن است تا حدی به دلیل پیچیدگی این فن‌آوری‌ها و بیشتر به دلیل ناتوانی کلی‌تر روند قانونگذاری ایالت‌های مدرن در پیگیری تکامل سریع فن‌آوری باشد. بعلاوه، برخی از موسسات / مقامات از خفه کردن نوآوری ابراز ترس کردند و به جای تنظیم مقررات پیشگیرانه، از رویکرد نظارت احتیاطی را ترجیح دادند¹⁹¹¹. در هر صورت، باید اشاره کرد که روندی در حال ظهور است: در ایالات متحده، ارزش‌های دیجیتال معمولاً¹⁹¹³ به عنوان کالاها طبقه بندی می‌شوند¹⁹¹²، در حالی که در اتحادیه اروپا EU41¹⁹¹³ حداقل در سطح ملی، آنها اغلب به عنوان واحدهای حساب¹⁹¹⁴ طبقه بندی می‌شوند.

علاوه بر این، مشاهده شده است که، حتی اگر "در حال حاضر هیچ قانونی در اتحادیه اروپا درباره ارزش‌های مجازی وجود نداشته باشد"، این به این معنی نیست که آنها در کشورهای عضو کاملاً تنظیم نشده اند. در حالیکه در برخی از کشورهای عضو، قوانین ملی جسته و گریخته، که به میزان مختلف سازگار است، وجود دارد، در سایر کشورها اصلاً¹⁹¹⁵ قانونی ندارند، و "در بسیاری از کشورهای عضو، چیزی بیشتر از یک سری نظرات و اخطارها توسط بانک مرکزی یا تنظیم‌گر منتشر نشده است."

با توجه به بلاکچین، باید گفت که به عنوان یک فن‌آوری (خنثی)، انتظار و تنظیم‌گری استفاده‌های احتمالی از آن بسیار منطقی‌تر به نظر می‌رسد. به نظر می‌رسد تا به امروز هیچ مقررات

at: [https://govt.westlaw.com/nycrr/Browse/Home/NewYork/NewYorkCodesRulesandRegulations?guid=I7444ce80169611e594630000845b8d3e&originationContext=documenttoc&transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)](https://govt.westlaw.com/nycrr/Browse/Home/NewYork/NewYorkCodesRulesandRegulations?guid=I7444ce80169611e594630000845b8d3e&originationContext=documenttoc&transitionType=Default&contextData=(sc.Default)).

¹⁹⁰⁹ See the Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2015/849 on the prevention of the use of the financial system for the purposes of money laundering or terrorist financing and amending Directive 2009/101/EC.

¹⁹¹⁰ Scheinert, C., Virtual currencies, Challenges following their introduction, EPRS | European Parliamentary Research Service, Members' Research Service, PE 579.110, 2016, p.10:

¹⁹¹¹ See for example Committee on Economic and Monetary Affairs, Report on Virtual Currencies, (2016/2007(INI)), 3.5.2016; the IMF recommended that "regulatory responses should be commensurate to the risks without stifling innovation" (IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, p. 35); also the New York Department of Financial Services has clarified that there is a need to "strike an appropriate balance that helps protect consumers and root out illegal activity, without stifling beneficial innovation" (<http://www.dfs.ny.gov/about/press/pr1407171.htm>); and the UK HM Treasury has stated that: "regulatory requirements must be proportionate to the risk posed, to avoid unnecessarily stifling competition and innovation in a nascent industry" (https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/414040/digital_currencies_response_to_call_for_information_final_changes.pdf).

¹⁹¹² See CFTC press release at: <http://www.cftc.gov/PressRoom/PressReleases/pr7231-15>.

¹⁹¹³ See the annex to ECB, Virtual currency schemes – a further analysis, 2015 pp. 34 ff.

¹⁹¹⁴ See Tasca, P., Digital Currencies: Principles, Trends, Opportunities, and Risks, Deutsche Bundesbank and ECUREX Research, ECUREX Research Working Paper, 7th of September 2015 (version: October 2015), p. 56. See the annex to ECB, Virtual currency schemes – a further analysis, 2015 pp. 34 ff.

¹⁹¹⁵ Scheinert, C., Virtual currencies, Challenges following their introduction, EPRS | European Parliamentary Research Service, Members' Research Service, PE 579.110, 2016, p. 7.

ملی، منطقه ای یا بین‌المللی وجود ندارد. با این وجود، موضوع در سطح قانونگذاری / نظارتی به وضوح در دست بررسی است: همانطور که گفته شد، "امروز همه چیز در مورد بلا کچین، طوفانی است"¹⁹¹⁶.

در مورد نیاز به یک مقررات خاص، توجه شده است که "علاقه روزافزون به فن‌آوری بلاکچین، مستقل از یک طرح VC، یک استدلال استقرایی (پیشینی a priori) نگرانی‌های سیاسی کمتری را ایجاد می‌کند، زیرا این فن‌آوری در سامانه بسته ای که توسط موسسات مالی تحت نظارت اداره می‌شود، استفاده می‌شود"¹⁹¹⁷.

با این حال، "بیتکوین ممکن است چیزی را آغاز کرده باشد که فراتر از ارزشهای مجازی باشد. اگرچه فن‌آوری blockchain در ابتدا برای پیاده سازی نمونه کسب و کار ارزی Bitcoin بود، اما اکنون به نظر می‌رسد که به عنوان یک وسیله امیدوار کننده برای دستیابی به اهداف دیگر ظاهر شده است. فن‌آوری بلاکچین می‌تواند به بازارهای اصلی مالی راه یابد. این فن‌آوری ممکن است در برنامه‌های مختلفی مورد استفاده قرار گیرد که داده‌ها باید بدون خطر فساد منتقل شوند. نقص فن‌آوری Blockchain ممکن است این باشد که برای اولین بار در حوزه‌های حساس و بسیار تنظیم شده ارز ظاهر شد، زیرا در حالی که هنوز در مرحله نابالغی بود، توجه تنظیم‌کننده‌ها را به خود جلب کرده و توانایی آن کاملاً شناخته نشده است"⁴⁶.

بنابراین، در واقع ممکن است که مقررات مربوط به ارزشهای مجازی به طور غیرمستقیم برخی از قوانین مربوط به فن‌آوری‌های بلاکچین را پیش بینی کرده باشد، و این ممکن است تأثیرات منفی بر روی بلاکچین 47 داشته باشد. بدون شک این فن‌آوری در مرکز صحنه قرار دارد (به عنوان مثال، بانک مرکزی آمریکا اخیراً 15 حق اختراع مرتبط با بلاکچین را ثبت کرده است) و در نتیجه باید اقدامات دقیق انجام شود.¹⁹¹⁸

صحبت از قراردادهای هوشمند، وضعیت حقوقی آنها کاملاً "نامشخص" است¹⁹¹⁹، و در این زمینه مطالب بسیار کمی نوشته شده است.¹⁹²⁰ سعی خواهیم کرد برخی از موضوعات بالقوه را در بخش D مطرح کنیم. با این حال، این واقعیت که هیچ مقررات خاصی در مورد چنین موضوعاتی وجود ندارد، به وضوح به این معنی نیست که قوانین کنونی و اصول کلی قانون ممکن است در مورد آنها قابل اجرا نباشند و یا به هیچ وجه یک از آنها تنظیم

¹⁹¹⁶ Digital Transformation in Government and Blockchain Technology, speech delivered by Minister for Cabinet Office Matt Hancock at D Digital Catapult, Kings Cross, London on the 26th April 2016. Available at: <https://www.gov.uk/government/speeches/digital-transformation-in-government-and-blockchain-technology>.

¹⁹¹⁷ IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, p. 24.

¹⁹¹⁸ Scheinert, C., Virtual currencies, Challenges following their introduction, EPRS | European Parliamentary Research Service, Members' Research Service, PE 579.110, 2016, p. 10.

¹⁹¹⁹ Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, p. 23.

¹⁹²⁰ See Perugini, M. L. & Dal Checco, P., Smart Contracts: A Preliminary Evaluation, December 2015; Raskin, Max, The Law of Smart Contracts, (September 22, 2016), Georgetown Technology Review, Forthcoming. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2842258>; Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2885241>.

نشده‌اند: ارزهای مجازی به خوبی می‌توانند به عنوان ارزهای دیگر در نظر گرفته شوند و یا به عنوان وسیله مبادله در نظر گرفته شوند، در حالی که بلاکچین و قراردادهای هوشمند در واقع قطعات نرم افزاری هستند¹⁹²¹. برای اطمینان، این فناوری‌ها در غیاب مقررات خاص، باید توسط قوانین موجود تنظیم شوند¹⁹²².

به عنوان مثال، ECJ با اعمال مقررات مربوطه در دستورالعمل موجود در مورد مالیات بر ارزش افزوده اروپا صریحاً اظهار داشت که مبادله ارزهای سنتی برای واحدهای ارز مجازی "بیتکوین" از مالیات بر ارزش افزوده معاف است¹⁹²³.

در ایالات متحده، قاضی ترزا پولر نوشت که "قانونگذار فلوریدا ممکن است در آینده قوانینی را تصویب کند که پول مجازی را تنظیم می‌کند. به هر حال در زمان کنونی، تلاش برای جایگزینی فروش بیتکوین در یک طرح قانونی تنظیم کننده مشاغل خدمات پول مانند نصب یک گیره مربع در یک سوراخ گرد است" و اظهار داشت که فروش بیتکوین در مورد انتقال پول غیرمجاز و پولشویی، "تجارت خدمات پول" محسوب نمی‌شود¹⁹²⁴. با این حال، در مورد دیگری¹⁹²⁵، به این نتیجه (مخالف) رسید که بیتکوین واجد شرایط پول است زیرا "وجوهی به معنای ساده آن اصطلاح است [و] می‌تواند به عنوان پرداختی برای کالا و خدمات پذیرفته شود یا با یک حساب بانکی، مستقیماً از صرافی خریداری شود. بنابراین آنها به عنوان منابع مالی عمل می‌کنند و به عنوان وسیله مبادله و وسیله پرداخت استفاده می‌شوند"¹⁹²⁶.

البته باید توجه داشت که بیشتر نگرانی‌های سیاستگذاران، بانک‌های مرکزی، مقامات (و قضات)¹⁹²⁷ تاکنون تقریباً به طور انحصاری فقط به سیاست‌های پولی¹⁹²⁸، جنبه‌های مالی¹⁹²⁹، یا موضوعات مربوط به قوانین عمومی و قوانین مالیاتی با تمرکز ویژه بر

¹⁹²¹ Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016, p. 20

¹⁹²² See e.g. Tasca, P., Digital Currencies: Principles, Trends, Opportunities, and Risks, Deutsche Bundesbank and ECUREX Research, ECUREX Research Working Paper, 7th of September 2015 (version: October 2015), p. 26: "The general orientation is to adopt the current legislation already in place in order to deal with digital currencies in Europe".

¹⁹²³ Case C-264/14.

¹⁹²⁴ Case n. F14-2923, Criminal Division, section 13 of the 11th Judicial Circuit in and for Miami-Dade County, Florida. See also <http://www.coindesk.com/court-reject-bitcoin-money-florida-espinosa-trial/>.

¹⁹²⁵ See U.S. v Murgio et al, U.S. District Court, Southern District of New York, No. 15-cr-00769.

¹⁹²⁶ See <http://www.reuters.com/article/us-jpmorgan-cyber-bitcoin-idUSKCN11P2DE>.

¹⁹²⁷ For a general overview, see the chart at p. 52 in Tasca, P., Digital Currencies: Principles, Trends, Opportunities, and Risks, Deutsche Bundesbank and ECUREX Research, ECUREX Research Working Paper, 7th of September 2015 (version: October 2015).

¹⁹²⁸ See for example BIS, CPI report on digital currencies, November 2015, available at <http://www.bis.org/cpmi/publ/d137.pdf>, which concluded at p. 21 that "There could also be potential effects on monetary policy or financial stability"; Scheinert, C., Virtual currencies, Challenges following their introduction, EPRS | European Parliamentary Research Service, Members' Research Service, PE 579.110, 2016, pp. 4 ff.; see also IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, pp. 33 ff.; finally, see ECB, Virtual currency schemes – a further analysis, ECB, 2015, p. 32.

¹⁹²⁹ See for example CPI report on digital currencies, BIS, November 2015, available at

پولشویی و تأمین مالی فعالیت‌های تروریستی¹⁹³⁰ توجه داشته اند¹⁹³¹، در حالی که بسیاری از مسائل عملی مربوط به قوانین خصوصی / تجاری اساسی، جدا از برخی تجزیه و تحلیل‌ها در مورد حمایت از مصرف کننده، بدون تحلیل و بی پاسخ مانده است¹⁹³²؛ در ادامه و در پاراگراف بعدی به چنین مواردی توجه می‌شود.

مسائل حقوقی مربوط به حقوق خصوصی اساسی حاکم بر تجارت بین‌الملل. نقش آنسیترا

فن‌آوری‌های مورد بحث در این مقاله ممکن است در آینده تجارت بین‌الملل مطرح شوند، اما همانطور که قبلاً ذکر شد، در حالی که از دیدگاه حقوق عمومی بسیاری از تحلیل‌ها قبلاً^{۱۹۳۰} انجام شده است، به نظر می‌رسد تا آنجا که به حقوق تجارت مربوط است، هنوز بسیاری از سوالات باید پاسخ داده شوند. این پاراگراف به طور خلاصه برخی از سوالات حقوقی را که ممکن است با استفاده از این فن‌آوری در این زمینه بوجود آیند، چگونگی حل چنین سوالاتی بر اساس قانون‌گذاری فعلی و نحوه پرداختن به آنها توسط سیاست‌گذاران، بیان خواهد کرد.

اولین مشکل مربوط به وضعیت حقوقی ارزهای مجازی است: در واقع، همانطور که قبلاً ذکر شد، برخی از نظام‌های حقوقی قبلاً^{۱۹۳۰} در این زمینه قانون‌گذاری کرده اند، بسیاری از مقامات نظر خود را اعلام کرده اند و اتحادیه اروپا در حال ارزیابی است که اگر بخواهد، چه زمانی و چگونه باید قانون‌گذاری کند.

این حال، با توجه به حقوق قراردادهای، مقررات پذیرش پرداخت با ارزهای مجازی ممکن است از طریق یک مقرر اختصاصی در یک قرارداد تجاری مورد توجه قرار گیرد. با توجه به مشکلات ناشی از وضعیت حقوقی آنها، در صورت عدم تنظیم مقررات خاص، مقامات احتمالاً^{۱۹۳۰} (سعی می‌کنند) قوانین فعلی را اعمال کنند. مشکلات واقعی مشاغل با آنچه من در بند A به عنوان "قراردادهای هوشمند غیر متمرکز" عنوان کردم همراه است، یعنی قراردادهای هوشمند مبتنی بر فن‌آوری‌های بلاکچین، که به طور خودکار هر قرارداد خاصی را اجرا می‌کنند، اثبات اجرا در دفترکل توزیع شده را فراهم می‌کند.

<http://www.bis.org/cpmi/publ/d137.pdf> in which it is concluded (p. 21) that "There could also be potential effects on monetary policy or financial stability"; Scheinert, C., Virtual currencies, Challenges following their introduction, EPRS | European Parliamentary Research Service, Members' Research Service, PE 579.110, 2016, pp. 4 ff.; see also Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, pp. 31 ff.; finally see ECB, Virtual currency schemes – a further analysis, 2015, p. 32.

¹⁹³⁰ See IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, pp. 30 ff.

¹⁹³¹ See for example the UK national risk assessment (available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/468210/UK_NRA_October_2015_final_web.pdf), where it has been written that "The money laundering risk associated with digital currencies is low, though if the use of digital currencies was to become more prevalent in the UK this risk could rise", or the Europol Report on the Changes in the Modus Operandi of Is in Terrorist Attacks (available at: https://www.europol.europa.eu/sites/default/files/publications/changes_in_modus_operandi_of_is_in_terrorist_attacks.pdf), where they investigated the possible use of Bitcoin by terrorist to finance their activities.

¹⁹³² See IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016, pp. 28 ff.

در این رابطه، اولین چیزی که باید توجه شود این است که، "استفاده از عملکردهای بلاکچین برخی محدودیت‌های فنی را تحمیل می‌کند: به عنوان یک واقعیت، عملکردهای تجارت الکترونیکی غیر مستقیم به صورت دیجیتالی قابل اجرا نیستند. بنابراین، این طرح شامل هیچ توافق نامه ای در مورد کالاها یا خدماتی نیست که اگرچه از طریق اینترنت خریداری شده اند، اما جنبه مادی دارند یا قرار است در دنیای واقعی مانند تحویل کتاب یا خدمات نگهداری انجام شوند."¹⁹³³ این به دلیل دوگانگی بین دنیای واقعی و مجازی است: بیایید تصور کنیم که، با یک قرارداد هوشمند، A شیئی را از B (که به طور منظم قیمت توافق شده را پرداخت می‌کند) خرید می‌کند، اما پس از آن C کالای واقعی را از A می‌دزدد. در این مرحله، در بلاکچین راهی برای تغییر وضعیت مالک A وجود ندارد. در این حالت ممکن است A "حق" مجازی خود را به D بفروشد، درحالی‌که هرگز از نظر جسمی کالای خریداری شده را در اختیار ندارد، اما در عین حال، هرگز امکان توقف پرداخت خودکار با قرارداد هوشمند وجود ندارد. به همین دلیل است که استدلال می‌شود که قراردادهای هوشمند فقط با کالا های دیجیتالی و ورودی‌های دیجیتالی ممکن است کار کنند¹⁹³⁴. با این وجود، حتی اگر چنین محدودیتی اعمال شود، قراردادهای هوشمند همچنان در مورد بسیاری از کالاهای دوران مدرن قابل اجرا خواهد بود. اما ماهیت حقوقی قراردادهای هوشمند چیست؟

از یک سو، برخی اخیراً استدلال کرده اند که "یک قرارداد هوشمند می‌تواند به عنوان یک توافق نامه قانونا الزام آور تلقی شود"¹⁹³⁵؛ از سوی دیگر، گفته شده است که "قراردادهای هوشمند صرفاً شکل جدیدی از خودیاری پیشگیرانه است"¹⁹³⁶. با توجه به این اندیشه که قراردادهای هوشمند به خودی خود توافق نامه‌های قانونی لازم الاجرا و خودکفا هستند، باید توجه شود که در واقع آنها تقریباً همیشه ترجمه بخشی از توافق نامه ای را که قبلاً به رمز دیجیتالی رسیده است نشان می‌دهند؛ این به این دلیل است که آنها به سادگی قرارداد را به طور خودکار انجام می‌دهند اما می‌توانند فقط مقرراتی را که ممکن است در دنیای دیجیتالی اجرا شود، اجرا کنند. در این رابطه گفته شده است که "استفاده از قراردادهای هوشمند" نیازی به تعارض مقررات و مفاد قوانین ندارد، زیرا هیچگونه برخورد سامانه‌های مختلف حقوقی وجود ندارد. ریاضیات زبان جهانی انسان است. بنابراین، قراردادهای هوشمند واقعاً فراملی هستند و بدون در نظر گرفتن تفاوت در قوانین ملی، به طور یکنواخت اجرا می‌شوند. «¹⁹³⁷، و حتی این قراردادهای هوشمند آنچنان که باید و شاید تعهد مناسبی در معنای حقوقی آن ایجاد نمی‌کنند¹⁹³⁸.

¹⁹³³ Perugini, M. L. & Dal Checco, P., Smart Contracts: A Preliminary Evaluation, December 2015, p. 10.

¹⁹³⁴ Perugini, M. L. & Dal Checco, P., Smart Contracts: A Preliminary Evaluation, December 2015, pp. 10 ff.

¹⁹³⁵ Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016, p. 10 and ff.

¹⁹³⁶ Raskin, M., The Law of Smart Contracts, (September 22, 2016), Georgetown Technology Review, Forthcoming, abstract. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2842258>.

¹⁹³⁷ Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016, pp. 17 ff.

¹⁹³⁸ Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016, pp. 17 ff.

پذیرش چنین نتیجه ای سخت به نظر می‌رسد. اولاً، حتی با در نظر گرفتن قراردادهای هوشمند به عنوان توافقنامه‌های لازم‌الاجرا، این موارد از لحاظ منطقی و به طور اساسی مشمول حقوق قراردادهای می‌شوند و روشن است که قانون قابل اجرا تأثیر شدیدی بر آنها خواهد داشت. به عنوان مثال، صرف‌نظر از غیرقانونی بودن و یا خلاف وجدان بودن یک امر، هر کشوری قوانین خاص خود را دارد، و ممکن است یک قرارداد در یک مکان معتبر باشد و در مکان دیگر فاقد اعتبار باشد.

علاوه بر این، قراردادهای هوشمند به وضوح تعهداتی را ایجاد می‌کنند که مستقل از کد دیجیتال قراردادهای هوشمند است: اگر به عنوان مثال یک اشکال در یک قرارداد هوشمند بین A و B وجود داشته باشد، و A متعهد شده باشد که اموال خود را در ازای دریافت مبلغ توافق شده به B انتقال دهد، او هنوز هم ملزم به انتقال دارایی خود به B است حتی اگر هوشمند قرارداد کار نکند (به همین ترتیب، اگر یک ماشین فروش، کالای انتخابی را پس از وارد نمودن سکه تحویل ندهد، مشخص است که مالک دستگاه فروش همچنان موظف به انجام و تحویل کالا است).

در هر صورت، طرفین با عقد قرارداد هوشمند، متعهد می‌شوند تعهدات مندرج در آن را انجام دهند. علاوه بر این، از آنجا که - همانطور که گفته شد - تقریباً همیشه قراردادهای هوشمند ترجمه یک توافق قبلی است که قبلاً حاصل شده است، اما حداقل تعهدات طرفین، شروع اجرای قرارداد هوشمند (به عنوان مثال فشار دادن دکمه‌ای که شروع به کار قرارداد هوشمند می‌کند) است.

به طور کلی، علی‌رغم اختلاف نظرهای مفهومی، به نظر نمی‌رسد تفاوت‌های زیادی بین عملکرد قرارداد هوشمند و ماشین فروش اتوماتیک مکانیکی یا نرم افزاری وجود داشته باشد که تأمین خدمات را در صورت عدم پرداخت متوقف می‌کند (به عنوان مثال نت فلیکس Netflix به کاربران اجازه می‌دهد تا در ازای پرداخت ماهیانه، فیلم‌های جریانی را به طور قانونی تماشا کنند؛ در صورت عدم پرداخت، این نرم افزار به سادگی خدمت را به حالت تعلیق در می‌آورد و به کاربران اجازه ورود به سامانه را نمی‌دهد¹⁹³⁹: این واقعیت که وقفه توسط انسان، توسط نرم افزار یا با قراردادهای هوشمند دارای سابقه در بلاکچین انجام شود، از نظر قانونی یا عقلی، تفاوت قابل توجهی ایجاد نمی‌کند.

بنابراین من با دانشمندی موافقم که اینگونه نتیجه گیری نمودند که؛ "فارغ از اینکه به صورت دیجیتالی بیان شود، هر قراردادی توسط قانون، تعیین و تضمین شده است و در صورت انجام توافق باطل یا نقص در اجرا در اثر سوءعملکرد به دلیل اشکال سامانه، طرفین آزاد خواهند بود که برای جبران خسارت، دادگاهی را تشکیل دهند¹⁹⁴⁰."

نکته جالب دیگری که توسط تحقیق بیان شد، این اندیشه است که قراردادهای هوشمند صرفاً نوعی از اقدامات خودیاری است که طرفین قرارداد برای اطمینان از عملکرد توافقات خود بدون نیاز به اجرای قضایی¹⁹⁴¹ اتخاذ می‌کنند. این با مشاهدات فوق‌الذکر مطابقت

¹⁹³⁹ <https://help.netflix.com/legal/termsfuse?locale=en&country=IT>:

¹⁹⁴⁰ Perugini, M. L. & Dal Checco, P., Smart Contracts: A Preliminary Evaluation, December 2015, p. 25.

¹⁹⁴¹ Raskin, M., The Law of Smart Contracts, (September 22, 2016), Georgetown Technology Review, Forthcoming, pp. 32 ff.

دارد که آنچه، حداقل در آن لحظه اتفاق می‌افتد، این است که دو طرف به توافق برسند و پس از آن بخشی از آن را به یک قرارداد هوشمند برگردان می‌کنند، و سپس وظیفه انجام آن را به دستگاه واگذار می‌کنند. در این حالت، کلیه سوالات حقوقی مرتبط ناشی از قراردادهای هوشمند باید توسط قاضی ذیصلاح تحت حقوق قرارداد قابل اجرا رسیدگی شود.

در هر صورت، مستقل از ماهیت حقوقی چنین قراردادهایی، مسئله دیگری که باید با آن روبرو شود، ارزش اثبات کننده فن‌آوری بلاکچین است؛ همچنین، ممکن است تعجب برانگیز باشد که: "چه اتفاقی می‌افتد زمانیکه نتایج قرارداد هوشمند از نتایج مورد نظر قانون متفاوت باشد؟"¹⁹⁴² یک بار دیگر، پاسخ به قانون قابل اجرا بستگی دارد. بدیهی است که یک توافق نامه ملی، که توسط مشاغل ملی منعقد شده و فقط در خاک ملی منعقد می‌شود، به طور واضح تابع قانون ملی مربوطه خواهد بود و صلاحیت قضایی مطابق قانون آیین دادرسی آن کشور تعیین می‌شود.

اما در رابطه با تجارت بین‌الملل، همه چیز متفاوت است: بدیهی است که اگر قانون قابل اجرا و حوزه قضایی صالح در این توافق نامه به وضوح مشخص نشود، قراردادهای هوشمند ممکن است مشکلات عدیده‌ای ایجاد کنند. با این حال، همانطور که در بالا مشاهده شد، قراردادهای هوشمند، از نظر ماهیت، نمی‌توانند حاوی مقرراتی باشند که توسط نرم افزار قابل اجرا نباشند (مانند آنچه در مورد قانون قابل اجرا است)، و نه با هدف وابسته شدن به اجرای قضایی شخص ثالث ساخته شده اند، و، بنابراین، هنوز هم دشوار است که تصور کنیم چگونه آنها می‌توانند در برگیرنده مقررات مربوط به صلاحیت و قانون قابل اجرا باشند¹⁹⁴³.

بنابراین به نظر می‌رسد، اگر چنین قراردادهایی باید در تجارت روزمره به کار گرفته شوند، توافق نامه ای کلی (یا حداقل یک شرط اختصاصی) که در صورت نیاز به اجرای قضایی آنچه مربوط به توافق نامه عمومی یا قراردادهای هوشمند وابسته به آن است، مسائلی را از جمله اینکه قانون قابل اعمال کدام است و کدام قاضی صلاحیت دارد پیش‌بینی کند. در رابطه با تجارت بین‌الملل، این مشکل ممکن است بدون راه حل باشد؛ تلاش برای ایجاد قانون قابل اجرا برای یک قرارداد هوشمند، در صورت عدم انتخاب صریح طرفین، باعث ایجاد مشکلات شناخته شده ای خواهد شد که با ظهور اینترنت تقویت می‌شوند: آیا باید قانون *lex loci delicti* را اعمال کنیم؟ قانون محل انعقاد قرارداد *lex loci contractus*؟ قانون محل وقوع مال *lex loci rei sitae* (محل که سروری که اموال دیجیتال به طور مجازی در آن قرارداد؟) قانون محل حمایت *lex loci protectionis*؟ یا باید از معیارهای دیگری استفاده کنیم؟

در رابطه با صلاحیت قضایی نیز مشکلات مشابهی وجود می‌آید. بنابراین، به نظر می‌رسد که نیاز زیادی به راه حلی برای این عدم قطعیت‌ها، یا حداقل یک نمونه قانون پیش‌بینی شده برای تعامل و تقابل با آنها وجود دارد. اگر در آینده نزدیک چنین قراردادهایی شروع به گسترش واقعی نمودند و کسب و کارها با اتکای بیش از حد شروع به استفاده از قرارداد هوشمند نمایند، در صورت عدم موفقیت در نرم افزار، هیچ کس نمی‌داند که کجا و بر طبق چه قانونی شکایت کند، و بنابراین نمی‌توان نتیجه احتمالی آن را پیش‌بینی کرد.

¹⁹⁴² Raskin, M., The Law of Smart Contracts, (September 22, 2016), Georgetown Technology Review, Forthcoming, pp. 25 ff.

¹⁹⁴³ See Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016, pp. 20 ff.

ایمان بیش از حد به فن‌آوری بدون شناخت کافی از مشکلات حقوقی ناگزیر ممکن است باعث ایجاد یک فاجعه شود، به ویژه در تجارت بین‌الملل. به نظر می‌رسد اتخاذ یک رویکرد بین‌المللی برای حل این مسائل بسیار مهم است. در غیر این صورت، هر کشور ممکن است مقررات مختلفی را در مورد موضوع پیش بینی کند، که این امر موانع غیرمستقیمی را در تجارت بین‌المللی ایجاد می‌کند. به نظر می‌رسد پیشنهاد یک چارچوب از قبل، بهتر از انتظار برای تصویب تعدادی از قوانین ملی است که به دلیل اختلافات اجتناب ناپذیر، در نهایت به هماهنگی و یکپارچه سازی احتیاج دارند. با توجه به تکامل سریع فن‌آوری‌های مورد بررسی، انجام مطالعات و تجزیه و تحلیل‌های بیشتر اجتناب ناپذیر است. به هر حال بهتر است که آنسیترال با تخصص خود در این زمینه، این فرآیند را هدایت کند.

این می‌تواند از طریق یک قانون / قواعد الگوی پیشنهادی که ممکن است در سراسر جهان قابل قبول باشد، یا با ارائه یک راهنما یا توصیه حقوقی یا عملی، که در هر موردی، کمک فنی مورد نیاز برای یک کار مشابه را ارائه می‌دهد، به دست آید. اگر این اتفاق بیفتد، بسیاری از مسائل فوق‌الذکر به طور خودکار و سامانه‌اتیک راه حلی پیدا می‌کنند، بنابراین امکان بهره برداری مناسب از توانایی این نوآوری در تجارت بین‌الملل را فراهم می‌کند.

نتیجه گیری

در این فصل سعی شده است تا چشم‌انداز قانونی ناشی از فن‌آوری‌های بلاکچین و کاربردهای آنها، مانند قراردادهای غیرمتمرکز هوشمند و ارزهای مجازی، بیان شود. این تحقیق سعی کرده است بررسی کند که آیا و تا چه حد چنین فن‌آوری‌هایی ممکن است یک انقلاب قانونی را نشان دهند، یا اینکه فقط کافی است مقوله‌های قانونی موجود را با آنها منطبق کنیم.

اگرچه بلاکچین و ارزهای مجازی دارای قرارداد غیرمتمرکز هوشمند می‌توانند به جریان اصلی فن‌آوری‌ها تبدیل شوند، ما معتقدیم است که آنها انقلابی قانونی ایجاد نمی‌کنند. این مقاله حتی با درک اینکه بسیاری از مسائل نظارتی از دیدگاه حقوق عمومی ناشی می‌شود، به موضوعات کمتر تحلیل شده مربوط به حقوق تجارت بین‌الملل نیز پرداخت. در این راستا، اجرای قراردادهای مبتنی بر بلاکچین هوشمند سوالات حقوقی مشکل‌آفرینی را ایجاد می‌کند، خصوصاً در رابطه با قانون قابل اجرا و صلاحیت قضایی. در واقع، قراردادهای غیرمتمرکز هوشمند، با هدف جلوگیری از نیاز یک واسطه برای اطمینان از عملکرد دقیق قرارداد و خودکفا بودن و خودمختاری طراحی شده‌اند. با این حال، گاهی اوقات، یا به دلیل اشکال، یا به دلایل دیگر مربوط به دوگانگی بین دنیای واقعی و مجازی، ممکن است مداخله شخص ثالث برای اصلاح آنها و دستیابی به نتایج قانونی مورد نیاز قرارداد داده شده لازم باشد.

با این وجود، با توجه به اینکه قراردادهای هوشمند را می‌توان در معنای حقوقی آنها، قراردادهای واقعی قلمداد کرد، یا حداقل نوعی از فن‌آوری خودیاری است که توسط طرفین برای اطمینان از انطباق با تعهدات قراردادی انتخاب شده است، به نظر می‌رسد با بیشتر مسائل حقوقی ناشی از قراردادهای هوشمند، می‌توان و باید با مقررات فعلی حقوق قراردادهای برخورد شود. با این حال، لازم است مشخص شود که کدام قانون قرارداد داخلی در قراردادهای هوشمند غیرمتمرکز اعمال می‌شود، و این امر می‌تواند از طریق یک مقررره خاص در توافق نامه یا از طریق پیشنهاد قواعد قانونی قابل اجرا در مورد مهمترین جنبه‌های قراردادهای هوشمند، یعنی قانون قابل اجرا و صلاحیت قضایی حل شود. طبق این دیدگاه، به نظر می‌رسد سهم آنسیترال در طراحی مقررات / توافق نامه‌های نمونه مربوط به تنظیم

قراردادهای هوشمند می‌تواند سهم بسیار ارزنده‌ای در توسعه سالم این شیوه‌های جدید قراردادی داشته باشد، و بنابراین به طور غیر مستقیم رشد مداوم تجارت بین‌المللی، همگام با نوآوری‌های فن آوری را پشتیبانی کند.

Ametrano, F. M., Hayek Money: The Cryptocurrency Price Stability Solution, (August 13, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2425270> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2425270>. BIS, CPI report on digital currencies, November 2015, available at Committee on Economic and Monetary Affairs, Report on Virtual Currencies, (2016/2007(INI)), 3.5.2016. Digital Transformation in Government and Blockchain Technology, speech delivered by Minister for Cabinet Office Matt Hancock at D Digital Catapult, Kings Cross, London on the 26th April 2016. Available at: <https://www.gov.uk/government/speeches/digital-transformation-in-government-and-blockchaintechnology>. Distributed Ledger Technology: beyond block chain, a report by the UK Government Chief Scientific Adviser, 2016, available at: <https://www.gov.uk/government/publications/distributed-ledger-technologyblackett-review>. ECB, Virtual currency schemes – a further analysis, ECB, 2015. FATF, Virtual Currencies Key Definitions and Potential AML/CFT Risks, FATF REPORT, June 2014. IMF, Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations, IMF Staff Discussion Note – SDN/16/03, January 2016. Miller, M. S., Computer Security as the Future of Law, 1997 available at <http://www.caplet.com/security/futurelaw/>. Nakamoto, S., Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, (2008), available at: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Opinion of the European Central Bank of 12 October 2016 on a proposal for a directive of the European Parliament and of the Council amending Directive (EU) 2015/849 on the prevention of the use of the financial system for the purposes of money laundering or terrorist financing and amending Directive 2009/101/EC, (CON/2016/49). Perugini, M. L. & Dal Checco, P., Smart Contracts: A Preliminary Evaluation, December 2015. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2729548>. Raskin, M., The Law

of Smart Contracts, (September 22, 2016), Georgetown Technology Review, Forthcoming. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2842258>. Savelyev, A., Contract Law 2.0: «Smart» Contracts As the Beginning of the End of Classic Contract Law, Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 71/LAW/2016, 2016. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2885241>. Scheinert, C., Virtual currencies, Challenges following their introduction, EPRS | European Parliamentary Research Service, Members' Research Service, PE 579.110, 2016. Szabo, N., Smart Contracts, 1994, unpublished. Szabo, N., The Idea of Smart Contracts, 1997. Available at: <http://szabo.best.vwh.net/idea.html>. Szabo, N., Formalizing and Securing Relationships on Public Networks, First Monday, [S.I.], 1997. Available at: <http://ojphi.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469>.

Szabo, N., Secure Property Titles with Owner Authority, 1998. Tasca, P., Digital Currencies: Principles, Trends, Opportunities, and Risks, Deutsche Bundesbank and ECUREX Research, ECUREX Research Working Paper, 7th of September 2015 (version: October 2015). Wright, A. & De Filippi, P., Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia, 2015. Available at: <http://ssrn.com/abstract=2580664>.