A cover of a book with hands shaking

Description automatically generated

هوش مصنوعی

برای افراد

و کسب و کار

چارچوبی برای تجربه های بهتر انسانی و موفقیت تجاری

الکس کاسروونیس

حق چاپ و نشر © 2019 الکس کاستروونیس. تمامی حقوق محفوظ است.

چاپ شده در ایالات متحده آمریکا

CA 95472 بزرگراه گرافنشتاین شمالی ، سباستوپول ، O'Reilly Media ، Inc.، 1005. منتشر شده توسط

کتاب های اوریلی را می توان برای استفاده آموزشی ، تجاری یا تبلیغاتی فروش خریداری کرد. نسخه های آنلاین نیزبرای اکثر عناوین در دسترس است. برای اطلاعات بیشتر با بخش فروش شرکت/موسسه ما تماس بگیرید:

<http://oreilly.com>, [corporate@oreilly.com](mailto:corporate@oreilly.com), 9938-998-800

ویرایشگر: راشل روملیوتیس

ایندکس: Wordco Indexing Services, Inc.

ویرایشگران توسعه: مایک لوکیدز و جف بلیل

طراح داخلی: مونیکا کامسواگ

سردبیر تولید: نان باربر

طراح جلد: کارن مونتگومری

Copyeditor: Octal Publishing ، LLC

تصویرگر: ربکا دمارست

تصحیح کننده: کریستینا ادواردز

جولای 2019: چاپ اول

تاریخچه تجدید نظر برای چاپ اول

2019-07-03: اولین نسخه

2022-01-28: انتشار دوم

برای جزئیات انتشار به http://oreilly.com/catalog/errata.csp?isbn=9781492036579 مراجعه کنید.

لوگوی اوریلی یک علامت تجاری ثبت شده است. هوش مصنوعی برای افراد و کسب و کار ، تصویر جلد و لباس تجاری مرتبط با آن ، علائم تجاری اوریلی مدیا است.

دیدگاه های بیان شده در این اثر متعلق به نویسندگان است و دیدگاه های ناشر را نشان نمی دهد. در حالی که ناشر و نویسندگان با حسن نیت تلاش کرده اند تا اطمینان حاصل کنند که اطلاعات و دستورالعمل های موجود در این اثر دقیق است، ناشر و نویسندگان تمام مسئولیت را در قبال اشتباهات یا حذفیات را از خود سلب می کنند، از جمله مسئولیت خسارات ناشی از استفاده یا اتکا به این اثر به عهده شماست. اگر هر نمونه کد یا فناوری دیگری که دراین اثرموجود است یا توصیف می‌شود مشمول مجوزهای منبع باز یا حقوق مالکیت معنوی دیگران باشد، این مسئولیت شماست که اطمینان حاصل کنید که استفاده شما از آن با چنین مجوزها و/یا حقوقی مطابقت دارد.

978-1-492-03657-9

**ستایش کتاب هوش مصنوعی برای افراد و کسب و کار**

برای مدیران کسب و کار و مدیرانی که علاقه مند به یادگیری در مورد هوش مصنوعی و کشف مزایای آن هستند، خواندن آن ضروری است. الکس کاسترونیس موضوعات پیچیده را ساده کرده است تا هر کسی بتواند از هوش مصنوعی در سازمان خود استفاده کند.

دن پارک، جنرال موتورز و مدیر اوبر

الکس کاستروونیس در خط مقدم کمک به سازمان ها برای درک وعده هوش مصنوعی و استفاده از مزایای آن بوده است ، در حالی که از بسیاری از مشکلاتی که می تواند موفقیت را از مسیر خارج کند ، اجتناب می کند. در این کتاب ، او تخصص خود را با ما به اشتراک می گذارد.

دین وامپلر ، دکترا ، معاون رئیس جمهور ، مهندسی داده های سریع درلایت بند

با تاثیرعظیمی که هوش مصنوعی در بسیاری از صنایع مختلف دارد ، ضروری است که تمام رهبران سازمان ها یک درک پایه ای از هوش مصنوعی داشته باشند... و این کتاب دقیقا همین را ارائه می دهد

دیوید بلدین ، مدیر گوگل

یک تحقیق عمیق و جامع در مورد چگونگی تغییر اکوسیستم های سازمانی و زندگی افرادی که در آنها زندگی می کنند توسط هوش مصنوعی است. چارچوب AIPBنقشه راه ضروری برای هر کسب و کار در سفر هوش مصنوعی است.

مارک فترولف مدیر ارشد فناوری داده های عددی، نویسنده همکار یادگیری ماشین دنیای واقعی (منینگ)

یک بررسی کاملا سازمان یافته ، بسیار خواندنی و غیر فنی از علم اغلب به اشتباه درک شده هوش مصنوعی و یادگیری ماشین. من این کتاب را به شدت برای رهبران کسب و کار و مصرف کنندگان کنجکاو که به دنبال یادگیری در این زمینه مهم هستند توصیه می کنم.

ریچارد بی. نواس ، سرمایه گذار فرشته و مدیر مالی سابق داروسازی آسرا ان ای

**مقدمه**

**انگیزه چارچوب و کتاب**

پس از کسب مدرک کارشناسی ارشد در ریاضیات کاربردی (که با درجه ممتاز اعطا شد ) ، من یک مهندس ماشین مسابقه ای و استراتژیست مسابقه ای شدم که در بیش از 100 مسابقه در سراسر جهان ، از جمله چندین بار در500 Indianapolis شرکت کردم. همچنین دینامیک وسایل نقلیه وبخش علوم داده در Andretti Autosportرا اداره می کردم که به کسب نتایج برای تیم مسابقه ای چهار ماشین IndyCar کمک کرد.

در ورزش های حرفه ای موتور آمریکایی ، برنده شدن در500 Indianapolis هدف نهایی است. من وقتی که هنوز در دبیرستان بودم در اولین 500 Indianapolis شرکت کردم. اگه تا حالا نرفته اید ، به شدت دیدنش را توصيه مي کنم. این رویداد واقعا بزرگترین نمایش در مسابقات اتومبیلرانی است و بزرگترین رویداد ورزشی یک روزه در کل جهان است. این پیست خود بزرگترین مرکز ورزشی در جهان از نظر ظرفیت است.

اولین سالی که شرکت کردم(سال 1992) ، نزدیک ترین پایان Indy 500 در تاریخ بود (و هنوز هم هست) ، وبا پیروزی آل اونسر جونیور به پایان رسید که اسکات گودیر را با 0.043 ثانیه شکست داد! به این فکر کنید! این کمتر از نیمی از یک دهم یک ثانیه پس از مسابقه برای تقریبا سه ساعت ، با سرعت متوسط 220 مایل در ساعت ، و برای 500 مایل (معادل رانندگی از شیکاگو به تورنتو) است!

من آنقدر از این موضوع شگفت زده شدم که از جاده سرعتی ایندیاناپولیس خارج شدم و به کسانی که همراهم بودند گفتم که روزی در مسابقات اتومبیلرانی ایندی کار خواهم کرد. علاوه بر این ، و بسیار تصادفی، حرفه مسابقه‌ای من با کار کردن برای آل اونسرجونیور شروع شد راننده ای که همان 500 Indyرا که من در کودکی در آن شرکت کردم، برنده شد. من به عنوان معاون ارشد مهندس آلن مارتنز ، همان مهندس طراح ماشینی که اونسر در سال 1992 برنده شد، وارد شدم.

شکل P-1 تصویر مقاله ای را در مجله Racer پس از Indianapolis 500 سال2007 را نشان می دهد ، جایی که من مهندس مسابقه و استراتژیست برای دیوی همیلتون بودم. من در سمت راست نشان داده شده ام که بعد از شروع رتبه بیستم ، مقام نهمی را جشن میگیریم، اين مسابقه برگشت قابل توجه ديوي بعد از 23 عمل جراحي براي بازسازي پاهایش بعد از يک تصادف وحشتناک در موتوروی تگزاس در سال 2001بود.



شکل P-1. ازمقاله مجله Racer 2007 ایندیاناپولیس 500 (بازنشر شده از مجله RACER با کسب اجازه)

همانطور که حرفه مسابقه‌ای من پیشرفت کرد، به سرعت فهمیدم که ورزش‌های موتوری حرفه‌ای شامل ایجاد مزیت رقابتی در استروئیدها است. مسابقه در آن سطح مستلزم نوآوری بسیار، بهینه سازی مداوم، کمال گرایی، تجزیه و تحلیل پیشرفته از مقادیر بی حد و حصر داده، کار تیمی و همکاری قوی، و توانایی اجرا و انطباق در پرواز با سرعتی اغلب غیر واقعی است. تمام این موارد در حالی است که تحت فشار شدید و پاسخگویی هستیم. در نهایت، در ورزش های موتور حرفه ای همه چیز به حداکثر رساندن بینش برای رانندگی – و بهره مندی از – تصمیمات، اقدامات و نتایج در کمترین زمان ممکن است. مزیت رقابتی و نتایج برتر از این طریق ایجاد می شود.

به عنوان یک مهندس ماشین مسابقه ای IndyCar و استراتژیست مسابقه با استفاده از هوش مصنوعی ، یادگیری ماشین و علم داده برای بهینه سازی تنظیمات ماشین مسابقه و استراتژی مسابقه برای ترکیب معینی از راننده ، طرح مسیر (super speedway, short oval, road course, street course) و شرایط (آب و هوا ، سطح مسیر) ، من توانستم به تیم هایم کمک کنم تا در بسیاری از مسابقات و سکوها برنده شوند ، از جمله برنده شدن در مسابقه نهایی تاریخی Champ Car CART) سابق) در لانگ بیچ کالیفرنیا. من مستقیما با بسیاری از رانندگان و صاحبان تیم های برجسته کار کردم ، از جمله مایکل آندریتی ، آل اونسر جونیور ، جیمی واسار ، ویل پاور ، تونی کانان ، دانیکا پاتریک و رایان هانتر ری.

ممکن است از خود بپرسید که این چه ربطی به این کتاب ، چارچوب آن و هوش مصنوعی به طور کلی دارد ؟ جواب این است: همه چیز! اجازه دهید توضیح دهم.

پس از حدود 10 سال در مسابقات اتومبیل رانی، تصمیم گرفتم وارد صنعت فناوری شوم. من به سرعت متوجه شدم که مانند مسابقات اتومبیل رانی، شرکت ها نیز دائماً در تلاش هستند تا رقبای خود را شکست دهند تا برنده شوند. چیزی که به سرعت برای من روشن شد این است که آنچه برای برنده شدن در مسابقات لازم است فقط در مورد مسابقه صدق نمی کند، بلکه برای شرکت ها، صرف نظر از صنعت یا اندازه، نیز صدق می کند. اگرچه تعریف برنده شدن ممکن است برای هر شرکتی متفاوت باشد (به عنوان مثال، دستیابی به سود خاص تجاری واهداف رشد)، آنچه برای برنده شدن لازم است یکسان است. هم در مسابقه و هم در کسب و کار، برنده شدن، و به خصوص برنده شدن مداوم، مستلزم مزیت رقابتی است، که شامل توانایی درک، عمل و دستیابی به سطوح عملکرد به روش‌هایی که رقبای شما قادر به انجام آن نیستند.

بر اساس تجربه حرفه ای من در هر دو مسابقه و کسب و کار ، مزیت رقابتی عمدتا از دو حوزه می آید. اول ، محصولاتی با نوعی رابط کاربری (UI) ، مزیت رقابتی از طراحی عالی ، تجربه کاربری بهینه (UX) و از ویژگی هایی که لذت بخش هستند ، حاصل می شود. دوم ، و مهمتر از همه ، داشتن داده های "درست" ، ایجاد یک استراتژی برنده برای استفاده از آن ، اجرای آن استراتژی ، و سپس استفاده از داده ها برای بهبود مستمر و بهینه سازی در طول زمان ناشی می شود.

از زمانی که مسابقه را ترک کردم، از تخصص خود درکسب و کار، تجزیه و تحلیل و مدیریت محصول استفاده کرده ام تا به شرکت‌های با اندازه‌های مختلف در بسیاری از صنایع کمک کنم تا از نوآوری‌های فناوری و تحول دیجیتال بهره‌مند شوند و محصولات داده‌ای عالی بسازند. از طریق سخنرانی و تدریس، من همچنین به هزاران نفر کمک کرده ام تا جزئیات و مزایای علم داده و تجزیه و تحلیل پیشرفته را درک کنند.

من بنیانگذار و مدیر عامل [[1]](#footnote-1)Why of AI و معاون برنامه MBAi Kellogg/McCormick دانشگاه نورث وسترن، و همچنین یک مشاور قابل اعتماد، سخنران اصلی و نویسنده هستم. من دو دهه گذشته را صرف مشاوره کسب‌وکارها در مورد نحوه استفاده از داده‌ها، تجزیه و تحلیل و فناوری برای هدایت کسب‌وکار و موفقیت مشتری کرده‌ام. اهداف اصلی من کمک به افراد و سازمان‌ها برای درک بهتر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، و همچنین کمک به شناسایی موارد استفاده مفید از هوش مصنوعی و کمک به ایجاد استراتژی‌هایی برای ایجاد راه‌حل‌های هوش مصنوعی مسئولانه و موفق است.

این کتاب و چارچوبی که ارائه می دهد، بر اساس این اهداف و نزدیک به 20 سال نوآوری، تجربه و تخصص من در دنیای واقعی است ؛ هدف آن ایجاد تجربیات فردی بهتر و موفقیت کسب و کار از طریق نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی است که بر اساس دیدگاه و استراتژی موفق هوش مصنوعی ساخته شده است.

**مروری بر کتاب**

این کتاب به چهار بخش تقسیم شده است. بخش اول چارچوب هوش مصنوعی برای مردم و کسب و کار (AIPB) ، اهداف آن ، مزایا و اجزای آن را با جزئیات معرفی می کند. این بخش با مروری غیر فنی از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین و همچنین مرور کلی از برنامه ها و فرصت های هوش مصنوعی در دنیای واقعی به پایان می رسد. این بخش به جرقه ایده‌ها کمک می‌کند و زمینه لازم برای توسعه چشم‌انداز و استراتژی در زمینه برنامه‌های کاربردی مرتبط با هوش مصنوعی و موارد استفاده آن را فراهم می‌کند.

بخش دوم در مورد توسعه ی چشم انداز هوش مصنوعی است. این بخش با یک بحث عمیق در مورد اینکه چرا باید هوش مصنوعی را دنبال کنیم، آغاز می شود و به دنبال آن اهداف هماهنگ با چشم انداز هوش مصنوعی را برای ذینفعان مختلف مانند کسب و کار، مشتریان و کاربران تعریف می کند. سپس به آنچه مردم نیاز دارند و می خواهند و چگونگی تبدیل آن به محصولات عالی مبتنی بر هوش مصنوعی و تجربیات انسانی بهتر می پردازیم.

بخش سوم درباره توسعه استراتژی هوش مصنوعی است. این بخش بر مفاهیمی مانند نوآوری علمی، آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی و ملاحظات کلیدی برای دستیابی به موفقیت با هوش مصنوعی متمرکز شده است. از این مفاهیم برای انجام ارزیابی های مناسب تعریف شده توسطAIPB برای توسعه استراتژی جهت پر کردن شکاف‌ها و رسیدگی به ملاحظات کلیدی و همچنین برای توسعه استراتژی راهبردی همسو با چشم‌انداز هوش مصنوعی استفاده خواهید کرد.

بخش چهارم با بحث در مورد تأثیر بالقوه هوش مصنوعی بر کسب و کار، تصمیمات نهایی و آینده هوش مصنوعی، به ویژه آنچه که باید انتظار داشت و به آن توجه کرد، به پایان می‌رسد.

لطفاً برای اطلاع از آخرین اطلاعات و منابع AIPB در هر زمان از https://aipbbook.com دیدن کنید. با تشکر برای انتخاب این کتاب. امیدوارم از آن لذت ببرید!

**آموزش آنلاین O’Reilly**

برای تقریباً 40 سال، O'Reilly Media آموزش، دانش و بینش فناوری و کسب و کار را برای کمک به موفقیت شرکت ها ارائه کرده است.

شبکه منحصر به فرد متخصصان و نوآوران ما دانش و تخصص خود را از طریق کتاب ها، مقالات، کنفرانس ها و پلت فرم یادگیری آنلاین ما به اشتراک می گذارند. پلتفرم یادگیری آنلاین O'Reilly به شما امکان می دهد به دوره های آموزشی زنده، روش های یادگیری عمیق، محیط های کدنویسی تعاملی، و مجموعه گسترده ای از متن و ویدیو از O'Reilly و بیش از 200 ناشر دیگر دسترسی داشته باشید. برای اطلاعات بیشتر، لطفاً به http://oreilly.com مراجعه کنید.

**نحوه تماس با ما**

لطفا نظرات و سوالات مربوط به این کتاب را با ناشر مطرح کنید:

O'Reilly Media, Inc.

1005 بزرگراه Gravenstein شمالی

سباستوپل، CA 95472

800-998-9938 (در ایالات متحده یا کانادا)

707-829-0515 (بین المللی یا محلی)

707-829-0104 (فاکس)

ما یک صفحه اینترنتی برای این کتاب داریم که در آن اشتباهات، مثال‌ها و هرگونه اطلاعات اضافی را فهرست می‌کنیم. می توانید به این صفحه در http://bit.ly/ai-for-people-and-business دسترسی داشته باشید.

برای نظر دادن یا پرسیدن سوالات فنی در مورد این کتاب، به آدرس bookquestions@oreilly.com ایمیل ارسال کنید.

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد کتاب ها، دوره ها، کنفرانس ها و اخبار ما، به وب سایت ما به آدرس http://www.oreilly.com مراجعه کنید.

ما را در فیس بوک پیدا کنید: http://facebook.com/oreilly

ما را در توییتر دنبال کنید: http://twitter.com/oreillymedia

ما را در یوتیوب تماشا کنید: <http://www.youtube.com/oreillymedia>

**تشکر و قدردانی**

می خواهم از شما خواننده این کتاب تشکر کنم. نوشتن آن یک تعهد بزرگ و بسیار دشوار بود که اگر آن را بخوانید و چیزی جدید و ارزشمند یاد بگیرید، 100٪ ارزش آن را دارد.

می‌خواهم از آلن مرتنز و کریس موور تشکر کنم که برای استخدام یک مهندس ناشناخته و نسبتاً بی‌تجربه خودروهای مسابقه و استراتژیست مسابقه، ریسک کردند. به خاطر آنهاست که در بالاترین سطح موتوراسپرت های حرفه ای کار کرده و مسابقه داده ام، به دنیا سفر کرده ام، با برخی از بزرگ ترین نام های تاریخ ورزش، کار کرده ام و هیجان وصف ناپذیر پیروزی در مسابقات را تجربه کرده ام. همه اینها به ایجاد پایه و اساس موفقیت های حرفه ای من پس از مسابقه کمک کرد.

از همه معلمان، کارشناسان، همکاران و مربیانی که در طول سفر حرفه ای من به من کمک کردند، تشکر می کنم. افرادی که دانش و تخصص خود را با هدف سود رساندن به دیگران به اشتراک می گذارند، مطمئناً به ساختن جهان به مکانی بهتر کمک می کنند.

از مت مایو به خاطر همکاری فوق العاده ای که با من داشت و من را با مارسی هنون در ارتباط گذاشت، تشکر می کنم.

من می خواهم از منتقدان کتابم، بت پارتریج و مت کرک تشکر کنم. هر دو بینش و ایده های ارزشمندی ارائه کردند و کتاب من به دلیل کمک آنها بهترشده است. علاوه براین، مایلم از تمام افرادی که به آثار و ایده‌های ارزشمندشان در این کتاب ارجاع داده شده است و هرکس دیگری که در این راه مشاوره ارائه کرده است تشکر کنم.

از تمام افرادی که در O'Reilly Media حتی آنهایی که ارتباط مستقیم یا قابل توجهی نداشتم، اما به تولید این کتاب کمک کردند، تشکر می کنم. همچنین از O’Reilly Media برای انتشار کتابم تشکر می کنم. من بسیاری از کتاب‌های O’Reilly را خوانده‌ام، در کنفرانس‌ها شرکت کرده‌ام، از پلتفرم یادگیری آنلاین آن بهره برده‌ام و به طور کلی طرفدار آن هستم. باعث افتخار است که نام خود را در کنار O’Reilly Media در این کتاب قرار دهم.

به طور خاص در O’Reilly، می‌خواهم از مارسی هنون برای معرفی مایک لوکیدس ،که دبیر تحویل و تحول من بود، تشکر کنم. از مایک و نیکول تاچ از اوریلی برای به اشتراک گذاشتن دیدگاه من برای این کتاب، ارائه ایده های عالی و کمک به امکان پذیر شدن این کتاب تشکر می کنم. همچنین می‌خواهم از نیکول به خاطر کار ویرایشی‌اش تشکر کنم که به من کمک کرد تا بسیاری از اصلاحات مورد نیاز را انجام دهم.

می‌خواهم از همه کارکنان تولید O’Reilly که روی کتاب کار کردند، به‌ویژه ربکا پانزر و نان باربر، تشکر کنم. همچنین می‌خواهم از باب راسل به خاطر تخصصش در زمینه ویرایش تشکر کنم.

به‌ویژه می‌خواهم از ویراستار توسعه‌ام ، جف بلیل، برای همه ایده‌ها و پیشرفت‌های عالی‌اش، و برای تحمل موسیقی بلند و صداهای دستگاه اسپرسو در طول جلسات ما، زمانی که من در کافی‌شاپ کار می‌کردم، تشکر کنم. مهم‌تر از همه، می‌خواهم از جف به‌خاطرهمکاری عالی و کمک به بهتر کردن کتابم تشکر کنم.

می خواهم از کیت شاپ، دوست عزیز و نویسنده همکار تشکر کنم. تجربه و مشاوره حرفه ای او در نوشتن و ویرایش بسیار ارزشمند بوده است. او همچنین یک میزبان فوق العاده در رویدادهای مسابقه ای است. از همه دوستان خوبم که در طول زندگی من را حمایت کردند تشکر می کنم.

از خانواده و دوستانم که عشق و حمایت مداوم را فراهم کرده اند تشکر ویژه ای می کنم. به طور خاص ، من می خواهم از نانسی و ریچارد نواس و لوردز و آلن وبر برای علاقه‌مندی، بررسی‌ها و تشویقشان در طول فرآیند نوشتن کتاب تشکر کنم. می‌خواهم به طور خاص از ریچارد برای ارائه کمک در بازبینی و سپس ارائه بینش‌ها و توصیه‌های عالی تشکر کنم.

در نهایت، این کتاب به همسر عزیزم، استفانی، و مادرم، لیندا، تقدیم شده است. از مادرم برای عشق ، حمایت و فداکاری های بی وقفه اش در طول زندگی ام تشکر کنم. تاکید او بر تحصیل و همچنین داشتن گزینه های متعدد، تا حد زیادی به من کمک کرد تا به جایی که هستم برسم. در آخر از همسرم به خاطر محبت، حمایت و شکیبایی و استواری اش در طول فرآیند نوشتن کتاب و به طور کلی، تشکر می کنم. هوش، دیدگاه و کمک او به بهتر شدن هر کاری که انجام می دهم کمک می کند. من بدون او نمی توانستم این کتاب را بنویسم.

**بخش اول: چارچوب هوش مصنوعی برای افراد و کسب و کار**

هوش مصنوعی (AI) هیجان انگیز، قدرتمند و نوآور است. هوش مصنوعی تقریباً در رادار همه‌ی افراد است و بخشی از زبان روزمره همه ما شده و با این حال توسط اکثریت مردم به ندرت درک می‌شود.

آیا تا بحال یکی از سوالات زیر را از خود پرسیده اید؟

* هوش مصنوعی چیست و چه ارزشی می تواند برای کسب و کار من داشته باشد؟ چه ارزشی می تواند برای مشتریان، کاربران یا حتی خود من داشته باشد؟
* چگونه می توانم یک چشم انداز و استراتژی در مورد هوش مصنوعی و به طور کلی داده هایم ایجاد کنم؟
* چگونه می توانم تشخیص دهم که آیا آماده پیگیری طرح های هوش مصنوعی هستم و ملاحظات کلیدی من چیست؟
* چگونه فرصت های خاص، موارد استفاده و کاربردهای هوش مصنوعی را برای کسب و کار خود شناسایی کنم؟
* چگونه می توانم از هوش مصنوعی برای حل مشکلات دنیای واقعی که با اهداف من همسو هستند استفاده کنم؟
* چگونه موفقیت طرح های هوش مصنوعی را اندازه گیری کنم؟
* هوش مصنوعی چه تفاوتی با یادگیری ماشین، علم داده، شبکه های عصبی و یادگیری عمیق دارد؟
* برای تقویت برنامه های هوش مصنوعی به چه داده هایی نیاز دارم؟
* چگونه می توانم از هوش مصنوعی به روشی اخلاقی، بی طرفانه و مطابق با مقررات استفاده کنم؟
* آیا چارچوبی وجود دارد که بتوانم از آن استفاده کنم تا بیشترین ارزش را از هوش مصنوعی بگیرم و در عین حال ریسک را کاهش داده و بهترین شانس موفقیت را تضمین کنم؟

اگر به هر یک از این سوالات پاسخ مثبت داده اید، این کتاب برای شما نوشته شده است. همچنین، یک اشاره در مورد آخرین سؤال - پاسخ مثبت است، و آن را چارچوب هوش مصنوعی برای افراد و کسب و کار (AIPB) می نامند، که در این کتاب در مورد آن بحث می شود! هدف این کتاب این است که با کمک AIPB به تمام این سوالات حداقل به طور کلی پاسخ دهیم. این کتاب همچنین کتابی در مورد نوآوری است و یکی دیگر از اهداف اصلی کتاب کمک به مدیران اجرایی و مدیران برای ایجاد چشم انداز و استراتژی برای ساختن محصولات و خدمات عالی و بسیار موفق مبتنی بر هوش مصنوعی است که تجربیات انسانی بهتر و موفقیت تجاری را ایجاد می کند.

به بخش اول کتاب خوش آمدید. بخش اول با بحث در مورد اینکه موفقیت با هوش مصنوعی چگونه به نظر می رسد و همچنین چالش های دستیابی به آن، آغاز می شود. به دنبال آن به AIPB، چارچوبی که این کتاب بر آن استوار است، پرداخته می شود. این بحث شامل مواردی است که AIPB را بر اساس ستاره قطبی(مولفه اصلی)، مزایا، ساختار و رویکرد آن، منحصر به فرد و قدرتمند می کند.

بخش اول با مروری غیر فنی از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین و همچنین مروری بر برنامه‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی در دنیای واقعی به پایان می‌رسد. این به جرقه زدن ایده‌ها و ایجاد زمینه و درک کلی مورد نیار برای توسعه چشم‌انداز و استراتژی در برنامه‌های کاربردی مرتبط با هوش مصنوعی کمک می کند.

بخش دوم کتاب به طور خاص به توسعه چشم انداز هوش مصنوعی و بخش سوم به توسعه استراتژی هوش مصنوعی اختصاص دارد.

با یادگیری در مورد موفقیت با هوش مصنوعی شروع می کنیم.

**فصل 1. کسب موفقیت با هوش مصنوعی**

اگر مدیر اجرایی یا مدیری هستید که علاقه مند به استفاده از هوش مصنوعی در سازمان خود هستید، این کتاب برای شما مناسب است. اگر می‌خواهید دقیقاً درک کنید که هوش مصنوعی چیست، چرا هوش مصنوعی قادربه ایجاد ارزش برای کسب‌وکار شما و افرادی که با آن تعامل دارند ، چگونه فرصت‌های هوش مصنوعی را شناسایی کنید، و چگونه چشم‌انداز و استراتژی موفق هوش مصنوعی را توسعه و اجرا کنید، این کتاب برای شما مناسب است.

خواندن این کتاب باید به رفع ادراک اغلب مبهم و مرموز هوش مصنوعی کمک کند و ابزارهای ارزیابی مناسب، فرآیندها و راهنمایی ها را در اختیار شما قرار دهد تا شما و کسب و کارتان بتوانید درک لازم و در سطح مناسب را به دست آورید و از امروز شروع به استفاده از هوش مصنوعی کنید. این کتاب همچنین برای دست اندرکاران داده و تجزیه و تحلیل داده (به عنوان مثال، دانشمندان داده) و هر کسی که علاقه مند به یادگیری بیشتر در مورد هوش مصنوعی از دیدگاه استراتژیک و در سطح کسب و کار است، مفید خواهد بود.

امیدواریم این کتاب و چارچوب اAIPB که معرفی می‌کند، به پاسخگویی به سوالات هوش مصنوعی شما کمک کند و شما را در مسیر موفقیت با هوش مصنوعی هدایت کند.

**رقابت برای موفقیت در کسب و کار**

همانطور که در مقدمه اشاره کردم، هدف نهایی در ورزش های حرفه ای موتور آمریکایی برنده شدن در 500 مایل ایندیاناپولیس است. و در این رویداد، جایی که هر اتفاقی ممکن است رخ دهد، تجزیه و تحلیل پیشرفته و به موقع داده ها - از جمله رویدادهای تاریخی، داده های حسگر، تله متری(دورسنجی)، شبیه سازی کامپیوتری، بازخورد راننده، و موارد دیگر –تفاوت را ایجاد می کند. از زمانی که از کار به عنوان مهندس IndyCar و استراتژیست مسابقه برای تیم‌های مختلف به سمت فناوری روی آوردم، متوجه شدم که همین امر در مورد تجارت نیز صدق می‌کند. در عصر داده های کلان و تجزیه و تحلیل پیشرفته، توسعه و اجرای یک چشم انداز و استراتژی برای تبدیل داده های شرکت به نتایج برتر ممکن است تنها راه پیروزی باشد.

تصمیم‌گیری و اقدام صرفاً بر اساس سابقه تاریخی، تحلیل‌های ساده و احساس درونی و همچنین دنبال کردن اهداف نزدیک‌بینانه یا فناوری‌های تجاری شده(کالایی) دیگر باعث انجام کار نمی شود –و با این حال، بسیاری از کسب و کارها در وضعیت موجود غرق شده اند. بیشتر آنهایی موفق می شوند که به طور موثر از تجزیه و تحلیل استفاده می کنند. یعنی آنهایی که اطلاعاتی مانند الگوها، روندها و بینش‌ها را از داده‌ها استخراج می‌کنند ودر تصمیم‌گیری ، اقدامات و نتایج حاصل از آنها استفاده می کنند. این شامل تجزیه و تحلیل سنتی و تجزیه و تحلیل پیشرفته است که مکمل یکدیگر هستند.

من از اصطلاح تجزیه و تحلیل پیشرفته به روشی مشابه تعریف ارائه شده توسط گارتنر استفاده می کنم: « تجزیه و تحلیل پیشرفته عبارت است از بررسی مستقل یا نیمه مستقل داده ها یا محتوا با استفاده از تکنیک ها و ابزارهای پیچیده، معمولاً فراتر از هوش تجاری سنتی (BI) است تا بینش عمیق تری را کشف و پیش بینی کند یا توصیه هایی را تولید کند». تکنیک های تجزیه و تحلیل پیشرفته شامل موارد مرتبط با هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و سایر مواردی است که در این کتاب پوشش داده شده است.

داده ها ، تنها در صورتی که بدانید چگونه از آنها استفاده کنید ، یک مزیت اصلی هستند. تمامی شرکت ها باید صرف نظر از ماهیت اصلی شرکت، خود را به عنوان شرکت های داده و تجزیه و تحلیل درنظر بگیرند. تا زمانی که داده ها درگیر هستند، این یک گام حیاتی برای پیشی گرفتن از رقبا و همچنین افزایش توانایی شرکت ها برای ایجاد مزایای بزرگ برای افراد و کسب و کار می باشد.

تعداد بسیاری از شرکت ها نسبت به این مسیله آگاه هستند و می‌خواهند تحولی در سیستم داده‌ها و تجزیه و تحلیل ایجاد کنند، اما در شناسایی فرصت‌ها،کاربرد هوش مصنوعی در دنیای واقعی، موارد استفاده آن و برنامه‌های کاربردی، و همچنین ایجاد چشم‌انداز و استراتژی مرتبط با آن دچار مشکل می شوند.

تبدیل یک ایده هوش مصنوعی به مزایای واقعی که توسط افراد و کسب‌وکارها قابل درک و انداره گیری باشد بسیار دشوار و مستلزم اهداف، رهبری، تخصص و رویکرد مناسب است. همچنین نیاز به پذیرش و هماهنگی در سطح مدیران ارشد است. همه این‌ها را تحول هوش مصنوعی کاربردی می‌نامم؛ این همان چیزی است که این کتاب و به ویژه چارچوبی که ارائه می‌دهد، توضیح می دهد. توجه کنید که آن را تحول و تبدیل هوش مصنوعی کاربردی می‌نامم و نه تحول و تبدیل دیجیتالی. فکر می‌کنم این تمایز بسیار حائز اهمیت است و به طور خلاصه دلیل آن را توضیح خواهم داد.

اصطلاحاتی مانند نوآوری، تحول و اختلال همیشه و معمولاً بصورت گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرند. به طور مشابه، عبارت تحول دیجیتالی نیز همانند آنها گسترده است و به همین دلیل معنای آن لزوما به طور شفاف مشخص نیست. اشتباه نکنید – این عبارت و معنای مورد نظر آن دارای ارزش است، و شرکت های زیادی هستند که کاملاً نیاز به تجربه تحول دیجیتالی دارند و هر چه زودتر وارد این عرصه شوند بهتر است. اما صرفاً گفتن اینکه نیاز به تغییر دیجیتالی دارید، ممکن است سؤالات بیشتری ایجاد کند. برخی از این سوالات عبارتند از: تحول دیجیتالی دقیقاً به چه معناست؟ از چه فناوری ها یا سیستم های فناوری خاصی (به عنوان مثال، هوش مصنوعی، بلاک چین ( زنجیره‌‌ایی از اطلاعات دیجیتالی) ، اینترنت اشیاء [IoT]) باید استفاده کنیم و کدام را در ابتدا باید انتخاب کنیم؟ چگونه بین اهداف و نوآوری های دیجیتالی مختلف اولویت بندی کنیم؟ تحول دیجیتالی چگونه و به چه میزان اهداف ما را برآورده می کند؟ هزینه آن چقدر خواهد بود و بازگشت سرمایه بالقوه چقدر است؟ چه زمانی متوجه این بازگشت سرمایه خواهیم شد؟

هر سه کلمه در عبارت "تحول هوش مصنوعی کاربردی" معنای خاص و مشخصی دارند. با توجه به نوظهور بودن نسبی هوش مصنوعی و استفاده محدود از آن (تا کنون) در برنامه های کاربردی دنیای واقعی، هوش مصنوعی به طور گسترده ای به عنوان یک امر تئوری در نظر گرفته می شود. اصطلاح "کاربردی" برای تمایز بین هوش مصنوعی نظری(تئوری) و هوش مصنوعی است که در دنیای واقعی به کار می رود، چیزی که اکنون شاهد گسترش قابل توجه و متنوع آن هستیم. اصطلاح "تحول" همانطور که انتظار می رود، در مورد هوش مصنوعی، به معنای بهره گیری از هوش مصنوعی برای تولید مزایا یا نتایج خاصی است که از طریق روش های دیگر قابل دستیابی نیستند، یا در موارد دیگر، برای تولید نتایج با اثرگذاری بالا و به صورت بسیار کارآمدتر (زمان و هزینه) و همچنین با ارزش بیشتر می باشد. در این زمینه ،تحولات هوش مصنوعی کاربردی جایی برای ابهام باقی نمی‌گذارد – این به معنای استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی موجود و در حال ظهور برای ساخت راه‌حل‌ ها در دنیای واقعی است که می‌تواند کسب‌وکارها و زندگی افراد را متحول کند. چه به دنبال تحول دیجیتالی باشید و چه تحول هوش مصنوعی کاربردی، هر دو به یک چشم انداز و استراتژی نیاز دارند. AIPB به هدایت این امر در مورد تحول هوش مصنوعی کمک می کند.

**چرا طرح های هوش مصنوعی شکست می خورند؟**

دلایل متعددی وجود دارد که ممکن است به شکست یک طرح هوش مصنوعی منجر شوند. یک دلیل این است که هوش مصنوعی هنوز به طور عمومی و به خوبی درک نشده است. تعداد معدودی از مدیران ارشد و مدیران معنای واقعی هوش مصنوعی ، وضعیت فعلی هوش مصنوعی و قابلیت های آن، ارزشی که ارائه می دهد، آنچه برای موفقیت در هوش مصنوعی لازم است، تفاوت بین فرضیات هوش مصنوعی و واقعیت های آن، تفاوت ها و مزایای منحصر به فرد هوش مصنوعی در مقایسه با دیگر روش های تجزیه و تحلیل، تفاوت بین هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، و بسیاری موارد دیگر... را درک می کنند. هوش مصنوعی می‌تواند مزایای فوق‌العاده‌ای برای شرکت‌ها، مشتریان، کاربران و/یا کارمندان داشته باشد، اما همیشه چگونگی آن مشخص نیست. همچنین داده‌ها، تکنیک‌ها، زمان، هزینه و مبادلات مورد نیاز نامشخص است. بعلاوه همیشه مشخص نیست که چگونه می توان موفقیت راه حل های هوش مصنوعی را بعد از ساخت آنها اندازه گیری کرد.

شرکت ها همچنین ممکن است از داده های "درست" و رهبری تجزیه و تحلیل پیشرفته، ساختار سازمانی یا استعداد های مورد نیاز برخوردار نباشند. هوش مصنوعی یک حوزه فوق العاده فنی است و به مترجمان بین مدیریت و متخصصان تجزیه و تحلیل پیشرفته نیاز دارد، مسئولیتی که معمولاً در زمینه نرم‌افزار توسط تحلیلگران کسب و کار و مدیران محصول انجام می‌شود. مانند همتایان اجرایی خود، تعداد بسیار کمی از این افراد هوش مصنوعی را درک می کنند، بنابراین عناوین شغلی جدید داده محور (مثلاً مدیر محصول داده) ایجاد می شود، اگرچه این عناوین نسبتاً جدید هستند وافرادی مستعد و توانا کمیاب هستند. همچنین، به دلیل نوظهور بودن نسبی داده های سازمانی در شرکت‌ها، ساختارهای داده های سازمانی واقعی (به عنوان مثال، رهبری، گزارش‌دهی، همسویی عملکردی) پراکنده هستند. مهمتر از همه، ساختارهای داده های سازمانی ممکن است برای گسترش پذیرش درون سازمانی، همسویی و درک پیرامون طرح های هوش مصنوعی، و همچنین برای ارائه موفقیت آمیز طرح های هوش مصنوعی به طور کلی (به عنوان مثال، نقش ها، مسئولیت ها، منابع) بهینه سازی نشده باشند.

هنگامی که سرمایه گذاری در فناوری مد نظر قرار می گیرد، مدیران ارشد شرکت ها نگران درک نتایج نهایی، هزینه ها، زمان مورد نیاز تا زمان ارزشگذاری، بازگشت سرمایه، کاهش ریسک و مدیریت (به عنوان مثال، تعصب، عدم شمول، عدم اعتماد مصرف کننده، امنیت ومحرمانگی داده ها) ، وساخت یا خرید هستند. بر خلاف سرمایه‌گذاری‌های فناوری سنتی مرتبط با تحول دیجیتالی - به عنوان مثال، ساختن یک برنامه تلفن همراه یا انبار داده - هوش مصنوعی به عنوان نوآوری علمی مشخص می‌شود، مفهومی که مقدار عدم قطعیت را به روشی مشابه با تحقیق و توسعه نشان می دهد.

هوش مصنوعی یک حوزه مبتنی بر آمار و احتمالات است و به سرعت در هر دو هر دو حوزه‌ی جدیدترین تکنولوژی‌ها و کاربردهای بالقوه در حال پیشرفت است. ممکن است اجتناب از مقدار قابل توجه ای عدم قطعیت در هوش مصنوعی غیرممکن باشد. عدم درک این موضوع یا تنظیم نادرست انتظارات یکی دیگر از دلایل احتمالی شکست است. بنابراین، عدم پیگیری(تعقیب) هوش مصنوعی به صورت اجایل(چابک) و لین(ناب) و احترام مناسب به طبیعت اکتشافی و آزمایشی آن، دلیلی دیگر برای شکست هوش مصنوعی می تواند باشد. ارزیابی‌های مناسب باید به‌عنوان بخشی از یک رویکرد گسترده‌تر که به طور خاص با ویژگی‌های منحصر به فرد و چالش‌های بالقوه هوش مصنوعی متناسب است ، انجام شود. چارچوب AIPB برای کمک به شرکت‌ها در رسیدگی و جلوگیری از نقاط احتمالی شکست و به حداکثر رساندن شانس موفقیت آنها با هوش مصنوعی در نظر گرفته شده است.

در نهایت، ساختن راه‌حل‌های موفق هوش مصنوعی که به همه افراد همچنین کسب و کارها سود برساند، نیازمند درک ابتدایی نیازها و انتظارات افراد، و همچنین مواد تشکیل دهنده برای ساخت محصولات عالی و تجربیات کاربران است، زیرا که بسیاری از این عوامل برای ساختن راه‌حل‌های عالی هوش مصنوعی نیز قابل استفاده هستند. اساساً، مردم از محصولات و خدماتی که مفید ، بهتر از جایگزین‌های موجود، لذت‌بخش و دلپذیر هستند و به تجربه خوبی می‌انجامند، استفاده می‌کنند. راه‌حل‌های هوش مصنوعی که قادر به ارائه همه این‌ها هستند موفق خواهند بود، در حالی که راه‌حل‌هایی که فقط یک عنصر را از دست می‌دهند، ممکن است شکست بخورند.

**چرا طرح های هوش مصنوعی موفق می شوند؟**

طرح های هوش مصنوعی (و تحت یک تحول هوش مصنوعی کاربردی) زمانی موفق می شوند که تصمیم گیرندگانی مانند شما سعی کنند هوش مصنوعی از جمله مزایا، فرصت ها، برنامه های کاربردی بالقوه و چالش های آن را درک کنند. طرح های هوش مصنوعی همچنین زمانی موفق می شوند که چرایی پشت آن به طور واضح و محکم مشخص شود، با اهداف تعیین شده هم برای افراد و هم برای کسب و کار هماهنگ باشد و همانند ستاره قطبی(مولفه اصلی) که هر چیز دیگری را هدایت می کند، استفاده شود.

علاوه بر این، طرح های هوش مصنوعی زمانی موفق می شوند که داده های مناسب و تجزیه و تحلیل سازمانی اولویت بندی و ساخته شود ( به برخی از این توصیه ها در این کتاب می پردازیم). این شامل رهبری، ساختار سازمانی و استعدادی است که نقش‌ها و مسئولیت‌های تحلیلی را به صورت استراتژیک پر می‌کند. این نوع سازمان ها قادر به انجام کارهای زیر هستند:

* شناسایی و اولویت بندی فرصت های هوش مصنوعی.
* کمک به اولویت بندی سرمایه گذاری در سراسر شرکت در هوش مصنوعی.
* گسترش پذیرش و هماهنگی هوش مصنوعی.
* تعیین دقیق و درست انتظارات مربوط به طرح های هوش مصنوعی.
* ایجاد یک چشم انداز و استراتژی مشترک در ارتباط با هوش مصنوعی.
* کمک به از بین بردن محدودیت‌ها و موانع ارتباطی.
* دموکراتیزه کردن داده و تجزیه و تحلیل ها.
* کمک به پیشرفت مداوم در توانمند سازی داده های سازمانی و تجزیه و تحلیل ها.
* ترویج فرهنگ تحول سازمانی از یک سازمان مبتنی بر تجزیه و تحلیل ساده و تجربیات گذشته(پیشینه های تاریخی) به یک سازمان مبتنی برفقط داده و/یا آگاهی از داده به همراه عوامل دیگر.
* ساخت ، ارائه و بهینه سازی راه حل های موفق هوش مصنوعی.

علاوه بر این ، سازمان های موفق در داده های سازمانی و تجزیه و تحلیل قادرند سطح آمادگی و بلوغ خود در زمینه هوش مصنوعی را به درستی ارزیابی کرده و نقاط ضعف را شناسایی کرده و استراتژی اولویت‌بندی برای پر کردن این نقاط ضعف ایجاد کنند. آن‌ها همچنین قادرند که در سطح هر پروژه، ملاحظات کلیدی خاص و هر گونه معاملات که ممکن است وجود داشته باشد را تحلیل کنند، به همین ترتیب نقاط ضعف را شناسایی و اولویت‌بندی کرده و در طول چرخه عمر پروژه تصمیمات صحیحی اتخاذ کنند.

اعضای سازمان داده و تجزیه و تحلیل باید بتوانند به صورت مشترک با کارشناسان در بخش های مختلف در تمام زمینه های کاربردی یک سازمان به روش های استراتژیک و در صورت نیاز کار کنند. AIPB به طور منحصر به فرد مجموعه ای از کارشناسان سطح بالا را تعریف می کند که باید در مراحل خاصی از طرح های هوش مصنوعی با هم همکاری کنند تا نتایج موفقیت آمیز را تضمین کنند.

ایجاد یک محصول قابل ارائه در جهان واقعی که مزایای مورد نظر خود را ارائه دهد ، مستلزم یک توالی موثر از مراحل تکراری است، که چارچوب AIPB به طور منحصر به فرد در زمینه هوش مصنوعی تعریف می کند. هر یک از این مراحل دارای خروجی مرتبط است که توسط AIPB نیز تعریف شده است ، که همه آنها عناصر کلیدی موفقیت در راه‌حل‌های هوش مصنوعی می‌باشند. درک مفاهیمی که در مورد آنها بحث می کنیم ، مانند نوآوری علمی ، به ویژه در زمینه هوش مصنوعی ، به موفقیت نیز کمک می کند.

**استفاده از قدرت هوش مصنوعی برای پیروزی**

برای کمک به پاسخگویی به سوالات و دستیابی به اهدافی که تاکنون بحث شده، این کتاب چارچوب AIPB را ارائه می‌دهد که بر اساس تقریباً 20 سال تجربه و تخصص نوآوری خود ایجاد کرده‌ام. این چارچوب، یک رسمی‌سازی از استراتژی‌ها، رویکردها و تکنیک‌های واقعی جهان است که با موفقیت در طول حرفه‌ام به کار برده‌ام و با شرکت‌هایی از صنایع مختلف و از تیم‌های مسابقات ایندی‌کار، از شرکت‌های نوپا، تا شرکت‌های بزرگ، گسترش یافته‌اند. همچنین، این چارچوب نمایانگر یک توحید از تخصص ، دانشی که از تجربه کسب کرده‌ام و آنچه که بهترین نتایج را در زمینه‌های کسب و کار، تجزیه و تحلیل و مدیریت محصول و پیگیری نوآوری به دست آورده‌ام، می‌باشد.

آن را هوش مصنوعی برای افراد و کسب و کار (AIPB) می نامم ، زیرا به طور خاص بر ایجاد راه حل های موفق هوش مصنوعی برای تجربیات بهتر انسانی و موفقیت کسب و کار متمرکز است. AIPB به دلیل منحصر به فرد و هدفمند بودنش ، مزایایش ، ساختار و رویکردش به مدیران ارشد و مدیران کمک خواهد کرد. این یک چارچوب جامع برای هدایت طرح های هوش مصنوعی است ، که شامل همه چیز از انجام ارزیابی های مناسب ، تا توسعه یک چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی ، و همچنین ساخت ، ارائه و بهینه سازی راه حل های هوش مصنوعی تولیدی است.

هدف این کتاب این نیست که بگویدAIPB چارچوب قطعی است که باید جایگزین هر چیز دیگری شود. در واقع ، همانطور که به زودی بحث خواهیم کرد ، AIPB سطح پیشرفته و ماژولار است. این بدان معنی است که برای طرح یا پروژه خود ، تیم شما باید از هر چهارچوب فرعی که فکر می کند بهتر کار را انجام می دهد (یا آنهایی که من توصیه می کنم ، در صورت تمایل) استفاده کند.

در توضیح چارچوبی که توسعه داده ام ، هدف من راهنمایی در سطح بالا برای رفع برخی از ابهاماتی است که در تلاش برای نوآوری با هوش مصنوعی پیش می‌آید. این که آیا این چارچوب خاص پیاده سازی می شود یا نه ، من فکر می کنم این بحث در مورد AIPB و سایر موضوعات مورد بحث در این کتاب یک روش مفهومی برای تفکر در مورد استفاده موفق از هوش مصنوعی در یک سازمان ارائه خواهد داد.

به طور دقیق چارچوب جامع AIPB را در چند فصل بعدی به طور مفصل پوشش می دهیم. باقی مانده کتاب تقریبا تمام چیزهایی را که هر مدیر اجرایی یا مدیر باید در مورد هوش مصنوعی در سطح مناسب درک کند ، با تمرکز اصلی بر توسعه یک چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی، پوشش می دهد. بر اساس تجربه من ، توسعه یک چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی چیزی است که مخاطبانی که هدف این کتاب هستند به طور عمده با آن دست و پنجه نرم می‌کنند.

این تمرکز باید به تصمیم گیرندگان کمک کند تا هوش مصنوعی را بهتر درک کنند و با اطمینان بیشتری تصمیم گیری و سرمایه گذاری در مورد طرح ها و پروژه های هوش مصنوعی را انجام دهند. اگر فقط با درک مفاهیم ارائه شده توسط AIPB و محتوای این کتاب ، مدیران اجرایی و مدیران در تجزیه و تحلیل از جایی که امروز هستند پیشرفت کنند ، این یک پیروزی است.

برای آخرین اطلاعات و منابع و برای ثبت نام در لیست ایمیل AIPB ، به سایت <https://aipbbook.com>. مراجعه کنید.

**فصل دوم: مقدمه‌ای بر چارچوب هوش مصنوعی برای افراد و کسب و کار**

هوش مصنوعی مجموعه ای از مفاهیم ، ابزارها و تکنیک هایی است که نشان دهنده پتانسیل های عظیم انقلابی و تحول آفرین است. از نظر تعریف ، می توانیم هوش مصنوعی را به سادگی به عنوان هوش نشان داده شده توسط ماشین ها در نظر بگیریم که می توانند به شیوه ای مفید (به عنوان مثال ، انجام وظایف ، تصمیم گیری ، کمک به انسان ها ، نجات جانها) استفاده شوند. برنامه های کاربردی بسیار مفید و پیشرفته خاص شامل کمک به افراد نابینا و کم بینا در "دیدن" [[2]](#footnote-2)و ارزیابی بیماری های قلبی عروقی و پیش بینی عوامل خطر از تصاویر اسکن شبکیه[[3]](#footnote-3) است.

توسعه و اجرای چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی که توسط چارچوب AIPB هدایت می شود، کلید نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی است که هم برای افراد و هم برای کسب و کار مفید است. یعنی نوآوری که تجارب انسانی بهتر و موفقیت تجاری را ایجاد می کند. این چارچوب و اطلاعات پوشش داده شده در این کتاب برای هر کسب و کاری که علاقه مند به ارائه موفقیت آمیز محصولات مبتنی بر هوش مصنوعی با حداکثر ارزش و مزایا است، ارزشمند خواهد بود.

هدف این فصل معرفی چارچوب AIPB و چارچوب کلی تر برای افراد و کسب و کار (FPB) که مبتنی بر آن است، می باشد. این فصل به طورعمیق به بحث در مورد مزایای AIPB می پردازد در حالی که به طور مختصر به سایر مؤلفه هایی که به طور بنیادی ساخته شده اند ، اشاره می‌کند - به عبارت دیگر ، ارزیابی، روش شناسی و اجزای خروجی را پوشش می دهد. ما در فصل بعدی به طور مفصل در مورد آنها بحث می کنیم.

توجه داشته باشید که در ادامه این کتاب، از اصطلاح ساده و فراگیر «محصول» برای توصیف هر کسب و کار، محصول، خدمات یا راه حل مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده می کنم.

**چارچوب کلی برای نوآوری**

چارچوب AIPB یک برنامه کاربردی خاص از یک چارچوب کلی تر نوآوری FPB است که من توسعه داده ام. FPB عمومی‌تر است زیرا می‌توانیم آن را برای هر نوع نوآوری یا فناوری‌های نوظهور/جدید، مانند نوآوری برای افراد و کسب‌وکار، بلاک‌چین برای افراد و کسب‌وکار، اینترنت اشیا) (IoTبرای افراد و کسب‌وکار و روباتیک برای افراد و کسب و کار اعمال کنیم.

چارچوب FPB از یک هدف (ستاره شمالی یا قطبی)، یک زیرمؤلفه(شبه مولفه) مزایا(کمک کننده) و چهار جزء اصلی تشکیل شده است، همانطور که در شکل 1-2 نشان داده شده است. چارچوب FPB به دلیل ستارهٔ شمالی، مزایا، ساختار، و رویکرد خود، منحصر به فرد است.

A screenshot of a computer screen

Description automatically generatedA screenshot of a computer

Description automatically generated

شکل 1-2. چارچوب برای افراد و کسب و کار

همانطور که در بالای نمودار نشان داده شده است، هدف FPB، نوآوری با در نظر گرفتن افراد و کسب و کار و با هدف ایجاد تجربیات انسانی بهتر و موفقیت کسب و کار است. این به عنوان هدف اصلی( ستاره شمالی (راهنما یا نشانه))عمل می کند. مزایای منحصر به فرد این چارچوب توسط زیرمؤلفه(شبه مولفه) مزایا(کمک کننده) نمایان می‌شود، همانطور که در زیر ستاره شمالی نشان داده شده است، که ما به طور مختصر در مورد آن بحث خواهیم کرد.

بخش‌هایی از این چارچوب کلی‌تر که برای ایجاد چارچوب AIPB برای هوش مصنوعی سفارش سازی شده‌اند، شامل متخصصان(دانشمندان داده و مهندسان یادگیری ماشین)، ارزیابی‌های خاص هوش مصنوعی، جزئیات خاص هوش مصنوعی در مراحل مختلف (به عنوان مثال، توسعه چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی)، و برخی از خروجی ها (به عنوان مثال، بینش عملی و قابل اجرا، هوش تقویت شده، و خودکارسازی) است. بلاک چین ( زنجیره‌‌ایی از اطلاعات دیجیتالی) برای افراد و کسب و کار به طور مشابه با کارشناسان رمزنگاری، ارزیابی های مختلف، چشم انداز و استراتژی متفاوت و خروجی های متفاوت اختصاصی می شود. بقیه کم و بیش مشابه خواهند بود. در ادامه این کتاب، فقط به AIPB اشاره خواهیم کرد، اما توصیه می شود به خاطر داشته باشید که چارچوب FPB را می‌توان به سایر اشکال نوآوری مبتنی بر فناوری تعمیم داد.

شما می توانید بگویید که AIPB به عنوان یک چارچوب نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی قادر به ایجاد تجارب انسانی بهتر و موفقیت کسب و کار (چرا) از طریق پیشنهاد ارزش منحصر به فرد خود (ستاره شمالی ، مزایا و تفاوت های کلیدی) است، که نیاز به مشارکت و همکاری افراد متخصص از طریق یک فرآیند منحصر به فرد (ارزیابی و روش شناسی) برای تولید محصولات و نتایج مطلوب(خروجی ها) دارد.

**زیرمؤلفه های مصنوعی مزایا(کمک کننده ها)**

شاید از خودتان بپرسید که چرا زیرمؤلفه های مصنوعی مزایا(کمک کننده ها) را اضافه کرده ام. به طور معمول، مزایای چارچوب در هنگام معرفی یا آموزش در مورد یک چارچوب مورد بحث قرار می گیرد، اما در واقع در چارچوب وارد نمی‌شود. دلیل آن این است که مزایای چارچوب، مانند ستاره شمالی چارچوب ، علت وجود چارچوب هستند؛ به عبارت دیگر، دلیل کامل استفاده از آن، یا به عبارت دیگر،گزاره ارزش آن. بخاطر سپردن هر چیز دیگری در یک چارچوب یا مدل، چه فایده ای دارد، اگر به خاطر نداشته باشیم که چرا برای ما مفید است و چرا باید در وهله اول از آن استفاده کنیم؟

قبل از پرداختن به مزایای خاص AIPB، بیایید در مورد فرآیند واقعی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین و مدل‌های مرتبط با آن بحث کنیم. ممکن است قبلاً با متدولوژی کریسپ (CRISP-DM)، یک فرآیند رایج که برای داده کاوی، علم داده و یادگیری ماشین استفاده می شود، آشنا شده باشید. من مدل فرآیند خاص خودم را ایجاد کرده ام که آن را مدل فرآیند GABDO AI می نامم ، همانطور که در شکل 2-2 نشان داده شده است ، و آن را در ضمیمه B به طور عمیق پوشش می دهم.

A diagram of a process

Description automatically generatedA diagram of a diagram

Description automatically generated with medium confidence

شکل 2-2. مدل فرآیند GABDO AI

اکثر مدل‌های فرآیند یادگیری ماشین، از جمله این مدل، کاری را که باید درسطح بالاتر انجام شود حذف می‌کنند. این تعریف و توسعه چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی یا یادگیری ماشین است. در بهترین حالت، برخی از این مدل‌ها نیاز به پرسش های درست و شناسایی اهداف و فرصت‌ها را ذکر می‌کنند، اما فراتر از آن نمی‌روند.

اکثر مدیران و مدیرانی که من با آنها صحبت کرده‌ام واقعاً با دانستن اینکه چگونه یک چشم‌انداز و استراتژی هوش مصنوعی کاربردی در دنیای واقعی ایجاد کنند و از کجا شروع کنند، مشکل دارند. آنها به ویژه به فرآیندهای یادگیری ماشین در سطح تاکتیکی مانند CRISP-DM و GABDO توجهی ندارند. هدف اصلی من زمانی که در حال توسعه AIPB بودم پر کردن این شکاف بالادستی بود. همانطور که خواهید دید، AIPB این کار وبسیار بیشتر از این را انجام می دهد.

**چارچوب های موجود و قطعات گمشده پازل**

یکی از راه‌های مشاهده رویکرد منحصربه‌فرد AIPB، مقایسه آن با چارچوب‌ها، مدل‌ها و روش‌های توسعه کسب‌وکار و محصول موجود است. چارچوب های محبوب بسیاری وجود دارد که برای کمک به توسعه استراتژی کسب و کار، به حداکثر رساندن موفقیت توسعه محصول و/یا تسهیل فرآیندهای نوآوری استفاده می شود. من اینها را به دسته‌های فرآیند زیر تقسیم می‌کنم (با برخی از روش‌های پیشنهادی خاص خودم)، که درادامه، به آن‌ها به عنوان دسته‌های فرآیند AIPB اشاره خواهیم کرد:

* ارزیابی (به عنوان مثال، تجزیه و تحلیل شکاف، تجزیه و تحلیل توانمندی)
* ایده‌پردازی و توسعه دیدگاه (به عنوان مثال، تفکر ساختاری، تبادل ایده ها(جلسات همفکری)، روش پنج چرا)
* استراتژی کسب و کار و محصول (به عنوان مثال، نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت ها و تهدیدها [SWOT]، نیروهای پنج گانه پورتر، تجزیه و تحلیل هزینه-فایده (CBA)، هرم تناسب محصول-بازار)
* اولویت‌بندی برنامه‌ریزی (به عنوان مثال، هزینه تاخیر، CD3، مدل کانو، اهمیت در مقابل رضایت)
* جمع‌آوری نیازمندی‌ها (به عنوان مثال، تفکر ساختاری ، مصاحبه ها)
* طراحی محصول (به عنوان مثال، تفکر ساختاری ، ساختار UX، ساختار انسان محور)
* توسعه محصول (به عنوان مثال، Agile، Kanban، GABDO، تحویل مداوم)
* ارزیابی، اعتبار سنجی و بهینه سازی محصول (به عنوان مثال، حداقل محصول قابل دوام [MVP]/نمونه سازی، معیارهای موفقیت، شاخص های کلیدی ارزیابی عملکرد [KPIs]، آزمایشات استفاده پذیری)

تمام این دسته‌های فرآیند و روش‌های خاص می‌توانند بسیار مفید باشند (از جمله در AIPB که قرار است ماژولار باشد!)، و بسیاری از آنها شکاف‌های مشترکی دارند که AIPB قصد پر کردن آن‌ها را دارد. این شکاف ها شامل موارد زیر است:

* عدم تمرکز بر چرایی یا هدف (تمرکز بیشتر بر جزئیات، چگونگی و چه چیزی)
* تمرکز بر روی کسب و کار (بجای تمرکز بر روی افراد)
* جدا از یکدیگر (شامل یک گروه محدود از شرکت‌کنندگان و عرضه تخصص)
* نبود چشم‌انداز جامع (تمرکز بر زیرمجموعه از یک فرآیند بسیار بزرگ‌تر)
* تمرکز بر مستندات (لیست‌های خطی ، بوم های پرشده، تخته‌های سفید)
* عدم تمرکز بر توضیح پذیری (به ایجاد دیدگاه و درک مشترک بین همه ذینفعان کمک نمی کند)
* قطعیت‌محور (فرض این است که همه چیز را می توان از قبل شناخت و برنامه ریزی کرد)
* تمرکز بر روی مونتاژ( تنها ساختن راه‌حل با دنبال کردن یک فرآیند خطی یا مجموعه‌ای از مراحل برای رسیدن به نتیجه نهایی)

AIPB تمامی این شکاف ها را به عنوان یک چارچوب نوآوری مبتنی بر چرایی، متمرکز برافراد و کسب و کار، یکپارچه، جامع، مشارکتی/تعاملی و علمی پر می کند که در نتیجه مزایای قابل توجهی را ارائه می دهد.

**مزایای AIPB**

هدف نهایی AIPB این است که به افراد کمک کند تا بتوانند یک چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی بسازند، هوش مصنوعی را در دنیای واقعی اعمال کنند، و در نهایت، استراتژی هوش مصنوعی خود را برای موفقیت حداکثری، اجرا کنند. همانطور که در ادامه کتاب خواهید دید، AIPB همچنین با انجام ارزیابی‌های حیاتی در مورد آمادگی، بلوغ و سایر ملاحظات کلیدی به شناسایی شکاف و همچنین برنامه‌ریزی برای پیگیری طرح های هوش مصنوعی کمک می‌کند.

AIPB با ارائه مزایای زیر، شکاف ها را پر می کند:

* تمرکز بر چرایی(دلیل)
* تمرکز بر افراد و کسب و کار
* تمرکز بر یکپارچگی و جامعیت
* تمرکز بر توضیحات
* تمرکز بر علم

حال در مورد هر یک از مزایای منحصر به فرد AIPB و نحوه ارائه پایه ای برای نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی صحبت می کنیم. این ایده ها در طول کتاب بیشتر توسعه خواهند یافت.

**تمرکز بر چرایی(دلیل)**

رویکردهای سنتی برای درک بازارها و فرصت ها شامل تحقیقات اولیه بازار است، اما ادعا می کنم که اگر بیشتر بر تحقیقات بازار تکیه می کنید، به اندازه کافی نوآوری نمی کنید. مردم نمی‌دانند چه می‌خواهند، و بازار فقط آنچه را که در حال حاضر وجود دارد به شما می‌گوید.

استیو جابز این را می‌دانست و به طور مداوم محصولات کاملاً جدیدی با ویژگی‌هایی ایجاد می‌کرد که مردم تا زمانی که در دسترسشان نبود نمی‌دانستند می‌خواهند. او و دیگران چگونه این کار را کردند؟ با درک مشکلات و نیازها یا به عبارت دیگر چرایی. بنابراین به شدت توصیه می کنم تمرکز اصلی خود را بر روی تحقیقات مشکلات و نیازها قرار دهید.این راه بهتری را برای نوآوری واقعی و ایجاد محصولات عالی ارائه می دهد.

چرایی یا دلیل باید به طور جهانی توسط همه افراد درگیر درک شود. به عبارت دیگر، توسط همه ذینفعان. در کسب‌وکارها، افراد و بخش‌ها معمولاً از طریق اهداف متفاوت و شاخص‌های کلیدی عملکرد، تشویق می‌شوند. نوآوری واقعی نیاز به تعیین هدف اصلی و دلیل انجام دارد و یک دیدگاه و درک مشترک بین همه افراد بدون توجه به اهداف و انگیزه‌های افراد یا بخش‌های خاص دارد.

چرایی یا دلیل باید به توسعه چشم انداز و استراتژیی که بتوان آن را به واقعیت تبدیل کرد، کمک کند. بسیاری از چارچوب‌های موجود بر روی ایجاد لیست های خطی( فهرستی ازنکات و عناصر کلیدی) یا صرفا پرکردن مدل کسب و کار کنوس جهت طرح ایده، درک و بهبود آن روی کاغذ یا به شکل دیجیتال متمرکز هستند، از جمله برخی چارچوب‌های مبتنی بر مدل کنوس هوش مصنوعی و یادگیری ماشین.

تمام این چارچوب‌ها می‌توانند به طرز شگفت‌انگیزی برای راهنمایی مفید باشند، اما متأسفانه ویژگی‌های مشترکی را که پیشنهاد می‌کنم باید تغییر دهیم، به اشتراک می‌گذارند. به طور خاص، آنها بر روی چشم انداز یا توسعه استراتژی متمرکز نیستند.

**تمرکز بر افراد و کسب و کار**

اکثر چارچوب‌های کسب‌وکار بیشتر بر جنبه تجاری کارها تمرکز می‌کنند. AIPB هم بر افراد و هم بر کسب وکار به طور همزمان تمرکز می کند. افراد در موفقیت هر کسب و کار یا محصول نقش حیاتی دارند، این چیزی است که در این کتاب به طور عمیق در مورد آن صحبت می کنم.

برخی از چارچوب ها و شرکت ها شروع به تشخیص این موضوع کرده اند و از عباراتی مانند مشتری محوری و تمرکز بر مشتری استفاده می کنند. حتی برخی می گویند که ما اکنون در عصر مشتری هستیم. این یک گام عالی در جهت درست است، اما دو چیز وجود دارد که AIPB در اینجا بهبود می‌بخشد.

اولاً، هر فردی که ارزش محصول را درک می کند، مشتری نیست. مردم نیز می توانند کاربر یا حامیان مالی باشند. همچنین، کلمه "مشتری" مانند کلمه ای است که علامت دلار را به مردم نسبت می دهد. چطور است فقط بگوییم افراد محور یا متمرکز بر افراد، این دقیقاً همان چیزی است که AIPB قصد دارد انجام دهد.

افراد و کسب و کار از هم جدا نیستند. افراد و کسب و کارها اهداف متفاوتی دارند که معمولاً می توان به طور همزمان به آنها دست یافت. یک محصول عالی باید بتواند به اهدافی هم برای افراد و هم برای کسب و کار به طور همزمان دست یابد، و AIPB به ما نشان می دهد که چگونه این کار را انجام دهیم. AIPB تمرکز را از کسب و کار به افراد ویا بالعکس منتقل نمی کند. AIPB بر توسعه چشم انداز و استراتژی برای هر دو تمرکز دارد.

**تمرکز بر یکپارچگی و جامعیت**

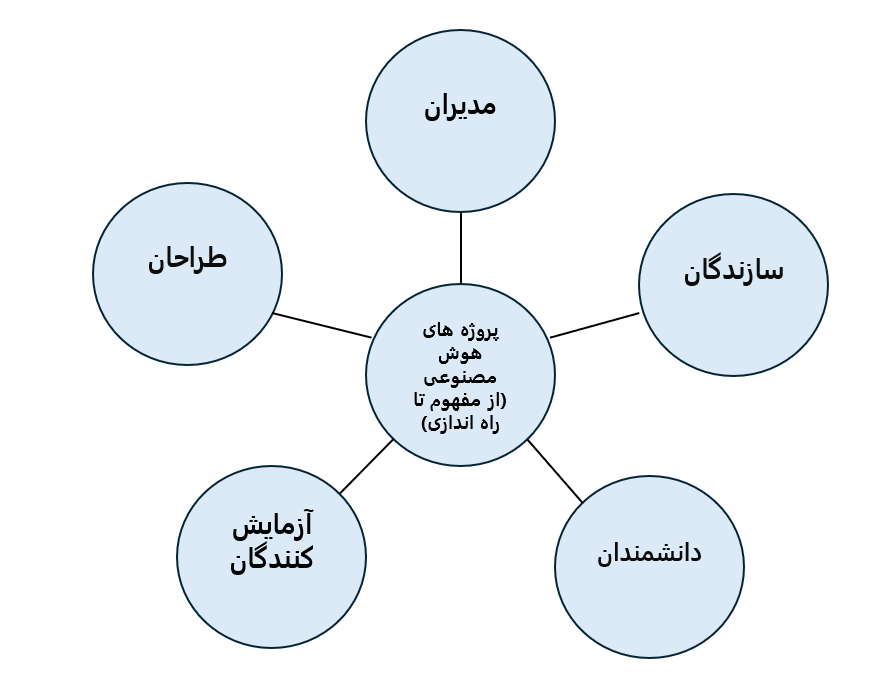
بیشتر چارچوب‌های کسب و کار و نوآوری درگیر یک گروه محدود افراد هستند و در نتیجه دانش محدودی را در بر می‌گیرند. همچنین بر روی یک فرآیند واحد یا زیر مجموعه ای از فرآیندها که بخشی از یک کل بزرگتر هستند، تمرکز می کنند. AIPB منحصر به فرد است و با ایجاد یک چارچوب یکپارچه و جامع که رویکردی قدرتمند و مشارکتی را برای نوآوری ترغیب می کند، آن را بهبود می بخشد. اکنون هر دو جنبه های یکپارچه و جامع بودن AIPB را مورد بحث قرار می دهیم.

AIPB از این نظر یکپارچه است که از افراد دارای تخصص مناسب می‌خواهد که در صورت نیاز برای مراحل خاص AIPB همکاری کنند، و این نباید فقط شامل مدیران ارشد و صاحبان مشاغل باشد. مدیران و مدیران ارشد از نظر رهبری، استراتژی، راهنمایی و تصمیم‌گیری چیزهای زیادی برای ارائه دارند، به عنوان مثال، مدیران و مدیران بزرگ از نظر رهبری، استراتژی، راهنمایی و تصمیم گیری چیزهای زیادی برای ارائه دارند، اگرچه انها اغلب تا حدودی از تخصص خاص مورد نیاز در زمینه های موضوعی خاص، از جمله دانستن و درک بسیاری از ملاحظات کلیدی که باید در نظر گرفته شود، حذف می شوند. با توجه به این، افراد مناسب بدون در نظر گرفتن سطح شغلی باید درگیر شوند. توجه داشته باشید که از کلمه همکاری استفاده کردم و نه اجماع. برای من تفاوت زیادی بین این دو کلمه وجود دارد و در ادامه کتاب درباره آن بحث می کنم.

برخی از چارچوب های ذکر شده در اوایل فصل فرض می کنند که یک گروه از افراد با تمام تخصص مورد نیاز در یک زمان به هم می‌پیوندند تا چارچوب را اجرا کنند (به عنوان مثال، برای پر کردن مدل کنوس). اما برخی دیگر بر نیاز به همکاری متقابل بین بخش‌ها تأکید می‌کنند و نوع افرادی که باید همکاری کنند را پیشنهاد می‌دهند، اما این چارچوب ممکن است تنها بر زیر مجموعه ای از کل فرآیند نوآوری تمرکز کند.

AIPB پنج گروه از افراد را که در یک کسب و کار باید در هنگام استفاده از چارچوب برای نوآوری مشارکت داده شوند را نشان می دهد: مدیران، طراحان، سازندگان، آزمایش کنندگان و دانشمندان. شکل 3-2 این را نشان می‌دهد.

A diagram of a company

Description automatically generated

شکل3-2. کارشناسان AIPB

AIPB همچنین یک چارچوب جامع(کل نگر) است. هدف AIPB به جای تمرکز بر یک مرحله یا زیر مجموعه ای از مراحل در فرآیند نوآوری، هدف خود را جامع و کامل از ابتدا تا انتها قرار داده است. AIPB علاوه بر این شامل اجزاء چارچوب، دسته‌ها و مراحل زیر است که هر مرحله از جزء روش‌شناسی، خروجی‌های مربوط به خود را دارد. شکل 4-2 سه دسته بندی اجزاء ارزیابی را نشان می‌دهد و شکل 5-2 مراحل اجزاء روش‌شناسی و خروجی‌های هر فاز را نشان می‌دهد.

A close-up of a diagram

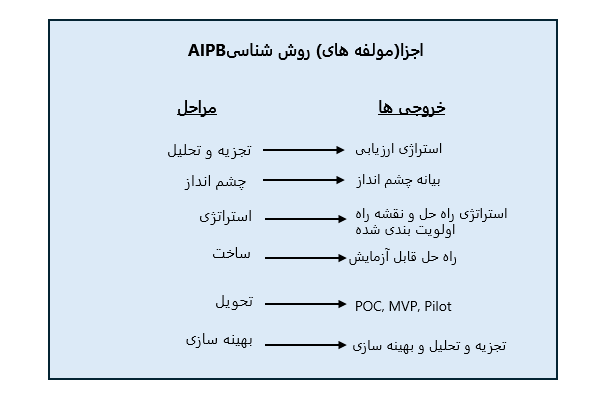
Description automatically generated

A yellow sign with black text

Description automatically generated

شکل 4-2. دسته بندی اجزاء ارزیابی AIPB

A diagram of a process

Description automatically generated   
شکل 5-2. مراحل و خروجی های اجزاء روش شناسی AIPB

یک چارچوب نوآوری باید شامل همه این اجزاء و مراحل باشد تا جامع در نظر گرفته شود. یک قیاس خوب برای کسب و کار، رهبری اجرایی در یک شرکت است ؛ به عنوان مثال، C-suite. مدیران سطح C در مجموع وظیفه دارند یک تصویر کلی (جامع) از شرکت از نظر مالی، عملیات و هر دو با در نظرداشتن زمان داشته باشند. یعنی ایجاد درک عمیق از تاریخچه، وضعیت فعلی و آینده شرکت (به عنوان مثال، اهداف، طرح ها، سرمایه گذاری ها و استراتژی).

AIPB به طور مشابه دیدگاهی جامع از کل فرآیند نوآوری، از جمله جهت گیری هایی که باید در پیش بگیرد (چشم انداز و استراتژی) و نظارت بر اجرای واقعی و همچنین برنامه ریزی برای آینده دارد. AIPB همچنین می‌تواند چارچوب‌ها و مدل‌های موجود را در مواردی که مناسب و مفید باشد، ترکیب کند. منظور این است که ماژولار باشد نه بیش از حد پیش بینی شده ، به همان شکلی که مدیر ارشد فناوری یک شرکت لزوماً دیکته نمی‌کند که توسعه‌دهندگان نرم‌افزار چارچوب یکپارچه‌سازی مستمر از چه چیزی استفاده کنند.

**تمرکز بر توضیحات**

وقتی صحبت از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به میان می‌آید، توضیح‌پذیری بسیار مهم می‌شود و به درستی هم همین‌طور است. هر دو می توانند از نظر نحوه عملکرد و معنای نتایج کاملاً مبهم باشند. ایجاد توضیح پذیری بیشتر هوش مصنوعی یک هدف عالی است و خروجی های AIPB نیز باید قابل توضیح باشند.

یکی از معایب چارچوب های مبتنی بر مدل کنوس این است که در این روش تمرکز بر نوشتن وپر کردن کادرها و ایجاد لیستی از نکات کلیدی و اصلی است. معمولاً این محتوا برای کسانی که در این فرآیند دخیل نبودند و/یا کسانی که آشنایی کمتری دارند نیاز به توضیح بیشتری دارد. بعید است که بتوانید یک کنوس پر شده را به کسی بدهید که در این فرآیند شرکت نکرده است و فقط با یک مطالعه سریع از او انتظار داشته باشید که کاملاً درک کند که حاوی چه چیزی است، ارزش آن چیست و پیامدهای آن چه می باشد. AIPB خروجی قابل توضیحی را تولید می کند که نیازی به توضیح بیشتر ندارد.

من به چرایی و دلیل هر چیزی و همچنین ایجاد یک دیدگاه و درک مشترک درمیان تمامی ذینفعان کلیدی اهمیت بسیار زیادی می دهم. فکر می کنم که خروجی یک چارچوب نوآوری باید به تسهیل این امر به روشی بسیار قابل توضیح کمک کند.

**تمرکز بر علم**

AIPB به دلیل اینکه فناوری‌های نوآورانه، نوظهور و پیشرفته مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین اجزای اصلی آن هستند و طبیعتاً اکتشافی و آزمایشی هستند، بر علم متمرکز است. این امر به این خاطر مهم است که این بخش ها بر اساس آمار و احتمالات، یا به عبارت دیگر، به نوعی عدم قطعیت هستند. این بدان معنی است که کل فرآیند برنامه ریزی و استفاده از تکنیک های هوش مصنوعی به طور گسترده غیر قطعی است و بنابراین بهتر است با مفاهیم علم و فرآیندهایی مانند روش علمی نشان داده شود.

چرا این یک مزیت AIPB است؟ به دلیل مدیریت انتظارات، یک مزیت محسوب می شود. یعنی به تعیین انتظارات مناسب کمک می کند. قوانین و اصول خاصی وجود دارند که ثابت می کنند چیزهایی مانند بهترین الگوریتم، داده های دقیق، بهترین ویژگی های داده و بهترین عملکرد مدل از قبل قابل شناسایی نیست. AIPB این را تشخیص می دهد و به تعیین انتظارات بر اساس آن کمک می کند.

**خلاصه مطلب**

هدف از نوآوری، بهره‌مندی افراد و کسب و کار به‌ روش های جدید و قدرتمند است. این امر با ایجاد و اجرای یک چشم انداز و استراتژی مبتنی بر فناوری پیرآمون راه حل های دنیای واقعی انجام می شود که این مزایا را به واقعیت تبدیل می کنند. علاوه بر این، ایجاد دیدگاه و درک مشترک بین ذینفعان کلیدی همراه با مدیریت صحیح انتظارات امری کلیدی است.انجام این امر با برخی از چارچوب های موجود به دلیل شکاف های ذکر شده در این فصل می تواند دشوار باشد.

چارچوب FPB و به طور کلی تر AIPB یک رویکرد منحصر به فرد و قدرتمند برای نوآوری است که بر سودمندی افراد و کسب و کارها به طور یکسان به منظور ایجاد تجربیات انسانی بهتر و موفقیت تجاری متمرکز است. AIPB شکاف‌های اکثر چارچوب‌های تجاری و نوآوری موجود را پر می‌کند، و در ستاره شمالی هدایت کننده (مردم و کسب‌وکار) ، زیرمولفه(شبه مولفه) های مزایا و چهار مؤلفه اصلی، که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم، منحصربه‌فرد است.

**فصل 3. اجزای اصلی AIPB**

این فصل به توسعه درک ما از نحوه نوآوری با استفاده از AIPB به منظور ایجاد تجربیات انسانی بهتر و موفقیت کسب و کار ادامه می دهد. به یاد دارید که چارچوب AIPB از یک ستاره شمالی، از زیرمؤلفه مزایا و چهار مؤلفه اصلی تشکیل شده است. شکل 1-3 مروری بر این موضوع را ارائه می‌کند.

در فصل گذشته درباره ستاره شمالی(قطبی) و زیر مولفه(شبه مولفه) مزایا بحث کرده‌ایم، بنابراین این فصل را با بحث در مورد یک قیاس مرتبط شروع می کنیم و سپس به چهار مؤلفه اصلی AIPB با جزئیات نگاه می کنیم: کارشناسان، ارزیابی، روش‌شناسی و خروجی‌ها. ما همچنین مفهوم کلاس معکوس را مورد بحث قرار می دهیم، که عنصر مهمی در نگرش به فرآیند نوآوری به روش های جدید، کارآمدتر و موثرتر است.

قبل از پرداختن به اجزای اصلی AIPB، ابتدا توسعه چابک (Agile )را به عنوان قیاسی با ویژگی های خاص AIPB مورد بحث قرار می دهیم.

**قیاس چابک(اجایل)**

احتمالاً با جنبش توسعه نرم افزارسریع و متدولوژی های مرتبط مانند اسکروم و کانبان آشنا هستید. اجایل برای پر کردن شکاف ها و حل بسیاری از مشکلاتی که قبلاً با رویکرد آبشاری در ساخت محصولات فناوری تجربه شده بود ایجاد شد. AIPB به طور مشابه قصد دارد شکاف ها را پر کند و چارچوب های تجاری و نوآوری موجود را بهبود بخشد.

A screenshot of a computer screen

Description automatically generatedA screenshot of a computer

Description automatically generated

شکل 1-3. چارچوب AIPB

اجایل بر اساس *Agile Manifesto* (منشور چابک) و چهار ارزش توسعه نرم افزار اجایل است که (منشور)[[4]](#footnote-4)Manifesto تعریف می کند:

* + ارجحیت افراد و تعاملات بر فرآیندها و ابزارها
  + ارجحیت نرم افزار کاری بر مستندات جامع
  + ارجحیت همکاری مشتری بر مذاکره قرارداد
  + ارجحیت پاسخ به تغییر بر پیروی از یک برنامه

این چهار ارزش مبنایی هستند که همه اصول و روش‌شناسی اجایل بر پایه آن ساخته شده‌اند (جالب اینجاست که ارزش‌ها بر حسب چگونگی و چیستی بیان شده اند و نه چرایی). به غیر از این، زیر مولفه(شبه مولفه) مزایای AIPB مشابه «چهار ارزش» اجایل است، و قرار است پایه‌ای باشد که هر چیز دیگری بر روی آن ساخته می‌شود.

در ادامه این مقایسه، مؤلفه کارشناسان AIPB مشابه نقش های تعریف شده در اسکرام است[[5]](#footnote-5)؛مؤلفه ارزیابی مشابه ارزیابی های انجام شده توسط تیم های اسکروم است[[6]](#footnote-6)؛ مؤلفه روش شناسی، مشابه جلسات دوره ای اسکرام (مراسم های معروف) است؛[[7]](#footnote-7) و در نهایت، مؤلفه خروجی مشابه « آرتیفکت‌های محصول» تعریف شده توسط اسکرام است[[8]](#footnote-8).

اجایل و AIPB هر دو بر افراد و فرآیند تمرکز دارند. یکی از تفاوت های اجایل با AIPB در این است که اجایل لزوماً شامل همه افراد مورد نیاز برای طرح های نوآوری از مفهوم تا راه‌اندازی نمی‌شود، و همچنین نشان‌دهنده فرآیند نوآوری تا به انتها نیست.

برای مثال اجایل بیشتر جنبه‌های چشم‌انداز و استراتژی نوآوری را حذف می‌کند و بیشتر بر روش های توسعه، استقرار و نگهداری بر اساس نقشه راه محصول موجود تمرکز می‌کند. با این حال، روش های اجایل بسیار مفید هستند، و من از طرفداران پر و پا قرص کانبان هستم. من شخصا کانبان را برای توسعه محصول توصیه می‌کنم، که می‌توانیم به راحتی آن را در مرحله روش‌شناسی ساخت AIPB (که بعداً در این فصل پوشش داده می‌شود) وارد کنیم.

اکنون هر یک از اجزای اصلی AIPB را مورد بحث قرار می دهیم.

**مؤلفهٔ یا جزء کارشناسان**

هنگام پیگیری طرح های هوش مصنوعی، باید کارشناسان مناسب را جمع آوری کنید. شما همچنین باید آنها را در طول هر مرحله روش شناسی AIPB برای همکاری و کمک به اطمینان از حداکثر موفقیت، گرد هم آورید.

اغلب افرادی که تصمیمات حیاتی برای محصول می گیرند (مانند پر کردن کنوس ها یا لیست های SWOT) تخصص لازم را ندارند. یا قادر به همدلی مناسب با بازار هدف نیستند. یعنی آنها مشتری یا کاربر نیستند، و بنابراین چیزها را بیشتر از منظر تجاری می بینند.

نکته کلیدی و وجه تمایز چارچوب AIPB، این است که کارشناسان مناسب باید در مراحل مناسب روش شناسی AIPB همکاری کنند. اجماع لازم نیست، اما ایده‌ها، نظرات و دیدگاه‌های کارشناسی لازم است. سپس مسئول طرح باید با در نظر گرفتن همه دانش‌ها، تصمیمات نهایی را بگیرد ، مسئولیتی که معمولاً به بهترین وجه توسط یک مدیر محصول برای طرح اولیه محصول انجام می شود، وسپس در طول زمان توسط مدیران محصول داده ، یک نقش جدید مدیریت محصول داده و تجزیه و تحلیل متناسب با آن اداره می شود.

این کارشناسان چه کسانی هستند؟ AIPB پنج گروه از کارشناسان را تعیین می کند: مدیران، طراحان، سازندگان، آزمایش کنندگان و دانشمندان. برخی از افراد ممکن است بر اساس وظایف ارزیابی مشخص یا مراحل چارچوب روش‌شناسی در یک یا چند دسته قرار بگیرند. شکل 2-3 این دسته بندی ‌ها را با چند نقش نمونه در هر کدام نشان می‌دهد.

A diagram of software development

Description automatically generatedA diagram of a diagram

Description automatically generated

شکل 2-3 کارشناسان AIPB

اجازه دهید ابتدا توضیح دهم که چرا دسته‌بندی‌های سازندگان و دانشمندان را انتخاب کردم، چگونه این دسته‌بندی‌ها از هم متفاوت هستند، و چگونه از تعیینات سنتی کارکردی متمایز می‌شوند.

شاید فیلم لگو را دیده باشید. اگر ندیده اید شدیداً توصیه می کنم آن را تماشا کنید. محوریت این فیلم شخصیتی به نام امت بریکوفسکی است که یک کارگر ساختمانی است. کارگران ساختمانی سازندگانی هستند که با پیروی از دستورالعمل ها، اشیایی را با آجرهای لگو می سازند، درست همانطور که بعد از خرید لگو انجام می دهند. این اساساً مانند مهندسین نرم‌افزاری است که بر اساس الزامات و طرح‌های محصول کد می‌نویسند یا مونتاژکنندگان سخت‌افزار که اشیاء فیزیکی را بر اساس مشخصات، مواد و طرح‌ها می‌سازند. از این گروه به عنوان سازندگان یاد می کنم - کسانی که بر اساس دستورالعمل هایی که به یک یا چند شکل داده شده است، می سازند.

این فیلم همچنین گروه دیگری به نام master builders را معرفی می کند. master builders افرادی هستند که می توانند از تخیل خود برای توسعه ایده ها و ایجاد دستورالعمل هایی برای ساخت اشیاء نوآورانه و جدید، بدون نیاز به دستورالعمل های صریح استفاده کنند. این ایده‌ها و اشیاء جدید می‌توانند به بلوک‌های ساختمانی تبدیل شوند که بر اساس آنها ایده‌ها و اشیاء جدید بیشتری ساخته می‌شوند، درست مانند اشیاء واقعی لگو. توسعه ایده‌ها و نتایج جدید و همچنین اعتبارسنجی و بهینه‌سازی آنها ممکن است به کاوش، توسعه فرضیه‌ها و آزمایش نیاز داشته باشد. به عنوان مثال، دانشمندان سنتی (و دانشمندان داده)، ریاضیدانان و مهندسان کاملاً در این دسته قرار می گیرند. من از این گروه به عنوان دانشمندان یاد می کنم.

در گذشته ،دانشمندان هیچ دستورالعملی برای پایه گذاری ایده ها، فرضیه ها و اکتشافات جدید خود به جز قوانین، اصول و نتایج تجربی تعیین شده توسط دانشمندان قبلی نداشتند. این یافته‌های تاریخی به دانشمندان کمک می‌کنند که راهنمایی و پایه‌ای برای تأسیس ایده‌ها و کشف‌های جدید داشته باشند، اما دستورالعمل صریحی برای دستیابی به یک کشف جدید خاص فراهم نمی‌کنند.

دانشمند به عنوان master builderباید از تخصص و خلاقیت خود برای این کار استفاده کنند. به طور دقیق تر، اکتشافات علمی جدید از طریق یک یا چند مورد زیر به دست می‌آیند: ایجاد بر پایه علم قبلی، انجام آزمایش‌ها (فکری، تجربی یا هر دو)، و با انجام مشاهدات واقعی یا مبتنی بر آزمایشگاه. در تمام موارد، دانشمندان از قبل مطمئن نیستند که چه چیزی را پیدا خواهند کرد. بلکه توسط مجموعه ای از ایده ها و فرضیه های اولیه هدایت می شوند.

با توجه به ماهیت آماری، احتمالاتی و علمی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، اصطلاح دانشمندان بیشترین تطابق را دارد. نوآوری به معنای ایجاد چیزی جدید است و از این رو به طور پیش‌فرض هیچ دستورالعملی برای رسیدن به یک نتیجه خاص وجود ندارد. نوآوری نیاز به تخصص و خلاقیت در کنار استراتژی‌هایی برای اعتبار سنجی فرضیات کلیدی، کاهش مخاطرات و دستیابی به یک نتیجه مطلوب دارد. به عبارتی دیگر، نوآوری علمی—نسبت به نوآوری‌های محاسباتی که با کمترین عدم قطعیت همراه است—یک تفاوت کلیدی است و قطعاً می‌تواند مزیت رقابتی را فراهم آورد. این واقعیت که رویاپردازان و مبتکران علمی قادرند و با عدم قطعیت قابل توجه، نتایج موفقیت آمیزی بدست آورند ، چیزی است که آنها را عالی و بزرگ می کند.

بنابراین برای جمع بندی، برخی از سوالات بدون کاوش و آزمایش به سادگی پاسخی ندارند. دقیقاً همین مفهوم در پشت توسعه محصول ناب(لین) و چابک(اجایل) وجود دارد. یک نسخه آزمایشی( MVP) از آنچه فکر می‌کنید به بهترین وجه به یک نیاز مشخص پاسخ می‌دهد و بیشترین شانس را برای دستیابی به تناسب محصول- بازار را دارد، ایجاد کنید، و سپس نسخه‌های آزمایشی را تکرار کنید تا به راه‌حل بهینه برسید - راه‌حلی که از پیش شناخته شده نشده است. این نحوه کار روش علمی است و به همین دلیل است که از اصطلاح دانشمندان استفاده می‌کنم.

نکته پایانی: دانشمندان داده، مهندسان یادگیری ماشین و پژوهشگران هوش مصنوعی تنها دانشمندان در این فرآیند نیستند. طراحان تجربه کاربری (UX) و دیگران نیز می توانند در برخی موارد دانشمند در نظر گرفته شوند. عامل تمایز صرفاً تشخیص این است که نوعی فرضیه و آزمون یا آزمایش برای دستیابی به اکتشافات و یافتن پاسخ ،لازم است. برای مثال، آزمایش‌های قابلیت استفاده توسط محققان UX برای ارزیابی محصول و تعیین اینکه آیا کاربران درک می‌کنند که چگونه از یک محصول یا ویژگی محصول خاص استفاده کنند، انجام می‌شود. این ماهیتاً آزمایشی است و به نتایج آزمایش برای به دست آوردن بینش و ایجاد تغییرات عملی و مبتنی بر داده در محصول نیاز دارد. هیچ راهی برای اطلاع از نتایج قبل از آزمون واقعی وجود ندارد. نوآوری علمی مبتنی بر هوش مصنوعی نیز چنین است و بنابراین نیاز به یک ذهنیت علمی و یک یا چند دانشمند برای مشارکت در فرآیند دارد. این نیاز به تغییری مشابه در طرز فکر مانند تغییر از واترفال به اجایل دارد.

طراحان و به طور کلی طراحی نیز از اجزای حیاتی هر فناوری که مردم به نحوی با آن تعامل دارند هستند. بنابراین طراحان نیز دسته بسیار مهمی از کارشناسان هستند که توسط AIPB به رسمیت شناخته شده اند. اهمیت طراحی، به ویژه در زمینه راه حل های هوش مصنوعی را با جزئیات بسیار بیشتری در این کتاب مورد بحث قرار می دهیم.

آزمایش کنندگان گروه بسیار مهم دیگری از کارشناسان هستند که توسط AIPB به رسمیت شناخته شده اند. کیفیت راه حل و به حداقل رساندن مسئولیت و ریسک در هر راه حل فناوری از اهمیت بالایی برخوردار است. برای استدلال بیشتر، در اکثر مواردی که راه‌حل‌های متمرکز بر داده و تجزیه و تحلیل مانند آن‌هایی که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، این اهمیت بیشتر است. اهمیت دستیابی به حداکثر کیفیت با حداقل ریسک، و آزمایش کنندگان و سایر کارشناسان AIPB که آن را تضمین می کنند، در فصل های بعدی کاملاً روشن خواهد شد.

در نهایت، مدیران نیز گروه بسیار مهمی از کارشناسان هستند که توسط AIPB به رسمیت شناخته شده اند، به ویژه برای رهبری و مدیریت طرح های هوش مصنوعی. بسیاری از مدیران، از جمله مدیران اجرایی، ممکن است متخصص حوزه خاص یا متخصص موضوع فنی (SMEs) نباشند، اما باید در موارد زیر تخصص داشته باشند:

* تشکیل تیم‌های متخصص جهت دستیابی به اهداف
* تعیین اهداف
* ایجاد استراتژی ها
* مدیریت ریسک ها
* تصمیم گیری های کلیدی
* واگذاری کار
* ارائه راهنمایی و هدایت
* فراهم کردن حداکثر استقلال
* تسهیل همکاری و همسویی
* تنظیم صحیح انتظارات
* حفظ طرح ها در مسیر صحیح
* تامین منابع مورد نیاز (به عنوان مثال، بودجه)
* تضمین موفقیت طرح ها و کسب و کار

مانند هریک از تیم‌های قبلی من در مسابقات ایندی‌کار، برنده شدن زمانی اتفاق می‌افتد که هرکس نقش خود را انجام دهد و آن را به خوبی انجام دهد. هر فردی می‌تواند در مسابقه‌ای ببازد، اما لازم است همه اعضای تیم در بالاترین سطح ممکن و بدون اشتباه با هم کار کنند تا برنده شوند.

حال به دو جزء مرتبط با فرآیند AIPB توجه می کنیم: ارزیابی و روش شناسی. به جای اینکه اجزای خروجی را به طور جداگانه مورد بحث قرار دهیم، برای هر مرحله از مؤلفه روش‌شناسی که پیش می‌رویم، خروجی‌های مناسب را بررسی می‌کنیم.

**دسته بندی های فرآیند AIPB و روش های پیشنهادی**

همانطور که پیش تر ذکر شد، AIPB به عنوان یک ساختار ماژولار طراحی شده است. برخی از روش‌ها و چارچوب‌ها در طول زمان آزمایش و اثبات شده‌اند که موثر و کارآمد هستند. این بدان معناست که هر فرآیند و روش مشارکتی (نه مبتنی بر اجماع) که شما را به بهترین پاسخ ها و خروجی ها می رساند، مناسب ترین است.

از فصل 2 دسته‌های فرآیند AIPB و برخی از روش‌های پیشنهادی را مجددا به عنوان مرجع در این فصل ارائه می‌دهم.

* ارزیابی (به عنوان مثال، تجزیه و تحلیل شکاف، تجزیه و تحلیل توانمندی)
* ایده‌پردازی و توسعه دیدگاه (به عنوان مثال، تفکر ساختاری، تبادل ایده ها، روش پنج چرا)
* استراتژی کسب و کار و محصول (به عنوان مثال، نقاط قوت، نقاط ضعف، فرصت ها و تهدیدها [SWOT]، نیروهای پنج گانه پورتر، تجزیه و تحلیل هزینه-فایده (CBA)، هرم تناسب محصول-بازار)
* اولویت‌بندی برنامه‌ریزی (به عنوان مثال، هزینه تاخیر، CD3، مدل کانو، اهمیت در مقابل رضایت)
* جمع‌آوری نیازمندی‌ها (به عنوان مثال، تفکر ساختاری ، مصاحبه ها)
* طراحی محصول (به عنوان مثال، تفکر ساختاری ، ساختار UX، ساختار انسان محور)
* توسعه محصول (به عنوان مثال، Agile، Kanban، GABDO، تحویل مداوم)
* ارزیابی، اعتبار سنجی و بهینه سازی محصول (به عنوان مثال، حداقل محصول قابل دوام [MVP]/نمونه سازی، معیارهای موفقیت، شاخص های کلیدی ارزیابی عملکرد [KPIs]، آزمایشات استفاده پذیری)

در این فصل دسته‌بندی‌های فرآیند و روش‌های پیشنهادی خود را به همراه توصیه‌هایی که مربوط باشد، آورده‌ام، ، اما بیشتر جزئیات روش های موجود (به عنوان مثال ، SWOT) را با توجه به تمرکز این کتاب بر کلیت و تصویر بزرگ تر حذف کرده ام. در صورت لزوم می توانید تحقیقات بیشتری انجام دهید. در آخر، توصیه‌ها و پیشنهادهای من بر اساس تجربیات من و آنچه که در نظر من بیشترین تأثیر را داشته اند، هستند. ممکن است جایگزین‌های کاملاً معتبری وجود داشته باشد که من امتحان نکرده‌ام و بتوان آنها را در مراحل مؤلفه(جزء) روش‌شناسی به کار برد، و متخصصان باید براساس تجربه و تخصص خود انتخاب کنند که از چه روشی استفاده کنند. درست بودن نتیجه نهایی مهمترین چیز است. AIPB ماژولار است و همچنین توسط متخصصان رهبری می شود!

**مؤلفه ارزیابی(تجزیه و تحلیل)**

دنبال کردن طرح ها و نوآوری هوش مصنوعی به طور کلی مستلزم آن است که شکاف‌ها و ملاحظات و مسائل کلیدی خاص را شناسایی کرده و به طور جزئی یا کامل به آن بپردازیم. این پایه و اساس مؤلفه ارزیابی AIPB است: ارزیابی هرگونه شکاف و ملاحظات و مسائل کلیدی و تعیین استراتژی برای رسیدگی به آنها. من این را به سه دسته به شرح زیر تقسیم می کنم:

* آمادگی هوش مصنوعی
* بلوغ هوش مصنوعی
* ملاحظات و مسائل کلیدی هوش مصنوعی

مؤلفه ارزیابی و سه دسته آن به‌عنوان اولین مرحله جزء روش‌شناسی AIPB (که به زودی مورد بحث قرار می‌گیرد) نشان داده می‌شود و باید خیلی زود توسط هر شرکتی که قصد تحول مبتنی بر هوش مصنوعی کاربردی را دارد به آن پرداخته شود. این ارزیابی ها آنقدر مهم هستند که به عنوان یک جزء اصلی جداگانه در AIPB نشان داده می شوند. انجام ارزیابی‌های مناسب و توسعه استراتژی‌ها، که در مجموع توسط AIPB به عنوان «استراتژی ارزیابی» از آن یاد می‌شود، بر اساس یافته ها کمک می کند تا اطمینان حاصل شود که طرح ها شکست نمی خورند و مهمتر از همه، انها از ابتدا برای برنده شدن طراحی شده اند .

توجه داشته باشید که توسعه استراتژی‌ها و رفع شکاف‌های مربوط به آمادگی، بلوغ و ملاحظات و مسائل کلیدی نباید به عنوان یک پیش‌نیاز سخت برای پیشروی در حوزه هوش مصنوعی، یادگیری ماشین یا به طور کلی نوآوری در نظر گرفته شود. بلکه، انجام ارزیابی و تدوین استراتژی ارزیابی ،باید در ابتدا انجام شود. به نظر من، برای اکثر شرکت‌ها ضروری است که هم اکنون با هوش مصنوعی شروع به کار کنند تا بعدا ،و در طول مسیر، بر روی پر کردن شکاف‌ها و رسیدگی به ملاحظات و مسائل کلیدی کار کنند.

**آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی**

آمادگی در مقابل بلوغ؟ آمادگی از نظر من به معنای آماده بودن در برخی موارد قبل از شروع یک کار است. شکل 3-3 مدل آمادگی هوش مصنوعی را نشان می دهد که من ایجاد کرده ام و در آن آمادگی هوش مصنوعی را در چهار دسته سازماندهی می کنم. من این مدل را به طور عمیق در فصل 12 پوشش می‌دهم.

از سوی دیگر بلوغ نشان دهنده یک یا چند معیار پیشرفت است. اگرچه بلوغ در زمینه فناوری معمولاً برحسب سطوح پیچیدگی فنی مورد بحث قرار می‌گیرد، من بلوغ را به روش‌های مختلفی توصیف می‌کنم، همانطور که چند مدلی که ایجاد کرده‌ام نشان می‌دهند، و هنگامی که به طور خاص از نظر هوش مصنوعی ترکیب می‌شوند، بیانگر روشی است که من بلوغ هوش مصنوعی را تعریف می‌کنم.

A diagram of a variety of blue circles

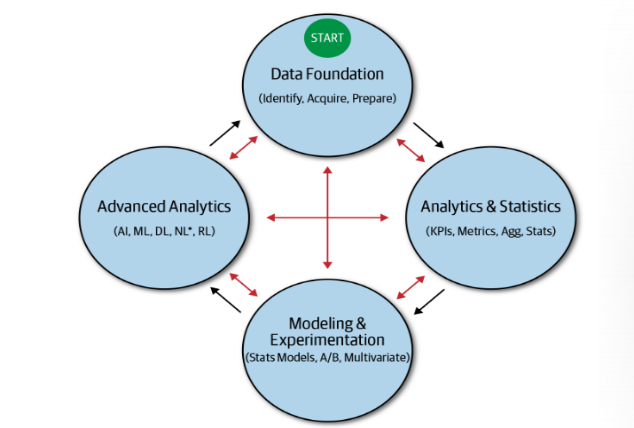
Description automatically generated

A diagram of a variety of circles

Description automatically generated

شکل 3-3. مدل آمادگی هوش مصنوعی

دو مورد از این مدل ها به عنوان پیش نمایش در اینجا نشان داده شده است. اولین مورد، که در شکل 4-3 نشان داده شده است، یک مدل بلوغ است که پیچیدگی تجزیه و تحلیل را نشان می دهد، و دومی که در شکل 5-3 نشان داده شده است، بلوغ فنی را به طور کلی به عنوان یک اندازه‌گیری جمعی (ترکیب) از سطح تجربه، پیچیدگی فنی و توانایی فنی درباره یک حوزه فنی یا فناوری معین در یک زمان معین نشان می‌دهد.

A diagram of a diagram

Description automatically generated

شکل 4-3. مدل بلوغ هوش مصنوعی

آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی، مبنایی برای ارزیابی هر دو، و تمام این مدل‌ها با جزئیات بسیار بیشتری در قسمت سوم این کتاب پوشش داده شده‌اند، همچنین ملاحظات و مسائل کلیدی مرتبط با هوش مصنوعی که باید آنها را در نظر بگیریم. در حال حاضر، نکته کلیدی این است که آمادگی و بلوغ هر دو هم یک فرآیند و هم یک سفر و مسیر است. شما نیازی به ایجاد یک انبار داده یا یک سیستم استخراج، تبدیل و بارگذاری (ETL) قبل از دنبال کردن هوش مصنوعی یا یادگیری ماشین ندارید ، اما قطعاً باید شکاف‌ها را شناسایی کنید، استراتژی‌های مناسب ایجاد کنید و شروع به آماده سازی بیشتر هوش مصنوعی برای آغاز پیشرفت برنامه بلوغ هوش مصنوعی خود کنید.

A diagram of a variety of components

Description automatically generated with medium confidence

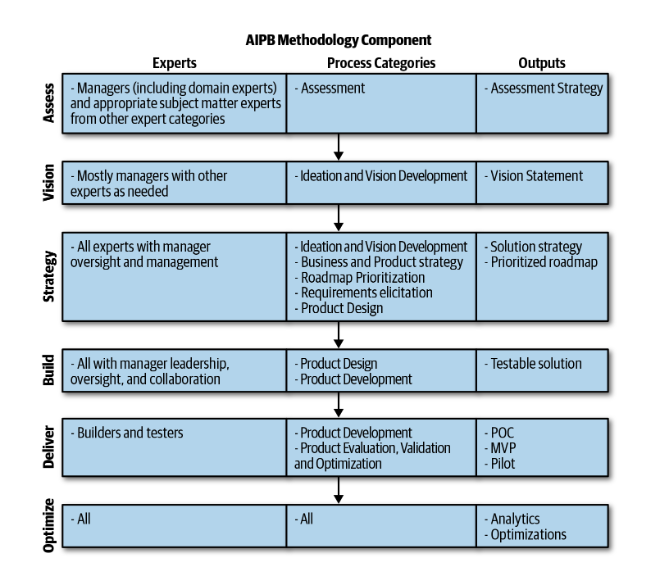
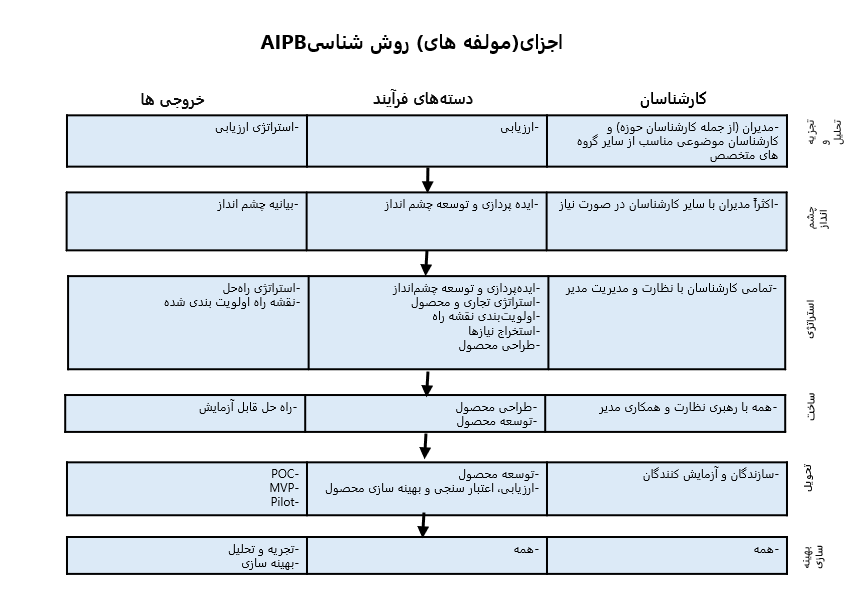
A diagram of a variety of circles

Description automatically generated  
شکل 5-3. مدل ترکیب بلوغ فنی

**جزء(مولفه) روش شناسی**

در این بخش به مؤلفه روش‌شناسی AIPB می پردازیم، که شامل شش مرحله تکراری است: ارزیابی، چشم‌انداز، استراتژی، ساخت، ارائه و بهینه‌سازی. اگرچه به عنوان یک جزء جداگانه در AIPB نشان داده شده است، من بحث روش شناسی و خروجی ها را در این بخش ترکیب کرده ام زیرا هر یک از مراحل روش دارای یک خروجی خاص هستند. شکل 6-3 هر مرحله روش‌شناسی را به همراه کارشناسان مربوطه و توصیه‌شده، دسته‌های فرآیند و خروجی‌ها نشان می‌دهد که در طول این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرند.

قبل از پرداختن به مراحل مختلف، مروری بر ستاره شمالی(هدف) AIPB می کنیم، که تمرکز بر افراد و کسب و کار است، با هدف ایجاد تجربیات انسانی بهتر و موفقیت کسب و کار. این موضوع بسیار حیاتی است زیرا این چارچوب (و کتاب) درباره پیگیری هوش مصنوعی است که به هر دو انسان و کسب و کار منافع می‌رساند،و قطعاً هوش مصنوعی ای که به هر نحوی به مردم آسیب برساند، نیست. این جنبه از AIPB بسیار مهم و حیاتی است و باید همه چیز را هدایت کند.

شکل 6-3. مراحل روش شناسی AIPB

همچنین در مورد کارشناسانی صحبت می کنیم که به نظر من باید در هر مرحله مشارکت داشته باشند. من در بیشتر موارد کارشناسان رده بالا استفاده می‌کنم (به عنوان مثال، طراح، دانشمند) و این را به شما واگذار می‌کنم که تصمیم بگیرید در شرکت شما کدام "متخصص" بهترین تخصص را در آن رشته برای شرکت در مرحله داده شده دارد. من نمونه‌هایی از نقش‌ها نیز ارائه می‌دهم.

برای تمام مراحل روش‌شناسی و تولید خروجی مناسب برای هر یک، رویکرد باید با آنچه که معمولاً بسیاری از چارچوب‌های موجود پیشنهاد می‌کنند متفاوت باشد. این با استفاده از یک رویکرد کلاس درس معکوس، مشارکتی، تعاملی و/یا رویکرد روش تفکرطراحی آغاز می شود. این در مورد ایجاد برگه‌های کاغذی، فهرست‌های نقاط کلیدی و پرکردن جعبه‌ها نیست؛ بلکه در مورد طرح سوالات و پاسخ به آنها است. مهم نیست که چگونه به پاسخ‌ها می‌رسید، فقط این که به آن‌ها برسید و آن‌ها پاسخ‌های درستی باشند، یا حداقل تا حد امکان درست باشند. همچنین بسیار مهم است که این پاسخ ها در صورت نیاز به طور مؤثر به هر ذینفعی ارائه شود.

بسته به مرحله، سؤالات ممکن است در مورد اهداف، مزایا، نتایج، افراد، ریسک ها، هزینه ها، مبادلات، ملاحظات، فرضیات، استراتژی ها، تکنیک ها یا شکاف ها باشد. صرف نظر از این، خروجی هر مرحله باید شامل توضیحاتی به زبان ساده باشد که برای همه، صرف نظر از تخصص و پیشینه، بسیار قابل توضیح باشد. برای بسیاری از مدیران، این یک ضرورت است.

برای مراحل خاص، پاسخ به سؤالات درست در یک فرم کلامی قابل فهم تنها چیزیست که برای ایجاد یک درک مشترک و همچنین تنظیم درست انتظارات لازم است. بر اساس تجربه من، فهرست‌های نقاط کلیدی و سایر اشکال مستندات اغلب برای رسیدن به این منظور بسیار کوتاه هستند.

بنابراین با توجه به این نکته، به مراحل روش AIPB و خروجی های هر فاز می پردازیم. به خاطر داشته باشید که تمام مراحل می توانند تکرار شونده باشند و در یک حلقه بازخورد شرکت کنند. به عبارت دیگر، خروجی های فازهای پایین دستی ممکن است تکرار مراحل قبلی را به منظور ایجاد بهبود مستمر و به حداکثر رساندن نتایج، پیشنهاد کنند.

**ارزیابی**

به طور خلاصه، مؤلفه ارزیابی شامل ارزیابی موارد زیر است:

* آمادگی هوش مصنوعی
* بلوغ هوش مصنوعی
* ملاحظات و مسائل کلیدی هوش مصنوعی

در زیر چند سوال در مورد این دسته بندی ها وجود دارد که ارزیابی شما باید به آنها پاسخ دهد:

* چه شکاف هایی در آمادگی شرکت من برای هوش مصنوعی وجود دارد؟
* آیا شرکت من قادر به دنبال کردن نوآوری علمی است (یعنی چابک، اکتشافی و آزمایشی )؟
* چگونه بلوغ داده ها و تجزیه و تحلیل شرکت خود را مشخص کنم؟ بلوغ هوش مصنوعی چطور؟ چه شکاف هایی را باید برطرف کنم؟
* ملاحظات و مسائل کلیدی هوش مصنوعی که باید بدانیم و به آنها بپردازیم چیست؟
* فرضیه های مهم و خطرات بالقوه ای که باید درک و آزمایش کنیم چیست؟

از میان دسته های فرآیند AIPB، دسته ارزیابی برای پاسخ به این سؤالات قابل استفاده است. ارزیابی ها باید به یک برنامه منجر شود - یعنی یک استراتژی. به این ترتیب، خروجی های این مؤلفه توسط AIPB به عنوان یک استراتژی ارزیابی تعریف می شود که شامل استراتژی هایی برای پر کردن شکاف های مربوط به آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی و همچنین استراتژی هایی برای پرداختن به ملاحظات و مسائل کلیدی هوش مصنوعی است. همانطور که در مورد آن بحث شد، هیچکدام نباید الزامات سخت برای حرکت به جلو در نظر گرفته شوند، اما آنها نباید فقط به عنوان فهرستی از شکاف ها و ملاحظات و مسائل روی یک تکه کاغذ بنشینند. تبدیل ارزیابی ها به یک استراتژی ارزیابی بسیار مهم است. زیرا که به برنامه ریزی و از همه مهمتر به جلوگیری از شکست احتمالی و در عین حال تضمین حداکثر موفقیت کمک می کند.

همانطور که قبلاً بحث شد، بسیاری از طرح های هوش مصنوعی شکست می‌خورند. اکثراً به دلیل نداشتن استراتژی ارزیابی، همانطور که تعریف کرده‌ایم، یا به دلیل نداشتن چشم‌انداز، استراتژی و توانایی اجرا، که در ادامه به آن می‌پردازیم. در هر صورت، بهتر است برای شناسایی و رسیدگی به نقاط بالقوه شکست قبل از اینکه دیر شود اقدام کنید.

در آخر، با توجه به ماهیت استراتژیک و کسب‌وکاری این ارزیابی‌ها، کارشناسان درگیر باید عمدتاً مدیران (از جمله کارشناسان دومین) و SME مناسب باشند. این شامل رهبری اجرایی، مدیران اجرایی و مدیران مناسب از نظر عملکردی (مانند CAIO، CDO، CAO، VP AI/Data Science، Director AI/Data Science) و افراد مناسبی که رهبران تیم در صورت نیاز برای تخصص و تجزیه و تحلیل خاص وارد می‌کنند.

**چشم انداز**

به عقیده من، چشم انداز برای یک کسب و کار، محصول، خدمات یا ویژگی جدید، یک چرایی، چگونگی و چیستی در سطح بالا است. چرایی را می توان در قالب اهداف، مزایا یا نتایج بیان کرد. چرایی را می‌توان با حل یک مشکل خاص، برآورده کردن یک نیاز خاص، یا حذف یک نقطه درد( ضعف) مشخص کرد، اما همچنین می تواند با تمایل به ایجاد تجربیات انسانی بهتر بدون نیاز به یک مسئله ، نیاز یا نقطه درد( ضعف) هدایت شود. هدف این است که چراهای «درست» را تعریف کنیم، که می تواند به معنای استفاده از تکنیکی مانند پنج چرا برای رسیدن به آن باشد.

یک مثال عالی، تعاملات لمسی با استفاده از حرکت‌های سوایپ و پینچ استکه توسط محصولاتی مانند اولین آیفون ،معرفی شد. فکر نمی کنم خیلی از مردم این را به عنوان یک راه حل برای یک مشکل در نظر گرفته باشند ، و فکر نمی کنم بسیاری از مردم حتی فکر کرده باشند که این نوع تعامل در آن زمان امکان پذیر باشد. گفته می شود، به محض اینکه مردم آن تعاملات لمسی را تجربه کردند، برای جمعیت کثیری از آنها لذت بخش شد. علاوه بر این، بسیاری از مردم این امکانات تعاملی جدید را به عنوان راه حلی برای مشکلاتی می‌دانستند که حتی خودشان هم نمی‌دانستند دارند. لذت بخش بودن می‌تواند یک دید عالی را به همان روشی که حل مشکلات و از بین بردن نقاط درد ایجاد می‌کنند، تقویت کنند.

با بازگشت به تاکید AIPB بر افراد وکسب و کارها، نکته کلیدی این است که چرایی هر دو را تعریف کنیم. برای کسب‌وکارها، چرا معمولاً به عنوان یک مورد تجاری تعریف می‌شود: چگونه از نظر اهداف، شاخص‌های کلیدی عملکرد، ROI یا معیارهای مشابه به کسب‌وکار کمک می‌کند. اینجا جایی است که اکثر چارچوب ها یا مدل ها متوقف می شوند.

AIPB همچنین باید چرایی و دلیل را برای افرادی که مستفیض راه حل هستند، که می توانند مشتری، کاربر نهایی یا کارمند داخلی باشند، تعریف کند. کاربردهای فناوری نوآورانه بسیار کمی وجود دارد که به هر طریقی روی انسان تأثیری نداشته باشد. حتی اتوماسیون کامل افراد را تحت تأثیر قرار می دهد، هرچند همیشه به شکل مفید نیست اگر برای حذف مشاغل بدون هیچگونه تغییر شغلی، آموزش مجدد یا تغییر تخصصی استفاده شود. موضوع اتوماسیون و جابه‌جایی شغلی را در فصل بعدی بررسی می‌کنیم، اما در حال حاضر به خاطر داشته باشید که این کتاب در مورد چگونگی استفاده از هوش مصنوعی برای سودمندی افراد و کسب و کارها است، و این شامل هوش افزوده سودمند، تغییر شغل، آموزش مجدد و مهارت‌های مجدد در صورت نیاز است.

بنابراین، نکته کلیدی تعریف کیس یا انگیزه تجاری و همچنین منافع مورد نظر برای افرادی است که راه حل هوش مصنوعی را مستقیماً تجربه می کنند، صرف نظر از اینکه راه حل هوش مصنوعی به شکل بینش، توصیه، پیش بینی، هوش افزوده، بهینه سازی یا اتوماسیون باشد. همه این اشکال هوش مصنوعی می توانند برای ذینفعان مفید باشند، بنابراین هدف این است که مشخص شود ذینفعان چه کسانی هستند و چگونه سود می برند.

پس چگونه چشم انداز هوش مصنوعی خود را فرموله و تدوین می کنید و خروجی نهایی چیست؟ بیایید با پرسیدن سوالات درست شروع کنیم:

* به کدام یک از موارد زیر بیشتر علاقه دارم؟ مثلاً دستیابی به یک هدف شرکت، رسیدن به یک هدف خاص از دیدگاه شاخص های عملکرد کلیدی ، حل یک مشکل، از بین بردن یک نقطه ضعف، ایجاد تجربیات انسانی بهتر، نجات جان، به حداکثر رساندن نتایج بیمار، یا کمک به افراد دارای معلولیت؟
* اگر من یک راه حل مبتنی بر هوش مصنوعی بر اساس پاسخ سوال قبلی ایجاد کنم، چه سودی برای کسب و کار من خواهد داشت؟ چه سودی برای افراد خواهد داشت؟
* چه فرصت‌های هوش مصنوعی به من کمک می‌کند تا این مزایا را به واقعیت تبدیل کنم (با فرض بیش از یک مورد)، و چگونه آنها را انتخاب و اولویت‌بندی کنم؟
* در سطح بالا ، راه حل چیست؟
* در سطح بالا، چگونه می توانم این راه حل را به واقعیت و موفقیت تبدیل کنم؟
* بازدهی مالی(ROI ) بالقوه چیست؟

متوجه خواهید شد که من از عبارت "در سطح بالا" برای چند سوال استفاده می کنم. دلیل این امر این است که ما هنوز فرآیند ایجاد یک استراتژی واقعی برای تحقق چشم انداز را طی نکرده ایم و بنابراین ممکن است بسیاری از ملاحظات، ریسک ها، جزئیات، طرح ها و غیره را که در طول راه کشف خواهیم کرد، ندانیم. همچنین، ما هنوز تعیین میزان مطلوبیت، پذیرش‌پذیری و امکان‌پذیری یک ایده موفق را امتحان نکرده ایم. توسعه چشم انداز نقطه شروع یک فرآیند تکراری است، و همانطور که قبلا اشاره کردم، ممکن است نیاز به اصلاح و بهبود بر اساس فعالیت هایی که دز طول مسیر انجام می دهیم ،داشته باشد. این کاملاً عادی و خوب است و در صورت وجود، به اطمینان از موفقیت کمک می کند.

در راستای پاسخ به این سوالات و تولید خروجی مطلوب از مرحله چشم انداز، من توصیه می‌کنم که مدیران (که شامل کارشناسان حوزه می‌شوند) به عنوان اصلی‌ترین کارشناسان در فرآیند شرکت کنند؛ به عنوان مثال، رهبران سازمانی و همچنین مدیران اجرایی و مدیران مناسب از نظر عملکردی. همچنین باید در صورت نیاز متخصصان دیگری (به ویژه متخصصان هوش مصنوعی از گروه دانشمندان) را هم وارد کنید و این فرآیند باید مشارکتی و تعاملی و شامل ارزیابی سطح بالا، ایده‌پردازی و اولویت‌بندی باشد، زیرا ممکن است فرصت های بزرگ متعددی وجود داشته باشد.

برای مرحله چشم انداز روش شناسی AIPB، و از دسته های فرآیند AIPB، دسته ایده پردازی و توسعه چشم انداز را توصیه می کنم. بسیاری از روش‌های توصیه‌شده در این دسته معمولاً و با موفقیت توسط مدیران محصول و افراد UX استفاده می‌شوند.

خروجی مرحله چشم انداز باید یک بیانیه چشم انداز متمرکز بر افراد و کسب و کار باشد که پاسخ به سؤالات مطرح شده را به روشی آسان و قابل درک مشخص کند که بتوان به روش آسانسوری(سریع) ارائه کرد. باید با چرا شروع شود وقصد و اهداف برنامه هوش مصنوعی (هم برای افراد و هم برای کسب و کار)، نحوه ساخت و راه حل آن را توضیح دهد.

یک مثال عالی از چنین موضوعی، متدولوژی مشتری محور «کار برعکس» آمازون است[[9]](#footnote-9). این رویکرد برای ایده‌پردازی محصول طراحی شده است، به این صورت که از مشتری به عقب حرکت کرده و سپس به سمت ایده‌های محصول می‌آید، به جای اینکه بصورت معکوس عمل کند.

خروجی این فرآیند یک بیانیه مطبوعاتی داخلی یک صفحه ای است که توسط مدیر محصول نوشته شده است و محصول نهایی را که هنوز وجود ندارد را اعلام می کند. ایده این است که بیانیه مطبوعاتی باید نشان دهد که مشتری هدف کیست، محصول چه مزایایی برای آنها فراهم می کند، چگونه محصولات موجود شکست می خورند، و چگونه محصول جدید بهتر از جایگزین های موجود خواهد بود.

ایان مک آلیستر از آمازون خاطرنشان می کند:

«اگر مزایای ذکر شده برای مشتریان خیلی جالب یا هیجان‌انگیز به نظر نمی‌رسند، احتمالاً اینطور نیستند (و نباید ساخته شوند). در عوض، مدیر محصول باید به تکرار در بیانیه مطبوعاتی ادامه دهد تا زمانی که به مزایایی برسد که واقعا مزیت به نظر می رسند. تکرار یک بیانیه مطبوعاتی بسیار ارزان تر از تکرار خود محصول است (و سریعتر!).

ایان مک آلیستر، مدیر ارشد

مک آلیستر پیشنهاد می‌کند که این بیانیه‌های مطبوعاتی را به‌صورتی که او آن را " زبان اوپرا " می‌خواند بنویسید. به عبارت دیگر، آن را طوری بنویسید که تصور می کنید اپرا وینفری[[10]](#footnote-10) آن را برای مخاطبانش توضیح می دهد.

اگرچه دقیقاً از نظر نوع بیانیه چشم‌اندازی که من برای AIPB توصیه می‌کنم، بیان نشده است، اما قطعا یک مثال عالی است. من به خصوص اصطلاح " زبان اوپرا " او را دوست دارم. یعنی اگر اپرا بتواند این دیدگاه را به مخاطب ارائه دهد و همه آن را درک کنند، احتمالاً به خوبی ساخته شده است. من نمونه ای از توسعه چشم انداز AIPB را در پایان قسمت دوم ارائه می دهم.

**استراتژی**

با وجود داشتن یک چشم انداز هوش مصنوعی در قالب بیانیه چشم انداز، گام بعدی توسعه یک استراتژی هوش مصنوعی است. توسعه یک استراتژی هوش مصنوعی (یا به طور کلی استراتژی داده و تجزیه و تحلیل) چیزی است که بسیاری از شرکت ها، مدیران اجرایی و مدیران با آن دست و پنجه نرم می‌کنند.

هوش مصنوعی کاربردی در دنیای واقعی به نسبت جدید است، به طور کلی به خوبی درک نشده است، در دام تبلیغات بیش از حد گرفتار شده است، نیاز به میزان معینی از تخصص فنی دارد که کمبود آن وجود دارد، و برای درک و توسعه استراتژی مبتنی بر آن، نیازمند پذیرش مفاهیم ناراحت کننده ای مانند عدم قطعیت و عدم اطمینان است. این تنها چند دلیل از دلایل بسیاری هستند که چرا رهبری هوش مصنوعی برای توسعه موفقیت آمیز یک چشم انداز و استراتژی درهوش مصنوعی بسیار مهم است.

دقیقاً منظور از استراتژی هوش مصنوعی چیست؟ در زمینه AIPB، یک استراتژی هوش مصنوعی برنامه ای برای اجرای چشم انداز هوش مصنوعی به منظور تبدیل آن به یک واقعیت موفق است. همچنین نشان دهنده طرحی برای اجرای فرآیند کلی انجام یک ایده تا تبدیل شدن آن به یک راه حل بهینه سازی شده در تولید است. یک استراتژی هوش مصنوعی که توسط AIPB هدایت می شود باید به شکل یک استراتژی راه حل(حل مسئله) و نقشه راه اولویت بندی شده باشد.

استراتژی راه حل(حل مسئله) (به عنوان مثال، طرح) باید افراد، فرآیندها و منابع (به عنوان مثال، ابزار) مورد نیاز برای انجام موارد زیر را تعریف کند:

* تبدیل چشم انداز هوش مصنوعی به واقعیتی موفق
* اجرای طرح های استراتژی ارزیابی همزمان با اجرای استراتژی هوش مصنوعی
* اجرای مکرر پنج D (که به زودی مورد بحث قرار می گیرد)

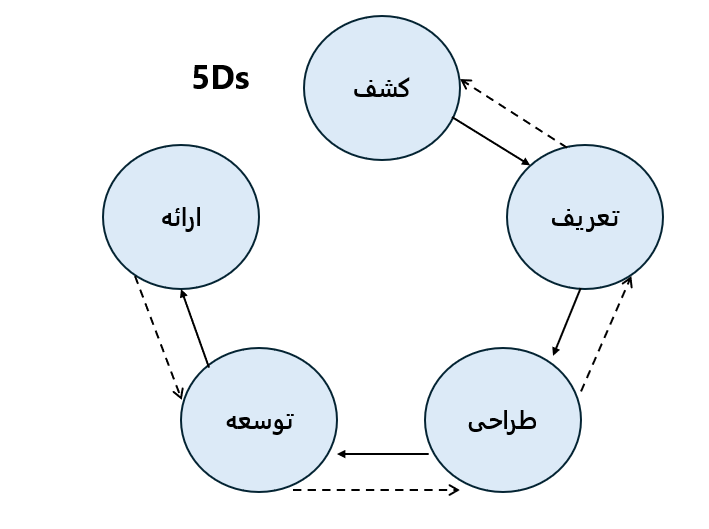
هدف استراتژی راه حل(حل مسئله) AIPB اجرای موفقیت آمیز چشم انداز هوش مصنوعی با کمک به توسعه نقشه راه اولویت بندی شده AIPB است. همچنین اطمینان از موفقیت متدولوژی درمراحل بعدی AIPB، خروجی‌ها و مزایا و نتایج حاصل از طرح های هوش مصنوعی است. داشتن توانایی ایجاد و اجرای یک چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی موفق بخش بحرانی از پیگیری طرح های هوش مصنوعی است.

قالب واقعی استراتژی راه حل(حل مسئله) اهمیت کمتری نسبت به خود استراتژی دارد. ما می‌توانیم آن را به‌صورت یک یا چند سند، نمودار، تخته سفید یا هر قالب دیگری تبدیل کنیم به شرطی که هدف خود را برآورده کند و کار را انجام دهد. از سوی دیگر، یک نقشه راه اولویت بندی شده، همانطور که بعداً به آن خواهیم پرداخت، باید قالبی کاملاً تعریف شده داشته باشد.

از منظر استراتژی محصول، طراحی و روش‌شناسی توسعه، من از نسخه خودم ،از مدلی استفاده می‌کنم که برخی از آن به عنوان پنج Ds برای توصیف فرآیند تکراری و نهایی ساخت محصولات موفق هوش مصنوعی و ویژگی‌های محصول اشاره می‌کنند. شکل 7-3 مراحل پنج D را نشان می‌دهد.

توجه داشته باشید که در واقع انجام برخی از کارهای مشخص شده توسط پنج Ds (به عنوان مثال، طراحی، توسعه، تحویل) توسط متدولوژی مراحل پایین دستی AIPB پوشش داده می شود، بنابراین هدف از پنج D در طول مرحله استراتژی AIPB توسعه یک برنامه برای اجرای موفقیت آمیز مراحل پایین دستی است.

A diagram of a 5ds process

Description automatically generated

شکل 7-3. پنج Ds

برای ایجاد یک استراتژی راه حل(حل مسئله) به عنوان بخشی از استراتژی هوش مصنوعی، به سوالات زیر برای هر مرحله از پنج Ds پاسخ دهید. آنها در چارچوب راه حل هوش مصنوعی تعریف شده توسط چشم انداز شما مطرح می شوند.

**كشف:**

* چراها، اهداف، نیازها و/یا نقاط درد(ضعف) چیستند؟
* راه حل چگونه تجربیات انسانی بهتر و موفقیت تجاری ایجاد می کند؟
* ذینفعان و سودمندان راه حلی که چشم انداز شما حول آن استوار است چه کسانی هستند؟
* موارد استفاده تجاری و فردی راه حل چیست؟
* بازار بالقوه چگونه به نظر می رسد (تحلیل بازار) و راه حل شما چگونه از رقبای خود متمایز می شود (تحلیل رقیب)؟
* چگونه می توانید اطمینان حاصل کنید که راه حل شما به مزایای مورد نظر هم برای افراد و هم برای کسب و کار دست خواهد یافت؟
* در صورت لزوم، چگونه می توانید اطمینان حاصل کنید که راه حل دلپذیر و لذت بخش ، قابل استفاده و چسبنده است (به فصل های 7 و 8 مراجعه کنید) ؟
* راه حل چقدر کامل خواهد بود—نمونه اولیه طراحی، PoC/پایلوت/MVP، راه حل کامل؟

**تعريف:**

* چه داده هایی استفاده خواهد شد؟ آیا داده ها از قبل وجود دارند؟ آیا نیاز به تولید داده های جدید دارید؟ اگر بله، با چه مکانیزمی (به عنوان مثال، روش های تقویت، اینترنت اشیا)؟ آیا منابع داده خارجی وجود دارد که سودمند باشد (از طریق خرید یا داده هایی که در دسترس عموم هستند)؟
* هر یک از منابع داده متعلق به چه کسی است و چه مراحل و گام هایی برای دسترسی لازم است؟
* چه خط لوله داده ها (دسترسی، ادغام، ETL، پردازش، یکپارچه سازی، ذخیره سازی)، در صورت وجود، مورد نیاز است؟
* چگونه داده ها برای راه حل شما آماده می شوند (پاکسازی، تایید، تبدیل، برچسب گذاری) ؟
* چه پلتفرم یا ابزارهایی (به عنوان مثال، خدمات وب آمازون [AWS] یا پلتفرم کلود(ابر) گوگل [GCP] کلود(ابر)) برای آموزش، اعتبارسنجی، و بهینه سازی مدل ها یا انجام سایر وظایف هوش مصنوعی و یادگیری ماشین استفاده می شود؟
* چه زبان‌های برنامه‌نویسی نرم افزاری، معماری و فناوری‌ برای راه‌حل شما (tech stack) مورد نیاز است؟ این شامل سخت‌افزار و نرم‌افزارهای تعبیه‌شده مانند مواردی که در اینترنت اشیا، و حافظه‌ی لبه و مه‌پردازش درگیر هستند.
* چه سخت افزارها، مواد و ساختار وتولیدی برای راه حل شما مورد نیاز است؟
* نرم افزار و سخت افزار مورد نیاز راه حل شما (چه کاربردی و چه غیرکاربردی) که تمام طراحی ها وکار نرم افزار/سخت افزار بر اساس آن خواهد بود، چیست؟ توجه داشته باشید که این باید در چارچوب الزامات اجایل برای نرم افزار و بیشتر در راستای آبشار(واترفال) برای سخت افزار باشد زیرا، همانطور که می گویند: دو بار اندازه گیری کنید، یک بار برش بزنید.

**طراحی:**

* چه نرم افزارها و طراحی های سخت افزاری برای راه حل شما مورد نیاز است؟ این شامل طرح‌های بصری، طراحی‌های مکانیکی، و هر دارایی دیگری مرتبط با طراحی UX (به عنوان مثال، معماری اطلاعات، طراحی تعامل و جریان ، سفر کاربر، موارد استفاده) یا شی فیزیکی است.
* چه نمودارهای فنی، نمودارها، گرافیک ها یا شماتیک ها مورد نیاز است؟

**توسعه:**

* چه فرضیه هایی دارید و با چه نرم افزارها، الگوریتم ها و تکنیک های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین کاوش و آزمایش خواهید کرد؟ به یاد داشته باشید، این یک نوآوری علمی است.
* چگونه همه الزامات و طرح ها را به واقعیتی با کیفیت و موفق تبدیل خواهید کرد؟
* چگونه مطمئن خواهید شد که بهترین شیوه های توسعه نرم افزار و سخت افزار را دنبال می کنید؟
* از چه متدولوژی توسعه نرم افزار اجایل استفاده خواهید کرد (به عنوان مثال، لین، کانبان، اسکرام)؟
* از چه مکانیزم‌های یکپارچه‌سازی مداوم/تحویل مداوم (CI/CD) و انتشار عمومی استفاده خواهید کرد؟
* از چه نسخه فناوری کنترل (به عنوان مثال، Git) و استراتژی انشعاب استفاده خواهید کرد؟
* چگونه همه چیز را برای اطمینان از حداکثر کیفیت آزمایش خواهید کرد؟
* چگونه قابلیت استفاده و سایر جنبه‌های تجربه کاربری( UX) را آزمایش می‌کنید ؟
* چگونه موفقیت را اندازه گیری خواهید کرد، از چه معیارهایی استفاده خواهید کرد، و چه مکانیسم های ردیابی را باید در راه حل ایجاد کنید؟

**ارائه:**

* چگونه راه حل خود را در محیط تولید به کار می گیرید تا توسط بهره مندان حقیقی در دنیای واقعی استفاده شود؟
* چگونه سلامت راه حل را کنترل و به هر مشکل رسیدگی می کنید؟
* چگونه به یادگیری از داده‌های جدید ادامه می‌دهید و در طول زمان راه‌حل‌ها را بر اساس داده‌ها بهبود می‌بخشید؟
* چگونه مطمئن می شوید که مزایای مورد نظر راه حل هم توسط افراد و هم توسط کسب و کار محقق می شود(کارآمدی) ؟
* چگونه کارآمدی راه حل را زیر نظر می گیرید و به هر گونه مشکل (مثلاً مدل های قدیمی؛ معروف به مدل دریفت یا انحراف مدل) رسیدگی می کنید؟
* چگونه می توانید راه حل را در صورت نیاز مقیاس بندی کنید و اطمینان حاصل کنید که تمام الزامات غیر کاربردی دیگر برآورده شده است ؟

استراتژی راه حل(حل مسئله) شما تماماً این است که چشم انداز هوش مصنوعی خود را به واقعیتی موفق تبدیل کنید. این کار با انجام اکتشاف به منظور هدایت اولویت‌بندی و تعریف بهترین راه‌حل (نقشه راه اولویت بندی شده) آغاز می‌شود که سپس نحوه طراحی، ساخت، ارائه، نظارت و بهبود راه‌حل را راهنمایی می‌کند.

توجه داشته باشید که برخی از سوالات اکتشافی که در اینجا ارائه شده است نیز در بحث در مورد توسعه دید هوش مصنوعی نیز گنجانده شده است. مقداری همپوشانی وجود دارد. کشف و درک اولیه از مرحله چشم انداز در سطح بالاتر، توسعه استراتژی را هدایت می کند و دقت را در زمینه کشف و تعریف، افزایش می دهد.

از دیدگاه مدیریت محصول، چشم انداز و استراتژی محصول به عنوان یک نقشه راه محصول اولویت بندی شده که شامل یک برنامه برای ارائه یک راه حل کاری از طریق تحویل مداوم (CD) ، انتشار محصول یا هر دو است. نقشه راه محصول می تواند بر اساس برآوردهای تیم توسعه محصول محدود به زمان یا تقریبی باشد و لزوما بر اساس تخمین های زمان و تلاش ثابت نباشد.

درجه‌ی بالاتری از نوآوری، ابتکار و عدم قطعیت (به عنوان مثال، نوآوری علمی) منجر به استفاده بیشتر از این رویکردها می شود و به میزان آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی شرکت بستگی دارد. فن‌آوری‌های مبتنی بر آمار و احتمال ماهیتاً علمی، تجربی و غیر قطعی هستند و این قطعاً برای استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی پیشرفته و نوظهور صدق می‌کند.

توسعه استراتژی نوآور مبتنی بر هوش مصنوعی در قالب یک استراتژی راه حل(حل مسئله) و نقشه راه اولویت بندی شده، نیازمند تخصص در اکثر حوزه های کاربردی یک کسب و کار است. این بدان معنی است که تمام دسته‌های متخصص AIPB در صورت نیاز قابل اجرا هستند و نظارت و مدیریت بر عهده گروه مدیریت کارشناسان (به ویژه مدیران محصول با توجه به خروجی نقشه راه اولویت‌بندی شده) است.

برای مرحله استراتژی روش‌شناسی AIPB و از دسته‌های فرآیند AIPB، موارد زیر را توصیه می‌کنم:

* توسعه ایده و بینش
* استراتژی کسب و کار و محصول
* اولویت بندی نقشه راه
* استخراج نیازمندی ها
* طراحی محصول

نمونه ای از ایجاد یک استراتژی AIPB را در فصل 14 ارائه خواهم کرد.

حال به بحث در مورد سه مرحله نهایی متدولوژی AIPB، با شروع از اجرای استراتژی و ساختن راه حل می پردازیم. با توجه به مخاطبان کتاب، و اینکه این سه مرحله ماهیت تاکتیکی‌تری دارند، ما آنها را در یک سطح کلی در اینجا پوشش می‌دهیم، اما بقیه کتاب بر روی توسعه چشم‌انداز و استراتژی هوش مصنوعی تمرکز دارد، موضوعاتی که برای مخاطب هدف مناسب‌تر هستند.

مرحله ساخت بر توسعه نرم افزار، سخت افزار و تجزیه و تحلیل محصول متمرکز است و شامل طراحی، توسعه و آزمایش در سطح بالا است. این فرض می‌کند که تمام کارهای کشف و تعریف تکمیل شده است و یک نقشه راه اولویت‌بندی شده برای هدایت فرآیند مرحله ساخت در دسترس است.

در واقعیت، تمام مراحلی که تا کنون مورد بحث قرار گرفته‌اند، تمایل به تکرار دارند، و علی رغم تلاش افراد ، برخی نیازمندی ها، موارد استفاده و سایر جنبه‌های تعیین‌کننده معمولاً در ابتدا نادیده گرفته می‌شوند یا به طور کامل درک نمی‌شوند (چابک(اجایل)، نه آبشار). این بدان معنی است که مقداری از کشف و تعریف ممکن است در طول فرآیند ساخت ادامه یابد. همچنین، و مهم‌تر از همه، یک رویکرد چابک را توصیه می‌کنم که در آن فرآیند پنج Ds بر روی یک سطح زیر مجموعه (ویژگی محور) به طور پیاپی انجام می‌شود ، برخلاف انجام کشف و تعریف برای کل نقشه راه به‌طور هم‌زمان( که بیشتر آبشار است). یک مدیر محصول شایسته و تیم توسعه محصول می تواند این فرآیند را تسهیل کند و کانبان روش توسعه پیشنهادی من برای این مرحله است.

پس از اینکه نقشه راه اولویت بندی شده و الزامات اجایل را تهیه کردید، به دنبال آن به کار طراحی، توسعه و آزمایش باید بپردازید. الزامات باید شامل الزامات کاربردی و غیرکاربردی باشد. الزامات کاربردی نحوه عملکرد، ظاهر و احساس راه‌حل را مشخص می‌کنند، در حالی که الزامات غیر کاربردی الزامات راه حل را در ارتباط با قابلیت مقیاس‌پذیری، قابلیت اعتمادپذیری و قابلیت نگهداری راه‌حل، مشخص می‌کنند.

تست شامل نرم افزار، تضمین کیفیت (QA) و تست پذیرش کاربر (UAT) است. توجه داشته باشید که هر توسعه ای که نیاز به طراحی نداشته باشد می تواند در حالی شروع شود که کار طراحی به موازات سایر ویژگی ها (به عنوان مثال، آماده سازی داده ها، تجزیه و تحلیل اکتشافی، مدل سازی پیش بینی) انجام شود.

تمام کارشناسان در مرحله ساخت AIPB – شامل مدیران، طراحان، سازندگان، آزمایش‌کنندگان و دانشمندان – درگیر هستند که مشارکت مدیران عمدتاً در رهبری، نظارت و همکاری متمرکز است. نقش‌های مرتبط با محصول مانند مدیر محصول، نمایانگر نقش‌های اصلی مدیریتی از گروه مدیران کارشناس برای مرحله ساخت هستند، اگرچه سایر ذینفعان در مدیریت از طریق دموها ، جمع‌آوری بازخورد و به‌روزرسانی وضعیت به مشارکت در فرآیند ساخت ادامه خواهند داد.

برای مرحله ساخت متدولوژی AIPB، و از دسته‌های فرآیند AIPB، دسته‌های طراحی محصول و توسعه محصول را توصیه می‌کنم. روش‌ها، تکنیک‌ها و بهترین شیوه‌های مرتبط با این دو اغلب تمایل به تکامل یا تغییر در طول زمان دارند ، بنابراین کارشناسان درگیر، باید تصمیم‌گیری و راهنمایی‌های مربوطه با توجه به این تغییرات را ارائه دهند.

خروجی مرحله ساخت یک راه حل قابل آزمایش است که یا یک بخش یا کل راه حل را نشان می دهد. خروجی می تواند از یک یا چند دسته مانند طرح ها، نرم افزارها، سخت افزارها، مدل ها و الگوریتم ها باشد. نکته کلیدی این است که خروجی در وضعیت آزمایش پذیر باشد.

خروجی‌های طراحی قابل آزمون شامل تمام طراحی مرتبط مانند وایرفریم ها(wireframes)، ماکت‌ها، پروتوتایپ‌های تعاملی و نمودارهای جریان است. خروجی‌های نرم‌افزار و سخت‌افزار شامل قابلیت‌های کاری است که می‌توان آن را اجرا و به ذینفعان نشان داد. خروجی های تجزیه و تحلیل می تواند شامل دیدگاه ها، تجسم داده ها، گزارش ها، تجزیه و تحلیل توصیفی، مدل های پیش بینی، یا سایر نرم افزارها، مدل ها و موتورهای مبتنی بر هوش مصنوعی (به عنوان مثال، پیشنهادها، پردازش زبان طبیعی) باشد.

هرگاه هر آیتم نقشه راه مطابق با الزامات ساخته و با موفقیت برای حداکثر کیفیت آزمایش شد، یا به صورت پیوسته و مستمر (تحویل پیوسته) یا به صورت نسخه تحویل داده می شود که در ادامه به آن می پردازیم.

**ارائه**

مرحله تحویل AIPB در مورد ارائه راه حل های کاربردی با کیفیت بالا به محیط تولید است. یعنی محیطی که در آن مستفیضان واقعی (کسب و کار، کاربران، مشتریان) از آن بهره خواهند برد. در مورد اتوماسیون، راه حل برای خودکارسازی یک فرآیند واقعی شامل داده های دنیای واقعی به کار گرفته می شود.

استقرار راه حل های کاری در محیط های تولید، شامل کارشناسان و فرآیندهای تخصصی است. مانند مرحله ساخت، نتیجه فرآیند استقرار الزامات کاربردی و غیرکاربردی است. از نظر کاربردی، راه حل باید پس از استقرار به شکل مورد انتظار ظاهر و کار کند. این معمولاً با آزمون‌های تولیدی خاصی تأیید می‌شود (به عنوان مثال، آزمایش‌های دود، QA، UAT). به طور غیرکاربردی، راه حل باید با موفقیت تحت شرایط دنیای واقعی که در معرض آن قرار می گیرد، عمل کند. به عنوان مثال، راه حل باید بتواند در صورت نیاز مقیاس پذیر و همیشه در دسترس باشد.

کارشناسان درگیر در مرحله تحویل AIPB عمدتا شامل سازندگان و آزمایش کنندگان هستند. برای مرحله تحویل متدولوژی AIPB، و از دسته‌های فرآیند AIPB، دسته‌های توسعه محصول و ارزیابی، اعتبارسنجی و بهینه‌سازی محصول را توصیه می‌کنم. همانند مرحله ساخت، کارشناسان باید از جدیدترین روش ها، تکنیک ها و بهترین شیوه ها استفاده کنند.

خروجی فاز تحویل یک راه حل کاربردی است. احتمالاً برای نوآوری های جدید مینیمالیستی خواهد بود و نشان دهنده MVP، PoC یا pilot است. من رویکرد اجایل و لین را به عنوان یک استراتژی کلیدی به منظور اطمینان از اعتبار سنجی تکراری، محورها و موفقیت در سریع ترین زمان ممکن توصیه می کنم. این بدان معناست که ابتدا یک حداقل محصول قابل پذیرش (MVP) بسازید تا مخاطره‌آمیزترین فرضیات را آزمایش ، تناسب محصول با بازار را تأیید ، اطمینان حاصل کنید که راه‌حل واقعاً به اهداف خود دست می‌یابد، و جنبه‌های تجربه کاربری (UX) مانند قابلیت استفاده و لذت را بهتر درک کنید (مفاهیمی که بعداً در کتاب مورد بحث قرار می‌دهیم). می‌توانید با بروزرسانی‌های بعدی به ساخت و بهبود حداقل محصول قابل پذیرش (MVP) ادامه دهید.

راه حل مستقر شده باید دارای نظارت مداوم، ثبت و ردیابی فعالیت (به عنوان مثال، برچسب گذاری، ضبط رویداد) باشد که در آن مشکلات را شناسایی کرده و تجزیه و تحلیل انجام دهد. نظارت و تجزیه و تحلیل باید بینش های مبتنی بر داده را در مورد سلامت و کارایی راه حل ارائه دهد، اینکه آیا راه حل مزایای مورد نظر را ارائه می دهد (هم برای افراد و هم برای کسب و کارها!) و اینکه آیا راه حل به شاخص‌های عملکرد کلیدی (KPI) های مورد نظر دست می یابد و تا چه اندازه (به عنوان مثال، معیارهای موفقیت، بازگشت سرمایه (ROI))، و همچنین اطمینان از برآورده شدن تمام نیازهای غیر کاربردی (به عنوان مثال، مقیاس پذیری).

یکی از موارد خاص و مرتبط با هوش مصنوعی که باید به دقت نظارت شود، مدل‌های قدیمی و انحراف مدل است. بازارها، روندها، مدها، محیط ها (مثلاً اقتصادی)، رقبا، علایق و افراد دائماً تغییر می کنند. در نتیجه داده‌ها دائماً تغییر می‌کنند، به این معنی که مدل‌های آموزش‌دیده و بهینه‌سازی شده در سطح عملکرد معینی بر روی داده‌های دیروز ممکن است در داده‌های فردا عملکرد خوبی نداشته باشند. راه حل های مبتنی بر هوش مصنوعی معمولاً به بازآموزی و بهبود مستمر نیاز دارند. یا به عبارت دیگر، جمع آوری داده ها، توسعه دانش و یادگیری مداوم.

این کار به بهترین وجه با توسعه یک حلقه بازخورد داده تسهیل می شود که در آن داده های جدید تولید شده توسط راه حل به طور منظم برای به روز شدن اطلاعات و یادگیری و بهبود عملکرد سیستم بازگردانده می شود.

پس از استقرار یک راه حل در دنیای واقعی و نظارت و تجزیه و تحلیل مداوم آن، همانطور که در مورد آن بحث شد، باید توجه خود را به بهینه سازی، موضوع بخش بعدی، معطوف کنید.

**بهینه سازی**

مرحله بهینه سازی، مرحله نهایی مولفه روش شناسی AIPB است. پس از ارائه راه حل مبتنی بر هوش مصنوعی با نظارت و ردیابی مناسب، و تشخیص اینکه راه حل ارزش توسعه بیشتر را دارد (به عنوان مثال، برای دستیابی به سازگاری محصول و بازار)، باید آن را برای بهبود عملکرد و لذت کاربری بهینه‌سازی کنید.

نظارت بر سلامتی و کارایی و ثبت وقایع باید نشان دهد که آیا هر گونه مشکل کاربردی یا غیرکاربردی نیاز به تعمیر یا بهینه‌سازی دارند. شما باید به طور منظم با استفاده از یک حلقه بازخورد داده از پیش ساخته شده، هر گونه نشانه ای از مدل های قدیمی و تغییر مدل را با یادگیری مداوم و بهینه سازی عملکرد برطرف کنید. شما باید به طور منظم شاخص‌های عملکرد کلیدی ( KPI) و معیارها را تجزیه و تحلیل کنید تا کارایی راه حل را بر اساس چشم انداز و اهداف مورد نظر و همچنین برای کشف هر گونه الگوها و بینش هایی که نشان دهنده زمینه های بهبود و ارتقای بیشتر است، تعیین کنید. برای بهبود بیشتر و بهینه سازی راه حل، باید به طور منظم بازخوردهای کاربران، مشتریان و ذینفعان را درخواست، جذب و تجزیه و تحلیل کنید.

آزمایش و آزمون نیز ابزارهای بهینه‌سازی قدرتمندی هستند که دارای مزیت بیشتری برای تعیین علت و معلول دارند. همبستگی به معنای علت و معلولی نیست، و مدل‌های پیش‌بینی معمولاً قادر به کشف تمام علل منتهی به اثرات یا نتایج خاص نیستند. تکنیک‌های آزمایشی مانند A/B و آزمایش چند متغیره برای بهینه‌سازی مداوم از طریق آزمایش‌های استراتژیک و همچنین به‌دست آوردن درک عمیق‌تر از علل، بسیار مناسب هستند. این تکنیک ها همچنین می توانند برای مقایسه کارایی مدل های مختلف هوش مصنوعی و به طور کلی استفاده از راه حل های هوش مصنوعی در مقایسه با وضعیت موجود مورد استفاده قرار گیرند.

در نهایت، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به سرعت در حال تکامل و پیشرفت هستند. این در تمام جنبه‌ها، از جمله تحقیقات، نرم‌افزار، الگوریتم‌ها و سخت‌افزار صادق است (به عنوان مثال، پردازنده‌های بهینه‌سازی یادگیری عمیق مانند واحدهای پردازش گرافیکی [GPUs] و واحدهای پردازش تانسور [TPU]). بهینه سازی استقرار هوش مصنوعی و یادگیری ماشین نه تنها به بهبود عملکرد مدل (به عنوان مثال، دقت پیش بینی) مرتبط است، بلکه به کاهش هزینه های سخت افزاری و آموزشی، افزایش سرعت آموزش، کاهش پیچیدگی محاسباتی و منابع مورد نیاز، و تجزیه و تحلیل سریعتر و خودکار نیز مربوط می شود.

تمام کارشناسان در مرحله بهینه سازی AIPB درگیر هستند. مرحله بهینه سازی به معنای واقعی کلمه بر اساس همه چیز در بهترین حالت است، و تمام جنبه ها احتمالاً می توانند بهینه شوند یا حداقل بهبود یابند. این شامل مشارکت بالقوه همه دسته‌های فرآیند و روش‌های مرتبط از دسته‌های فرآیند AIPB است. در واقع، من طرفدار بزرگ کایزن هستم. این یک کلمه ژاپنی برای بهبود با تمرکز بر بهبود مستمر است که توسط جنبش تولید لن و سیستم تولید معروف تویوتا (TPS) مشهور شد.

خروجی مرحله بهینه سازی راه حلی است که سود و عملکرد مورد نظر آن به خوبی درک شده و به طور مستمر بهبود می یابد. به عنوان مثال، اهداف، شاخص‌های عملکرد کلیدی(KPI)، ارتقاء، لذت کاربر، مزایا و عملکرد. به عبارت دیگر، خروجی ها تجزیه و تحلیل موثر و بهینه سازی های مستمر مبتنی بر داده است.

**کلاس معکوس**

همانطور که قبلا ذکر شد، ارزش منحصر به فرد AIPB مولفه و راهنمای اصلی آن(ستاره قطبی)، مزایا، ساختار و رویکرد آن است. ما قبلاً ستاره قطبی، مزایا و ساختار را مورد بحث قرار داده‌ایم، بنابراین اکنون اجازه دهید رویکرد توصیه شده را مورد بحث قرار دهیم.

بسیاری از تکنیک‌های مشارکتی و تعاملی (مانند تبادل ایده ها (همفکری)، اولویت‌بندی) وجود دارند که توسط مربیان ماهر و متخصصان رشته‌های مختلف، به‌ویژه مدیران محصول با تجربه، به کار گرفته می‌شوند. یکی از روش هایی که به ویژه هنگام اجرای AIPB و همچنین به طور کلی توصیه می کنم، مفهوم کلاس معکوس است.

کلاس معکوس، کار سنتی در کلاس را در مقابل کار خارج از کلاس «معکوس» می کند و از دانش‌آموزان می‌خواهد که مطالب آموزشی (مانند سخنرانی ها و خواندنی ها) را در خارج از کلاس (یعنی زمانی که به طور سنتی برای انجام تکالیف، تحقیق و پروژه استفاده می‌شود) مرور کنند و اغلب به صورت آنلاین است. این باعث می‌شود که زمان کلاس از طریق بحث، همکاری، پروژه‌ها و سایر اشکال واقعی«انجام کار» بسیار سازنده‌تر و مؤثرتر باشد، بر خلاف فقط گوش دادن و سخنرانی. در واقع روش "انجام کار" ،کارها را انجام می دهد و یادگیری، تجربه و درک بهتری را فراهم می کند.

با رویکرد مناسب، این به راحتی به محیط های کاری نیز قابل تعمیم است. به جای برگزاری یک جلسه و صرف بخشی از آن برای توضیح روش‌ها، تکنیک‌ها و جزئیات موضوع، از شرکت‌کنندگان بخواهید که همه آن‌ها را از قبل مرور کنند تا جلسه صرفاً بر انجام کارها متمرکز شود. برای مثال، اگر هدف ایجاد یک نقشه راه اولویت‌بندی شده از فعالیت‌هایی است که با اهداف همسو هستند، از شرکت‌کنندگان بخواهید که مفاهیم و تکنیک‌های اولویت‌بندی مورد استفاده را از پیش مرور کنند. شما می‌توانید به هر سؤالی که افراد از قبل دارند پاسخ دهید، اما بیشتر زمان همکاری در جلسه باید صرف انتخاب و اولویت‌بندی شود، به طوری که خروجی، یک نقشه راه اولویت‌بندی شده باشد که گام‌های بعدی را مشخص می‌کند.

علاوه بر این، افراد به طور منظم دعوت جلسه هایی بدون هیچگونه توضیحات، دستور کار، یا هر گونه اطلاعات دیگری که به آنها در درک اهداف جلسه کمک کند، برای همکاران ارسال می کنند. بخشی از رویکرد کلاس معکوس در اینجا این است که هرگز این کار را انجام ندهید. یک سخنرانی عالی در TED توسط دیوید گریدی وجود دارد که به آن می پردازد به نام "چگونه جهان (یا حداقل خود را) از جلسات بد نجات دهیم." [[11]](#footnote-11)همیشه به مردم بگویید دقیقاً هدف جلسه چیست، چه مواردی را پوشش خواهید داد، چه دستور جلسه‌ای را دارید، چه خروجی‌هایی باید داشته باشد و هر چیز دیگری که مرتبط است.

در نهایت، افراد ممکن است ادعا کنند که مشغول هستند و زمان کافی در خارج از جلسه برای بررسی مطالب پیشنهادی ندارند، یا ممکن است به سادگی وظایف محوله را از قبل انجام ندهند. کسانی که مطالب را از قبل بررسی نکرده اند، معمولاً بر اساس سؤالات خود یا عدم درک آنچه باید انجام شود و اهداف جلسه، مشخص می شوند. در نهایت، شما نمی توانید افراد را مجبور کنید و شاید آنها واقعاً خیلی شلوغ هستند، اما نتیجه نهایی همان چیزی است که اغلب در دنیای واقعی دیده می شود: جلسات غیرمولد و بی اثر، زمان تلف شده، پیشرفت آهسته و گاهی اوقات شکست. این ممکن است نیاز به یک تغییر فرهنگی داشته باشد، اما ارزش آن را دارد.

**خلاصه مطلب**

AIPB یک چارچوب نوآوری منحصر به فرد مبتنی بر هوش مصنوعی است که بر مزایای نوآوری هم برای افراد و هم برای کسب و کارها تأکید دارد. همانطور که در مورد آن بحث شد، مزایای زیادی دارد، و این مزایا همراه با نقطه راهبردی منحصر به فرد چارچوب (ستاره قطبی)(تجارب انسانی بهتر و موفقیت تجاری)، ساختار و رویکرد، اجزای متمایز کننده اصلی آن هستند. AIPB به عنوان یک تکیه گاه برای چشم انداز، استراتژی، اجرا و بهینه سازی هوش مصنوعی برای حداکثر موفقیت است.

AIPB مستلزم آن است که متخصصان مناسب در تمام مراحل نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی به طور مؤثری مشارکت داشته باشند و همکاری کنند. هر مرحله ماژولار است که دسته‌بندی‌های فرآیند و روش‌های مرتبط به کار گرفته شده باید آن‌هایی باشد که توسط من یا کارشناسان مشارکت کننده بر اساس تجربه، تخصص و بهترین شیوه‌های فعلی توصیه می‌شوند. خروجی های هر مرحله باید نوآوری را به سمت هدف نهایی سوق دهد، که تجربیات انسانی بهتر و موفقیت کسب و کار مبتنی بر هوش مصنوعی است. برای آخرین اطلاعات و منابع AIPB، به [[12]](#footnote-12)https://aipbbook.com مراجعه کنید.

اکنون تمرکز خود را به درک هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در سطح پیشرفته و غیر فنی معطوف می کنیم و به دنبال آن نگاهی دقیق به روش‌های استفاده از هوش مصنوعی در دنیای واقعی امروز و پتانسیل گسترده‌ای که برای آینده ارائه می‌دهد، می اندازیم.

**فصل 4. هوش مصنوعی و یادگیری ماشین: مروری غیر فنی**

اگرچه برای توسعه چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی لازم نیست که یک متخصص یا کارشناس هوش مصنوعی باشید، داشتن درک سطح بالایی از هوش مصنوعی و زمینه های موضوعی مرتبط برای تصمیم گیری های کاملا آگاهانه ضروری است. هدف این فصل کمک به توسعه درک شما از هوش مصنوعی است.

این فصل مفاهیم و تکنیک های مرتبط با هوش مصنوعی از جمله یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، علم داده و کلان داده را تعریف و مورد بحث قرار می دهد. ما همچنین در مورد چگونگی یادگیری انسان و ماشین و چگونگی ارتباط آن با وضعیت فعلی و آینده هوش مصنوعی بحث می کنیم. این فصل را با پوشش چگونگی قدرت داده ها در هوش مصنوعی و ویژگی های داده و ملاحظات لازم برای موفقیت هوش مصنوعی به پایان می رسانیم.

این فصل به ایجاد زمینه ای مناسب برای درک فصل بعدی در مورد فرصت ها و کاربردهای هوش مصنوعی در دنیای واقعی کمک می کند. با بحث در زمینه علم داده شروع می کنیم.

**علم داده چیست و دانشمند داده(داده شناس) چه می کنند؟**

بحث را با تعریف علم داده و نقش و مسئولیت‌های یک دانشمند داده(داده شناس) آغاز می کنیم، که هر دو زمینه و مهارت‌های مورد نیاز برای اجرای طرح های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را توصیف می‌کنند (توجه داشته باشید که نقش‌های تخصصی‌تر مانند مهندس یادگیری ماشین رایج تر می شوند). اگرچه دانشمندان داده اغلب از زمینه‌های تحصیلی و تجربه کاری مختلف می‌آیند، اما بیشتر آنها باید در چهار زمینه اساسی[[13]](#footnote-13) که من آن‌ها را چهار ستون تخصص علم داده می‌نامم، قوی (یا در حالت ایده‌آل، متخصص) باشند. بدون ترتیب خاصی، اینها حوزه هایی هستند که دانشمندان داده باید در آنها تخصص داشته باشند:

* کسب و کار به طور کلی یا در حوزهٔ کسب و کار مرتبط
* ریاضیات (شامل آمار و احتمال)
* علوم کامپیوتر (از جمله برنامه نویسی نرم افزار)
* ارتباطات نوشتاری و گفتاری

مهارت‌ها و تخصص‌های دیگری نیز وجود دارند که بسیار مطلوب هستند، اما به نظر من اما این چهار مهارت اصلی مهم‌ترین هستند. در واقع، افراد معمولاً در یک یا دو مورد از این ستون ها قوی هستند، اما در هر چهار ستون به یک اندازه قوی نیستند. اگر با یک دانشمند داده(داده شناس) ملاقات کردید که واقعاً در تمام زمینه ها متخصص است، فردی را پیدا کرده اید که اغلب به عنوان تک شاخ شناخته می شود. یافتن افرادی با درجه قابل توجهی از تخصص و شایستگی در هر چهار رکن بسیار دشوار است و کمبود قابل توجهی از استعدادها در این حیطه وجود دارد.

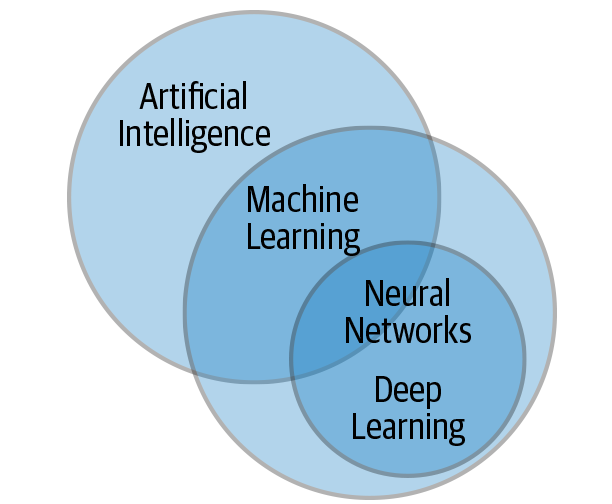
در نتیجه، بسیاری از شرکت‌ها شروع به ایجاد نقش‌های تخصصی پیرامون ستون‌های خاص علم داده کرده‌اند که در صورت ترکیب، معادل داشتن یک دانشمند داده(داده شناس) است. به عنوان مثال می توان تیمی متشکل از سه نفر را ایجاد کرد که از این میان یک نفر دارای سابقه MBA، دیگری آماردان و دیگری یک مهندس نرم افزار یا یادگیری ماشین است. این تیم همچنین می‌تواند شامل یک مهندس داده نیز باشد، برای مثال. این تیم می‌تواند روی چندین طرح به طور همزمان کار کند و هر فرد در هر زمان بر جنبه خاصی از یک طرح تمرکز کند.

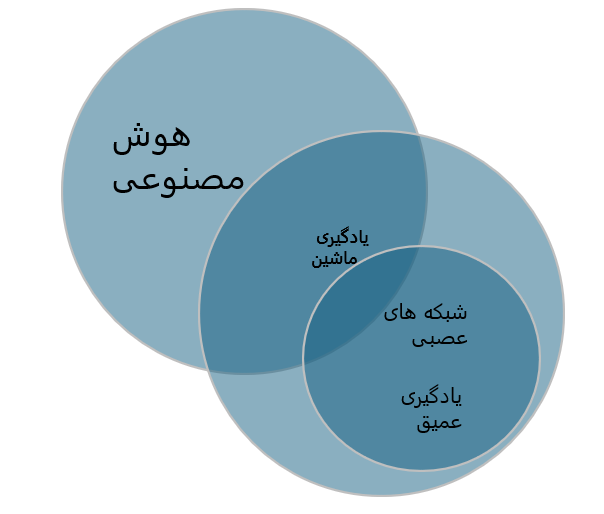
بر اساس این ستون‌ها، یک دانشمند داده(داده شناس) فردی است که باید بتواند از منابع داده موجود استفاده کند و منابع جدید را در صورت نیاز به منظور استخراج اطلاعات معنادار، ایجاد بینش‌های عملی عمیق، پشتیبانی از تصمیم‌گیری مبتنی بر داده و ایجاد راه‌حل‌های هوش مصنوعی ایجاد کند. این کار با تخصص در حوزه کسب و کار، ارتباطات موثر و تفسیر نتایج، و استفاده از تمام تکنیک‌های آماری مرتبط، زبان‌های برنامه‌نویسی، بسته‌های نرم‌افزار و کتابخانه‌ها، و زیرساخت داده انجام می‌شود. به طور خلاصه، این همان معنای کلی علم داده است.

**تعریف یادگیری ماشین و ویژگی های کلیدی آن**

یادگیری ماشین اغلب زیر مجموعه ای از هوش مصنوعی در نظر گرفته می شود. ما برای ایجاد یک پایه برای بحث در مورد هوش مصنوعی و محدودیت‌های آن در ادامه این فصل، ابتدا در مورد یادگیری ماشین بحث می‌کنیم.

تعریف ساده ما از هوش مصنوعی به عنوان هوش نشان داده شده توسط ماشین ها را به خاطر داشته باشید. این اساساً توانایی ماشین‌ها برای یادگیری از اطلاعات و استفاده از این دانش برای انجام کارها و همچنین ادامه یادگیری از تجربه را توصیف می‌کند. در بسیاری از برنامه های کاربردی هوش مصنوعی، یادگیری ماشین مجموعه ای از تکنیک هایی است که برای بخش یادگیری فرآیند کاربرد هوش مصنوعی استفاده می شود. تکنیک‌های خاصی که بعداً به آن‌ها می‌پردازیم می‌توانند زیرمجموعه‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در نظر گرفته شوند، و معمولاً شامل شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق هستند، همانطور که در شکل 1-4 نشان داده شده است.





شکل 1-4. هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، شبکه های عصبی و روابط یادگیری عمیق

این تعریف کوتاه و مختصر از یادگیری ماشین را که در یک مقاله وبلاگ Google Design با آن مواجه شدم، دوست دارم: "یادگیری ماشین علم پیش بینی بر اساس الگوها و روابطی است که به طور خودکار در داده ها کشف شده اند."

تعریف غیر فنی از یادگیری ماشین که من معمولاً ارائه می‌دهم این است که یادگیری ماشین فرآیند یادگیری خودکار از داده‌ها بدون نیاز به برنامه‌نویسی صریح است ، با توانایی گسترش دانش کسب شده از تجربه است. یک تمایز کلیدی یادگیری ماشین نسبت به تکنیک‌های مبتنی بر قوانین، فقدان برنامه‌نویسی صریح، به‌ویژه در حوزه‌های خاص، صنایع و عملکردهای تجاری است. در تکنیک های پیشرفته مانند یادگیری عمیق، ممکن است به هیچ وجه نیاز به تخصص دامنه(حوزه) نباشد، در حالی که در موارد دیگر، تخصص دامنه به شکل ویژگی ها (در برنامه های یادگیری غیر ماشینی که به عنوان متغیرها، فیلدهای داده یا ویژگی های داده نامیده می شوند) ارائه می شود که برای آموزش مدل‌ها انتخاب یا آماده می‌شوند. در هر دو صورت، بخش مربوط به عدم نیاز به برنامه‌نویسی صریح کاملاً حیاتی است و در واقع مهم‌ترین جنبه یادگیری ماشین است که باید درک شود. این را در چارچوب یک مثال قرار می دهیم.

مثلاً اگر قبل از رایج شدن یادگیری ماشین ، برنامه‌نویس بودید و وظیفه شما ایجاد یک مدل پیش‌بینی کننده بود که قادر به پیش بینی این بود که آیا فردی که برای نوع خاصی از وام درخواست می کند، در بازپرداخت آن وام کوتاهی می کند با خیر و بنابراین باید برای آن تایید شود یا خیر. شما می‌بایست یک برنامه نرم‌افزاری طولانی مخصوص صنعت مالی می نوشتید با ورودی‌هایی مانند امتیاز FICO فرد، سابقه اعتباری و نوع وام مورد درخواست. این کد حاوی عبارات برنامه نویسی بسیار صریح (مثلاً شرطی، حلقه) است. شبه کد(کد برنامه نویسی که به زبان انگلیسی ساده نوشته شده است) ممکن است چیزی شبیه به این باشد:

**اگر امتیاز FICO افراد بالای 800 باشد، احتمالاً کوتاهی در بازپرداخت نخواهند کرد**

**و باید تایید شود**

**در غیر این صورت اگر امتیاز FICO افراد بین 700 تا 800 باشد**

**اگر شخص هرگز در هیچ وامی کوتاهی نکرده باشد، احتمالاً این کار را نخواهد کرد**

**و باید تایید شود**

**در غیر این صورت ، احتمال عدم پرداخت وجود دارد و نباید تایید شود**

**در غیر این صورت اگر امتیاز افراد FICO کمتر از 700 باشد**

**...**

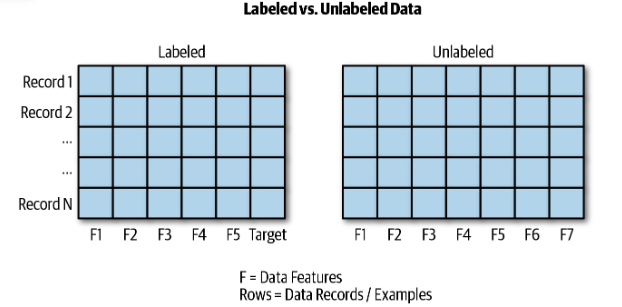
این نمونه‌ای از برنامه‌نویسی بسیار صریح (یک مدل پیش‌بینی مبتنی بر قوانین) است که شامل تخصص دامنه خاص در صنعت وام است که به عنوان کد بیان می شود. این برنامه فقط برای انجام یک کار کدگذاری شده است. برای تعیین قوانین (معروف به سناریوها) به تخصص حوزه / صنعت نیاز دارد. بسیار سختگیرانه است و لزوماً نمایانگر همه عوامل مؤثر در عدم پرداخت وام بالقوه نیست. همچنین برای هرگونه تغییر در ورودی ها یا به طور کلی صنعت وام، برنامه باید به صورت دستی به روز شود.

همانطور که می بینید، این امر کارآمد یا بهینه نیست و همچنین منجر به بهترین مدل پیش بینی ممکن نخواهد شد. از سوی دیگر، یادگیری ماشین با استفاده از داده‌های مناسب، می‌تواند این کار را بدون هیچ کد صریح نوشته شده، به‌ویژه کدی که تخصص صنعت وام را بیان می‌کند، انجام دهد. با ارائه یک توضیح کمی ساده تر، یادگیری ماشین قادر است یک مجموعه داده را به عنوان ورودی بگیرد، بدون داشتن دانشی در مورد داده یا حوزه مربوطه، آن را از طریق یک الگوریتم یادگیری ماشین که همچنین هیچ اطلاعاتی در مورد داده یا حوزه مربوطه ندارد، عبور دهد و یک مدل پیش‌بینی تولید کند که دانش تخصصی در مورد نحوه ارتباط ورودی ها با خروجی برای انجام دقیق ترین پیش بینی ها انجام دهد. اگر این موضوع را درک کنید، تقریباً هدف یادگیری ماشین را به صورت مفصل درک کرده اید.

شایان ذکر است در حالی که الگوریتم‌های یادگیری ماشین به تنهایی قادر به یادگیری بدون نیاز به برنامه‌نویسی صریح هستند، انسان‌ها همچنان در کل فرآیند ایده‌پردازی، ساخت و آزمایش راه‌حل‌های هوش مصنوعی مبتنی بر یادگیری ماشین بسیار مورد نیاز و درگیر هستند.

**راه های یادگیری ماشین ها**

ماشین‌ها از طریق تکنیک‌های مختلف از داده‌ها یاد می‌گیرند، که غالب‌ترین آن‌ها یادگیری نظارت شده، بدون نظارت ، نیمه نظارت شده ، تقویتی و انتقالی است. همانطور که در شکل 2-4 نشان داده شده است، معمولاً داده‌های مورد استفاده برای آموزش و بهینه‌سازی مدل‌های یادگیری ماشین به عنوان برچسب‌دار یا بدون برچسب طبقه‌بندی می‌شوند.

A screenshot of a graph

Description automatically generated

شکل 2-4. برچسب‌گذاری‌شده در مقابل داده‌های بدون برچسب

داده‌های برچسب‌گذاری‌شده دارای یک متغیر هدف یا مقدار هستند که برای ترکیبی از مقادیر ویژگی (معروف به متغیرها ، ویژگی ها ، فیلد ها) قرار است پیش بینی شود. در مدل‌سازی پیش‌بینی، یک نوع از برنامه‌های یادگیری ماشین ، مدلی بر روی یک مجموعه داده برچسب گذاری شده به منظور پیش بینی مقدار هدف برای ترکیبات جدید مقادیر ویژگی، اموزش داده می شود. در واقع، حضور داده‌های هدف یا برچسب شده در مجموعه داده، دلیلی است که داده‌ها به عنوان برچسب‌دار شناخته می‌شوند. از سوی دیگر، داده‌های بدون برچسب دارای مقادیر ویژگی هستند، اما هیچ برچسب‌ یا داده‌ هدف خاصی ندارند. این باعث می شود که داده های بدون برچسب برای گروه بندی (با نام مستعار خوشه بندی و تقسیم بندی) و تشخیص ناهنجاری مناسب باشند.

یک نکته مهم این است که، متأسفانه، داده‌های برچسب‌دار به تعداد کافی ممکن است بسیار سخت به دست و ممکن است برای تولید آن‌ها هزینه و زمان زیادی صرف شود. برچسب‌ها ممکن است به طور خودکار به سوابق داده اضافه شوند یا ممکن است نیاز به افزودن دستی توسط افراد داشته باشند (تصور کنید یک رکورد داده، یا نمونه، به عنوان یک ردیف در یک صفحه‌کار یا جدول است).

یادگیری نظارت شده به معنای استفاده از داده های برچسب دار در یادگیری ماشین است و یادگیری بدون نظارت از داده های بدون برچسب استفاده می‌کند. یادگیری نیمه نظارت شده از داده های برچسب دار و بدون برچسب استفاده می کند.

به طور خلاصه انواع مختلف یادگیری را مورد بحث قرار می دهیم. یادگیری نظارت شده کاربردهای بالقوه زیادی مانند پیش بینی، شخصی سازی، سیستم های توصیه گر و شناسایی الگو دارد. این به دو برنامه تقسیم می شود: رگرسیون و طبقه بندی. هر دو تکنیک برای پیش بینی استفاده می شوند. رگرسیون اساساً برای پیش‌بینی مقادیر اعداد گسسته یا واقعی استفاده می‌شود، در حالی که طبقه‌بندی برای اختصاص یک یا چند کلاس یا دسته به مجموعه داده‌های ورودی (به عنوان مثال، اسپم یا غیر اسپم برای ایمیل‌ها) استفاده می‌شود.

رایج ترین کاربردهای یادگیری بدون نظارت، خوشه بندی و شناسایی ناهنجاری است، در حالی که به طور کلی، یادگیری بدون نظارت تا حد زیادی بر تشخیص الگو متمرکز است. کاربردهای دیگر شامل کاهش ابعاد (ساده کردن تعداد متغیرهای داده و همچنین ساده‌سازی پیچیدگی مدل) با استفاده از تجزیه و تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) و تجزیه مقادیر(ارزش) منفرد (SVD) است.

اگرچه داده‌های زیربنایی و مبنا بدون برچسب هستند، اما تکنیک‌های بدون نظارت می‌توانند در برنامه‌های کاربردی پیش‌بینی مفید به کار روند، زمانی که برچسب‌ها، توصیفات یا پروفایل ها از طریق فرآیند دیگری خارج از فرآیند یادگیری بدون نظارت بر روی خوشه‌های کشف شده (گروه‌بندی) اعمال شوند. یکی از چالش‌های یادگیری بدون نظارت این است که روش خوبی برای تعیین میزان عملکرد یک مدل تولید شده توسط یادگیری بدون نظارت وجود ندارد. خروجی همان چیزی است که شما از آن می سازید و هیچ چیز درست یا نادرستی در مورد آن وجود ندارد. این به این دلیل است که هیچ برچسب یا متغیر هدفی در داده‌ها وجود ندارد و بنابراین چیزی برای مقایسه نتایج مدل وجود ندارد. با وجود این محدودیت، یادگیری بدون نظارت بسیار قدرتمند است و کاربردهای زیادی در دنیای واقعی دارد.

هنگامی که داده های بدون برچسب فراوان هستند و داده های برچسب دار کم است، یادگیری نیمه نظارت می تواند یک رویکرد بسیار مفید باشد. سایر انواع محبوب یادگیری که در فصل بعدی بیشتر به آنها می پردازیم عبارتند از یادگیری تقویتی، یادگیری انتقالی و سیستم های توصیه کننده(پیشنهادی).

در وظایف یادگیری ماشین که شامل داده‌های برچسب‌دار و بدون برچسب است، فرآیند ورودی داده‌ها را می‌گیرد و آن‌ها را به نوعی خروجی نگاشت می‌کند. اکثر خروجی های مدل یادگیری ماشین به طرز شگفت انگیزی ساده هستند و یا یک عدد (پیوسته یا گسسته، به عنوان مثال، 3.1415)، یک یا چند دسته (معروف به کلاس ها؛ به عنوان مثال، "اسپم"، "هات داگ")، یا یک احتمال (مثلا، احتمال 35 درصد). در موارد پیشرفته‌تر هوش مصنوعی، خروجی ممکن است یک پیش‌بینی ساختار‌یافته (به عنوان مثال، مجموعه‌ای از مقادیر پیش‌بینی‌شده در مقابل مقدار واحد)، یک دنباله پیش‌بینی‌شده از کاراکترها و کلمات (مانند عبارات، جملات)، یا خلاصه‌ای مصنوعی از آخرین بازی شیکاگو کابز Chicago Cubs (GO CUBS!).

**تعریف و مفاهیم هوش مصنوعی**

قبلاً تعریف ساده‌ای از هوش مصنوعی به عنوان هوش نمایش داده شده توسط ماشین‌ها ارائه کردیم که شامل یادگیری ماشین و تکنیک‌های خاصی مانند یادگیری عمیق به عنوان زیر مجموعه است. قبل از توسعه بیشتر تعریف هوش مصنوعی، اجازه دهید مفهوم هوش را به طور کلی تعریف کنیم. یک تعریف تقریبی برای هوش این است:

‘یادگیری، درک و به کارگیری دانش آموخته شده برای دستیابی به یک یا چند هدف’

بنابراین، اساساً هوش فرآیند استفاده از دانش آموخته‌شده برای دستیابی به اهداف و انجام وظایف است (برای انسان‌ها، مثال‌ها شامل تصمیم‌گیری، گفتگو و انجام وظایف کاری است). اکنون که هوش را به طور کلی تعریف کرده ایم، به راحتی می توان فهمید که هوش مصنوعی همان هوشی است که توسط ماشین ها نشان داده می شود. به طور دقیق تر، هوش مصنوعی توصیف می کند که یک ماشین می تواند از اطلاعات (داده ها) یاد بگیرد، درک معقولی ایجاد کند، و سپس از دانش آموخته شده برای انجام کاری استفاده کند.

حوزه هوش مصنوعی با جنبه‌های علم اعصاب، روان‌شناسی، فلسفه، ریاضیات، آمار، علوم کامپیوتر، برنامه‌نویسی کامپیوتر و موارد دیگر مرتبط است و از آنها بهره می‌برد. هوش مصنوعی گاهی هم به عنوان هوش ماشین یا محاسبات شناختی اشاره می‌شود که از بنیان و ارتباط آن با دانش و درک ذهنی نشأت می‌گیرد؛ یعنی فرآیندهای ذهنی مرتبط با توسعه دانش و درک.

به طور خاص، شناخت و حوزه وسیع‌تر علوم شناختی، اصطلاحاتی هستند که برای توصیف فرآیندها، عملکردها و سایر مکانیسم‌های مغز استفاده می‌شوند که جمع‌آوری، پردازش، ذخیره و استفاده از اطلاعات برای تولید هوش و رفتار را ممکن می‌سازند. فرآیندهای شناختی شامل توجه، ادراک، حافظه، استدلال، درک، تفکر، زبان، به‌خاطرسپاری و غیره است. سایر مفاهیم مرتبط و تا حدودی عمیق تر و فلسفی شامل ذهن، احساس، آگاهی و فهم است.

بنابراین چه چیزی به هوش قدرت می‌دهد؟ برای کاربردهای هوش مصنوعی، پاسخ اطلاعات در قالب داده است. در مورد انسان ها و حیوانات، اطلاعات جدید به طور مداوم از تجربه و محیط اطراف از طریق حواس پنج گانه جمع آوری می شود. سپس این اطلاعات از طریق فرآیندهای شناختی و عملکردهای مغز منتقل می شود.

به‌طور شگفت‌انگیزی، انسان‌ها همچنین می‌توانند از اطلاعات و دانش موجود که قبلاً در مغز ذخیره شده‌ است، برای درک و توسعه دانش در مورد چیز دیگری و همچنین برای توسعه افکار و نظرات خود در مورد یک موضوع جدید، استفاده کنند و یاد بگیرند. چند بار به اطلاعاتی که قبلاً فهمیده اید فکر کرده اید و سپس یک لحظه "آها!" داشتید که منجر به درک جدیدی از چیز دیگری شده است؟

تجربه نیز به شدت در هوش مصنوعی مؤثر است. هوش مصنوعی با یک فرآیند آموزش و بهینه سازی امکان پذیر می شود که از داده های مرتبط برای یک کار معین استفاده می کند. برنامه های کاربردی هوش مصنوعی را می توان در طول زمان با در دسترس قرار گرفتن داده های جدید به روز کرد و بهبود بخشید، و این جنبه یادگیری از تجربه در هوش مصنوعی است.

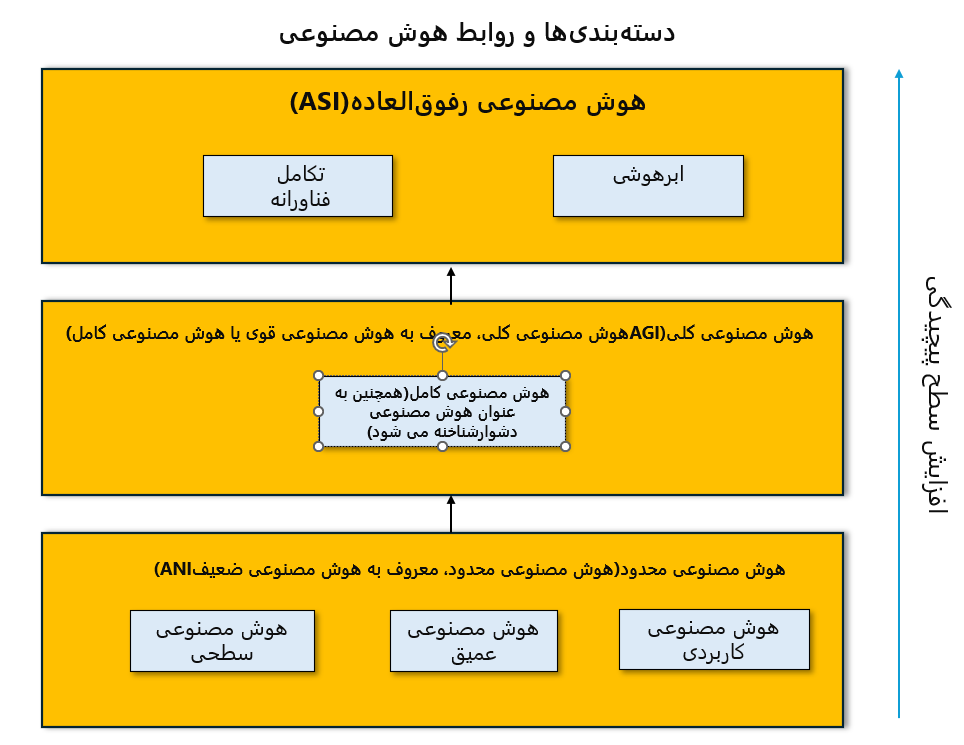
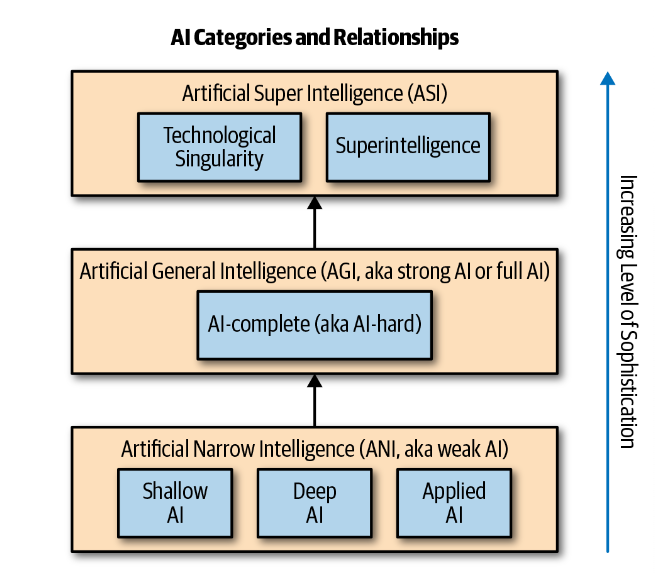
یادگیری مداوم از داده های جدید به دلایل بسیاری اهمیت دارد. اول، جهان و ساکنان انسانی آن همیشه در حال تغییر هستند. روندها و مدها می آیند و می روند. فناوری های جدید معرفی می شوند و فناوری های قدیمی منسوخ می شوند. صنایع مختل می شوند؛ و نوآوری های جدید به طور مداوم معرفی می شوند. در نتیجه، داده‌های امروزی مربوط به خرید آنلاین، برای مثال، ممکن است بسیار متفاوت از داده‌هایی باشد که فردا یا سال‌ها بعد دریافت می‌کنید. سازندگان خودرو ممکن است شروع به این سوال کنند که چه عواملی بیشتر در خرید وسایل نقلیه پرنده(پروازی) توسط مردم نقش دارد، در مقایسه با وسایل نقلیه الکتریکی که امروزه محبوبیت و استفاده گسترده‌تری پیدا می‌کنند.

در نهایت، داده ها و مدل های آموزش داده شده از آن می توانند کهنه شوند، پدیده ای که از آن به عنوان رانش مدل یاد می شود. بنابراین بسیار مهم است که هر کاربرد هوش مصنوعی به روز شود و از طریق یادگیری مداوم از داده های جدید به کسب تجربه و دانش ادامه دهد.

**انواع هوش مصنوعی**

اغلب به هوش مصنوعی با صفاتی مانند قوی یا محدود اشاره می شود. این صفات، که در ادامه به آنها می پردازیم، به منظور توصیف ماهیت هوش مصنوعی مورد بحث است. جنبه ای از هوش مصنوعی که توسط این صفات توصیف می شود می تواند به تعداد وظایف همزمانی که یک هوش مصنوعی می تواند انجام دهد مربوط باشد. معماری یک الگوریتم مشخص و داده شده، در مورد شبکه های عصبی؛ استفاده واقعی از هوش مصنوعی؛ یا دشواری نسبی حل یک مسئله خاص با استفاده از هوش مصنوعی.

اگرچه این ممکن است بسته به مرجع یا محقق متفاوت باشد، هوش مصنوعی را می توان به دسته ها و روابط گروه بندی کرد، همانطور که در شکل 3-4 نشان داده شده است.



شکل 3-4. دسته بندی ها و روابط هوش مصنوعی

با شروع از هوش مصنوعی محدود (ANI)، اصطلاحات «ضعیف» و «محدود» به طور متقابل برای نشان دادن اینکه یک هوش مصنوعی تخصصی است و تنها قادر به انجام یک وظیفه تنگ و محدود است، استفاده می‌شوند؛ این نوع هوش مصنوعی قادر به اظهار هوش نیست. این بدان معنی است که هوش مصنوعی ضعیف، اگرچه اغلب به طور قابل توجهی چشمگیر است، اما به هیچ وجه حساس، آگاه یا هوشمندنیست. تا به این لحظه، تقریباً تمام هوش مصنوعی به عنوان هوش مصنوعی ضعیف در نظر گرفته می شود.

«سطحی» و «عمیق» صفاتی هستند که برای توصیف تعداد لایه‌های پنهان در یک معماری شبکه های عصبی استفاده می‌شوند (به تفصیل در پیوست A بحث شده است). هوش مصنوعی سطحی معمولا به یک شبکه عصبی با یک لایه پنهان اشاره دارد، در حالی که هوش مصنوعی عمیق (مترادف با یادگیری عمیق) به یک شبکه عصبی با بیش از یک لایه پنهان اشاره دارد.

هوش مصنوعی کاربردی همانطور که از نامش پیداست، به کاربرد هوش مصنوعی در حل مسائل دنیای واقعی مانند پیش بینی، توصیه، زبان طبیعی و شناخت اشاره دارد. این روزها اغلب عبارت هوشمند را می شنوید که برای توصیف نرم افزارها و راه حل های سخت افزاری مبتنی بر هوش مصنوعی (به عنوان مثال، خانه های هوشمند) استفاده می شود. یعنی نوعی از هوش مصنوعی به عنوان بخشی از راه حل استفاده می شود، اگرچه شرکت ها اغلب در استفاده از هوش مصنوعی اغراق می کنند. با توجه به اینکه امروزه تمام هوش مصنوعی، محدود در نظر گرفته می شود، هوش مصنوعی کاربردی مرتبط با هوش مصنوعی محدود نشان داده می شود. این ممکن است در آینده تغییر کند، که ما را به دسته بندی بعدی می برد.

هوش مصنوعی عمومی یا هوش عمومی مصنوعی (AGI) ، هوش مصنوعی "قوی" یا "کامل" نیز نامیده می شود. هوش مصنوعی عمومی(AGI) معیار را تعیین می کند زیرا نمایانگر هوش مصنوعی است که قادر به نشان دادن شناخت و انجام فرآیندهای شناختی درحد یک انسان است. یا به عبارت دیگر دارای توانایی های شناختی است که از نظر عملکردی معادل انسان است. این بدان معنی است که یک ماشین می تواند هر کاری را که یک انسان می تواند، انجام دهد و محدود به اعمال هوش بر روی یک مسئله خاص نیست. این یک معیار بسیار بالایی ست. هوش مصنوعی عمومی(AGI) و چالش‌های دستیابی به آن را با جزئیات بیشتر در این فصل مورد بحث قرار می‌دهیم.

شایان ذکر است که برخی از مشکلات هوش مصنوعی به عنوان AI-complete یا AI-hard (به عنوان مثال، AGI، درک زبان طبیعی) نامیده می شوند، که فقط به این معنی است که این مشکلات بسیار پیشرفته هستند و حل آنها به طور کامل و کلی دشوار است. ایجاد ماشین‌هایی که به اندازه انسان‌ها باهوش هستند، مشکلی است که حل آن بسیار دشوار است و هوش مصنوعی امروزی نیست.

ابر هوش مصنوعی یا هوش مصنوعی فوق العاده (ASI) و مفاهیم مرتبط مانند یکتایی فن‌آوری و ابرهوش یا هوش فوق العاده، سناریویی را توصیف می‌کند که در آن هوش مصنوعی به صورت خودبخودی به سرعت بهبود یافته و در نهایت از هوش انسانی و پیشرفت تکنولوژی پیشی می‌گیرد. با اینکه احتمال وقوع یکتایی و ابرهوشی[[14]](#footnote-14) تا حد زیادی مورد بحث است، اما به نظر می‌رسد در آینده نزدیک یا حتی در کل بسیار غیرممکن باشد. همچنین، اگرچه در حال حاضر جای نگرانی نیست، اما شایان ذکر است که تکنیک‌های خاصی مانند یادگیری تقویتی عمیق در برنامه‌های هوش مصنوعی برای یادگیری خودگردان در حال استفاده است که با گذشت زمان بهبود می‌یابد.

**یادگیری همانند انسان**

در نظر بگیرید که نوزادان و کودکان بسیار کوچک قادرند شیئی مانند یک حیوان خاص را تقریباً در هر زمینه ای (مثلاً مکان، موقعیت، ژست، نور) تشخیص دهند، علیرغم اینکه مثلاً فقط یک بار عکس یا نقاشی از یک حیوان خاص را دیده اند. این یک شاهکار قابل توجه مغز انسان است که شامل یادگیری اولیه و به کارگیری آن یادگیری در زمینه های مختلف است.

یک مقاله فوق‌العاده در MIT Technology Review با عنوان "پیوند گم‌شده هوش مصنوعی" [[15]](#footnote-15)توسط تام سیمونیت منتشر شده است. این مقاله در مورد روشی است که انسان ها یاد می گیرند و چگونه تکنیک های هوش مصنوعی باید تکامل یابند تا بتوانند به روشی مشابه یاد بگیرند و در نهایت هوشی شبیه انسان به نمایش بگذارند. جف دین از گوگل در آنجا نقل می‌کند و می‌گوید: «در نهایت، یادگیری بدون نظارت، جزء مهم در ساختن سیستم‌های واقعاً هوشمند خواهد بود – اگر به نحوه یادگیری انسان‌ها نگاه کنید، تقریباً کاملاً بدون نظارت است.» یان لکون در این مورد توضیح می دهد: "همه ما می دانیم که یادگیری بدون نظارت پاسخ نهایی است."

مقاله به این نکته اشاره می‌کند که نوزادان به طور خودبخودی یاد می‌گیرند که اشیاء توسط اجسام دیگر (مثلاً کتاب روی میز قهوه‌خوری) پشتیبانی می‌شوند و بنابراین اشیاء حمایت‌شده با وجود نیروی گرانش، روی زمین نمی‌افتند. کودکان همچنین یاد می‌گیرند که پس از خروج از اتاق، اشیای بی‌جان در اتاقی در همان مکان باقی می‌مانند و می‌توانند انتظار داشته باشند که پس از بازگشت همچنان در آنجا باشند. آن‌ها این کار را بدون آموزش صریح انجام می‌دهند، یا به عبارت دیگر، این یادگیری بدون نظارت است و شامل داده‌های برچسب‌گذاری‌شده نیست، جایی که این برچسب می‌تواند والدینی باشد که به کودک چیزی آموزش می‌دهند.

کودکان همچنین با امتحان کردن چیزهای مختلف در طول زمان، مانند آزمایش و آزمون و خطا، یاد می گیرند. آنها این کار را حتی زمانی که نباید انجام می دهند ، یا حتی زمانی که می‌دانند برخی از نتایج ممکن است منفی باشد، اما این کار را به‌منظور یادگیری علت و معلول و به طور کلی در مورد دنیای اطراف خود انجام می‌دهند. این روش یادگیری بسیار شبیه به یادگیری تقویتی است، که یک حوزه بسیار فعال تحقیق و توسعه در هوش مصنوعی است و به طور بالقوه می تواند به پیشرفت قابل توجهی به سمت هوش انسان مانند، کمک کند.

در زمینه یادگیری انسان به طور کلی، انسان قادر است جهان اطراف خود را حس کند و به تنهایی به چیزها معنا بخشد.این چیزها می تواند تشخیص الگوها، اشیاء، افراد و مکان ها باشد. ممکن است شامل فهم این باشد که چگونه چیزی کار می‌کند. انسان ها همچنین می دانند که چگونه از زبان طبیعی برای برقراری ارتباط استفاده کنند. بسیاری از یادگیری انسان ها به روشی بدون نظارت، خودآموز و آزمون و خطا اتفاق می افتد. اینها همه شاهکارهای قابل توجه مغز انسان هستند. شاهکارهایی که تقلید آنها با الگوریتم ها و ماشین ها بسیار دشوار است، همانطور که در ادامه به آن می پردازیم.

**AGI ، روبات‌های قاتل، و پونی تک مهارت**

AGI – تولید هوش مصنوعی که قادر به انجام هر کاری که انسان می‌تواند انجام دهد، بهتر یا حداقل به همان اندازه- هنوز راه زیادی را دارد. این بدان معنی است که ما در حال حاضر یا شاید هرگز نیازی به نگرانی در مورد روبات های قاتل با کشنده نداریم. پدرو دومینگوس[[16]](#footnote-16)در کتاب خود به نام الگوریتم 1 می گوید: «مردم نگران این هستند که کامپیوترها بیش از حد باهوش شوند و دنیا را تسخیر کنند، اما مشکل واقعی این است که آنها بیش از حد احمق هستند و قبلاً دنیا را تسخیر کرده اند.» او ادامه می‌دهد که با توجه به روشی که ماشین‌ها در آن یاد می‌گیرند و مهم‌تر از همه، به این دلیل که کامپیوترها اراده خودشان را ندارند، شانس تسخیر هوش مصنوعی بر جهان صفر است.

AGI یک مشکل بسیار دشوار است. برای تکثیر تمام هوش انسانی در یک ماشین، هوش مصنوعی باید بتواند جهان اطراف خود را مشاهده کند، به صورت مداوم و خودمختار (به عنوان مثال، نشان دادن خودمختاری واقعی) به طور پیوسته بتواند جهان اطراف خود را مشاهده کند. همه چیز را درک کند و به طور بالقوه مانند انسان ها خود را بهبود بخشد. باید هر کاری را که انسان انجام می‌دهد، احتمالاً بیشتر درک کند و بتواند دانش را به هر زمینه‌ای تعمیم داده و انتقال دهد. این عمدتاً کاری است که کودکان و بزرگسالان انجام می دهند. اما چگونه می‌توانید این کار را انجام دهید وقتی یادگیری بدون نظارت، همانطور که قبلاً بحث کردیم، پاسخ صحیحی ندارد؟ چگونه یک ماشین را آموزش می دهید تا چیزی را بدون آموزش آن بیاموزد - یعنی آن را خودآموز بسازید؟

اینها سؤالات عالی هستند و پاسخ این است که حداقل با روش های پیشرفته هوش مصنوعی و یادگیری ماشین امروزی، نمی توانید. در حال حاضر، پیشرفته ترین تکنیک ها در هوش مصنوعی شامل شبکه های عصبی، یادگیری عمیق، یادگیری انتقالی و یادگیری تقویتی است. این تکنیک ها به ویژه برای کاربردهای یادگیری بدون نظارت مناسب نیستند. آنها همچنین بر روی یک کار واحد و بسیار تخصصی متمرکز هستند.

یک شبکه عصبی یادگیری عمیق که برای تشخیص گربه ها در یک تصویر آموزش دیده است، نمی تواند قیمت خانه شما را نیز در سه سال آینده پیش بینی کند. قادر به چیزی جز تشخیص گربه ها در یک تصویر نیست. اگر می خواهید یک مدل پیش بینی برای پیش بینی قیمت خانه خود داشته باشید، باید یک مدل جداگانه ایجاد و آموزش دهید. بنابراین هوش مصنوعی در انجام چند وظیفه به طور همزمان خوب نیست و هر نمونه در حال حاضر تقریباً یک پونی تک مهارت است.

اگرچه مغز انسان برای دانشمندان علوم اعصاب در مورد نحوه دقیق کارکرد آن یک معما باقی مانده است، یک چیز به نظر واضح است: مغز یک ماشین محاسباتی خالص به همان مفهوم کامپیوتر نیست. تصور می شود که مغز اطلاعات حسی را با یک مکانیسم شبکه عصبی بیولوژیکی پیچیده و مبتنی بر الگوریتم های پایه ای, پردازش می کند که می تواند خاطرات را بر اساس الگوها ذخیره کند، مشکلات را حل کند و بر اساس یادآوری و پیش بینی اطلاعات، اعمال حرکتی (رفتار) را هدایت کند.

این فرآیندی است که از بدو تولد آغاز می‌شود و در طول زندگی ما ادامه می‌یابد، و اغلب همانطور که ذکر شد به روشی کاملاً بدون نظارت و مبتنی بر آزمون و خطا است. مکانیزم فوق‌العاده ذخیره و بازخوانی حافظه مغز، آن را از یک ماشین محاسباتی خالص متمایز می‌کند، و دقیقاً این است که یادگیری بدون نظارت انسان را ممکن می‌کند. مغز انسان تنها قادر است که به صورت پیوسته یاد بگیرد و تمام اطلاعات یادگرفته و خاطراتی را که در طول عمر انسانی توسعه یافته‌اند، ذخیره کند. چگونه یک ماشین می‌تواند این را تقلید کند؟ نمی‌تواند – حداقل نه بزودی.

برخلاف روش‌های بدون نظارت و خودآموز انسان، ماشین‌های محاسباتی کاملاً به دستورالعمل‌های بسیار دقیق وابسته هستند. این همان چیزی است که ما به آن کد نرم افزار می گوییم. حتی مدل‌های پیش‌بینی برنامه‌ریزی‌شده به‌طور خودکار و غیرقابل توضیح (جادوی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین) در برنامه‌های مبتنی بر نرم‌افزار نوشته‌شده توسط برنامه‌نویسان کامپیوتری گنجانده می‌شوند. با توجه به وضعیت فعلی هوش مصنوعی، AGI غیرممکن است اگر یک ماشین دقیقاً برای هر سناریو حسی ممکن که در هر محیط و تحت هر شرایطی با آن مواجه می‌شود، آموزش ندیده یا برنامه‌نویسی نشده باشد.

یکی از پیامدهای این موضوع این است که ماشین‌های هوشمند نمی‌توانند دارای اراده آزاد مانند انسان‌ها باشند؛ به عبارت دیگر، قابلیت اتخاذ هر تصمیم یا انجام هر عملی که دارای منطقی باشد، به همان روشی که انسان‌ها انجام می‌دهند، با توجه به مجموعه محدود یا حتی نامحدودی از امکانات. به استثنای تکنیک‌هایی مانند یادگیری تقویتی، ماشین‌های هوشمند فقط محدود به تطبیق ورودی‌ها به خروجی‌های خاص هستند.

از سوی دیگر، مغز انسان می‌تواند به سناریوهایی که قبلاً با آن‌ها مواجه شده یا نشده است ، واکنش نشان دهد. آن‌ها می‌توانند اطلاعات حسی حواس پنج‌گانه را به‌طور طبیعی در زمان واقعی، با سهولت و با سرعت نسبی ادغام کنند. انسان‌ها می‌توانند به طور مداوم با تغییرات برنامه‌ریزی نشده در محیط خود سازگار شوند، مانند گفتگوهای غیرمنتظره با مردم (مثلاً تماس تلفنی، برخورد با یک دوست)، فهمیدن اینکه چرا تلویزیون ناگهان روشن نمی‌شود، مقابله با تغییرات ناگهانی در آب و هوا، واکنش به تصادفات (مانند ماشین، ریختن مایعات، شکستن شیشه)، از دست دادن اتوبوس، تشخیص اینکه آسانسور از سرویس خارج شده است (انسان ها فوراً می‌دانند که باید پله‌ها را پیدا کنند)، عملکرد ناصحیح کارت اعتباری، پاره شدن کیسه خرید،اجتناب از کودکی که به طور ناگهانی در مسیر آنها می دود - تعداد نمونه های دنیای واقعی تقریباً بی نهایت است.

انسان ها همچنین قادر به اندیشیدن هستند، فرآیندی که نیازی به داده های ورودی حسی ندارد. ممکن است در ساحلی بنشینید و به امواج اقیانوس خیره شوید در حالی که به چیزهای کاملاً بی ربط به ساحل و اقیانوس فکر می کنید، اما الگوریتم های هوش مصنوعی امروزی مانند چرخ گوشت هستند: برای تهیه گوشت چرخ کرده باید گوشت گاو را در چرخ گوشت قرار دهید. جدای از تکنیک هایی مانند یادگیری تقویتی، الگوریتم های هوش مصنوعی بدون ورودی های مرتبط، به خصوص چیزی شبیه به اندیشه‌های انسانی، خروجی تولید نمی کنند.

در کتاب [[17]](#footnote-17)Why نویسندگان بحث می کنند که انسان ها همچنین قادر به استدلال، تصمیم گیری، انجام اقدامات و نتیجه گیری بر اساس داشتن درک علّی (علت و معلول) از جهان هستند. انعکاس به این معنی است که ما می توانیم به تصمیمات یا اقدامات خود نگاه کنیم، نتایج را تجزیه و تحلیل کنیم و تصمیم بگیریم که آیا کارها را به گونه ای متفاوت انجام داده ایم یا دفعه بعد در یک موقعیت مشابه کار متفاوتی انجام خواهیم داد. این یک شکل از یادگیری طبیعی انسان است که در آن ورودی ها، اقدامات قبلی انجام شده یا تصمیمات اتخاذ شده است.

ما همچنین درک علت و معلولی از جهان داریم که در طول زندگی خود به توسعه آن ادامه می دهیم. ما می دانیم که همبستگی به معنای علیت نیست، و با این حال، بیشتر الگوریتم های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین بر اساس همبستگی ها (به عنوان مثال، تحلیل های پیش بینی کننده) هستند و مطلقاً هیچ مفهومی از علت و معلول ندارند. یک مثال شناخته شده این است که افزایش فروش بستنی با افزایش مرگ و میر ناشی از غرق شدگی همراه است، بنابراین یک الگوریتم پیش بینی ممکن است یاد بگیرد که افزایش مصرف بستنی باعث غرق شدن می شود. با کمی تفکر، انسان به راحتی می تواند بفهمد که عوامل گمشده، به نام متغیرهای مخدوش کننده، زمان سال و دما هستند که علت واقعی افزایش هر دو هستند. هوش مصنوعی قادر به کشف این موضوع نیست.

در نهایت، تفاوت قابل توجهی بین اتوماسیون و استقلال وجود دارد، که هر دو در زمینه پیشرفت رباتیک و هوش مصنوعی به سمت AGI بسیار مرتبط هستند. اتوماسیون نتیجه نوشتن برنامه های نرم افزاری است که به طور خودکار یک کار را به صورت یکباره یا تکراری انجام می دهد که قبلاً به کمک انسانی نیاز داشت. از سوی دیگر، خودمختاری تماماً مربوط به استقلال، خود هدایتی و توانایی پاسخگویی به تعاملات و تغییرات محیطی است. درجات مختلفی از اتوماسیون و خودمختاری در رباتیک و برنامه های کاربردی هوش مصنوعی موجود، وجود دارد که اکثر برنامه ها در حال حاضر بیشتر در سمت اتوماسیون قرار دارند.

استقلال و خودمختاری واقعی به دلایلی که قبلاً در زمینه AGI ذکر شد، همانند محدودیت‌های تکنیک‌های سنجش مانند بینایی کامپیوتری ، بسیار دشوار است. بینایی کامپیوتری و تشخیص تصویر از نظر تشخیص و شناسایی اشیا در شرایط کنترل‌شده و ثابت راه طولانی را طی کرده‌ است، اما این فناوری در درک محیط‌های متغیر، ناسازگار و نامنظم و پر از شگفتی که واقعیت را بهتر منعکس می‌کنند، چندان خوب عمل نمی کند.

**قدرت داده ها**

هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، کلان داده، اینترنت اشیا و هر شکل دیگری از راه حل های مبتنی بر تجزیه و تحلیل در یک چیز مشترک هستند: داده. در واقع، داده ها به هر جنبه ای از فناوری دیجیتال قدرت می بخشد.

این فصل قدرت داده‌ها، از جمله استفاده از داده‌ها برای تصمیم‌گیری، ساختارها و قالب‌های رایج داده مورد استفاده در برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی، ذخیره‌سازی داده‌ها و منابع داده رایج، و مفهوم آمادگی داده را پوشش می‌دهد.

**داده های کلان**

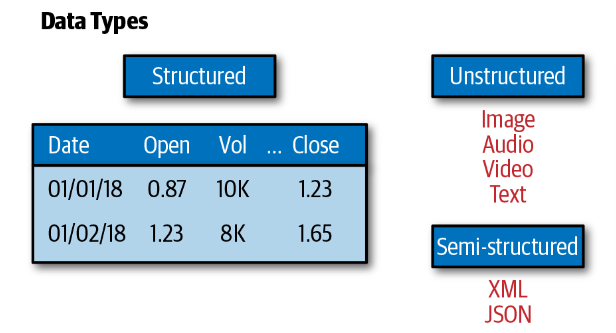
جهان هرگز به اندازه امروز داده جمع آوری یا ذخیره نکرده است. علاوه بر این، تنوع، حجم و نرخ تولید داده ها با سرعت هشدار دهنده ای در حال افزایش است. برای مثال، ریوتینتو، یک شرکت معدنی پیشرو که بیش از 40 میلیارد دلار درآمد ایجاد می‌کند، از داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی استفاده کرده است تا از 2.4 ترابایت داده‌های حسگر تولید شده در دقیقه، تصمیمات مبتنی بر داده‌ بگیرد[[18]](#footnote-18)!

حوزه داده های کلان و بزرگ به طور کلی در مورد به دست آوردن، یکپارچه سازی، آماده سازی و تجزیه و تحلیل بهینه اطلاعات از این مجموعه داده های عظیم، متنوع و سریع است. با این حال، مدیریت و استخراج ارزش از این مجموعه داده‌ها ممکن است به دلیل سخت‌افزار و/یا محدودیت‌های محاسباتی امکان‌پذیر یا قابل دستیابی نباشد. برای مقابله با این چالش‌ها، سخت‌افزار ، ابزارهای نرم‌افزاری و تکنیک‌های تحلیلی جدید و نوآورانه مورد نیاز است. داده های کلان اصطلاحی است که برای توصیف این ترکیب از مجموعه داده ها، تکنیک ها و ابزارهای سفارشی استفاده می شود.

همچنین، هر نوع داده ای اساساً بدون تجزیه و تحلیل ، بی فایده است (مگر اینکه داده ها در حال کسب درآمد باشند). علاوه بر توضیحات داده شده، داده های کلان همچنین توسط افراد برای توصیف و انجام تجزیه و تحلیل در مجموعه داده های بسیار بزرگ استفاده می شود که می تواند شامل تکنیک های تجزیه و تحلیل پیشرفته مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین باشد.

**ساختار و قالب داده برای برنامه های کاربردی هوش مصنوعی**

در سطح پیشرفته، می‌توانیم داده‌ها را به‌عنوان ساختاریافته، بدون ساختار یا نیمه‌ساختار طبقه‌بندی کنیم که در شکل 4-4 نشان داده شده است.



A screenshot of a computer

Description automatically generated

شکل 4-4. انواع داده ها

با داده های ساختار یافته شروع می کنیم. می‌توانیم داده‌های ساختار‌یافته را به‌عنوان داده‌های دارای ساختار در نظر بگیریم. اگرچه در شکل 4-4 به صورت جدولی نشان داده شده است، داده های ساختاریافته داده هایی هستند که به طور کلی سازماندهی شده اند و به عنوان مثال می توانند به راحتی در یک جدول، صفحه گسترده یا پایگاه داده رابطه ای قرار گیرند. داده‌های ساختاری معمولاً به صورت ویژگی‌ها، همچنین مشخصه‌ها یا فیلدها شناخته می‌شوند. هنگامی که به این شکل ساختار یافته اند ، معمولاً به عنوان یک مدل داده نامیده می‌شود و پرس و جو، پیوستن(اتصال)، تجمیع، فیلتر کردن و مرتب‌سازی داده‌ها نسبتاً آسان می‌شود.

شکل 4-4 نمونه ای از داده های ساختار یافته را در قالب جدول نشان می دهد. در این مورد، داده ها به ستون ها و ردیف ها سازماندهی می شوند، جایی که ردیف ها نمونه های داده های فردی (با نام مستعار رکوردها، نمونه ها یا نقاط داده) را نشان می دهند. ستون ها ویژگی های داده را برای هر مثال نشان می دهند. شکل 4-4 همچنین نمونه‌هایی از داده‌های برچسب‌دار و بدون برچسب را نشان می‌دهد، مفاهیمی که قبلاً در مورد آنها بحث کردیم.

داده‌های بدون ساختار کاملاً متضاد با داده‌های ساختار‌یافته هستند و بنابراین به هیچ وجه سازمان‌دهی یا ساختاریافته نیستند و با یک مدل داده مشخص نمی‌شوند. نمونه‌های متداول شامل تصاویر، ویدئوها، فایل‌های صوتی و متنی هستند مانند آنچه در نظرات، متن ایمیل‌ها و گفتار ترجمه شده به متن یافت می‌شوند.

توجه داشته باشید که داده های بدون ساختار را می توان برچسب گذاری کرد، همانطور که اغلب در مورد تصاویر اتفاق می افتد. تصاویر را می توان بر اساس موضوع اصلی تصویر برچسب گذاری کرد. به عنوان مثال، تصاویری که بسته به نوع حیوانی که به تصویر کشیده شده است، به عنوان گربه یا سگ برچسب گذاری می شوند.

داده های نیمه ساختاری دارای ساختار هستند، اما به راحتی در جداول مانند داده های ساختار یافته سازماندهی نمی شوند. مثال‌ها شامل فرمت‌های XML و JSON است که هر دو اغلب در برنامه‌های نرم‌افزاری برای انتقال داده، بارگذاری و نمایش در فایل‌های مسطح(فلت) استفاده می‌شوند.

نوع و قالب نهایی داده‌ای که به برنامه‌های هوش مصنوعی مرتبط است، داده‌های دنباله‌ای است که زبان و سری‌های زمانی دو مثال رایج آن هستند. داده‌های دنباله‌ای با داده‌هایی مشخص می‌شوند که در یک توالی مرتب شده‌اند که مکانیسم ترتیب‌بندی آن نوعی شاخص است. زمان شاخصی در داده‌های سری زمانی است و حسگرها در اینترنت اشیا یا سیستم جمع‌آوری داده نمونه‌ای عالی از منبع داده‌های سری زمانی هستند.

مثال دیگری از داده های دنباله ای زبان است. زبان نه تنها با دستور زبان و استفاده در ارتباطات، بلکه با توالی حروف و کلمات نیز مشخص می شود. یک جمله دنباله ای از کلمات است، و زمانی که کلمات به ترتیب مختلف قرار داده می‌شوند، ممکن است به معانی مختلفی تغییر کنند، یا در بدترین حالت، هیچ معنایی نداشته باشد. کلمات به گونه ای چیده شده اند که معنای بسیار خاصی داشته باشند و برای کسانی که به یک زبان صحبت می کنند بیشترین معنا و ارزش را دارد.

**ذخیره و منبع‌یابی داده‌ها**

شرکت‌ها و افراد به‌طور کلی حجم زیادی از داده‌ها را تولید می‌کنند، و اغلب از طریق نرم‌افزارها و برنامه‌های سخت‌افزاری متفاوت و غیریکپارچه، که هرکدام بر روی یک « ساختار پشتیبانی» یا پایگاه‌داده منحصربه‌فرد ساخته شده‌اند. پایگاه های داده برای ذخیره سازی دائمی و موقت داده ها استفاده می شوند. پایگاه‌های داده انواع مختلفی دارند که شامل روش ذخیره فیزیکی داده‌ها بر روی دیسک، نوع داده‌هایی که ذخیره می‌کنند (به عنوان مثال ساختار یافته، بدون ساختار و نیمه ساختار)، مدل‌ها و طرح‌های داده‌ای که پشتیبانی می‌کنند، زبان پرس و جو که استفاده می‌کنند و روشی که آنها وظایف حاکمیتی و مدیریتی مانند مقیاس پذیری و امنیت را انجام می‌دهند ، است. در این بخش، بر روی برخی از رایج‌ترین پایگاه‌های داده برای کاربردهای هوش مصنوعی تمرکز می‌کنیم: پایگاه‌های داده رابطه‌ای و پایگاه‌های داده NoSQL.

سیستم های مدیریت پایگاه داده رابطه ای (RDBMS) برای ذخیره و پرس و جوی داده های رابطه ای ساختار یافته بسیار مناسب هستند، اگرچه برخی از ذخیره سازی داده های بدون ساختار و انواع ذخیره سازی چندگانه نیز پشتیبانی می کنند. داده‌های رابطه‌ای به این معنی است که داده‌های ذخیره‌شده در بخش‌های مختلف (یعنی جداول) پایگاه‌داده اغلب با توجه به انواع از پیش تعریف‌شده روابط (به عنوان مثال، یک به بسیاری) به یکدیگر مرتبط هستند. هر جدول (یا رابطه) متشکل از ردیف‌ها (سوابق) و ستون‌ها (فیلدها یا ویژگی‌ها)، با یک شناسه (کلید) منحصر به فرد در هر ردیف است. پایگاه داده های رابطه ای معمولاً یکپارچگی داده ها و ضمانت های تراکنش را ارائه می دهند که سایر پایگاه های داده این کار را نمی کنند.

سیستم های پایگاه داده NoSQL برای مقیاس‌پذیری و دسترسی بالا که شهرت گسترده‌ای بخاطر آن کسب کرده‌اند،ایجاد شده‌اند. این سیستم‌ها همچنین به‌عنوان پایگاه‌ داده‌های مدرن در مقیاس وب شناخته می‌شوند که معمولاً بدون طرح‌واره هستند، تکثیر آسان را ارائه می‌دهند و دارای رابط‌های برنامه‌نویسی کاربردی ساده (API) هستند. آن‌ها برای داده‌های بدون ساختار و برنامه‌هایی که حجم عظیمی از داده‌ها را شامل می‌شوند، برای مثال، داده‌های کلان، مناسب‌تر هستند. در واقع، بسیاری از این سیستم‌ها برای درخواست‌ها و حجم داده‌های فوق‌العاده طراحی شده‌اند که می‌توانند از مقیاس افقی عظیم (به عنوان مثال، هزاران سرور) برای برآوردن تقاضا بهره ببرند.

انواع مختلفی از پایگاه های داده NoSQL وجود دارد که key–value, graph, and wide-column رایج ترین آنها هستند. انواع مختلف عمدتا به نحوه ذخیره داده ها و ویژگی های خود سیستم پایگاه داده اشاره دارد. شایان ذکر است نوع دیگری از سیستم پایگاه داده که در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. سیستم های پایگاه داده NewSQL، سیستم های پایگاه داده رابطه ای هستند که ضمانت های RDBMS را با مقیاس پذیری و عملکرد NoSQL ترکیب می کنند.

**منابع داده خاص**

انواع خاصی از منابع داده وجود دارد و بسیاری از آنها به طور همزمان در هر شرکت بزرگ مورد استفاده قرار می گیرند. انواع خاصی از داده ها را می توان برای خودکارسازی و بهینه سازی محصولات و خدمات مشتری استفاده کرد، در حالی که سایرین برای بهینه سازی برنامه های داخلی مناسب تر هستند. در اینجا فهرستی از منابع داده بالقوه وجود دارد که به صورت جداگانه به آنها نگاه خواهیم کرد:

* مشتریان
* فروش و بازاریابی
* عملیاتی
* رویداد و معاملاتی(تراکنشی)
* اینترنت اشیا(IoT)
* بدون ساختار(غیر ساختاری)
* شخص ثالث
* عمومی

اکثر شرکت ها از ابزار مدیریت ارتباط با مشتری یا CRM استفاده می کنند. این ابزارها تعاملات و روابط با مشتریان، تامین کنندگان و ارائه دهندگان خدمات موجود و بالقوه را مدیریت می کنند. علاوه بر این، بسیاری از ابزارهای CRM قادر به مدیریت بازاریابی چند کانالی مشتری، ارتباطات، هدف‌یابی و شخصی‌سازی هستند که به صورت بومی و/یا از طریق یکپارچه‌سازی انجام می‌شوند. در نتیجه، ابزارهای CRM می توانند منبع بسیار مهمی از داده ها برای برنامه های کاربردی هوش مصنوعی مشتری محور باشند.

اگرچه بسیاری از شرکت ها از ابزارهای CRM به عنوان پایگاه داده مشتری اصلی خود استفاده می کنند، ابزارهای پلتفرم داده های مشتری (CDP) مانند AgilOne برای ایجاد یک پایگاه داده مشتری واحد و یکپارچه با ترکیب منابع داده حول رفتار مشتری، تعامل و فروش استفاده می شوند. ابزارهای CDP برای استفاده توسط افراد غیر فنی در نظر گرفته شده است و شبیه به انبارهای داده است زیرا از آنها برای هدایت تجزیه و تحلیل کارآمد، جمع آوری بینش و بازاریابی هدفمند استفاده می شود.

داده های فروش مهم ترین داده هایی است که یک شرکت دارد. منابع داده‌های معمولی شامل داده‌های نقطه فروش برای شرکت‌هایی که به شکل سنتی عمل می کنند ، داده‌های تجارت الکترونیک برای برنامه‌های خرید آنلاین، و حساب‌های دریافتنی برای فروش خدمات است. بسیاری از شرکت هایی که محصولات را در مکان های فیزیکی می فروشند، محصولات را به صورت آنلاین نیز می فروشند و بنابراین می توانند از هر دو منبع داده استفاده کنند.

بخش‌های بازاریابی از طریق کانال‌های متعدد با مشتریان ارتباط برقرار کرده و پیشنهادات خود را ارائه می‌کنند و بر این اساس داده‌های مربوط به کانال را تولید می‌کنند. منابع رایج داده های بازاریابی می تواند شامل ایمیل، رسانه های اجتماعی، جستجوی پرداختی، تبلیغات برنامه ریزی شده، ارتباطات دیجیتالی (به عنوان مثال، وبلاگ ها، مقالات فنی ، وبینارها، اطلاعات تصویری) و اعلان های فوری برای برنامه های تلفن همراه باشد.

داده های عملیاتی حول عملکردها و فرآیندهای تجاری متمرکز می شوند. به عنوان مثال می توان به داده های مرتبط با خدمات مشتری، زنجیره تامین، موجودی، سفارش، فناوری اطلاعات (به عنوان مثال، شبکه، گزارش ها، سرورها)، تولید، تدارکات و حسابداری اشاره کرد. داده های عملیاتی اغلب برای به دست آوردن بینش عمیق در مورد عملیات داخلی شرکت به منظور بهبود و به طور بالقوه خودکار سازی فرآیندها برای دستیابی به اهدافی مانند افزایش کارایی عملیاتی و کاهش هزینه ها به بهترین وجه استفاده می شود.

برای شرکت‌هایی که عمدتاً حول محصولات دیجیتالی مانند برنامه‌های نرم‌افزار به عنوان سرویس (SaaS) و برنامه‌های تلفن همراه ساخته شده‌اند، معمولاً داده‌های مبتنی بر رویداد و تراکنش های زیادی تولید و جمع‌آوری می‌کنند. شایان ذکر است که هرچند معاملات فردی می‌توانند به طور مطمئن به عنوان تراکنش محسوب شوند، اما همه داده‌های تراکنشی با فروش مرتبط نیستند. داده‌های رویداد و تراکنش می‌تواند شامل حواله‌های بانکی، ارسال برنامه، رها کردن سبد خرید آنلاین، و داده‌های تعامل و مشارکت کاربر مانند جریان کلیک و داده‌های جمع‌آوری‌شده توسط برنامه‌هایی مانند Google Analytics باشد.

با رشد کامل انقلاب اینترنت اشیا، تحقیقات نشان می دهد که تا سال 2025 از طریق بیش از 75 میلیارد دستگاه متصل در سراسر جهان[[19]](#footnote-19)، تا 11 تریلیون دلار ارزش اقتصادی ایجاد خواهد کرد[[20]](#footnote-20). بدون شک، میزان زیادی از داده‌ها توسط دستگاه‌های متصل و سنسورها تولید می‌شود. این داده‌ها می‌تواند برای برنامه‌های هوش مصنوعی بسیار مفید باشد.

شرکت‌ها همچنین داده‌های بدون ساختار بسیار ارزشمندی دارند که اغلب تا حد زیادی بلااستفاده می‌مانند. داده های بدون ساختار همانطور که قبلاً مورد بحث قرار گرفت می تواند شامل تصاویر، فیلم ها، فایل های صوتی و متن باشد. داده‌های متنی می‌توانند به ویژه برای برنامه‌های پردازش زبان طبیعی مفید باشند، زمانی که از بررسی نظرات مشتریان درباره محصولات یا خدمات، بازخوردها و نتایج نظرسنجی‌ها ناشی می شود.

در نهایت، شرکت‌ها معمولاً از چندین ابزار نرم‌افزار خارج سارمانی استفاده می‌کنند که ممکن است در این بخش ذکر نشده باشد. بسیاری از ابزارهای نرم افزاری اجازه می دهند تا داده ها با ابزارهای دیگر یکپارچه شوند و همچنین اجازه صادرات داده برای تجزیه و تحلیل و قابلیت حمل و نقل را فراهم می‌کنند. داده های خارجی را می توان در بسیاری از موارد خریداری کرد. در نهایت، با انفجار اینترنت و جنبش منبع باز، همچنین حجم عظیمی از داده‌های رایگان و بسیار مفید در دسترس عموم وجود دارد ،که می‌توانیم از آنها استفاده کنیم.

رمز استفاده از داده ها برای کمک به ایجاد بینش های عملی عمیق و راه حل های قدرتمند هوش مصنوعی، در دسترس بودن و دسترسی به داده ها، متمرکز کردن داده ها یا عدم تمرکز، و تمامی ملاحظات آمادگی و کیفیت داده است که در بخش بعدی به آنها می پردازم.

**آمادگی و کیفیت داده (داده های "درست")**

این فصل را با یک مفهوم مهم که در AIPB مورد توجه قرار می‌گیرد، می بندیم - مفهوم آمادگی و کیفیت داده. داده‌های با کیفیت بالا و آماده (همانطور که تعریف خواهیم کرد) که می‌تواند با موفقیت راه‌حل‌های هوش مصنوعی خاصی را تامین کند، همان چیزی است که من آن را داده‌های «درست» می‌نامم. این مهمترین عامل موفقیت راه‌حل است.

من از اصطلاح آمادگی داده برای اشاره جمعی به موارد زیر استفاده می کنم:

* میزان داده کافی
* عمق داده کافی
* داده متعادل
* داده نماینده و بی طرف
* داده کامل
* داده تمیز

قبل از بررسی هر یک از موارد آمادگی داده، به مفهوم فضای ویژگی پرداخته و سپس به سراغ هر یک از این موارد می رویم. اصطلاح "فضای ویژگی" به تعداد ترکیب‌های ممکن مقادیر ویژگی‌ها در کل داده‌های مورد استفاده برای یک مسأله خاص اشاره دارد. در بسیاری از موارد، اضافه کردن ویژگی‌های بیشتر منجر به افزایش تصاعدی در مقدار داده‌های مورد نیاز برای یک مسئله خاص می شود که این پدیده‌ به نام نفرین ابعادی شناخته می شود که در در نوار کناری در ادامه به آن می‌پردازیم.

**میزان داده کافی**

با نیاز به مقدار کافی داده شروع می کنیم. برای اطمینان از اینکه روابطی که در طول فرآیند یادگیری کشف می‌شوند نماینده و آماری معنادار هستند، نیاز به داده کافی وجود دارد. همچنین، هرچه داده‌های بیشتری داشته باشید، احتمالاً مدل دقیق‌تر خواهد بود. داده‌های بیشتر همچنین امکان استفاده از مدل‌های ساده‌تر و کاهش نیاز به ایجاد ویژگی‌های جدید از مدل های موجود را فراهم می‌کند که این فرآیند را به نام مهندسی ویژگی می‌شناسیم. مهندسی ویژگی می تواند به سادگی تبدیل واحدها باشد. در موارد دیگر، این شامل ایجاد معیارهای کاملاً جدید از ترکیبی از ویژگی های دیگر است.

**عمق داده کافی**

به طور کلی داشتن مقادیر کافی داده کافی نیست: برنامه های کاربردی هوش مصنوعی نیز به داده های متنوع کافی نیاز دارند. اینجاست که عمق داده کافی وارد عمل می شود. عمق به این معنی است که داده‌های متنوع کافی وجود دارد که به اندازه کافی فضای ویژگی را پر می‌کند - مجموعه‌ای خوب از ترکیب مقادیر ویژگی‌های مختلف که یک مدل بتواند به درستی روابط زیربنایی بین خود ویژگی‌های داده و همچنین بین ویژگی‌های داده و متغیر هدف را در صورت وجود داده‌های برچسب دار بیاموزد.

به علاوه، تصور کنید که یک جدول داده متشکل از هزاران ردیف داده داشته باشید. فرض کنید که اکثریت قریب به اتفاق سطرها از همان مقادیر مشخصی تشکیل شده است که تکرار می شوند. در این مورد، اگر مدل بتواند فقط هر رابطه‌ای را که بین داده‌های ویژگی تکراری و هدف نشان داده می‌شود، یاد بگیرد، داشتن داده‌های زیاد واقعاً برای ما مفید نیست. نکته ای که باید به آن توجه داشت این است که بسیار بعید است که هر مجموعه داده معینی ترکیبی از همه مقادیر ویژگی را داشته باشد و فضای ویژگی داده شده را کاملاً پر کند. اغلب موارد می‌توانید با تنوع کافی در داده‌ها، نتایج کافی به دست آورید.

**نفرین ابعادی**

مفهومی به نام "نفرین ابعاد" را مورد بحث قرار می دهیم که در آن اصطلاحات بعد یا ابعاد را می توان به جای ویژگی ها به کار برد. نفرین ابعاد، به عبارت ساده، اساساً به این معنی است که افزودن ویژگی‌های اضافی به یک مجموعه داده خاص، باعث رشد غیرخطی و تصاعدی تعداد ترکیب‌های ممکن ارزش ویژگی در همه ویژگی‌ها می‌شود، که در مجموع به عنوان فضای ویژگی برای یک مشکل خاص شناخته می‌شود. . این افزایش در مجموعه ترکیب‌های ارزش ویژگی ممکن، در همه ویژگی‌ها می‌تواند پیامدهای بالقوه چالش‌برانگیزی داشته باشد که بیشتر در مورد آنها بحث می‌کنیم.

در یادگیری نظارت شده، می‌توانیم دامنه همه مقادیر ممکن متغیر هدف را «فضای هدف» بنامیم. برای وظایف طبقه بندی باینری، این ممکن است فقط از دو مقدار ممکن تشکیل شده باشد، اما برای وظایف چند برچسبی یا رگرسیون، این می تواند بسیار بزرگتر باشد.

مقدار مقادیر ممکن به عنوان یک یادداشت جانبی، یادگیری پارامتری را در ضمیمه A مورد بحث قرار می دهیم، جایی که الگوریتم های یادگیری ماشین پارامتریک، هدف یافتن مقادیر پارامتر بهینه برای بهترین مدل ممکن را دارند. تمام مقادیر بالقوه برای همه پارامترهای مدل، چیزی را نشان می دهد که به عنوان فضای پارامتر شناخته می شود.

از نظر ویژگی‌ها، هر یک از ویژگی‌های یک مجموعه داده، می‌تواند انواع و محدوده‌های متفاوتی داشته باشد. به عنوان مثال، برخی از ویژگی ها ممکن است باینری باشند و تنها یکی از دو مقدار ممکن را دریافت کنند. برخی دیگر ممکن است برچسب‌های متنی برای یک دسته یا کلاس خاص (به عنوان مثال، گربه یا سگ) باشند، و برخی از مقادیر ممکن است عددی از دامنه پیوسته مقادیر ممکن (مانند قیمت سهام) باشند.

اولین مشکل این است که برای هر ویژگی اضافه شده، به مقدار فزاینده ای از داده های اضافی مورد نیاز است تا مقدار کافی از مقادیر را از فضای ویژگی جدید بزرگ شده پر کند. این به این دلیل است که مدل، بهتر می‌تواند همه ترکیب‌های ممکن مقادیر ویژگی‌ها و روابط و همبستگی‌های اساسی را بیاموزد. بدون داده های اضافی برای پر کردن مناطق اضافی فضای ویژگی مورد نیاز، مدل قدرت پیش بینی یعنی توانایی پیش‌بینی دقیق یک مقدار هدف مشخص برای ترکیب معینی از مقادیر ویژگی را از دست خواهد داد.

پیامد دیگر افزودن ویژگی‌های اضافی و نفرین ابعاد این است که سرعت محاسباتی و حافظه مورد نیاز برای آموزش مدل به‌طور تصاعدی افزایش می‌یابد، که می‌تواند هزینه آموزش مدل را نیز افزایش دهد. برخی از الگوریتم های یادگیری ماشین به طور خاص برای مدیریت داده های با ابعاد بالا مناسب نیستند، در حالی که برخی دیگر بهتر هستند. تکنیک‌هایی مانند کاهش ابعاد و انتخاب ویژگی وجود دارد که می‌توانیم از آنها برای کمک به این مشکل استفاده کنیم، اما بسته به نیازهای عملکرد و دقت، ممکن است به ویژگی‌های بیشتری نیاز باشد. این بدان معنی است که ایجاد تعادل بین نفرین ابعاد با نیازهای عملکرد، یک معامله است که نیاز به تصمیم گیری دارد.

پدرو دومینگوس در کتاب خود، The Master Algorithm، بیان می‌کند که هیچ الگوریتم یادگیری مبتنی بر ماشین از نفرین ابعاد مصون نیست و این دومین مشکل، بدترین مشکل در یادگیری ماشین پس از برازش بیش از حد است (همانطور که در ضمیمه‌های A و B بحث شده است).

**داده های متعادل**

یک مفهوم مرتبط، داشتن داده های متعادل است که برای مجموعه داده های برچسب گذاری شده اعمال می شود. میزان متعادل بودن یک مجموعه داده به نسبت مقادیر هدف در مجموعه داده اشاره دارد. فرض کنید یک مجموعه داده ایمیل های اسپم در مقابل غیر اسپم دارید که می‌خواهید با آن یک طبقه‌بندی کننده اسپم ایمیل آموزش دهید. اگر 98 درصد از داده‌ها ایمیل‌های غیر اسپم هستند و فقط 2 درصد ایمیل‌های اسپم باشند، ممکن است طبقه‌بندی‌کننده نمونه‌های اسپم کافی نداشته باشد تا بفهمد ایمیل‌های اسپم در دنیای واقعی چه محتوایی ممکن است داشته باشند تا به‌طور مؤثر همه موارد جدید و هنوز دیده نشده را به عنوان اسپم یا غیر اسپم دسته‌بندی کند. داشتن نسبت های مساوی از مقادیر هدف ایده آل است، اما دستیابی به آن می تواند دشوار باشد. اغلب، برخی از مقادیر یا کلاس‌ها به طور معمول نادرتر هستند و بنابراین به طور نابرابر نشان داده می‌شوند. برخی از تکنیک‌های آماده‌سازی مدل‌سازی داده‌ها وجود دارد که می‌توانید از آنها برای جبران آن استفاده کنید، اما این موضوع خارج از حوزه این بحث است.

**داده های نماینده و بی طرف**

مفهوم مرتبط دیگر داشتن داده های نماینده است. این شبیه به داشتن عمق داده کافی برای پر کردن فضای مناسب است. داشتن داده‌های نماینده نه تنها به معنای پر کردن فضای ویژگی تا حد امکان است، بلکه نشان‌دهنده دامنه و تنوع مقادیر ویژگی است که یک مدل خاص احتمالاً تحت هر شرایطی، حال و آینده، در دنیای واقعی خواهد دید. از این منظر، مهم است که اطمینان حاصل شود که نه تنها داده ها دارای تنوع کافی و ترکیبی از مقادیر ویژگی هستند، بلکه همچنین محدوده های دنیای واقعی و ترکیباتی را که احتمالاً پس از تولید مشاهده می شوند، پوشش می دهند.

اگر با داده‌هایی کار می‌کنید که نمونه یا انتخابی از مجموعه داده‌های بسیار بزرگ‌تر هستند، مهم است که از انحراف نمونه یا صرفاً سوگیری نمونه‌برداری (نوعی انحراف انتخابی) اجتناب کنید. همانطور که بحث شد، اجتناب از نمونه‌های داده‌های تغییر یافته منجر به داده‌های نماینده می‌شود. تصادفی سازی، یک تکنیک موثر برای کمک به کاهش انحراف نمونه گیری است. یکی دیگر از شکل‌های جدی‌تر انحراف که باید از آن اجتناب شود، به‌عنوان انحراف الگوریتمی شناخته می‌شود، موضوعی که در فصل 13 بیشتر به آن می‌پردازیم.

**داده های کامل**

کامل بودن داده به معنای در دسترس بودن همه داده‌ها است که شامل عوامل پیشرو و اصلی، مشارکت‌کنندگان، شاخص‌ها یا روش‌های دیگر برای توصیف داشتن داده‌هایی است که بیشترین رابطه و تأثیر را بر متغیر هدف در برنامه‌های آموزشی تحت نظارت دارند. ایجاد مدلی برای پیش‌بینی چیزی ، زمانی که داده‌های موجود، شامل عواملی نباشد که بیشترین تأثیر بر ارزش آن را دارند می‌تواند بسیار دشوار باشد.

گاهی اوقات، اضافه کردن ویژگی‌های داده‌ای به تنهایی می‌تواند کار را انجام دهد، در حالی که گاهی اوقات، ویژگی‌های جدید باید از ویژگی‌های موجود و داده‌های خام ایجاد شوند؛ به عبارت دیگر، فرآیند مهندسی ویژگی، همانطور که قبلاً ذکر شد.بخشی از حصول اطمینان از کامل بودن داده‌های شما شامل اطمینان از رسیدگی به مقادیر از دست رفته نیز می‌شود. راه های زیادی برای مقابله با مقادیر از دست رفته، مانند جایگزینی و میانگین گیری وجود دارد، اما بحث بیشتر در اینجا خارج از محدوده است.

**داده های تمیز(پاک)**

در نهایت، تمیزی داده بخش مهمی از آمادگی داده است. در ترکیب با مهندسی ویژگی و انتخاب ویژگی، تمیز کردن و آماده سازی داده ها دو مورد از حیاتی ترین وظایف در توسعه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین هستند. پاکسازی و آماده‌سازی داده‌ها - که اغلب به عنوان پردازش، تمیزکاری، تبدیل، فرآیند‌دهی، و آماده‌سازی داده نیز شناخته می‌شود - معمولاً به‌عنوان بخشی از فرآیند علم داده و مدل‌سازی مورد بررسی قرار می‌گیرند، که به طور عمیق در پیوست B پوشش داده شده است. داده‌ها به ندرت تمیز و مناسب برای یادگیری ماشین و وظایف هوش مصنوعی هستند. معمولاً تمیز کردن و پردازش آن به کار زیادی نیاز دارد، و کارشناسان اغلب می‌گویند که 80 درصد از کار هوش مصنوعی و یادگیری ماشین پاک کردن داده‌ها است و 20٪ باقیمانده کارهای جذاب هستند. به عنوان مثال، تجزیه و تحلیل پیش بینی و پردازش زبان طبیعی (NLP). این نمونه کلاسیک اصل پارتو در کار است.

می توانیم داده ها را به دلایل مختلف "کثیف" در نظر بگیریم. اغلب داده‌ها شامل خطاهای صریح هستند. به عنوان مثال، ممکن است وقتی که داده‌ها آماده می‌شوند، یک اشتباه رخ داده باشد و سرآغاز با مقادیر داده‌ای واقعی همخوانی نداشته باشد. یک مثال دیگر ممکن است یک ویژگی داده ایمیل به عنوان "ایمیل" تعریف شده باشد اما تمام مقادیر شماره تلفن باشد. گاهی اوقات مقادیر ناقص، خراب یا به درستی فرمت نشده اند. برای مثال شماره تلفن‌هایی که به دلایلی یک رقم آن از بین می‌روند. شاید مقادیر متنی در داده‌ها وجود داشته باشد که باید اعداد باشند. مجموعه داده‌ها اغلب شامل مقادیر عجیب و غریبی مانند NA یا NaN (نه یک عدد) است. داده‌هایی که قابل اعتماد و بدون خطا هستند، اندازه‌گیری کیفیت داده محسوب می شوند و بسیار مورد توجه و جستجو هستند.

**یادداشتی بر علت و معلول**

یکی از مفاهیم بسیار مهم که قابل ذکر است، تفاوت بین علت و معلول و چگونگی ارتباط آن با هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده است. اگرچه اندازه‌گیری اثرات ثبت شده در داده‌ها می‌تواند نسبتاً آسان باشد، یافتن علل زمینه‌ای که منجر به اثرات مشاهده‌شده می شود ، معمولاً بسیار دشوارتر است.

در تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌، روش‌هایی برای استفاده از پارامترهای انواع مدل‌های خاص (که در پیوست A پوشش می‌دهم) به‌عنوان تخمینی از تأثیر یک ویژگی یا عامل خاص بر یک نتیجه خاص، و بنابراین تأثیر نسبی و کمی یک پیش‌بینی‌کننده بر روی متغیر هدفی که به آن علاقه مندیم و سعی می کنیم پیش بینی کنیم، وجود دارد. به همین ترتیب، ما می‌توانیم از تکنیک‌های آماری برای اندازه‌گیری همبستگی‌های بین ویژگی‌ها، از جمله اینکه چقدر به یکدیگر وابسته هستند، استفاده کنیم. هر دوی اینها تکنیک های بسیار مفیدی هستند و اطلاعات مفیدی را ارائه می دهند، اما این اطلاعات می تواند گمراه کننده باشد.

یک مثال کاملاً ساختگی برای نشان دادن موضوع، متوجه می‌شویم که افزایش فروش زیاد شیرینی مربایی مستقیماً با افزایش قیمت‌های مسکن مرتبط است و همبستگی بین این دو به نظر بسیار قوی می‌آید. ممکن است به این نتیجه برسیم که فروش شیرینی مربایی باعث افزایش قیمت مسکن می‌شود، اما هوشمندانه می‌دانیم که این احتمال بسیار کم اتفاق می‌افتد و باید چیزی دیگر در حال وقوع باشد. معمولاً عوامل دیگری وجود دارند که موثر هستند و ما آن‌ها را اندازه‌گیری یا درباره آن‌ها اطلاعات نداریم (به عبارتی ، متغیرهای گمراه‌کننده).

در این مثال، شاید s’mores تبدیل به یک دسر فوق‌العاده مدرن در رستوران‌های منطقه‌ای شده است که به دلیل هجوم شرکت‌های بزرگ، تقاضای املاک و مستغلات، رشد زیادی را تجربه می‌کند. دلیل اصلی واقعی افزایش قیمت خانه در اینجا هجوم شرکت‌ها است و افزایش فروش شیرینی مربایی صرفاً یک روند در منطقه است، اما هر دو در یک زمان اتفاق می‌افتند.

درک علت‌های واقعی یک اثر خاص، ایده آل است زیرا به ما امکان می دهد عمیق ترین درک و بینش را به دست آوریم و همچنین مناسب ترین و بهینه ترین تغییرات (یعنی کشیدن اهرم های مناسب به میزان مناسب) را برای دستیابی به یک نتیجه خاص انجام دهیم. . روش‌های مختلف آزمون و آزمایش (به عنوان مثال، A/B و چند متغیره) برای تعیین روابط علّی ابداع شده‌اند، اما انجام این تکنیک‌ها در عمل برای سناریوهای خاص (مانند تلاش برای تعیین علل سرطان ریه) می‌تواند دشوار یا غیرممکن باشد. در نتیجه، تکنیک‌های دیگری مانند استنتاج علیت مشاهده‌ای، ابداع شده‌اند که تلاش می‌کنند همان بینش را از داده‌های مشاهده‌شده به دست آورند.

**خلاصه مطلب**

امیدوارم این فصل در درک بهتر تعاریف، انواع و تفاوت‌های بین هوش مصنوعی و زمینه‌های مرتبط با آن کمک کرده باشد. در مورد چگونگی یادگیری انسان‌ها و ماشین‌ها بحث کردیم و اینکه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین تکنیک‌هایی را نشان می‌دهند که ماشین‌ها برای یادگیری از داده‌ها بدون نیاز به برنامه‌نویسی صریح استفاده می‌کنند و سپس از دانش به‌دست‌آمده برای انجام وظایف خاص استفاده می‌کنند. این همان چیزی است که ماشین ها را هوشمند می سازد. این امر به انسان‌ها امکان استفاده از تحلیل‌ها را به روش‌هایی که خود به تنهایی قادر به آن نبوده‌اند می‌دهد.

از سوی دیگر، علم داده، آنچه را که من چهار ستون تخصص در علم داده (کسب و کار/دامنه، ریاضی/آمار، برنامه نویسی و ارتباطات موثر) می نامم را به همراه فرآیندهای علمی به منظور پرورش داده های کافی و تولید بینش های عمیق و عملی و توسعه راه‌حل‌های هوش مصنوعی به کار می گیرد.

همچنین در مورد اینکه چگونه داده ها راه حل های هوش مصنوعی را تقویت می کنند و ویژگی های داده مهم و ملاحظات لازم برای موفقیت هوش مصنوعی بحث کردیم. مهمتر از همه، مفاهیم آمادگی و کیفیت داده است. هر دوی اینها برای موفقیت در هوش مصنوعی ضروری هستند.

با دانش به دست آمده از این فصل، در ادامه به فرصت‌ها و کاربردهای هوش مصنوعی در دنیای واقعی می پردازیم. این باید به جرقه ایده‌ها کمک کند و زمینه لازم برای توسعه چشم‌انداز هوش مصنوعی را که موضوع قسمت دوم این کتاب است، فراهم کند.

**فصل 5. کاربردها و فرصت ها در دنیای واقعی**

یکی از سوالاتی که اغلب از من پرسیده می شود این است که چگونه می توان از هوش مصنوعی در برنامه های کاربردی دنیای واقعی استفاده کرد. این فصل مرور اجمالی از برنامه های کاربردی دنیای واقعی و نمونه هایی از هوش مصنوعی است. به طور خاص، هدف این فصل نشان دادن این است که چگونه هوش مصنوعی می تواند ارزش واقعی ایجاد کند و به الهام بخشیدن به چشم اندازهایی برای نوآوری هوش مصنوعی کمک کند.

شایان ذکر است که این مبحث به خودی خود می‌تواند یک کتاب کامل باشد، بنابراین هدف در اینجا این است که شما بتوانید چگونگی کارکردهای هوش مصنوعی را در سطح بالا درک کنیدو یک یا چند نمونه از نحوه اعمال هر کدام را ارائه دهید. قبل از ورود به برنامه‌ها و مثال‌های خاص دنیای واقعی، وضعیت فعلی هوش مصنوعی و فرصت‌های موجود را مرور می کنیم.

**فرصت های هوش مصنوعی**

گزارش پذیرش و مقبولیت هوش مصنوعی مک کینزی در سال 2018 اشاره کرد[[21]](#footnote-21) که هوش مصنوعی بیشترین رشد را در زمینه های کسب و کار که بیشترین ارزش را در یک صنعت خاص ایجاد می کنند ، به دست آورده است ، که به ترتیب بیشترین تا کمترین پذیرش شامل عملیات خدمات ، توسعه محصول و/یا خدمات ، بازاریابی و فروش ، مدیریت زنجیره تامین ، تولید ، ریسک ، منابع انسانی ، استراتژی و امور مالی شرکت است.علاوه بر این، صنایعی که بیشترین پذیرش هوش مصنوعی را داشته اند[[22]](#footnote-22) از بالاترین تا کمترین را نشان داد شامل مخابرات(ارتباطات)، فناوری پیشرفته، خدمات مالی، خدمات حرفه‌ای، برق و گاز طبیعی، سیستم‌ها و خدمات مراقبت‌های بهداشتی، خودرو و مونتاژ، سفر/حمل‌ونقل/تدارکات، خرده فروشی و محصولات دارویی/پزشکی.

PWC تخمین می زند که AI ممکن است تا سال 2030 تا 15.7 تریلیون دلار به اقتصاد جهانی کمک کند[[23]](#footnote-23)، و McKinsey تخمین می زند که برخی از تکنیک های AI "پتانسیل ایجاد بین 3.5 تریلیون دلار تا 5.8 تریلیون دلار در سال در 9 عملکرد تجاری در 19 صنعت را دارند[[24]](#footnote-24)."

Teradata تخمین می‌زند که 80٪ از شرکت‌های بزرگ سراسر جهان در حال حاضر یک شکلی از هوش مصنوعی تولیدی را به سازمان خود اضافه کرده‌اند[[25]](#footnote-25) ، و Forrester می‌پندارد که "کسب‌وکارهای واقعاً مبتنی بر درک و تجربه، تا سال 2020، 1.2 تریلیون دلار از همتایان کم‌اطلاع‌شان را به سرقت خواهند برد[[26]](#footnote-26)».

همانطور که این صنایع و ارقام نشان می‌دهند، هوش مصنوعی فرصت‌های بزرگی را نشان می‌دهد و به طور گسترده در صنایع و کارکردهای تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به افزایش فعلی اینترنت اشیا، این اعداد احتمالاً به میزان قابل توجهی افزایش خواهند یافت. IDC پیش بینی می کند که هزینه های جهانی اینترنت اشیا تا سال 2021 به 1.4 تریلیون دلار برسد و بازار جهانی اینترنت اشیا تا سال 2020 به 457 میلیارد دلار افزایش[[27]](#footnote-27) یابد.

**چگونه می توانم هوش مصنوعی را در برنامه های کاربردی دنیای واقعی اعمال کنم؟**

سؤال دیگری که اغلب از من می پرسند (معمولاً توسط مدیران اجرایی و مدیران) این است: "چگونه می توانم از هوش مصنوعی برای تصمیم گیری و حل مشکلات استفاده کنم؟" تعداد کمی از افراد می دانند که هوش مصنوعی چیست، چه کاری می تواند انجام دهد، یا به طور خاص چگونه می توانند آن را در برنامه های کاربردی دنیای واقعی به کار ببرند. بهتر است یک مدیر اجرایی، مدیر یا عملگر با تخصص هوش مصنوعی و شناخت کاربردی کسب‌وکار بتواند به این سوال پاسخ دهد ، این بخش را برای کسانی اضافه کرده ام که یا از تخصص هوش مصنوعی در سطح اجرایی برخوردار نیستند و یا می‌خواهند این توانایی را داشته باشند تا خودشان به این موضوع پی ببرند.

هر چیزی که در ارتباط با هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده است، از جمله برنامه های کاربردی بالقوه، می تواند به دور از واقعیت باشد. در واقع، می تواند کاملاً دلهره آور و طاقت فرسا یا دلسرد کننده باشد. چگونه می دانید که کدام تکنیک ها برای چه مواردی کاربرد دارند؟ چگونه می‌دانید چه برنامه‌ها و نتایج هوش مصنوعی برای کارکرد صنعت یا تجارت شما رایج‌تر است؟ چگونه می دانید که چه سطح دقتی باید در نظر داشته باشید ؟ به عنوان یک مدیر اجرایی یا مدیر، نکته کلیدی این است که به سادگی رویکردهای سطح بالا را درک کنید و به دانشمندان داده و مهندسان یادگیری ماشین اجازه دهید تا بفهمند چه تکنیک های خاصی را باید امتحان کنند. کلمه کلیدی "امتحان کردن و تلاش" است - این یک فرآیند تجربی و علمی است!

بر اساس تجربه من، ترجمه ی بین جنبه های تجاری و فنی هوش مصنوعی یکی از چالش های اصلی است. این تا حدی به این دلیل است که هوش مصنوعی بسیار فنی است و درک آن برای بسیاری از افراد به طور کلی دشوار است. همچنین به این دلیل است امکانات هوش مصنوعی و استفاده از داده برای ایجاد ارزش تقریبا نا محدود است.

اجازه بدهید بیشتر توضیح بدهم. بیشتر تکنیک‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را می‌توان در تمام صنایع و کارکردهای کسب و کار اعمال کرد. هر شرکت بدون توجه به اینکه یک شرکت نوپا یا بزرگ است یا یک شرکت در حوزه بهداشت، تولیدی یا خرده فروشی، داده هایی دارد. به همین ترتیب، هر عملکردکسب و کار (به عبارت دیگر، بخش) بدون توجه به اینکه این بخش بازاریابی، فروش یا عملیات باشد، داده هایی دارد.

شرکت های بیمه می خواهند ریزش مشتری را درست مانند شرکت های خرده فروشی پیش بینی کنند و هر دو می توانند از تکنیک های مشابهی استفاده کنند. ما می‌توانیم از تشخیص تصویر برای جایگزینی کارت‌ها برای ورود به ساختمان‌های اداری استفاده کنیم، همانطور که می‌توانیم از آن برای تشخیص سرطان در تصاویر رادیوگرافی استفاده کنیم. در این مورد، تکنیک مورد استفاده و اهداف تشخیص یا شناسایی اشیاء خاص در تصاویر کم و بیش یکسان است. تنها تفاوت در داده های مورد استفاده و کاربرد صنعتی است. درک این موضوع می تواند برای کسانی که کمتر با هوش مصنوعی آشنا هستند و توضیح آن برای آن‌هایی که بیشتر با آن آشنا هستند، دشوار باشد.

ترکیبی از افراد تجاری، متخصصان حوزه، و متخصصان هوش مصنوعی باید برای تعیین فرصت‌های موجود، انتخاب و اولویت‌بندی فرصت‌هایی که باید دنبال شوند، و تعیین اینکه کدام رویکردها، همانطور که در این فصل ذکر شده است، بهترین کار را انجام دهند، همکاری کنند. بیشتر رویکردهایی که در ادامه به آنها می پردازیم مختص یک صنعت نیستند؛ بلکه بر اساس داده ها و اهداف خاص قابل تنظیم هستند. همچنین، شما باید فرصت‌ها و برنامه‌های هوش مصنوعی را بر اساس ارزش بالقوه (و/یا ROI) در صنعت یا عملکرد کسب‌وکار ،در نظر گرفته، شناسایی و اولویت‌بندی کنید.

جدول 1-5 باید به برخی از سؤالات شما پاسخ دهد، به ویژه در مورد روش هایی که می توانید هوش مصنوعی را به کار ببرید. این تکنیک ها به نوعی برای هر نوع صنعت و عملکرد کسب و کار قابل استفاده هستند. از آنجایی که صنایع و کارکردهای تجاری بسیار زیادی وجود دارد که نمی‌توان آن را در این بحث گنجاند، من رویکرد ارائه یک نوع هدف خاص را اتخاذ کرده ام و سپس یک یا چند تکنیک را برای کمک به انجام آن لیست کرده ام. این فهرست و به طور کلی مطالب این فصل جامع نیست.

جدول 1-5. نمونه هایی از تکنیک های هوش مصنوعی بر اساس هدف

|  |  |
| --- | --- |
| تکنیک | هدف |
| یادگیری تحت نظارت (رگرسیون) | پیش بینی یک مقدار عددی پیوسته یا مداوم (به عنوان مثال، قیمت سهام) |
| یادگیری تحت نظارت (طبقه بندی) | پیش‌بینی (یا اختصاص) یک کلاس، دسته یا برچسب (برای مثال، اسپم یا غیر اسپم) |
| یادگیری بدون نظارت (خوشه بندی) | ایجاد گروه‌بندی از داده‌های مشابه (برای درک مشخصات هر گروه؛ به عنوان مثال، بخش‌های بازار) |
| یادگیری بدون نظارت (تشخیص ناهنجاری) | شناسایی نقاط ناهنجار بسیار عجیب و/یا خطرناک (مانند امنیت شبکه، کلاهبرداری) |
| توصیه ها (به عنوان مثال، رسانه ها، محصولات، خدمات)؛ رتبه بندی/امتیازدهی؛ شخصی سازی (به عنوان مثال، محتوا، پیشنهادات، پیام رسانی، تعاملات، طرح و چیدمان) | شخصی‌سازی محصول، خدمات، ویژگی‌ها و/یا محتوا برای مشتریان |
| تشخیص (تصویر، صدا، گفتار، ویدئو، نوشتار، متن)؛ بینش کامپیوتری (به عنوان مثال، تشخیص: حرکت، اشاره، بیان، احساس)؛ پردازش زبان طبیعی (NLP) | شناسایی، طبقه بندی، و/یا شناسایی الگوهای مکانی (فضایی)، زمانی (زمان)، یا مکانی-زمانی (هر دو؛ به عنوان مثال، صوتی، تصویری)؛ تشخیص و طبقه بندی احساسات انسان (از صدا، متن، تصاویر و ویدئو) |
| یادگیری تقویتی | هوش مصنوعی خودآموز برای بهینه سازی یک فرآیند در طول زمان (به عنوان مثال ، بازی ، اتوماسیون) |
| جستجو (متن، گفتار، تصویری)؛ رتبه بندی/امتیازدهی | اجازه دادن به افراد و فرآیندها برای یافتن اطلاعات بسیار مرتبط به سرعت و سهولت (برای مثال، مقالات، تصاویر، ویدیوها، اسناد) |
| پردازش زبان طبیعی (NLP) | تبدیل متن/گفتار بدون ساختار (مانند بازخورد ذهنی، نظرات، اسناد) به تحلیل‌ها، بینش‌ها و پیش‌بینی‌های قابل سنجش، عینی و عملی |
| پردازش زبان طبیعی (NLP) ؛ درک زبان طبیعی (NLU) ؛ نمونه ها: پاسخ به سوالات و مکالمات | ایجاد یک دستیار شخصی یا مجازی، چت‌بات، یا عامل زبان محور (به عنوان مثال، آمازون الکسا، اپل سیری) |
| روش های سری های زمانی | ایجاد پیش‌بینی‌های بهتر |
| هوش مصنوعی مولد (از جمله تولید زبان طبیعی [NLG]) | تولید داده از نوعی به نوع دیگر (به عنوان مثال، متن، صدا، تصویر، ویدئو، گفتار) |
| AutoML | خودکار سازی جنبه‌هایی از فرآیند علم داده و یادگیری ماشین |
| تمامی تکنیک‌ها ممکن است به صورت فردی یا ترکیبی قابل اعمال باشند | ساخت برنامه‌های ترکیبی شامل نرم‌افزار، سخت‌افزار و فریمور (برای مثال، وسایل نقلیه خودروی خودکار، ربات‌ها، اینترنت اشیاء) |
| یادگیری عمیق؛ یادگیری دنباله به دنباله | پیش بینی یا ترجمه یک دنباله (به عنوان مثال، ترجمه زبان، پیش بینی کاراکترها، کلمات، یا جملات) |
| تمامی تکنیک‌ها ممکن است به صورت فردی یا ترکیبی قابل اعمال باشند | هوش تقویت شده یا افزوده یا خودکار سازی فرآیندها (برای مثال، وظایف تکراری و خسته‌کننده، تصمیم‌گیری، درک ) |

لازم به ذکر است که می‌توانید بسیاری از این تکنیک‌ها را در یک برنامه هوش مصنوعی ترکیب کنید - برنامه‌ای که از چندین رویکرد بهره می‌برد. به یاد داشته باشید که تقریباً تمام هوش مصنوعی امروزی محدود و مختص انجام یا حل تنها یک مسئله در آن واحد هستند. این بدان معناست که هنوز الگوریتم‌هایی نداریم که بتواند بیش از یکی از اینها را همزمان انجام دهند. باز هم، نکته این است که افراد تجاری، متخصصان حوزه، و متخصصان هوش مصنوعی با هم کار کنند تا بهترین رویکردها و ترکیب‌ها را در صورت نیاز انتخاب کنند.

**کاربردها و نمونه های دنیای واقعی**

اکنون مروری بر برنامه‌های هوش مصنوعی در دنیای واقعی بر اساس دسته رویکردها و ارائه مثال‌ها می‌پردازیم. مثال‌های ارائه‌شده جامع نیستند و عمدتاً بر کسب‌وکار متمرکز هستند (ما در فصل ۹ به مثال‌های متمرکز بر افراد خواهیم پرداخت). همچنین، می‌توانستیم برنامه‌ها را بر اساس صنعت یا عملکرد تجاری گروه‌بندی کنیم، اما به جای آن ، با توجه به آنچه قبلاً در مورد اینکه چگونه هر رویکرد به احتمال زیاد می‌تواند به نحوی در هر صنعت یا عملکرد تجاری اعمال شود، گروه‌بندی را بر اساس نوع رویکرد انتخاب کرده ایم.

هدف این است که بدون گرفتار شدن در جزئیات فنی، درک کاملی از انواع مختلف تکنیک ها و برنامه ها به دست آورید، بنابراین تمرکز بر توضیح پذیری است. از کلمه "الگوریتم" به روشی بسیار ساده برای توصیف یک الگوریتم، مدل یا برنامه نرم افزاری استفاده می کنیم که از چندین الگوریتم استفاده می کند. در هر دسته، انواع ورودی های داده ، الگوریتم به عنوان یک جعبه سیاه (برای سادگی، و حتی زمانی که الگوریتم های واقعی جعبه های سیاه نیستند) و خروجی(ها) را مورد بحث قرار می دهم.

از آنجایی که این یک مرور کلی در سطح بالا است، توصیه می شود در مورد کاربردهای خاص مورد علاقه خود و نحوه استفاده از آن‌ها در صنعت یا کارکرد تجاری مورد نظر خود تحقیق کنید. همچنین منابع زیادی برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد جزئیات فنی و الگوریتم های خاص مورد استفاده وجود دارد.

**تجزیه و تحلیل پیش بینی**

پیش‌بینی، به عنوان تجزیه و تحلیل پیش‌بینی یا مدل‌سازی پیش‌بینی، فرآیندی است که بر اساس داده‌های ورودی دارای برچسب و گاهی بدون برچسب، خروجی را پیش‌بینی می‌کنند. تجزیه و تحلیل پیش بینی در زمینه یادگیری ماشین و هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان رگرسیون یا طبقه‌بندی دوباره دسته‌بندی شود.

زیربخش‌های بعدی در مورد پیش‌بینی، پیش‌بینی از داده‌های دارای برچسب (نظارت شده) را پوشش می دهد. تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌ شامل داده‌های سری زمانی و دنباله ای در بخش بعدی پوشش داده می‌شود.

**رگرسیون**

شکل 1-5 نشان می‌دهد که رگرسیون فرآیندی است که داده‌های ورودی برچسب‌گذاری‌شده دریافت می‌کند، این داده‌ها را از طریق یک مدل پیش‌بینی (برای سادگی فرض می‌شود که در طول فرآیند جعبه‌های سیاه وجود دارند) می‌گذراند، و یک مقدار عددی را از محدوده اعداد پیوسته تولید می‌کند (به عنوان مثال، قیمت پایانی سهام).

A diagram of a diagram

Description automatically generated A blue rectangle with black text

Description automatically generated

شکل 1-5. رگرسیون

کاربردها شامل ارزش طول عمر مشتری و سود خالص[[28]](#footnote-28)، پیش‌بینی درآمد و رشد[[29]](#footnote-29)، قیمت‌گذاری پویا[[30]](#footnote-30)، ریسک عدم پرداخت اعتبار و وام[[31]](#footnote-31) ، و معاملات سهام الگوریتمی[[32]](#footnote-32) است.

**طبقه بندی**

A diagram of a computer network

Description automatically generatedطبقه‌بندی فرآیند گرفتن داده‌های ورودی برچسب‌دار، انتقال داده‌ها از طریق یک مدل (طبقه‌بند یا دسته بند) و اختصاص یک یا چند کلاس (رده‌ها/برچسب‌ها) به ورودی است، همانطور که در شکل 2-5 نشان داده شده است.

A diagram of a company

Description automatically generated

شکل 2-5. طبقه بندی

یک مثال استاندارد از یک طبقه‌بندی باینری، فیلتر اسپم ایمیل است. یک ایمیل نشان‌دهنده داده‌های ورودی است که از طریق یک مدل طبقه‌بندی‌ ارسال می‌شود، که سپس مشخص می‌کند که آیا ایمیل اسپم است یا غیر اسپم. ایمیل های اسپم به پوشه اسپم و ایمیل های غیر اسپم به صندوق ورودی ارسال می شوند.

فرض کنید کلاس سومی گنجانده شده و با عنوان "نامشخص" برچسب گذاری شده است. اکنون طبقه‌بندی‌می‌تواند سه کلاس ممکن را به یک ورودی ایمیل اختصاص دهد: اسپم ، غیر اسپم ، و نامشخص. این یک نمونه از طبقه بندی چند طبقه ای است زیرا بیش از دو کلاس ممکن وجود دارد. در این مورد، سرویس گیرنده ایمیل می‌تواند یک پوشه «احتمالاً اسپم» برای کاربر داشته باشد تا هر ایمیل را بررسی و تأیید کند، بنابراین به طبقه‌بندی‌کننده آموزش می‌دهد که چگونه بهتر بین اسپم و غیراسپم تمایز قائل شود.

زمانی که سه یا چند کلاس ممکن برای تخصیص به یک ورودی وجود داشته باشد، الگوریتم می‌تواند یک کلاس واحد را برای تخصیص به ورودی انتخاب کند یا می‌تواند احتمالاتی را برای هر یک از کلاس‌های ممکن برای ورودی داده شده اختصاص دهد. در حالت دوم، کلاس با بالاترین احتمال را می توان به عنوان کلاس اختصاص داده شده استفاده کرد، یا احتمالات برای تمام کلاس ها را می توان به هر شکل و روشی که می خواهید استفاده کرد. در این مثال، فرض کنید که یک ایمیل دریافتی جدید به احتمال 85% اسپم، 10% غیر اسپم و 5% احتمالا نامشخص است. می‌توانید فقط بگویید ایمیل اسپم است زیرا احتمال آن بالاتر است یا از احتمالات مختلف به روش دیگری استفاده کنید.

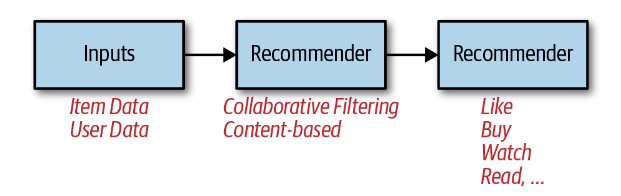
در نهایت، الگوریتم‌های خاصی می‌توانند چندین برچسب را به یک ورودی اختصاص دهند. یک مثال مربوط به تشخیص و شناسایی تصویر، می تواند تصویری از یک سیب قرمز به عنوان داده ورودی باشد، که به تصویر کلاس های متعدد مانند قرمز، سیب و میوه اختصاص داده شده است. اختصاص دادن هر سه کلاس به تصویر در این مثال مناسب خواهد بود.

کاربردها شامل ریسک اعتباری و تایید وام[[33]](#footnote-33) و ریزش یا خروج مشتری[[34]](#footnote-34) است. طبقه بندی را می توان با کاربردهای تشخیص ترکیب کرد که در بخش بعدی این فصل بحث خواهد شد.

**سیستم های شخصی سازی و توصیه کننده**

سیستم‌های توصیه‌کننده یا پیشنهاددهی، نوعی شخصی‌سازی هستند که از اطلاعات موجود برای ارائه پیشنهادات و نتایجی که برای کاربران فردی بیشتر مناسب هستند، استفاده می کنند. این را می‌توانید برای افزایش تبدیل‌های مشتری و فروش، لذت و انگیزه مشتری، و حفظ مشتریان استفاده کنید. به عنوان مثال، آمازون با اضافه کردن این موتورها، درآمد خود را به میزان 35٪ افزایش داد، و 75٪ از محتوای تماشا شده در نتفلیکس توسط پیشنهادات آن تولید می‌شود[[35]](#footnote-35).

سیستم های توصیه گر نوع خاصی از سیستم فیلترینگ اطلاعات هستند. همچنین می‌توانید از تکنیک‌های جستجو، رتبه‌بندی و امتیازدهی برای شخصی‌سازی استفاده کنید، که در ادامه این فصل به آن‌ها خواهیم پرداخت. سیستم‌های توصیه‌گر با دریافت ورودی‌هایی مانند موارد (به عنوان مثال، محصولات، مقالات، موسیقی، فیلم‌ها) یا داده‌های کاربر و انتقال داده‌ها از طریق یک مدل توصیه‌گر یا موتور، توصیه‌هایی را ارائه می‌کنند. همانطور که در شکل3-5 نشان داده شده است،

A diagram of a diagram

Description automatically generated

شکل 3-5. سیستم توصیه گر یا پیشنهادی

مهم است که به "مشکل شروع سرد" مرتبط با سیستم های توصیه کننده اشاره کرد. مشکل شروع سرد به موقعیت هایی اشاره دارد که در آن برنامه هوشمند هنوز اطلاعات کافی برای ارائه توصیه های بسیار شخصی و مرتبط به یک کاربر یا گروه خاص را ندارد. یک مثال شامل کاربرانی است که هنوز اطلاعاتی در مورد ترجیحات، علایق یا سابقه خرید خود ایجاد نکرده‌اند. مثال دیگر زمانی است که اقلام (به عنوان مثال، لباس، محصولات، ویدئوها، آهنگ ها) برای اولین بار به عموم معرفی می شوند. تکنیک‌های متعددی وجود دارد که می‌توانید از آنها برای رفع این مشکل استفاده کنید، اما به دلیل محدودیت‌های فضایی، ما در اینجا به آنها اشاره نمی‌کنیم.

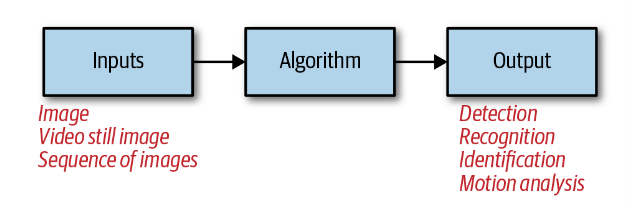
کاربردهای سیستم توصیه‌کننده شامل تولید توصیه‌هایی برای محصولات، فیلم‌ها، موسیقی و لیست های پخش(پلی لیست)[[36]](#footnote-36)، کتاب‌ها و برنامه های تلویزیونی (مانند آمازون، نتفلیکس، اسپاتیفای) است. علاوه بر پیشنهادها، محتوای شخصی‌ سازی شده می‌تواند شامل اخبار، فیدها، ایمیل‌ها و تبلیغات هدفمند (مانند توییتر) باشد. نمونه‌های دیگر شامل طرح‌های پزشکی و درمانی شخصی[[37]](#footnote-37)، تصاویرشخصی و تصاویر کوچک (مانند [[38]](#footnote-38)YouTube، [[39]](#footnote-39)Netflix، Yelp[[40]](#footnote-40))، خرید شخصی سازی‌شده مانند گرمکن مناسب[[41]](#footnote-41)، تطبیق مد (مانند StitchFix[[42]](#footnote-42))، و پیشنهادات لباس کاملا خودکار[[43]](#footnote-43) است.

**بینش کامپیوتری**

بینایی و دید کامپیوتری حوزه وسیعی است که شامل تشخیص الگو (رویکرد دیگری که در بخش بعدی مورد بحث قرار می‌گیرد) زمانی که شامل اطلاعات بصری مانند تصاویر و ویدئو است، می‌شود. بینایی کامپیوتری فرآیند گرفتن ورودی‌هایی مانند تصاویر عکس، تصاویر ثابت ویدیویی، و دنباله‌ای از تصاویر (ویدئو)، انتقال داده‌ها از طریق یک مدل و تولید خروجی را نشان می‌دهد، همانطور که در شکل 4-5 نشان داده شده است.

خروجی می تواند تشخیص و شناسایی اشیا، ویژگی ها یا فعالیت های خاص باشد. برنامه‌های مرتبط با بینایی مستلزم درجه‌ای از اتوماسیون هستند، به‌ویژه زمانی که بینایی را خودکار می‌کنند، که معمولاً به یک انسان در برنامه‌ها (به عنوان مثال، بازرسی) نیاز دارد. بینایی ماشین اصطلاحی است که برای توصیف تکنیک‌های مشابه و تا حدودی همپوشانی مورد استفاده در کاربردهای صنعتی مانند بازرسی، کنترل فرآیند، اندازه‌گیری و روباتیک استفاده می‌شود.

A diagram of a diagram

Description automatically generated  
شکل 4-5. بینایی(دید) کامپیوتری

برنامه های بسیار جالب و قدرتمند بینایی کامپیوتری وجود دارد و موارد استفاده آن به سرعت در حال رشد هستند. به عنوان مثال، ما می توانیم از بینایی کامپیوتر برای موارد زیر استفاده کنیم:

* تجزیه و تحلیل ویدئو و غربالگری(پالایش) محتوا[[44]](#footnote-44)
* لب خوانی[[45]](#footnote-45)
* "بینایی" دادن به وسایل نقلیه خودران (مانند خودروها، هواپیماهای بدون سرنشین(پهباد))
* تشخیص و توصیف ویدیو[[46]](#footnote-46)
* زیرنویس ویدیو[[47]](#footnote-47)
* پیش بینی تعامل انسانی مانند در آغوش گرفتن و دست دادن[[48]](#footnote-48)
* رباتیک و سیستم های کنترل[[49]](#footnote-49)
* تخمین تراکم جمعیت[[50]](#footnote-50)
* شمارش افراد (به عنوان مثال، خطوط، برنامه ریزی زیرساخت، خرده فروشی)[[51]](#footnote-51)
* بازرسی و کنترل کیفیت[[52]](#footnote-52)
* تجزیه و تحلیل تعداد و تعامل مشتریان در خرده فروشی[[53]](#footnote-53)

وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین (UAV) وسایل نقلیه ای هستند که معمولاً به آنها پهپاد گفته می شود. با استفاده از بینایی کامپیوتری، پهپادها قادر به انجام بازرسی (به عنوان مثال، خطوط لوله نفت، برج های تلفن همراه)، کاوش در مناطق و ساختمان ها، کمک به وظایف نقشه برداری و تحویل کالاهای خریداری شده[[54]](#footnote-54) هستند. بینایی کامپیوتری نیز به طور گسترده ای برای امنیت عمومی، امنیت و نظارت استفاده می شود. البته باید مراقب بود که درخواست ها اخلاقی و به نفع مردم باشد.

آخرین نکته در مورد بینایی کامپیوتری که باید به آن توجه کرد این است که قبلاً از اصطلاح "بینایی" استفاده کردم. انسان ها می توانند محیط و دنیای اطراف خود را از طریق پنج حواس مشترک که عبارتند از بینایی، بویایی، شنوایی، لامسه و چشایی حس کنند. اطلاعات از طریق اندام های حسگر «احساس» می شود و سپس به سیستم عصبی منتقل می شود تا اطلاعات را ترجمه کند و همچنین تصمیم بگیرد که در صورت وجود چه کنش یا واکنشی باید رخ دهد. بینایی کامپیوتری مکانیزم مشابهی برای دادن حس بینایی به برنامه های هوش مصنوعی است.

**الگو شناسی**

تشخیص الگو شامل گرفتن داده های ورودی بدون ساختار، عبور داده ها از طریق یک مدل، و تشخیص وجود یک الگوی خاص (تشخیص)، اختصاص یک کلاس به یک الگوی شناخته شده (طبقه بندی)، یا در واقع شناسایی موضوع الگوی شناخته شده (شناسایی) است، همانطور که در شکل 5-5 نشان داده شده است.

ورودی‌های این برنامه‌ها می‌تواند شامل تصاویر (از جمله ویدئو-توالی تصاویر ثابت)، صدا (مانند گفتار، موسیقی، صداها) و متن باشد. متن را می توان بیشتر به صورت دیجیتال، دست نویس یا چاپی مشخص کرد (به عنوان مثال، کاغذ، چک، پلاک).

A diagram of a algorithm

Description automatically generatedA diagram of a diagram

Description automatically generated  
شکل 5-5. الگو شناسی

برای مواردی که تصاویر، ورودی هستند، هدف ممکن است تشخیص اشیاء، شناخت، شناسایی یا هر سه مورد باشد. یک مثال خوب تشخیص چهره است. آموزش مدلی برای تشخیص چهره در یک تصویر و طبقه بندی شی شناسایی شده به عنوان چهره، نمونه ای از تشخیص شی است که در آن شی یک چهره ناشناس است. "تشخیص" اصطلاحی است که به معنای شناسایی چیزی است که از زمینه متمایز است. همچنین می‌تواند شامل اندازه‌گیری‌های مکان شی و مشخصه‌های مربوط به شیء شناسایی‌شده باشد. شناخت، فرآیند تخصیص یک کلاس یا برچسب (چهره در این مثال) به شی شناسایی شده است، و شناسایی این فرآیند را یک قدم جلوتر می‌برد و یک هویت به چهره شناسایی شده اختصاص می‌دهد (به عنوان مثال، چهره الکس). شکل 6-5 برخی از نمونه‌های تشخیص تصویر را نشان می‌دهد.

A person taking a picture of a statue

Description automatically generated

شکل 6-5. شناسایی و تشخیص تصویر

شناسایی بیومتریک مانند تشخیص چهره می تواند برای برچسب گذاری خودکار افراد در تصاویر استفاده شود. شناسایی افراد خاص از طریق اثر انگشتشان یکی دیگر از روش های شناسایی بیومتریک[[55]](#footnote-55) است.

کاربردهای دیگر عبارتند از:

* خواندن متن از تصاویر و ویدئو[[56]](#footnote-56)
* برچسب گذاری و دسته بندی تصاویر[[57]](#footnote-57)
* ارزیابی سطح خسارت خودرو بر اساس تصاویر برای بیمه خودرو[[58]](#footnote-58)
* استخراج اطلاعات از تصاویر و فیلم ها[[59]](#footnote-59)
* تشخیص احساسات بر اساس چهره و صدا[[60]](#footnote-60)
* تشخیص حالت چهره[[61]](#footnote-61)

برنامه های تشخیص صدا عبارتند از:

* تشخیص گفتار[[62]](#footnote-62)
* تبدیل گفتار به متن[[63]](#footnote-63)
* جداسازی و شناسایی گوینده[[64]](#footnote-64)
* تجزیه و تحلیل احساسات از طریق صدا، خدمات مشتریان و فروش به صورت زمان واقعی و تحلیل هوش هیجانی تماس تلفنی[[65]](#footnote-65)
* تشخیص صدای قطع درختان و جنگل زدایی[[66]](#footnote-66)
* تشخیص صداهای مرتبط با بریدگی درختان و تخریب جنگل ها

در نهایت، متن دست نویس یا چاپ شده را می توان از طریق فرآیند تشخیص نویسه نوری (OCR) و تشخیص دست خط به متن دیجیتال تبدیل کرد. متن را می‌توان به گفتار نیز تبدیل کرد، اما می‌توان آن را بیشتر به عنوان یک برنامه کاربردی مولد در نظر گرفت تا یک برنامه تشخیص. در ادامه این فصل در مورد کاربردهای مولد بحث خواهیم کرد.

**خوشه بندی و تشخیص ناهنجاری**

خوشه‌بندی و تشخیص ناهنجاری، که در شکل 7-5 نشان داده شده‌اند، دو روش رایج یادگیری ماشین بدون نظارت هستند. آنها همچنین تکنیک های تشخیص الگو در نظر گرفته می شوند.

هر دو فرآیند، داده‌های ورودی را که بدون برچسب هستند می‌گیرند، آن‌ها را از طریق الگوریتم مناسب (خوشه‌بندی یا تشخیص ناهنجاری) عبور می‌دهند و سپس گروه‌هایی را در حالت خوشه‌بندی تولید می‌کنند، یا در مورد تشخیص ناهنجاری، تشخیص می‌دهند که آیا چیزی غیرعادی است یا خیر. ابتدا در مورد خوشه بندی بحث می کنیم.

A diagram of a model

Description automatically generated A diagram of a flowchart

Description automatically generated

شکل 7-5. خوشه بندی و تشخیص ناهنجاری (مدل های مختلف)

خوشه بندی، داده های بدون برچسب را به گروه هایی از داده های مشابه تبدیل می کند. تعداد گروه ها توسط شخصی که وظیفه خوشه بندی را انجام می دهد، معمولاً یک دانشمند داده(داده شناس) ، تعیین می شود. تعداد درست یا غلط خوشه‌ها وجود ندارد، اما اغلب یک عدد از طریق آزمون و خطا انتخاب می‌شود و/یا یک عدد ایده‌آل برای یک برنامه خاص در نظر گرفته می‌شود.

از آنجایی که داده‌ها بدون برچسب هستند، امتحان کننده باید نوعی معنا یا برچسب را به هر گروهی که آن را به بهترین شکل توصیف می‌کند (مثلاً علاقه‌مندان به ورزش) اختصاص دهد. سپس می توان از مدل برای اختصاص داده های جدید به یکی از گروه ها استفاده کرد و بنابراین برچسب یا توصیف آن گروه را در نظر گرفت. این را می توان به عنوان شکلی از طبقه بندی پیش بینی کننده در نظر گرفت. یعنی اختصاص یک کلاس (از طریق یک گروه برچسب دار) به یک نقطه داده جدید. تخصیص نقاط داده جدید (مثلاً مشتریان) به خوشه‌ها (به اصطلاح بخش‌ها) راهی برای هدفگذاری بهتر، شخصی‌سازی و موقعیت استراتژیک محصولات و فروش به هر گروه به روشی مناسب تر فراهم می‌کند.

برنامه های خوشه بندی شامل تقسیم بندی و هدف گذاری بازار/مشتری[[67]](#footnote-67)، تقسیم بندی تصاویر پزشکی سه بعدی[[68]](#footnote-68)، گروه بندی محصولات برای خرید[[69]](#footnote-69) و تجزیه و تحلیل شبکه های اجتماعی است[[70]](#footnote-70).

تشخیص ناهنجاری تکنیکی است که برای شناسایی الگوهای داده غیرعادی استفاده می شود. یعنی بسیار غیرمعمول، خارج از هنجار، یا غیر طبیعی است. کاربردهای تشخیص ناهنجاری شامل تشخیص نقص و ترک مبتنی بر صدا، امنیت سایبری، امنیت شبکه، کنترل کیفیت[[71]](#footnote-71) (به عنوان مثال، تشخیص عیوب تولید)، و سلامت سیستم کامپیوتر و شبکه (به عنوان مثال، ناسا، تشخیص اشتباه و خطا).[[72]](#footnote-72)

در مورد برنامه‌های تشخیص ناهنجاری در امنیت سایبری و امنیت شبکه، تهدیدات رایج شامل بدافزار، باج‌افزار، ویروس‌های کامپیوتری، حملات سیستم و حافظه، حملات انکار سرویس (DoS)، فیشینگ، اجرای برنامه‌های ناخواسته، سرقت اعتبار، انتقال داده و سرقت، و موارد دیگر است. نیازی به گفتن نیست که هیچ کمبودی در موارد استفاده برای تشخیص ناهنجاری وجود ندارد.

**زبان طبیعی**

زبان طبیعی یک حوزه بسیار جالب و هیجان انگیز در توسعه و استفاده از هوش مصنوعی است. معمولاً به سه زیر شاخه تقسیم می شود: پردازش زبان طبیعی (NLP)، تولید زبان طبیعی (NLG) و درک زبان طبیعی (NLU). هر یک از این موارد را جداگانه پوشش می دهیم.

**NLP (پردازش زبان طبیعی**)

NLP فرآیند دریافت ورودی زبان به شکل متن، گفتار یا دست خط، عبور دادن آن از طریق یک الگوریتم NLP و سپس تولید داده های ساختاریافته به عنوان خروجی است، همانطور که در شکل 8-5 نشان داده شده است. موارد و خروجی های بالقوه زیادی در استفاده از NLP وجود دارد.

A blue rectangular sign with black text

Description automatically generated A diagram of a network

Description automatically generated

شکل 8-5. NLP

لازم به ذکر است که NLP گاهی به عنوان یک ابر مجموعه از NLG و NLU در نظر گرفته می شود و بنابراین کاربردهای زبان طبیعی در هوش مصنوعی می تواند به طور کلی به عنوان یک شکل از NLP در نظر گرفته شود. دیگران آن را مجموعه خاصی از کاربردهای زبان طبیعی می دانند که اکنون به برخی از آنها می پردازیم.

وظایف و تکنیک های خاص مرتبط با NLP شامل تجزیه و تحلیل متن به صورت کمی و عینی، تشخیص گفتار (تبدیل گفتار به متن)، مدل سازی موضوع (به عنوان مثال، موضوعات و برجستگی هر یک از آنها که در یک سند کشف شده)، طبقه بندی متن (به عنوان مثال، بازی تاج و تخت)، تجزیه و تحلیل احساسات (به عنوان مثال، مثبت، منفی، خنثی)، تشخیص موجودیت (به عنوان مثال، شخص، مکان)، تشخیص نام (مانند، گراند کانیون، مایلز دیویس)، شباهت معنایی (به عنوان مثال، هم‌معنایی در معنای بین کلمات و متن به طور کلی)، برچسب گذاری قسمتی از گفتار (به عنوان مثال، اسم، فعل) و ترجمه ماشینی (مثلاً ترجمه انگلیسی به فرانسوی) می باشد.

یکی از برنامه های خاص NLP شامل ضبط جلسات کاری، تبدیل آنها به نوشتار ، و سپس ارائه خلاصه جلسه با تجزیه و تحلیل پیرامون موضوعات مورد بحث و عملکرد جلسه[[73]](#footnote-73) است (https://www.chorus.ai). برنامه دیگری[[74]](#footnote-74) از NLP برای تجزیه و تحلیل شرح وظایف و اختصاص یک امتیاز کلی بر اساس عواملی مانند تعادل و بی طرفی جنسیتی ، لحن، جمله بندی، عبارت و موارد دیگر استفاده می کند. همچنین این برنامه پیشنهاداتی برای تغییراتی که امتیاز و کلیت توضیحات شغلی را بهبود می بخشد ارائه می دهد.

کاربردهای دیگر عبارتند از:

* تجمیع اخبار مبتنی بر احساسات[[75]](#footnote-75)
* سرمایه گذاری های مبتنی بر احساسات در رسانه های اجتماعی و نظارت بر برند[[76]](#footnote-76)
* تجزیه و تحلیل دیدگاه‌های والدین در مورد واکسن‌ها بر اساس تالار گفتمان[[77]](#footnote-77)
* تحلیل احساسات نقدهای فیلم و نقدهای محصول[[78]](#footnote-78)
* ترجمه صدای حیوانات[[79]](#footnote-79)

بسیاری از ارائه دهندگان خدمات مبتنی بر کلود(cloud) در حال حاضر خدمات NLP و API هایی را ارائه می دهند که برخی از این قابلیت ها را شامل می شوند.

**NLG (تولید زبان طبیعی)**

NLG فرآیند دریافت زبان به شکل داده های ساختاریافته به عنوان ورودی، عبور آن از طریق الگوریتم NLG، و سپس تولید زبان به عنوان خروجی است، همانطور که در شکل 9-5 نشان داده شده است. خروجی زبان می تواند به صورت متن یا متن به گفتار باشد. نمونه‌هایی از داده‌های ورودی ساختار‌یافته عبارتند از آمار ورزشی از یک بازی، داده‌های عملکرد تبلیغاتی یا داده‌های مالی شرکت.

A blue rectangular sign with black text

Description automatically generated A diagram of a network

Description automatically generated with medium confidence

شکل 9-5. NLG((تولید زبان طبیعی)

برنامه های کاربردی عبارتند از:

* تولید خودکار خلاصه متن بر اساس جملات و اسناد (https://arxiv.org/abs/1602.06023، https://arxiv.org/abs/1603.07252)[[80]](#footnote-80)
* خلاصه ها (به عنوان مثال، اخبار و ورزش)
* داستان هایی در مورد تصاویر[[81]](#footnote-81)
* روایات هوش تجاری[[82]](#footnote-82)
* جذب افراد برای مطالعات پژوهشی بیمارستانی[[83]](#footnote-83)
* صورتحساب بیمارستان بیماران به زبان طبیعی و ساده[[84]](#footnote-84)
* خلاصه های دوره ای انتخاب فوتبال فانتزی و خلاصه بازی های هفتگی[[85]](#footnote-85)
* شرح املاک و گزارشات بازار املاک و مستغلات[[86]](#footnote-86)
* اخبار درآمد شرکت آسوشیتدپرس[[87]](#footnote-87)

آندریه کارپاتی[[88]](#footnote-88) مدل هایی ایجاد کرد که به طور خودکار مقالات ویکی پدیا، نام های کودکان، مقالات ریاضی، کد کامپیوتری و شکسپیر را تولید می کنند. از دیگر برنامه های کاربردی می توان به تولید متن دست نویس[[89]](#footnote-89) و حتی جوک[[90]](#footnote-90) اشاره کرد.

**NLU (درک زبان طبیعی)**

در نهایت، NLU فرآیند دریافت ورودی زبان (متن،گفتار یا دست خط)، عبور دادن ورودی از طریق یک الگوریتم NLU، و سپس ایجاد «درک» از زبان به عنوان خروجی است، همانطور که در شکل 10-5 نشان داده شده است. درک ایجاد شده می تواند برای انجام یک عمل، تولید یک پاسخ، پاسخ به یک سوال، گفتگو و موارد دیگر مورد استفاده قرار گیرد.

A diagram of a algorithm

Description automatically generated A diagram of a network

Description automatically generated

شکل 10-5. NLU (درک زبان طبیعی)

توجه به این نکته بسیار مهم است که اصطلاح "فهم" می تواند بسیار عمیق و فلسفی باشد و همچنین شامل مفاهیمی مانند درک باشد. درک به طور آزاد به توانایی نه تنها درک اطلاعات (برخلاف به خاطر سپردن ساده) اشاره دارد، بلکه به گنجاندن آن درک در دانش موجود و استفاده از آن به عنوان بخشی از پایگاه دانش در حال رشد فرد، اشاره می کند. فقدان درک و فهم زبان شبیه انسان‌ یکی از کاستی‌های اصلی برنامه‌های هوش مصنوعی مبتنی بر زبان طبیعی امروزی است، و این کمبود از دشواری بسیار بالایی که ماشین‌ها برای دستیابی به فهم و درک زبانی شبیه انسان دارند، ناشی می‌شود. بحث ما در مورد مشکلات AI-comple/AI-hard را به خاطر دارید؟ این قطعا یک مثال از آن است.

بدون وارد شدن به یک بحث فلسفی کامل، بیایید فقط از اصطلاح درک استفاده کنیم به این معنی که الگوریتم (باز هم بسیار ساده شده) قادر به انجام کارهای بیشتری با زبان ورودی است تا فقط تجزیه و تحلیل آن و انجام کارهای ساده تر مانند تجزیه و تحلیل متن. NLU مشکلی بسیار دشوارتر از NLP و NLG (و به طور کلی برای مشکلات هوش مصنوعی) است و یک جزء اصلی برای دستیابی به هوش عمومی مصنوعی (AGI) است.

با توجه به وضعیت فعلی فناوری NLU، برنامه‌های کاربردی شامل دستیاران شخصی و مجازی[[91]](#footnote-91)، ربات‌های گفتگو(چت بات ها)[[92]](#footnote-92)، عوامل موفقیت مشتری (پشتیبانی و خدمات) [[93]](#footnote-93)و نمایندگان فروش هستند. این برنامه‌ها معمولاً شامل نوعی مکالمه نوشتاری یا گفتاری است که اغلب حول محور جمع‌آوری اطلاعات[[94]](#footnote-94)، پاسخ به سؤال[[95]](#footnote-95) یا نوعی کمک متمرکز است.

نمونه‌های خاص شامل دستیارهای شخصی مانند الکسای آمازون، سیری اپل، دستیار گوگل و Nuance’s [[96]](#footnote-96)Nina است. نمونه‌های چت بات شامل یک کارشناس روغن و لوسیوب[[97]](#footnote-97)، مصاحبه‌های شغلی[[98]](#footnote-98)، راهنمایی در مورد وام دانشجویی[[99]](#footnote-99) و یک کارشناس بیمه تجاری[[100]](#footnote-100) است. این یک حوزه بسیار فعال تحقیقاتی و پیشرفت بالقوه در هوش مصنوعی است، بنابراین مطمئناً ارزش آن را دارد که به آن توجه کنید.

**داده های سری زمانی و مبتنی بر توالی**

در بسیاری از موارد، داده‌ها در توالی‌هایی جمع‌آوری می‌شوند که ترتیب داده‌ها در آن مهم است و توسط یک شاخص مشخص تعیین می‌شود. یکی از رایج‌ترین شاخص‌های توالی داده، زمان است و داده‌هایی که بر اساس زمان توالی می‌شوند، داده‌های سری زمانی نامیده می‌شوند. نوسانات روزانه قیمت سهام در ساعات بازار، توالی های DNA، داده های حسگر IoT و پدیده های علمی مانند الگوهای باد نمونه های خوبی از داده های سری زمانی هستند. تحلیل و مدل‌سازی سری زمانی می‌تواند برای یادگیری و پیش‌بینی وابستگی‌های زمانی، از جمله وابستگی‌های ناشی از روند ها، فصل بندی، چرخه‌ها و نویز استفاده شود.

دنباله‌های حروف و کلمات نیز انواع معتبر داده‌های توالی برای برخی از کاربردها هستند ، و به این دنباله‌ها برچسب‌هایی مانند n-gram، skip-gram، جملات، پاراگراف‌ها و حتی خود زبان داده می‌شود، که زبان بصورت گفتاری، نوشتاری، یا دیجیتالی نمایش داده می‌شود. داده های صوتی و تصویری نیز متوالی هستند.

برنامه های کاربردی عبارتند از:

* پیش بینی (رگرسیون و طبقه بندی)[[101]](#footnote-101)
* تشخیص ناهنجاری[[102]](#footnote-102)
* پیش بینی نرخ ارز در آینده[[103]](#footnote-103)
* ردیابی روند سلامت در زمان واقعی[[104]](#footnote-104)
* پیش بینی بازار[[105]](#footnote-105)
* پیش بینی آب و هوا[[106]](#footnote-106)
* توصیه های مبتنی بر توالی[[107]](#footnote-107)
* تحلیل احساسات[[108]](#footnote-108)
* طبقه بندی توالی [[109]](#footnote-109)DNA
* تولید توالی متن[[110]](#footnote-110)
* پیش بینی دنباله به دنباله، مانند ترجمه ماشینی[[111]](#footnote-111)

**جستجو، استخراج اطلاعات، رتبه بندی و امتیازدهی**

بسیاری از برنامه های قدرتمند هوش مصنوعی حول محور یافتن، استخراج و رتبه بندی (یا امتیاز دهی) اطلاعات متمرکز هستند. این به طور خاص برای داده های بدون ساختار و نیمه ساختار یافته، با مثال هایی از جمله اسناد متنی، صفحات وب، تصاویر و فیلم ها اعمال می شود. ما می‌توانیم از این نوع داده‌ها، همراه با داده‌های ساختاریافته در برخی موارد، برای استخراج اطلاعات، ارائه نتایج جستجو یا توصیه‌های اولویت‌دار، و رتبه‌بندی یا امتیازدهی موارد، از نظر ارتباط، اهمیت یا اولویت استفاده کنیم. این گروه از تکنیک‌ها در بسیاری از موارد با شخصی‌سازی مرتبط هستند، زیرا نتایج جستجو و سایر موارد را می‌توان بر اساس بیشترین به کمترین مربوط به کاربر یا گروه خاص مرتب یا رتبه‌بندی کرد.

در حال حاضر، بسیاری از کارهای جستجو با تایپ کردن یا صحبت کردن در یک موتور جستجو مانند Google انجام می‌شوند که توسط الگوریتم جستجوی اختصاصی مبتنی بر هوش مصنوعی گوگل پشتیبانی می‌شود. برنامه های تجارت الکترونیک نیز موتورهای جستجوی خود را برای جستجوی محصولات دارند. جستجو را می توان توسط ورودی های متنی، صوتی (صدا) و تصویری هدایت کرد. برنامه‌های جستجوی مبتنی بر متن عبارتند از جستجوی Google (شرط می‌بندم که شما شاهد آمدن آن بودید!)، مایکروسافت بینگ، و جستجوی غیرمتمرکز، شفاف و جامعه محور[[112]](#footnote-112).

برنامه های جستجوی مبتنی بر صدا و تصویر عبارتند از:

* جستجوی لباس و مد[[113]](#footnote-113)
* جستجوی آهنگ و هنرمند[[114]](#footnote-114)
* جستجوی لنز پینترست[[115]](#footnote-115)
* جستجوی تصویر و ویدئو[[116]](#footnote-116)
* جستجوی فونت[[117]](#footnote-117)

جستجوی بصری بر اساس محتوای تصویر انجام می شود. در حال حاضر برنامه های خرید وجود دارد که به این روش کار می کنند. کاربر یک عکس می گیرد و آن را به موتور جستجوی بصری ارسال می کند. سپس از تصویر برای تولید نتایج مرتبط مانند لباس استفاده می شود. برخی از این موتورهای مبتنی بر تصویر می توانند موارد و پیشنهادهای بصری مشابهی را نیز ارائه دهند.

روش‌های رتبه‌بندی و امتیازدهی جایگزین هایی برای تکنیک‌های طبقه‌بندی هستند و کاربردها عبارتند از:

* امتیازدهی به فرصت‌های فروش[[118]](#footnote-118)
* بازیابی اطلاعات و اسناد (به عنوان مثال، جستجو در صفحه وب)[[119]](#footnote-119)
* ترجمه ماشینی[[120]](#footnote-120)
* جستجو و شناسایی ژن های بیماری زا[[121]](#footnote-121)
* پیش بینی ساختار پروتئین مبتنی بر توالی[[122]](#footnote-122)

**یادگیری تقویتی**

یادگیری تقویتی (RL) یک تکنیک هوش مصنوعی کاملاً متفاوت با تکنیک‌هایی است که تاکنون توضیح داده شده است (به یاد داشته باشید که هنگام بحث درباره روش‌هایی که انسان‌ها یاد می‌گیرند به طور خلاصه به آن اشاره کردیم). ایده کلی این است که یک عامل مجازی وجود دارد که در یک محیط مجازی اقداماتی را با هدف دریافت پاداش مثبت انجام می دهد. هر اقدامی می تواند باعث تغییر در وضعیت محیط شود و هر اقدام انجام شده توسط مدلی به نام سیاست تعیین می شود. این خط مشی تلاش می کند تا اقدام بهینه ای را که در یک وضعیت خاص انجام می شود، تعیین کند. اگر این مطلب برایتان معنا ندارد، نگران نباشید؛مثالی ارائه می‌دهم که امیدوارم این مسئله را واضح‌تر کند. شکل 11-5 نمایش تصویری RL را نشان می‌دهد.

A diagram of a process

Description automatically generated

A diagram of a diagram

Description automatically generated

شکل 11-5. یادگیری تقویتی

شما می توانید خانم Pac-Man (چرا او را خانم Pac-Woman صدا نکنیم؟) به عنوان مثال در نظر بگیرید. در هر صفحه‌ای، هدف خانم Pac-Man خوردن تمام نقاط است، اما در یک تصویر بزرگ‌تر، هدفش کسب حداکثر امتیاز ممکن است. چرا کسب حداکثر امتیاز هدف واقعی است یا چرا بازی؟ اول اینکه، هرچه امتیاز بیشتری کسب کنید، زندگی رایگان بیشتری به دست می آورید و بنابراین مدت زمان بیشتری می توانید بازی کنید و امتیاز بیشتری کسب کنید. دوم اینکه، اگر بتوانید بازی را کامل کنید یا رکورد جهانی را ثبت کنید، فرصت تعریف از خود و حق تکبر خواهید داشت، و چه کسی این را نمی خواهد؟

در این مورد، امتیاز، پاداش است، خانم پک من عامل است، محیط ، صفحه نمایش است، و انسان در حلقه (بازیکن) خط مشی است که اقداماتی را که باید از طریق جوی استیک انجام شود تعیین می کند. محیط نیز وضعیت‌های خاصی دارد. خانم پیک من شکست ناپذیر معمولی است که باید از ارواحی که در حین خوردن نقطه و میوه او را تعقیب می کنند، طفره برود، و سپس خانم پک من شکست ناپذیری است که قرص شکست ناپذیری را خورد (نمی دانم واقعا اسمش چیست) و می تواند ارواح را برای تعداد زیادی امتیاز اضافی بخورد. تغییر بین شکست ناپذیر و غیرقابل شکست، تغییر وضعیت محیط و همچنین توانایی های عامل در محیط است.

لازم به ذکر است که افرادی که نقش خانم پک من را بازی می کنند، گاهی اوقات به جای به حداکثر رساندن امتیاز، هدفشان پایان دادن به صفحه نمایش و رسیدن به حداکثر فاصله ممکن است. در این صورت، افراد فقط از حالت شکست ناپذیر استفاده می کنند و تا جایی که ممکن است بدون مانع می خورند و با خوردن ارواح امتیاز را به حداکثر می رسانند. فرض کنید که یک برنامه RL دارید که هدف آن به حداکثر رساندن امتیاز است. در این مورد، برنامه سعی خواهد کرد یاد بگیرد که چگونه این کار را انجام دهد و این شامل خوردن ارواح و میوه تا حد ممکن است.

در اینجا یک مورد دیگر نیز قابل ذکر است. امتیاز گرفتن یک پاداش مثبت است. لمس یک روح و از دست دادن یک زندگی یک پاداش منفی است. با گذشت زمان، برنامه RL باید سعی کند امتیازات را به حداکثر و از دست دادن زندگی را به حداقل برساند. اگرچه این مثال در چارچوب یک بازی است، اما می‌توانیم از RL به روش‌های بسیار دیگری استفاده کنیم.

برنامه های کاربردی عبارتند از:

* شکست دادن قهرمان جهانی Good (بازی کامپیوتری)[[123]](#footnote-123)
* یافتن پیکربندی بهینه برای یک شبکه عصبی[[124]](#footnote-124)
* رباتیک[[125]](#footnote-125)
* بهینه سازی دوز دارو[[126]](#footnote-126)
* بهینه سازی کنترل چراغ‌های ترافیک[[127]](#footnote-127)
* بهینه سازی واکنش شیمیایی[[128]](#footnote-128)
* رانندگی خودکار[[129]](#footnote-129)

**هیبرید(ترکیبی)، اتوماسیون (خودکارسازی)و متفرقه**

در بخش آخر برنامه های کاربردی دنیای واقعی، من به برخی از برنامه های کاربردی اشاره می کنم که آنها را به عنوان ترکیبی یا متفرقه دسته بندی کرده ام، زیرا آنها شامل رویکردهای چندگانه و ترکیبی هستند یا در هیچ یک از دسته بندی هایی که قبلاً مورد بحث قرار گرفت، نمی گنجند.

برخی از کاربردهای مثال عبارتند از:

* خودروهای خودران و ناوگان و شاتل های خودران[[130]](#footnote-130)
* پیش‌بینی مسیر پرواز در زمان واقعی و بهینه‌سازی جریان ترافیک هوایی[[131]](#footnote-131)
* مسابقه بدون راننده[[132]](#footnote-132)
* تدارکات انبار و اتوماسیون برداشت[[133]](#footnote-133)
* رباتیک سگ و شبه انسان[[134]](#footnote-134)
* مهارت رباتیک دست شبه انسان[[135]](#footnote-135)
* روبات‌های مانیتورینگ ریف کرال با قابلیت جمع‌آوری اطلاعات از قبیل مراقبت از مرجان و عروس دریایی[[136]](#footnote-136)
* اتوماسیون گردش کار مراقبت از بیماردر بیمارستان[[137]](#footnote-137)
* پیش بینی شیوع بیماری[[138]](#footnote-138)
* کاهش قبوض سرمایشی[[139]](#footnote-139)
* پیش بینی آب و هوای فضا[[140]](#footnote-140)
* اتوماسیون برنامه ریزی جلسات[[141]](#footnote-141)
* تعمیرات قابل پیش بینی[[142]](#footnote-142)
* سیستم های هوشمند مانند آن هایی که با اینترنت اشیا مرتبط هستند

یکی دیگر از زمینه های واقعاً جالب توسعه هوش مصنوعی، برنامه های کاربردی است، که اساساً به هوش مصنوعی اشاره دارد که قادر است چیزی را از یک ورودی از نوع خاصی برای یک برنامه خاص تولید کند. برخی از نمونه ها عبارتند از:

* تولید تصاویر از متن[[143]](#footnote-143)
* ایجاد تصویر و توضیحات منطقه تصویر[[144]](#footnote-144)
* ایجاد تصاویری از کهکشان ها و آتشفشان ها[[145]](#footnote-145)
* تولید تصاویر از طرح ها[[146]](#footnote-146)
* تولید موسیقی از ویژگی های آهنگ[[147]](#footnote-147)
* تولید گفتار و صدای متنوع[[148]](#footnote-148)
* آواز سنتز شده[[149]](#footnote-149)
* تولید کد نرم افزار از مدل های طراحی[[150]](#footnote-150)
* تولید ویدئو از متن[[151]](#footnote-151)

کاربردهای دیگر شامل تغییراتی مانند انتقال سبک (به عنوان مثال، تبدیل یک تصویر معمولی به یک نمایش "هنر زیبا" به سبک ون گوف یا پیکاسو است[[152]](#footnote-152)). روش دیگر تصویربرداری با وضوح فوق العاده[[153]](#footnote-153) است که در آن یک تصویر دو بعدی با تولید داده های تصویر سه بعدی[[154]](#footnote-154) از دست رفته به یک تصویر سه بعدی تبدیل می شود. در نهایت رنگ آمیزی خودکار تصاویر[[155]](#footnote-155) یکی دیگر از اپلیکیشن های جالب هوش مصنوعی است.

**خلاصه مطلب**

امیدوارم این فصل به پاسخگویی به سوالات کمک کرده باشد، یا حداقل ایده هایی در مورد اینکه چگونه می توانید از روش های مختلف هوش مصنوعی برای حل مشکلات و دستیابی به اهداف بهره ببرید، داده باشد. همانطور که بحث کردیم، هیچ کمبودی در تکنیک های مختلف وجود ندارد. نکته کلیدی این است که گزینه های موجود را در سطح مناسبی درک کنید و سپس موارد و برنامه های کاربردی با ارزش را به عنوان بخشی از چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی خود انتخاب و اولویت بندی کنید. این بخش مهمی از AIPB است و ما اکنون توجه خود را به توسعه چشم انداز هوش مصنوعی معطوف می کنیم.

**قسمت دوم: توسعه چشم انداز هوش مصنوعی**

تاکنون، هوش مصنوعی برای افراد و کسب‌وکار (AIPB) را پوشش داده‌ایم، و اینکه چگونه می‌تواند به هدایت نوآوری هدفمند و ایجاد ارزش با هوش مصنوعی کمک کند. ما همچنین زمینه و درک مورد نیاز برای ایجاد چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی در سطح بالا را فراهم کرده ایم.

اکنون بحث خود را به توسعه چشم انداز هوش مصنوعی معطوف می کنیم. یک چشم انداز عالی برای یک تجارت، محصول یا خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی به تولید یک استراتژی عالی برای موفقیت در هوش مصنوعی کمک می کند. به عنوان یکی از موضوعات اصلی این کتاب، چشم انداز هوش مصنوعی نیز باید با اهداف افراد و کسب و کارها هماهنگ شود. این برای اطمینان از موفقیت حداکثر و طولانی مدت است. چشم‌انداز باید به‌عنوان یک بیانیه چشم‌انداز که در قسمت اول پوشش داده شده است، تحقق یابد.

برای کمک به شما در توسعه چشم انداز هوش مصنوعی، بخش دوم با یک بحث عمیق در مورد چرایی دنبال کردن هوش مصنوعی آغاز می شود، و سپس نحوه تعریف اهداف همسو با چشم انداز هوش مصنوعی برای ذینفعان مختلف مانند کسب و کار، مشتریان و کاربران ارائه می شود. سپس به آنچه افراد نیاز دارند و می‌خواهند و چگونگی تبدیل آن به محصولات عالی مبتنی بر هوش مصنوعی و تجربیات انسانی بهتر می‌پردازیم.

**فصل 6. اهمیت چرا**

چرا هوش مصنوعی برای افراد و کسب و کارها ارزشمند است؟ چرا هوش مصنوعی می تواند تجربیات انسانی و موفقیت کسب و کار را بهبود بخشد؟ چرا هوش مصنوعی باید با احتیاط دنبال شود؟ چرا برخی از طرح های هوش مصنوعی موفق و برخی دیگر شکست می خورند؟ و در آخر، چرا به یک چارچوب جدید برای کمک به برنامه ریزی و به حداکثر رساندن موفقیت طرح های هوش مصنوعی نیاز داریم.

همه چیز با چرا شروع می شود. این فصل بر اهمیت تعریف چرایی هر چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی و همچنین توانایی ایجاد دیدگاه و درک مشترک بین سهامداران کلیدی با استفاده از چرایی و رهبری عالی تمرکز دارد.

**با چرا شروع کنید**

مهم است که قبل از تمرکز بر چگونگی و چیستی، چرایی چیزها را درک کنید و بتوانید توضیح دهید. هیچ کس این را بهتر از سایمون سینک در کتاب خود، "با چرا شروع کنید"[[156]](#footnote-156)، و سخنرانی TED مربوط به او، «چگونه رهبران بزرگ الهام بخش عمل می‌شوند»[[157]](#footnote-157) نشان نداده است.

او استدلال می‌کند که هر کسب‌وکاری می‌داند «چه» انجام می‌دهد و گاهی «چگونه» آن را انجام می‌دهد. اما به ندرت کسب و کارها و افراد می دانند "چرا" کاری را که انجام می دهند. همانطور که آقای سینک اشاره می کند، چرا، یک نتیجه یا عواقب مانند افزایش درآمد نیست (که بیشتر یک هدف یا هدف کلی است). چرا باور، چشم انداز بزرگ و معنای واقعی است.

ممکن است زمان زیادی طول بکشد تا شرکت‌ها حتی با افراد زیادی که درگیر هستند، پیام هایی پیرامون چشم‌انداز، مأموریت و ارزش پیشنهادی شرکت ارائه دهند. من چندین بار فرآیند توسعه همه اینها را با شرکت های مختلف (از جمله شرکت خودم!) تجربه کرده‌ام، و همیشه عجیب به نظر می‌رسد که چه میزان پیچیدگی، حجم کلمات، دیدگاه‌ها و گفتگوهای رفت‌وبر گشتی نیاز است تا در نهایت به پیام های ساده و موثری برسیم که چرای واقعی را نشان می‌دهد. یک نقل قول بسیار مناسب که به مارک تواین نسبت داده می شود، این است: "اگر وقت بیشتری داشتم، نامه کوتاه تری برای شما می نوشتم."

سینک استدلال می‌کند که رهبران و کسب‌وکارهای بزرگ عالی هستند زیرا از درون به بیرون فکر می‌کنند، عمل می‌کنند و ارتباط برقرار می‌کنند. یا به عبارت دیگر با چرا شروع می کنند. او ادامه می دهد که افراد کاری را که شما انجام می دهید نمی خرند، بلکه آن‌ها دلیل انجام آن را می‌خرند. همه چیز در مورد درک و خرید آنچه شما باور دارید است ، نه آنچه شما انجام می دهید. صحبت کردن در مورد پذیرش این نگرش و پیروی از این مفهوم ساده‌تر از انجام آن است.

برخی از مردم چرایی را با عباراتی مانند "هدف محور"، "نتیجه محور" یا "مزایا محور" ذکر می کنند. همه اینها کاملاً قابل قبول هستند، اما به نظر من تنها زمانی مناسب هستند که از زاویه دید «با چرا شروع کنید» بررسی شوند. من این مفهوم را به هر کاری که روزانه انجام می دهم تعمیم داده ام. وقتی با همکاران، کارمندان، خانواده و دوستان صحبت می کنم، سعی می کنم با چرا شروع کنم. با تمرین کافی، این امر کاملاً طبیعی می‌شود و واکنش‌ها، علاقه ظاهری و درک افراد بیش از حد قابل توجه است.

پس چرا ‘شروع با چرا’ در زمینه هوش مصنوعی اهمیت دارد و چگونه می توانیم از این مفهوم برای بهبود تجربیات انسانی و موفقیت کسب و کار استفاده کنیم؟ دلیل آن این است که چرا، وقتی به طور کامل تعریف و درک شود، به عنوان ستاره قطبی یا چراغ راهنما برای هر چیز دیگری عمل می کند. این به کسانی که چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی ایجاد می کنند کمک می کند تا ارزش و نتایج بالقوه طرح های هوش مصنوعی را بهتر و راحت تر توضیح دهند. امیدوارم این امر برای همه افراد درگیر ، الهام بخش، متحرک و هیجان انگیز باشد.

**رهبری محصول و چشم انداز**

به عنوان فردی که نقش رهبری اجرایی را در هر دو تجزیه و تحلیل پیشرفته (هوش مصنوعی ، یادگیری ماشین ، علم داده) و مدیریت محصول داشته است ، من بسیاری از چیزها را از دیدگاه تولید محصولات عالی مشاهده می کنم. برای تولید محصولات عالی ، یک رهبر محصول باید درک کند (بدون محدودیت):

* چه چیزهایی محصولات را عالی می‌سازد
* چه چیزی طراحی محصول عالی و UX را تشکیل می دهد
* چگونه می توان مشکلات مردم را با راه حل هایی که از فناوری بهره می برند به بهترین شکل ترسیم کرد
* چگونه یک چشم انداز و استراتژی محصول ایجاد کنیم
* چگونه یک استراتژی محصول را برای ساخت و ارائه محصولات عالی اجرا کنیم
* چگونه یک چشم انداز محصول را به تمام ذینفعان از جمله تیم توسعه محصول منتقل کنیم
* چگونه ROI محصولات را تعیین کنیم
* چگونه بازارها و رقابت را به درستی ارزیابی کنیم
* چگونه موفقیت محصول را اندازه گیری کنیم

در ادامه این کتاب، در مورد نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی همراه با توسعه چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی از دیدگاه ساخت محصولات عالی همانطور که ذکر شد بحث می کنم. یک چارچوب نوآوری که به نام «کارهایی که باید انجام شوند» (Jobs to Be Done) ، دیدگاه جالبی را ارائه می‌دهد؛ به این معنا که افراد، کسب‌وکار، محصولات و خدمات را برای انجام یک « کار » استخدام می‌کنند. یا به عبارت دیگر برای انجام یک کار خاص. به طور مشابه، می‌توانیم هوش مصنوعی را چیزی بدانیم که می‌توان برای انجام یک کار، استخدام کرد.

**رهبری و ایجاد دیدگاه و درک مشترک**

قبول کرده‌ایم که «چرا» حیاتی است، اما حالا چه؟ چگونه از آن استفاده می کنید، برای چه استفاده می شود، و چگونه چرا را به یک تجارت، محصول یا تجربه انسانی موفق تبدیل می کنید؟

با چیزی که من از آن به عنوان ایجاد بینش و درک مشترک یاد می کنم شروع می شود. من به طور مرتب از این عبارت استفاده می کنم و این قابلیت بسیار مهم است. دیدگاه و درک مشترک ساده به نظر می رسد، اما این برای من یک مفهوم بسیار عمیق دارد. بیایید درباره دلیل این امر بحث کنیم و زمینه مرتبطی را برای بقیه این کتاب تعیین کنیم.

دو بخش متمایز در این امر وجود دارد: دیدگاه مشترک و درک مشترک. یک چشم انداز مشترک برای من این است که همه ذینفعان به طور کامل درک کنند که چرا یک راه حل پیشنهاد و ساخته می شود و راه حل دقیقاً چه خواهد بود. این شامل تشریح تمام مزایا و نتایج مورد نظر است.

درک مشترک برای تنظیم صحیح انتظارات بسیار مهم است و جایی است که همه به طور کامل موارد زیر را درک کنند:

* نقشه راه محصول اولویت بندی شده چگونه به نظر می رسد
* چرا نقشه راه به روش خاصی اولویت بندی می شود
* چگونه راه‌حل تعریف و ساخته می‌شود
* پیشرفت توسعه در هر زمان (شامل مشکلات ممکن و خطرات بالقوه)
* وجود و وضعیت هر گونه نقاط عطف و تحویل‌های مهم آتی

مسائل، انتظارات برآورده نشده، ناهماهنگی و شکست، زمانی رخ می دهد که ذینفعان دیدگاه و درک مشترکی نداشته باشند. همچنین زمانی که کاربران یا مشتریان هدف، بسیاری از این موارد را به درستی درک نکنند;مهمترین آنها هدف، مزایا و نحوه استفاده از راه حل است.

یک مفهوم بسیار مهم برای من در اینجا تفاوت بین توافق و همکاری است. از ست گودین نقل شده است که "یچ چیزی اتفاق نمی‌افتد وقتی همه باید موافقت کنند.[[158]](#footnote-158)" این یک نقل قول عالی است. من طرفدار بزرگ همکاری هستم – افراد مناسبی که با هم برای رسیدن به یک هدف مشترک کار می کنند در حالی که به بازخوردهای همکاران خود گوش داده و آنها را در نظر می گیرند.

اما همکاری با اجماع(توافق) متفاوت است. در بسیاری از موارد، من دیده ام که دیدگاه توافق به شدت طرح ها و محصولات را از بین می برد یا به طور مؤثری نابود می کند. این به این دلیل است که بسیار بعید است که همه در مورد همه چیز به توافق برسند، و اکثر ذینفعان معمولاً به طرح‌ها و محصولات با انگیزه‌ها و برنامه‌های متفاوت برخورد می‌کنند. هنگامی که به اجماع نیاز است معمولا نتیجه این است که یا هیچ کاری انجام نمی شود یا نتیجه نهایی بسیار دور از مطلوب است. به طور معمول، این روش خطرات بسیار دارد در حالیکه با روش همکاری می توانست به درستی اجرا شود.

**خلاصه مطلب**

با ترکیب همه چیز ، هنر ایجاد یک چشم انداز هوش مصنوعی موفق و ارائه موفقیت آمیز آن، از چرایی، رهبری، دیدگاه مشترک و درک بین همه ذینفعان و با همکاری بجای توافق ناشی می شود. این فرمولی است که من موفقیت های بزرگ بسیاری را به آن نسبت می دهم.

دستیابی به همه اینها در گفتار بسیار ساده تر از انجام دادن آن است و آموزش آن دشوار است. این بیشتر یک هنر مبتنی بر هوش هیجانی، مهارت‌های نرم و رهبری است تا مجموعه‌ای از قوانین دقیق. مهارت‌هایی که در اینجا بسیار مهم هستند عبارتند از: اندیشه‌باز و استراتژیک، تفکر شروع با چرایی، ارتباط مؤثر و گوش دادن، هوش هیجانی، همدلی، تعیین و مدیریت انتظارات ، و مهارت‌های کلی رهبری مانند ایجاد هیجان، انگیزه و معناست.

اکنون که اهمیت چرایی را درک کرده‌ایم، توجه خود را به چگونگی ارتباط آن با اهداف خاص برای افراد و کسب و کارها و به ویژه اینکه چگونه هوش مصنوعی می تواند به دستیابی به آنها کمک کند ، معطوف می کنیم.

**فصل 7. تعریف اهداف برای افراد و کسب و کار**

همانطور که بحث شد، چرایی باید نیروی محرکه و ستاره قطبی(راهنما) برای چشم انداز هوش مصنوعی باشد، که در موردAIPB "تجربیات انسانی بهتر و موفقیت تجاری در بالاترین سطح" است. همچنین می‌توانیم چرایی را به صورت دقیق تر و ساده تر به عنوان یک هدف بیان کنیم. همه طرح ها باید با یک یا چند هدف هماهنگ باشند.

این فصل یک نمای کلی از انواع مختلف ذینفعان در راه حل های هوش مصنوعی و اهداف بالقوه مرتبط با هر یک را به شما ارائه می دهد. این اهداف نشان می‌دهد که چرا هوش مصنوعی می‌تواند هم برای افراد و هم برای کسب و کارها به طور یکسان مفید باشد.

**تعریف ذینفعان و معرفی اهداف آنها**

هوش مصنوعی تکنیکی است که توسط آن ماشین‌هایی که هوش از خود نشان می‌دهند ارزش ایجاد می‌کند. ما می توانیم ارزش ایجاد شده را به عنوان منافع یا اهداف بیان کنیم. اهدافی که مردم و کسب و کارها برای دنبال کردن طرح های هوش مصنوعی دارند به این بستگی دارد که ذینفع چه کسی باشد. به عبارت دیگر، شخصی که منافعی را که هدف‌ها قرار است تولید کنند دریافت می‌کند.

سه ذینفع بالقوه برای برنامه های کاربردی هوش مصنوعی وجود دارد که گاهی اوقات یک راه حل واحد شامل هر سه می شود. اینها سهامداران تجاری (به عنوان مثال، مالکان P&L، اعضای هیئت مدیره، سهامداران)، مشتریان و کاربران هستند. ویژگی ها و تفاوت های بین هر یک را بررسی می کنیم. در ادامه این کتاب، به ذینفعان تجاری به سادگی به عنوان "کسب و کار" اشاره می کنم.

نمونه ای از محصولی که هر سه ذینفع را دارد، پلتفرم های رسانه های اجتماعی هستند که تبلیغاتی مانند توییتر را می فروشند. در این مورد، کسب و کار اهداف مشخصی دارند، در حالی که مشتریان (تبلیغ کنندگان) اهداف دیگر و کاربران نیز اهداف دیگری دارند. از توییتر به عنوان مثال استفاده می کنیم.

همانطور که بیشتر مردم می‌دانند، توییتر یک شرکت فناوری رسانه‌های اجتماعی است که پلتفرمی ایجاد کرده است که به افراد اجازه می‌دهد توییت‌ها را بخوانند و بنویسند. یک توییت واحد می تواند شامل متن، URL و هشتگ باشد. ذینفعان در این مورد عبارتند از توییتر (کسب و کار)، تبلیغ کنندگان (مشتریان) و کاربران پلت فرم توییتر هستند که هر کدام اهداف متفاوتی دارند.

برای اکثر شرکت های سهامی عام، اهداف اولیه افزایش سودآوری و افزایش درآمد در طول زمان است. مسئولیت اجتماعی و ثبات نیز از اهداف مشترک شرکت های دولتی است. در واقعیت، شرکت‌ها معمولاً تعداد زیادی هدف (به اصطلاح اهداف)، چه اولیه و چه ثانویه، همراه با شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) برای اندازه‌گیری آن‌ها دارند. این اهداف اغلب در طول زمان تغییر می کنند یا اولویت بندی می شوند.

اگر هدف افزایش درآمد باشد، متداول‌ترین راه‌ها برای انجام این کار، جذب مشتری، حفظ و رشد است. اگر هدف افزایش سود باشد، بدیهی است که افزایش درآمد باید کمک کند، اما می توان با کاهش هزینه ها نیز به این امر دست یافت. کاهش هزینه ها را می توان به روش های مختلفی از جمله اتوماسیون، بهبود کارایی و حذف هزینه های ثابت به دست آورد.

یک راه غالباً نادیده گرفته شده و در عین حال حیاتی برای افزایش درآمد و مزیت رقابتی، ایجاد محصولات عالی است که طراحی فوق العاده ای داشته باشند و بهترین تجربه کاربری ممکن را ارائه دهند. اکثر مردم استفاده از محصولات دست و پا گیر، غیر شهودی یا به طور کلی ناکارآمد را متوقف می کنند. به یاد داشته باشید که ما از اصطلاح محصول برای خدمات نیز استفاده می کنیم، بنابراین تجربه کاربری برای کار با یک شرکت خدماتی به همان اندازه حیاتی است. همچنین، اکثر مردم ترجیح می‌دهند از محصولی با ویژگی‌های کمتر استفاده کنند اگر، تجربه کاربری بسیار بهتری داشته باشد و در مقایسه با رقبا لذت‌بخش‌تر باشد. در نهایت، تجربه کاربری و لذت عناصر حیاتی برای دستیابی به انحصار مشتری و رشد هستند و در فصل 8 بیشتر مورد بحث قرار خواهند گرفت.

شایان ذکر است که استاندارد ISO 9241-11[[159]](#footnote-159) کاربردپذیری را به عنوان میزانی تعریف می کند که یک محصول می تواند توسط کاربران مشخص برای دستیابی به اهداف مشخص شده با اثربخشی، کارایی و رضایت در یک زمینه خاص استفاده شود. این ما را به مفهوم چسبندگی سوق می دهد. راه های زیادی وجود دارد که ما می توانیم چسبندگی را تعریف کنیم. به طور کلی، ما می توانیم آن را به عنوان معیاری برای حفظ و تعامل کاربر در نظر بگیریم. محصولات و خدمات در صورتی چسبنده هستند که کاربران نه تنها به استفاده از آنها ادامه دهند، بلکه به طور فراوان از آن‌ها استفاده کنند و از آن‌ها به جای گزینه‌ها و رقبا استفاده کنند. توییتر برای نوع خاص برنامه خود این موفقیت را کسب کرده است.

حال به اهداف تجاری افزایش سود و رشد درآمد برمی گردیم. همانطور که قبلاً در این کتاب بحث شد، تکنیکی به نام پنج چرا [[160]](#footnote-160)وجود دارد که توسط ساکیچی تویودا از شرکت موتور تویوتا توسعه یافته است. ایده کلی این است که معمولاً سطوح عمیق تری از توضیح وجود دارد که در مورد تکنیک اصلی برای تعیین علت اصلی یک مشکل استفاده شده است. شخصی که از این تکنیک استفاده می کند باید بپرسد چرا مشکل رخ داده است و سپس به ترتیب نسبت به پاسخی که از سوال قبلی دریافت کرده است، پنج بار یا بیشتر (هرچند پنج بار کافی است) از چرا سوال کند تا علت اصلی کشف شود.

با تطبیق این تکنیک با برخی از اهداف توییتر[[161]](#footnote-161)، این سوال پیش می‌آید که «چرا توییتر می‌خواهد درآمد و سود را افزایش دهد؟» مدیران توییتر می‌توانند اینگونه پاسخ دهند که افزایش سود به شرکت اجازه می‌دهد استعدادهای بیشتر و بهتری را استخدام کند یا مثلاً سهامداران یا مشتریان را خوشحال کند. سوال بعدی می تواند این باشد که چرا توییتر می خواهد استعدادهای بهتری را استخدام کند؟ این می تواند همینطور ادامه یابد. با توجه به این موضوع، انتخاب سطح مناسب اهداف کمی نیازمند هنر ذهنی است، و در واقع، طرح های هوش مصنوعی معمولاً نیاز به تعریف اهداف خاص برنامه‌ دارند که برای مثال، کمی دقیق تر از افزایش درآمد هستند. تعریف اهداف دقیق تر و خاص برنامه باید به طور مشترک توسط افراد تجاری، کارشناسان حوزه و متخصصان هوش مصنوعی انجام شود.

در هر صورت، اهداف کسب و کار را در این مثال مشخص کرده‌ایم، بنابراین اهداف مشتری چیست؟ مشتری در مثال ما تبلیغ کننده است (توجه داشته باشید که گاهی اوقات کاربر و مشتری یکسان هستند)، پس چرا کسب و کارها می خواهند تبلیغ کنند؟ زیرا به آنها اجازه می دهد مشتریان جدیدی به دست آورند، با دیده شدن بازار را حفظ کنند، شناخت برند را افزایش دهند و از رقبا متمایز شوند.

این مشتریان همچنین احتمالاً می‌خواهند به موفقیت تبلیغاتی مطلوب دست یابند و از یک UX عالی در هنگام کار با فروشندگان و پلتفرم‌های تبلیغاتی خود لذت ببرند. شاید در مورد شرکت‌های بزرگ فناوری مانند توییتر، UX چندان مهم نباشد، زیرا تبلیغ‌کننده اگر بخواهد به پایگاه‌های کاربری عظیم شرکت‌ها دسترسی پیدا کند و به آنها برسد، انتخاب زیادی ندارد. خوشبختانه، بسیاری از فروشندگان و تامین کنندگان شرکت های فناوری بزرگ نیستند و تجربه کاربری قطعا اهمیت دارد.

در نهایت، در مثال توییتر ما، کاربران افرادی هستند که از محصول، خدمات یا راه حلی استفاده می کنند که یک کسب و کار ارائه می دهد. مگر اینکه کاربر شخصی باشد که از یک حساب توییتر برای پرداخت در درجه اول برای تبلیغ و ترویج یک کسب و کار، محصول یا خدمات استفاده می کند، کاربر اهدافی در ارتباط با اخبار، افراد، اطلاعات و رویدادها دارد. کاربر همچنین می خواهد افکار و نظرات خود را به اشتراک بگذارد و با دیگران تعامل داشته باشد. اینها در مجموع برخی از اهداف اولیه کاربر هستند.

از دیگر اهداف کاربر می توان به تجربه کاربری عالی، طراحی، سهولت استفاده، ویژگی های عالی و دسترسی به API (برای توسعه دهندگان) و غیره اشاره کرد. با توجه به دو محصول با مجموعه ویژگی های یکسان، کاربر تقریباً همیشه گزینه ای را انتخاب می کند که بهتر طراحی شده باشد، قابلیت استفاده بهتری داشته باشد و به طور کلی استفاده از آن لذت بخش تر و دلپذیرتر باشد. بسیاری از کاربران در ازای این موارد از ویژگی های اضافی چشم پوشی می کنند.

**اهداف ذینفعان**

برای ساده‌سازی مسائل در ادامه، به دو ذینفع اصلی به عنوان افراد و کسب‌وکار اشاره می‌کنم (از اینجا معنای عنوان و چارچوب اصلی این کتاب نشات می‌گیرد!). افراد ذینفع دارای علایق، نیازها و خواسته‌های انسانی هستند که به تجارت مرتبط نیستند

از سوی دیگر، ذینفعان کسب‌وکار به علایق، نیازها و خواسته‌های یک کسب‌وکار (به عنوان مثال، مدیران اجرایی، مدیران، سهامداران) توجه دارند و می‌توانند شامل شرکت‌هایی باشند که در مورد B2B مشتریان محسوب می شوند.

در این بخش، ایده اهداف خاص ذینفعان را با عمق بیشتری مورد بحث قرار می دهیم و در مورد اینکه چگونه هوش مصنوعی می تواند به بهبود تجربیات انسانی کمک کند صحبت می کنیم. اهداف و مزایا عناصر اساسی و حیاتی AIPB هستند – در نهایت، هر چیز دیگری را هدایت می‌کنند.

برخی از اهداف مورد بحث برای هر یک از ذینفعان با هم همپوشانی دارند و به درستی نیز چنین است. آنها ممکن است یکسان یا مشابه باشند، اما می توان آنها را از دیدگاه هر ذینفع به طور متفاوت مشاهده و تجربه کرد. همانطور که به جلو می رویم این را در ذهن داشته باشید.

**اهداف هوش مصنوعی برای کسب و کار**

کسب و کارها معمولاً اهدافی در سطوح مختلف و در رشته های مختلف سازمان دارند. اهداف سطح بالای یک سازمان آنهایی هستند که مدیران سطح C، اعضای هیئت مدیره و سهامداران بیشتر به آن علاقه مند هستند. به عنوان مثال می توان به افزایش درآمد، افزایش سود، کاهش هزینه ها، ایجاد درصد معینی از رشد شرکت در یک دوره زمانی معین، افزایش کارایی عملیاتی اشاره کرد ، و همچنین جذب بازارهای جدید در حالی که بازارهای فعلی را گسترش می دهد.

مدیران خط کسب و کار (LoB) اغلب اهداف مختلفی دارند که باید با یک یا چند هدف سطح بالا همسو شوند (اگرچه همیشه اینطور نیست). اهداف مشترک برای معاون/رئیس بازاریابی ممکن است افزایش نمایانی و آگاهی برند، افزایش فروش و سرنخ های ورودی، بهینه سازی موقعیت و پیام رسانی شرکت و محصول، و افزایش تعامل کاربر با نام تجاری باشد. به عنوان مثال، بسیاری از اهداف را می توان با یک هدف سطح بالا مانند افزایش درآمد هماهنگ کرد.

همسویی اهداف در سطوح مختلف یک سازمان امکان این را فراهم می‌کند که یک طرح خاص بتواند همزمان به چندین هدف دست یابد (مثلاً، افزایش سرنخ‌های ورودی برای افزایش درآمد). اهداف همسو همان چراهایی هستند که طرح ها برای دستیابی به آن تلاش می کنند. در واقع، طرح ها بخش تاکتیکی یک استراتژی هستند، که در آن استراتژی، برنامه ای برای دستیابی به چشم اندازی است که توسط مجموعه ای معین از اهداف تعریف شده است.

علاوه بر دستیابی به اهداف کسب و کار، فهرست زیر لیستی غیر جامع از نتایجی است که ذینفعان کسب و کار ممکن است از هوش مصنوعی برای تولید آنها استفاده کنند:

* ایجاد بینش عمیق و عملی و تصمیم گیری بهتر
* تقویت هوش انسانی
* ایجاد مدل های جدید و نوآورانه کسب و کار ، محصولات و خدمات
* جذب بازارهای جدید یا گسترش بازارهای کلی قابل دسترس (TAMs)
* تأثیرگذاری بر فرآیندهای جدید و بهینه شده
* ایجاد تمایز و مزیت رقابتی
* تحول کسب‌وکار و اختلال در صنایع

حال هر یک از اینها را بررسی می کنیم، با بینش عمیق عملی و توانایی تصمیم گیری بهتر شروع می کنیم.

**بینش عمیق و عملی**

من بین بینش‌های «عملی یا قابل اجرا» و بینش‌های «عملی عمیق» تفاوت قائل می‌شوم که بر اساس سطوح مختلفی از پیچیدگی تجزیه و تحلیل است. در مورد این سطوح پیچیدگی تحلیلی مختلف و نحوه تعریف تفاوت بین نکات عادی و نکات عمیق با جزئیات بیشتر بحث می کنیم.

شاید با حوزه هوش تجاری (BI) آشنایی داشته باشید. بهترین توصیف برای هوش تجاری فرآیند به دست آوردن درک مبتنی بر داده از جنبه های مختلف و عملکرد یک کسب و کار، در گذشته و حال، و همچنین انجام مقایسه در دوره های زمانی قابل مقایسه است. ما این کار را با استفاده از ابزارهای تخصصی انجام می‌دهیم که به منابع داده خاص دسترسی پیدا می‌کنند و از آن‌ها پرس و جو می‌کنند تا از داده‌ها برای تولید معیارها، آمار توصیفی و تجسم داده‌ها برای درک بهتر الگوها، روندها و بینش‌های کلی استفاده کنیم. در این مورد، من آن را بینش‌های «کم عمق» می‌نامم، و بینش‌ها معمولاً تا حد زیادی به تفسیر داده‌ها توسط متخصص یا تحلیل‌گر BI وابسته هستند و ممکن است از فردی به فرد دیگر متفاوت باشد.

ابزارهای BI می‌توانند راه‌های متفاوتی را برای مشاهده داده‌ها ارائه دهند، اما معمولاً نمی‌توانند به شما بگویند که داده‌ها به چه معنا هستند و چگونه می‌توانید برای دستیابی به نتایج بهینه اقدام کنید. دانستن اینکه فروش در ماه گذشته 5 درصد افزایش یافته است جالب است، اما اگر دقیقاً ندانید که چرا این اتفاق افتاده است، یا چگونه افزایش فروش را حفظ یا افزایش دهید، مفید نیست. در واقع، اغلب دلایل زیادی وجود دارد که چرا یک تغییر KPI/متریک مشخص توسط انسان‌ها قابل مشاهده یا حتی کشف نیست، مگر اینکه از تکنیک‌های تجزیه و تحلیل پیشرفته کمک گرفته شود.

تجزیه و تحلیل به طور کلی می تواند به دسته های خاص تری تقسیم شود که شامل تجزیه و تحلیل توصیفی، پیش بینی و تجویزی می شود. تجزیه و تحلیل توصیفی به داده های گذشته نگاه می کند تا بینشی را همانطور که برای BI توضیح دادیم به دست آورد. بنابراین BI با تجزیه و تحلیل توصیفی مرتبط است.

تجزیه و تحلیل پیشگویانه از داده های تاریخی موجود برای درک آنچه ممکن است در آینده در صورت اعمال یا تغییرات خاصی رخ دهد، استفاده می کند. یا به عبارت دیگر اگر اهرم ها کشیده شوند. مدل های پیش بینی دقیق برای این منظور ایجاد شده است.

تجزیه و تحلیل تجویزی این را یک گام فراتر می برد تا نه تنها پیش بینی کند که برای اقدامات و تغییرات خاص چه اتفاقی می افتد، بلکه اقدامات یا تصمیمات بهینه را برای یک نتیجه معین (مثلاً از طریق اتوماسیون یا توصیه ها) ارائه می دهد. تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده و تجویزی چیزی را ایجاد می‌کنند که من از آن به عنوان بینش‌های عملی «عمیق» یاد می‌کنم. این دو زمینه تجزیه و تحلیل به شما بینشی در مورد اینکه چه نتیجه ای باید انتظار داشت و کدام اقدامات برای یک نتیجه معین بهینه هستند، می دهد. بنابراین، آنها به تحلیل‌های عمیق‌تری نسبت به آنچه که توسط تحلیلگرها فقط با تفسیرهای خود از داده‌های تاریخی جمع‌آوری می‌شود، ارائه می‌دهند.

می توانیم تجزیه و تحلیل پیش بینی و تجزیه و تحلیل تجویزی را به عنوان زیرشاخه های دسته بزرگتر تجزیه و تحلیل پیشرفته در نظر بگیریم که شامل سایر تکنیک های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی نیز می شود. تکنیک های تجزیه و تحلیل پیشرفته می تواند بینش عملی عمیقی ایجاد کند و به افراد و کسب و کارها اجازه دهد تا تصمیمات بهتری بگیرند. در واقع، هوش مصنوعی می‌تواند به تولید تصمیم‌ها، اقدامات و نتایج بهتر، سریع‌تر و کارآمدتر کمک کند.

بینش‌های عملی عمیق را می‌توان به روشی خودکار، موقت یا سلف‌سرویس ایجاد کرد و باید برای اطلاع‌رسانی بهتر درباره تصمیمات استراتژیک تجاری و محصول، و همچنین برای ایجاد تجربیات انسانی بهتر استفاده شود. تکنیک های تحلیلی پیشرفته را نمی توان جایگزین BI دانست بلکه به عنوان مکمل BI در نظر گرفته می شوند.

**تقویت هوش انسانی**

به نظر می رسد تقویت یا افزایش هوش انسانی (هوش افزوده) یکی از بزرگترین دلایلی است که سازمان های بزرگ در حال حاضر به دنبال راه حل های هوش مصنوعی هستند.

هوش افزوده یا تقویت شده به این ایده اشاره دارد که هوش مصنوعی باید برای خودکارسازی و کمک به بسیاری از کارهای روتین، تکراری و خسته کننده که افراد به طور منظم انجام می دهند، استفاده شود. این به کارگران اجازه می دهد تا بر جنبه هایی از شغل خود تمرکز کنند که بیشترین ارزش را برای شرکت و همچنین برای خود دارند - وظایفی که لذت بخش ترین هستند و بنابراین رضایت شغلی را افزایش می دهند. علاوه بر این، هوش افزوده به کارگر این امکان را می دهد که خلاق تر، بهره ورتر و کارآمدتر باشد.

تضمین رضایت و لذت کارگران باید در صدر فهرست اولویت های هر شرکتی باشد. این امر به ویژه زمانی صادق است که در نظر بگیرید که بیشتر مردم هر روز زمان بیشتری را در محل کار خود سپری می کنند تا خانه و بنابراین حفظ استعدادهای کاری بسیار مهم است.

کاربردهای بالقوه زیادی برای هوش افزوده در اکثر مشاغل و صنایع وجود دارد. یکی از نمونه های آن در خدمات مشتری است. بسیاری از سوالاتی که مردم بخاطر آن با مراکز خدمات مشتری تماس می گیرند نیازی به پاسخگویی به آنها ندارند. در واقع، مسیریابی هر تماس با یک انسان در مواقعی که مورد نیاز نیست، اغلب باعث می‌شود مشتریان بسیار ارزشمندی که ممکن است به دلایلی یا کمکی که نیاز به هوش انسانی دارد، تماس بگیرند، مدت طولانی منتظر بمانند و تجربه بدی به عنوان یک مشتری داشته باشند. استفاده از تجزیه و تحلیل پیشرفته و تکنیک‌های هوش مصنوعی مانند تکنیک‌های مربوط به NLP به این مراکز تماس اجازه می‌دهد تا از هوش افزوده برای تعیین اینکه آیا تماس می‌تواند از طریق هوش مصنوعی آدرس‌دهی شود یا اینکه نیاز به انسان دارد و می‌تواند بر اساس آن تماس را مسیریابی کند، استفاده کنند. این به نمایندگان اجازه می‌دهد تا به طور کامل بر روی کار با بالاترین ارزش تمرکز کنند و اگر بخش اتوماسیون واقعاً خوب اجرا شود، بهترین تجربه ممکن را ارائه دهند.

نمونه واقعا جالب دیگر علم خودکار است و دانشگاه کارنگی ملون یک برنامه کارشناسی ارشد[[162]](#footnote-162) را بر اساس آن ایجاد کرده است. ایده این است که دانشمندان با استفاده از ماشین‌هایی که قادر به کمک به آنها در شناسایی و انتخاب آزمایش‌ها از طریق اتوماسیون هستند، می‌توانند مسائل پیچیده‌تر را ساده‌سازی و حل کنند و در یک دوره زمانی کوتاه‌تر کارهای کلی (افزایش بهره‌وری) انجام دهند. این همچنین به حداکثر رساندن نتایج و اثربخشی هزینه استراتژی آزمایش مبتنی بر هوش مصنوعی کمک می کند، زیرا مشخص شده است که ماشین ها در این زمینه بسیار بهتر از انسان ها هستند[[163]](#footnote-163).

**ایجاد مدل های جدید و نوآورانه کسب و کار ، محصولات و خدمات**

یکی دیگر از دلایل استفاده از هوش مصنوعی، کشف و توسعه مدل‌ها، محصولات و خدمات جدید و نوآورانه تجاری است. ما می توانیم از هوش مصنوعی برای ایجاد پیشنهادات جدیدی استفاده کنیم که می توانند به عنوان محصولات مستقل یا به عنوان محصولات در مجموعه های بزرگتر از محصولات ارائه شوند. همچنین می‌توان از هوش مصنوعی برای جداسازی عملکردها بر اساس سطح هوش و ارزش حاصل استفاده کرد. به این معنا که می‌توانید از هوش مصنوعی برای ایجاد یک مدل کسب‌وکار جدید پیرامون قیمت‌های ثابت یا اشتراک چندسطحی بر اساس مقدار ارزش ارائه‌شده از طریق افزایش استفاده از قابلیت‌های هوش مصنوعی پیشرفته استفاده کنید. این از دیدگاه تحقیق و توسعه (R&D )منطقی است زیرا منابع هوش مصنوعی معمولاً کم هزینه نیستند و بنابراین مدلی برای توجیه بهتر هزینه های توسعه ارائه می دهد.

یک مثال خوب از این موضوع در صنعت سرمایه گذاری مالی، معرفی و گسترش مشاوران رباتیک (یعنی سرمایه گذاری خودکار الگوریتم محور) است. اگرچه مشاوران رباتیک از شرکت‌های نوآور استارت آپ نشأت می‌گیرند، شرکت‌های بزرگ‌تر فعلی نیز محصولات خود را به‌عنوان مشاور رباتیک[[164]](#footnote-164) معرفی کرده‌اند.

مشاوران رباتیک علاوه بر معرفی مدل‌ها و محصولات جدید کسب‌وکار با تمرکز بر ابزارهای سرمایه‌گذاری کم‌هزینه، با هزینه نگهداری پایین، و بسیار در دسترس، به شرکت‌ها اجازه داده‌اند تا بازارهای جدیدی را تصرف کنند و TAM‌های موجود خود را گسترش دهند. در ادامه در مورد آن بحث می کنیم.

**جذب بازارهای جدید یا گسترش بازارهای کلی قابل دسترس (TAMs)**

همانطور که قبلاً بحث شد، هوش مصنوعی می تواند محصولات جدیدی را که به بازار جدیدی که محصولات موجود برای آن طراحی نشده اند ، تقویت کند. یک محصول همچنین ممکن است درصد معینی از TAM خود را تصاحب کرده باشد، اما به دلیل عملکرد محدود یا اوج خود، نتوانسته باشد سهم TAM خود را گسترش دهد، یا ممکن است کاربران زیادی وجود داشته باشند که در صورت بهبود جزئی در عملکرد یا لذت ، یک محصول خاص را انتخاب کنند.هوش مصنوعی به طور بالقوه می‌تواند پیشرفت‌های بسیار هیجان‌انگیز و با ارزشی را در محصولات موجود ایجاد کند و بنابراین به جذب مشتریان جدید در بازار کمک می‌کند که قبلاً مردد بودند، یا حتی بهتر از آن، به طور کلی مشتریان جدیدی را جذب کند.

به عنوان مثال، انتظار می‌رود بازار مشاوران رباتیک تا سال ۲۰۲۵ به ۱۶ تریلیون دلار برسد و این رشد عمدتاً به دلیل «استراتژی‌های سرمایه‌گذاری مبتنی بر نظریه پورتفولیوی مدرن برنده جایزه نوبل هری مارکوویتز و مدیریت سرمایه‌گذاری با قیمت کسری از از هزینه های مشاوره مالی معمولی است. » بر اساس مقاله ژوئن 2018 در [[165]](#footnote-165)US News & World Report. این نشان دهنده گسترش قابل توجهی از کل بازار آدرس‌پذیر برای برخی شرکت‌های بزرگ موجود است، و همچنین شناسایی و جذب یک بازار جدید از افراد و شرکت‌ها که به دنبال جایگزین‌های با هزینه کمتر برای ساختارهای مشاوره مالی سنتی هستند.

**تأثیرگذاری بر فرآیندهای جدید و بهینه شده**

همچنین می‌توانیم از هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی فرآیندهای موجود و ایجاد فرآیندهای نوآورانه استفاده کنیم. می توانیم از اتوماسیون برای هر دو هدف استفاده کنیم و ناکارآمدی ها و هزینه ها را کاهش دهیم. در مثال خدمات مشتری، معرفی هوش مصنوعی برای مسیریابی تماس و پشتیبانی سطح پایین، یک فرآیند جدید مبتنی بر هوش مصنوعی را در فرآیندی که قبلاً عمدتاً مبتنی بر انسان بود، معرفی کرد. همچنین به بهینه سازی فرآیند موجود با توجه به افزایش استفاده از نمایندگان برای انجام کار با ارزش افزوده کمک می کند و همچنین لذت بردن از آنها را در هنگام انجام کار روزانه خود بهبود می بخشد. ممکن است کاربردهای مشابهی در تولید ، مدیریت ناوگان و سایر صنایع وجود داشته باشد.

یک مثال خوب، در زمینه کشف دارو است، که فرایند پیدا کردن داروهای جدید برای درمان بیماری‌ها، اختلالات، سندرم‌ها و شرایط مختلف است. بخش هوش مصنوعی Insilico Medicine[[166]](#footnote-166) از تکنیک‌های هوش مصنوعی مانند یادگیری عمیق برای نوآوری و بهینه‌سازی فرآیند کشف دارو و به حداکثر رساندن نتایج فرآیند، به‌ویژه زمانی که برای بیماری‌های مرتبط با سرطان و پیری استفاده می‌شود، بهره می‌برد. این شرکت از این تکنیک ها در ترکیب با منابع داده ای که شامل multi omics ، دارو و داده های بالینی است استفاده می کند. طبق بیانیه اهداف آن ، آنها از هوش مصنوعی برای افزایش طول عمر سالم از طریق راه حل های هوش مصنوعی استفاده می کنند.

**ایجاد تمایز و مزیت رقابتی**

نوآوری، تمایز و ایجاد مزیت رقابتی به هم پیوسته اند. ما در اینجا هر یک را در سطح بالا و پیشرفته بررسی می کنیم زیرا این موضوعات به راحتی می‌توانستند موضوع یک کتاب کامل باشند (و هستند).

نوآوری هم یک فرآیند است و هم یک نتیجه. تعاریف مختلفی از نوآوری وجود دارد، اما به طور کلی، می‌توان آن را فرآیند تولید ایده‌های جدید که منجر به ایجاد محصولات، خدمات و فرآیندهای جدید می‌شود، در نظر گرفت.

از دو جهت به نوآوری فکر می کنم: نوآوری که چیزی را که از قبل وجود داشته بهبود می بخشد، و نوآوری که منجر به چیزی می شود که قبلا انجام نشده است. قبل از بحث در مورد هر یک و ارائه زمینه، اجازه دهید به شکل 1-7 نگاه کنیم، که نموداری را نشان می دهد که برای نشان دادن تکامل داده ها ایجاد کرده ام. اصطلاحات داده و اطلاعات به هم مرتبط هستند و تا حدودی مترادف هستند زیرا داده صرفاً به نسخه دیجیتالی اطلاعات (یعنی یک ها و صفرها، بیت ها و بایت ها) اشاره دارد.

همانطور که شکل 1-7 نشان می‌دهد، داده‌ها و اطلاعات ابتدا به شکل سنت شفاهی و حافظه شکل گرفتند. گام بعدی اطلاعات نمادین و نوشتاری بود که به دنبال آن گروه بندی های سازمان یافته اطلاعات بود. انفجار سرمایه‌داری و انقلاب صنعتی باعث شد که کسب‌وکارها عملکردهای تجاری بزرگ، بسیار رسمی و تخصصی (مانند مهندسی، فروش، بازاریابی) را با تخصص زیادی در بخش‌های خود (دانش قبیله‌ای) تشکیل دهند، اما این کار متمرکز یا به راحتی برای گروه های دیگر در دسترس نبود. A white background with black text

Description automatically generated A line of icons with text

Description automatically generated with medium confidence

شکل 1-7. تکامل داده ها

قرن بیست و یکم به عنوان آغاز عصر اطلاعات، همچنین به نام عصر دیجیتال شناخته می‌شود. این عصر داده‌ها (اطلاعات دیجیتال) و فناوری است که تا همین اواخر عمدتاً با ذخیره‌سازی و تمرکز داده‌ها، اینترنت و cloud computing، پلتفرم‌های SaaS، برنامه‌های تلفن همراه و تجزیه و تحلیل داده‌های سنتی (به عنوان مثال، BI) شده است. با توجه به پیشرفت‌های عظیم در منابع محاسباتی و ذخیره‌سازی داده‌های پرقدرت و ارزان، همراه با گسترش منابع داده، می‌گویم که ما اکنون در عصر کلان داده و تجزیه و تحلیل پیشرفته هستیم.

با بازگشت به نوآوری که چیزی را که از قبل وجود دارد بهبود می بخشد، تجزیه و تحلیل داده های سنتی و BI نمونه های خوبی هستند. اگرچه تمرکز داده‌ها، اینترنت و cloud computing ، نرم‌افزار و BI قطعاً به ایجاد بینش‌هایی که منابع داده‌های متعدد را در بر می‌گیرد و به‌گونه‌ای که دسترسی بیشتر به عملکردهای تجاری را فراهم می‌کند، کمک کرده است، ایجاد بینش‌های تاریخی (تحلیل توصیفی) و انجام اقدامات بر این اساس واقعاً نوآوری نیست. علاوه بر این، BI به تجزیه و تحلیل و تفسیر توسط افراد (به عنوان مثال، تحلیلگران داده، مدیران) برای به دست آوردن بینش نیاز دارد، همانند روش‌های قبلی مانند سابقه تاریخی و احساس درونی، که در آن تجربه ها، داده‌هایی هستند که تحلیل و تولید بینش‌ها بر اساس آنها انجام شده است.

نوآوری در معنای اخیر، ساختن چیزهایی است که قبلاً هرگز ساخته یا انجام نشده است، به ویژه برای مصرف کننده نهایی (مانند افراد، کسب و کار، فرآیند). تجزیه و تحلیل های پیشرفته مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را قطعاً واجد شرایط این دسته از نوآوری می دانم. تجزیه و تحلیل پیشرفته، تجزیه و تحلیل خودکار پیش بینی و تجویزی (و بدون نیاز به برنامه نویسی صریح) و همچنین بسیاری از موارد دیگری که در این کتاب پوشش داده شده است، ممکن ساخته است. مهمتر از آن، تجزیه و تحلیل های پیشرفته، افراد را قادر می سازد تا بینش های عمیقی را ایجاد کنند که انسان ها به تنهایی نمی توانند آن ها را کشف کنند و بنابراین منجر به نتایجی می شود که قبلاً ممکن نبود.

هوش مصنوعی و نوآوری که از آن الهام می‌گیرد راهی عالی برای دستیابی به تمایز برای یک شرکت و پیشنهادات آن است. تمایز می تواند نتیجه چندین عامل باشد. این می تواند به سادگی به دلیل آغاز زودرس یک شرکت و به همین دلیل دارای تفاوت به علت زمان‌بندی باشد (به عنوان مثال، اولین حرکت کننده)،   
اگرچه احتمالاً بسیاری از شرکت‌ها نهایتاً متوجه خواهند شد و در نهایت هم با آنها همپوشانی خواهند کرد. احتمال دیگر این است که شرکت دارای مالکیت معنوی (IP) بسیار خاصی است که یا از نظر قانونی محافظت می شود و/یا تکرار آن بسیار دشوار است. دیگری می تواند به سادگی به دلیل فرآیندها، خدمات، رویکردها و تجربه کاربری برجسته باشد. در هر صورت، تمایز، کلیدی برای توسعه ارزش پیشنهادی منحصر به فرد یک شرکت است.

به عنوان مثال، نوآوری مداوم در زمینه تکنیک‌های تحلیلی پیشرفته و نوظهور (به عنوان مثال، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین)، روش های عالی برای ایجاد تمایز و مزیت رقابتی هستند و در عین حال به جلوگیری از کالایی شدن و فشار نزولی قیمت کمک می‌کنند. تا زمانی که از مزیت رقابتی، از جمله یک UX عالی برخوردار هستید، این احتمال وجود دارد که محصول شما از موفقیت و سهم بازار بزرگ برخوردار شود.

یکی از نمونه های واقعا قابل توجه، معرفی اخیر آمازون از فروشگاه های Amazon Go است. به این فروشگاه‌ها فکر کنید که افراد می‌توانند به آن‌ها وارد شوند، اقلامی را برای خرید بخرند و سپس بدون هیچ گونه کمک انسانی یا تراکنش پرداخت فیزیکی از آنجا خارج شوند. طبق وب‌سایت Go، اجرای این روش بر بسیاری از تکنیک‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین مختلف، از جمله بینایی رایانه، ترکیب حسگر (ترکیب و ارزیابی داده‌های مختلف سنسور برای بهبود دقت) و یادگیری عمیق متکی است. اگرچه این ممکن است در آینده رایج باشد، همانطور که در مورد کالایی شدن اتفاق می افتد، در حال حاضر این کار کاملاً ذهنی است، با پتانسیل مزیت رقابتی و اختلال عمده.

نمونه‌های دیگر شامل شرکت‌هایی مانند nuTonomy و Zoox است که هر دو به تولید خودروهای خودران کمک می‌کنند. nuTomomy به طور خاص در حال ایجاد نرم افزاری برای تامین انرژی ناوگان خودروهای بدون راننده و در دسترس قرار دادن این ناوگان برای افرادی است که در شهرها زندگی می کنند.

**تحول کسب‌وکار و اختلال در صنایع**

در نهایت، هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار نوآوری می تواند کسب و کارها را متحول کرده و صنایع را مختل کند. گوگل یک نمونه عالی از یک تجارت متحول شده است. این شرکت در ابتدا با تمرکز بر موتور جستجو و الگوریتم های خود شروع به کار کرد. در روند تلاش برای بهینه‌سازی محصول جستجو، گوگل تعدادی از باهوش‌ترین و تحصیل‌کرده‌ترین افراد فنی را استخدام کرد تا فناوری‌های بسیار پیشرفته، پیچیده و به روز و محصولات و الگوریتم‌های مبتنی بر تجزیه و تحلیل پیشرفته را توسعه دهد. اکنون، گوگل اساساً یک شرکت مبتنی بر هوش مصنوعی است که هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را در بسیاری از پیشنهادات خود گنجانده است.

این منجر به تمایز و مزیت رقابتی عظیمی شده است و اکنون گوگل اکثریت قابل توجهی از جستجوها و نتایجی را که بخش عظیمی از جمعیت انسانی مشاهده می‌کنند ، کنترل می‌کند. در نتیجه، شرکت‌های دیگری که برای اولین بار در زمینه هوش مصنوعی فعالیت می‌کنند، ظاهر شده‌اند که سعی در ایجاد جستجوی باز، جامعه محور(مشارکتی) و غیرمتمرکز را به عنوان گزینه‌ای جایگزین ایجاد کنند. جالب خواهد بود ببینیم آیا این موضوع سرعت گرفته و سهم بازار را به دست می‌آورد و آیا راهی وجود دارد که واقعاً صنعت جستجو را به هم بزند یا خیر. گوگل برای مدت طولانی آن را حفظ کرده است.

از زمان نوشتن این مقاله، هوش مصنوعی شتاب و محبوبیت زیادی به دست می‌آورد، و هر روز برنامه‌های کاربردی جدیدی در دنیای واقعی ظاهر می‌شوند، اما هوش مصنوعی نیز در مراحل ابتدایی خود است. شرکت‌هایی که با استفاده از هوش مصنوعی شروع به کار کرده‌اند، لزوماً کسب‌وکارهای متحول‌شده نیستند، اما مطمئناً پتانسیل ایجاد اختلال در صنعت را دارند.

پلتفرم‌های اشتراک‌ گذاری خودرو مانند Uber و Lyft نمونه‌های خوبی از این موضوع هستند. این پلتفرم ها صنعت تاکسیرانی را به کلی مختل کرده است. در نهایت، این به متصدیان بستگی دارد که یا با اختلال سازگار شوند و آن را بپذیرند یا در بسیاری از موارد از کار خارج شوند.

**اهداف هوش مصنوعی برای افراد**

در مورد افراد چه؟ همانطور که قبلاً ذکر شد، افراد علایق، نیازها و خواسته‌ها (و در نتیجه اهداف) متفاوتی نسبت به کسب‌وکارها دارند، و معمولاً افراد دارای روان‌شناختی، تجربیاتی، احساسی، اجتماعی و دیگر عوامل پایه‌ای هستند که تعیین می‌کنند آیا یک راه حل به اندازه کافی به هدف مشخص شده دست می یابد و ادامه استفاده از آن تضمین می‌شود.

همانطور که از عنوان و زیر عنوان این کتاب مشخص است، هوش مصنوعی می تواند مزایای زیادی برای افراد ایجاد کند، از جمله ایجاد تجربیات انسانی بهتر. این در حالی است که یک کسب‌وکار موجودیتی است که راهکارهایی را ایجاد می‌کند که زندگی و تجربیات افراد را بهبود می‌بخشد به روش‌هایی که به زودی بررسی خواهیم کرد. با همدلی و دیدگاه مناسب، کسب و کارها باید این اهداف را برای افرادی که محصولات آنها را خریداری یا استفاده می کنند، در اولویت قرار دهند. نکته در اینجا تمرکز و چشم انداز هوش مصنوعی به طور خاص برای افراد است، نه کسب‌وکار.این یکی از فرضیات کلیدی این کتاب و به طور خاص این بخش است.

در اینجا فهرستی غیر جامع از دسته‌های نتیجه‌ای که افراد ذی‌نفع ممکن است در نتیجه نوآوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تجربه کنند، آمده است:

* بهبود سلامت و نتایج مرتبط با سلامت
* بهبود ایمنی و امنیت شخصی
* بهبود عملکرد مالی، پس انداز و بینش ها
* تجربه کاربری بهتر ، راحتی و لذت
* برنامه ریزی و تصمیم گیری بهتر و راحت تر
* بهره وری و لذت بردن بهتر
* یادگیری و سرگرمی بهتر

اکنون هر یک از این دسته ها را در سطح بسیار مختصر اما پیشرفته مرور می کنیم. به خاطر داشته باشید که اگرچه برخی از این موارد بسیار واضح است، اما هوش مصنوعی قادر به ایجاد مزایا و نتایج در همه این دسته‌ها ست، که کمتر آشکار و به طور گسترده قابل درک نیست. من در دو فصل بعدی به جزئیات بسیار بیشتری در مورد آن و موضوعات و مفاهیم مرتبط می‌پردازم، و برای هر دسته در فصل ۹ مثال‌های مخصوص هوش مصنوعی ارائه می‌دهم، که به طور خاص بر روی هوش مصنوعی برای تجربیات بهتر انسانی تمرکز می‌کند.

**بهبود سلامت و نتایج مرتبط با سلامت**

بدیهی است که انسان ها بسیار نگران داشتن سلامتی خوب و همچنین تجربه بهترین نتایج ممکن در هر زمان که مشکلات مربوط به سلامتی دارند هستند. هم این دسته و هم دسته بعدی با نیازهای اساسی انسان برای بقا - جسمی و ذهنی - مرتبط هستند.

**بهبود ایمنی و امنیت شخصی**

همانند دسته سلامت و رابطه آن با نیازهای بقا ، انسان ها به وضوح به امنیت و ایمنی شخصی نیز بسیار اهمیت می دهند. این مورد در مکان های عمومی ، محل کار و خانه است.

**بهبود عملکرد مالی، پس انداز و بینش ها**

انسان ها می خواهند عملکرد مالی خود را بهبود بخشند (برای مثال درآمد و سرمایه گذاری)، هزینه ها را کاهش دهند، پول بیشتری پس انداز کنند، و بینش بهتری در مورد رفاه مالی فعلی خود و تأثیر سرمایه گذاری ها بر ثروت آینده داشته باشند.

**تجربه کاربری بهتر، راحتی و لذت**

انسان‌ها هر روز به طرق مختلف و برای مقاصد مختلف با فناوری تعامل دارند و اغلب از طریق یک رابط کاربری انجام می‌شود. نمونه‌هایی از این رابط‌ها شامل وب‌سایت‌ها، برنامه‌های وب، برنامه‌های تلفن همراه، برنامه‌های دسکتاپ و دستگاه‌های متصل (مانند دستیارهای شخصی) است. این رابط‌ها تنها به رابط‌های نرم‌افزاری که در اینجا اشاره شد محدود نمی‌شوند، آنها همچنین شامل تلویزیون، وسایل نقلیه حمل‌ونقل (مانند اتومبیل و هواپیما)، تجهیزات مربوط به کار، تئاتر و سیستم‌های صوتی نیز می‌شوند.

انسان‌ها طبیعتاً می‌خواهند که این تعاملات و تجربیات به راحتی قابل درک ، آسان در استفاده و تجربه و در حالت ایده‌آل لذت‌بخش هم باشند. همچنین انسان ها به دلیل مشغله کاری و دلایل دیگر، اغلب علاقه زیادی به افزایش راحتی و کاهش زمان مورد نیاز برای انجام وظایف دارند.

**برنامه ریزی و تصمیم گیری بهتر و آسان تر**

انسان‌ها نیاز دارند که در بسیاری از زمینه‌های زندگی روزمره خود روزانه برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری کنند، اغلب در زمینه‌هایی که خارج از تخصص آن‌هاست (مانند برنامه‌ریزی بازنشستگی و مدیریت پرتفولیو) و با تعداد زیادی گزینه برای انتخاب. در نتیجه، انسان‌ها انگیزه بالایی برای یافتن راه‌هایی برای ساده‌سازی، خودکارسازی و بهبود برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری در صورت امکان و سودمندی پیدا می‌کنند. توانایی ایجاد برنامه ها و تصمیم‌گیری‌های ساده‌تر و بهتر، کلیدی است.

**بهره وری، کارایی و لذت بهتر**

انسان ها علاقه زیادی به بهبود بهره وری، کارایی و لذت کلی خود از انجام وظایف در محل کار و خارج از کار دارند. ما این را قبلاً در زمینه کاری هنگام بحث در مورد هوش افزوده برای استفاده تجاری پوشش داده ایم، اگرچه در اینجا دیدگاه به جنبه انسانی تغییر می کند.

مردم از فناوری استفاده می کنند و وظایفی را در زندگی روزمره و غیرحرفه ای خود انجام می دهند. بسیاری از ما لیست می سازیم، اسناد و ایمیل می نویسیم، مواد غذایی می خریم و سایر کارهای اداری را خارج از محل کار انجام می دهیم. هوش افزوده در این شرایط نیز قابل استفاده است.

**یادگیری و سرگرمی بهتر**

انسان‌ها می‌خواهند یاد بگیرند و سرگرم شوند و همچنین راه‌های جدید، بهتر و جذاب تری برای انجام هر دو بیابند. این به افزایش دانش و شادی و همچنین کاهش خستگی کمک می کند. به‌علاوه، انسان‌ها دوست دارند چیزهایی که معمولاً جذاب نیستند (مانند یادگیری) به شکلی جذاب و سرگرم کننده ترتیب داده شوند (مثلاً یادگیری).

**خلاصه مطلب**

به طور کلی، وقتی همه این مزایا برای مردم ترکیب می‌شوند، نکته کلیدی این است که هوش مصنوعی می‌تواند به افراد کمک کند تا «کار» را به روش‌های بهتری انجام دهند و همچنین تجربیات بهتری داشته باشند. یک چشم انداز هوش مصنوعی که توسط AIPB هدایت می شود باید به عنوان ابزاری برای تحقق آن در نظر گرفته شود - برای افراد و کسب و کارها به طور یکسان. کسب و کارها باید از هوش مصنوعی با این دیدگاه استفاده کنند و با این درک که اگر بتوانند به مردم کمک کنند تا کار را به روش های بهتر انجام دهند و در عین حال تجربیات انسانی بهتری ایجاد کنند ، پس درآمد ، سود و هر چیز دیگری به دنبال آن خواهد بود.

شناسایی اهداف و ذینفعانی که با آنها در ارتباط هستند، اولین گام حیاتی برای توسعه چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی شما و هر چشم انداز و استراتژی است که به نوآوری توجه دارد. شناسایی و اولویت بندی هدف یک عنصر حیاتی AIPB است. نکته کلیدی این است که با پرسیدن اینکه دقیقاً چه چیزی را می خواهید انجام دهید، و مهمتر از همه، با چرایی، شروع کنید.

همچنین اهداف تجاری با اهداف انسانی متفاوت است. هوش مصنوعی قادر است به دستیابی اهداف هر دو کمک کند، در واقع برخی از آنها به طور همزمان، و بسیاری از اهدافی که ارتباط متقابلی دارند. در نهایت، همانطور که چیپ هیث در کتاب خود به نام Made to Stick نوشت: "شما نمی توانید پنج ستاره قطبی داشته باشید، نمی توانید پنج هدف مهم داشته باشید." این در واقع درست است، بنابراین مطمئن شوید که برای شروع، یک یا دو هدف مهم تر را اولویت بندی کرده و انتخاب کنید و سپس در صورت نیاز بعداً موارد بیشتری را اضافه کنید.

در نهایت، شایان ذکر است که اهداف مورد بحث در این فصل در سطح نسبتاً بالایی ارائه شده است. در واقعیت، طرح های هوش مصنوعی معمولاً نیازمند تعریف اهداف خاص برنامه‌ای است که بسیار جزئی‌تر از مواردی است که در این فصل پوشش داده شده است. تعریف اهداف دقیق تر و خاص برنامه باید به طور مشترک توسط افراد تجاری، کارشناسان حوزه و متخصصان هوش مصنوعی انجام شود.

اکنون که اهمیت چرایی و داشتن اهداف را مورد بحث قرار داده‌ایم، تمرکز خود را به آنچه محصولات را عالی می‌کند و اینکه چگونه هوش مصنوعی می‌تواند تجربیات انسانی بهتری ایجاد کند، تغییر دهیم. درک بهتر این موضوعات به شما کمک می کند تا یک چشم انداز هوش مصنوعی ایجاد کنید.

**فصل 8. چیزی که یک محصول را عالی می کند**

اکنون که اهداف هوش مصنوعی را هم برای افراد و هم برای مشاغل پوشش داده‌ایم، توجه خود را به چگونگی ایجاد یک چشم انداز هوش مصنوعی حول محور ساخت محصولات عالی که قادر به دستیابی به این اهداف هستند ، جلب می کنیم.

این فصل یک نملی کلی از مفهوم اهمیت در مقابل رضایت ، چهار جزء که من فکر می کنم محصولات را عالی می کند ، و همچنین مفاهیم توسعه ناب( Lean )و چابک(Agile)که ما می توانیم هنگام ساخت راه حل های هوش مصنوعی استفاده کنیم، ارائه می دهد.

**اهمیت در مقابل رضایت**

با بحث درباره مفهوم اهمیت در مقابل رضایت شروع می کنیم. این زمینه مفیدی را فراهم می‌کند که باید به خاطر داشته باشید زیرا در بخش بعدی به چهار مؤلفه‌ای که محصولات را عالی می‌سازند، می‌پردازیم.

چارچوب «کارهایی که باید انجام شوند» را قبلاً معرفی کردیم، که بخشی از یک استراتژی و فرآیند بزرگتر به نام نوآوری مبتنی بر نتیجه (ODI) است. همانطور که بحث شد، افراد کسب و کار، محصولات و خدمات را برای انجام یک "کار" استخدام می کنند. دلایل استخدام یک محصول برای انجام کار اغلب آشکار نیست ، یا بلافاصله توسط افرادی که «استخدام» را انجام می دهند، درک نمی شوند، و به راحتی قابل توضیح نیستند.

گاهی اوقات، دلایل این است ه یک محصول باعث می شود آنها به شیوه ای خاص" احساس " کنند ، که کمی نامشهود است اما قطعا می تواند واقعی باشد. به عنوان مثال می توان به استخدام یک کاسه بستنی برای ایجاد احساس بهتر، یک مسواک برای انجام کار تمیز کردن دندان، خدمات حسابدار برای تکمیل پرونده مالیاتی سالانه و در نهایت، یک سرویس گیرنده ایمیل مانند Gmail برای انجام کارهای ایمیلی شما اشاره کرد. انجام شده.

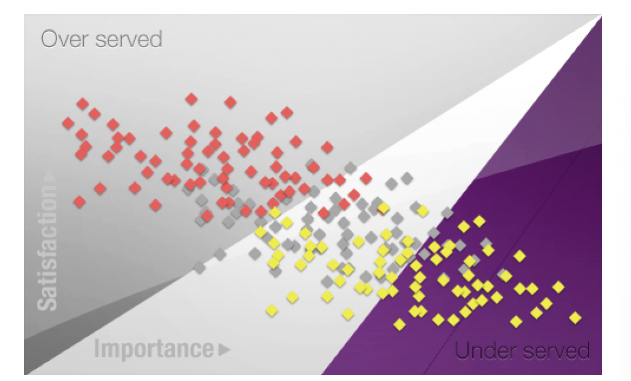
نویسنده معروف و استاد دانشگاه هاروارد، کلایتون ام. کریستنسن، همراه با همکارانش، به این نکته اشاره می‌کند که ممکن است عوامل اجتماعی و احساسی قدرتمندتری[[167]](#footnote-167) غیر از فقط عوامل کارکردی وجود داشته باشند که بر تصورات افراد در مورد اینکه آیا یک راه‌حل کار را به خوبی انجام می‌دهد یا خیر، تأثیرگذار باشد و عنصر تجربی نیز می‌تواند بسیار مهم باشد. در نهایت، افراد تمایل دارند با شرکت‌ها، محصولات و خدماتی که "استخدام" کرده‌اند در صورتی که وظایف خود را بخوبی انجام دهند، ادامه کار کنند، در غیر این صورت، ممکن است آنها را "اخراج" کن.

علاوه بر این، تمام مشاغل شامل مراحلی هستند، و چارچوب Jobs to Be Done روشی سازماندهی شده برای همفکری و ذهن آرایی و ایجاد ایده های نوآورانه در مورد چگونگی آسان تر، سریع تر یا غیر ضروری کردن مراحل است. این نشان دهنده یک تغییر بسیار بزرگ در روشی است که مردم به طور معمول محصولات را تولید می کنند. تمرکز را از معیارهای کسب و کار به معیارهای مشتری و از بهتر کردن محصول به بهبود مشاغل و نتایج برای مردم تغییر می‌دهد.

به عبارت دیگر، تمرکز بر روی کارهایی است که باید انجام شوند و نه خود محصول. همچنین در صدای مشتری است به جای اینکه فرض کنیم می دانیم مشتری چه چیزی نیاز دارد یا می خواهد. ایده های محصول باید به طور طبیعی دنبال شوند و این رویکرد هم نوآوری و هم موفقیت بیشتر در کسب و کار را امکان پذیر می کند. مشتری خوشحال به معنای کسب و کار موفق تر است. به زودی به طور مفصل مفاهیم و رویکردهای اضافی را برای طراحی و توسعه محصول انسان محور بررسی می کنیم.

کارهای انجام شده (Jobs to Be Done )همچنین به شدت بر مفهوم فرصت و نتایج به عنوان تابعی از اهمیت برای مشتریان و رضایت آنها از جایگزین های موجود تأکید می کند. شکل 1-8 این رابطه را نشان می‌دهد.

شکل 1-8 سه بخش مختلف بازار را نشان می‌دهد، به ویژه آنهایی که نتایج آن ها کم یا بیش از حد است. این یک روش گرافیکی برای تقسیم بندی مشتریان بر اساس درک کاری است که آنها سعی در انجام آن دارند و تعیین درجه فرصتی که نتیجه مطلوب مشتری را نشان می دهد، ارائه می کند. بزرگترین فرصت جایی است که نیازهای مشتری به طور گسترده‌ای برآورده نشده است، که در این زمینه به این معنی است که اهمیت انجام کار و دستیابی به نتیجه مطلوب برای مشتری زیاد است، در حالی که رضایت مشتری از روش های جایگزین برای انجام کار کم است ((چهارچوب پایین سمت راست).



شکل 1-8. اهمیت در مقابل رضایت (از آنتونی اولویک، "راه‌حل سه‌گانه"، مجله بازاریابی، http://bit.ly/2HS4IvT، مشاهده شده در 23 فوریه 2019)

شایان ذکر است که می توانیم رابطه اهمیت در مقابل رضایت را به ویژگی های فردی و همچنین کل محصولات اعمال کنیم. این یکی از راه‌های کمک به اولویت‌بندی و ترتیب بندی ویژگی‌هایی است که در توسعه محصول مبتنی بر سود و مزایا ایجاد می شود. حال که دلیل «استخدام» کسب و کارها، محصولات و خدمات را برای انجام «کار» درک کرده ایم ، اکنون به بحث اینکه چه چیزی محصولات را عالی می کند، که در نهایت مانع از "اخراج" انها می شود ، می پردازیم.

**چهار عنصر اصلی یک محصول عالی**

چه چیزی یک محصول را عالی می کند؟ چه چیزی باعث می شود افراد از یک محصول نسبت به محصول دیگر استفاده کنند؟ چه چیزی باعث می شود افراد از یک محصول به صورت روزانه به جای یک بار در ماه استفاده کنند؟ چه چیزی باعث می شود که افراد در طول زمان و با هر بار استفاده برای مدت طولانی تری با یک محصول درگیر شوند و با آن تعامل داشته باشند؟

این به چهار عنصر اصلی زیر می‌رسد:

* محصولاتی که به سادگی کار می‌کنند
* توانایی برآوردن نیازها، خواسته ها و علایق انسان
* طراحی و قابلیت استفاده
* لذت و چسبندگی

حال هر یک از این عناصر را به ترتیب مورد بحث قرار می دهیم.

**محصولاتی که به سادگی کار می‌کنند**

هیچ چیز باعث نمی شود که از استفاده از یک محصول دست بکشم مگر اینکه محصول کار نکند یا خوب کار نکند. کیفیت مهم است، و شما باید زمان و تلاش خود را برای اطمینان از آن صرف کنید، اما همیشه اینطور نیست. محصولاتی که کار نمی کنند ممکن است اشکال داشته باشند، به طور منظم خراب شوند یا نیاز به راه‌حل‌های جایگزین داشته باشند. برعکس، محصولاتی که «فقط کار می‌کنند» دقیقاً همان کاری را که قرار است، انجام می دهند، دقیقاً به روشی که قرار است، انجام می دهند و بدون خطا انجام می‌دهند. یا حداقل این مورد برای محصولاتی است که مبتنی بر خطا نیستند. اجازه دهید بیشتر توضیح دهم.

بیشتر مدل‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به نحوی مبتنی بر خطا هستند، به این معنی که مدل‌ها با استفاده از مجموعه داده‌های آموزشی آموزش داده می‌شوند تا زمانی که معیار عملکرد انتخابی (مثلاً دقت) در محدوده قابل قبولی قرار گیرد که مدل در برابر مجموعه داده آزمایشی آزمایش شود. . راه حل های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین کامل نیستند و نمی توانند 100٪ مواقع درست باشند. محدوده قابل قبول به اصطلاح دیگر به این معناست که معیار عملکرد (و متعاقبا کاهش سطح خطا) "به اندازه کافی خوب" است.

متأسفانه، به اندازه کافی خوب یک معیار کمی نیست. همچنین، گاهی اوقات رسیدن به یک سطح عملکرد هدف یا حتی یک سطح عملکرد قابل قبول، بسته به عوامل زیادی می تواند بسیار دشوار باشد و برخی از خطاها می توانند عواقب مرگ و زندگی داشته باشند ، در ادامه این کتاب به تمام این موضوعات می پردازیم.

با این حال، اغلب مزایای "به اندازه کافی خوب" بسیار بیشتر از هرگونه جنبه منفی بالقوه است، که آن را به یک هدف معقول تبدیل می کند. همچنین، برخی از برنامه ها می توانند بسیار نزدیک به کامل باشند. افراد تجاری، متخصصان حوزه و متخصصان هوش مصنوعی باید برای تعیین اینکه چه خطاهایی برای یک برنامه خاص قابل قبول هستند (به اندازه کافی خوب) همکاری کنند. وقتی همه معیارهای این بخش، از جمله «به اندازه کافی خوب» برآورده شوند، یک برنامه هوش مصنوعی باید «فقط کار کند» و این یک هدف مهم است.

**توانایی برآوردن نیازها، خواسته ها و علایق انسانی**

توانایی یک محصول برای برآورده کردن نیازها، خواسته‌ها یا علاقه‌مندی‌های انسان بسیار مهم است و باید تا حدودی آشکار باشد، اما قطعاً ارزش بحث در مورد آن وجود دارد. نکات ظریف زیادی وجود دارد که در این بخش مورد توجه قرار خواهد گرفت، از جمله تفاوت بین این سه مورد.

برای شروع، هرچه نیازها، خواسته‌ها یا علاقه‌های انسان در هنگام توسعه راه‌حل‌های فناوری، از جمله راه‌حل‌هایی که با هوش مصنوعی ساخته شده‌اند، اولویت‌بندی و درک شوند، محصول موفق‌تر و تجربه انسانی بهتری برای کاربران خواهد داشت. انسان ها تا زمانی که مشکلی را حل کنند یا نیازها، خواسته ها یا علایق خاصی را به شیوه ای لذت بخش برآورده کنند، لزوماً اهمیتی نمی دهند که از چه فناوری ها یا مهره ها و پیچ های زیرینی استفاده می شود. بهترین کاربردهای هوش مصنوعی آنهایی هستند که استفاده از هوش مصنوعی برای آنها انتزاع شده است و کاربر فقط می داند که یک محصول ، یک یا چند مورد از این موارد را برآورده می کند و بهتر از جایگزین ها است.

برای درک بهتر مفاهیم پیرامون نیازهای انسان، اجازه دهید به طور خلاصه به سلسله مراتب نیازهای مزلو بپردازیم.

**سلسله مراتب نیازهای مزلو**

بسیاری از ما با سلسله مراتب نیازهای مزلو آشنا هستیم، یا حداقل نام آن را شنیده ایم. این نیازها محرک های مهم انگیزه انسان هستند و عمدتاً در جهت بقا و سلامت جسمی و روانی و همچنین خودشکوفایی هستند. هدف از مطرح کردن آن در اینجا ارائه خلاصه ای کوتاه و بحث درباره این نیازها در زمینه فناوری و به طور خاص هوش مصنوعی است.

شکل 2-8 سلسله مراتب نیازهای مزلو را به عنوان یک سلسله مراتب پنج سطحی نشان می‌دهد، با دسته‌های نیاز به ترتیب اهمیت، از پایین به بالا: فیزیولوژیکی(جسمانی)، امنیتی، اجتماعی(تعلق و عشق)، احترام و تقدیر، و خودشکوفایی و خودانگیزشی.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generatedA screen shot of a chart

Description automatically generated

شکل 2-8 سلسله مراتب نیازهای مزلو

چهار لایه پایینی سلسله مراتب به عنوان نیازهای نقصانی (کمبود) نامیده می شود. انسان‌ها بیشترین انگیزه را برای برآوردن نیازهای پایین‌تر در بخش نقصانی سلسله مراتب دارند، زیرا برای بقای وجودی اساسی مورد نیاز هستند، و انسان‌ها هر چه بیشتر محروم می‌شوند انگیزه بیشتری برای برآوردن این نیازها پیدا می‌کنند. هنگامی که این نیازها برآورده می‌شوند، انگیزه به سوی پر کردن نیازهای اجتماعی و روانی تغییر می‌کند. جالب است که این چارچوب نشان می‌دهد که انگیزه دوباره، احتمالاً به طور قابل توجه، پس از برآورده شدن نیازهای نقصانی، افزایش می‌یابد تا به نیازهای خودتحقق‌بخشی (بالای سلسله مراتب) پاسخ دهد. بر خلاف نیازهای نقصانی ، که مبتنی بر عدم برآورده شدن در زمینه‌های خاص است، نیازهای خودشکوفایی ناشی از تمایل به رشد و تحقق شخصی است. به عنوان مثال می توان به رشد حرفه ای، تبدیل شدن به یک SME، صعود به قله اورست یا یادگیری نواختن یک ساز موسیقی اشاره کرد.

مزلو در ابتدا اظهار داشت که نیازها باید به ترتیب برآورده شوند، اما بعداً توضیح داد که انگیزه برای یک نیاز خاص زمانی که "کم و بیش" برآورده شود کاهش می یابد و تمرکز به مجموعه نیازهای برآورده نشده بعدی (نیازهای برجسته) تغییر می کند. اگرچه افراد به طور طبیعی سعی می کنند نیازهای خود را از پایین به بالای سلسله مراتب برآورده کنند، رویدادهای زندگی و سایر شرایط (مانند تشخیص بیماری، طلاق، اخراج شدن) اغلب آن را به یک پویایی تکرار شونده و همیشه در حال تغییر تبدیل می کنند.

ماسلو همچنین اعتقاد داشت که به دلیل تفاوت‌های اساسی بین افراد و آنچه که آنها را تحریک می‌کند، برخی از نیازهای بالاتر در سلسله مراتب می‌توانند حتی مهم‌تر از حتی نیازهای فیزیولوژیک اساسی یا دیگر نیازهای پایین‌تر شوند (مثالی از بی اشتهایی). علاوه بر این، افراد ممکن است به طور همزمان توسط چند نیاز تحریک شوند. رسانه‌های اجتماعی یک مثال عالی است. مردم اغلب از رسانه‌های اجتماعی استفاده می‌کنند زیرا احساس عشق و تعلق را فراهم می‌کند و در عین حال به عزت نفس شخصی آنها نیز کمک می‌کنند.

همچنین لازم به ذکر است که انتقاداتی از سلسله مراتب ماسلو[[168]](#footnote-168) وجود دارد. برخی از این انتقادات شامل عدم وجود نیازهای معنوی، بخشندگی (تحت عنوان گذاشتن نیازهای دیگران در اولویت نسبت به نیازهای خود) و جامعه‌ای (فرهنگ‌های متمرکز بر خود در مقابل فرهنگ‌های متمرکز بر جامعه) در چارچوب او است، همه اینها بدون شک می‌توانند بسیار قدرتمند باشند.

**تفاوت بین نیازها، خواسته ها و علایق**

تفاوت مهمی که باید برجسته شود، تفاوت بین نیازهای انسانی ، خواسته ها و علاقه های انسان است. همه آنها شبیه و مرتبط هستند، اما یکسان نیستند.

نیازهایی مانند نیازهایی که در سلسله مراتب مزلو گنجانده شده اند، نشان دهنده چیزهایی هستند که انسان برای بقا، سلامت روان قوی و رشد خود در صورت خودشکوفایی به آن نیاز دارد. از طرف دیگر خواسته ها نشان دهنده چیزهایی هستند که انسان ها می خواهند داشته باشند، اما لزوماً برای بقا روانی و جسمی نیاز ندارند.

هرچه فاصله خواسته‌ای خاص از یک نیاز بیشتر باشد، تمرکز مردم بر روی مفاهیمی مانند کاربردی بودن، قابلیت استفاده و لذت (که بعداً بیشتر بحث خواهد شد) قرار می‌گیرد. همچنین، انسان‌ها ممکن است چیزی را بخواهند (آرزو کنند) زیرا فکر می‌کنند که یکی از نیازهای غیرضروری خود را برآورده می‌کند، یا فکر می‌کنند که بعد از آن آن را دوست خواهند داشت، اما این همیشه درست نیست.به تمام اسباب‌بازی‌هایی فکر کنید که بچه‌ها در ابتدا می‌خواهند، اما بعد از اولین استفاده، یا چندین استفاده دیگر هرگز آن را نمی‌بینند.

علایق نتیجه نهایی هستند - درجه‌ای که کسی چیزی را دوست دارد (مثلاً محصول، غذا، مقصد سفر) چه بخواهد یا نه. اغلب فرصت‌هایی برای امتحان کردن چیزهایی که نمی‌دانستیم یا نمی‌خواستیم به ما ارائه می‌شود (مثلاً نمونه‌های فروشگاه مواد غذایی) اما بعد متوجه می‌شویم که چقدر آن را دوست داریم یا دوست نداریم.

نیازها، خواسته‌ها و علایق انسان ها نیروهای قدرتمندی هستند که تصمیم‌گیری‌های انسانی، نوآوری‌های تکنولوژیکی و تفاوت بین محصولات عالی و محصولاتی که عالی نیستند را هدایت می‌کنند. با در نظر گرفتن همه اینها، بحث خود را به برآورده کردن نیازها، خواسته ها، و علاقه مندی ها و عواملی که برای انجام این کار باید در نظر بگیریم، معطوف کنیم.

**محصولات و ویژگی‌های متمرکز بر انسان در مقابل متمرکز بر کسب و کار**

در واقع برآوردن نیازها و خواسته های انسانی با محصولات فناوری اغلب در گفتار بسیار ساده تر از انجام آن است. دلایل زیادی وجود دارد که مهمترین آنها تفاوت بین طراحی و ساخت محصولات و ویژگی های انسان محور در مقابل کسب وکار محور است. محصولات اغلب به‌عنوان کسب‌وکار محور ساخته می‌شوند، برخلاف انسان‌محور، که معمولاً منجر به محصولاتی می‌شود که به درستی نیازها، خواسته‌ها و علاقه‌مندی‌های کاربر را برآورده نمی‌کنند.

صاحبان و کارگران کسب و کار، مشتری یا کاربران محصولات خود نیستند، با این حال، بسیاری از آنها به عنوان مشتریان و کاربران محصولات خود ایده‌ها و تصمیماتی را می‌گیرند. این باعث ایجاد محصولات و ویژگی‌های متمرکز بر کسب و کار به جای متمرکز بر انسان می‌شود و به طور ساده، هر چه محصول یا ویژگی کمتر انسان محور(کاربر محور) باشد، موفقیت کمتری خواهد داشت.

یک عامل مرتبط و کمک کننده، به اصطلاح "مشکل نظر افراد پردرآمد" است (معروف به مشکل HiPPO، که معمولاً به صاحبان شرکت و مدیران ارشد مربوط می شود). مشکل HiPPO زمانی رخ می‌دهد که تصمیمات محصول بر اساس یک HiPPO نسبت به مشتریان یا کاربران واقعی وزن نامتناسب پیدا می‌کند. یکی دیگر از مظاهر این مشکل زمانی است که HiPPO بر کسانی که تخصص بیشتری در ساخت محصولات عالی دارند (به عنوان مثال، طراحان UX، مدیران محصول) غلبه می کند.

در نهایت، ذینفعان کسب‌وکار معمولاً اهداف و انگیزه‌های متفاوتی در رابطه با عملکرد کسب و کار خود دارند و بنابراین تمایل دارند برای ویژگی‌های محصول با یکدیگر رقابت کنند که می‌تواند ه طور مستقیم به آنها سود برسانند. اگر با دقت مدیریت نشود یا کنترل نشود، این ممکن است به یک وضعیت فراری منجر شود که در آن محصول همه چیز را شامل می‌شود. این در نهایت منجر به یک UX بد می شود و توانایی یک محصول برای برآوردن نیازها، خواسته ها و علاقه های انسان را نیز کاهش می دهد، زیرا عملکرد مورد نظر می تواند در دریایی از ویژگی های غیر ضروری و عناصر UI گم شود.

محصولات همواره باید بر مبنای مزایا، نه ویژگی‌ها، ایجاد شوند و بیشتر از همه، نیازها، خواسته‌ها و پسندیدگی‌های کاربر باید به عنوان محرک سایر موارد عمل کنند. روش‌های بسیاری برای اطمینان از این و جلوگیری از مشکلات مطرح شده وجود دارد؛ به عنوان مثال از طریق تحقیق و طراحی تجربه کاربری، طراحی متمرکز بر انسان، طراحی متمرکز بر کاربر و به ویژه تفکر طراحی.

یک مثال تحقیق و طراحی همدلانه است که در مرحله همدلی فرایند تفکر طراحی (مطرح شده در فصل 9) تعبیه شده است. طراحی همدلانه بر این اساس است که بر روی مشاهده مصرف‌کنندگان و درک نیازهای آنها تمرکز داشته باشد، به جای اعتماد کامل به تحقیقات بازار یا دیدگاه‌های غیرمصرف‌کننده.

همچنین، گوگل تلاشی را آغاز کرد که آن را یادگیری ماشین انسان محور (HCML)[[169]](#footnote-169) می نامد تا برخی از این ملاحظات را مدیریت کند، همراه با تمرکز بر روش های استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به روش های فراگیر. این تلاش بر اهمیت اصل UX تاکید می کند که می گوید "شما کاربر نیستید"، و لنزی را ارائه می دهد[[170]](#footnote-170) که به آنها اجازه می دهد "به محصولات نگاه کنند تا ببینند چگونه ML می تواند در نیازهای انسان ثابت بماند در حالی که آنها را به روش های منحصر به فردی که فقط از طریق یادگیری ماشین امکان پذیر است حل کند.".

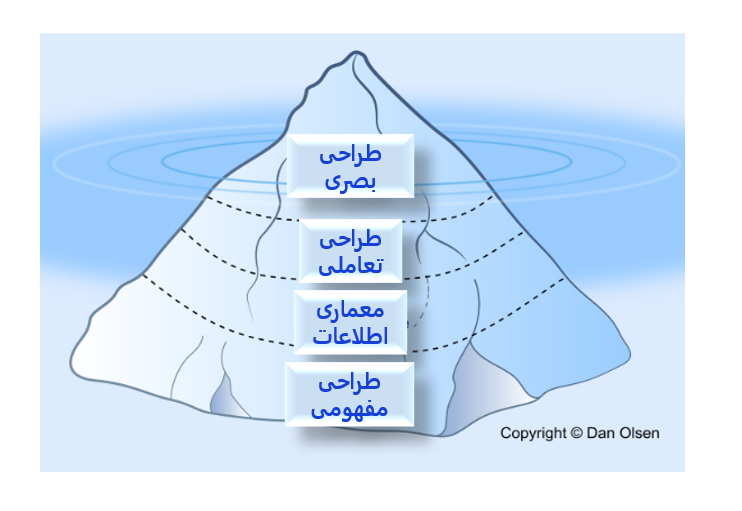
به عنوان یادداشت پایانی این بخش، راه‌های زیادی برای اندازه‌گیری اینکه آیا یک محصول نیازها، خواسته‌ها و علاقه‌های انسان را برآورده می‌کند یا خیر وجود دارد. آنها شامل تجزیه و تحلیل عملکرد محصول (به عنوان مثال، فروش، جذب مشتری)، تجزیه و تحلیل تعامل و حفظ مشتری، و به عنوان مثال تجزیه و تحلیل بازخورد کاربر است.

**طراحی و قابلیت استفاده**

طراحی یکی از مواردی است که اغلب در زمان ایجاد یک دیدگاه و استراتژی محصول کمتر اهمیت داده می‌شود، اما برای موفقیت محصول بسیار حیاتی است. طراحی یک مفهوم بسیار گسترده است، بنابراین لازم است کمی به خصوصیت آن پرداخته شود. این کتاب درباره بهره‌گیری از فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی برای نوآوری است؛ بنابراین ما بر طراحی به عنوان یکی از عناصر مرتبط با نوآوری و فناوری تمرکز می‌کنیم.

دن اولسن، مشاور مدیریت محصول و نویسنده کتاب راهنمای محصول ناب[[171]](#footnote-171)، دو چارچوب را ایجاد کرد که در این فصل به آنها اشاره می کنیم. اولی کوه یخی طراحی UX (The UX Design Iceberg)نام دارد و دومی هرم مناسب بازار محصول( The Product-Market Fit Pyramid) نامیده می شود (که در ادامه این فصل پوشش داده خواهد شد). ابتدا کوه یخ طراحی UX را که در شکل 3-8 نشان داده شده است، پوشش می دهیم.

A diagram of a mountain

Description automatically generated   
شکل 3-8. کوه یخ طراحی UX

بخشی از کوه یخ که بالای سطح آب است، همان چیزی است که کاربران می بینند و با آن تعامل دارند. یا به عبارت دیگر بخش بصری و تعاملی UX است. لایه‌های کوه یخ زیر آب چیزی است که UX بر آن استوار است - این پایه طراحی است. به طور خلاصه در مورد هر یک از این قطعات اساسی بحث می کنیم، از پایین شروع کنیم.

طراحی مفهومی، نمایانگر ابتدایی‌ترین مرحله فرآیند طراحی است. اینجاست که یک درک در سطح بالا از نیازهای کاربر تولید می‌شود و سپس به مفاهیم اولیه آنچه که راه‌حل یا محصول به نظر می‌رسد، تبدیل می‌شود. این ابتدایی‌ترین نقطه از دیدگاه طراحی است که فضای مسئله را به فضای راه‌حل طراحی می‌کند.

معماری اطلاعات، بخشی از فرآیند طراحی است که طی آن طراح تعیین می کند که چگونه اطلاعات به طور منطقی در محصول سازماندهی شده و مسیر یا جریان بازیابی اطلاعات برای کاربر چگونه است. سازمان منطقی شامل ساختار و چیدمان اطلاعات در کل محصول است. برای مثال، ناوبری محصول و ترتیب و گزینه‌های پیمایش فرعی، همراه با طرح‌بندی محتوا در فید، همه جنبه‌های معماری اطلاعات هستند.

طراحی تعاملی، طراحی تعاملات کاربر با محصول است. این می‌تواند به شکل پیمایش و جریان در سراسر محصول و همچنین تعامل با عناصر فردی رابط کاربری، مانند وارد کردن اطلاعات، صحبت کردن (مسلط‌تر شدن)، انتخاب، کلیک کردن، کشیدن انگشت و فشار دادن باشد. طراحی تعامل همچنین شامل طراحی بازخورد تعاملی در قالب پیام‌ها، اطلاعیه‌ها و خطاها (مثلاً اعتبارسنجی) می‌شود.

لایه نهایی طراحی کاربر محور، طراحی بصری است. این جنبه زیبایی شناختی طراحی است - رابط کاربری محصول چگونه به نظر می رسد. این شامل رنگ‌ها، تفاوت‌ها، فونت‌ها، تایپوگرافی، لوگوها، عناصر گرافیکی، موقعیت و اندازه است. این یک لیست کامل نیست، اما امیدواریم که به ایجاد بسیاری از زمینه های کلیدی طراحی بصری کمک کند.

طراحی و اجرای همه چیز همانطور که توسط کوه یخ طراحی UX توضیح داده شده است به این معنی نیست که طراحی یا تجربه کاربری خوب یا موثر خواهد بود. حتی اگر دو معیار اول محصولات عالی را برآورده کرده باشید: محصول "فقط کار می کند" و قادر است نیازها یا خواسته های انسان را برآورده کند. افراد باید اطلاعاتی را که محصول ارائه می دهد و همچنین نحوه تعامل با آن را درک کنند. در بیشتر موارد، افراد برای اولین بار یک محصول فناوری را بدون مطالعه کتابچه راهنمای کاربر یا دریافت آموزش در مورد آن تجربه می کنند (به بیشتر برنامه های موبایلی که امتحان کرده اید فکر کنید).

اینجاست که مفهوم بسیار مهم کاربردپذیری مطرح می‌شود. این یک حوزه کامل است که از تحقیقات مهم، مفاهیم و روش‌های آزمایشی تشکیل شده است که بحث عمیق در مورد آن در اینجا خارج از محدوده کتاب است. با این اوصاف، مهم ترین مفهوم و نکته کلیدی برای قابلیت استفاده را مورد بحث قرار می دهیم.

استیو کروگ، نویسنده در کتاب «وادارم نکن فکر کنم»[[172]](#footnote-172) در مورد اینکه چگونه، تا آنجا که ممکن است، هدف و عملکرد یک صفحه وب یا برنامه باید تقریباً به هیچ تلاش ذهنی نیاز نداشته باشد تا کاربر درک و استفاده کند، صحبت می‌کند. کاربر باید فقط «آن را دریافت کند». او از اصطلاحاتی مانند خودآشکار، واضح و خودشرح دهنده به جای یکدیگر برای توصیف این موضوع استفاده می کند.

اگرچه او کاربردپذیری را با استفاده از اصطلاحات خودآشکار و خودشرح دهنده به عنوان یکسان توضیح می‌دهد، من به طور کمی متفاوت به آن فکر می‌کنم. من معمولاً قابلیت استفاده را به افراد با استفاده از سه دسته درجه قابلیت استفاده، از غیر بهینه تا بهینه توضیح می‌دهم. این دسته‌ها عبارتند از "نیاز به توضیح" (غیر بهینه)، "خودشرح دهنده" و "بدیهی یا خودآشکار" (بهینه). ما می‌توانیم این دسته‌بندی را به هر فناوری که واسطه‌ای برای تعامل با کاربر فراهم می‌کند (مانند برنامه وب، برنامه موبایل، خانه هوشمند) اعمال کنیم. توجه داشته باشید که این دسته‌ها بیشتر یک طیف را نشان می‌دهند تا تقسیمات دقیق.

دسته "نیاز به توضیح" به این معناست که UX به طور خاص "قابل استفاده" نیست. این بدان معناست که برای کاربر برای درک و استفاده از واسط فناوری، درجه‌ای از توضیح لازم است. این توضیح می‌تواند به عنوان مثال به صورت آموزش یا مستندات باشد. این کمتر از حد مطلوب است و در صورت امکان باید از آن اجتناب کنید.

سطح بعدی "خودشرح دهنده" است که به نسبت خوب است و بیشتر محصولات خوب (نه عالی) در اینجا از لحاظ قابلیت استفاده قرار دارند. "خودشرح دهنده" به این معناست که اگرچه به طور فوری آشکار نیست ، اما کمی مشاهده دقیق، خواندن متن، و مطالعه زمینه در رابط کاربری باید روشنگر معنای همه چیز و نحوه استفاده از آن باشد.

"بدیهی یا خودآشکار" حالت بهینه است. این بدان معنی است که هیچ توضیحی لازم نیست زیرا همه چیز در مورد تجربه کاربری کاملاً و بلافاصله آشکار است. این یک معیار بسیار بالا برای دستیابی به آن است و طبیعتاً برای هر کاربر این چنین نخواهد بود، اما امیدوارم برای اکثریت این گونه باشد. این نیز یک ویژگی متمایز محصولات واقعا عالی است.

**لذت و چسبندگی**

لذت و چسبندگی دو مفهوم بسیار مهم در مورد محصولات عالی هستند و هر دو منجر به محصولات موفقی می شوند که از کاربران بسیار مشتاق و متعهدی لذت می برند.

لذت مفهومی است که به خوبی توسط چارچوبی به نام مدل کانو برجسته شده است، یک نظریه توسعه محصول و رضایت مشتری که در دهه 1980 توسط نوریاکی کانو، استاد مدیریت کیفیت دانشگاه علوم توکیو توسعه یافت[[173]](#footnote-173). همچنین یک مفهوم روانشناختی و عاطفی است و برای موفقیت یک محصول یا خدمات فوق العاده مهم است. مردم ترجیح می دهند از محصولاتی استفاده کنند که استفاده از آنها لذت بخش است و به آنها احساس خوب (لذت بخش) می دهد. حتی اگر به معنای کنار گذاشتن ویژگی ها باشد. محصولات ساده و لذت بخش تقریباً همیشه بهتر از جایگزین های مخالف هستند.

چسبندگی به طور اساسی به معنای ادامه استفاده کاربران از یک محصول پس از استفاده اولیه آن است. از منظر کسب و کار، این معیاری برای درگیری و حفظ کاربر است. همه ما با تفاوت بین محصولات چسبنده و محصولاتی که نیستند، حتی بدون آگاهی از این اصطلاح، کاملاً آشنا هستیم.

با صحبت در مورد لذت شروع می کنیم. ویژگی‌های محصولی که مدل کانو آن‌ها را به‌عنوان «دلخوش‌کننده‌ها» دسته‌بندی می‌کند، آن‌هایی هستند که مشتریان انتظار آن‌ها را ندارند و باعث افزایش لذت و عنصر شگفت‌انگیز می‌شوند. لذت بخش ها سس مخفی هستند. آنها متمایز کننده های اصلی محصول و تولید کننده مزیت رقابتی هستند. رضایت مشتری با معرفی و اجرای پیشرفته ویژگی‌های لذت‌بخش به طور تصاعدی افزایش می‌یابد. اینها تمایزهای واقعی هستند که مردم را وادار می کنند از محصول شما نسبت به دیگران استفاده کنند و همچنین تجربه و سطح لذتی عالی را در همان زمان ایجاد می کنند.

همه شرکت ها باید تلاش کنند تا چیزهایی که برای محصولاتشان لذت بخش است مشخص کنند و سپس پیاده سازی کنند. ROI بالقوه بسیار زیاد است و به راحتی می‌تواند به راحتی منجر به مشتریان وفادار شود که همچنین محصولات شرکت را به نمایندگی از خود تبلیغ و پویایی ببخشند. با فرض اینکه محصول فوق‌العاده‌ای ساخته‌اید که لذت بخش است، در نهایت این خبر منتشر می‌شود و محصول موفقیت بزرگی خواهد بود. همانطور که دارمش شاه گفت: « مشتریان را خوشحال نکنید. مشتریان خوشحال را بسازید.»

نکته جالبی که باید به آن توجه کرد این است که لذت‌های امروزی، ضروریت‌های فردایی می‌شوند. به آیفون فکر کنید. کمتر محصولی وجود دارد که بتوانم به یادآورم که نه تنها با یک لذت ، بلکه با بسیاری از آنها معرفی شده اند. یک صفحه نمایش لمسی زیبا با وضوح نسبتاً بالا با تعاملات متعدد (به عنوان مثال، بزرگ‌نمایی با پینچ)، یک دوربین و کتابخانه عکس، پخش کننده موسیقی و کتابخانه، برنامه ها و موارد دیگر. این ها لذت بخش تر بودند و به تلفن هایی مانند اینها تلفن هوشمند می گفتند.

اکنون ما نام «هوشمند» را حذف کرده‌ایم و همه این ویژگی‌ها برای همه تلفن‌های همراه ضروری هستند – باید داشته باشند. همچنین جالب اینجاست که هوش مصنوعی اکنون با ویژگی‌هایی مانند دسته‌بندی خودکار تصاویر، امنیت مبتنی بر تشخیص چهره، انیموجی و بهینه‌سازی عکس به منبع لذت در تلفن‌های همراه تبدیل شده است. با فکر کردن به آینده، به راحتی می توانم زمانی را ببینم که تلفن ها، تبلت ها و رایانه ها دیگر رابط صفحه کلید ندارند و تمام تعاملات مبتنی بر گفتار است. مفهوم تبدیل شدن لذت‌ های امروز به چیزهای ضروری فردا نیز با مفهومی به نام اثر هوش مصنوعی مطابقت دارد. یعنی زمانی که به نظر می‌رسد کاربردهای خاصی از هوش مصنوعی دیگر به نظر نمی‌رسند وقتی که رایج‌تر می‌شوند (مانند جستجوی گوگل). اکنون بیشتر و بیشتر شاهد این اتفاق هستیم.

در ادامه درباره چسبندگی بحث می کنیم. ممکن است صدها یا بیشتر اپلیکیشن در گوشی خود داشته باشید. سوال این است که روزانه چند عدد از آن ها را استفاده می کنید؟ علاوه بر این، چند تا از آن‌ها را بارها در روز استفاده می‌کنید؟ چند بار در هفته و چند بار در سال؟ همه ما برنامه هایی در گوشی خود داریم که در یکی از این گروه های مختلف استفاده و فراوانی قرار می گیرند. برنامه های چسبنده (و محصولات به طور کلی) آنهایی هستند که شما واقعاً از آنها استفاده می کنید و اغلب استفاده می کنید. مانند لذت، چسبندگی می تواند محرک بزرگی برای موفقیت محصول باشد. در واقع، چشم انداز درک اینکه چه چیزی باعث چسبندگی محصولات می شود، منجر به تحقیق و نوشتن در مورد آن توسط افراد شده است.

در کتاب "قلاب : چگونه محصولی بسازیم که مخاطب را شبانه روز درگیر کند" (Hooked: How to Build Habit-Forming Products)اثر نیر ایال ، او مدل قلاب را ارائه می دهد که برای ساختن چیزی که او فناوری ایجاد عادت می نامد ایجاد کرده است. این مدل از چهار جزء یک حلقه بازخورد تشکیل شده است. این مؤلفه ها عبارتند از: محرک، عمل، پاداش متغیر و سرمایه‌گذاری هستند. به طور کلی،، ایده این است که محرک ها باعث می شوند افراد اعمال و رفتارهای خاصی را انجام دهند، که به نوبه خود باید به شیوه ای غیرقابل پیش بینی و ایجاد میل پاداش داده شود (مفهومی شبیه به لذت با توجه به عنصر غافلگیری)، و سپس در نهایت کاربر نوعی سرمایه گذاری را برای بهبود حلقه بازخورد در دفعه بعد انجام می دهد. همانطور که نیر می‌گوید، «این سرمایه‌گذاری‌ها را می‌توان برای جذاب‌تر کردن، عمل آسان‌تر، و پاداش هیجان‌انگیزتر با هر عبور از هوک به کار برد»[[174]](#footnote-174).

هنگام ساخت محصولات مبتنی بر هوش مصنوعی یا به طور کلی هر محصول و خدماتی نباید لذت و چسبندگی را نادیده گرفت یا دست کم گرفت. علاوه بر مزایای نوآوری و توانایی استفاده موفقیت آمیز از فناوری های نوظهور، اینها مولدهای کلیدی تمایز و مزیت رقابتی هستند.

اکنون که چهار مؤلفه ای که محصولات عالی باید داشته باشند را پوشش دادیم، نتفلیکس را در این زمینه مورد بحث قرار دهیم.

**نتفلیکس و تمرکز بر اهمیت مهم‌ترین موارد**

همانطور که در وایت پیپر [[175]](#footnote-175)MathWork ذکر شده است، نتفلیکس اشاره می کند که در مقایسه با عملکرد مدل نهایی [AI] – استفاده، UX، رضایت کاربر و حفظ کاربر به نظرش مهم ترین و هماهنگ تر با اهداف تجاری خود است.

از منظر محصول، این اظهارات بسیار جالب هستند، زیرا بهینه سازی برای Netflix بیشتر کاربر محور است، در مقابل تمرکز بر عملکرد. این امر منطقی است، به ویژه با توجه به اینکه نتفلیکس می تواند سطحی از عملکرد غیر کامل را داشته باشد زیرا این شرکت برای مثال از یادگیری ماشین برای تشخیص سرطان استفاده نمی کند.

نکته بسیار جالب اینجا این است که چهار موردی که نتفلیکس به آن اشاره می کند مستقیماً با چهار موردی که من پیشنهاد می کنم که یک محصول را عالی می کند مرتبط است. چیزهایی که فقط و بخوبی کار می‌کنند عمدتاً منجر به حفظ می‌شوند، کاربرپذیری به همهٔ سه (تجربه کاربری عالی، رضایت و حفظ) منجر می‌شود، لذت منجر به رضایت و حفظ بالا می‌شود، و توانایی برآورده کردن نیازها و خواسته‌های انسان منجر به رضایت و حفظ بالا می‌شود. همیشه پرسیدن «چرا» و در جستجو برای بهینه‌سازی علت برای دستیابی به اثر مطلوب، باشید برخلاف روش دیگر.

**توسعه محصول ناب و چابک**

اکنون که مشخص کرده‌ایم چه چیزی محصولات را عالی می‌کند و هدف آن‌ها از منظر انسانی چیست، چگونه اطمینان حاصل می‌کنید که محصولات موفق و عالی به سرعت، با کارآمدی و با حداقل ریسک بسازید؟ واقعاً به دو چیز برمی گردد. اولین مورد اطمینان از تناسب محصول با بازار است و اینکه محصول شما بهتر از گزینه های جایگزین است، به عنوان مثال، "بهتر" می تواند به معنای قیمت، عملکرد و لذت باشد. دوم این است که شما در واقع قادر به اجرای موفقیت آمیز و ارائه محصول نوآورانه ای هستید که تناسب محصول با بازار را به دست می آورد.

شکل 4-8 هرم تناسب محصول-بازار(The Product-Market Fit Pyramid) را نشان می‌دهد، دومین چارچوب ایجاد شده توسط Dan Olsen[[176]](#footnote-176). دستیابی به تناسب محصول و بازار به ویژه هنگام ایجاد محصولات نوآورانه مانند محصولاتی که با هوش مصنوعی طراحی شده اند، و به ویژه محصولاتی که برای تصرف بازارهای جدید در نظر گرفته شده اند، مهم است.

هرم تناسب محصول-بازار به طور منطقی به دو بخش تقسیم می شود: بازار و محصول. هنگامی که تمام سطوح هرم بین یک محصول و بازار مشتری هدف راضی باشد، گفته می شود که محصول دارای سازگاری محصول با بازار است. این چیزی است که موفقیت محصول را تضمین می کند.

دو سطح پایینی بازار را نشان می دهند که شناسایی مشتری هدف شما و نیازهای نادیده گرفته شده آنها، پایه ای است که محصول شما و احتمالاً کل کل کسب‌وکار شما باید بر اساس آن استوار شود.

A diagram of a product market

Description automatically generated

A diagram of a pyramid with Mediterranean Sea in the background

Description automatically generated

شکل 4-8. هرم تناسب محصول-بازار

سپس محصول بر اساس این پایه ساخته می شود و با ارزش پیشنهادی محصول شروع می شود. این همان چرایی است که در طول این کتاب بسیار بر آن تمرکز کرده‌ام. می‌توان آن را در چارچوب نیازها، خواسته‌ها، اهداف یا هر چیزی که انتخاب می‌کنید، تنظیم کرد، اما در نهایت این ستاره قطبی(راهنما) است که هر چیز دیگری را هدایت می‌کند. ارائه ارزش نیز جایی است که باید تعیین کنید چرا این محصول بهتر خواهد بود ، همانطور که گفته شد.

از آنجا، مجموعه‌ای از ویژگی‌های محصول و عملکرد مرتبط با آنها تعیین می‌شود تا ارزش پیشنهادی را به واقعیت تبدیل کند و سپس تجربه کاربری ایجاد می‌شود. تجربه کاربری چیزی است که مشتری یا کاربر برای تجربه و لذت بردن از ارزشی که محصول ارائه می دهد با آن تعامل می کنند.

تعریف هر چیزی که توسط هرم تناسب محصول-بازار نشان داده می شود شامل ایجاد فرضیه و انجام فرضیات کلیدی است که باید آزمایش شوند. اینجاست که توسعه محصول ناب و چابک مطرح می‌شود. در مفهوم گسترده‌تر توسعه محصول، روش‌های ناب و چابک مانند کانبان و اسکرام برای ساختن و تکرار سریع به منظور آزمایش مفروضات مخاطره‌آمیز و ساختن نرم‌افزارهای کارآمد به جای مستندات گسترده در نظر گرفته شده‌اند. نرم افزار کاری که در ادامه ذکر شد می تواند توسط مشتریان واقعی یا افراد غیرتجاری که تا حد امکان به مشتریان نزدیک هستند آزمایش شود.

این روش‌ها همچنین به شرکت‌ها این امکان را می‌دهند که در سریع‌ترین زمان ممکن تناسب محصول با بازار را آزمایش کنند و تغییرات لازم را انجام دهند یا در صورت نیاز برای موفقیت تغییر کنند. مفاهیم و چارچوب های زیادی وجود دارد که افراد برای کمک به هدایت این فرآیند ایجاد کرده اند. آنها با نام هایی مانند شکست سریع، حلقه بازخورد ساخت-اندازه گیری-یادگیری و حلقه بازخورد فرضیه-آزمایش-آزمون بینش شناخته می شوند.

معمولاً بخش اولیه این فرآیند تکراری بر اساس مفهوم حداقل محصول قابل دوام (MVP) است. همانطور که قبلاً در کتاب مورد بحث قرار گرفت، MVP مکانیزمی را برای کمک به کاهش ریسک و جلوگیری از صرف زمان و هزینه غیرضروری ارائه می‌کند. ایده اولیه این است که حداقل مقدار UX و عملکرد نرم افزار باید در اسرع وقت ساخته شود و در اختیار کاربران قرار گیرد تا به درستی ریسک پذیرترین فرضیات را آزمایش کند و تناسب محصول با بازار و رضایت کاربر را تأیید کند.

از منظر کیفی، یک MVP باید لذت بخش، قابل استفاده، قابل اعتماد و کاربردی باشد. مفهوم جالب دیگر مفهوم حداقل محصول دوست داشتنی (MLP) است. سام آلتمن از Y Combinator[[177]](#footnote-177) گفته است: «بهتر است چیزی بسازید که تعداد کمی از کاربران آن عاشق آن باشند تا تعداد زیادی از کاربران فقط آن را دوست داشته باشند.» خواه MVP، MLP، پایلوت ، اثبات مفهوم یا نمونه اولیه(پروتوتایپ) باشد، اهدافی مورد بحث یکسان هستند.

**خلاصه مطلب**

محصولات عالی به دلیل فناوری که به تنهایی بر روی آن ساخته شده اند، عالی نیستند. محصولات عالی باید «فقط کار کنند»، یک یا چند نیاز یا خواسته انسان را برآورده کنند، استفاده و درک آن آسان باشد، و لذت بخش و چسبناک باشد. ایجاد چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی برای دستیابی به همه این اهداف به اطمینان از موفقیت راه حل هوش مصنوعی کمک می کند.

در کتاب بن هوروویتز، " سخت‌ترین نکات در مورد سخت‌ترین چیزها "[[178]](#footnote-178)، او از قول یک رئیس سابق نقل می‌کند که می‌گوید: «ما به ترتیب از مردم، محصولات و سود مراقبت می‌کنیم.» حتی اگر او به کارگران شرکت اشاره می کند، من فکر می کنم این 100٪ برای ساخت محصولات عالی نیز صدق می کند. اگر محصولات با در نظر گرفتن مشتریان و کاربران قبل از هر چیز ساخته شوند، موفقیت و سود به دنبال خواهد داشت.

پس از اینکه این ملاحظات در چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی شما گنجانده شد، مهم است که تعیین کنید چگونه فرضیات بحرانی و لذت کاربر خود را با تعریف و ایجاد یک MVP یا راه حل قابل آزمون آزمایش کنید. شما می توانید به طور موثر این کار را از طریق روش های ناب و چابک تسهیل کنید که به شما امکان می دهد بیشترین اطلاعات را بیاموزید و تغییرات مورد نیاز را در کوتاه ترین زمان ممکن انجام دهید.

اکنون توجه خود را به تجربه کاربری هوش مصنوعی معطوف کنیم و آنچه را که آموخته ایم، به طور خاص، برای ایجاد تجربیات انسانی بهتر، هدف اصلی AIPB، به کار ببریم.

**فصل 9. هوش مصنوعی برای تجارب انسانی بهتر**

در فصل 8، درباره این موضوع بحث کردیم که چه چیزی یک محصول را عالی می‌کند و چرا درک این موضوع برای توسعه چشم‌انداز و استراتژی هوش مصنوعی موفق ضروری است. هدف این فصل ادامه دادن بحث فصل 8 و مبنا نهادن محصولات عالی و رابط های کاربری خوب طراحی شده به عنوان زمینه ای برای ایجاد تجربیات بهتر انسانی است.

احتمالاً اصطلاحاتی مانند تجربه کاربری، رابط کاربری، کاربر محور، انسان محور و مشتری محور را شنیده اید. معمولاً این اصطلاحات در زمینه طراحی محصول دیجیتال یا خدمات مشتری استفاده می شود. این مفاهیم برای برنامه های کاربردی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین نیز کاربرد دارند و باید در خط مقدم هر چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی باشند. فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی در خلاء وجود ندارند و بنابراین رویکردهای طراحی صحیح و مناسب امری بسیار حیاتی و اساسی محسوب می‌شوند. این اساس مفهوم رو به رشد تجربه کاربری هوش مصنوعی است.

این فصل با چند تعریف از اصطلاح «تجربه» آغاز می شود. این موضوع به عنوان پیش‌زمینه برای بقیه فصل‌ ارائه می‌شود. سپس به بررسی این می‌پردازیم که چگونه هوش مصنوعی به طور خاص می‌تواند به ایجاد تجارب انسانی بهتر کمک کند. سپس سه مفهوم را مورد بحث قرار می دهیم: رابط های تجربه کاربری. اقتصاد تجربه؛ و متدولوژی طراحی معروف به تفکر طراحی. همه چیزهایی که در مورد آن بحث شد برای ایجاد چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی بسیار کاربردی است.

**تجربه تعریف شده**

همه ما یک ایده شهودی از مفهوم تجربه داریم، اما تعریف رسمی آن چیست؟ در اینجا سه تعریف[[179]](#footnote-179) از دیکشنری کالینز را می‌آورم که بهترین توصیف را ارائه می‌دهند:

* از تجربه برای اشاره به رویدادها، دانش و احساسات گذشته استفاده می شود که زندگی یا شخصیت یک فرد را می سازد.
* تجربه کاری است که شما انجام می دهید یا برای شما اتفاق می افتد، به خصوص چیز مهمی که شما را تحت تاثیر قرار می دهد.
* اگر موقعیت خاصی را تجربه کردید، در آن موقعیت هستید یا برای شما اتفاق می افتد.

فکر می کنم که این تعاریف نیاز به توضیح بیشتری نیاز ندارند. در زمینه انسان‌ها، نکته کلیدی این است که مفهوم تجربه خارج از زمینه‌ای خاص از یک محصول یا شیء وجود دارد. ما می‌توانیم تعامل انسانی و استفاده از محصولات را به عنوان یک تجربه توصیف کنیم، و در واقع همینطور است. کل زمینه طراحی تجربه کاربری دقیقا بر همین اساس است.

**تاثیر هوش مصنوعی بر تجربیات انسانی**

هوش مصنوعی وعده‌های بزرگی برای ایجاد تجربیات انسانی بهتر دارد و در بسیاری از برنامه‌ها این کار را انجام داده است.. از فصل 7 این فهرست غیر جامع از دسته‌های نتایجی که افراد ذی‌نفع ممکن است در نتیجه نوآوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تجربه کنند، به یاد بیاورید:

* بهبود سلامت و نتایج مرتبط با سلامت
* بهبود ایمنی و امنیت شخصی
* بهبود عملکرد مالی، پس انداز و بینش ها
* تجربه کاربری بهتر، راحتی و لذت
* برنامه ریزی و تصمیم گیری بهتر و آسان تر
* بهره وری و لذت بهتر
* یادگیری و سرگرمی بهتر

هوش مصنوعی وقتی برای ایجاد یک یا چند مورد از این نتایج استفاده می شود، می تواند تجربیات انسانی بهتری ایجاد کند. توجه داشته باشید که در این کتاب، من از اصطلاح "بهتر" به دو صورت استفاده می کنم. اول، برای توصیف بهبود و جنبه عاطفی تجارب. برای مثال، افزایش لذت، شادی، و خوشحالی به معنای کاملا مثبت. دوم، همچنین قصد دارم مفهوم تجارب انسانی بهتر شامل پیشگیری و کاهش شدت تجارب بد و نابهینه باشد.

نکته دیگری که باید به آن توجه داشت این است که تعیین "بهتر" بسیار شخصی و در بسیاری موارد ذهنی است. برخی از مردم ممکن است فکر کنند که برخی فناوری‌ها و تأثیر آن‌ها بر زندگی‌شان بسیار مفید است و نمی‌توانند بدون آن زندگی کنند، در حالی که برخی دیگر ممکن است برخی فناوری‌ها یا پیاده‌سازی‌ها را بیشتر مضر بدانند تا مفید. در حالی که من فکر می کنم بسیاری از مردم بسیاری از آنچه بعداً مطرح می‌شود را به عنوان فرصت‌های بزرگ برای انسان‌ها می‌بینند، در نهایت این بستگی به خود افراد است که برای خودشان تصمیم می‌گیرند، و این کاملاً عادی و خوب است.

هدف این بخش ارائه مزایا، رویکردها و مثال‌هایی از این است که چگونه هوش مصنوعی می‌تواند تجربیات انسانی بهتری برای هر یک از این دسته‌ها ایجاد کند. رویکردها و نمونه‌هایی که ارائه می‌دهم بسیار کامل نیستند، و روز به روز موارد جدید واقعی و کاربردهای هوش مصنوعی در دنیای واقعی در حال ظهور هستند، همانطور که پیشرفت‌هایی در تکنیک‌ها و الگوریتم‌های هوش مصنوعی اتفاق می‌افتد.

بسیاری از مثال‌های زیر بر اساس تکنیک‌هایی از زمینه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی مانند تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده، تجزیه و تحلیل تجویزی(توصیفی) (توصیه‌ها، اقدامات و تصمیم‌های خودکار و/یا بهینه‌سازی شده) و یادگیری تقویتی ساخته شده‌اند.

**بهبود سلامت و نتایج مرتبط با سلامتی**

هوش مصنوعی در حوزه بهبود سلامت انسانی و نتایج مرتبط با سلامت، جسمی و روانی قابلیت های عظیمی دارد. مثال‌هایی از مزایای پتانسیل هوش مصنوعی در حوزه بهبود سلامت عبارتند از:

* پیشگیری از بیماری ها
* تشخیص زودرس و درمان به موقع بیماری ها (اعم از جسمی و روانی)
* برنامه های درمانی شخصی شده و بهینه شده و اثربخشی آنها
* بهبود نتایج سلامت و افزایش امید به زندگی
* کمک به افراد دارای معلولیت
* کاهش تصادفات و جراحات

**سلامت جسمانی**

نمونه های دنیای واقعی عبارتند از:

* اهدای کلیه کاملا جفت شده
* ارزیابی خطر بیماری قلبی عروقی و سکته مغزی بر اساس اسکن شبکیه
* تشخیص زودهنگام سرطان ریه و درمان شخص شده
* تشخیص بیماری عروق کرونر بر اساس اکو
* بهینه سازی دوز دارو
* پیشگیری از مرگ ناگهانی قلبی
* بهینه سازی تنظیمات تجهیزات واحد مراقبت های ویژه
* تشخیص سرطان پوست بر اساس تصویر

**سلامت روانی**

نمونه های دنیای واقعی عبارتند از:

* شناسایی و پیشگیری از خودکشی
* پیش بینی افسردگی و روان پریشی
* ربات های درمانی شبیه حیوانات برای محیط‌هایی که محیط‌های نامطلوب برای حیوانات هستند (مانند بیمارستان ها)
* تشخیص زودهنگام آلزایمر از مصاحبه‌های ضبط‌شده ویدیویی

مثال دیگر پیش بینی امید به زندگی بیمار است (http://bit.ly/2Eu3J3V و http://bit.ly/2WXkV9c).

این یک حوزه بسیار فعال و امیدوار کننده در توسعه هوش مصنوعی است. هوش مصنوعی همچنین می تواند به پزشکان و بیماران کمک کند تا در مورد انتخاب گزینه درمانی پزشکی بهتر تصمیم بگیرند. در مواردی که تشخیص پزشکی نیاز به درمان دارد، هوش مصنوعی می‌تواند احتمال موفقیت و توصیه‌هایی را برای یک استراتژی درمانی معین ارائه کند و بنابراین به افراد کمک می‌کند تا گاهی تصمیم‌های حیاتی زندگی بگیرند.

**بهبود ایمنی و امنیت شخصی**

هوش مصنوعی قادر است ایمنی و امنیت شخصی افراد را در مکان‌های عمومی، در محیط کار و در خانه بهبود بخشد، و همچنین از مشکلات احتمالی پیرامون هر دو جلوگیری کرده و به حداقل برساند. نمونه هایی از مزایای بالقوه ایمنی و امنیت مبتنی بر هوش مصنوعی شامل موارد زیر است:

* کاهش تصادفات و آسیب ها
* بهبود امنیت آنلاین، شبکه و خانگی
* بهبود امنیت عمومی

نمونه های دنیای واقعی عبارتند از:

* وسایل نقلیه خودران[[180]](#footnote-180)
* بهبود کارایی و ایمنی محیط‌های ساختمانی[[181]](#footnote-181)
* پیش‌بینی به موقع ایمنی و ریسک برای هر مکان مشخص[[182]](#footnote-182)
* پیش بینی بلایای طبیعی (به عنوان مثال، شدت زلزله)[[183]](#footnote-183)
* فیلترهای اسپم و فیشینگ برای ایمیل[[184]](#footnote-184)
* تجزیه و تحلیل و پیشگیری از جرم[[185]](#footnote-185)
* نگهداری پیش بینی[[186]](#footnote-186)
* تشخیص و پیشگیریاز تقلب[[187]](#footnote-187)
* تشخیص سرقت هویت[[188]](#footnote-188)
* حفاظت از داده های شخصی[[189]](#footnote-189)
* امنیت خانه بر پایه تشخیص چهره[[190]](#footnote-190)

**بهبود عملکرد مالی، پس انداز و بینش ها**

هوش مصنوعی قادر است به افراد کمک کند تا در طول زمان عملکرد مالی، پس انداز و بینش‌های بهتری در مورد دارایی‌های خود داشته باشند. نمونه هایی از مزایای بالقوه عملکرد مالی، پس انداز و بینش مبتنی بر هوش مصنوعی شامل موارد زیر است:

* بهبود پیش‌بینی‌ها و تحلیل های آینده نگر مالی
* بهبود برنامه ریزی مالی و توانایی دستیابی به اهداف مالی مورد نظر
* بهبود هزینه و صرفه جویی عمومی

نمونه های دنیای واقعی عبارتند از:

* رشد برق کم کربن و سبز[[191]](#footnote-191)
* تخمین صرفه جویی در انرژی پنل خورشیدی بر اساس تصویر[[192]](#footnote-192)
* تصمیم‌گیری‌های صرفه‌جویی انرژی بر اساس پیش‌بینی[[193]](#footnote-193)
* دستگاه ها و خانه های هوشمند[[194]](#footnote-194)
* تخفیف و پس انداز از تبلیغات و پیشنهادات شخصی شده[[195]](#footnote-195)
* مشاوران رباتیک برای عملکرد نمونه کارها[[196]](#footnote-196)

در حال حاضر، مشاوران رباتیک یک مثال بسیار خوب است که در حال جذب توجه فراوان است و چندین شرکت به صورت کامل بر روی مدیریت پرتفوی سرمایه گذاری مبتنی بر هوش مصنوعی تمرکز دارند،که شامل انتخاب سرمایه‌گذاری و توازن سازی مجدد است. ایده این است که این پلتفرم‌ها می‌توانند عملکرد بهتر و کم‌هزینه‌تری داشته باشند و در مقایسه با رویکردهای مشاور مالی سنتی کاملاً خودکار باشند.

بینش‌های بهتری درباره نحوه عملکرد پرتفوی خود دست پیدا کنند. بازگشت به مفهوم آنالیز شلوغی، داشتن بینش‌های بهتر به طور معمول به معنای داشتن داده‌ها و نمودارهای بیشتر برای مشاهده نیست؛ بلکه دقیقاً برعکس است. این به معنای داشتن مقدار بسیار ساده‌شده و گزینش شده از داده‌ها و بینش‌هایی است که در واقع تمام اطلاعات مورد نیازتان را به شما می‌گویند، با گزینه مشاهده بیشتر در صورت انتخاب (فکر کنید به مفهوم خلاصه اجرایی). هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای تولید بینش‌ها به این روش استفاده می شوند.

**تجربه کاربری بهتر، راحتی و لذت**

هوش مصنوعی قادر است در هنگام تعامل با فناوری، تجربیات کاربری بهتر، راحتی و لذت را برای افراد ایجاد کند. نمونه هایی از مزایای بالقوه UX، راحتی و لذت مبتنی بر هوش مصنوعی شامل موارد زیر است:

* کشف آسان‌تر، سریع‌تر و مرتبط‌تر محصولات، محتوا، رسانه‌ها، اطلاعات و خدمات
* طرح‌بندی‌ها و تعاملات رابط کاربری بهینه‌سازی شده با هوش مصنوعی
* تعاملات فناوری ساده و متنوع
* افزایش راحتی کار

نمونه های دنیای واقعی عبارتند از:

* دستیارهای شخصی (به عنوان مثال، الکسای آمازون، سیری اپل، دستیار گوگل)
* کاهش اصطکاک در جستجو و مرور از طریق موتورهای جستجو و سیستم‌های توصیه‌کننده (به عنوان مثال، گوگل، آمازون، نتفلیکس)
* توصیه های محصول مکالمه ای[[197]](#footnote-197)
* شناخت آهنگ و موسیقی خاص هنرمند[[198]](#footnote-198)
* شناسایی و تشخیص حرکات خاص[[199]](#footnote-199)
* تشخیص موقعیت چند نفره در زمان واقعی[[200]](#footnote-200)
* پرسش و پاسخ بر اساس تصویر[[201]](#footnote-201)
* سفارش گل[[202]](#footnote-202) و پیتزا[[203]](#footnote-203) با چت بات
* توانایی کاهش سفر و مراحل مورد نیاز برای کارها (به عنوان مثال، واریز چک با یک برنامه تلفن همراه به جای رفتن به بانک)
* جستجو و تعاملات مبتنی بر صدا[[204]](#footnote-204) و تصویر[[205]](#footnote-205)
* ترجمه فوری زبان در لحظه در اندازه جیبی[[206]](#footnote-206).

هر دو شرکت آمازون و نتفلیکس موتورهای توصیه‌دهنده شخصی‌سازی ایجاد کرده‌اند که بسیاری از مردم با آنها آشنا هستند. اضافه کردن این موتورها به ارزش تجاری عظیمی منجر شد. آمازون با اضافه کردن این موتورها، درآمد خود را ۳۵٪ افزایش داد و ۷۵٪ از محتوای تماشا شده در نتفلیکس توسط توصیه‌های آنها تولید می شود[[207]](#footnote-207).

حال در مورد اینکه چرا این موتورها برای این شرکت ها بسیار موفق بودند صحبت می کنیم. مرور و جستجوی چیزها برای بسیاری از مردم به عنوان یک کار سخت در نظر گرفته می‌شود و بنابراین یک منطقه اصطکاک و زمان‌بر است. این تنها زمانی بدتر می شود که مقدار آیتم ها به طور قابل توجهی افزایش می یابد، تا جایی که برخی افراد شروع به تجربه آنالیز شلوغی می‌کنند. این پدیده وقوع دارد که تعداد گزینه‌ها بیش از حد زیاد است، که منجر به مشکل در انتخاب یا تصمیم گیری می‌شود و در نهایت می‌تواند منجر به رهاکردن شود. توصیه ها به کاهش این مشکل کمک می کند.

هرچه موتور بهتر باشد، احتمال اینکه توصیه‌ها شامل موارد دقیقی شود که کاربران آنها را انتخاب می‌کرده‌اند اگر بر روی هزاران مورد کار کرده بودند، بالاتر است. مزیت دیگر این است که کاربران به طور بالقوه با موارد مشابهی آشنا می شوند که در غیر این صورت ممکن است از آنها اطلاعی نداشته باشند، اما می توانند مناسب باشند. برای مثال، محصولی برای خرید یا فیلمی برای تماشا. در نهایت، کاربران همچنین می‌توانند به راحتی موارد مرتبط (مثلاً باتری‌ها برای استفاده با یک شارژر باتری) پیدا کنند.

یک مزیت دیگر این است که ارائه توصیه‌ها نوعی از شخصی‌سازی است که برای مردم، به ویژه نسل‌های جوان، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. مردم می‌خواهند تجربیات شخصی‌سازی شده در زمینه‌هایی که برای آنها بیشتر اهمیت دارد داشته باشند. بیشتر نرم‌افزارها و فناوری‌ها به طور سنتی عمومی بوده و برای جذب جمعیت زیادی طراحی شده‌اند، که می‌تواند تجربه کلی را برای گروه قابل توجهی از مردم کاهش دهد.

بار دیگر به افزایش‌های عظیمی که پس از معرفی موتورهای توصیه‌دهنده توسط آمازون و نتفلیکس تجربه کردیم، بازبینی کنیم. افزایش چشمگیر درآمد آمازون به طور عمده به دلیل افزایش اندازه سفارش بود. به جای اینکه مردم هر بار یک محصول را بخرند (در صورت وجود) - برای مثال به دلیل اصطکاک جستجو، زمان مصرفی و آنالیز شلوغیکه قبلاً توضیح داده شد - افراد می توانند به راحتی مواردی را پیدا کنند و به سبد خرید خود اضافه کنند که با دیگر موارد هماهنگ باشند، جدید و جذاب باشند، یا فقط به سادگی در دسترس باشند (این را معادل دیجیتالی خرید فوری در خطوط مغازه تصور کنید).

با معرفی توصیه‌ها توسط نتفلیکس، مردم بسیار بیشتر با این پلتفرم درگیر شدند و توانستند راحت تر و سریع تر آنچه را که می خواهند پیدا کنند. آنها با فیلم‌ها و برنامه‌های تلویزیونی جدیدی آشنا شدند که نمی‌دانستند اما در نهایت از آن‌ها لذت می‌برند. در بسیاری از موارد، از آنجایی که این پلتفرم به محض پایان یافتن هر آنچه که در حال تماشای آن هستید، چیزی جدید را برای تماشا کردن توصیه می‌کند، مردم به تماشاگران نتفلیکس تبدیل شده‌اند. تنها کاری که باید انجام دهید این است که برای ادامه کلیک کنید.

در نهایت، ارائه توصیه‌ها ممکن است از شکست نتفلیکس به عنوان یک شرکت جلوگیری کند. به همه برنامه‌هایی که روی دستگاه‌های تلفن همراه خود امتحان می‌کنیم فکر کنید که خیلی « چسبناک» نیستند (یعنی مفید و لذت بخش برای استفاده )و بنابراین بلااستفاده می‌مانند. این اتفاق می توانست خیلی راحت برای نتفلیکس بیفتد. زمانی که نتفلیکس برای اولین بار راه اندازی شد، کاتالوگ آن عناوین محبوب زیادی نداشت و خیلی بزرگ نبود، اما در حال رشد بود. ترکیب این موارد با کاربرانی که اساساً از آنها خواسته می‌شود از طریق جستجوی بسیاری از محتوای غیر مرتبط تلاش کنند، می‌تواند به راحتی منجر به کنار گذاشتن کامل نتفلیکس شود، به ویژه بسته به اینکه افراد چقدر زمان و پشتکار می‌خواهند برای آن صرف کنند. بدیهی است که این اتفاق نیفتاد و احتمالاً عمدتاً به دلیل معرفی تجربه توصیه‌ها است. برنامه های کاربردی چسبناک یا چسبنده می تواند منجر به افزایش قابل توجه حفظ مشتری شود.

هرچه امور آسان‌تر شوند، در حالی که همچنین ارزش حداکثری را فراهم می‌کنند، UXبهتر و کاربران بیشتری درگیر می‌مانند. از منظر تجاری، این منجر به کاهش انتقال مشتری/کاربر و بهبود نگهداری می‌شود. یک نکته‌ای که ارزش ذکر دارد این است که در حالی که برخی از آنچه را پوشش داده‌ایم می‌تواند UX را بهبود بخشد، طراحی عالی و قابلیت استفاده همچنان امری حیاتی است. مردم از محصولاتی که طراحی خوبی دارند لذت می‌برند و از محصولاتی که طراحی ضعیف دارند، نه خوششان می‌آید و نه کلاً آنها را رها می‌کنند. باز هم، این مرتبط با مفهوم تجربه کاربری از هوش مصنوعی است که قبلاً ذکر شد.

**برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری بهتر و آسان‌تر**

هوش مصنوعی می تواند به برنامه ریزی و تصمیم گیری بهتر و آسان تر کمک کند. نمونه هایی از مزایای بالقوه برنامه ریزی و تصمیم گیری مبتنی بر هوش مصنوعی شامل موارد زیر است:

* برنامه ریزی و تصمیم گیری ساده تر ، دقیق تر و خودکار تر
* کمک در برنامه ریزی و تصمیم گیری در زمینه های خارج از تخصص
* پیش بینی ها و پیش‌گویی‌های بهتر
* اجتناب از آنالیز شلوغی
* حذف گزینه ها و تصمیمات غیربهینه

نمونه های دنیای واقعی عبارتند از:

* برنامه‌ریزی و زمان‌بندی خودکار[[208]](#footnote-208)
* هوش افزوده[[209]](#footnote-209)
* سرمایه‌گذاری در بازنشستگی و مدیریت پرتفولیو[[210]](#footnote-210)
* پیش بینی دقیق قیمت مسکن برای برنامه ریزی فروش[[211]](#footnote-211)
* تخمین زمان رسیدن در سرویس‌های اشتراکی حمل و نقل[[212]](#footnote-212)

در زمینه کسب و کار، اما از دیدگاه انسانی، هوش مصنوعی می تواند تجربیات بهتری را برای مدیران کسب و کار در شرکت ها ایجاد کند. اکثر رهبران و مدیران هر روز با هدف تأثیرگذاری و موفقیت در کسب و کار، اغلب از طریق برنامه ریزی استراتژیک و تصمیم گیری های کلیدی، سر کار می روند. انجام موفقیت آمیز این موارد معمولاً منجر به خودشکوفایی و رضایت، پاداش ، ارتقاء شغلی، امنیت شغلی، تمجید از سهامداران و عموم و احترام زیاد همکاران و کارمندان می شود. هوش مصنوعی عاملی برای همه این موارد است.

همچنین زمانی که دیگر تصمیم‌های کورکورانه یا بر اساس شهود و بدون برآورد درستی از نتیجه تصمیم‌گیری، نمی‌گیرید، و در عوض قادر به گرفتن تصمیم‌های مبتنی بر داده‌ها با احتمال موفقیت زیاد که نتایج آن را می توان از قبل پیش بینی کرد، هستید، احساس قدرت قابل توجه ای می کنید. عدم نوآوری ، پیشرفت تدریجی و وضعیت موجود قادر به ارائه این مزایا و بهبود تجربیات انسانی نیست.

**بهره وری، کارایی و لذت بهتر**

هوش مصنوعی می تواند به بهره وری، کارایی و لذت بهتر در حین انجام وظایف کمک کند. نمونه هایی از مزایای بهره وری و لذت بالقوه مبتنی بر هوش مصنوعی شامل موارد زیر است:

* کار سازنده تر و لذت بخش تر (کار بهتر)
* کاهش منابع مورد نیاز برای انجام وظایف
* افزایش بهره وری
* سازماندهی بهبود یافته

نمونه های دنیای واقعی عبارتند از:

* هوش افزوده
* برچسب گذاری و دسته بندی تصاویر
* پیش‌بینی دسته‌بندی ایمیل

**یادگیری و سرگرمی بهتر**

هوش مصنوعی می تواند به ایجاد یادگیری و سرگرمی بهتر و جذاب‌تر برای مردم کمک کند. نمونه هایی از مزایای بالقوه یادگیری و سرگرمی مبتنی بر هوش مصنوعی شامل موارد زیر است:

* کشف رسانه ها و گزینه های سرگرمی جدید و مرتبط تر[[213]](#footnote-213)
* یادگیری بهتر و سرگرم کننده تر[[214]](#footnote-214)
* بازی‌های بهتر و سرگرم‌کننده‌تر[[215]](#footnote-215)

مثال‌های مرتبط با یادگیری شامل یادگیری تطبیقی، متمایز و فردی است.

نمونه‌های شخصی‌سازی و توصیه‌های رسانه در دنیای واقعی عبارتند از:

* توصیه های ویدیویی [[216]](#footnote-216)YouTube
* توصیه های فیلم و سریال[[217]](#footnote-217)
* توصیه های موسیقی و لیست پخش[[218]](#footnote-218)
* توصیه های خبری مبتنی بر رتبه[[219]](#footnote-219)

نمونه های سرگرمی عبارتند از:

* بازی تطبیقی و هوشمند[[220]](#footnote-220)
* واقعیت مجازی[[221]](#footnote-221)
* واقعیت افزوده[[222]](#footnote-222)

اکنون که مفاهیم، مزایا و مثال‌هایی را در مورد تجربیات و اینکه چگونه هوش مصنوعی می‌تواند به ایجاد تجربیات بهتر برای انسان کمک کند، تعریف و پوشش دادیم، توجه خود را به رابط‌هایی معطوف می کنیم که از طریق آن انسان‌ها مستقیماً با فناوری تعامل دارند.

**رابط‌های تجربه**

بیشتر ما با رابط‌های متداولی که تجربیات مبتنی بر فناوری را برای ما را فراهم می‌کنند، آشنا هستیم. سه رابط برجسته امروز شامل وب، تلفن همراه و دسکتاپ هستند. گفته می‌شودبا روند رو به رشد و گسترش اینترنت اشیا و دستگاه‌های سخت‌افزاری متصل، بسیاری از رابط‌های جدید اکنون شامل دستیارهای شخصی (مانند آمازون اکو)، لوازم خانگی هوشمند، دستگاه‌های خانه هوشمند (مانند قفل درب، لامپ، HVAC)، هوشمند و رابط‌های نوآورانه دیگر در حال ظهور هستند.

شایان ذکر است که گفتار به‌عنوان شکلی از ورودی کاربر رایج‌تر می‌شود و در مسیری قرار دارد که کاملاً مسلط شود. اکثر کودکان دو و سه ساله در حال حاضر تقریباً در استفاده از دستگاه های دیجیتال مانند تلفن همراه و تبلت (مانند آیفون و آی پد) متخصص هستند. آنها تجربه تایپ کردن را عمدتاً به معنای دیجیتال دارند. یعنی، بر روی رابط‌های صفحه کلید مجازی این دستگاه‌ها، که شامل اموجی‌ها و همه چیز است، تایپ می‌کنند.

حالا تصور کنید زمانی را که کودکان خردسال هنوز در سنین بسیار پایین در استفاده از فناوری متخصص هستند، با این تفاوت که تنها چیزی که در مورد رابط ها و تعاملات با فناوری می دانند تنها از طریق صحبت کردن است. آنها فقط راه می روند و با همه چیز صحبت می کنند تا همه چیز اتفاق بیفتد. این ایده که در واقع مجبور به تایپ کردن هر چیزی باشیم، به طور همزمان با زمان و تلاش هدر دهنده خواهد بود. چرا تایپ کنید وقتی فقط می توانید صحبت کنید؟ آیا این احساس را می‌کنید؟چرا باید یک نامه بفرستید و یک تمبر، پاکت، کاغذ و زمان خود را تلف کنید وقتی می‌توانید فقط یک ایمیل بنویسید؟ ما از پیشرفت گفتار مطمئن هستیم و این تسلط که اشاره کرده‌ام،احتمالاً در آینده خیلی دور نیست.

بنابراین برای جمع‌بندی، دو مقوله اصلی که تا کنون بیان کردم، رابط‌های سنتی مبتنی بر نرم‌افزار و رابط‌های دستگاه متصل هستند، که هر دو شاهد افزایش چشمگیر گفتار به عنوان شکلی از ورودی و تعامل هستند. ما می‌توانیم از این رابط‌ها برای ارائه عملکردهای مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده کنیم که کاربران بتوانند با آن تعامل داشته باشند.

نمونه‌های فعلی شامل شخصی‌سازی، توصیه‌ها، تعادل مجدد و سرمایه‌گذاری خودکار نمونه کارها، و داشبوردهای حاوی بینش ها هستند. همانطور که گفته شد، کاربردهای پیشرفته دیگری مانند کمک به دید افراد نابینا، وسایل نقلیه خودران و پیشرفت با هوش مصنوعی در رباتیک وجود دارد.

شایان ذکر است که همه برنامه‌های هوش مصنوعی دارای رابط کاربری نیستند، و اتوماسیون واضح‌ترین آن است، اما توجه داشته باشید که هر چیز دیگری که محصول را عالی می‌کند و ما در مورد آن صحبت کردیم، همچنان بسیار اعمال می‌شود.

**اقتصاد تجربه**

راه حل های هوش مصنوعی که تجربیات انسانی عالی را امکان پذیر می کنند، بیشترین شانس موفقیت را دارند. فناوری های نوظهور و پیشرفته مانند هوش مصنوعی قادر به بهبود تجربیات موجود، ایجاد تجربیات جدید و حذف تجربیات بد هستند.

اقتصاد تجربه اصطلاحی است که برای توصیف این واقعیت به کار می رود که امروزه مردم تمایل دارند وقت و پول خود را بر تجربیات به جای محصولات و کالاها صرف کنند. مثال‌ها شامل سفر کردن، رفتن به کنسرت یا رویداد ورزشی، پاراگلایدینگ، سرفینگ، دیدار با محبوب‌ترین نویسنده‌تان (او، شوکس)، تماشای برنده شدن Chicago Cubs در سری جهانی پس از 108 سال (به راحتی یکی از بهترین تجربیات زندگی من).

این روند عمدتاً توسط هزاره ها(میلنیال‌ها) و نسل جوانتر Gen Z (آنهایی که بعد از ۱۹۹۶ متولد شده اند) هدایت می شود. Gen Z نخستین نسل دیجیتال واقعی است که بیش از یک پنجم جمعیت آمریکا[[223]](#footnote-223) را تشکیل می‌دهد. تحقیقات بیشتر نشان می‌دهد که ۷۴٪ درصد آمریکایی‌ها ترجیح می‌دهند تجربیات را به جای محصولات خریداری کنند، و ۴۹٪ درصد از نسل Z و نسل هزاره‌ها برخی مبلمان و لباس‌ها را می‌فروشند تا بتوانند بیشتر سفر کنند.

در پاسخ به تقاضای عظیم برای تجارب مصرف کننده، شرکت ها به طور فزاینده ای آنها را طراحی و تبلیغ می کنند[[224]](#footnote-224). پیشنهادات مبتنی بر تجربه همچنین می‌تواند عامل اصلی تمایز و ایجاد مزیت رقابتی باشد. در بسیاری از موارد، در بسیاری از موارد، برخی تجربیات برای مدت طولانی وجود داشته‌اند و در دسترس بوده‌اند، اما لزوما به راحتی در دسترس یا در ذهن مردم قرار نگرفته است. اقتصاد تجربه به این امر کمک می کند و همچنین برنامه ریزی ، تجربه و به اشتراک گذاری تجربیات را در نتیجه محصولات مبتنی بر تجربه آسان تر می کند. این یک فرصت بزرگ برای محصولات هوش مصنوعی متمرکز بر تجربه است.

مردم فقط به دنبال تجربیات به تنهایی نیستند؛ بلکه تجربیات شخصی سازی شده را ترجیح می دهند، حوزه ای که هوش مصنوعی در آن برتری دارد. شخصی سازی مانند توصیه ها یکی از بزرگترین محرک های تبدیل و افزایش درآمد است. به همین ترتیب، پتانسیل به طور کلی تجربیات شخصی بسیار زیاد است. هوش مصنوعی در حال حاضر برای ایجاد تجربیات دیجیتال شخصی استفاده می شود، اما همچنین می‌تواند برای سفارشی‌سازی تجربیات غیر دیجیتال نیز استفاده شود.

**تفکر طراحی**

تفکر طراحی یک روش انسان محور و نیاز محور و مجموعه ای از فرآیندها است که به ویژه برای حل مسائل پیچیده ای که تعریف نادرست یا ناشناخته هستند، که بیشترین ارتباط را با نوآوری دارند[[225]](#footnote-225)، مفید است. این یک فرآیند بسیار مشارکتی بین طراحان محصول و کاربران است. یکی از مزایای اصلی تفکر طراحی، رویکرد انسان محوری آن است. هدف نهایی تفکر طراحی، ساخت محصولاتی است که بر اساس نحوه تفکر، احساس و رفتار کاربران واقعی باشد. اگرچه این مفاهیم از دهه ۱۹۵۰ وجود داشته است، تفکر طراحی اکنون یک تکنیک محبوب و پرکاربرد است.

تیم براون می‌گوید که فرآیند تفکر طراحی، سیستمی از فضاهای همپوشانی است، نه دنباله‌ای از مراحل منظم.] سه فضای همپوشانی که او شناسایی می‌کند عبارتند از: الهام، ایده‌پردازی و اجرا. او می نویسد: «الهام مسئله یا فرصتی است که انگیزه جستجوی راه حل ها را فراهم می کند. ایده‌پردازی فرآیند تولید، توسعه و آزمایش ایده‌ها است. پیاده‌سازی مسیری است که از مرحله پروژه به زندگی مردم منتهی می‌شود." پانوشت:[Change By Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. New York: Harper Business. 2009.

تفکر طراحی یک رویکرد بسیار مفید برای استفاده در هنگام توسعه چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی است. تفکر طراحی می تواند به حل مشکلات مربوط به فناوری کمک کند، اما می توانید آن را به حل مشکلات فراتر از فناوری و محصولات نیز گسترش دهید. من یک مرور مختصر از روش شناسی را در اینجا بر اساس پنج مرحله فرآیند تفکر طراحی[[226]](#footnote-226) ارائه می کنم که توسط بنیاد طراحی تعامل، ارائه شده است. این سازمان و بسیاری دیگر، رویکرد تفکر طراحی خود را از d.school دانشگاه استنفورد، مؤسسه آموزشی پیشرو در تفکر طراحی، گرفته اند.

پنج مرحله تفکر طراحی عبارتند از همدلی، تعریف (مشکل)، ایده پردازی، نمونه‌سازی و آزمون است. این ممکن است تا حدودی آشنا به روش های توسعه محصول ناب و چابک به نظر برسد. این به این دلیل است که روش مشابهی است، اما برای فرآیند طراحی که قبل از فرآیند توسعه محصول باقی مانده است، اعمال می شود. شکل 1-9 فرآیند تفکر طراحی را نشان می‌دهد.

تفکر طراحی یک فرآیند غیرخطی و تکراری است. با همدلی با انسان ها و نیازهای آنها یا مشکلی که دارند شروع می شود. قرار است شکلی از کشف همه جانبه در محیط واقعی و با افراد واقعی باشد که مشکل وجود دارد. یک جنبه کلیدی این است که برای درک بهتر کاربران و نیازهای آنها باید همه فرضیات کنار گذاشته شوند.

مرحله تعریف به طور قابل فهمی، با ویژگی کلیدی که تعریف مسئله باید به شکل یک بیانیه مسئله متمرکز بر انسان باشد، توضیح داده شده است. این برآمد از یک تجزیه و تحلیل جامع از مشاهداتی است که در مرحله هم‌دلی انجام شده است. مرحله تعریف، پایه و امکان‌ساز مرحله ایده‌پردازی است. در مرحله ایده‌پردازی، درک به دست آمده درباره کاربران و نیازهای آن‌ها برای تولید سریع ایده‌ها و «فکر کردن خارج از چارچوب» برای راه‌حل‌های مشکل داده شده ، همانطور که در بیانیه مشکل تعریف شده است، استفاده می‌شود.

A diagram of a process

Description automatically generated A diagram of a diagram

Description automatically generated

شکل 1-9. فرآیند تفکر طراحی (از Design Thinking: A Non-Linear Process، توسط تئو یو سیانگ و بنیاد طراحی تعامل. مجوز حق چاپ: CC BY-NC-SA 3.0. در ابتدا در http://bit.ly/2YKfKtD منتشر شده است)

مرحله ایده‌پردازی می‌تواند از بسیاری از تکنیک‌های ایده‌پردازی مانند جلسه ایده‌پردازی، نوشتن ایده، بدترین ایده ممکن و SCAMPER استفاده کند. سه مرحله اول، پس از اتمام، پایه ای برای ساختن یک نسخه کم هزینه و کوچک از محصول می شود. این ایده ای مشابه ایده MVP است. در این مورد، نمونه اولیه معمولا با ابزارهای طراحی رایج ساخته می شود، بجای ایجاد نرم افزار واقعی. نمونه اولیه برای آزمایش به منظور تکرار به بهترین راه حل ممکن برای مسئله داده شده، همانطور که تعریف شده است، استفاده می شود.

این مرحله نمونه سازی همچنین به کشف فرضیات ریسک‌دار و هر محدودیت و نیازهای اصلی برای محصول که تاکنون مورد توجه یا شناسایی قرار نگرفته باشد، کمک می‌کند. همچنین به تثبیت موفقیت پتانسیل محصول در زمینه استفاده کاربران واقعی کمک می‌کند، به‌ویژه در اینکه آن‌ها هنگام استفاده از محصول چگونه رفتار، فکر و احساس می‌کنند.

مرحله نهایی فرآیند، مرحله آزمایش است، اگرچه به خاطر داشته باشید که فرآیند تکراری است و خطی نیست. مرحله آزمایش معمولاً منجر به تغییراتی در بیان مسئله و همچنین درک کاربران و شرایط استفاده می شود. هدف نهایی به دست آوردن عمیق ترین درک ممکن از محصول و کاربران آن است. تفکر طراحی باید نگاشت انسان محور از فضای مشکل به فضای راه حل را تسهیل کند و هنگامی که به درستی انجام شود، باید به محصولات موفقی منجر شود که قادر به رفع نیازهای انسان باشند.

**خلاصه مطلب**

نکته کلیدی این فصل این است که هوش مصنوعی به طور کامل قادر است به وعده بهبود تجربیات انسانی عمل کند. بهترین راه برای اطمینان از این امر، درک نیازها، خواسته‌ها و علاقه‌مندی‌های کاربران واقعی و سپس استفاده از روش‌های انسان محور مانند تفکر طراحی برای ایجاد چشم‌انداز و استراتژی هوش مصنوعی است که قادر به ارائه آن است.

دیوید روتمن، ویراستار MIT Technology Review، در مورد پتانسیل هوش مصنوعی در پزشکی و سایر زمینه ها برای بهبود زندگی ، اشاره کرد که خطر ایجاد خشم عمومی در صورت عدم استفاده از هوش مصنوعی برای سود بیشتر افراد ممکن است. او می‌نویسد: «خطر به‌اندازه واکنش مستقیم سیاسی نیست، بلکه شکست در پذیرش و سرمایه‌گذاری روی امکانات فراوان این فناوری است.»

من هم کاملاً با این موضع موافقم. تمرکز و هدف اولیه هوش مصنوعی باید کمک به افراد زیادی باشد که در کنار پیشرفت‌های فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی، این راهی است که هوش مصنوعی به ایجاد تجربیات انسانی بهتر ادامه می‌دهد. ما اکنون همه چیزهایی را که برای توسعه یک چشم انداز هوش مصنوعی موفق اساسی است، پوشش داده ایم، که به ایجاد استراتژی هوش مصنوعی نیز کمک می کند. فصل 10 قسمت دوم این کتاب را با مثالی از توسعه چشم انداز هوش مصنوعی و بیانیه چشم انداز حاصل به پایان می رساند.

**فصل 10. نمونه‌ای از چشم انداز هوش مصنوعی**

اکنون که AIPB و نحوه ایجاد یک چشم انداز هوش مصنوعی را با جزئیات پوشش دادیم، با استفاده از یک مثال فرضی یک چشم انداز هوش مصنوعی AIPB ایجاد می کنیم.

نمونه ی دیدگاه هوش مصنوعی ما از گرانت آچاتز، یک سرآشپز و رستوران دار بسیار مشهور، الهام گرفته شده است که به خاطر رستوران خود در شیکاگو، Alinea، مشهور است. Alinea با توجه به لیست ۵۰ رستوران برتر جهان[[227]](#footnote-227) توسط مجله Restaurant در رتبه دوم بهترین رستوران در ایالات متحده و هفتم در جهان قرار گرفت. Alinea همچنین در زمان انتشار این کتاب هشت سال متوالی سه ستاره میشلن[[228]](#footnote-228) به دست آورد!

متأسفانه، آقای آچاتز در سن 33 سالگی به سرطان زبان مرحله ۴ مبتلا شد. اکثر متخصصان انکولوژی به آچاتز گفتند که تنها گزینه درمانی حذف ۷۵٪ از زبانش و از بین بردن حس چشایی به صورت دائمی است، نظر دیگری توسط یک انکولوژیست از دانشگاه پزشکی شیکاگو به نام اورت ووکس ارائه شد که گزینه درمانی نوآورانه‌ای را پیشنهاد کرد. طرح او برای نجات زبان و نوکزبان‌های چشایی آچاتز با شیمی‌درمانی و تشعشع هدفمند بود که موفقیت آمیز بود، اگرچه منجر به از دست دادن موقت حس چشایی[[229]](#footnote-229) او شد. امروزه، آچاتز به طور کامل از سرطان بهبود یافته است[[230]](#footnote-230).

حس چشایی آچاتز در نهایت بازگشت، و داستان او فرصت جذابی برای هوش مصنوعی ارائه می‌دهد. بیایید یک چشم انداز AIPB بر اساس این مثال بسازیم. اگر حسگرهای دهان مبتنی بر فناوری را بتوان با الگوریتم‌های هوش مصنوعی ترکیب کرد تا ورودی‌های حسی را به آنچه که ما طعم می‌نامیم نگاشت کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟ بیایید سعی کنیم از هوش مصنوعی برای ایجاد یک نقشه دیجیتالی استفاده کنیم که شبیه به مکانیسم حسی مبتنی بر شیمیایی است که حس چشایی ما را به کار می‌اندازد. ما می خواهیم این کار را انجام دهیم تا به افرادی مانند آچاتز که حس چشایی خود را از دست می دهند کمک کنیم.

**حس و ادراک مکانی-زمانی**

انسان مزه هایی مانند تلخ، ترش، شور، شیرین، خوش طعم و فلزی را درک می کند. این زمانی اتفاق می‌افتد که مواد شیمیایی با سلول‌های عصبی خاصی در دهان ما تماس پیدا می‌کنند و سپس سلول‌های عصبی دیگر را فعال می‌کنند. مغز در نهایت این اطلاعات را دریافت می‌کند و «مزه ها» یا چیزی را که ما آن را طعم نیز می‌نامیم، درک می‌کند[[231]](#footnote-231).

جف هاوکینز در کتاب خود درباره هوش می‌گوید: «شما صدا را می‌شنوید، نور را می‌بینید و فشار را احساس می‌کنید، اما در مغز شما، هیچ تفاوت اساسی بین این نوع اطلاعات وجود ندارد. تنها چیزی که مغز شما می داند الگوها است. ادراکات و دانش شما در مورد جهان از این الگوها ساخته شده است…. تمام اطلاعاتی که وارد ذهن شما می شود به صورت الگوهای مکانی و زمانی روی آکسون ها(محورها) وارد می شود.

ما انسان ها اغلب توانایی خود را برای حس و ادراک بدیهی می دانیم و ممکن است فکر کنیم که مغز ما به نحوی مستقیماً می بیند، می شنود، چشیده، بو می کند و لمس می کند. مغز ما در واقع در سکوت و تاریکی وجود دارد و به‌طور غیرمستقیم فقط با دریافت الگوهایی از سیگنال‌ها از طریق اندام‌های حسی که از تعداد زیادی نورون و سیناپس‌ها در طول سفر به اعماق مغز ما عبور می‌کنند، حس می‌کند (برای اطلاعات بیشتر، به پیوست A مراجعه کنید). این الگوهای مکانی و زمانی سیگنال‌ها، زمانی که مغز آنها را دریافت می‌کند، چیزی بیش از فعال‌سازی نورون نیستند. به عبارت دیگر، مغز این فعال‌سازی‌ها را به‌عنوان تصویری که ما می‌بینیم تعبیر می‌کند، حتی اگر این فعال‌سازی‌ها چیزی مانند آنچه ما در واقع درک می‌کنیم، برای مغز نشان نمی‌دهند. این مانند نمادهای پخش شده از فیلم ماتریکس است که در واقع چیز دیگری را نمایش می‌دهند؛ در این مورد، چیزی که در ماتریکس رخ می‌دهدی.

همه این مثال‌ها بسیار شبیه به نحوه عملکرد شبکه‌های عصبی مصنوعی و یادگیری عمیق هستند. ورودی‌ها وارد می‌شوند (در این مورد، مواد شیمیایی حسی که سیگنال‌های فعال‌سازی اعصاب را فعال می‌کنند)، و شبکه نتیجه‌ای مانند پیش‌بینی یا طبقه‌بندی را تولید می‌کند. در مورد ورودی‌های حس انسان، خروجی‌ها می‌توانند صدای خاص ، بو، احساس، تصویر بصری یا (می‌دانید که کجا می‌رود) طعم باشد.

**طعم مبتنی بر هوش مصنوعی**

ما به ایجاد اولین مکانیسم حسگر طعم مبتنی بر فناوری و هوش مصنوعی در جهان علاقه مند هستیم تا به کسانی که دیگر قادر به چشیدن نیستند کمک کنیم. فرض کنید هیچ کاری نزدیک به این قبلا انجام نشده است. در حرکت رو به جلو، ما از این راه حل به عنوان Tasterizer یاد می کنیم و شرکت فرضی Tasty Co است. توجه کنید که ما یک تصویر بلندمدت ابتدایی بدون انجام هیچ گونه ارزیابی یا تدوین برنامه ای داریم. ما هنوز نیازی به انجام آن نداریم.

همانطور که در شکل 1-10 نشان داده شده است، چارچوب AIPB را مجددا مرور می کنیم.

A screenshot of a computer

Description automatically generatedA screenshot of a computer

Description automatically generated

شکل 1-10. چارچوب AIPB

ما با ستاره قطبی(راهنما، مولفه اصلی) شروع می کنیم: تجربیات انسانی بهتر و موفقیت تجاری. پس چگونه این چشم انداز هر دو را مورد توجه قرار می دهد؟ خوشبختانه پاسخ نسبتا آسان است. بازگرداندن حس چشایی به وضوح منجر به تجارب بهتر انسانی می شود، پس ستاره قطبی ما در این مثال مشخص شد.

کسب‌وکاری که این راه‌حل فرضی را اختراع کند، قادر به دستیابی به موفقیت تجاری به بسیاری از روش‌ها خواهد بود، نه فقط مربوط به فروش. یک کسب و کار مبتنی بر یک محصول مانند این و کارمندانش می‌توانند احساس واقعی خوبی داشته باشند که محصولاتشان قادر به کمک به افراد نیازمند هستند. این یک وضعیت برد-برد است. آنها همچنین می توانند با دانستن اینکه واقعاً می توانند نوآوری کنند و محصولات جدید، مدل های تجاری جدید ایجاد کنند و در نتیجه بازارهای جدیدی را بدست آورند، احساس خوبی داشته باشند. البته، مزایای تجاری آشکاری مانند فروش و درآمد نیز وجود دارد (برای این مثال فرض کنید بازار به اندازه کافی بزرگ برای این تجارت وجود دارد و شما اولین حرکت دهنده هستید).

اکنون ما به شناسایی مزایای مرتبط برای هر دو گروه افراد و کسب و کار به صورت سطح بالا پرداخته‌ایم و می‌توانیم به توسعه بیانیهٔ چشم انداز حرکت کنیم. به یاد داشته باشید که همه کارشناسان مرتبط و توصیه شده توسط AIPB باید برای توسعه خروجی مورد نظر از هر مرحله جزء روش‌شناسی AIPB همکاری کنند. برای مرحله چشم انداز، این شامل مدیران (تجار و متخصصان حوزه) و دانشمندان (شاغلین هوش مصنوعی) می شود. روش‌های دیدگاه پردرآمدترین افراد (HiPPo) و طراحی توسط کمیته مجاز نیستند، و مفاهیمی مانند کلاس معکوس به شدت توصیه می‌شوند. از تمام جلسات به عنوان جلسات همکاری بسیار سازنده، مؤثر و واقعی، بر خلاف جلسات آموزش و یادگیری استفاده کنید. از قبل به همه اطلاع دهید که چگونه می توانند سرعت خود را بالا ببرند، ترجیحاً به روشی که به حداقل زمان و تلاش برای انطباق با برنامه های شلوغ، نیاز باشد.

همچنین به‌خاطر داشته باشید که برای مرحله چشم‌انداز روش‌شناسی AIPB، و از دسته‌های فرآیند AIPB معرفی‌شده در فصل ۲، دسته ایده‌پردازی و توسعه چشم‌انداز را توصیه می‌کنم. این شامل استفاده از روش های توصیه شده مانند تفکر طراحی، جلسات همفکری و پنج چرا می‌شود. توجه داشته باشید که این یک مثال سطح بالا و بیش از حد ساده شده است. توسعه یک چشم انداز هوش مصنوعی با استفاده از AIPB در دنیای واقعی باید شامل همه چیزهایی باشد که تا به حال در این کتاب مورد بحث قرار داده ایم.

حال که همه چیز مشخص شده‌است و برای پایان دادن به مثال خود، بیانیه بینش خود را ایجاد می کنیم.

**بیانیه چشم انداز AIPB مثال ما**

برای کسانی که توانایی چشایی خود را از دست داده اند، ما در Tasty Co به بازیابی حس چشایی افراد کمک می کنیم تا بتوانند یک بار دیگر غذا و نوشیدنی را بچشند (چرا برای افراد). این شرکت Tasty را قادر می‌سازد تا با تصاحب یک بازار کاملاً جدید درآمدهای جدیدی ایجاد کند و در عین حال مجموعه محصولات مفید برای سلامتی انسان را گسترش دهد (چرا برای کسب و کار). ما قادر به انجام این کار با فناوری Taste-Fusion هستیم که پیشرفته ترین سخت افزار ریزحسگر را با آخرین تکنیک های هوش مصنوعی ترکیب می کند تا مواد شیمیایی غذا و نوشیدنی ها را مطابق با مزه های درک شده توسط مغز انسان ترسیم کند (چگونه). نتیجه چیزی است که ما آن را Tasterizer (چیست) می نامیم!

ما می‌توانیم این بیانیه را طوری تغییر دهیم که فقط بر افراد متمرکز باشد یا فقط بر کسب و کار متمرکز باشد، اما ایجاد یک بیانیه چشم‌انداز که دلیل آن را هم برای افراد و هم برای کسب‌وکار مشخص می‌کند، ضروری است و چیزی است که بسیاری از شرکت‌ها آن را انجام نمی‌دهند. به قول سایمون سینک، "افراد کاری را که شما انجام می دهید نمی خرند، بلکه آنها چرا(دلیل) آن کار را که انجام می دهید، می خرند." مطمئن شوید که مزایای افرادی که از پیشنهاد شما استفاده می کنند را به وضوح درک کرده و سپس یک محصول عالی پیرامون آن بسازید.

**قسمت سوم. توسعه استراتژی هوش مصنوعی**

با استفاده از درک اساسی ما از نحوه ایجاد چشم انداز هوش مصنوعی، از جمله آنچه که در انجام این کار مهم است، بخش سوم این کتاب به توسعه یک راهبرد هوش مصنوعی برای تبدیل دیدگاه به واقعیت می‌پردازد. ما بر مفاهیمی مانند نوآوری علمی، آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی و ملاحظات کلیدی برای دستیابی به موفقیت با هوش مصنوعی تمرکز می کنیم. شما باید از این مفاهیم برای انجام ارزیابی‌های مناسب همانطور که توسط AIPB تعریف شده است و برای ایجاد استراتژی برای پر کردن شکاف‌ها و رفع مسایل کلیدی، و همچنین برای توسعه یک استراتژی راه‌حل هوش مصنوعی موثر و همسو با چشم‌انداز و نقشه راه اولویت‌بندی شده برای هدایت اجرای بقیه موارد استفاده کنید. مراحل متدولوژی پایین دستی AIPB تکراری: ساخت، تحویل و بهینه سازی.

**فصل 11. نوآوری علمی برای موفقیت هوش مصنوعی**

اکنون شروع به ایجاد چارچوب اساسی برای توسعه یک استراتژی هوش مصنوعی موثر و همسو با چشم انداز می کنیم. این فصل برای مدیران ارشد و مدیران علاقه مند به استفاده از هوش مصنوعی، به ویژه برای برنامه ریزی استراتژیک و تنظیم مناسب انتظارات، بسیار مهم است.

هوش مصنوعی یک زمینه علمی بسیار پیچیده است که عمدتاً توسط اکتشافات، آزمایش ها و نتایج غیرقابل پیش بینی هدایت می شود. در نتیجه، باید هوش مصنوعی را نوعی تحقیق و توسعه، از جمله تعیین انتظارات و بودجه بندی در نظر بگیرید. هوش مصنوعی همچنین زمینه ای است که به طور فعال در حال تحقیق است و در حال پیشرفت مستمر است و به روش های فزاینده و متنوع و با سرعت بسیار زیاد اعمال می شود.

مدیران اجرایی و مدیران کسب‌وکار مرتباً از من می‌پرسند که هوش مصنوعی چه ارزشی می‌تواند برای آن‌ها ایجاد کند (از جمله ROI)، ساخت راه‌حل‌های هوش مصنوعی چقدر زمان و هزینه می‌برد، چه عملکردی برای راه‌حل به دست خواهد آمد، کدام تکنیک یا رویکرد هوش مصنوعی بهترین کارایی را دارد، و چه داده های دقیقی برای تضمین یک سطح خاصی از عملکرد مورد نیاز است.

همانطور که در مورد بسیاری از طرح های تحقیق و توسعه، مردم معمولاً از قبل قادر به پاسخگویی به بسیاری از سؤالات نیستند (هدف کل تحقیق و توسعه همین است!) هوش مصنوعی نیز همینگونه است، اگرچه این موضوع تا حد زیادی هنوز به خوبی درک نشده است. نکته کلیدی این است که هوش مصنوعی یک زمینه علمی کشفی است و نه یک زمینه طراحی و مونتاژ. بیایید دلیل آن را بررسی کنیم.

**هوش مصنوعی به عنوان علم**

بیایید اصطلاح "علم" را در زمینه علم داده بازبینی کنیم. بسیاری از ما روش علمی را از مدرسه به یاد داریم. فرهنگ لغت انگلیسی آکسفورد روش علمی را به شرح زیر تعریف می کند:

روشی از روش‌های اجرایی که از قرن هفدهم به عنوان ویژگی علم طبیعی شناخته شده است و شامل مشاهده، اندازه‌گیری، و آزمایش منظم و فرمول‌بندی، آزمون و اصلاح فرضیه‌ها است.

یکی دیگر از تعریف های مربوط به فرهنگ لغت انگلیسی آکسفورد، برای کلمه "تجربی" به شرح زیر است:

به جای تئوری یا منطق خالص، بر اساس، مربوط به، یا قابل تایید با مشاهده یا تجربه است.

در نهایت، فرهنگ لغت انگلیسی آکسفورد غیر قطعی گرایی را به شرح زیر تعریف می کند:

مربوط به، یا تعیین حالتی از محاسبات که در آن، در نقاط خاصی، انتخاب غیرقابل پیش‌بینی از روش‌های ادامه کار وجود دارد.

این سه تعریف مرتبط با هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، و علوم داده است. این حوزه ها بر اساس آمار و احتمال، ماهیت علمی، تجربی و غیر قطعی دارند. این بدان معناست که موفقیت در این زمینه ها نه از منطق، نظریه یا تخصص موضوعی خالص، بلکه از تجربه، آزمون و خطا و به کارگیری روش علمی یا فرآیندی بسیار مشابه حاصل می شود.

هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده رشته‌هایی نیستند که به شما امکان اینکه بدانید دقیقاً چه چیزی به دست می‌آورید ، چه چیزی لازم است، چقدر زمان می‌برد و برای یک برنامه خاص چه هزینه‌ای خواهد داشت، بدون یک مقدار معینی از تجربه، پیچیدگی، و توانایی (مفاهیمی که در فصل بعد به آنها باز می‌گردیم) با مجموعه دقیق (یا بسیار نزدیک) داده‌ها و تکنیک‌های مورد نیاز برای موفقیت برنامه مشخص. ما از عبارت "پروژه هوش مصنوعی جدید" (شامل یادگیری ماشین) برای بقیه این فصل استفاده می کنیم تا به سناریویی اشاره کنیم که در آن یک تیم داده روی پروژه ای کار می کند که شامل داده ها و/یا تکنیک هایی است که در زمینه تجربه، نسبتاً جدید هستند.

برای مثال، ساختن یک برنامه موبایل برای لیست کردن کارهای ساده را در نظر بگیرید. فرض کنید تمام کاری که انجام می دهد این است که به کاربران اجازه می دهد برای یک حساب کاربری ثبت نام کنند و سپس از برنامه برای ایجاد و مدیریت لیست کارهای انجام شده استفاده کنند. طراحی، توسعه و استقرار برنامه تلفن همراه در فروشگاه های برنامه iTunes (iPhone) و Google Play (Android) همگی نسبتاً قطعی است و نیازی به استفاده از روش علمی و یا مشاهده تجربی و جمع آوری داده ندارد. طراحان UX و UI رابط و تجربه را توسعه خواهند داد، توسعه دهندگان برنامه را بر اساس طرح‌ها و سایر الزامات می‌سازند، آزمایش‌کنندگان QA و اتوماسیون کیفیت برنامه و عدم وجود اشکالات را تأیید می‌کنند، و مهندسان DevOps برنامه را برای انتشار به فروشگاه‌های برنامه ارسال می‌کنند. با فرض اینکه شما یک تیم با تجربه دارید، همه افراد درگیر باید بتوانند به طور تقریبی میزان زمان، تلاش و وظایف خاص مورد نیاز برای ساخت اپلیکیشن موبایل را تخمین بزنند. این یک مثال عالی از چیزی قطعی و غیرعلمی در توسعه فناوری است.

برعکس، هنگام شروع یک پروژه هوش مصنوعی جدید، غیرممکن است که بدانید چه مقدار آماده سازی داده (به عنوان مثال، تمیز کردن، پردازش) بدون دسترسی و کاوش اولیه داده ها مورد نیاز است. همچنین غیرممکن است که بدانیم آیا داده های موجود (آماده شده یا نه) برای حل مشکل مورد نطر مناسب هستند یا اینکه به پردازش داده های اضافی، مهندسی ویژگی ها و تقویت داده ها نیاز دارند. تعیین همه این موارد نیازمند کاوش، آزمایش و تجربه است. اجازه دهید برایتان توضیح دهم که چرا.

مفهومی وجود دارد که غالباً در زمینه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به آن اشاره می‌شود که به عنوان قابلیت پذیری شناخته می‌شود. Merriam-Webster tractable را اینگونه تعریف می کند که "به راحتی قابل اداره، مدیریت، یا اجرا شدن" و مترادف با کلمه "قابل شکل‌دهی" است. برخی مسائل به سادگی قابلیت‌پذیر نیستند، به معنای اینکه بسیار دشوار یا غیرقابل حل هستند. در هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، پروژه‌ها یا وظایف غیرقابلیت‌پذیر معمولاً به دلیل انتخاب رویکرد اشتباه (یعنی مدل، الگوریتم، یا تکنیک) یا عدم داشتن داده یا ویژگی‌های "درست" است. معمولاً این امر از ناتوانی در ایجاد یک مدل مناسب با رویکرد و داده داده شده آشکار می‌شود. تکنیک‌های پیشرفته مانند یادگیری عمیق توانایی برخورد با برخی مسائل غیرقابلیت‌پذیر را دارند زیرا قابلیت استخراج ویژگی‌ها را دارند؛ به این معنا که یادگیری عمیق نیازی به انتخاب دستی و مهندسی ویژگی ندارد، اما در موارد دیگر ممکن است نیاز به داده‌های بیشتر و/یا بهتر یا الگوریتم‌های مناسب‌تر باشد.

همچنین مفهومی به نام "قضیه عدم وجود ناهار رایگان" وجود دارد که به شدت بر مبنای ریاضیات بهینه سازی[[232]](#footnote-232) است. بسیاری از مردم این قضیه را در کاربردهای یادگیری ماشین به این معنا تفسیر می‌کنند که هیچ راهی برای تعیین دقیق مدل و پیکربندی مدل برای یک برنامه خاص وجود ندارد. برای تعیین این موضوع باید یک فرآیند تجربی (آزمایشی) را طی کنید، و حتی اگر مدلی با عملکرد خوب پیدا شده باشد، تضمین نمی شود که بهترین مدل باشد. خوشبختانه تقاضای زیادی در میان فروشندگان ابزار هوش مصنوعی و متخصصان یادگیری ماشین برای کمک به حقایق توسعه هوش مصنوعی وجود دارد. به طور خاص، ابزارهایی برای کمک به تسریع فرآیند کشف اکتشافی به منظور بدست آوردن تخمین های اولیه عملکرد مدل، درک بهتر توانایی داده های موجود برای انجام کار، و کمک به انتخاب سریعتر بهترین مدل یا الگوریتم در حال توسعه هستند.

برای یک پروژه جدید هوش مصنوعی (همانطور که قبلاً بحث شد، "جدید")، نیاز به دانستن همه چیز از قبل، از جمله زمان، هزینه، عملکرد و الزامات، یک روش برای شکست و ناامیدی است. درک نکردن این موضوع اغلب منجر به تنظیم نادرست انتظارات ذینفعان می شود و همچنین مدیران اجرایی یا به طور قطع از پیشبرد این طرح ها خودداری می کنند یا زمان زیادی را برای تصمیم گیری برای ادامه صرف می کنند. همه اینها می تواند منجر به از دست رفتن فرصت ها، جریمه های هزینه تاخیر و شکست در رقابت شود.

نکته دیگری که باید در نظر گرفت ناشی از نگاه به این موضوع از دیدگاه اصل 20/80 یا اصل پارتو است. یعنی دستیابی به 80 درصد از عملکرد مدل هدف (به اندازه کافی خوب) نسبتاً آسان است (مثلاً با انتخاب مدل و پیکربندی مدل)، در حالی که 20 درصد دیگر نیاز به افزایش تصاعدی در عدم قطعیت و زمان، هزینه و تلاش غیرقابل پیش بینی دارد (مثلاً ، افزایش داده ها، مهندسی ویژگی). نسبت های دقیق به برنامه خاص و اینکه چقدر عملکرد برای آن حیاتی است بستگی دارد. همه راه حل های هوش مصنوعی به سطح عملکرد یکسانی نیاز ندارند (به عنوان مثال، تشخیص پزشکی در مقابل پیشنهادات محصول).

با توجه به تمام مواردی که در این بخش به آن پرداخته شده و به طور کلی، نوآوری های مرتبط با حوزه های های علمی مانند هوش مصنوعی را باید نوآوری علمی نامید. افزودن کلمه علمی به سادگی با واقعیت سازگارتر است و باید به تعیین انتظارات مناسب کمک کند، که در نهایت می تواند به ابتکارات موفق تر منجر شود. اینجا یک فرمول ساده‌ای است که من آن را ایجاد کرده‌ام و فکر می‌کنم که بهترین نمایانگر این موضوع است:

علمی + تجربی + غیر قطعی = موفقیت در نوآوری علمی

نوآوری علمی نیازمند تغییر در طرز فکر و رویکردی مشابه تغییر از رویکرد آبشار به رویکرد چابک است. شرکت‌ها این تغییر را در نتیجه خرابی‌های قابل توجه رویکرد آبشار و همچنین درک مزایای فراوان روش‌های ناب و چابک نسبت به آبشار ایجاد کرده‌اند یا هنوز در حال انجام آن هستند (ممکن است مدتی طول بکشد). اتخاذ یک طرز فکر و رویکرد علمی نوآوری زودتر از زمان، کلید موفقیت هوش مصنوعی است.

**مدل TCPR**

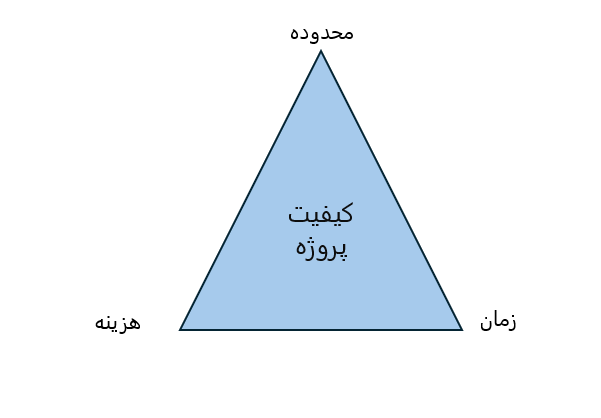
همه چیزهایی که تاکنون توضیح داده شد بسیار حیاتی هستند بطوری که من یک مدل و چند تشبیه برای بهتر نمایش دادن آنها توسعه داده‌ام. وقتی صحبت از پروژه‌های جدید هوش مصنوعی می‌شود، اینها سوالاتی هستند که اغلب قبل از شروع می‌شنوم.

* چه مدت طول می کشد تا راه حل ارائه شود و با چه هزینه ای (زمان و هزینه)؟
* راه حل (عملکرد) چقدر خوب خواهد بود؟
* دقیقاً چه چیزی لازم است تا به سطح عملکرد مورد نظرتان برسید؟

همه‌ی این سوالات زمانی که با هم ترکیب می‌شوند، در واقع می‌پرسند: قبل از شروع یک پروژه هوش مصنوعی جدید، و بدون ارائه دیدگاهی در مورد آمادگی و کیفیت داده های موجود، می خواهم بدانم دقیقاً چه چیزی قرار است به دست بیاورم، چه مقدار هزینه خواهد داشت، چه مدت طول می کشد، و چه داده های دقیقی (داده های "درست" را به خاطر دارید؟) برای اطمینان از کاهش خطرات، تحویل به موقع و موفقیت نهایی نیاز دارم.

برای مثال، برخلاف مقدار شناخته شده هوش تجاری سنتی (BI)، معمولاً نمی‌توانیم به این سؤالات از قبل برای پروژه‌های هوش مصنوعی جدید پاسخ دهیم. عبارت کلیدی در اینجا "مقدار شناخته شده" است. در فصل ۱۲، در مورد اینکه توانایی پاسخ دادن به این سؤالات از قبل ،در واقع تابعی از بلوغ و رشد است، بحث می‌کنیم و من مدل‌هایی را ارائه می‌دهم که برای نشان دادن بهتر آن ایجاد کردم.

در حال حاضر، توضیح می دهیم که چرا پاسخ دادن به این سؤالات برای پروژه های جدید هوش مصنوعی بسیار دشوار و گاهی غیرممکن است. ما این کار را با قرار دادن آن در چارچوب مدیریت پروژه و یک قیاس مرتبط انجام می دهیم. حوزه مدیریت پروژه اغلب به مدل مثلثی از محدوده، هزینه و زمان برای سطح کیفیت پروژه معینی اشاره دارد. این مدل متعادل است،در واقع یک معادله متعادل، زیرا یک جزء را نمی توان بدون تأثیرگذاری یا تنظیم دیگری تغییر داد. شکل ۱-۱۱ این مثلث را نشان می‌دهد.

A diagram of a project quality

Description automatically generated

شکل 1-11. مثلث مدیریت پروژه

اگر با این مفهوم آشنا نیستید، ایده این است که اگر یک جزء ثابت باشد (بیشترین مواقع هزینه به دلیل بودجه)، دو جزء دیگر به اهرم های مبادله تبدیل می شوند. در مورد بودجه ثابت (هزینه)، تعداد منابع (افراد) توسط بودجه تعیین می شود و بنابراین میزان کار (حوزه) قابل انجام در یک زمان معین نیز همینطور است. تكميل كار سريعتر (زمان كمتر) لزوماً مستلزم افزايش هزينه است، زيرا افراد بيشتري براي كاهش زمان تحويل مورد نياز خواهند بود (با فرض اينكه افزودن افراد بيشتر در واقع زمان تحويل را كاهش مي دهد - در واقع اغلب اينطور نيست. ). از طرف دیگر، نیاز به افزایش کار برای انجام (افزایش دامنه) لزوماً به زمان بیشتری برای تعداد ثابتی از افراد (هزینه) نیاز دارد.

بنابراین، به طور خلاصه: این یک سیستم متعادل است؛ یعنی نیاز به افزایش دامنه یا کاهش زمان تحویل تنها با افزایش متناظر در هزینه قابل دستیابی است. این تنها برای پروژه‌هایی اعمال می‌شود که قطعیت دارند - به این معنا که تحت نوآوری علمی قرار نمی گیرند. در واقع، صرفا با افزایش تعداد دانشمندان داده، ‌ پروژه‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین احتمالاً سریعتر پیش نخواهند رفت و عملکرد مدل به سطح قابل قبولی افزایش نخواهد یاد.

با توجه به آن، و بازگشت به سؤالات مطرح شده، یک مدل وابستگی جدید و مناسب تر را در رابطه با هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده ایجاد کرده ام. مولفه‌ها عبارتند از زمان، هزینه، عملکرد و الزامات(نیازمندی‌ها)، که در مجموع به عنوان مدل TCPR نامیده می‌شود، همانطور که در شکل 2-11 نشان داده شده است. در اینجا مجدداً سؤالات برای مرجع و به دنبال آن مدل TCPR وجود دارد:

* چه مدت زمانی طول می کشد تا راه حل ارائه شود و با چه هزینه ای (زمان و هزینه)؟
* راه حل (عملکرد) چقدر خوب خواهد بود؟
* دقیقاً چه چیزی لازم است تا به سطح عملکرد مورد نظرتان برسید (نیازمندی‌ها)؟

A diagram of a data analysis

Description automatically generated with medium confidence

A blue rectangle with black text

Description automatically generated

شکل 2-11. مدل TCPR

مدل TCPR چیزی را نشان می دهد که به عنوان یک سیستم نامعلوم شناخته می شود (یعنی بیش از یک راه حل وجود دارد) و یک مثال معروف از آن در مهندسی محاسبه نیروها در پایه های یک میز چهار پایه است. مگر اینکه میز و زمینی که پاها روی آن می‌نشینند کاملاً کامل باشند، نمی‌توان نیروهای همزمان را در هر چهار پایه محاسبه کرد و احتمالاً میز بیشتر وزن خود را روی سه پایه قرار می‌دهد (به یاد بیاورید تمام میزهای لرزانی که با آنها روبرو شده‌اید). این همان چیزی است که این سیستم را به یک سیستم نامعلوم تبدیل می کند. از سوی دیگر، میز سه پایه یک سیستم قطعی را نشان می‌دهد، و بنابراین متعادل و قابل پیش‌بینی است مانند مثلث مدیریت پروژه.

توجه داشته باشید که مدل TCPR شامل یک پایه داده است. این بسیار مهم است زیرا حتی صحبت در مورد چهار سؤال مربوط به TCPR بدون داشتن درک اولیه از منابع داده و فیلدهای داده ای که ابتدا در دسترس هستند، وجود ندارد. همه آنها به مقداری از کشف داده، کاوش و درک داده ها بستگی دارند، که مستلزم تکرار به شکل دیگری است. تعیین TCPR یک راه حل هوش مصنوعی به داده های اولیه، بدون توجه به هر چیزی، و همچنین مقداری اکتشاف و آزمایش واقعی نیاز دارد. این بخشی از چیزی است که هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را غیر قطعی می کند. برای کمک به درک بهتر مفاهیم پشت مدل TCPR و وابستگی آن به داشتن داده‌های اولیه، چند قیاس را مرور می‌کنیم.

**قیاس(تشبیه) مدل TCPR**

بحث را به شکل یک قیاس تبدیل می کنیم که به توضیح بیشتر کمک می کند. نانوایی را تصور کنید که علاقه مند به ایجاد یک کیک جدید، فانتزی و پیچیده برای نانوایی خود است. گروهی از منتقدان معروف مواد غذایی از مجلات و روزنامه های مهم مواد غذایی، به کیک امتیازی در مقیاس یک تا پنج ستاره می دهند. اگر میانگین امتیاز منتقدان به اندازه کافی بالا باشد، به نانوا یک جایزه بسیار معتبر برای پخت اعطا می شود.

حال این را از نظر مدل TCPR مورد بحث قرار می دهیم، و به خاطر داشته باشید که بسیاری از این موارد ممکن است در هنگام پخت بدیهی باشد، اما در زمینه هوش مصنوعی به نظر می رسد برای بسیاری از مردم اصلاً واضح نیست. این در حالی است که هوش مصنوعی و پخت در این زمینه قابل مقایسه هستند.

**زمان و هزینه**

زمان دقیق پخت بسیار مهم است، زیرا تنها چند دقیقه کم یا زیاد کیک ، کیفیت کیک و رتبه بندی ستاره های حاصل را از بین می برد. علیرغم اهمیت زمان، نانوا نمی تواند از قبل زمان دقیق پخت کیک را تعیین کند، زیرا این به انتخاب نهایی و نسبت مواد (دستور پخت) بستگی دارد و برای کشف کردن آن نیاز به آزمایش های زیادی برای پخت دارد. هزینه دقیق یک کیک نیز تا زمان تعیین دستور نهایی مشخص نیست.

به همین ترتیب، زمان و هزینه دقیق مورد نیاز برای توسعه و استقرار یک راه‌حل جدید هوش مصنوعی غیرممکن است که از قبل بدانیم، مگر اینکه کاری باشد که گروه معینی از پزشکان قبلاً با داده‌های مشابه انجام داده‌اند (معیار بلوغ، که که در فصل 12 بحث شده است). . پس از بدست آوردن داده ها، آنها می توانند با مدل ها و تکنیک های مختلف آزمایش کنند تا زمان و هزینه بالقوه را بهتر تعیین کنند. آنها ممکن است بتوانند یک ایده کلی از زمان بر اساس تجربه ارائه دهند، اگر، و فقط اگر مطمئن باشند که دقیقاً چه داده‌هایی در دسترس است و از کفایت آن برای برنامه مورد نظر برخوردار هستند.

**کارایی**

امتیازهای افراد منتقد و میانگین کلی امتیاز کیک ضروری است. با این حال، نانوا هیچ راهی برای پیش‌بینی امتیازهای افراد منتقد یا میانگین‌ها ندارد تا زمانی که کیکی درست کند که معتقد است تا حد امکان کامل است. حتی در این صورت، سلیقه نانوا و منتقدان فردی به احتمال زیاد متفاوت است (آشپز برتر ؟)، بنابراین پیش بینی میانگین امتیاز عملاً غیرممکن است.

به همین ترتیب، متخصصان هوش مصنوعی نمی‌توانند از قبل تضمین کنند که نتایج یک راه‌حل جدید (به عنوان مثال، عملکرد مدل) چقدر خوب خواهد بود، و برای مثال نمی‌توانند دقت پیش‌بینی 100 درصدی را تضمین کنند. اول، هیچ مدل پیش‌بینی‌کننده‌ای 100% دقیق نیست. دوم، غیرممکن است که از قبل بدانیم کدام مدل یا الگوریتم بهترین عملکرد را دارد یا اینکه آیا داده ها به اندازه کافی برای برآوردن عملکرد هدف معین کافی هستند یا خیر. برای بهتر فهمیدن عملکرد قابل دستیابی، نیاز به داده و زمان برای آزمایش با الگوریتم‌های مختلف است.

**نیازمندی‌ها**

تأثیر دستور پخت نهایی و رویکرد پخت (به عنوان مثال، زمان، دما، موقعیت فر) بر رتبه بندی افراد و میانگین منتقدان بسیار زیاد است. با این حال، مواد دقیق، مقدار هر کدام، و روش پخت و پز باید به طور تجربی با آزمایش و آزمون و خطا تعیین شود. اگر کیک نهایی امتیاز خوبی از منتقدان دریافت نکند، نانوا همچنان باید به اصلاح مواد اولیه ادامه دهد تا به مرور زمان کیک را برای مشتریان و منتقدان آینده بهبود دهد.

به همین ترتیب، تعیین دستور دقیق (داده‌ها، ویژگی‌ها و تکنیک‌های) مورد نیاز برای یک راه‌حل جدید هوش مصنوعی که نیازمندی‌های عملکرد شما را برآورده می‌کند، غیرممکن است. باز هم، برای آزمایش و پیدا کردن بهترین رویکرد عملکرد، داده و زمان لازم است.

**یک قیاس وابستگی به داده ها**

مردم اغلب می پرسند که چرا داده ها از قبل برای پاسخ به سؤالات مربوط به زمان، هزینه، عملکرد و نیازمندی ها مورد نیاز است. دلیل آن ساده است، از آخرین قیاس برای نشان دادن استفاده می کنم. قبل از اختراع دوربین‌ها، اعضای خانواده در پرتره‌هایی با دست ثبت می‌شدند. می‌توان فرض کرد که نقاش بدون اینکه قبلاً اعضای خانواده را ملاقات یا دیده باشد، استخدام شده است. تعیین دقیق اجزای TCPR بدون در دست داشتن اطلاعات، مانند این است که از یک نقاش بخواهید یک پرتره خانوادگی بکشد بدون اینکه خانواده حضور داشته باشند یا هیچ ایده ای نداشته باشند که خانواده چگونه به نظر می رسد.

درک همه اینها برای برخی افراد بسیار دشوار است. اغلب دلیل این است که بسیاری از مردم به ساخت محصولات فناوری دیجیتال قطعی مانند برنامه های تلفن همراه، وب سایت ها و برنامه های SaaS عادت دارند. در این موارد، مهندسان نرم‌افزار زبان برنامه‌نویسی و «پشته» را انتخاب می‌کنند و خودشان کد برنامه‌ها را می‌نویسند (قاطعانه و شامل آمار و احتمالات نمی‌شود). کدی که آنها می نویسند داده هایی را ایجاد می کند، می خواند، به روز می کند و حذف می کند (CRUD) که قبلاً وجود نداشتند. یعنی نیازی به داده های اولیه ندارد.

از سوی دیگر، دانشمندان داده و مهندسان هوش مصنوعی برنامه‌هایی مانند برنامه‌های وب و تلفن همراه که داده‌ها را ایجاد می‌کنند نمی‌سازند - آنها مدل‌های مبتنی بر آماری را آموزش می‌دهند و بهینه‌سازی می‌کنند که به داده‌ها به عنوان یک وابستگی اجباری نیاز دارند، و و جایی که بهترین الگوریتم اجرایی به طور پیش‌فرض قابل پیش‌بینی نیست. همه این موارد باعث می‌شود که دانش داده (و نوآوری علمی) با توسعه دیجیتال قطعی متفاوت باشد و بنابراین نقطه قطعی نداشته باشد.

**نیاز انسان به قطعیت(یقین)**

طبیعت انسان این است که بخواهد همه چیز پایدار و قابل پیش بینی باشد و بنابراین در صورت امکان و اغلب به هر قیمتی از عدم قطعیت اجتناب می کند. این امر به ویژه در مورد آلبرت اینشتین، یک دانشمند واقعی، صحیح بود. او اساساً نظریه کوانتومی و حوزه مکانیک کوانتومی را بر اساس کشف اثر فوتوالکتریک (نه نسبیت) برنده جایزه نوبل اختراع کرد، که اساساً بیان می کند که نور هم موج است و هم ذره که به عنوان دوگانگی موج-ذره نور نامیده می شود[[233]](#footnote-233).

گرچه انیشتین تا زمانی که دانشمندان دیگر بر اساس کشف اثر فوتوالکتریک او به آن افزودند ، متوجه این موضوع نبود، اما او کشف کرده بود که بسیاری از فیزیک و جهان ما بر اساس آمار، احتمالات، عدم قطعیت ها و عدم توضیح علی است. این موضوع به قدری او را آزار داد که نقل قول شده است که می گوید: «به هر حال من متقاعد شده‌ام که او [خدا] تاس نمی‌اندازد».

بسیاری از مردم نمی دانند که بیشتر دستاوردهای کلیدی انیشتین مانند اثر فوتوالکتریک، نسبیت عام و نسبیت خاص در واقع توسط او به عنوان یک مرد نسبتا جوان کشف شده است. او در سال 1879 به دنیا آمد و چند سال پس از چهل سالگی در سال 1921 برنده جایزه نوبل شد. او قبلاً بین سال های 1905 تا 1915 نظریه های خود را در مورد نسبیت منتشر کرده بود.

از سال 1925 به بعد، انیشتین شروع به رد انکار و بحث در مورد بسیاری از جنبه های نظریه کوانتومی کرد که خود او به ارائه پایه و اساس آن کمک کرده بود. برخی گفته اند که 30 سال آخر زندگی انیشتین به دلیل ناتوانی او در پذیرش عدم قطعیت و عدم توجیه تئوری کوانتوم هدر رفت. تصور کنید چه تکاملات، نوآوری‌ها و اکتشافات دیگری که انیشتین در طول 30 سال گذشته خود، اگر به کار خود ادامه می داد و تمایل بیشتری به پذیرش عدم اطمینان داشت، می توانست انجام دهد.

**خلاصه مطلب**

اگر همه چیز قطعی بود، حوزه های آمار و احتمال وجود نداشت. دنیای واقعی و جهان ما عمدتاً مبتنی بر متغیرها و رویدادهای تصادفی است و اغلب با استفاده از آمار، احتمالات و سایر روش‌های غیر قطعی توصیف می‌شود. اصرار به قطعی بودن چیزهای غیر قطعی مانند تلاش برای جا دادن یک بلوک مربع در یک سوراخ گرد است.

این موضوع در حال درک بهتر است، و این بخشی از دلیل انفجار تصاعدی در زمینه‌های علم داده، یادگیری ماشین و هوش مصنوعی است. با این حال، و براساس تجربه من، فکر می‌کنم که ما هنوز راه زیادی را برای رسیدن به درک طبیعی و راحتی از این موضوع داریم. همچنین، و همانطور که در فصل 12 خواهیم دید، این مسئله به این سادگی نیست.

سطح ریسک عدم قطعیت مرتبط با پروژه های هوش مصنوعی از یک مدل بلوغ پیروی می کند. برخی از پروژه‌ها ممکن است بر اساس تجربه کافی و شایستگی فنی با پروژه‌های مشابه، قطعی‌تر و قابل برآوردتر باشند، اما همچنین قابلیت تجاری بودن دارند. فصل ۱۲ به مدلی که برای نشان دادن این مفاهیم ایجاد کرده‌ام، می‌پردازد. به نظر من، نوآوران، متمایز کنندگان و مخربان برنده می‌شوند، دوره می‌کنند و معمولاً زمانی که، سفر با عدم قطعیت و جهش به سوی ناشناخته‌ها آغاز می‌شود. اگر همه چیز از قبل کاملاً شناخته شده باشد، کسی قبلاً آن را انجام داده است.

اگر در مورد پیگیری طرح های هوش مصنوعی تصمیم گیرنده هستید، بسیار مهم است که مفاهیم این فصل را درک کنید زیرا این مفاهیم به سازمان شما کمک می کند تا به پیشرفت، نوآوری، تمایز، مزیت رقابتی و در نهایت موفقیت دست یابد. همچنین اجازه می دهد تا انتظارات را به درستی تنظیم کنید و درک مشترک بهتری ایجاد کنید. در نهایت، این اولین قدم در توسعه یک استراتژی هوش مصنوعی موفق است. مراحل بعدی تعریف شده توسط AIPB برای ایجاد استراتژی هوش مصنوعی - موضوع فصل بعدی - شامل مفاهیم آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی است، که هر دو را باید به درستی ارزیابی و برنامه ریزی کنیم، همانطور که توسط AIPB مشخص شده است.

**فصل 12. آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی**

به عنوان بخشی از ایجاد یک استراتژی هوش مصنوعی، و به منظور پیگیری موفقیت آمیز و ایجاد ارزش واقعی از ابتکارات هوش مصنوعی، شرکت ها باید درجه خاصی از آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی داشته باشند. من یک مدل آمادگی هوش مصنوعی که آمادگی هوش مصنوعی را به چهار دسته تقسیم می کند و همچنین سه مدل مربوط به بلوغ ایجاد کرده ام.

در این فصل، آمادگی هوش مصنوعی و بلوغ هوش مصنوعی و مدل‌های مربوط به آن‌ها را به تفصیل بررسی می‌کنیم. به یاد بیاورید که مؤلفه ارزیابی AIPB سه دسته را تعریف می کند: آمادگی، بلوغ، و ملاحظات کلیدی. این فصل بر دو دسته اول تمرکز دارد. فصل 13 به ملاحظات کلیدی می پردازد.

شما باید ارزیابی هر سه دسته را در مرحله اولیه ارزیابی مؤلفه روش شناسی AIPB انجام دهید، که باید به یک استراتژی ارزیابی منجر شود. این استراتژی باید شکاف‌های آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی، همراه با برنامه‌ای برای پر کردن آن‌ها شناسایی کند و همچنین به ملاحظات کلیدی که باید در هنگام پیگیری طرح های هوش مصنوعی در نظر گرفته و برنامه‌ریزی شود، بپردازد.

بحث خود را با مفهوم آمادگی هوش مصنوعی شروع می کنیم.

**آمادگی هوش مصنوعی**

شکل 1-12 مدل آمادگی هوش مصنوعی را که من ایجاد کردم نشان می‌دهد ، که نسخه ساده‌شده آن برای اولین بار در فصل 3 معرفی شد.

A diagram of a variety of blue circles

Description automatically generated A diagram of a variety of circles

Description automatically generated

شکل 1-12. مدل آمادگی هوش مصنوعی

این چهار دسته‌ی سازمانی، فناوری، مالی، و فرهنگی، هنگام ترکیب، عوامل اصلی مشارکت در آمادگی و توانایی یک سازمان برای اجرای یک پروژه موفق هوش مصنوعی هستند، و بنابراین به سرمایه‌گذاری در فرصت و بهره‌مندی از پروژه به عنوان هدف ،می‌رسند. همانطور که خواهید دید، آمادگی هوش مصنوعی پیچیده است و چیزهای زیادی وجود دارد که باید در نظر بگیرید.

اگرچه «آماده بودن» از هر جهتی که در این فصل ارائه شده است، سناریوی ایده‌آل است، شرکت‌ها مطمئناً نباید منتظر بمانند تا پروژه های هوش مصنوعی را تا پس از دستیابی به آن دنبال کنند. در واقعیت، اغلب شرکت‌ها هرگز نمی‌توانند همه چیزهایی را که در بخش‌های آمادگی هوش مصنوعی این فصل مورد بحث قرار گرفته‌اند، انجام دهند، اما هرچه شکاف‌های بیشتری را بتوانند شناسایی و پر کنند، بهتر است.

هر دسته آمادگی را به ترتیب مورد بحث قرار دهیم.

**سازمانی**

مقوله سازمانی آمادگی هوش مصنوعی به چهار زیر شاخه تقسیم می شود. اینها ساختار سازمانی و رهبری، چشم انداز و استراتژی مشترک، پذیرش و همسویی(تطابق)، و حمایت و پشتیبانی هستند.

**ساختار سازمانی، رهبری و استعداد**

ساختار سازمانی، رهبری و استعداد اجزای مهم آمادگی هوش مصنوعی هستند. به طور خاص، سازمان باید به گونه ای ساختار یافته باشد که رهبری قوی در زمینه داده ها و تجزیه و تحلیل های پیشرفته داشته باشد. بهتر است این رهبری در سطح اجرایی بالاترین سطح سازمان باشد. اغلب این شخص دارای عنوان مدیر ارشد هوش مصنوعی (CAIO)، مدیر ارشد تجزیه و تحلیل (CAO)، مدیر ارشد داده (CDO) یا چیزی مشابه است. به نظر من، این داده ها و رهبری تجزیه و تحلیل پیشرفته به قدری حیاتی است که آن را به عنوان یک پیش‌نیاز اساسی برای توسعه و اجرای هر چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی در نظر می‌گیرم؛ در واقع، تنها پیش‌نیاز اساسی در این فصل است. اما باید توجه داشت که گفتن این کار اغلب آسان تر از انجام آن است. تعداد زیادی از رهبران یا افراد در سطح مدیریت برای ایفای چنین نقش‌هایی در دسترس نیستند، برخی پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهند که در طول زمان، کمبود افرادی از این نوع به صورت جمعی و روزافزون خواهد شد.

هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده باید به صورت سازمانی تنها تحت یک نقش رهبری اجرایی با تخصص لازم مانند موارد فوق قرار گیرند (نیازی به داشتن عنوان سطح C نیست). من شخصاً توصیه نمی کنم هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده را تحت مهندسی نرم افزار یا سایر رشته های توسعه محصول قرار دهید. رهبری و مدیران در این رشته‌ها احتمالاً تخصص لازم را نخواهند داشت و بنابراین قادر به اتخاذ تصمیمات حیاتی مرتبط با ملاحظات و تضادهای کلیدی هوش مصنوعی و سایر مسائل که تاکنون مورد بحث قرار گرفته است، نخواهند بود.

اکثر دانشمندان غیر داده به طور کلی پیشینه و تجربه مرتبط برای درک هر چیزی که برای علم داده و تجزیه و تحلیل پیشرفته لازم است را ندارند. همانطور که تقریباً همه شرکت‌های فناوری دارای یک مدیر ارشد فناوری هستند، شرکتی که در استفاده از داده‌های خود با تکنیک‌هایی از جمله هوش مصنوعی و یادگیری ماشین جدی است، باید یک رهبر تحلیلی معادل داشته باشد. این به اندازه داشتن هر رهبر عملیاتی دیگری، اگر نه بیشتر برای شرکت‌هایی که جدی درباره تبدیل شدن به شرکت‌هایی که بیشتر بر مبنای داده عمل می‌کنند یا اطلاعاتی هستند، حیاتی است.

علاوه بر این، و بسیار مهم‌تر ، رهبری داده‌ها و تحلیل‌های پیشرفته برای آوردن تخصص درست هوش مصنوعی و جهت‌گیری استراتژیک در بالاترین سطح شرکت بسیار مهم است. همچنین، برای توسعه چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی، باید اطمینان حاصل کنید که همه یک دیدگاه و درک مشترک در مورد هر دو دارند، که انتظارات به درستی تنظیم و مدیریت می شوند (که با توجه به ماهیت علمی کار، همانطور که در مورد آن بحث شد، می تواند بسیار چالش برانگیز باشد). اینکه شما به طور موثر پیشرفت پروژه را به اشتراک بگذارید، و مطمئن شوید که فرصت های مناسب دنبال می شوند. این شامل تعیین اینکه آیا هوش مصنوعی ابزار مناسبی برای کار است یا خیر. زمانی که فقط به یک پین فشاری نیاز دارید، هوش مصنوعی می‌تواند یک چکش سورتمه باشد. یک رهبر تجزیه و تحلیل با تخصص مناسب می تواند به تعیین اینکه آیا هوش مصنوعی یک مشکل معین را حل می کند یا یک UX خاص را به روشی منحصر به فرد و تضمین شده ارائه می دهد کمک کند.

بدون این سازماندهی ، بار و مسئولیت‌ها بر دوش افراد مشارکت‌کننده گذاشته می‌شود، صرف نظر از اینکه آنها مهارت‌های رهبری یا تجاری مناسبی دارند یا خیر. به طور معمول، موارد زیر برای شرکت هایی اتفاق می افتد که سازماندهی مناسبی را که شرح داده شد ندارند. مدیر عامل، مدیر ارشد فناوری یا هر کس دیگری از یک متخصص هوش مصنوعی یا یادگیری ماشین ، قبل از شروع یک پروژه هوش مصنوعی و بدون اینکه متخصص ابتدا به داده‌های موجود دسترسی داشته باشد و آنها را بررسی کند ، می‌پرسد «دقیقاً چه چیزی را دریافت خواهم کرد، چقدر هزینه خواهد داشت، چه مدت زمانی طول می‌کشد، و داده‌های دقیقی که برای اطمینان از کاهش خطرات، تحویل به موقع، و موفقیت نهایی لازم است، چه هستند ؟(همانطور که در فصل گذشته مطرح کردیم).

متخصص پاسخ می دهد که آنها باید داده‌ها را بررسی و تجزیه و تحلیل کرده و سپس با بسیاری از رویکردهای مختلف برای تلاش برای دستیابی به بهترین عملکرد ممکن آزمایش کنند. پاسخ مدیر اجرایی چیزی شبیه به این است: «عالی، پس دقیقاً چه چیزی به دست می‌آورم، چقدر هزینه دارد، چقدر طول می‌کشد، و چه داده‌های دقیقی برای اطمینان از کاهش خطرات، تحویل به موقع و موفقیت نهایی لازم است؟» دانشمندان داده در حال حاضر به اندازه کافی خودکار هستند. از آنها نخواهیم که مهارت های رهبری و استراتژی کسب و کار را که ممکن است نداشته باشند نیز دارا باشند. اطمینان حاصل کنید که داده های مناسب و رهبری تجزیه و تحلیل پیشرفته را در اختیار دارید و کسب و کار خود را بر اساس آن سازماندهی کنید.

این یک توضیح کامل برای ویژگی ها و مسئولیت های یک رهبر داده های موثر و تجزیه و تحلیل پیشرفته است. اکثر دانشمندان داده و مهندسان یادگیری ماشین نیاز به جهت دارند. خیلی بعید است که شما به سادگی با دادن داده ها به این افراد و گفتن به آنها برای انجام آن به نتیجه دلخواه خود برسید. در بدترین حالت، استخدام دانشمندان داده بدون کسی که متخصص در علم داده و تجزیه و تحلیل پیشرفته باشد که بتواند رهبری و مدیریت کند، ممکن است از همان ابتدا محکوم به فنا باشد.

این فرد باید مهارت های قوی و قابل اثبات در ارتباطات موثر، علم داده، تجزیه و تحلیل پیشرفته و مدیریت سهامداران داشته باشد. آنها همچنین باید مهارت‌های نرم انتقادی را که قبلاً در کتاب به آن اشاره کردیم، داشته باشند. هوش مصنوعی یک حوزه بسیار پویا است که هر روز در حال تغییر و پیشرفت است. داشتن فردی که بتواند با روندها و تکنیک های پیشرفته در این زمینه همگام باشد و همچنین توانایی تعیین نحوه استفاده از این اطلاعات را برای ایجاد بهترین چشم انداز هوش مصنوعی و استراتژی های ممکن را داشته باشد در حالی که پیشرفت‌های مداوم را برای موفقیت ادامه‌یافته تضمین می‌کند.

با توجه به پیچیدگی و ماهیت علمی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، این رهبر باید بتواند به درستی در مورد موضوعات پیچیده ای که ماهیت علمی دارند، به روشی آسان و قابل درک و در زمینه کسب و کار و آنچه برای مدیران بیشتر اهمیت دارد، ارتباط برقرار کرده و توضیح دهد. این شخص باید «نفرین دانش» را درک کند و از آن اجتناب کند، نوعی سوگیری که باعث می‌شود افراد تصور کنند که افراد کم‌آگاه پیش‌زمینه درک چیزی را به خوبی خودشان دارند. هدف این است که هیچ فرضی نداشته باشیم و اطلاعات پیچیده را با وضوح کودکانه ارائه کنیم.

این شخص همچنین باید در ارائه بینش نسبت به پروژه های هوش مصنوعی، وضعیت پروژه، و مهمتر از همه، توانایی مدیریت صحیح انتظارات، عالی باشد. مدیریت انتظارات یک مهارت حیاتی است، به ویژه برای ابتکارات علمی مرتبط با علم داده و تجزیه و تحلیل پیشرفته.

علاوه بر مسئولیت‌هایی که قبلاً پوشش داده شده است، این شخص باید مسئول P&L داده‌ها و تجزیه و تحلیل (یا فقط تجزیه و تحلیل در صورتی که یک ساختار سازمانی مجزا برای داده وجود داشته باشد)، انجام ارزیابی‌های استراتژیک (مانند موارد تعریف شده توسط AIPB) و توسعه استراتژی‌های مرتبط، استخدام و توسعه استعدادها، ابزارها و بهترین شیوه ها و موارد دیگر باشد. در نهایت، استعداد نیز یکی از اجزای حیاتی آمادگی هوش مصنوعی است که در فصل 13 دوباره درباره آن بحث خواهیم کرد.

**چشم انداز و استراتژی**

ایجاد چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی بخش اصلی AIPB است و موضوعی مداوم در این کتاب بوده است. ما همچنین در مورد مفهوم ایجاد دیدگاه و درک مشترک و اهمیت آن در توانایی تولید پروژه های هوش مصنوعی موفق بحث کرده‌ایم.

در اینجا، چشم انداز و توسعه استراتژی را از از زاویه آمادگی هوش مصنوعی بررسی می کنیم، زیرا برای ایجاد و اجرای موفقیت آمیز، مقداری آمادگی لازم است. با رهبری مناسب در حوزه تجزیه و تحلیل، یک شرکت باید بتواند یک چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی مبتنی بر سود ایجاد کند. به طور کلی، و همانطور که قبلاً مورد بحث قرار گرفت، این چشم انداز شامل چرایی، چگونه و چه چیزی برای یک فعالیت هوش مصنوعی خاص به نفع افراد و کسب و کار را پوشش می دهد. از سوی دیگر ، استراتژی ، برنامه ای برای اجرای چشم انداز برای تبدیل آن به واقعیت است.

هر دوی این موارد شامل ایجاد مورد کاربرد مناسب برای فعالیت‌های استراتژیک کلیدی است. مورد کاربرد کسب و کار، دلیل سطح کسب و کار است، که باید چشم انداز، اهداف و بازگشت سرمایه بالقوه را برای یک ابتکار مشخص شرح دهد. موارد کسب‌وکار همچنین می‌تواند شامل شناسایی و توسعه مدل‌ها، محصولات و خدمات جدید کسب‌وکار، و/یا تصاحب سهم بیشتری از بازار و گسترش به بازارهای جدید باشد.

پس از ایجاد یک یا چند مورد کاربرد کسب و کار، گام بعدی شناسایی و مشخص کردن موارد استفاده فردی برای راه حل های هوش مصنوعی خاص است. این به معنای شناسایی کاربرانی است که از راه‌حل (یا ویژگی‌های خاص) سود می‌برند، تعریف اینکه چرا (مزایا) و چگونه (جریان کاربر) کاربر با راه‌حل برای انجام یک وظیفه خاص تعامل خواهد داشت، و تعیین نتیجه‌ای که برای تمام تعاملات ممکن کاربر در یک سناریو خاص، خواهد بود.

در زمینه مدیریت محصول، و با فرض ایجاد چشم انداز محصول، یک استراتژی راه حل(حل مسئله) مبتنی بر فناوری به عنوان نقشه راه محصول اولویت بندی شده و ایده های عقب مانده ظاهر می شود. استراتژی راه حل(حل مسئله) باید هر گونه ارزیابی و استراتژی های مربوطه را نیز در نظر بگیرد. برای مواردی که یک راه حل هوش مصنوعی یا مستقل است یا به عنوان بخشی از برنامه کاربردی دیگر (به عنوان مثال، برای خودکار کردن یک فرآیند، تقویت هوش انسانی، یا ادغام با یک تلفن همراه یا برنامه مبتنی بر وب موجود)، این استراتژی شامل ایجاد یک نقشه راه محصول، با تمرکز اولیه معمولاً بر روی ساختن یک MVP یا موجودیت قابل مقایسه (به عنوان مثال، نمونه اولیه، اثبات مفهوم [PoC]، یا پایلوت) برای آزمایش فرضیات ریسک‌پذیر، اعتبارسنجی تناسب محصول با بازار، و تأیید استفاده به‌صورت مورد انتظار.

برای نیازهایی که زمان‌بندی ضروری دارند یا نیازمند هماهنگی زمان‌بندی هستند، و برای آنچه که یک راه‌حل هوش مصنوعی باید توسعه، آزمایش و به محیط تولید انتقال یابد، باید به ماهیت علمی، تجربی و غیر قطعی وظایف علم داده و تجزیه و تحلیل پیشرفته که پیش از این بحث شده بود، توجه داشت. اهمیت این موضوع به این دلیل است که می تواند بر توانایی ایجاد تخمین ها و جدول زمانی قابل تحویل تأثیر بگذارد. همچنین منجر به مقدار مشخصی عدم قطعیت در بودجه می شود، زیرا نمی توان از قبل منابع دقیق مورد نیاز (به عنوان مثال، محاسبات cloud برای آموزش مدل و بهینه سازی) و زمان لازم برای دستیابی به نتیجه مطلوب را دانست. همه اینها مستلزم یک دیدگاه و درک مشترک، همراه با مدیریت مناسب انتظارات در میان سهامداران کلیدی است. باز هم، افزایش بلوغ، همانطور که به زودی در مورد آن بحث خواهیم کرد، به کاهش عدم اطمینان عمومی کمک می کند.

**پذیرش و هماهنگی**

با توسعه چشم‌انداز و استراتژی هوش مصنوعی و در نتیجه تعیین اهداف و برنامه‌ریزی برای اجرای موفقیت‌آمیز فعالیت‌های کلیدی هوش مصنوعی، گام بعدی دستیابی به پذیرش و هماهنگی در سطح شرکت حول هر دو است، به این معنی که باید به یک چشم‌انداز و استراتژی «مشترک» تبدیل شود.

فعالیت‌های جدید، به ویژه آنهایی که شامل داده‌هایی از سراسر یک شرکت می‌شوند، می‌توانند به خرید، مشارکت و منابع مدیران ارشد و چندین مالک LoB نیاز داشته باشند. برای مثال، صاحبان مشاغل ممکن است شامل مدیر عامل، رئیس بازاریابی، رئیس محصول و رئیس فروش باشند. پذیرش به معنای این است که تمام سهامداران مرتبط به فعالیت تعهد به آن می‌نمایند و مسئولیت یک جنبه خاص از آن و موفقیت کلی آن را به عهده می‌گیرند.

پذیرش معمولاً ناشی از درک ذینفعان از چشم انداز، ارزش (مزایا) و بازگشت سرمایه بالقوه است. سهامدارانی که این موارد را درک می کنند، احتمالاً علاقه بیشتری به پذیرش فعالیت‌ها دارند.

با این حال، پذیرش کافی نیست. هماهنگی نیز لازم است. هماهنگی به معنای این است که تمامی ذینفعان نه تنها دیدگاه، درک و استراتژی یکسانی دارند، بلکه در مورد آنچه برای اجرای استراتژی لازم است، انتظارات در طول فرآیند و در نهایت در تحقق راه حل و منافع مورد نظر آن همسو هستند. . این شامل همسویی پیرامون اینکه چه کسی مسئول چه کاری است، مراحل و نقاط عطف بالقوه، تحویل‌پذیرهای کلیدی و زمان‌بندی مشارکت است.

**حمایت و پشتیبانی**

با توجه به ساختار سازمانی و رهبری مناسب و چشم انداز و استراتژی مشترک که در سطح شرکت پذیرفته شده و همسویی دارد، گام بعدی ایجاد حمایت و پشتیبانی از فعالیت‌ها است.

حمایت مالی به این معنی است که ذینفعان کلیدی متعهد به ارائه منابع (مانند پول، داده ها، افراد) لازم برای اطمینان از موفقیت پروژه و در صورت نیاز در زمان مناسب هستند. پشتیبانی به معنای ارائه حمایت مداوم در کمک به تعریف نیازمندی ها، انجام وظایف (مانند دسترسی به داده ها)، پاسخ دادن به سؤالات، همکاری در صورت نیاز، تنظیم صحیح انتظارات و برقراری ارتباط است.

**فناوری**

مقوله فناوری آمادگی هوش مصنوعی را به سه زیر شاخه تقسیم می کنم: زیرساخت ها و فناوری ها، پشتیبانی و نگهداری، و آمادگی و کیفیت داده (داده های "درست").

**زیرساخت ها و فناوری ها**

جزء زیرساخت‌ها و فناوری‌های آمادگی هوش مصنوعی به داشتن منابع و فرآیندهای مبتنی بر فناوری مناسب اشاره دارد که شامل زیرساخت‌ها و خدمات cloud (مانند AWS و GCP)، DevOps و مهندسی قابلیت اطمینان سایت (زیرساخت به عنوان کد، ابزارهای ساخت، یکپارچه سازی، و استقرار؛ مقیاس پذیری)، نظارت بر مقررات و انطباق (به عنوان مثال، مقررات عمومی حفاظت از داده های اروپا [GDPR])، و فرآیندها و روش های توسعه نرم افزار موثر (مانند، Agile، Kanban، CI/CD). این دسته همچنین شامل افرادی می‌شود که برای راه‌اندازی اجزای زیرساخت، مورد نیاز هستند و می‌توانند راه‌حل‌هایی را طراحی کنند. توجه داشته باشید که ممکن است برای پروژه های جدید هوش مصنوعی به توسعه زیرساخت های جدید نیاز باشد.

زیرساخت همچنین می‌تواند شامل راه‌اندازی و نگهداری انبار داده و/یا دریاچه داده، از جمله تمام جمع‌آوری داده‌ها ؛ مصرف؛ ادغام؛ استخراج، تبدیل و بارگذاری (ETL)؛ استخراج، بارگذاری و تبدیل (ELT)؛ و فرآیندهای مرتبط با پاپ لاین(خط لوله) داده باشند.

فناوری‌ها در زمینه آمادگی هوش مصنوعی به داشتن شایستگی و تخصص اصلی در استفاده از فناوری‌های لازم برای هر پروژه هوش مصنوعی اشاره دارند. در زمینه برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی، دسته فناوری‌ها شامل زبان‌های برنامه‌نویسی متداول (مانند پایتون، R، جاوا)، بسته‌های نرم‌افزاری و کتابخانه‌ها (به‌عنوان مثال، نوت‌بوک‌های Jupyter، TensorFlow، scikit-learn، Spark)، سیستم‌های کنترل نسخه (مانند، Git)، ابزارهای تست (به عنوان مثال، تست A/B)، و پایگاه های داده (به عنوان مثال، PostgreSQL، Hadoop، MongoDB).

ابزارهای بسیاری مورد نیاز است، و این یکی از دلایلی است که ساخت راهکارهای نرم‌افزاری دشوار است.

**پشتیبانی و نگهداری**

پس از توسعه هر راه حل هوش مصنوعی (و به طور کلی راه حل های نرم افزاری)، باید از آن پشتیبانی و نگهداری شود. این راهکارها باید به طور منظم برای اطمینان از عملکرد و سلامت مناسب مورد نظارت قرار گیرند.

نرم‌افزار پشتیبانی شامل ایجاد فرآیندهایی برای ثبت گزارش‌های اشکال با شدت مناسب (به عنوان مثال، بحرانی، زیاد، متوسط، کم)، جمع‌آوری و ثبت بازخورد مشتریان و درخواست‌های ویژگی‌های جدید، و رسیدگی به درخواست‌های پشتیبانی مشتری است. هنگامی که هر یک از این موارد ثبت می شود، باید یک سیستم برای رصد پیشرفت در صورت اقدام و همچنین فراهم کردن قابلیت دید پیشرفت و به‌روزرسانی وضعیت به کسانی که درخواست‌های پشتیبانی را ارسال کرده‌اند، وجود داشته باشد.

همچنین، معمولاً چندین سطح یا لایه پشتیبانی وجود دارد که نشان دهنده درجات افزایش تشدید در صورت لزوم برای حل یک مسئله خاص است. در نهایت، پشتیبانی ممکن است توسط یک توافق‌نامه سطح خدمات (SLA) کنترل شود، و بنابراین باید به زمان‌های پاسخ و حل مشخصی پایبند باشد یا با جریمه‌های خاصی مواجه شود.

حفظ یک راه حل به معنای برخورد با هر چیزی مرتبط با پشتیبانی یا بهبود، و انجام تغییرات یا بهبودهای مناسب و اجرای آنها در محیط تولید است. علاوه بر این، زبان‌ها و نرم‌افزارهای برنامه‌نویسی (مانند کتابخانه‌ها، چارچوب‌ها) معمولاً به‌طور مرتب به‌روزرسانی می‌شوند. بنابراین، پایه‌های کد نیز باید به‌طور منظم به‌روزرسانی شوند تا از جدیدترین زبان‌های برنامه‌نویسی، نرم‌افزارها و چارچوب‌ها استفاده کنند، که معمولاً بهبودهایی مانند رفع اشکال و بهبود عملکرد و امنیت را ارائه می‌دهند.

تعمیر و نگهداری همچنین شامل کاهش بدهی فنی و بهبود الزامات غیر کاربردی مانند مقیاس پذیری، قابلیت اطمینان و قابلیت نگهداری است. همیشه باید زمان (معمولاً 20٪) به تیم های توسعه نرم افزار اختصاص داده شود تا به طور مداوم روی این نوع نگهداری کار کنند. همانند پشتیبانی، سیستم‌ها و فرآیندها باید برای اجرای مؤثر هر دو به صورت مستمر وجود داشته باشند.

**آمادگی و کیفیت داده (داده های "درست")**

آمادگی و کیفیت داده ها قبلاً در کتاب به طور مفصل مورد بحث قرار گرفت. داشتن داده های "درست" یک عنصر حیاتی در مقوله فناوری آمادگی هوش مصنوعی است. از فصل 4 به یاد بیاورید که از عبارت "آمادگی و کیفیت داده" برای اشاره به موارد زیر استفاده می کنم:

* مقدار داده کافی
* عمق داده کافی
* داده های متعادل
* داده های بسیار نماینده و بی طرفانه
* داده های کامل
* داده های تمیز

برای مرور مجدد اطلاعات، به فصل 4 مراجعه کنید.

**مالی**

مقوله مالی آمادگی هوش مصنوعی را به سه زیر شاخه تقسیم می کنم: بودجه بندی، سرمایه گذاری های رقابتی و اولویت بندی.

**بودجه بندی**

افراد و فناوری هزینه و به منابع نیاز دارند. بودجه در این زمینه به پولی اطلاق می شود که برای منابعی مانند افراد و فناوری ، هزینه می شود.

به این ترتیب، پروه های هوش مصنوعی نیز هزینه دارد، و شما باید برای این هزینه ها بودجه اختصاص دهید. در حوزه آمادگی هوش مصنوعی، این بدان معناست که باید برای تحقق چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی یک شرکت، پول اختصاص داد. یکی از چالش‌های بسیار رایج این است که یک پروژه هوش مصنوعی ممکن است به بودجه‌ای از صاحبان کسب‌وکار نیاز داشته باشد، چیزی که در شرکت‌ها ً به راحتی ممکن است قابل مدیریت نباشند. دریافت خرید و تعهد در کارکردهای تجاری برای کمک مالی به همان پروژه یک تلاش متقابل کارکردی است که می تواند بسیار چالش برانگیز باشد، و بنابراین به شدت به حمایت مالی و عنصر پشتیبانی آمادگی هوش مصنوعی نیز مرتبط است. بخشی از دلیل این موضوع این است که انگیزه‌های مختلف بخش‌های تجاری متفاوت هستند، و همچنین اینکه ارزش و بازده ممکن است به راحتی به یک بخش خاص نسبت داده نشود و در نتیجه پیامدهای سود و زیان‌های مالی ممکن است برای آن بخش، ساده یا مطلوب نباشد و می‌تواند موانعی برای پیشرفت ایجاد کند. مزایا و بازده مالی باید در سطح کل شرکت مورد نظر قرار گیرد - این باید برای هر شکل نوآوری و تحول متقاطعی اعمال شود.

فرض کنید که بخش بازاریابی یک پروژه جدید هوش مصنوعی را حمایت می‌کند و بنابراین مایل به اختصاص بودجه به آن است. ممکن است برای انجام این کار نیاز به مقدار معینی از زیرساخت و زمان افراد از بخش فناوری اطلاعات باشد. معمولاً وظایف مختلف تجاری با انگیزه‌ها و اولویت‌های متفاوتی روبرو هستند و این ممکن است منجر به چالش‌های هماهنگی، اولویت‌بندی و بودجه‌بندی شود. این یکی از دلایلی است که داشتن یک رهبر قوی در زمینه داده و تجزیه و تحلیل بسیار حیاتی است.این شخص باید وظیفه ایجاد بینش و درک مشترکی را که در مورد آن صحبت کردیم، داشته باشد و بنابراین به افراد در سراسر کارکردهای تجاری کمک کند تا ارزش بخش‌های خود و مهم‌تر از آن برای کل شرکت را ببینند و در نهایت تأیید لازم و مشارکت (مانند پول، زمان و منابع) را به دست آورند.

**سرمایه گذاری های رقابتی و اولویت بندی**

بسته به اندازه یک شرکت و بخش‌های داخلی آن، معمولاً طرح‌های بالقوه مختلفی برای اولویت‌بندی در هر یک از آن بخش‌ها وجود دارد، علاوه بر طرح های با اولویت بالا در سراسر شرکت که باید به آنها توجه شود. اینها همه منجر به رقابت برای منابع می شود. در نتیجه، تصمیمات مالی و اولویت بندی در مورد سرمایه گذاری های رقیب مورد نیاز است.

به نظر می‌رسد هیچ چیز در تأمین بودجه برای پرداخت برای یک طرح خاص موفق‌تر از یک بحث قانع‌کننده در مورد میزان درآمد حاصل از این طرح نیست. به عبارت دیگر، ارائه تخمین های ROI قانع کننده در صورت امکان بسیار قدرتمند است، و این شامل ایجاد یک داستان بسیار موثر در مورد اینکه چگونه یک طرح خاص می تواند ROI پیشنهادی را ایجاد کند، می شود. داستان‌سرایی اغلب یک مهارت کلیدی در اینجا است، و دوباره، داشتن یک رهبر داده و تجزیه و تحلیل پیشرفته بسیار مهم است.

**فرهنگی**

مقوله فرهنگی آمادگی هوش مصنوعی را به چهار زیرمجموعه تقسیم می کنم: نوآوری علمی و اختلال ، مبتنی بر داده ها، آماده اقدام، و دموکراسی سازی داده ها. آمادگی فرهنگی عمدتاً در مورد ایجاد فرهنگ، طرز فکر و مجموعه فرآیندهای تثبیت شده ای است که امکان پیگیری طرح های مبتنی بر داده مانند موارد مرتبط با هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را فراهم می کند.

**نوآوری علمی و اختلال**

بسیاری از شرکت‌ها برای نوآوری و اختلال آماده یا تشویق نشده‌اند. بسیاری از شرکت‌ها عمدتاً انگیزه‌ برای بدست آوردن موفقیت های کوتاه‌مدت و سودهای سه ماهه مانند سود و رشد شرکت را دارند. این معمولاً منجر به تفکر و عمل تدریجی می شود و به این معنی است که پیشرفت و بهبود قابل توجه می تواند زمان زیادی طول بکشد.

ایجاد فرهنگ نوآوری و اختلال از نظر آمادگی هوش مصنوعی برای توسعه و اجرای یک چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی بسیار مهم است. در شرکت های با تفکر افزایشی، ایجاد این فرهنگ می تواند بسیار چالش برانگیز باشد و معمولاً نیروهای زیادی مخالف آن هستند. ایجاد این فرهنگ با تفکر بزرگ، بلندمدت و پرخطر در مقابل پاداش، و همچنین با تمایل به چابکی و تجربی بودن شروع می شود.

به خاطر داشته باشید که ممکن است رقبای بسیار چابکی داشته باشید که از روز اول فرهنگ نوآوری و اختلال را در اولویت قرار داده و پذیرفته باشند. پایبند ماندن به وضعیت کنونی و فکر کردن در گام های افزایشی کوچک، سریع ترین راه برای عقب ماندن و رقابت نکردن است.

همچنین، شرکت‌های بزرگ سازمانی اغلب ذهنیت «خرید در مقابل ساخت» دارند - نگرش «چرا زمان، پول و منابع را در تجزیه و تحلیل‌های پیشرفته سفارشی سرمایه‌گذاری کنیم، برای مثال، وقتی می‌توانم محصولی مانند یک CRM محبوب را از همان ابتدا بخرم ،درسته؟" »خیر، اشتباه است .

هنگامی که سعی می کنید ایده علم داده و تجزیه و تحلیل پیشرفته را به مردم بفروشید، این موضوع بارها و بارها مطرح شده است. مانند "اما XYZ در حال حاضر یک داشبورد تجزیه و تحلیل دارد." این ممکن است درست باشد، اما ابزارهای شخص ثالث که دارای تجزیه و تحلیل داخلی هستند، بسیار عمومی هستند و برای کسب و کار یا نیازهای شما طراحی نشده اند. اگر به دنبال بینش های سطحی هستید، این راه حل تحلیلی برای شماست. اما اگر شما به دنبال بینش‌های متمایز، بسیار عمیق و عملیاتی هستید، و می‌خواهید توانایی پیش‌بینی و اتخاذ عمل بهینه به صورت خودکار را داشته باشید،به جای دیگری نگاه کنید. در واقع، هوش مصنوعی و یادگیری ماشین فرصت‌هایی را نشان می‌دهند که فراتر از تحلیل‌های سنتی - حتی غیرقابل دستیابی - هستند و به طور جهانی در سراسر تجارت قابل استفاده هستند. شما باید به هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به عنوان یک شایستگی اصلی کسب و کار به همان شیوه ای که بازاریابی و فروش است، برخورد کنید. هرچه بیشتر به شرکت خود به عنوان یک شرکت داده و به داده ها به عنوان یک مزیت اصلی فکر کنید، وضعیت شرکت شما بهتر خواهد بود.

نکته دیگری که باید در نظر گرفت و بسیاری از آن آگاه نیستند این است که با ایجاد بینش عمیق‌تر، می‌توانید به راحتی ایده‌ها و استراتژی‌های جدیدی را در مورد مدل‌های کسب و کار، خدمات و محصولات جدید بالقوه توسعه دهید. همچنین می‌توانید راه‌های نوآورانه‌ای برای جذب بازارهای جدید و گسترش بازار فعلی خود بیابید. باز هم به روش هایی که با تحلیل های سنتی قابل دستیابی نیست.

شرکت‌هایی که نوآوری علمی و اختلال را پذیرفته‌اند، بهترین شانس را برای متمایز کردن خود و در عین حال ایجاد مزیت رقابتی دارند. هوش مصنوعی در این زمینه فرصتی عظیم را ارائه می‌دهد. نوآوری مانع ورود به بازار می‌شود، حفاظت از کالایی را فراهم می‌کند، و در نهایت احتمال موفقیت بلندمدت شما را افزایش می‌دهد. از سال 2018، هفت شرکت از ده شرکت برتر سهامی عام از نظر ارزش بازار، شرکت‌های فناوری هستند و اخیراً جایگزین شرکت‌های بزرگی شده‌اند که قبلاً از ده شرکت برتر برخوردار بودند، از جمله ExxonMobil، General Electric، Wells Fargo و Wal-Mart. ..

**مبتنی بر داده‌ها**

برخی از قوانین فیزیکی مانند آنهایی که گرانش، حرکت و الکتریسیته را توصیف می کنند، اغلب در مسیری با کمترین مقاومت خلاصه می شوند. انسان‌ها نیز متفاوت نیستند، و به همین دلیل، تصمیم‌گیری‌ها اغلب کاملاً توسط تجربه و سابقه تاریخی ، به عنوان مثال، آنچه در گذشته در موقعیت های مشابه اتفاق افتاده است، تجزیه و تحلیل ساده، و احساس درونی هدایت می شوند. اگرچه بسیاری از تصمیمات با استفاده از این رویکرد با موفقیت گرفته شده است، اما نه تنها می‌توان با جمع‌آوری داده‌ها و به‌کارگیری آن‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری، نرخ موفقیت و نتایج را به طرز قابل توجهی بهبود بخشید، بلکه تصمیم‌گیری مبتنی بر تجزیه و تحلیل همچنین امکان پیش‌بینی تأثیر بالقوه (به عنوان مثال، ROI) را برای یک تصمیم مشخص را فراهم می‌کند. به عبارت دیگر ، توانایی درک و برنامه ریزی بهتر برای نتیجه دقیق را از قبل باز می کند.

مفاهیم داده محور و داده آگاهانه در اینجا بسیار قابل استفاده است. در برخی موارد لازم نیست یا ممکن نیست که بتوانیم تصمیم گیری ها را فقط بر اساس داده ها (داده محور) انجام دهیم ، اما ما قطعا باید داده ها و تجزیه و تحلیل را در صورت وجود در فرآیند تصمیم گیری های مهم (داده های آگاهانه) گنجانده باشیم. نتایج تقریبا مطمئنا بهتر خواهد بود.

تبدیل شدن به یک سازمان مبتنی بر داده مستلزم یک تغییر فرهنگی و طرز فکر، همراه با تغییر دموکراتیک سازی داده ها است. افراد نمی‌توانند بدون دسترسی به داده‌های «درست» و همچنین توانایی تجزیه و تحلیل مناسب، به‌دست آوردن بینش و انجام اقدامات از این داده‌ها، تصمیم‌های مبتنی بر داده یا داده‌ها بگیرند. برای این منظور شرکت ها باید روی استعدادهای مناسب از نظر عملکردی (مانند تحلیلگران، دانشمندان داده و مهندسان هوش مصنوعی و یادگیری ماشین) سرمایه گذاری کنند. این باز هم یک تغییر فرهنگی از نظر دیدن ارزش سرمایه گذاری در داده ها و تجزیه و تحلیل و بازده بالقوه آن و اولویت بندی آن بر این اساس است.

**آماده اقدام**

"آماده اقدام" بودن به معنای متعهد بودن به ه اولویت‌بندی تولید بینش‌های عملی و سپس تمایل به انجام اقدامات (مثلاً تصمیم گیری، تقویت هوش، خودکارسازی) مورد نیاز برای درک ارزش و مزایای بالقوه است. این یک امر فرهنگی است و نمی توان آن را اغراق کرد. برای هر هدف معینی مانند افزایش درآمد، شرکت ها می توانند طرح های مختلفی را برای کمک به تحقق هدف ایجاد کنند و اغلب دارای اهرم های متعددی هستند که می توانند کشیده شوند. این شامل توانایی ایجاد اهرم‌های جدید و نوآورانه‌ای است که هنوز وجود ندارند (یعنی محصولات، ویژگی‌ها، خدمات). اگر کسی مایل به کشیدن اهرم‌هایی نباشد که توسط این بینش‌ها پیشنهاد می‌شود، تولید بینش‌های عمیق بسیار کاربردی فایده‌ای ندارد.

به جزئیات بیشتر در مورد انواع اقداماتی که می‌توان در اینجا انجام داد نمی‌پردازم، زیرا این فهرست گسترده، مختص یک شرکت و به طور کلی در بسیاری از موارد به صنعت و عملکرد کسب و کار نیز وابسته است. اما نکته این است که اگر شرکت شما قصد دارد فرهنگی راهبردی را برای پیگیری تولید بینش‌های عمیق و قابل اقدام ایجاد کند، باید به اندازه کافی آماده شود تا اقدامات مناسب را انجام دهد.

**دموکراتیک سازی داده ها**

داده ها در صورتی که در سایلوها قرار گیرند و در دسترس نباشند. خیلی مفید نیستند. بسیاری از شرکت ها سایلوها را در اطراف کل بخش ها به طور کلی و به ویژه داده های هر بخش می سازند. صاحبان LoB اغلب ذهنیت و رویکرد « این داده‌ها مال من است » دارند. بطور واضح - این داده‌ها متعلق به شرکت هستند و داده‌ها زمانی که با داده‌های دیگر ترکیب می‌شوند و زمانی که برای هر کسی که می‌تواند بدون نقض قوانین حاکمیت داده، حریم خصوصی و به‌ویژه امنیت به آن‌ها دسترسی داشته باشد، مؤثرتر است.

سایلوها را خراب کرده و داده ها را دموکراتیک کنید. این بسیار حیاتی است. پیشنهاد نمی کنم که فردا بیرون بروید و یک انبار داده یا دریاچه داده ایجاد کنید (من قطعاً دیده ام که این مانعی برای پذیرش تجزیه و تحلیل پیشرفته نیز شده است)، اطمینان حاصل کنید که تمام افراد درون شرکت به داده ها دسترسی دارند و می توانند از داشتن آن بهره مند شود. همچنین، در دسترس قرار دادن داده‌ها به صورت خارجی (البته از نظر اخلاقی و بدون تخلفات ذکر شده) را نیز در نظر بگیرید.

در یک مقاله از مجله مدیریت اسلون MIT، « تحلیل به عنوان منبع نوآوری کسب و کار [[234]](#footnote-234)»، نویسندگان در مورد چگونگی تغییر کسب و کار بریجستون با استفاده از داده های مشترک شخص ثالث (به عنوان مثال ، داده های تولید کنندگان خودرو) به منظور فروش فعالانه با تشویق و یادآوری مصرف کنندگان برای بازرسی لاستیک ، لاستیک های جدید و سایر خدمات قبل از ایجاد یک مشکل ؛ به عبارت دیگر ، نگهداری پیش بینی، بحث می کنند. تولیدکنندگان تایر در حال حاضر راهی برای دانستن چند کیلومتر بر روی یک مجموعه معین از لاستیک برای یک خودروی مشخص ندارند، بنابراین دموکراسی‌سازی داده‌ها می‌تواند این را تغییر دهد و این ایده برای بسیاری از صنایع و شرکت‌ها قابل اجرا است.

مانند بسیاری از موارد، داده بهتر است که دموکراتیزه شود تا در سایلو قرار گیرد و محدود شود. رسیدن به این نقطه مستلزم یک تغییر فرهنگی و همچنین تغییر مبتنی بر داده است، همانطور که بحث شد. مدیران بخش‌ها و هر کارمندی که سعی می‌کند تصمیمات موثر و بهبوددهنده‌ی شرکت را بگیرد، باید به طور غریزی به دسترسی به داده‌های مرتبط به منظور کسب بینش‌ها و تولید نتایج، فکر کنند و این کار را انجام دهد.

حال بلوغ هوش مصنوعی را در چارچوب AIPB و ارزیابی ها مورد بحث قرار می دهیم.

**بلوغ هوش مصنوعی**

بلوغ هوش مصنوعی به توسعه و اجرای موفقیت آمیز چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی بسیار مرتبط است. من چندین مدل مرتبط با بلوغ ایجاد کرده‌ام که در این بخش به آنها می‌پردازیم، که دو مورد از آنها را برای اولین بار در فصل 3 معرفی کردم.

بلوغ هوش مصنوعی را به دو زیرمجموعه بلوغ داده و بلوغ تجزیه و تحلیل تقسیم می کنم. این به این دلیل است که نقش‌ها، فرآیندها و ابزارهای خاص داده‌ها و تجزیه و تحلیل‌ها می‌توانند متفاوت باشند، و همینطور سطوح بلوغ مربوطه برای هر کدام متفاوت است.

بلوغ داده ها به این معنی است که یک پایه ذخیره سازی بهینه شده برای گرفتن ، جمع آوری ، پردازش ، ادغام و تجزیه و تحلیل داده ها به طور فزاینده ای پیشرفته (خط لوله داده ها و زیرساخت ها) وجود دارد. بلوغ تجزیه و تحلیل به استفاده از تجزیه و تحلیل پیشرفته به طور فزاینده برای داده های موجود و جدید اشاره دارد که از تجزیه و تحلیل ساده و سنتی (به عنوان مثال، تجزیه و تحلیل آماری، تجسم، تجزیه و تحلیل توصیفی، و هوش تجاری) تا تجزیه و تحلیل های پیشرفته پیچیده تر (مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، تجزیه و تحلیل پیش بینی ، تجزیه و تحلیل تجویزی)را شامل می شود. برای ساده نگه داشتن همه چیز در این بحث، و مگر اینکه ذکر شده باشد، من از اصطلاح "بلوغ هوش مصنوعی" استفاده می کنم تا بلوغ داده و بلوغ تجزیه و تحلیل را در بر گیرد.

قبل از بحث در مورد بلوغ هوش مصنوعی که به طور خاص مربوط به داده ها و تجزیه و تحلیل است، اجازه دهید ابتدا یک مدل بلوغ فنی کلی تر را که ایجاد کرده ام، همانطور که در شکل 2-12 نشان داده شده است، را مورد بحث قرار می دهیم. این معیارها را برای اندازه‌گیری درجه بلوغ برای هر سطح از پیچیدگی پوشش داده شده در مدل بلوغ هوش مصنوعی (شکل 3-12) که در ادامه می‌آید ارائه می‌کند.

بلوغ فنی را به طور کلی به عنوان ترکیبی از سطوح فردی ویژگی های بلوغ (یعنی معیارهای اندازه گیری بلوغ) تعریف می کنم. به طور خاص، بلوغ فنی را به عنوان یک معیار جمعی (ترکیبی) از سطح تجربه، پیچیدگی فنی، و شایستگی فنی پیرامون یک زمینه فنی یا فناوری معین در یک مقطع زمانی معین تعریف می‌کنم. در این مورد، هوش مصنوعی. شکل 2-12 این را نشان می‌دهد.

A diagram of a variety of stages

Description automatically generated with medium confidence

A diagram of a variety of circles

Description automatically generated

شکل 2-12. مدل ترکیب بلوغ فنی

تجربه نمایانگر مجموع تجربه‌هایی است که تیم مرتبط با زمینه فنی یا فناوری مربوطه، دارد. پیچیدگی فنی معیاری برای سنجش توانایی تیم برای استفاده از ابزارها و تکنیک های پیشرفته و به روز مربوط به حوزه فنی یا فناوری است (به عنوان مثال، یادگیری عمیق، یادگیری تقویتی، درک زبان طبیعی). پیچیدگی فنی معمولاً به طور مستقیم با تیم و تجربه اعضای آن مرتبط است (به عنوان مثال، شاید فقط یکی از اعضای تیم می داند که چگونه از تکنیک های یادگیری تقویتی استفاده کند). در نهایت، شایستگی فنی معیاری از توانایی اجرای موفقیت آمیز و ارائه طرح ها و پروژه های مرتبط است.

نسبت‌های هر مشخصه بلوغ که به معیار جمعی (ترکیب) بلوغ فنی کمک می‌کند، می‌تواند تا حدودی ذهنی باشد و بر اساس پیشرفت‌های فناوری دائماً در حال تغییر باشد. در اینجا فرمولی ایجاد کرده‌ام که نشان می‌دهد افزایش بلوغ فنی طبق این مدل منجر به افزایش اطمینان و اعتماد (نوآوری علمی و مدل TCPR را به خاطر دارید؟) و در نهایت نتایج و موفقیت بهتر می‌شود.

↑ بلوغ = ↑ اطمینان و اعتماد = نتایج و موفقیت بهتر!

در زمینه ترکیب بلوغ فنی که در مدل قبلی برجسته شده است، بلوغ را می توان به تدریج توسط یک میدان خاص (در این مورد هوش مصنوعی)، تعداد از پیش تعریف شده سطوح پیچیدگی، اندازه گیری کرد. شکل 12-3 مدلی را نشان می‌دهد که برای نشان دادن این موضوع از نظر بلوغ هوش مصنوعی ایجاد کرده‌ام.

A diagram of data analysis

Description automatically generated

A diagram of a diagram

Description automatically generated

شکل 3-12. مدل بلوغ هوش مصنوعی

این مدل نقطه شروع را به‌عنوان ایجاد یک پایه(پایگاه) داده برای افزایش تدریجی سطوح پیچیدگی تجزیه و تحلیل، همانطور که با فلش‌های سبز نشان می‌دهد، نشان می‌دهد. ایجاد یک پایگاه داده به معنای شناسایی، به دست آوردن و آماده سازی داده های "درست" است که قبلا در این کتاب به آن پرداختیم. به دست آوردن داده ها شامل جمع آوری و یکپارچه سازی داده ها، به طور بالقوه از منابع و سیستم های مختلف است.

پس از اینکه یک پایه داده جزئی یا کامل ساخته شود، می‌توانیم رشد پایداری در سطوح مختلف پیشرفت تجزیه و تحلیل را اندازه‌گیری کنیم، که از تجزیه و تحلیل سنتی و آماری شروع می‌شود و به مدل‌سازی و آزمایش‌های پیچیده‌تر و در نهایت به تجزیه و تحلیل پیشرفته، که شامل تکنیک‌های مدرن هوش مصنوعی و یادگیری ماشین است، پیش می رود.

مشابه ماسلو که نظرش را در مورد سلسله مراتبش تغییر می دهد و نیاز به پیشرفت دقیق و منظم دارد ، فکر نمی کنم که کسب صلاحیت کامل در هر سطح بلوغ مطابق با این مدل قبل از حرکت به سطح بعدی و به ویژه قبل از شروع استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین اجباری باشد. همچنین، فلش‌های قرمز نشان می‌دهند که خروجی‌های هر سطح از پیچیدگی می‌توانند به نحوی بر یک یا چند سطح دیگر تأثیر بگذارند یا قدرت دهند. به عنوان مثال، هر سه سطح خاص تجزیه و تحلیل می توانند خروجی داده ای ایجاد کنند که می تواند در بنیاد داده شما ادغام شود. به همین ترتیب، نتایج حاصل از هوش مصنوعی و برنامه های کاربردی یادگیری ماشین باید با استفاده از تجزیه و تحلیل و آمار سنتی، به ویژه از نظر تاثیر راه حل بر معیارهای کلیدی موفقیت و KPI ها درک شود.

شکل 4-12 مدل بلوغ نهایی را نشان می‌دهد که ایجاد کرده‌ام، مدل ریسک عدم قطعیت نوآوری در مقابل مدل پاداش، که بسیار مرتبط با بلوغ هوش مصنوعی است. این یک چشم انداز غیر فنی، استراتژیک و متمرکز بر کسب و کار را ارائه می دهد.

A diagram of a business model

Description automatically generated with medium confidenceA screenshot of a computer

Description automatically generated

شکل 4-12. ریسک عدم قطعیت نوآوری در مقابل مدل پاداش

این مدل رابطه بلوغ مبتنی بر فناوری (در این مورد دوباره هوش مصنوعی) را به عنوان تابعی از ریسک عدم قطعیت نوآوری در مقابل پاداش نشان می‌دهد، که در آن عدم اطمینان در مورد زمان، هزینه، عملکرد و نیازها است (دوباره، مدل TCPR!)، و پاداش تمایز و مزیت رقابتی است.

همانطور که قبلاً بحث شد، عدم قطعیت زمان و هزینه باید آشکار باشد. عدم قطعیت عملکرد به عملکرد مبتنی بر خطا در برنامه‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین اشاره دارد (به عنوان مثال، دقت، اگرچه توجه داشته باشید که همه برنامه‌ها، مبتنی بر خطا نیستند)، که برای مثال راه‌حل ممکن است یک مدل پیش‌بینی‌کننده باشد. در مقابل، عملکرد برای برنامه‌های قطعی‌تر مانند برنامه تلفن همراه مبتنی بر KPI یا UX است. به عنوان مثال، تبدیل، حفظ مشتری، یا لذت. در نهایت، عدم قطعیت نیازمندی ها حول داده ها، ویژگی ها و تکنیک های مورد نیاز برای دستیابی به عملکرد هدف است.

توجه داشته باشید که به طور عمدیحوزه‌های موضوعی داده‌ها و تحلیل‌های خاصی را از مدل حذف کرده‌ام (مانند ETL، تست A/B، AI) یا هر فناوری خاصی برای آن موضوع. من این کار را انجام دادم زیرا آنچه که امروزه از نظر تکنیک های داده و تجزیه و تحلیل در حال ظهور یا پیشرفته است، ممکن است فردا کالایی، خودکار یا منسوخ شود. همچنین بلوغ یک هدف متحرک است و به حوزه فنی اختصاص دارد. یعنی ممکن است در مقایسه با تکنیک‌های هوش مصنوعی مانند یادگیری عمیق، درجات بلوغ متفاوتی در رابطه با هوش تجاری داشته باشید.

در زمینه سطح بلوغ تحلیلی، «وجود داشته است ، انجام شده است» نشان دهنده ریسک عدم قطعیت پایین است و بنابراین تخمین زمان، هزینه، عملکرد و نیازهای یک پروژه خاص بسیار آسان است. این امر ناشی از داشتن تجربه، پیچیدگی و شایستگی لازم برای از بین بردن موثر هرگونه عدم اطمینان و خطر ناشی از آن است. همچنین به این معنی است که فناوری مورد استفاده و نتایج حاصله ممکن است کالایی شوند و نتوانند به ایجاد تمایز و مزیت رقابتی قابل توجه کمک کنند (حداقل پاداش، در صورت وجود).

BI مثال خوبی است، اگرچه همانطور که اغلب اتفاق می افتد، به این سادگی نیست. برخی صنایع به طور کلی در ایجاد تغییرات فرهنگی داده ها و تحلیل ها در زمینه آمادگی هوش مصنوعی بسیار کند هستند. در این موارد، شایستگی قابل توجه BI می تواند مزیت رقابتی قابل توجهی نسبت به رقابا ایجاد کند.

«شاخه‌سازی(توسعه)، گسترش افق‌ها» فرآیندی است که بر اساس داده‌های موجود و تجربه تحلیلی، پیچیدگی، و شایستگی برای افزایش سطح بلوغ برای هر یک یا هر دو ایجاد می‌شود. این معمولاً به این معنی است که ریسک عدم قطعیت افزایش می‌یابد زیرا حوزه‌های جدیدی از اکتشاف، آزمایش و نتایج غیرقابل پیش‌بینی وجود دارد. یا به عبارت دیگر، نوآوری علمی. همچنین به این معنی است که پتانسیل بیشتری برای ایجاد تمایز بیشتر و مزیت رقابتی وجود دارد.

دسته آخر، "ریسک بالا، پاداش بالا"، همانطور که به نظر می رسد. این نشان دهنده ریسک کردن و قمار کردن، جسارت به ناشناخته های بزرگ، فشار دادن مرزها، و هر روش مشابه دیگری برای تفکر در مورد پیگیری نوآوری علمی واقعی برای به دست آوردن جوایز بالقوه عظیم است. این به معنای پیشرو بودن و پیشرو بودن با فناوری های نوظهور و پیشرفته به جای دنبال(پیروی) کردن است.

همچنین به این معنی است که مقدار زیادی از ریسک عدم قطعیت را در نظر بگیرید، اما با پاداش های عظیم. روشی که سرمایه گذاران خطرپذیر کار می کنند نمونه خوبی است. انتظار می رود اکثر سرمایه گذاری های استراتژیک شکست بخورند، اما سرمایه گذاری هایی که موفق می شوند معمولاً این کار را به شکلی عظیم انجام می دهند. با این حال، برای VC های موفق، موفقیت ها ،بیشتر از لحاظ مالی، تعداد بیشتری از شکست ها را پوشش می دهند. برنامه های تحقیق و توسعه در شرکت های داروسازی به همین ترتیب کار می کنند.

نکته پایانی در مورد این مدل، در یک نگاه به نظر می‌رسد که این مدل نشان می‌دهد که ریسک عدم قطعیت پایین همیشه به داده‌های کالایی و فن‌آوری‌های تحلیلی و شایستگی دلالت دارد، و بالعکس، برای ریسک عدم قطعیت بالا. در واقع، به این سادگی نیست و به عوامل زیادی بستگی دارد. به عنوان مثال، برخی از غول‌های فناوری (مانند گوگل، آمازون) تجربه، پیچیدگی و شایستگی زیادی با تکنیک‌های هوش مصنوعی و ماشینی لرنینگ خاص دارند، که در نتیجه ریسک عدم قطعیت پایینی برای آن‌ها به همراه دارد، و با این حال، این تکنیک‌ها در بازار عمومی به هیچ وجه به کالایی شدن نمی‌رسند. بنابراین این مدل یک مدل نسبی است و بیشتر برای شرکت‌های خارج از غول‌های فناوری هوش مصنوعی کاربرد دارد.

**خلاصه مطلب**

همانطور که در مدل آمادگی هوش مصنوعی نشان داده شده است، آمادگی هوش مصنوعی را به چهار دسته تقسیم کردیم - سازمانی، فناوری، مالی و فرهنگی. اگرچه شرکت‌ها بعید است که در همه دسته‌ها کاملاً "آماده" باشند، همانطور که توضیح داده شد، با این وجود باید طرح های هوش مصنوعی را دنبال کنید. همچنین بلوغ هوش مصنوعی را بر اساس مفاهیم مختلف و مدل‌های متعدد، به‌ویژه مدل ترکیبی بلوغ فنی، مدل بلوغ هوش مصنوعی، و ریسک عدم قطعیت نوآوری در مقابل مدل پاداش، تعریف کرده‌ایم.

تمرکز بیش از حد بر گام‌های اجباری و پیشرونده برای بلوغ داده‌ها و تحلیل‌ها قبل از حرکت رو به جلو، مشابه ایجاد موانع ورود است، جایی که برخی از موانع ممکن است زمان زیادی طول بکشند تا تخریب شوند (به عنوان مثال، ساخت انبار داده). اکنون شروع کنید و بر اساس نیازها و نتایج دلخواه تصمیم بگیرید، نه بر اساس بلوغ داده ها و تجزیه و تحلیل خود.

نکته کلیدی این است که آمادگی هوش مصنوعی و بلوغ هوش مصنوعی خود را به عنوان یک مرحله فرعی از مرحله ارزیابی مؤلفه روش‌شناسی AIPB ارزیابی کنید و شکاف‌ها و برنامه‌ای برای پر کردن آنها در حین حرکت شناسایی کنید. این بخشی از استراتژی ارزیابی شما می شود. برای کمک به تکمیل ارزیابی‌های AIPB و ایجاد استراتژی ارزیابی - بخش مهمی از استراتژی کلی هوش مصنوعی ، در ادامه به ملاحظات کلیدی هوش مصنوعی می‌پردازیم.

**فصل 13. ملاحظات کلیدی هوش مصنوعی**

این فصل سومین و آخرین دسته بندی مؤلفه ارزیابی AIPB را پوشش می دهد: بسیاری از ملاحظات کلیدی که باید در هنگام توسعه استراتژی هوش مصنوعی در نظر بگیرید و برای آنها برنامه ریزی کنید. ارزیابی های آمادگی، بلوغ و ملاحظات کلیدی باید به عنوان بخشی از مرحله روش شناسی ارزیابی تکمیل شود تا استراتژی ارزیابی شما ایجاد شود. شکل 1-13 ملاحظات کلیدی خاصی را نشان می دهد که در این فصل به آنها پرداخته ایم.

A chart of a key classification

Description automatically generated with medium confidence

شکل 1-13. ملاحظات کلیدی هوش مصنوعی

سایر ملاحظات مهم که در شکل 1-13 ذکر نشده اند، اخلاق و ارزش های انسانی هستند. هرگز نباید این دو مورد را از دست بدهید. راه حل های مبتنی بر هوش مصنوعی باید به گونه ای اخلاقی طراحی و ساخته شوند که به نفع مردم باشد. با توجه به آن به عنوان ملاحظات کلیدی اساسی ، بیایید سایر ملاحظات کلیدی هوش مصنوعی را مورد بحث قرار دهیم.

**تبلیغات هوش مصنوعی در مقابل واقعیت**

بسیاری از مردم این تصور را دارند که هوش مصنوعی به AGI بسیار نزدیک است یا قبلاً به آن رسیده است. این تا حدودی به دلیل برخی از چیزهایی است که در برنامه های تلویزیونی علمی-تخیلی، فیلم ها و کتاب های کمیک می بینیم. فرانچایز فیلم ترمیناتور یک نمونه کلاسیک است و نمونه های خوب دیگر عبارتند از Ex Machina، Westworld و C-3PO از Star Wars.

این برداشت‌های نادرست نیز عمدتاً به دلیل بازاریابی محصول، وعده‌دهی بیش از حد، و تمایل بسیاری از افراد و شرکت‌ها به نسبت دادن هر چیزی به هوش مصنوعی است - چیزی که من در مجموع از آن به عنوان تبلیغات یا افراط در مورد هوش مصنوعی یاد می‌کنم. شما این را در محصولات نرم افزاری، به ویژه SaaS بسیار مشاهده می کنید. داشتن چند معیار در داشبورد به عنوان داشتن توانایی و قدرت هوش مصنوعی محسوب نمی شود ، و با این حال بسیاری از شرکت ها همچنان می گویند که آنها هوش مصنوعی را با تجزیه و تحلیل بسیار پیچیده تر از آن «انجام می دهند» یا «دارند ». هوش مصنوعی "واقعی" هوشی است که توسط ماشین ها نمایش داده می شود. اگر ماشینی یاد نگیرد، درجاتی از درک ایجاد کند، و سپس از دانش آموخته شده برای انجام کاری استفاده کند، هوش مصنوعی نیست.

واقعیت هوش مصنوعی این است که همانطور که قبلاً در کتاب بحث شد، در حال حاضر این تکنولوژی و یک ابزار کارآمداست که عمدتاً برای حل مشکلات بسیار تخصصی استفاده می شود، و تا زمان نگارش این متن، هنوز فاصله طولانی تا AGI وجود دارد. AGI ممکن است هرگز در طول زندگی ما به واقعیت تبدیل نشود.

هوش مصنوعی به عنوان یک زمینه(حوزه) نیز هنوز در مراحل اولیه خود است و موارد استفاده و برنامه های کاربردی در دنیای واقعی روز به روز در حال رشد هستند. هوش مصنوعی با سرعتی سریع در حال پیشرفت است و تحقیقات مهم زیادی در حال انجام است. یکی از سوالات اصلی در مورد هوش مصنوعی این است که آیا تکنیک‌های فعلی مانند یادگیری عمیق را می‌توان با چندوظیفه‌ای و در نهایت AGI منطبق کرد یا اینکه آیا باید به فکر وسعه یک رویکرد کاملاً جدید برای هوش مصنوعی باشیم که تاکنون وجود نداشته است.

AGI همچنین به یک سوال هوش مصنوعی برای اتوماسیون انسانی در مقابل هوش مصنوعی برای هوش افزوده مربوط می شود و در حال حاضر بیشتر مدیران و شرکت ها به هوش افزوده نسبت به اتوماسیون علاقه مند هستند. همچنین، چیز جالبی وجود دارد که به پارادوکس اتوماسیون[[235]](#footnote-235) معروف است. پارادوکس می گوید که هر چه یک سیستم خودکار کارآمدتر شود، سهم اپراتور انسانی حیاتی تر می شود.

به عنوان مثال، اگر یک سیستم خودکار خطا را تجربه کند (ماشین ها هرگز کامل نیستند، اشکال وجود دارد)، خطا می تواند چند برابر شود یا از کنترل خارج شود تا زمانی که رفع شود یا سیستم خاموش شود. برای مدیریت این وضعیت به انسان نیاز است. به تمام فیلم‌ها یا برنامه‌های تلویزیونی که دیده‌اید فکر کنید که در آنها یک فرآیند خودکار (مثلاً در یک سفینه فضایی، یک هواپیما، در یک نیروگاه هسته‌ای) با شکست مواجه می‌شود و انسان‌ها برای یافتن راه‌حل‌های جایگزین و حل قهرمانانه مشکل به کار می‌روند.

در نهایت، با توجه به همه‌ی هیاهوی هوش مصنوعی و گسترش ابزارهای هوش مصنوعی، به نظر می‌رسد برخی افراد فکر می‌کنند که شروع یک پروژه هوش مصنوعی باید نسبتاً آسان باشد و می‌توانند به سرعت انتظار دستاوردهای بزرگی داشته باشند. واقعیت این است که برنامه ریزی و ساخت راه حل های هوش مصنوعی دشوار است و کمبود استعداد بطور قابل توجهی در این حوزه وجود دارد. کمبود عمده دانشمندان داده و مهندسان یادگیری ماشین به طور کلی وجود دارد، به ویژه کسانی که تخصص و مهارت های خاص هوش مصنوعی دارند.

حتی زمانی که از استعداد مناسبی برخوردار هستید ، پیاده‌سازی پروژه‌های هوش مصنوعی همچنان می‌تواند بسیار دشوار باشد. با این حال، دستیابی به موفقیت با راهکارهای هوش مصنوعی بسیار شخصی شده و دشوار به نظر می‌رسد ، احتمالاً تمایز و مزیت رقابتی قابل توجهی ایجاد خواهد کرد. این موضوع توسط مدل ریسک عدم قطعیت نوآوری در مقابل پاداش که در فصل 12 1بررسی شد، برجسته شده است.

همچنین، راهکارهای خودکار ساده برای ساخت بسیاری از انواع برنامه‌های هوش مصنوعی و یا دسترسی به داده‌ها، انتقال و آماده‌سازی آن‌ها وجود ندارد. با این حال، خوشبختانه ابزارهای جدید اتوماسیون، تکنیک‌هایی مانند یادگیری انتقال و مدل های مشترک وجود دارد که می توانند با تغییرات اندک یا حتی بدون تغییرات مهم، دقت کافی را ارائه دهند.

علاوه بر این، دستاوردهای بزرگ از هوش مصنوعی می تواند زمان، تلاش و هزینه قابل توجهی را به خود اختصاص دهد. برخی از این هزینه ها می تواند توسط پروژه های ناموفق جذب شود. همچنین، اگرچه افراد زیادی روی ساده‌سازی هوش مصنوعی برای استفاده عمومی کار می‌کنند، تحقیقات و تکنیک‌های هوش مصنوعی هنوز بسیار پیچیده هستند. نگاهی گذرا به برخی از آخرین مقالات تحقیقاتی هوش مصنوعی منتشر شده در کتابخانه دیجیتال Cornell's Arxiv (تلفظ "بایگانی") بیندازید.

یک مفهوم مهم که ارزش ذکر کردن را دارد ، زمستان هوش مصنوعی است که به دوره‌هایی از زمان اطلاق می‌شود که در آن علاقه مالی و عملی به هوش مصنوعی و گاه به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. از اوایل دهه 1970 دورهای مختلفی از زمستان های هوش مصنوعی وجود داشته است، به دلیل عوامل متعددی که اینجا بحث نخواهیم کرد. مفهوم زمستان هوش مصنوعی با این واقعیت مرتبط است که فناوری ها و محصولات در معرض چرخه های تبلیغاتی هستند که به بلوغ، پذیرش و کاربرد آنها مربوط می شود.

این قانون بدون شک در مورد هوش مصنوعی نیز صدق می کند و دلیلی است که ما تا لحظه نگارش این متن شاهد تبلیغات زیاد در مورد هوش مصنوعی هستیم. در نهایت، هوش مصنوعی پتانسیل بسیار زیادی برای ایجاد ارزش واقعی برای افراد و شرکت ها دارد، اما ما به هیچ وجه به تحقق کامل همه قابلیت ها، برنامه ها، مزایا و تأثیرات بالقوه نزدیک نیستیم. در مورد زمستان دیگری که احتمالاً ناشی از انتظارات برآورده نشده به دلیل هیاهو است، اندرو نگ، متخصص هوش مصنوعی معتقد نیست که چنین زمستانی اهمیتی داشته باشد[[236]](#footnote-236). این صرفاً به این دلیل است که هوش مصنوعی راه طولانی را پیموده است و اکنون ارزش خود را با روش‌های نوآورانه، هیجان‌انگیز و در حال گسترش در دنیای واقعی ثابت می‌کند.

**آزمایش فرضیات پرخطر**

افراد به طور مداوم در مورد مسائل مختلف فرضیات مخاطره آمیز می سازند. هنگام ساخت شرکت‌ها، محصولات و خدمات، فرضیات اغلب نشان‌دهنده خطرات بالقوه‌ای هستند که بسته به میزان نادرست بودن آن‌ها افزایش می‌یابد، از جمله هزینه‌های بالقوه (مانند زمان و پول) و عدم تناسب و پذیرش محصول با بازار، برای مثال. فرضیات متداول و انواع ریسک مرتبط با فناوری و نوآوری حول محور ارزش، قابلیت استفاده، امکان سنجی و دوام تجاری است. سوالات مرتبط عبارتند از: برای [هر محصول یا خدمات مبتنی بر فناوری را در اینجا وارد کنید]، آیا کسی ارزش کافی برای خرید یا استفاده از آن را پیدا می کند، آیا کاربران می دانند چگونه از آن استفاده کنند و بدون کمک آن را درک کنند، آیا می‌توان آن را با منابع و زمان موجود ما ساخت ، آیا این محصول به تناسب محصول با بازار دست پیدا می‌کند و سودآور خواهد بود و آیا می‌توانیم یک استراتژی موفق برای ورود به بازار را اجرا کنیم؟

Segway یک نمونه عالی از این موضوع است. دین کامن و بسیاری دیگر تصور می کردند که این محصول قرار است حمل و نقل تعداد زیادی از مردم را مختل کند و تغییر دهد و بنابراین به سرعت تعداد زیادی واحد را ساختند. به نظر می رسید که بسیاری از تبلیغات عمومی در مورد انتشار Segway نیز از این فرض حمایت می کند. اگرچه وسایل نقلیه Segway هنوز برای کاربردهای بسیار تخصصی فروخته می شود، اما مطمئناً تأثیر و فروش گسترده ای را که کامن و شرکتش انتظار داشتند، نداشتند.

زمانی که مشخص شد فرضیات Segway نادرست است، مقدار زیادی از زمان، پول و سایر منابع صرف شد. طبق برخی برآوردها، حدود 100 میلیون دلار هزینه تحقیق و توسعه[[237]](#footnote-237) بوده است.

یک مثال مخصوص هوش مصنوعی، یک دختر شش ساله در اوایل سال 2017 به طور تصادفی یک خانه عروسکی 170 دلاری و چهار پوند کوکی ، فقط با مکالمه با الکسا در مورد خانه های عروسکی و کوکی ها[[238]](#footnote-238) سفارش داد. در این مورد، یک فرضیه خطرناک این است که مصرف‌کنندگان از وجود و تنظیمات ایمنی (مانند اضافه کردن یک رمز عبور یا خاموش کردن سفارش صوتی) برای این دستگاه‌ها برای جلوگیری از سفارشات تصادفی توسط کودکان آگاه هستند و آن‌ها را راه‌اندازی می کنند.

مفهوم MVP از تولید ناب و توسعه نرم‌افزار سرچشمه می‌گیرد، که مکانیزمی را برای کمک به کاهش ریسک و به حداقل رساندن هزینه‌های غیرضروری زمان و هزینه فراهم می‌کند. ایده اولیه این است که حداقل مقدار UX و عملکرد نرم افزار باید در اسرع وقت ساخته شود و در دستان کاربران قرار گیرد تا به درستی ریسک پذیرترین فرضیات را آزمایش کرده و تناسب محصول با بازار و رضایت کاربر را تأیید کند. سپس از بازخوردها و معیارهای آزمایش‌کننده‌های MVP برای ایجاد بهبودهای تکراری استفاده می‌شود تا زمانی که یک محصول یا ویژگی "خطر زدایی" شود. هنگام توسعه راه حل های هوش مصنوعی باید از این چارچوب یا روش های مشابه Agile و Lean استفاده کنید.

**ارزیابی امکان سنجی فنی**

ما قبلاً در این کتاب به طور مفصل درباره اهداف مختلف برای افراد و ذینفعان کسب و کار بحث کردیم. بحث در سطح مناسبی نگه داشته شد، اگرچه در واقعیت، اهداف سطح بالایی که راه‌حل‌های هوش مصنوعی دنیای واقعی را هدایت می‌کنند باید به اهداف یا طرح های دقیق‌تری که برای هدایت رویکردهای فنی مورد استفاده مناسب‌تر باشند، تقسیم شوند.

به عنوان مثال، مدل های یادگیری ماشین اساساً سود را افزایش نمی دهند یا هزینه ها را به عنوان خروجی کاهش نمی دهند. مدل‌های یادگیری ماشین پیش‌بینی می‌کنند، طبقه‌بندی‌ها را تعیین می‌کنند، احتمالات را تخصیص می‌دهند و خروجی‌های دیگری را بر اساس تکنیک انتخابی و همچنین داده‌های مورد استفاده تولید می‌کنند، که باید برای هر یک از انواع خروجی‌های ممکن مناسب و کافی باشند (یعنی داده‌های «درست» ، که قبلا در کتاب به آن پرداختیم). علاوه بر این، هر یک از این انواع خروجی را می توان برای دستیابی به یک هدف استفاده کرد، البته از زاویه متفاوت - معمولاً بیش از یک راه برای انجام کار وجود دارد. تعیین رویکرد و نوع خروجی برای دستیابی به بهترین هدف برای دستیابی به هدف دقیق تر (مثلاً توصیه های پادکست شخصی)، که به نوبه خود به دستیابی به هدف تجاری سطح بالا (حفظ مشتری) کمک می کند ، به همراه با داشتن داده های "درست" در دست ، همان امکان پذیری فنی است.

فرض می کنیم که هدف اصلی کسب و کار ما حفظ مشتری است. فرض می کنیم که تیم مشترک ما متشکل از افراد تجاری، کارشناسان حوزه و متخصصان هوش مصنوعی تصمیم می‌گیرند که شخصی‌سازی بر پایه هوش مصنوعی از فید یک اپلیکیشن پادکست احتمالاً بیشترین بازده و افزایش حفظ را از بین گزینه‌های مورد بررسی داشته باشد. در این مورد، پادکست‌های نشان‌داده‌شده در فید هر کاربر را می‌توان بر اساس یک مدل پیش‌بینی‌کننده که احتمال دوست‌داشتن آن کاربر خاص (یک احتمال) را محاسبه می‌کند، نمایش داده و یا بدون ترتیب خاصی بر اساس طبقه بندی کننده ای که هر پادکست را به عنوان مرتبط یا غیر مرتبط طبقه بندی می کند (فقط موارد طبقه بندی شده به عنوان مرتبط نشان داده می شود) ، یا از طریق روش دیگری

نکته این است که ارزیابی امکان سنجی فنی شامل یک تیم چابک و متخصص با هماهنگی مناسب است که باید برای تعیین اینکه کدام رویکرد بهترین کارایی را دارد و اینکه آیا داده ها می توانند کار را برای گزینه داده شده انجام دهند ، استفاده شود. ارزیابی امکان سنجی فنی را به عنوان مرحله بعدی و دقیق تر شناسایی فرصت در نظر بگیرید. این ممکن است نیاز به تهیه داده ها و آزمایش بسیاری از گزینه های ممکن داشته باشد (به یاد داشته باشید که این یک نوآوری علمی است!).

**جذب، حفظ و آموزش استعدادها**

یک نکته فوق العاده مهم جذب و حفظ استعداد است. هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده دشوار هستند. بسیاری از افراد و سازمان‌ها سعی می‌کنند تا بخش‌هایی از این حوزه‌ها را ساده‌تر و خودکار کنند، اما هنوز چالش‌های زیادی وجود دارد و نیازمند تخصص و تجربه بسیار ویژه هستند.

داده‌شناس ایده‌آل، یک برنامه نویس خبره، آماردان و ریاضیدان، ارتباط دهنده موثر و تاجر در سطح MBA است. این یک ترکیب منحصر به فرد (به عبارتی، بسیار نادر) برای یافتن در هر فرد است. واقعیت این است که مردم اغلب در برخی از این مهارت‌ه خوب هستند و در برخی دیگر کمتر مهارت دارند. علاوه بر این، با وجود اینکه بیشتر دانشگاه‌ها مدارک دانشجویی رشته علوم کامپیوتر را ارائه می‌دهند، آموزش هنوز با تقاضا برای استعدادهای علم داده و تحلیل پیشرفته هماهنگ نشده است، و بنابراین برنامه‌های با کیفیت بالا به تعداد زیادی وجود ندارد.

نتیجه نهایی کمبود قابل توجهی از استعدادهای بسیار شایسته و با تجربه است. این شامل رهبران، مدیران و شاغلان به طور یکسان می شود. لینکدین در آگوست 2018 گزارش داد که کمبود ملی حدود 152000 نفر با مهارت های علم داده وجود دارد و کمبود علم داده سریعتر(شتاب دار) از کمبود مهارت های توسعه نرم افزار رشد می کند[[239]](#footnote-239). عدم داشتن تخصص، مهارت‌ها و رهبری در هنگام اجرای استراتژی هوش مصنوعی می تواند منجر به طرح های ناموفق، هزینه های غیرقابل بازگشت و اتلاف وقت می شود.

به عنوان فردی که زمان زیادی را صرف استخدام دانشمندان داده و مهندسان یادگیری ماشین کرده است، صادقانه می توانم بگویم که این کار آسانی نیست. اکثریت قریب به اتفاق متقاضیانی که من دیده‌ام یا تازه وارد کالج شده‌اند یا در حال تغییر شغل هستند. این نوع متقاضیان اغلب برای سازمان های بزرگی که زیرساخت های مورد نیاز برای پرورش و آموزش استعدادهای بسیار جوان را دارند مناسب است. اما این موضوع ممکن است برای تیم‌های کوچک تا متوسط و به طور کلی برای استارتاپ ها دشوارتر باشد. شرکت‌های کوچک نیز باید با شرکت‌های بزرگ و برجسته فناوری برای جذب استعدادهای هوش مصنوعی رقابت کنند.

خبر خوب برای بسیاری از شرکت‌های کوچک تا متوسط این است که بسیاری از دانشمندان داده علاقه زیادی به همکاری با یک شرکت واعد که دارای ارزش و فرهنگ عالی است، دارند. علاوه بر این، مردم اغلب به دلیل نیاز به تأثیر مستقیم داشتن بر موفقیت یک شرکت، جذب شرکت ها و تیم های علم داده کوچکتر می شوند. شرکت‌هایی که با این توصیف مطابقت دارند، باید پیام‌های خود را بر این اساس تنظیم کنند تا استعدادهای برتر را بهتر جذب و حفظ کنند.

نکته دیگر این است که استخدام استعدادهای علم داده و تحلیل پیشرفته هزینه‌بر است و شرکت ها ممکن است بسته به نیازهای خود و بازار استعداد در زمان مورد نیاز به صرف مقدار قابل توجهی هزینه داشته باشند. اطمینان از داشتن بهترین استعداد و بنابراین بهترین شانس موفقیت و بازگشت بهتر سرمایه‌های صرف‌شده بسیار مهم است. بنابراین شرکت ها باید بر اساس آن آماده و بودجه بندی کنند. استعداد هوش مصنوعی ارزان نیست. چندین مقاله برجسته توسط نیویورک تایمز و دیگران در مورد هزینه های نسبتاً بالای استعدادهای هوش مصنوعی منتشر شده است[[240]](#footnote-240).

با توجه به کمبود، رقابت و هزینه های نسبتاً بالا برای استعدادهای هوش مصنوعی همانطور که توضیح داده شد، یک شرکت باید یک استراتژی قوی برای استخدام، استخدام و/یا افزایش کارمندان ایجاد کند. گزینه های متعددی برای یافتن و استخدام استعدادها وجود دارد. بسیاری از آنها شامل ملاحظات تجاری معمولی مانند استخدام پیمانکاران در مقابل کارکنان تمام وقت، افزایش کارکنان با استفاده از یک شرکت تخصصی و استخدام داخلی در مقابل استخدام از کشوری دیگر هستند.

مهم است بدانید که برای استعدادهایی که در خارج از سازمان و کشور استخدام می شوند، ممکن است خطر افشا و به اشتراک گذاری مالکیت معنوی و داده های شما در خارج از سازمان شما وجود داشته باشد، به خصوص در کشوری متفاوت با قوانین متفاوت، که در آن شما به خوبی مجهز به نظارت بر همه چیز نیستید. این امر با توجه به تمرکز بر حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، از جمله نیاز به مطابقت با مقرراتی مانند GDPR اروپا، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند.

برخی از این مقررات و استانداردها در مورد اینکه چه کسی می‌تواند به داده‌های حساس دسترسی داشته باشد، و چگونه و کجا می‌تواند به آن دسترسی داشته باشد، بسیار مشخص است. نظارت و کنترل در شرکت های خارج از کشور می تواند به طور تصاعدی چالش برانگیزتر باشد، بنابراین باید برای اطمینان از اعتماد، انطباق و مسئولیت پذیری بیشتر مراقب باشید. به هر طریقی که استعداد پیدا می کنید و استخدام می کنید، مطمئن شوید که کاندیداها و شرکت های شریک بالقوه را به درستی بررسی کرده و خطرات احتمالی را ارزیابی و کاهش دهید. رهبری قوی و تخصص در داده ها و تجزیه و تحلیل های پیشرفته در اینجا کلیدی است.

گزینه دیگری که باید در نظر گرفته شود، خرید است. یعنی خرید یک شرکت در درجه اول برای به دست آوردن استعدادهای علوم داده و تجزیه و تحلیل پیشرفته آن است. جذب ممکن است نیاز به مقدار قابل توجهی پول داشته باشند و یک مجموعه منحصر به فرد از چالش‌ها را ارائه دهند، اما ممکن است گزینه مناسبی برای به دست آوردن استعدادها به طور سریع باشد، و این استراتژی بسیاری از شرکت‌ها بوده است.

آخرین گزینه بالقوه تربیت استعدادهای داخلی است که می تواند یک انتخاب عالی برای غلبه بر چالش های کمبود استعداد باشد. از بسیاری جهات، این گزینه ایده‌آل است، اما می‌تواند به راه‌اندازی و توسعه زیرساخت‌های آموزشی، استعداد، هزینه و زمان زیادی نیاز داشته باشد، به‌ویژه زمانی که یک برنامه آموزشی مؤثر و ساختاریافته ایجاد می‌شود.

ایجاد یک برنامه آموزشی تجزیه و تحلیل پیشرفته داخلی به شرکت این امکان را می دهد که دقیقاً آنچه را که مورد نیاز است، چه از نظر تخصص و چه از نظر ابزار، آموزش دهد. این باید شامل آموزش برنامه نویسی، ریاضیات، آمار، اصول علم داده، الگوریتم های یادگیری ماشین و غیره باشد.

به عنوان کسی که هزاران نفر را آموزش داده و آموزش دیده، و برنامه‌های آموزشی را از ابتدا تهیه کرده است، گفتن این کار آسان تر از انجام آن است، اگرچه قطعاً قابل انجام است. پیمودن این مسیر مستلزم اتخاذ تصمیمات خاصی نیز هست. برای ورود به برنامه آموزشی چه تحصیلات، تجربه، مهارت ها و پیشینه ای لازم است؟ این امور چگونه ارزیابی می شوند؟ در نهایت، با توجه به اینکه شرکت شما کسی خواهد بود که این شکاف ها را پر می کند ، سعی می کنید مهارت ها و تخصص های بالقوه را بیش از مهارت های واقعی ارزیابی کنید.

موارد دیگری که باید تعیین شود این است که چگونه پیشرفت و دانش آموخته شده در طول فرآیند آموزش را ارزیابی کنیم، که شامل ارزیابی پروژه های عملی، طول آموزش بهینه، و اینکه آیا کارآموزان باید روی پروژه های تجاری واقعی کار کنند یا خیر. همچنین باید تعیین کنید که مسیر کارمند پس از آموزش چگونه است و آیا آموزش مداوم وجود خواهد داشت یا خیر.

توسعه یک برنامه آموزشی موثر و موفق مانند آنچه گفته شد، شگفت انگیز و بسیار قدرتمند خواهد بود. این همچنین می‌تواند به مرور زمان لازم و ضروری شود زمانی که هوش مصنوعی در محیط کار متداول تر شود و افراد ممکن است به شغل‌های جدیدی که نیازمند آموزش تخصصی هستند منتقل شوند.

یک جایگزین، یا یک گزینه برای تقویت برنامه آموزشی، استفاده از بسیاری از ابزارها و دوره های آموزشی آنلاین موجود خواهد بود (مثلاً MOOC).

نکته پایانی که باید به آن توجه کرد. علاوه بر استخدام و/یا افزایش نیروی انسانی، باید تاکید زیادی بر پذیرش کارکنان، آموزش، مشارکت، مربیگری، توسعه و حفظ کارکنان نیز داشت. با توجه به کمبود نسبی و رقابت در مورد استعدادها، باید به ارائه بهترین محیط کاری (به عنوان مثال، ایمن، متنوع، جامع)، فرهنگ و فرصت های ممکن توجه ویژه شود تا بهترین استعدادهای خود را برای مدت طولانی حفظ کنید.

**ساخت در مقابل خرید**

زمانی که به استفاده از فناوری برای محصولات، خدمات و عملیات شرکت‌ها می‌پردازیم، اغلب نیاز داریم تا تصمیم بگیریم که آیا باید بسازیم یا بخریم. این یک سوال بسیار مهم و معقول است.

برای رسیدن به پاسخ "درست" و تصمیم گیری مربوطه، می توانید از تکنیک های رایج تحلیل تجاری و مالی مانند تجزیه و تحلیل هزینه-فایده (CBA)، هزینه کل مالکیت (TCO)، بازگشت سرمایه (ROI) و هزینه فرصت استفاده کنید. این تکنیک‌ها ممکن است به برآوردهای مالی و پیش‌بینی‌هایی نیاز داشته باشند که می تواند نامشخص و دشوار باشد. در بیشتر موارد می‌توانید به سؤال ساخت در مقابل خرید به روشی بسیار ساده‌تر پاسخ دهید.

اول، آیا گزینه خرید موجود است؟ اگر نه، پاسخ ساده است: شما باید بسازید. دوم، آیا می‌خواهید فناوری‌های خاصی را به‌عنوان بخش اصلی کسب‌وکار خود توسعه دهید یا از فناوری برای نوآوری، تمایز و ایجاد مزیت رقابتی استفاده کنید؟ اگر بله، باید تمام یا بخشی از کل راه حل را بسازید. با این حال، قطعاً ارزش تعیین این را دارد که آیا چیزی موجود برای استفاده بدون نیاز به اختراع مجدد وجود دارد یا خیر. هنگام ساخت راه‌حل‌های فناوری، اغلب بهترین کار این است که از نرم‌افزار منبع باز و ابزارهای دیگر مانند API در صورت موجود بودن و با هزینه معقول، به‌ویژه زمانی که رایگان هستند، استفاده کنید.

اگر هدف شما نوآوری نیست و عمدتاً به استفاده از فناوری برای کمک به بهبود KPIهای کسب و کار یا تسهیل عملیات و فرآیندهای تجاری علاقه مند هستید، ممکن است راه حل های آماده ای وجود داشته باشد که خرید آنها منطقی تر باشد. در این مورد، شما باید به طور جدی مزایای خرید را در مقابل معایب احتمالی مانند قفل فروشنده، هزینه های بسیار بالا، مالکیت داده، قابلیت حمل داده و ثبات فروشنده بسنجید. موارد کمی وجود دارد که در آن من راه‌حل‌های فناوری را توصیه می‌کنم که در آن شما مالک داده‌های خود نباشید یا توانایی انتقال داده‌های خود را به دلخواه خود نداشته باشید.

به طور کلی، معتقدم که خرید بیشتر اوقات منجر به تولید یک محصول پایین‌تر با هزینه‌های بسیار بیشتر از ساخت می‌شود و با کسب و کار یا نیازهای خاص شما سفارشی نشده است. همچنین به این معنی است که شما یک محصول کالایی را خریداری می کنید که برای هر یک از رقبای شما نیز در دسترس است ، به این معنی که شما هیچ مزیت دیگری جز بهتر بودن در پیکربندی یا بیشتر از یک کاربر قدرتمند ندارید.

همیشه تعجب می کنم از اینکه تعداد زیادی از مدیران شرکت ها می گویند که باید فروش و سود را افزایش دهند، هزینه ها را کاهش دهند و خود را از رقبای خود متمایز کنند ، و در عین حال می خواهند راه حل های آماده‌ی بیرونی را خریداری کنند و از دنبال کردن نوآوری اجتناب می کنند. هر روز بیشتر و بیشتر می شود، شما نمی توانید هر دو را داشته باشید. آنها همچنین متوجه می شوند که چقدر از جنبه های یک محصول یا فروشنده خاص ناراضی هستند و در نتیجه به دیگری مهاجرت می کنند. من این را بارها و بارها دیده ام. در بسیاری از موارد، محصول یا فروشنده ای که این مدیران به آن مهاجرت می کنند، برخی از همان مشکلاتی را که قبلا داشتند، ارائه می دهد و بنابراین چرخه تکرار می شود. این امر به سرعت بسیار گران می شود و هزینه های غیر مالی زیادی را نیز متحمل می شود. در انتها به این نتیجه می رسند که بهتر بود بسازند.

در نهایت، این به این بستگی دارد که آیا می خواهید ارزش منحصر به فرد خود را رهبری کنید، متمایز کنید، و واقعاً آن را تقویت کنید، یا فقط آنچه را که دیگران انجام می دهند دنبال کنید و انجام دهید. این مشابه ایده هایی است که در پس استراتژی های اقیانوس قرمز و اقیانوس آبی هستند. اقیانوس های سرخ با رقابت شدید و متراکم و کالایی شدن مشخص می شوند. از سوی دیگر، اقیانوس‌های آبی، بازارهای جدید و بی‌رقیب، عاری از رقابت، و جایی که تقاضا به جای رقابت برای آن ایجاد می‌شود، نشان می‌دهند.

در این خصوص، بحث ساخت در مقابل خرید کمتر مطرح است، بلکه بیشتر به بحث رهبری یا پیروی مربوط می شود. تقریباً همیشه رهبران می‌سازند و پیروان می‌خرند. به همین ترتیب، رهبران در یافتن فرصت‌های سود و رشد جدید از طریق نوآوری و تمایز موفق هستند، در حالی که پیروان برای سرپا ماندن و حفظ وضعیت موجود مبارزه می‌کنند. من فکر می‌کنم که در عصر فناوری امروز، کاملاً روشن شده است که مبتکران و رهبران همچنان به ایجاد اختلال و جابجایی مدیران متصدی و کسانی که در نوآوری و استقبال از فناوری‌های نوظهور دیر هستند، ادامه می‌دهند.

یک نکته پایانی قبلا در مورد نوآوری علمی و همچنین ماهیت علمی، تجربی و غیر قطعی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین بحث کردیم. اگر اینها چالش های غیرقابل حلی برای شرکت شما هستند، پیگیری طرح های هوش مصنوعی می تواند بسیار دشوار باشد. در این صورت، استفاده از داده‌ها همچنان حیاتی است و باید بیشتر بر هوش تجاری کالایی و تجزیه و تحلیل توصیفی متمرکز شود تا زمانی که بتوانید در مقابل خرید، نوآوری و ساخت داشته باشید.

**کاهش بدهی ها**

در مورد داده ها و تجزیه و تحلیل ها، مسئولیت ها و خطرات بالقوه زیادی وجود دارد، از جمله موارد مرتبط با مقررات و انطباق، امنیت و حریم خصوصی داده ها، اعتماد مصرف کننده، عدم شفافیت الگوریتمی، عدم تفسیرپذیری یا توضیح پذیری و غیره.

با شروع مقررات و انطباق، اکثر طرح های جدید در درجه اول بر افزایش امنیت داده ها و حفظ حریم خصوصی متمرکز هستند. انتشار سیاست‌های حریم خصوصی توسط شرکت‌ها عملی استاندارد است، اما تعداد کمی از مردم این خط‌مشی‌ها را می‌خوانند و با توجه به اصطلاحات حقوقی نمی‌توانند تمام جزئیات را درک کنند.

GDPR[[241]](#footnote-241) اتحادیه اروپا یک تغییر عمده در مقررات حفظ حریم خصوصی داده است که از 25 مه 2018 اجرایی شد. GDPR در حال حاضر فقط برای اتحادیه اروپا اعمال می شود، اما بسیاری از شرکت های فناوری مستقر در ایالات متحده در سطح جهانی فعالیت می کنند و بنابراین باید در اتحادیه اروپا مطابقت داشته باشند. طبق وب‌سایت رسمی GDPR، قوانین قوی‌تر در مورد حفاظت از داده‌ها به این معنی است که افراد کنترل بیشتری بر داده‌های شخصی خود دارند و کسب‌وکارها از یک میدان بازی مساوی بهره‌مند می‌شوند.

هنوز مشخص نیست که آیا GDPR توسط ایالات متحده پذیرفته می شود یا اینکه مقررات حریم خصوصی داده های مشابه خود را خواهد داشت. در سال 2018، ایالت کالیفرنیا قانون حفظ حریم خصوصی مصرف کنندگان کالیفرنیا (AB 375)[[242]](#footnote-242) را تصویب کرد. این مطمئناً می‌تواند گامی نزدیک‌تر به اتخاذ مقررات سختگیرانه‌تر حفظ حریم خصوصی مصرف‌کنندگان در ایالات متحده باشد.

علاوه بر این، اعتماد برای اکثر مصرف کنندگان بسیار مهم است. اعتماد مصرف کننده در رابطه با داده ها به این معنی است که مصرف کنندگان نمی خواهند از داده های آنها به گونه ای استفاده شود که آنها از آن بی اطلاع هستند یا آنها را تایید نمی کنند. مثال‌ها شامل استفاده از داده‌های افراد به روش‌هایی است که فقط به نفع کسب‌وکار باشد و نه مصرف‌کننده، و فروش داده‌ها به اشخاص ثالث بدون نظارت یا توجه به استفاده از آن پس از انتقال.

پرسش‌ها و شکایات مشتری ممکن است زمانی رخ دهد که مردم احساس کنند داده‌های آنها به درستی ایمن نشده یا استفاده نمی‌شود. عدم اعتماد مصرف کننده می تواند نوعی مسئولیت باشد. بسیار مهم است که ما از داده‌ها به نحو اخلاقی استفاده کنیم در حالی که حریم خصوصی، امنیت و اعتماد مصرف‌کننده را رعایت می‌کنیم. باز هم، هدف همیشه باید به نفع مصرف‌کنندگان و کسب و کار باشد، نه فقط کسب و کار.

می توانیم از طریق شفافیت و افشای اطلاعات اعتماد ایجاد کنیم. زمینه های بالقوه شفافیت برای مشتریان شامل شفافیت در یک کسب و کار به طور کلی – چگونگی و چرایی تصمیم گیری های کسب و کار خاص – و همچنین شفافیت در فناوری ها، الگوریتم ها و شرکای شخص ثالثی است که از داده های مصرف کننده استفاده می کنند. این امر به ویژه در صنایع بسیار تحت نظارت مانند بیمه، خدمات مالی و مراقبت های بهداشتی مهم است.

علاوه بر مواردی که تاکنون مورد بحث قرار گرفته است، توضیح پذیری، شفافیت الگوریتمی و تفسیرپذیری می تواند در سناریوهای خاصی حیاتی باشد. این موارد با هم یکسان نیستند و درک تفاوت ها مهم است. توضیح پذیری توانایی توصیف مفاهیم بسیار پیچیده، مانند مفاهیم بسیار رایج با هوش مصنوعی، به زبان ساده است که تقریباً همه می توانند آن را درک کنند. این به معنای کنار گذاشتن اصطلاحات پیچیده آماری، ریاضی و علوم کامپیوتر در ازای توصیفات و تشبیهات قابل فهم است.

شفافیت الگوریتمی به این معنی است که هر الگوریتم مورد استفاده، همراه با هدف، ساختار زیربنایی و خروجی‌ها (به عنوان مثال، تصمیم‌گیری‌ها، پیش‌بینی‌ها) باید در صورت نیاز برای هر ذینفع (مانند کسب‌وکار، کاربر، تنظیم‌کننده) قابل مشاهده باشد. این می تواند به ایجاد اعتماد و پاسخگویی کمک کند.

تفسیرپذیری به توانایی افراد در تفسیر دقیق نحوه پیش‌بینی، طبقه‌بندی و تصمیم‌گیری توسط الگوریتم‌های خاص و مدل‌های یادگیری ماشین اشاره دارد. تفسیر برخی از الگوریتم‌ها و مدل‌ها، اگر نگوییم غیرممکن، بسیار دشوار است و معمولاً به آنها «جعبه‌های سیاه» می‌گویند. این می تواند مشکل ایجاد کند؛ به عنوان مثال، شخصی که بر اساس تصمیم اتخاذ شده یا اقدامی که توسط یک الگوریتم انجام شده است، تصمیم به شکایت از یک شرکت می گیرد.

برای مثال، در دادگاه، توضیح اینکه چرا یک شخص به صورت الگوریتمی برای دریافت وام مالی رد شد، در صورتی که تصمیم با استفاده از یک الگوریتم درخت تصمیم بسیار قابل تفسیر گرفته شده باشد، می تواند بسیار آسان باشد. از سوی دیگر، اگر تصمیم وام با استفاده از یک شبکه عصبی یا رویکرد یادگیری عمیق (که بیشتر در ضمیمه A پوشش داده شده است) گرفته شده باشد، همه شرط‌ها غیرفعال هستند. احتمالاً نمی‌توانید قاضی را در مورد اینکه چرا دقیقاً تصمیم گرفته شده توجیه و متقاعد کنید - وضعیتی که به نفع شما نیست. به همین دلایل است که الگوریتم‌های بسیار قابل تفسیر و توضیح‌پذیر اغلب نسبت به همتایان جعبه سیاه خود در صنایع بسیار سخت و تنظیم شده ، علی‌رغم جریمه عملکرد مدل بالقوه، انتخاب می‌شوند.

مسائل احتمالی دیگر مربوط به الگوریتم‌های جعبه‌سیاه، کمبود قابلیت تایید و مشکلات تشخیصی است که در مقاله آقایان اریک برینیولفسون و اندرو مک‌افی در مجله هاروارد بیزینس ریویو[[243]](#footnote-243) ذکر شده است. عدم تایید پذیری به سادگی به این معنی است که اطمینان از اینکه یک شبکه عصبی معین در همه شرایط کار می کند، از جمله مواردی که خارج از نحوه آموزش آن هستند، تقریبا غیرممکن است. بسته به کاربرد، این می تواند یک مشکل جدی ایجاد کند (به عنوان مثال، در یک نیروگاه هسته ای).

مشکل تشخیصی به مشکلات بالقوه در تشخیص خطاها اشاره دارد، که برخی از آنها ممکن است ناشی از عوامل مشابهی باشد که باعث جابجایی مدل و متعاقباً امکان رفع آنها می شود. این تا حد زیادی به دلیل پیچیدگی و عدم تفسیرپذیری الگوریتم‌های شبکه‌های عصبی است، همانطور که بحث شد.

علیرغم نقاط منفی بالقوه الگوریتم‌های جعبه سیاه، شبکه‌های عصبی و تکنیک‌های یادگیری عمیق مزایای قابل‌توجهی دارند که می‌تواند از جنبه‌های منفی آن بیشتر باشد. برخی از این مزایا شامل عملکرد بالقوه بسیار بهتر، توانایی تولید نتایج غیرممکن با استفاده از تکنیک‌های دیگر، و همچنین توانایی انجام کاری است که اکثر الگوریتم‌های یادگیری ماشین دیگر قادر به انجام آن نیستند (به عنوان مثال، استخراج خودکار ویژگی). این بدان معناست که الگوریتم نیازی به یک مهندس یادگیری ماشین انسانی ندارد که به‌صورت دستی ویژگی‌ها را انتخاب یا ویژگی‌های جدیدی را برای آموزش مدل ایجاد کند. این می تواند یک مزیت بزرگ باشد، اگرچه ممکن است واضح نباشد که چه ویژگی‌هایی توسط یک شبکه عصبی خاص به طور خودکار تولید و بهره‌برداری می‌شود، و بنابراین به درجه ای که شبکه عصبی یک جعبه سیاه است می افزاید. در هر صورت، معاوضه بین فقدان بالقوه تفسیرپذیری و مزایای مورد بحث، ملاحظات کلیدی را ارائه می دهد که باید آنها را در نظر بگیرید.

در نهایت، خطاها به طور کلی یک مسئولیت بالقوه است که باید در نظر بگیرید، و در برخی موارد، برخی از خطاها می توانند عواقب مرگ و زندگی داشته باشند. کمی بیشتر درباره انواع خطا و پیامدهای احتمالی بحث می کنیم. همانطور که قبلاً در این کتاب مورد بحث قرار گرفت، بیشتر مدل‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین مبتنی بر خطا هستند، به این معنی که مدل‌ها با استفاده از مجموعه داده‌های آموزشی آموزش داده می‌شوند تا زمانی که معیار عملکرد انتخابی (و خطای همراه) در محدوده قابل قبولی قرار گیرد که مدل در مقابل مجموعه داده یک آزمایش، آزمایش شود.

بسته به کاربرد، محدوده قابل قبول ممکن است به این معنا باشد که چیزی را 85% از مواقع به درستی پیش‌بینی کند، یا ممکن است به معنای انتخاب بین نرخ مثبت کاذب پایین تر (خطای نوع 1) نسبت به نرخ منفی کاذب (خطای نوع 2) باشد. بیایید به دو مثال نگاه کنیم تا تفاوت بین این دو نوع خطا و تأثیر بالقوه آنها را توضیح دهیم. مثال اول به تشخیص اسپم ایمیل می پردازد؛ مثال دوم به بررسی تشخیص سرطان از طریق آزمایش پزشکی می پردازد. در مورد تشخیص اسپم، ایمیل اگر اسپم باشد مثبت تلقی می شود و در مورد سرطان، زمانی که سرطان واقعی تشخیص داده شود، نتایج آزمایش مثبت تلقی می شود. خطاهای مثبت کاذب (نوع 1) زمانی رخ می‌دهند که یک مدل پیش‌بینی‌کننده به اشتباه یک نتیجه مثبت (اسپم یا سرطان در مثال ما) را پیش‌بینی کند، در حالی که خطاهای منفی کاذب (نوع 2) زمانی رخ می‌دهند که یک مدل پیش‌بینی‌کننده به اشتباه یک نتیجه منفی را پیش‌بینی کند (نه اسپم یا سرطان نیست در مثال ما).

در تشخیص اسپم ایمیل، مهمتر است که ایمیل‌های مهم در صندوق ورودی قرار گیرند، حتی اگر این به معنای وارد شدن کمی اسپم هم باشد. این به این معنی است که کسانی که مدل را ساخته و بهینه‌سازی می‌کنند، آن را به گونه‌ای تنظیم می‌کنندکه خطاهای منفی کاذب (نوع 2) را نسبت به خطاهای مثبت کاذب (نوع 2) ترجیح دهند، و بنابراین ممکن است برخی از ایمیل‌ها به‌طور اشتباهی به عنوان اسپم دسته‌بندی نشده‌ باشند و به صندوق‌ ورودی ارسال می‌شوند در حالی که باید به پوشه اسپم ارسال می‌شدند.

با این حال، در شناسایی و تشخیص سرطان، این مبادله و تصمیم به طور قابل توجهی مهمتر است و پیامدهای بالقوه زندگی یا مرگ را به دنبال دارد. در این مورد، تشخیص نادرست سرطان (مثبت کاذب-خطای نوع 1) و در نهایت تشخیص اشتباه بودن آن بسیار بهتر است به جای اینکه به فرد بگوییم که سرطان ندارد در حالی که واقعاً سرطان دارد (منفی کاذب- خطای نوع 2). اگرچه مورد اول می‌تواند باعث استرس بی‌رویه، هزینه‌های اضافی و آزمایش‌های پزشکی بیمار شود، اما مورد دوم می‌تواند باعث شود که بیمار مطب پزشک را ترک کند و با بیماری کشف نشده و درمان نشده به زندگی خود ادامه دهد تا زمانی که خیلی دیر شود.

در کاربردهای دیگر، نوع دیگری از تعادل(مصالحه) خطا به عنوان دقت در مقابل فراخوانی نامیده می‌شود، و به همین ترتیب، تصمیم‌گیری باید در مورد اینکه کدام مهم‌تر است، اتخاذ شود. جس هالبروک گوگل توصیه می کند که تصمیم بگیرید که "آیا این مهم است که همه پاسخ‌های درست را در در نظر بگیرید حتی اگر این به معنای وارد شدن پاسخ‌های غلط بیشتری باشد (بهینه‌سازی برای بازخوانی)، یا کمینه کردن تعداد پاسخ‌های غلط با قیمت رها کردن برخی از پاسخ‌های درست (بهینه‌سازی برای دقت).[[244]](#footnote-244)"

انواع مختلفی از معیارهای عملکرد و خطاهای مرتبط با یادگیری ماشین وجود دارد که اگر به درستی تنظیم نشود، گاهی می‌تواند پیامدهای مهمی را به همراه داشته باشد. بسیار مهم است که مدیران و افراد مسئول، انواع مختلف خطاهای بالقوه و تأثیرات آنها را درک کنند، زیرا اکثر متخصصان (به عنوان مثال، دانشمندان داده) معمولاً در موقعیتی نیستند که به درستی ارزیابی، مدیریت یا تصمیم گیری کلیدی در مورد خطرات احتمالی مربوطه بگیرند.

**کاهش تعصب و اولویت بندی شمول**

یکی دیگر از ملاحظات کلیدی - که در مورد آن بسیار بیشتر صحبت می شود - سوگیری های بالقوه ای است که برنامه های کاربردی هوش مصنوعی می توانند یاد بگیرند و نشان دهند. این معمولاً سوگیری الگوریتمی نامیده می شود و می تواند شامل سوگیری ها و تبعیض بالقوه بر اساس نژاد، قومیت، جنسیت و جمعیت باشد. واضح است که شما باید از این امر اجتناب کنید.

سوگیری(تعصب) الگوریتمی تا حد زیادی یک مشکل داده است. داده‌ها می‌توانند به دلیل عوامل و شرایطی که داده‌ها از آنها سرچشمه می‌گیرند (به عنوان مثال، جوامع اجتماعی-اقتصادی و کم درآمد)، تعصب داشته باشند و بنابراین به خودی خود یک مشکل هوش مصنوعی نیست، بلکه یک مسئله سیستمی در دنیای واقعی است که در داده‌ها نشان داده می‌شود و از طریق آموزش به راه‌حل‌های هوش مصنوعی وارد می‌شود. داده‌ها ممکن است به گونه‌ای مغرضانه باشند که بسیار ضعیف و نادرست بر روی زیرمجموعه خاصی از افراد منعکس شوند و بنابراین ممکن است واقعیت را مدل‌سازی نکنند. این داده ها، زمانی که بدون در نظر گرفتن دقیق سوگیری استفاده شوند، می توانند به مدل های آموزش دیده ای منجر شوند که می توانند تصمیمات بسیار ضعیف و ناعادلانه بگیرند. این تصمیمات می‌توانند هم واقعیت و هم داده‌های بعدی را سوگیری کنند و بنابراین یک حلقه بازخورد منفی ایجاد کنند.

شمول یا فقدان آن، با تعصب الگوریتمی نیز مرتبط است. بسیار مهم است که از همان ابتدا یک پروژه شمول را در اولویت قرار دهید. این به معنای اطمینان از جمع‌آوری و استفاده تا حد امکان از مجموعه داده‌های متنوع و فراگیر است. هدف نهایی این است که اطمینان حاصل شود که یک راه حل AI معین مزایایی را برای همه افراد فراهم می کند، نه فقط یک یا چند گروه منتخب.

یک ملاحظه دیگر به عنوان سوگیری تایید شناخته می شود. سوگیری تایید زمانی است که افراد اگر به اندازه کافی سخت نگاه کنند آنچه را که می خواهند ببینند می بینند. نمونه ای از سوگیری تایید زمانی است که شما علاقه مند به خرید یک خودروی جدید هستید و یک مارک و مدل خاص را در نظر می گیرید. اغلب، افرادی که در این موقعیت قرار دارند، بسیار بیشتر از گذشته متوجه ساخت و مدل دقیق آن در جاده‌ها می‌شوند و این به تأیید تصمیم درست کمک می‌کند. این در حالی است که تعداد خودروهای با مارک و مدل خاص تغییر نکرده است، و همچنین بسیاری از مدل‌های خودروی دیگر ممکن است به همان اندازه، اگر نه بیشتر، در جاده‌ها نمایش داده شوند.

من بارها سوگیری تایید را در مورد داده ها دیده ام. این نوع سوگیری می تواند به روش های مختلفی رخ دهد. یکی این است که مردم صرفاً فکر می کنند که داده ها از ایده یا فرضیه ای پشتیبانی می کند که آنها دارند، حتی اگر آن پشتیبانی عینی نیست و عمدتاً مشمول تفسیر است. احتمال دیگر این است که داده‌ها به نحوی دستکاری می‌شوند تا فقط داده‌های پشتیبان را شامل شود و بقیه را کنار بگذارند.

صرف نظر از اینکه چگونه سوگیری تایید ممکن است رخ دهد، بسیار مهم است که اجازه دهید داده ها به شما بگویند که چه چیزی برای گفتن دارند، با این فرض که شما یا همکاران علم داده، تخصص و مهارت لازم را برای استخراج اطلاعات و بینش های کلیدی از داده ها را دارید. یاد گرفتن اشتباه بودن یک فرضیه به همان اندازه مهم است که یاد بگیریم درست است. درک اینکه چه بینش های عمیقی دستکاری نشده ای حاوی داده ها است، یک گام مهم در استفاده از داده ها به روش های معنادار، با ارزش بالا و بهینه است.

نوع نهایی سوگیری که در اینجا مورد بررسی قرار می‌گیرد، سوگیری انتخاب (معروف به نمونه‌گیری یا انتخاب نمونه) است. سوگیری انتخاب زمانی اتفاق می‌افتد که داده‌ها قبل از استفاده با تکنیک‌هایی مانند آمار، یادگیری ماشین و تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده، به‌درستی تصادفی نشده باشند. عدم تصادفی‌سازی مناسب می‌تواند منجر به داده‌های غیرنماینده‌ای شود که به درستی جمعیت کامل داده را منعکس نمی‌کند.

**مدیریت انتظارات کارکنان**

هوش مصنوعی ممکن است باعث شود که برخی افراد احساس ‌کنند یا روبات‌های قاتل جهان را تصاحب خواهند کرد، یا آنها در محل کار با ربات های هوش مصنوعی یا اتوماسیون جایگزین خواهند شد. به این ترتیب، کاملاً ممکن است که نگرانی عمیق کارکنان و مقاومت در برابر طرح های هوش مصنوعی وجود داشته باشد، به ویژه آنهایی که به طور بالقوه می توانند قطعات یا کل مشاغل را خودکار کنند.

یکی دیگر از نگرانی‌های بالقوه کارکنان این است که چگونه و چرا هوش مصنوعی در برنامه‌های خاص استفاده می‌شود، که در نهایت از اخلاق، ارزش‌ها و اعتقادات برخی افراد نشات می‌گیرد. در برخی موارد کارمندان می توانند به شدت علیه یک برنامه خاص هوش مصنوعی خاص مخالفت کنند و در نتیجه به شرکت اعتراض کنند.

نکته اصلی در اینجا این است که باید نسبت به این نگرانی های بالقوه همدلی و حساسیت نشان داده شود و بر این اساس به آنها رسیدگی شود. باز هم، اعتماد اغلب از شفافیت ناشی می شود، بنابراین منطقی است که کارمندان را در مورد دلایلی که برای پیگیری برنامه‌های هوش مصنوعی به عنوان بخشی از یک دیدگاه و استراتژی کلی وجود دارد و چه انتظاراتی دارند، آموزش دهید. داده های داخلی عالی و رهبری تجزیه و تحلیل پیشرفته در اینجا بسیار مهم است، به ویژه از نظر پیام رسانی (انتقال ارزش و چشم انداز)، تأثیر، اجرا و زمان بندی.

**مدیریت انتظارات مشتری**

همانطور که بحث شد، تبلیغات هوش مصنوعی به طور گسترده‌ جایگزین وضعیت فعلی آن و استفاده واقعی آن در دنیای واقعی است. در نتیجه، انتظارات بسیاری از مردم از هوش مصنوعی غیر واقعی است و این می تواند منجر به ناامیدی و عدم قدردانی از بسیاری از مزایای موجود هوش مصنوعی شود.

تأثیر تبلیغات روی ادراک و انتظارات مردم از راه حل های هوش مصنوعی به ویژه برای دستیاران شخصی مانند الکسای آمازون، دستیار گوگل و سیری اپل قابل توجه است. هزاران تبلیغات و بازاریابی پیرامون این فناوری‌ها در ابتدای راه‌اندازی به مردم این تصور را داد که این ابزارها می‌توانند تعداد زیادی از وظایف مفید را انجام دهند و همچنین اطلاعات و پاسخ‌های دقیقی را در صورت تقاضا ارائه می‌دهند. طولی نکشید که مردم متوجه شدند که توانایی های آنها در واقع بسیار محدود است و بخش بزرگی از درخواست ها نمی توانند پاسخ داده شوند یا نتایج به سادگی اشتباه بوده است. علاوه بر این، تجربه کاربری (مثلاً به صورت مکالمه) استفاده از این دستگاه‌ها برای بسیاری از افراد، چندان رضایت بخش نبود ، اگرچه با گذشت زمان بهتر می‌شود.

برای اینکه این دستیاران شخصی واقعاً به انتظارات مردم برسند و با تبلیغات و هیحان ها مطابقت داشته باشند ، به پیشرفت‌های قابل توجهی در درک زبان طبیعی (NLU) نیاز دارند، که اگر به خاطر بیاورید مشکل بسیار دشواری در هوش مصنوعی است. انتظارات باید بر این اساس تنظیم شود ؛ دستیارهای شخصی در حال حاضر ویژگی ها و عملکردهای بسیار مفیدی را ارائه می دهند که تا کنون نسبتاً محدود هستند، اما قابلیت های جدید به طور فعال در حال توسعه هستند و عملکرد و سودمندی کلی باید به طور قابل توجهی در طول زمان بهبود یابد.

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین قادر به انجام بسیاری از کارها هستند و این فهرست در حال افزایش است، اگرچه بسیاری از مردم هنوز مطمئن نیستند که این فناوری ها به طور خاص چه کاری می توانند انجام دهند یا چگونه می توانیم از آنها در برنامه های کاربردی دنیای واقعی استفاده کنیم. علاوه بر این، بسیاری از مردم هوش مصنوعی را با عبارات بسیار محدود و اغلب مربوط به صنعت یا تجارت می‌دانند، که معمولاً تابعی از نقش فرد در یک شرکت است. برای مثال، اگر با افراد بازاریابی در مورد هوش مصنوعی صحبت کنید، ممکن است از تقسیم‌بندی، هدف‌گذاری و شخصی‌سازی آگاه باشند و روی آن تمرکز کنند. با این حال، بسیاری از کاربردهای بالقوه دیگر از هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در بازاریابی وجود دارد، و این همیشه واضح نیست.

علاوه بر این، اغلب افراد و کسب و کارها دقیقاً نمی دانند چه چیزی می خواهند یا چه چیزی در نرم افزار امکان پذیر است، چیزی که من به ویژه در مشاوره با آن مواجه شده ام. نقل قول معروفی که به هنری فورد نسبت داده می‌شود، این است: [[245]](#footnote-245)«اگر از مردم می‌پرسیدم چه می‌خواهند، می‌گفتند اسب‌های سریع‌تر». این می تواند نتیجه چیزهای زیادی باشد، از جمله فقدان پیشینه فنی، فقدان تخیل، یا ندانستن آنچه از نظر فنی امکان پذیر است.

این بدان معنی است که اکثر افراد غیر فنی تمایل دارند توانایی محدودی برای تأثیرگذاری بر روشی که فناوری بر تجربیات و زندگی آنها تأثیر می گذارد، داشته باشند. بنابراین، افراد باید به کسانی که می‌دانند چگونه راه‌حل‌های تکنولوژیکی طراحی و بسازند، از جمله کسانی که از راه‌حل‌هایی هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، تکیه و اعتماد کنند. سپس این به افراد متخصص بستگی دارد که اطمینان حاصل کنند که به آن احترام می گذارند و افراد را در مرکز راه حل های خود قرار می دهند.

یک نتیجه بالقوه از این، و یکی دیگر از ملاحظات در مورد انتظارات مشتری، این است که مشتریان ممکن است بر این باور باشند که نرم افزارهای آماده می توانند کار را انجام دهند. در این زمینه، ممکن است چیزهایی مانند "CRM من می تواند این کار را انجام دهد" بشنوید. در بیشتر موارد واقعیت این است که CRM نمی تواند این کار را انجام دهد. نرم افزارهای ساخته شده برای مصرف انبوه و عمومی مانند برنامه های کاربردی SaaS CRM معمولاً برای جذب میانگین افراد طراحی شده اند، اگرچه این ممکن است شامل برخی از قابلیت های شخصی سازی ویژگی خاص در قالب پلاگین ها و ماژول ها باشد.

در هر صورت، بیشتر تجزیه و تحلیل های داخلی بسیار عمومی هستند و به اندازه کافی قابل تنظیم نیستند. داده‌ها همچنین در صورت ترکیب با داده‌های دیگر می‌توانند به طور بالقوه بسیار مفیدتر شوند، که معمولاً با راه‌حل‌های آماده بدون فرآیندهای صادرات و ETL گسترده امکان‌پذیر نیست. همه چیزهایی که در بخش ساخت و ساز در مقابل خرید مورد بحث قرار گرفت، در اینجا مناسب است.

**تضمین کیفیت**

همه برنامه های نرم افزاری باید از نظر کیفیت به درستی تست شوند. اصطلاح مرتبط با این موضوع تضمین کیفیت یا QA است. این برای راه حل های مبتنی بر هوش مصنوعی (به عنوان مثال، ایجاد بینش عمیق عملی، تقویت هوش انسانی، اتوماسیون) تفاوتی ندارد. به طور خاص، QA برای اطمینان از نتایج مورد نظر و با عملکرد بالا و همچنین ایجاد اطمینان در نتایج و محصولات در میان سهامداران کلیدی و کاربران نهایی بسیار مهم است.

آیا تاکنون گزارشی را دریافت کرده‌اید که پر از شاخص‌ها، تجسم‌های داده و تجمیع داده بود و شما یا یک همکار متوجه شدید که برخی از مقادیر به نظر درست نمی‌آیند؟ اغلب شخصی که گزارش را تهیه کرده‌است، مسئله را بررسی می‌کند و متوجه می‌شود که یک مجموعه از مقادیر ویژگی دوبار شمرده شده‌اند، کاملاً حذف شده‌اند یا موارد مشابهی دارند. منطق تجمیع و تحول داده ممکن است نادرست باشد، و بنابراین نرم‌افزاری که گزارش را تولید کرده‌است باگ دارد. در هر صورت، هیچ چیز بهتر از ارائه نتایج نادرست و پرخطا، در تضعیف اعتماد افراد به برنامه های داده نیست. در این موارد، ایجاد یک راه‌حل موفقیت‌آمیز هوش مصنوعی که افراد برای کسب اطلاعات بر داده‌ها تکیه می‌کنند، می‌تواند به یک نبرد سخت تبدیل شود.

یافتن خطاهایی مانند اینها، هنگام انجام پرس و جوهای پیچیده داده، جذب، تبدیل و تجمیع می تواند بسیار دشوار باشد و اغلب به QA قابل توجه و حتی محاسبات دستی نیاز دارد تا تجزیه و تحلیل خودکار تکرار شود تا اطمینان حاصل شود که همه چیز به درستی محاسبه شده است. این با این فرض است که حتی می توان آن را انجام داد.

پیش از این، ما الگوریتم‌های جعبه سیاه و پیچیده را بررسی کردیم. در این موارد، انجام QA و بازتولید کاری که انجام می دهند به روش دیگری عملاً غیرممکن است. تنها معیار صحت، ممکن است عملکرد خود مدل باشد که در طول زمان در معرض تغییر است و حتی در مورد یادگیری بدون نظارت قابل اجرا نیست. در هر صورت، حصول اطمینان از تجزیه و تحلیل دقیق، پیش‌بینی‌ها و سایر محصولات مبتنی بر داده‌ها برای حفظ اعتماد ذینفعان و برای ارتقای یک تغییر فرهنگی مبتنی بر داده‌ها و اطلاعات ضروری است. به عبارت دیگر، برای اینکه افراد به داده ها برای بینش و تصمیم گیری وابسته شوند.

**اندازه گیری موفقیت**

هدف از تبدیل شدن به یک شخص مطلع به داده یا وابسته به داده، گذار از سابقه تاریخی، تجزیه و تحلیل ساده، و احساس درونی، همانطور که در مورد آن بحث شد، اما همچنین به دست آوردن بینش‌های عملی بسیار عمیق‌تر و به حداکثر رساندن نتایج و مزایای طرح های کلیدی تجاری است. استفاده از داده ها در تصمیم گیری باید در هر دو طرف فرآیند تصمیم گیری انجام شود. شما باید از داده ها برای تصمیم گیری بهتر و پیشنهاد یا خودکار کردن اقدامات استفاده کنید و همچنین باید از آن برای اندازه گیری اثربخشی و ارزش اقدامات انجام شده استفاده کنید.

با توجه به اهمیت داده ها در فرآیند تصمیم گیری، پیگیری و به کارگیری راه حل های هوش مصنوعی بدون داشتن راهی برای اندازه گیری تاثیر و موفقیت، فایده ای ندارد. به عبارت دیگر، مطمئن شوید که آیا به اهداف خود رسیده اید و آیا مزایای مورد نظر محقق شده است یا خیر.

پس از انتخاب، ساخت و راه‌اندازی از یک راه حل خاص مبتنی بر هوش مصنوعی در دنیای واقعی، بسیار مهم است که بتوان موفقیت را اندازه گیری کرد. انواع مختلفی از معیارهای کسب و کار و محصول (KPI) وجود دارد که اغلب مورد استفاده قرار می گیرند. بیایید ابتدا معیارهای کسب و کار را مورد بحث قرار دهیم. معیارهای کسب و کار معیارهای مستقیمی از وضعیت و سلامت یک کسب و کار هستند، یا به صورت یک عکس فوری(تصویر لحظه ای) یا در طول زمان برای مقایسه، تعیین روندها و فعال کردن پیش بینی ردیابی می شوند. این معیارها در درجه اول بر اساس مالی و عملیات شرکت است و خارج از زمینه محصولات و خدمات خاص اندازه گیری می شوند.

نمونه های برتر عبارتند از کل درآمد (خط اول)، حاشیه ناخالص، حاشیه سود خالص (خط پایین)، سود قبل از بهره، مالیات، استهلاک (EBITDA)، ROI، رشد (هم درآمد و هم مشتریان جدید)، نرخ بهره برداری (برای زمان قابل پرداخت)، بهره وری عملیاتی (به عنوان مثال، درآمد به ازای هر کارمند فروش)، درصد هزینه متغیر، هزینه های سربار، و نرخ رشد سالانه مرکب (CAGR). معیارهای تجاری شامل معیارهای قیف(هرم) و پس از فروش نیز می شود. مواردی مانند نرخ سرنخ واجد شرایط، هزینه جذب مشتری (CAC)، درآمد مکرر ماهانه و سالانه (MRR، ARR)، ارزش قرارداد سالانه (ACV)، ارزش طول عمر مشتری (LTV)، حفظ مشتری و ریزش مشتری، و نرخ تبدیل سرنخ.

معیارهای محصول معیارهایی هستند که برای اندازه‌گیری اثربخشی و ارزش محصولات و خدمات خاص، اغلب برای کسب‌وکار و کاربر، در نظر گرفته شده‌اند. این معیارها برای درک بهتر تعامل با مشتری (نوع و فراوانی تعامل با محصول)، رضایت مشتری و احتمال توصیه، وفاداری مشتری، و فروش ناشی از تعاملات محصول (تبدیل) ایده آل هستند.

دیو مک کلور عبارت "معیارهای استارتاپ برای دزدان دریایی: AARRR!!!"[[246]](#footnote-246) را ابداع کرد. این عبارت نشان‌دهنده مدلی است که او برای یک چارچوب معیاری برای هدایت محصولات و تلاش‌های بازاریابی ایجاد کرده است. بخش "AARRR" مخفف جذب، فعال سازی، حفظ، ارجاع و درآمد است. این یک نوع قیف(هرم) است که نشان دهنده سفر یک مشتری جدید کاوشگر و بدون پرداخت از طریق تبدیل شدن به مشتری پرداخت کننده است.

جذب، اولین بازدید از سایت یا دانلود برنامه است. فعال سازی نتیجه یک تجربه مثبت اولیه از محصول و تمایل به بازگشت است. حفظ ویزیت و استفاده مکرر است. ارجاع عملی از اطلاع دادن به دیگران درباره یک محصول به دلیل پسندیدن بسیار و درآمد به این معنی است که کاربر اقداماتی را با محصول انجام می دهد که منجر به خرج کردن پول و درآمد کسب و کار می شود.

اگرچه همه آنها از مدل AARRR ناشی نمی شوند، معیارهای محصول خاص شامل شاخص خالص ترویج کنندگان (NPS)، دانلود برنامه، تعداد حساب‌های ثبت‌شده، میانگین درآمد هر کاربر، کاربران فعال، ترافیک برنامه و تعامل (وب و موبایل)، تبدیل‌ها (هم درآمدزا هم غیر درآمدزا)، معیارهای تست قابلیت استفاده، معیارهای تست A/B و چند متغیره، و بسیاری از معیارهای مرتبط با کیفیت و پشتیبانی است.

این معیارها نه تنها برای اندازه گیری موفقیت مهم هستند، بلکه می توانید از برخی از آنها به عنوان ویژگی هایی برای آموزش مدل های یادگیری ماشین استفاده کنید. برای مثال می‌توانیم از معیارهای خاصی مانند معیارهای مرتبط با تعامل کاربر برای پیش‌بینی فروش آینده استفاده کنیم. همچنین می‌توان از این معیارها برای ایجاد دیدگاه‌های جدید هوش مصنوعی، تصمیم‌گیری و هدایت اصلاحات استراتژی هوش مصنوعی به منظور بهبود معیارهای موفقیت و به حداکثر رساندن نتایج مطلوب استفاده کرد.

یکی از مواردی که قابل ذکر است این است که باید از تاکید بر معیارهای پرآوازه و میان تهی خودداری کنید. اینها معیارهایی هستند که عالی به نظر می رسند و باعث می شوند افراد احساس خوبی داشته باشند، اما تأثیر قابل اندازه گیری بسیار کمی بر نتایج کسب و کار دارند. یک مثال عالی تعداد فالوورهایی است که شما یا شرکتتان در یک پلتفرم رسانه اجتماعی دارید. البته هرچه بیشتر بهتر ، اما این بدان معنا نیست که درآمد شرکت شما متناسب با فالوورهای شما رشد می کند.

این بخش را با ذکر مختصر مفهوم لذت مشتری به پایان می رسانم. این بدون شک یکی از دشوارترین چیزها برای اندازه‌گیری است، و در عین حال بیشترین پتانسیل را برای موفقیت یا شکست یک محصول یا خدمات دارد. مردم برای محصولات و خدماتی که دوست دارند پول می پردازند و از مواردی که دوست ندارند اجتناب می کنند. اما اینکه چیزی را دوست داشته باشند کافی نیست، به خصوص برای محصولات درجه یک و نسبتا گران تر. هزینه اضافی باید توجیه شود، به ویژه زمانی که رقابت زیادی وجود دارد، با تبدیل شدن از دوست داشتن به لذت بردن. مردم از ویژگی ها برای محصولی که استفاده از آن لذت بخش و دلپذیر است صرف نظر می کنند.

**به‌روز ماندن**

به‌روز ماندن با اطلاعات فعلی بسیار مهم است، به ویژه در زمینه هوش مصنوعی، به‌طور خاص برای افرادی که در ایجاد چشم‌انداز و استراتژی هوش مصنوعی شرکت‌ها، اتخاذ تصمیمات مرتبط، و افرادی که در اجرای این استراتژی‌ها مشغول هستند. این برای زمینه‌های خاصی مانند یادگیری عمیق، پردازش زبان طبیعی، یادگیری تقویتی، و یادگیری انتقالی صدق می‌کند که همگی با نرخی بسیار سریع در حال توسعه هستند، و پیشرفت‌هایی تقریباً روزانه در این زمینه‌ها انجام می‌شود. همین‌طور این موضوع برای سخت‌افزارهای مرتبط با هوش مصنوعی، ابزارها، و منابع محاسباتی نیز صادق است.

بهترین روش برای به روز ماندن چیست؟ از آنجایی که نمی‌توانم درمورد نیازهای شخصی شما و بهترین روش یادگیری شما صحبت کنم، فقط ترجیحات و منابع اصلی اطلاعات خود را می‌توانم در اختیار شما بگذارم. لیست های توییتر و فیدهای Reddit را دنبال می کنم. من همچنین در بسیاری از خبرنامه‌های مرتبط مشترک هستم و مطالب عالی و به‌روز را مستقیماً به ایمیل من ارسال می‌کنند. من همچنین به طور مرتب کتاب می خوانم و در صورت فرصت در دوره های آنلاین شرکت می کنم. برای به روز ماندن در تحقیقات و پیشرفت های بسیار فنی و آکادمیک، از arXiv.org کتابخانه دانشگاه کورنل استفاده می کنم. همچنین سعی می کنم با تحقیقات کلی صنعت و بازار همراه باشم. در نهایت، در صورت نیاز، تحقیقات قدیمی انجام می دهم.

پیشنهاد من این است که بهترین روش را برای خود پیدا کنید و به آن پایبند باشید. پیگیری همه چیز بسیار دشوار است، بنابراین مجموعه ای قابل مدیریت از موضوعات را انتخاب کرده و هر چیز دیگری را فیلتر کنید تا بتوانید در مورد علایق خود به روز بمانید.

**هوش مصنوعی در تولید**

هنگامی که به تولید هوش مصنوعی می‌پردازید، تفاوت بسیار بزرگی بین یادگیری اکتشافی و توسعه هوش مصنوعی وجود دارد، نسبت به ایجاد راه‌حل‌های هوش مصنوعی آماده برای تولید که نیازمند استقرار، نظارت، نگهداری و بهینه سازی واقعی هستند. این تفاوت در فازهای ساخت، تحویل، و بهینه سازی فازهای مؤلفه روش شناسی AIPB است.

تفاوت‌ها و چالش‌های کلیدی زیادی وجود دارد که باید در نظر گرفته شود و که لایق یک فصل جداگانه هستند. به همین ترتیب، و با توجه به ماهیت فنی و موضوعی خاص این موضوع، بحث کاملی از ملاحظات و تفاوت‌های مرتبط با هوش مصنوعی در تولید و توسعه را می‌توان در پیوست C یافت.

**خلاصه مطلب**

این فصل ملاحظات کلیدی که سومین و آخرین مرحله از مرحله ارزیابی جزء روش‌شناسی AIPB و دسته نهایی ارزیابی AIPB را مورد بررسی قرار داده است. سه ارزیابی AIPB باید تکمیل شود تا استراتژی ارزیابی AIPB ایجاد شود، که باید در استراتژی کلی هوش مصنوعی گنجانده شود.

در این مرحله، در مورد برنامه ریزی و اجرای یک استراتژی هوش مصنوعی همسو با چشم انداز، موارد زیادی را پوشش داده ایم. فصل 14 نمونه‌ای از توسعه استراتژی هوش مصنوعی و خروجی‌های حاصل را ارائه می‌کند: استراتژی راه‌حل و نقشه راه اولویت‌بندی شده.

**فصل 14. یک مثال از استراتژی هوش مصنوعی**

اکنون که اطلاعات و ملاحظات لازم برای ایجاد یک استراتژی هوش مصنوعی را به تفصیل پوشش داده‌ایم، با استفاده از یک مثال فرضی یک استراتژی ایجاد می کنیم. به خاطر بیاورید که یک استراتژی هوش مصنوعی که توسط AIPB هدایت می شود باید به شکل یک استراتژی راه حل(حل مسئله) و نقشه راه اولویت بندی شده باشد.

**معرفی نمونه پادکست**

فرض می کنیم که می‌خواهم یک برنامه شنیداری ساده و پادکست بسازم که به کاربران امکان می‌دهد پادکست‌های پیشنهادی را بر اساس اولویت‌ها و سابقه آنچه قبلا گوش داده اید، دریافت کنند. به کاربرانی که حساب‌های رایگان دارند، تبلیغات نشان داده می‌شوند، در حالی که کاربرانی که حساب‌های پولی دارند، تبلیغات را نمی‌بینند. از نظر ذینفعان، من نماینده کسب و کار هستم زیرا شرکت و برنامه ازآن من است، کاربران کسانی هستند که از برنامه برای یافتن و گوش دادن به پادکست ها استفاده می کنند، و مشتریان شرکت هایی هستند که از برنامه من برای تبلیغات به کاربرانی که بصورت رایگان حساب دارند، استفاده می کنند.

هر سه (کسب و کار، کاربران، مشتریان) می توانند اهداف زیادی برای برنامه داشته باشند و هر هدف ممکن است شامل چندین فعالیت باشد که می تواند به دستیابی به آنها کمک کند. بیایید فرض کنیم یک چشم انداز هوش مصنوعی وجود دارد که این استراتژی برای آن استوار است، که چرایی، چگونه و چه چیزی را، همانطور که قبلاً بحث شد، تعریف می کند. (من این مثال را با عمق بیشتری در ضمیمه B پوشش می‌دهم، بنابراین جنبه چشم‌انداز را رها می‌کنیم تا بر توسعه استراتژی هوش مصنوعی تمرکز کنیم.)

**خلاصه فاز استراتژی AIPB**

قبل از پرداختن به بحث و توسعه استراتژی راه‌حل و نقشه راه اولویت‌بندی شده برای مثالمان ، از قسمت اول به یاد بیاورید که همه دسته‌های متخصص برای توسعه استراتژی AIPB مورد استفاده قرار می گیرند. این به این دلیل است که توسعه یک استراتژی نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی از ستاره قطبی(هدف و مولفه اصلی) AIPB تا بهینه‌سازی راه‌حل تولید ممکن است به تخصص در بسیاری از حوزه‌های کاربردی یک کسب‌وکار نیاز داشته باشد. بنابراین، تمام دسته‌های متخصص باید با همکاری و در صورت لزوم، با نظارت و مدیریت به عنوان مسئولیت گروه مدیران متخصص (به ویژه مدیران محصول با توجه به خروجی نقشه راه اولویت‌بندی شده) مشارکت داشته باشند.

برای مرحله استراتژی روش‌شناسی AIPB و از دسته‌های فرآیند AIPB معرفی‌شده در فصل ۲، موارد زیر را پیشنهاد می‌دهم:

* ایده‌پردازی و توسعه چشم‌انداز (به عنوان مثال، تفکر طراحی، همفکری(تبادل ایده)، پنج چرا)
* استراتژی کسب و کار و محصول (به عنوان مثال، نقاط قوت، ضعف، فرصت ها و تهدیدها [SWOT]، تجزیه و تحلیل هزینه و فایده [CBA]، پنج نیروی پورتر، هرم مناسب محصول-بازار)
* اولویت بندی نقشه راه (به عنوان مثال، هزینه تاخیر، CD3، مدل کانو، اهمیت در مقابل رضایت)
* استخراج نیازها (به عنوان مثال، تفکر طراحی، مصاحبه)
* طراحی محصول (به عنوان مثال، تفکر طراحی، طراحی UX، طراحی انسان محور)

هر یک از این دسته های فرآیند توصیه شده و روش های خاص با پیشروی در این فصل برای برخی از مراحل مربوطه ، قابل استفاده خواهند بود.

همانطور که در فصل مثال چشم انداز هوش مصنوعی AIPB ذکر شد، روش های HiPPo (نظر پردرآمدترین افراد) و طراحی توسط کمیته مجاز نیست، و مفاهیمی مانند کلاس معکوس به شدت توصیه می شود. از تمام جلسات به عنوان جلسات همکاری کاری بسیار سازنده، مؤثر و واقعی، بر خلاف جلسات آموزش و یادگیری استفاده کنید. در ابتدا به همه اعلام کنید که چگونه می‌توانند با سرعت اطلاعاتی به‌روز کسب کنند، ترجیحا به روشی که نیاز به حداقل زمان و تلاش داشته باشد تا به برنامه‌های کاری خود نیز بپردازند.

اکنون بیایید در مورد ایجاد خروجی های فاز استراتژی AIPB بحث کنیم. هر دو توسط یک چشم انداز هوش مصنوعی هدایت می شوند، که دوباره چرایی، چگونگی، و چه چیزی را تعریف می‌کند که استراتژی باید بر آن مبتنی و هماهنگ شود.

**ایجاد یک استراتژی راه حل(حل مسئله) AIPB**

ایجاد یک استراتژی راه حل(حل مسئله) AIPB می تواند از ساده تا گسترده باشد و شامل رشته ها و ملاحظات مختلف باشد. به یاد داشته باشید که استراتژی راه حل(حل مسئله) باید افراد، فرآیندها و منابع مورد نیاز (به عنوان مثال، برنامه) را برای انجام کارهای زیر تعریف کند:

* تبدیل چشم انداز هوش مصنوعی خود به واقعیتی موفق
* اجرای طرح های استراتژی ارزیابی خود همزمان با اجرای استراتژی هوش مصنوعی
* اجرای مکرر پنج D

اجرای مکرر پنج D شامل پاسخ دادن به همه سؤالات و پرداختن به همه ملاحظات ذکر شده در بخش فاز استراتژی روش‌شناسی AIPB فصل 3 می‌شود. برای بازخوانی دقیق به آن فصل و بخش مراجعه کنید.

استراتژی راه‌حل مثال ما به دلیل عمق گسترده و انواع مختلفی از محصولات ارائه استراتژی راه‌حل که ممکن است درگیر باشند، در سطح بسیار بالایی حفظ خواهد شد. برای مثال، کالاهای تحویلی می‌توانند به شکل یک یا چند سند، نمودار یا ارائه) (Presentationباشند و ماهیت نسبی هر کدام می‌تواند سطح تجاری، فنی (مانند معماری نرم‌افزار، مدل‌های داده)، مربوط به محصول، مربوط به طراحی ، مربوط به داده و تجزیه و تحلیل و غیره باشد.

برای اهداف این مثال، استراتژی راه حل(حل مسئله) سطح بالا ما برنامه ما را ارائه می دهد، همانطور که در لیست زیر نشان داده شده است:

* توسعه و اجرای یک نقشه راه اولویت بندی شده (به نمایندگی از MVP) با استفاده از فرآیند Five Ds
* انجام تحقیقات کاربری در زمینه پادکست‌ها و چشم‌انداز اپلیکیشن ما برای کمک به هدایت طراحی و توسعه
* استفاده از بهترین طراحان و روش‌های طراحی مدرن برای اطمینان از بهترین UX
* استفاده از یک مجموعه فناوری مناسب و معماری نرم‌افزاری مدرن برای ساخت اپلیکیشن‌های تلفن همراه برای دستگاه های iOS و Android
* توسعه و ادغام یک موتور توصیه کننده جدید که به عنوان یک نقطه پایان API مبتنی بر کلود(Cloud) ساخته و مستقر خواهد شد.
* اطمینان از نظارت و تجزیه و تحلیل مناسب پس از اینکه برنامه ها در فروشگاه های برنامه iTunes و Google Play در دسترس قرار می گیرند.
* ارزیابی مناسب از قابلیت استفاده و تجربه کاربری اپلیکیشن(UX)، و اعمال تغییرات مطابق با یافته‌های ما.
* توسعه معیارهای موفقیت و برنامه برای ارزیابی آن‌ها برای کمک به و بهبود داده های آینده.
* توسعه یک حلقه بازخورد داده که می تواند بهبود و بهینه سازی موتور توصیه کننده را هدایت کند..

**ایجاد نقشه راه اولویت بندی شده AIPB**

برای ایجاد یک نقشه راه اولویت‌بندی شده AIPB، رویکرد پیشنهادی من ایجاد یک نقشه راه پله‌ای است که در آن هر ردیف با ردیف بالای آن تراز باشد. سطوحی که استفاده از آنها را توصیه می کنم در شکل 14-1 نشان داده شده است، و نقشه راه اولویت بندی شده شما در نهایت چیزی شبیه به این خواهد بود. یک مدیر محصول باید بتواند در این فرآیند کمک کند.

A diagram of a diagram

Description automatically generatedA diagram of a diagram

Description automatically generated with medium confidence

شکل 1-14. پله‌ها و هم‌ترازی نقشه راه اولویت بندی شده AIPB

اهداف، چرایی، مزایا و نتایجی هستند که در طول این کتاب درباره آنها صحبت کرده ایم، و باید برای افراد و کسب و کار، یکی از جنبه های منحصر به فرد اصلی و اولیه AIPB، ارائه شوند. نمونه ای از این مورد هنگام ایجاد بیانیه چشم انداز AI AIPB در فصل 10 ارائه شد.

طرح ها استراتژی های خاص و فردی برای دستیابی به یک هدف هماهنگ هستند. ما قبلاً به آنها به عنوان طرح های هدفمند اشاره کردیم. تم ها (که به آن epics نیز می گویند) ویژگی های محصول سطح بالایی هستند که می توانند بسیاری از ویژگی های سطح پایین را شامل شوند. هم مضامین و هم ویژگی های فردی باید از طریق کشف، ایده پردازی و ایجاد الزامات چابک( Agile) حاصل که کار طراحی و توسعه را هدایت می کند، تعریف شوند.

در این مثال، بیایید فرض کنیم که اهداف اصلی در بخش کسب و کار، افزایش جذب، تعامل و حفظ مشتری است. اینها در واقع اهداف متعددی هستند، اما ما آنها را به یک هدف برای سادگی تبدیل کرده ایم. برای دستیابی به این اهداف، می‌توانیم چندین طرح، موضوعات و ویژگی‌های همسو را ارائه دهیم.

به عنوان مثال، ما می‌توانیم از انگیزه‌ها و تبلیغات شخصی‌شده مبتنی بر اولویت، برای تشویق کاربران به ثبت‌نام در یک حساب کاربری به جای استفاده از برنامه به صورت ناشناس استفاده کنیم..در این مورد شخصی‌سازی ابتکار عمل است، در حالی که مشوق‌ها و تبلیغات مضامینی هستند که هر کدام می‌توانند چندین ویژگی خاص داشته باشند. همچنین می‌توانیم به‌طور استراتژیک محتوای با کیفیت بالا (مانند پادکست، تصاویر، کپی، ویژگی‌ها) و پیشنهاداتی که برای هر کاربر شخصی‌سازی شده است ایجاد کنیم. شخصی سازی کمک می کند تا چیزها به فرد مرتبط تر شود. این رویکردها باید به دستیابی به اهداف ما در جذب مشتری، تعامل و حفظ مشتری کمک کنند.

از دیدگاه کاربر، یک هدف برای کاربران این است که بتوانند به سرعت پادکست های جدیدی را پیدا کنند که احتمالاً از آنها لذت می برند. این باید شامل پادکست‌هایی باشد که ویژگی‌های مشابهی دارند (مانند طول و قالب) و موضوعاتی که قبلاً به آن‌ها گوش می‌داده‌اند، در حالی که کاربران را همچنین با پادکست‌های جدید و غیر مشابه آشنا می‌کند. این به کاربران اجازه می دهد تا محتوای جدیدی را که در غیر این صورت نمی دانستند کشف کنند. از نظر ابتکار، می‌توانیم این کار را با شخصی‌سازی، همانطور که در مورد آن بحث شد، برای دستیابی به اهداف کسب و کار خود انجام دهیم. این یک مثال عالی از "برای مردم و کسب و کار" است، که برای آن همان ابتکار استراتژیک و نتیجه برای هر دو طرف بهترین است.

در نهایت، هدف اولیه مشتری این است که بالاترین نرخ بازگشت سرمایه ممکن را در هزینه تبلیغات برنامه تلفن همراه خود ایجاد کند. ما می توانیم این کار را از طریق روش های مختلفی مانند تقسیم بندی و هدف گذاری انجام دهیم. شکل 2-14 تصویرسازی کلی از نقشه راه اولویت‌بندی شده با هدف را نشان می‌دهد.

A diagram of a project

Description automatically generatedA yellow chart with blue rectangles

Description automatically generated

شکل 2-14. نقشه راه اولویت بندی شده با هدف و طرح هماهنگ شده

در ادامه، نسخه دقیق‌تر و خاصی از نقشه‌راه اولویت‌بندی شده آورده شده است که مطابق با مثال ما طراحی شده ، و فرض کنید که این یک کار در حال انجام است. همچنین فرض کنید که هر چیزی که مربوط به بخش‌بندی، شخصی‌سازی و پیشنهادها باشد، با هوش مصنوعی طراحی شده است. توجه داشته باشید که برای وضوح برخی موارد (به عنوان مثال، اهداف و طرح ها(اقدامات)) ز کلمات بیشتری استفاده کرده‌ام و همچنین برخی از موارد نقشه راه نیاز به کار طراحی و توسعه نرم‌افزار غیر هوش مصنوعی هم دارند، زیرا ما راه‌حل‌های هوش مصنوعی را در یک برنامه با رابط کاربری و ویژگی‌های غیر هوش مصنوعی ادغام می‌کنیم.

**اهداف، اقدامات، موضوعات، و ویژگی‌ها همسو شده**

* هدف کسب و کار: افزایش جذب، تعامل و حفظ مشتری
* اقدام 1: شخصی سازی
* موضوع 1 :مشوق ها
  + ویژگی 1: ثبت نام با ترغیب‌ها(انگیزه)
* موضوع 2: تبلیغات
  + ویژگی 1: تبلیغات هدفمند مبتنی بر تقسیم بندی
  + ویژگی 2: تبلیغات هدفمند مبتنی بر اولویت
* هدف کاربر: به سرعت پیدا کردن پادکست‌های جدید که احتمالاً لذت بردنی هستند و هم‌زمان شبیه به پادکست‌هایی که در حال حاضر گوش می‌دهم باشند، و همچنین معرفی من به پادکست‌های ناشناسی که ممکن است تا زمانی که امتحان نکرده باشم، نمی‌دانم که آیا دوستشان خواهم داشت یا خیر.
* اقدام 1: شخصی سازی
* موضوع 1: فیدهای پادکست
* ویژگی 1: پیام های شخصی‌سازی شده
* ویژگی 2: تصاویر شخصی‌سازی شده
* ویژگی 3: طرح بندی شخصی‌سازی شده
* موضوع 2: پیشنهادها
* ویژگی 1: پیشنهادهایی بر اساس کاربران مشابه
* ویژگی 2: پیشنهادهایی بر اساس پادکست های مشابه
* ویژگی 3: پیشنهادهایی بر اساس پادکست ها یا کاربران غیر مشابه
* هدف مشتری: دستیابی به بازدهی بالاتر از حد متوسط در هزینه تبلیغات اپلیکیشن تلفن همراه
* اقدام 1: هدف گذاری (افزایش احتمال مرتبط بودن تبلیغات برای هر کاربر)
* موضوع 1: تبلیغات هدفمند مبتنی بر تقسیم بندی

توجه داشته باشید که تم ها و ویژگی های خاص ممکن است همسو شوند. یعنی به بیش از یک طرح یا هدف بپیوندید. این کاملاً عادی است. از نظر الزامات، توصیه می‌کنم الزامات را به صورتی که راهنمای فرایند طراحی و توسعه را به دست بیاورند، تعریف کنید. در مورد نرم افزار، نیازمندی ها باید با متدولوژی های چابک و نه آبشار مرتبط باشند.

در نهایت، اولویت بندی تمام سطوح کلیدی است زیرا نمی توانید همه چیز را یکجا انجام دهید (مگر اینکه تیم و بودجه زیادی داشته باشید). توصیه می‌کنم از سطح هدف شروع کنید – اهداف را در هر یک از افراد و سطوح کسب‌وکار اولویت‌بندی کنید و سپس به صورت جمعی (مانند مثال ما همپوشانی‌هایی وجود خواهد داشت). سپس، ولویت‌بندی اقداماتی که با هر هدف هم‌سو است، و سپس با اولویت‌بندی موضوعاتی که با هر اقدام هم‌سو است، و در نهایت با اولویت‌بندی هر ویژگی که با هر موضوع هم‌سو است. این منجر به یک نقشه راه بهینه و اولویت بندی شده برای هدایت بقیه فرآیند پایین جریان ساخت، تحویل و بهینه سازی AIPB می شود. من روش های هزینه تاخیر، CD3، مدل کانو و اهمیت در مقابل رضایت را برای اولویت بندی توصیه می کنم.

از دیدگاه چابک و تجربه خودم، من متوجه شدم که نقشه‌های راه با محدوده زمانی ناموجود (یا بسیار سست) (برای برنامه‌ریزی بلندمدت و/یا نوآوری علمی) یا نقشه‌هایی که حداکثر 90 روز (تقریباً تخمین زده شده) ، بهترین هستند. . هر چیزی بیش از 90 روز به احتمال زیاد بسیار نادرست است و انتظارات را به درستی ایجاد می کند (باز هم، این چابک است، نه آبشار).

از سطوح نقشه راه پیشنهادی من، موضوعات و ویژگی‌ها آیتم های نقشه راه هستند که باید (برای موارد دارای رابط کاربری) طراحی و در مرحله ساخت AIPB ساخته شوند. اهداف واقدامات برای اهداف استراتژیک، برنامه ریزی و همسویی استفاده می شود. یک نقشه راه اولویت بندی شده، تیم توسعه محصول و تمام مراحل متدولوژی AIPB را با یک ترتیب اولویت بندی شده از وظایف توسعه هدایت می کند.

**قسمت چهارم افکار نهایی**

در این مرحله، چارچوب AIPB و چگونگی توسعه یک چشم انداز و استراتژی پیروزمند(برنده) هوش مصنوعی را پوشش داده ایم. بخش چهارم با بحث در مورد تأثیر بالقوه هوش مصنوعی بر مشاغل، اهمیت رهبری اجرایی در پیگیری طرح های هوش مصنوعی، و آینده هوش مصنوعی، به ویژه روندها و آنچه باید انتظار داشت و به آنها توجه کرد ، به پایان می‌رسد.

**فصل 15. تأثیر هوش مصنوعی بر مشاغل**

قدرت و وعده ی هوش مصنوعی هم برای افراد و هم برای کسب و کارها به طور یکسان بسیار زیاد است، اگرچه کاربردهای هوش مصنوعی باید نیازها، خواسته ها و روانشناسی انسان را در نظر بگیرند. هدف این فصل بررسی تأثیرات بالقوه هوش مصنوعی در زمینه نیازهای انسانی که به طور خاص به مشاغل مربوط می شود،است.

**هوش مصنوعی، جایگزینی شغل و شکاف مهارتی**

یکی از بزرگ‌ترین نگرانی‌هایی افراد در مورد هوش مصنوعی - جدای از ربات‌های قاتل هوش مصنوعی که دنیا را تحت کنترل خود دارند - ترس از دست دادن شغل است، موضوعی که قطعاً ارزش بررسی بیشتر دارد. زمانی که انسان ها بر این باورند که توانایی آنها برای برآوردن نیازهای اساسی خود در معرض تهدید است، معمولاً واکنشی از نوع مبارزه یا فرار رخ می‌دهد. در زمینه هوش مصنوعی، واکنش فرار احتمالاً برای یک سناریوی مانند ترمیناتور یا ربات‌های قاتل مناسب است، اما ما هنوز به آن نزدیک نشده‌ایم،و ممکن است هرگز هم نشویم. بنابراین پاسخ های مبارزه، معمولاً به شکل ترس یا پس زدن، در این زمان رایج ترین هستند.

اگرچه برخی از مشاغل در حال حاضر توسط هوش مصنوعی و/یا اتوماسیون جایگزین می شوند و برخی دیگر ممکن است در آینده جایگزین شوند، ما در حال حاضر به هیچ وجه نزدیک به جایگزینی شغل در مقیاس انبوه در آینده نزدیک نیستیم. اکثریت قریب به اتفاق افراد و شرکت‌هایی که هوش مصنوعی را دنبال می‌کنند به برنامه‌های کاربردی دیگری مانند هوش افزوده علاقه دارند. همچنین، به گفته اریک برینیولفسون، استاد دانشکده مدیریت MIT Sloan، «حتی با پیشرفت‌های سریع، هوش مصنوعی به این زودی‌ها نمی‌تواند جایگزین بسیاری از مشاغل شود. اما تقریباً در هر صنعتی، افرادی که از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، در حال جایگزینی افرادی هستند که از هوش مصنوعی استفاده نمی‌کنند، و این روند فقط تسریع خواهد شد.»[[247]](#footnote-247)

بیکاری بزرگترین نگرانی در زمینه جایگزینی مشاغل با ماشین آلات است و به دو شکل اصلی بروز می کند: بیکاری تکنولوژیکی و ساختاری. بیکاری تکنولوژیکی ناشی از تغییرات تکنولوژیکی مانند هوش مصنوعی و اتوماسیون است. در این حالت، وظایف خاصی توسط فناوری جدید انجام می شود و دیگر نیازی به نیروی انسانی برای انجام آن وظایف نیست. این به این معنی است که هرگونه تخصیص مجدد یا تکنیک آموزی باید در اطراف مجموعه‌ای متفاوت از وظایف و مسئولیت‌ها باشد. از سوی دیگر، بیکاری ساختاری نتیجه عدم تطابق مهارت‌ها بین کارگران و مشاغل موجود است. به عبارت دیگر، مهارت ها و تخصص مورد نیاز برای تکمیل نقش های موجود.

این همچنین به عنوان شکاف مهارتی شناخته می‌شود، و امروزه این را در نقش‌های مرتبط با فناوری مانند محققان هوش مصنوعی، مهندسین یادگیری ماشین، دانشمندان داده و مهندسان نرم‌افزار را مشاهده می‌کنیم. با توجه به گستردگی حوزه‌های هوش مصنوعی و علم داده، این مشکل در مورد دانشمندان داده و مهندسان یادگیری ماشین بدتر می‌شود. ممکن است دانشمند داده(داده شناس) ای را بیابید که در تهیه داده ها، تجسم و تجزیه و تحلیل آماری پیشرفته برتری داشته باشد اما در مدل سازی یادگیری ماشین خیلی قوی نباشد و بالعکس.

از نظر هوش مصنوعی، با توجه به عدم وجود تخصص‌های کامل، افراد هر روز تخصصی تر می شوند. ما شروع به دیدن مهندسین هوش مصنوعی و یادگیری ماشین می کنیم که در تکنیک های زبان طبیعی، یادگیری عمیق، یادگیری تقویتی یا تکنیک های دیگر تخصص دارند، اما نه همه به یکباره. این یک چالش واقعی است زیرا علیرغم تقاضا برای ایفای این نقش ها، هوش مصنوعی و علم داده دشوار است و به برنامه نویسی، آمار، ریاضیات، علوم کامپیوتر و تخصص یادگیری ماشین نیاز دارد. بدون توجه به تقاضای بازار، این موضوعات برای یادگیری برای بسیاری از افراد چالش برانگیز هستند و برای همه مناسب نیست.

**شکاف مهارت ها و نقش های شغلی جدید**

با توجه به نیاز روزافزون به تخصص، تکثیر هوش مصنوعی و یادگیری ماشین که برای برنامه‌های کاربردی دنیای واقعی و داده‌های بزرگتر و متنوع‌تر اعمال می‌شود، شاهد به وجود آمدن نقش‌های جدید بسیاری با مجموعه‌ای از مسئولیت‌ها هستیم. برخی از این موارد عبارتند از عملیات داده ، مهندسان داده و مدیران محصول داده. همچنین شاهد افزایش علاقه به حضور انسان در حلقه های داده برای ارائه قابلیت‌های استدلال انسانی، نقطه قوت انسان‌ها هستیم، اما نه به هوش مصنوعی امروزی. در نتیجه اهمیت و تاکید روزافزون بر داده‌ها و تجزیه و تحلیل، ما همچنین شاهد مشارکت و تنوع بیشتر نقش‌هایی مانند مهندسان نرم‌افزار، مهندسان DevOps، مهندسان قابلیت اطمینان سایت و متخصصان BI هستیم.

نکته دیگر این است که فناوری در طول تاریخ، مشاغل جدید و متفاوتی ایجاد کرده است و هوش مصنوعی نیز نباید از این قاعده مستثنی باشد. در واقع، مجمع جهانی اقتصاد در گزارش مشاغل خود در سال 2018 تخمین زده بود که تا سال 2022، همزمان با وقوع انقلاب صنعتی چهارم، «75 میلیون شغل ممکن است با تغییر در تقسیم کار بین انسان و ماشین از بین برود، در حالی که 133 میلیون شغل جدید ممکن است ظاهر شوند که با تقسیم کار جدید بین انسان‌ها، ماشین‌ها و الگوریتم‌ها سازگارتر باشند.»[[248]](#footnote-248) این نشان‌دهنده سود خالص 58 میلیون شغل است.

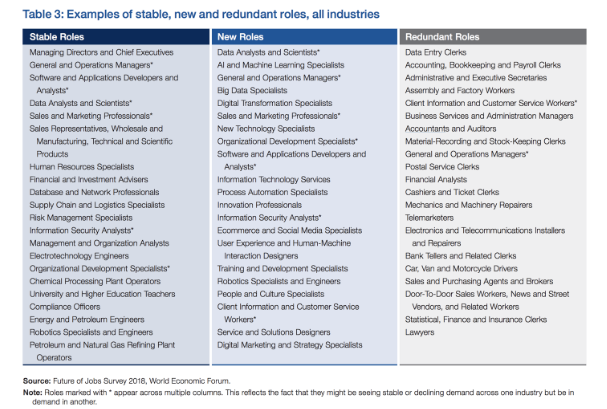
این گزارش همچنین اشاره می کند که این سود خالص و چشم انداز مثبت مستلزم یک سری تغییرات در نیروی کار برای همراهی با فناوری های جدید است. شکل 1-15 نمونه‌هایی از نقش‌ها را در صنایع مختلف را نشان می دهد که به‌عنوان پایدار، جدید یا اضافی طبقه‌بندی شده اند . این گزارش از واژه زائد برای اشاره به نقش‌هایی استفاده می‌کند که در بازه زمانی بین سال‌های 2018 تا 2022 بیشترین حساسیت را نسبت به پیشرفت‌های تکنولوژیکی و اتوماسیون فرآیند داشته اند. انتظار می‌رود این مشاغل به‌طور فزاینده‌ای اضافی باشند و به‌عنوان مشاغل معمولی، مهارت‌های متوسط و یقه سفید مشخص شوند.

بسیاری از منابع تحقیقاتی دیگر نشان می‌دهند که هوش مصنوعی در واقع باعث افزایش قابل توجهی در رشد اقتصادی می شود و شغل‌های بیشتری نسبت به جایگزینی آن ایجاد می‌کند، البته به‌طور نامتناسبی باتوجه به صنعت. به عنوان مثال، تولید احتمالاً مشاغل زیادی را از دست می دهد، در حالی که سایر صنایع مانند مراقبت های بهداشتی شغل پیدا می کنند. در اینجا چند یافته جالب وجود دارد:

گارتنر بیان می‌کند که هوش مصنوعی 2.3 میلیون شغل ایجاد و 1.8 میلیون شغل در سال 2020 حذف کرده است، یعنی سود خالص 0.5 میلیون شغل.[[249]](#footnote-249)

مک‌کینزی معتقد است که هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که تا سال 2030 فعالیت اقتصادی جهانی را به میزان 13 تریلیون دلار افزایش دهد که در نتیجه تولید ناخالص داخلی تجمعی 16 درصد بیشتر از امروز و 1.2 درصد رشد تولید ناخالص داخلی اضافی در سال می شود. این گزارش همچنین گزارش می دهد که تا سال 2030، کل تقاضای اشتغال معادل تمام وقت، ممکن است ثابت بماند یا کاهش کمی منفی را تجربه کند[[250]](#footnote-250).

PwC تخمین می‌زند که تا سال 2037، هوش مصنوعی 7.2 میلیون شغل در بریتانیا ایجاد می‌کند در حالی که 7 میلیون شغل را جایگزین خواهد کردبرای سود خالص 200 هزار شغل[[251]](#footnote-251).و همچنین هوش مصنوعی، روباتیک و اتوماسیون 93 میلیون شغل به اقتصاد چین اضافه خواهد[[252]](#footnote-252) کرد[[253]](#footnote-253).

 A screenshot of a computer

Description automatically generated

شکل 1-15. نقش های پایدار، جدید و اضافی. (منبع: گزارش آینده مشاغل 2018، مجمع جهانی اقتصاد، سوئیس، 2018)

حداقل در حال حاضر و آینده قابل پیش بینی، به نظر نمی رسد که هوش مصنوعی به جایگزینی کامل مشاغل نزدیک باشد. هوش مصنوعی هنوز در توانایی هایش نسبتاً محدود است و به هیچ وجه توانایی درک انسان را ندارد. هوش مصنوعی همچنین قادر به انجام همزمان چند کار، خودآموزی از محیط خود در خارج از یک وظیفه واحد که در آن آموزش دیده است، یا مقابله با تغییرات محسوس در شرایطی که از آن آموزش داده شده است، نیست. با این حال، تغییرات دائماً در دنیای واقعی رخ می‌دهند و انسان‌ها معمولاً می‌توانند آن‌ها را یکپارچه و به راحتی مدیریت کنند. بسیاری از کارهایی که انسان ها در دوران نوزادی قادر به انجام آن هستند، امروزه برای هوش مصنوعی غیرممکن است.

نکته این است که در حال حاضر و در آینده قابل پیش‌بینی، تمرکز و بحث اصلی کمتر در مورد جایگزینی شغل‌های همه افراد است؛ بلکه در مورد این است که چه شغل‌هایی جایگزین می‌شوند، چه شغل‌های جدید ایجاد خواهند شد، و چه گروه‌هایی از افراد بیشترین تأثیر را می‌پذیرند و به چه انداز.

**مهارت های آینده**

مشاغل امروزی به دو چیز اصلی نیاز دارند: مهارت های سخت (شامل تخصص) و مهارت های نرم. مهارت‌های نرم به همان اندازه مهارت های سخت ، اگر نه بیشتر، مهم هستند. مهارت های نرم معمولاً بیشترین کمک را به توانایی یک کارمند برای موفقیت در شغل خود می کند.

برخلاف مهارت‌های سخت، آموزش مهارت‌های نرم بسیار دشوار است. حتی وقتی آنها آموزش داده می شوند، هیچ تضمینی وجود ندارد که یک کارمند این مهارت ها را بپذیرد، تسلط یابد و به نشان دادن آنها ادامه دهد. علاوه بر تقاضای رو به رشد مداوم برای مهارت های فنی (به عنوان مثال، هوش مصنوعی و علم داده)، مشاغل دنیای واقعی به طور فزاینده ای به مهارت های نرم مانند تفکر انتقادی، حل مسئله، انعطاف پذیری، سازگاری، همکاری و تدبیر نیاز دارند.

این مهارت ها به طور قابل توجهی توسط دانش آموزان در سیستم آموزشی امروزی توسعه نمی یابند، به این معنی که تقاضا برای نیروی کار ماهر وجود دارد که تا حد زیادی برآورده نشده است. علاوه بر این، هوش مصنوعی مدرن اکنون قادر به انجام بیشتر این مهارت‌های نرم نیست و ممکن است هرگز قادر به انجام آن نباشد.

این ارزش تکرار کردن را دارد. هوش مصنوعی نمی تواند تقریباً هیچ یک از مهارت های نرم ذکر شده را نشان دهد. این بدان معناست که در نتیجه، هوش مصنوعی نمی‌تواند بسیاری از مشاغل را جایگزین یا خودکار کند، و این بدان معناست که فرصت‌های شغلی زیادی برای افرادی وجود دارد که تقریباً رقابتی با ماشین‌ها ندارند. بدون انسان‌هایی که مهارت‌های لازم برای ایفای این نقش‌ها را داشته باشند، همچنان شاهد کمبود استعداد در مقیاس بزرگ خواهیم بود، درست مانند آنچه امروز در نقش‌هایی مانند دانشمندان داده و مهندسان نرم‌افزار می‌بینیم.

**آینده اتوماسیون، مشاغل و اقتصاد**

اینکه آیا هوش مصنوعی شغل‌های همه را جایگزین می‌کند یا خیر، تنها یکی از جنبه‌هایی است که باید به آن توجه شود. فناوری برای مدت‌های طولانی برای بهتر و آسان‌تر کردن زندگی افراداستفاده شده است و این کار ادامه خواهد داشت. نگرانی اصلی افراد نباید این باشد که هوش مصنوعی مشاغل را از بین ببرد، بلکه باید این باشد که چگونه دولت‌ها، جوامع، کسب‌وکارها و مؤسسات آموزشی تغییر می‌کنند تا اطمینان حاصل شود که افراد به بهترین وجه برای موفقیت در دنیایی با فناوری روزافزون مجهز هستند. این نه تنها شامل تغییر در سیاست و آموزش، بلکه تغییر در شغل نیروی کار، بازآموزی یا مهارت مجدد نیز می شود. واقعیت این است که انسان‌ها باید بتوانند بیشتر و بیشتر با ماشین‌ها کار کنند، نه اینکه ماشین‌ها باید کاملاً بدون انسان کار کنند.

اجازه دهید این بخش را با دو نقل قول و یک بحث بسیار کوتاه در مورد تأثیر اتوماسیون شغلی بر اقتصاد به پایان برسانیم.

«واقعیت اساسی این است که فناوری، مشاغل را حذف می کند، نه کار. این الزام مستمر سیاست اقتصادی است که افزایش پتانسیل تولید را با افزایش قدرت خرید و تقاضا تطبیق دهد. در غیر این صورت، پتانسیلی که توسط پیشرفت فنی ایجاد می‌شود،در ظرفیت های خالی، بیکاری و نیازمندی‌های فراهم نشده تلف می‌شود.»[[254]](#footnote-254)

«تولیدکنندگان تنها در صورتی خودکارسازی می‌کنند که انجام این کار سودآور باشد. برای اینکه سود حاصل شود، تولیدکنندگان در وهله اول به بازاری نیاز دارند که به آن بفروشند. در نظر گرفتن این موضوع به برجسته کردن نقص مهم کمک می کند: اگر روبات ها جایگزین همه کارگران شوند و در نتیجه بیکاری انبوه ایجاد کنند، تولیدکنندگان به چه کسی می فروشند؟»[[255]](#footnote-255).

به این فکر کنید: چه سودی دارد که کسب و کارها همه چیز را خودکار کنند تا جایی که همه بیکار و بدون امکانات مالی باشند؟ همانطور که نقل قول دوم اشاره می کند، چه کسی کالاها و خدمات آنها را خریداری خواهد کرد؟ متأسفانه با توجه به نابرابری اقتصادی فزاینده ای که شاهد آن بوده ایم، ممکن است چندان ساده نباشد، و اگر کنترل نشود، می تواند منجر به یک مورد شدید از ثروتمندان و فقرا شود. در آن صورت، ثروتمندان چیزهایی می‌سازند و می‌خرند، در حالی که فقرا کنار گذاشته می‌شوند. باز هم باید از این مسائل آگاه باشیم و سعی کنیم از آن‌ها جلوگیری کنیم. این مسئله تنها یک مشکل هوش مصنوعی نیست.

در نهایت ، فناوری به پیشرفت خود پایان نخواهد داد و هیچ چیزی نمی‌تواند پیشرفت فناوری که قبلاً انجام شده است را برگرداند. این در گذشته رخ داده است (برای مثال، دوره لودایی‌ها) و در آینده همچنان رخ خواهد داد. بنابراین، باید پیشگیرانه در بحث و بررسی اتوماسیون شغلی در مقیاس بزرگ عمل کرده و هرگونه تدابیر لازم را اتخاذ کنیم تا اطمینان حاصل شود که انسان‌ها و فناوری قادر به زندگی هماهنگ و به شیوه‌هایی که هر دو طرف بهره‌مند باشند، در آینده باشند.

در پایان، افرادی وجود دارند که احتمال اینکه هوش مصنوعی شغل‌های همه را جایگزین کند را به عنوان یک چیز خوب می‌بینند. ایده این است که این امر همگان را آزاد خواهد کرد تا زندگی‌های خوشحال و معنی‌داری داشته باشند و هر چه که علاقه دارند را انجام دهند، به جای کار کردن به صورت مداوم برای تأمین نیازهای اقتصادی و اجتماعی، به ویژه اگر این به معنای انجام کارهایی است که جذاب یا لذت‌بخش نیستند (که متأسفانه امروزه برای بسیاری از افراد این گونه است).

اگر جایگزینی کامل کار انسانی در سراسر جهان بدون احتیاط‌ها و زیرساخت‌های مناسب، اتفاق بیفتد، می تواند اتفاق بسیار بدی باشد. یک ایده مرتبط این است که درآمد پایه جهانی (UBI) برای همه در دسترس باشد تا کمبود شغل مورد نیاز کارگران انسانی را جبران کند و هدف آن جلوگیری از رنج مردم از فقر است. این ملاحظات قطعاً هنگام پیشرفت هوش مصنوعی مهم است که در نظر داشته باشید، اگرچه بیشتر نشانه‌ها نشان می‌دهند که ما به این مرحله نزدیک نیستیم و برای مدتی طولانی هم نخواهیم بود.

**خلاصه مطلب**

انسان ها به طور طبیعی در صورت تهدید با واکنشی از نوع مبارزه یا فرار نشان می دهند و با تهدیدات درک شده توسط هوش مصنوعی تفاوتی ندارند. با وجود اینکه ممکن است به شدت به هوش مصنوعی به عنوان یک نابودگر (قاتل) مشاغل واکنش نشان داده شود، نشانه‌هایی از تحقیقات فعلی، سابقه تاریخی ایجاد شغل با فناوری ، همراه با تمرکز بر اصلاح آموزش و اصلاحات آموزشی، می‌توانند به طور قابل توجهی به درک بهتر از احتمال و جلوگیری از از دست دادن گسترده‌ی شغل‌ها و تأثیرات اقتصادی مخرب کمک کنند. مانند گذشته، فناوری و هوش مصنوعی همچنان می‌توانند نیازها، خواسته‌ها و علایق انسان را برآورده کنند و در نهایت تجربیات انسانی بهتری ایجاد کنند. این یک هدف اصلی AIPB است.

کتاب را در فصل بعدی با افکار نهایی و مروری بر روندهای هوش مصنوعی و پیش‌بینی‌های آینده به پایان می‌رسانیم.

**فصل 16. آینده هوش مصنوعی**

در این مرحله از کتاب، امیدوارم که شما الهام گرفته و آماده بهره‌گیری از هوش مصنوعی در سازمان خود با هدایت AIPB استفاده باشید. در این فصل، برخی از افکار نهایی را در مورد اهمیت رهبری اجرایی به اشتراک می‌گذارم، به دنبال آن مروری بر روندهای هوش مصنوعی و نگاهی به آینده دارم.

**هوش مصنوعی و رهبری اجرایی**

اگر شما مدیر ارشد هستید، مایلم از شما بابت خواندن این کتاب تشکر بیشتری کنم. چرا؟ دو دلیل وجود دارد. اول، درک و پذیرش رهبری اجرایی برای پیشبرد طرح‌های هوش مصنوعی و همچنین کمک به اطمینان از موفقیت طرح بسیار حیاتی است. دوم، زیرا بسیاری از مدیران ارشد به‌درستی از حوزه‌هایی که به سرپرستی آنهاست، دور شده و اغلب نگران استراتژی به جای تاکتیک و تخصص موضوعی می‌شوند. کسب‌وکارها به افرادی نیاز دارند که استراتژی، P&L، عملیات و سایر مسئولیت‌های سطح اجرایی برای کسب‌وکار و هر عملکرد را داشته باشند. با این حال، یک نقطه منفی قطعی برای این حذف وجود دارد و فقط روی نمای 30000 (یا هر هزار پا) تمرکز می کند. اغلب به عنوان نیاز به خلاصه اجرایی برای همه چیز بیان می شود.

به نظر من برای رهبری اجرایی بسیار مهم است که میزان قابل توجهی از تخصص موضوعی در زمینه های اصلی پیشنهادات تجاری و خطوط کسب‌وکار مربوطه داشته باشد. این امر به ویژه در مورد هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده صادق است. درک این زمینه‌ها برای افراد ممکن است دشوار باشد، و زمانی که تصمیم‌گیرندگان افرادی هستند که درک ندارند، حرکت رو به جلو با طرح‌های تحلیلی پیشرفته می‌تواند بسیار دشوار باشد.

به عنوان یک دیدگاه مخالف، اگر درک شما از این زمینه ها فقط در سطح خلاصه و اجرایی باشد این بدان معناست که تفویض اعتماد و تصمیم گیری باید به افرادی که تخصص بیشتری دارند داده شود. دلیلش هم ساده است. به شدت معتقدم که دلیل اصلی اینکه چرا بسیاری از شرکت‌ها هنوز برای پذیرش هوش مصنوعی نگران هستند، علیرغم اینکه می‌دانند برای دستیابی به اهداف خاص، تولید نتایج خاص یا رقابتی ماندن به هوش مصنوعی نیاز دارند، این است که تصمیم‌گیرندگان کلیدی، آن را به اندازه کافی درک نمی‌کنند. این قابل درک است من و دیگران در حال کار روی ابهام زدایی و ساده سازی هوش مصنوعی هستیم، اما هنوز کار بیشتری باید انجام شود.

همچنین فکر می کنم که برای رهبری اجرایی بسیار مهم است که مقدار قابل توجهی از هوش و دانش محصول نیز داشته باشد. شرکت ها حول یک محصول ساخته می شوند، از جمله زمانی که محصول یک خدمت باشد. در واقع، محصول چسبندگی شرکت است، مخصوصاً زمانی که از نظر یک مدل هاب و اسپوک (قطب و اقمار)که من ایجاد کرده ام، در نظر گرفته شود، که در آن محصول، هاب و هر چیز دیگری اسپوک است. شکل 1-16 مدل مرکز و اسپوک محصول فناوری را نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که دسته های متخصص AIPB اسپوک(پره ها) هستند.

A diagram of a company

Description automatically generated

A diagram of different languages

Description automatically generated

شکل 1-16. مدل هاب(مرکز) و اسپوک محصول فناوری

به طور کلی، مدیران اجرایی و مدیران، کسب‌وکارها را حول یک محصول یا مجموعه‌ای از محصولات می‌سازند و راه‌اندازی می‌کنند، طراحان محصول را طراحی می‌کنند، سازندگان محصول را می‌سازند (مثلاً مهندسان نرم‌افزار)، آزمایش‌کنندگان محصول را آزمایش می‌کنند و دانشمندان به ساخت، درک و بهینه‌سازی محصول کمک می‌کنند. مدل هاب و اسپوک برای کل کارکردهای تجاری و همچنین - بازاریابی محصول توسط بازاریابان صدق می‌کند. فروشندگان محصول را می فروشند. افراد موفقیت مشتریان محصول را پشتیبانی می‌کنند؛ توسعه محصول طراحی، ساخت و آزمایش محصول را انجام می‌دهند؛ عملیات یک کسب‌وکار را حول محصول اداره می‌کنند؛ مالی و حسابداری پول سرمایه‌گذاری‌شده در یا توسط محصول را ردیابی و مدیریت می‌کنند؛ و مدیران محصول تقریباً هر چیزی را مدیریت می‌کنند که به چشم انداز، استراتژی، توسعه و موفقیت محصول مربوط است.

برخی از بزرگترین شرکت‌های فناوری توسط مدیران عاملی که قبلاً مدیران محصول و/یا متخصصان موضوع بودند ایجاد و/یا اداره شدند. استیو جابز یک مثال واضح است، اما این لیست شامل ساندار پیچای (مدیرعامل گوگل)، ساتیا نادلا (مدیر عامل مایکروسافت)، ماریسا مایر (مدیر عامل یاهو) و ایندرا نویی (مدیر عامل شرکت پپسی)[[256]](#footnote-256) است.

بنابراین، اجازه دهید به افکار نهایی در مورد AIPB و نوآوری علمی مبتنی بر هوش مصنوعی بپردازیم. برای ارتباط بازار، حفظ رقابت‌پذیری و به ویژه برای پیشی گرفتن از رقبا، شرکت ها باید به نوآوری خود، به ویژه در زمینه داده ها و تجزیه و تحلیل، ادامه دهند. با افزایش شدید در تولید داده ها و کاهش هزینه های ذخیره سازی، پردازش و تجزیه و تحلیل داده ها، هرگز زمان مهمتری برای ایجاد چشم انداز و استراتژی در مورد نحوه استفاده و بهره وری از داده های خود برای ایجاد تجربیات انسانی و موفقیت کسب و کار بهتر وجود نداشته است.

همانطور که پوشش داده‌ایم، تکنیک‌های تحلیلی پیشرفته مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین فرصت‌های شگفت‌انگیزی برای نوآوری و خلق ارزش ارائه می‌دهند. با این اوصاف، بسیاری از مردم هنوز در تلاشند تا بفهمند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین دقیقاً چیست، چه تفاوتی با علم داده دارند و چگونه همه این زمینه ها می توانند ارزش دنیای واقعی را ایجاد کنند. علاوه بر این، پیگیری هوش مصنوعی به دلایل بالقوه زیادی که در مورد آنها بحث شد، احتمالات زیادی برای موفقیت و همچنین شکست ارائه می دهد.

مهمترین نکته این است که از امروز شروع کنید. منتظر نمانید، موانعی برای ورود ایجاد نکنید، و مهمتر از همه، عقب نمانید. یک نقل قول عالی از اندی ویر این است: "یک برنامه خوب امروز بهتر از یک برنامه عالی فردا است." همین امروز برنامه ای برای گنجاندن هوش مصنوعی در کسب و کار خود تهیه کنید. جنبه های خاصی از آمادگی هوش مصنوعی مانند رهبری، تغییر فرهنگی، و پذیرش در سطح اجرایی ضروری است. بقیه می‌توانند در حالی که پیش می‌روید، بر روی آنها کار شود. اطمینان حاصل کنید که کسب‌وکار شما از طریق پر کردن شکاف‌های مربوط به آمادگی و اولویت بندی و انجام تغییرات لازم آمادگی دارد. همچنین، به داده‌ها و تحلیل‌ها بر حسب افزایش سطوح بلوغ، همراه با وابستگی‌های بلوغ و مبادلات بین عدم قطعیت، ریسک و پاداش نزدیک شوید. با رهبری مورد نیاز، تغییر فرهنگی و پذیرش اجرایی، شروع کنید و به طور فزاینده ای یادگیری ماشین و سایر تکنیک های هوش مصنوعی را در برنامه های کاربردی دنیای واقعی برای کسب و کار خود بگنجانید.

همچنین، به خاطر داشته باشید که ارزش نه تنها از طریق ROI، بلکه به عنوان بهبود تجربیات و لذت انسان به دست می آید. بهینه‌سازی برای این موارد به همان اندازه‌ای که برای اهداف کسب‌وکار و شاخص‌های عملکرد انجام می‌شود،دارای اهمیت است. در نتیجه مزایای مشتریان و کاربران شما به نفع کسب و کار شما خواهد بود.

AIPB و راهنمایی‌های موجود در این کتاب به مدیران اجرایی و مدیران کمک می‌کند تا به دلیل ستاره قطبی(مولفه اصلی)، مزایا، ساختار و رویکرد منحصربه‌فرد و هدفمند آن، از پیگیری‌های سودمند و موفق هوش مصنوعی اطمینان حاصل کنند. محصولات، خدمات و راه حل های عالی مبتنی بر هوش مصنوعی را بسازند.

**چه چیزی را باید انتظار داشت و مواظب بود**

بیایید درباره آینده هوش مصنوعی و مواردی که انتظار دارید در سال‌های آینده بیشتر در مورد آنها بشنوید و به آنها توجه کنید ، بحث کنیم.

برخلاف بسیاری از فن‌آوری‌های دیجیتالی ثابت و پایدارتر مانند موبایل و وب، هوش مصنوعی یک زمینه فوق‌العاده پویا و در حال پیشرفت است و به معنای واقعی کلمه هر روز در حال تغییر است. نه تنها از منظر فنی و قابلیت‌ها، بلکه به عنوان انفجاری از موارد و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در دنیای واقعی. هوش مصنوعی در حال گذار از چیزی که پتانسیل عظیمی را ارائه می دهد، به چیزی که در واقع ارزش واقعی و قابل توجهی را هم برای افراد و هم برای مشاغل ایجاد می کند.

این قطعاً با گسترش قابلیت‌ها و کاربردهای بالقوه هوش مصنوعی در آینده ادامه خواهد یافت و به همان اندازه مهم است، زیرا مردم و شرکت‌ها بهتر می‌فهمند هوش مصنوعی چیست، چگونه می‌تواند ارزش ایجاد کند و چگونه می‌توان آن ارزش را با موفقیت درک کرد. امیدواریم این کتاب و AIPB چارچوبی را برای کمک به توسعه این درک و هدایت فرآیند نوآوری علمی مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه کرده باشند. همانطور که در فصل 1 گفتم، اگر مدیران اجرایی و مدیران با درک ساده مفاهیم ارائه شده توسط AIPB و محتوای این کتاب قادر به پیشرفت بیشتر با تجزیه و تحلیل پیشرفته از آنچه که امروز هستند باشند،، این یک پیروزی است.

با این حال، بیایید آینده هوش مصنوعی را در دسته بندی ها مورد بحث قرار دهیم. در اینجا مطالب در سطح بالا و به طور مختصر پوشش داده شده اند. شما می توانید در زمینه‌های خاص مورد علاقه تان بیشتر تحقیق کنید، و اگر با برخی از اصطلاحات زیر آشنا نیستید، نگران نباشید. هدف من این است که تصویری بزرگ از آنچه برای آینده هوش مصنوعی در کوتاه مدت و بلندمدت در انتظار شماست ارائه کنم.

**افزایش درک، پذیرش و گسترش هوش مصنوعی**

هوش مصنوعی هنوز در مراحل ابتدایی خود است و ما فقط در حال حاضر شاهد افزایش چشمگیر برنامه ها و موارد استفاده در دنیای واقعی هستیم. بسیاری از این برنامه‌های جدید یا از برجسته‌ترین شرکت‌های فناوری مانند آمازون، گوگل و نتفلیکس یا از شرکت‌های بسیار کوچک‌تر مبتکر و مخرب می‌آیند.

بسیاری از شرکت‌های بزرگ سازمانی منابع لازم برای استخدام استعدادهای هوش مصنوعی و دنبال کردن طرح های هوش مصنوعی را دارند، اما به دلیل عواملی مانند کمبود داده‌ها و آمادگی تجزیه و تحلیل، بلوغ، و ناتوانی در درک صحیح و پرداختن به بسیاری از ملاحظات کلیدی مرتبط با هوش مصنوعی ، قادر به انجام آن نیستند، یا بدتر، با شکست مواجه می‌شوند. این موضوع شرکت‌ها را در موقعیتی نامطمئن قرار می‌دهد زیرا استارت‌آپ‌های بسیار کوچک و بسیار چابکی وجود دارند که از پیگیری هوش مصنوعی و ایجاد اختلال در شرکت‌های فعلی و صنایع خوشحال هستند.

در نتیجه این چالش‌ها، تقاضای فزاینده‌ای برای رهبری داده‌ها و تحلیل‌های پیشرفته برای کمک به تسهیل درک بهتر و ایجاد چشم‌اندازها و استراتژی‌ها در مورد هوش مصنوعی، و همچنین برای درک بیشتر هوش مصنوعی به طور کلی برای مشاغل و مصرف‌کنندگان وجود دارد. این به معنای افزایش تقاضا برای آموزش آسان برای درک هوش مصنوعی و یادگیری ماشین برای مدیران اجرایی و مدیران است که به روشن کردن چگونگی استفاده از تجزیه و تحلیل پیشرفته در سازمان آنها و تسهیل شناسایی فرصت ها، ایده پردازی و توسعه چشم انداز پیرامون هوش مصنوعی کمک می کند.

اگرچه جزییات فنی ممکن است تنها توسط محققان بسیار متخصص هوش مصنوعی و مهندسین یادگیری ماشین به خوبی درک شود، مدیران اجرایی و رهبران باید به نقطه‌ای برسند که بتوانند با استفاده از داده‌های خود و ایجاد بینش‌های عمیق و قابل اجرا، افزایش هوش انسانی ، خودکار کردن وظایف تکراری و تصمیم گیری ، پیش بینی نتایج ، ارزیابی بازخورد و موارد دیگر ، راه‌هایی برای دستیابی به اهداف بیاندیشند. از منظر بلوغ، این به معنای به دست آوردن درک بهتر ،همانطور که توضیح داده شد، و همچنین حرکت تدریجی از BI سنتی و تجزیه و تحلیل توصیفی به تجزیه و تحلیل پیشگویانه و تجویزی پیشرفته تر است. این تنها راه برای باز کردن پتانسیل واقعی داده‌ها است - اگر از تجزیه و تحلیل ساده‌تر و سنتی استفاده کنید، این کار غیرممکن است.

بخشی از درک افزایش یافته در مورد هوش مصنوعی شامل درک این موضوع است که داده هاهمانند طلا هستند و نمی توانید ارزش کافی برای آمادگی و کیفیت داده قائل شوید. شما نمی توانید یک خانه آجری بدون آجر بسازید، همانطور که نمی توانید از هوش مصنوعی برای ایجاد منابع جدید ارزش، تمایز و مزیت رقابتی بدون داده های با کیفیت بالا استفاده کنید. شرکت‌ها در حال شناخت بهتر این موضوع هستندو قدم بعدی به سمت دموکراتیزه کردن داده ها است. ایجاد حصارهای داده، نوآوری و پیشرفت در هوش مصنوعی را مختل می‌کند.تبدیل شدن به یک سازمان مبتنی بر داده و/یا سازمان آگاه به داده ها نیازمند داده ها و دسترسی تا حد امکان به منابع داده و عملکردهای تجاری است.

همچنین کمبود جدی در استخدام استعدادهای هوش مصنوعی و یادگیری ماشین وجود دارد. برای رفع کمبود استعداد، بسیاری از شرکت‌ها در حال توسعه ابزارهایی هستند که به دموکراسی‌سازی، ساده‌سازی (کاهش پیچیدگی از طریق انتزاع) و حتی خودکار کردن برخی از کارهایی که معمولاً توسط دانشمندان داده و مهندسان یادگیری ماشین انجام می‌شود، کمک می‌کنند. یادگیری ماشین خودکار (AutoML) یکی از حوزه هایی است که در حال توسعه و پیشرفت فعال است. AutoML به افرادی که تخصص محدودی دارند، با نمونه هایی از جمله AWS SageMaker و AI Hub گوگل، امکان آموزش و بهینه سازی مدل های یادگیری ماشین را می دهد. گوگل همچنین Kubeflow Pipelines را برای کمک به ساده‌سازی گردش کار یادگیری ماشین منتشر کرد.

برخی از جنبه‌های خودکار AutoML واقعاً مفید هستند، به‌ویژه برای کسانی که تخصص لازم را دارند، اگرچه من شخصی بسیار محتاط هستم در مورد اینکه کلیدهای یک فراری با گیربکس دستی را به کسی بدهم که هرگز قبلاً رانندگی نکرده و یا مجوز رانندگی ندارد. برای افراد بدون تخصص لازم، پتانسیل تصمیم‌های نادرست به دلیل عدم آگاهی از تعادلات، ملاحظات و تکنیک‌های مختلف برای امتحان کردن مدل‌ها در زمان آموزش وجود دارد، که می‌تواند منجر به هزینه‌های زیادی، از دست رفتن زمان و طرح های ناموفق شود. در بدترین حالت، این می تواند به معنای پذیرفتن مقدار قابل توجهی از خطرات مسئولیت ، با عواقب بالقوه زندگی یا مرگ باشد.

دموکراسی‌سازی تجزیه و تحلیل و داده‌های باز نیز حوزه‌هایی هستند که تمرکز بر روی آنها بیشتر شده است. گسترش گسترده ای از داده های آزاد ، مدل های یادگیری ماشین و کد منبع باز وجود دارد. مدل‌ها همچنین به لطف ظهور ابزارهایی مانند زبان نشانه‌گذاری(علامت گذاری) مدل‌ پیش‌بینی‌کننده (PMML) قابل حمل‌تر و قابل اشتراک‌گذاری‌تر هستند.

در نهایت، تکنیک های پیشرفته هوش مصنوعی امروزی مانند یادگیری عمیق به منابع محاسباتی قابل توجه، هزینه های آموزشی و زمان نیاز دارند. افراد زیادی روی بهبود کارایی از طریق پیشرفت‌های الگوریتمی و سخت‌افزاری تمرکز دارند، همانطور که قبلاً توضیح داده شد. این به تسریع یادگیری و آموزش مدل کمک می کند که منجر به کاهش هزینه و زمان می شود. همچنین امکان آزمایش سریعتر و آزمایش فرضیه ها و رویکرد چابک تر را به طور کلی فراهم می کند.

تمام مطالبی که در این بخش مورد بحث قرار می‌گیرند، باعث افزایش درک، پذیرش بسیار گسترده‌تر در سطوح مدیر و متخصص، و در نهایت گسترش بسیاری از موارد و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در دنیای واقعی می‌شوند.

**پیشرفت‌ها در تحقیقات، نرم‌افزار و سخت‌افزار**

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین حوزه های تحقیقاتی بسیار پرطرفدار و فعال هستند. تحقیقات اخیر اغلب شامل پیشرفت در الگوریتم ها و تکنیک ها می شود. برخی از هیجان‌انگیزترین حوزه‌های تحقیق عبارتند از زبان طبیعی (NLP، NLG، NLU، ترجمه ماشینی)، یادگیری عمیق، یادگیری تقویتی، یادگیری انتقالی، شخصی‌سازی، سیستم‌های توصیه، هوش مصنوعی مولد و بازیابی اطلاعات (مانند جستجوی گفتاری و بصری) . برای مرور مطالب به فصل 5 مراجعه کنید.

همچنین، تکنیک‌هایی مانند یادگیری تقویتی عمیق در حال بررسی راه‌هایی برای ایجاد هوش مصنوعی است که خود هدایت شده و قادر به یادگیری خودکار در طول زمان باشد، در حالی که سایر رویکردها در تلاش هستند تا هوش مصنوعی را قادر به حل چندین مشکل به طور همزمان کنند. تکنیک های دیگری برای کمک به حل مشکل شروع سرد که قبلاً در مورد آن صحبت کردیم در حال توسعه هستند. همچنین، رویکردهای پیشرفته برای استنتاج علیت که به طور سنتی با تست A/B و چند متغیره انجام می‌شود، با استفاده از تکنیک‌های جدید هوش مصنوعی در حال توسعه هستند.

علاوه بر این، محققان در تلاش هستند تا راه‌هایی را بیابند که کاربرد هوش مصنوعی را آسان‌تر و کارآمدتر کنند. تمام تکنیک های پیشرفته تحلیلی به داده نیاز دارند. به دست آوردن مقادیر زیادی از داده های آماده و با کیفیت بالا ممکن است دشوار و/یا گران باشد. به این ترتیب، تکنیک هایی مانند یادگیری چند شات برای فعال کردن هوش مصنوعی با مقادیر نسبتاً کمی داده و بدون داشتن الزامات کیفیت داده یکسان در حال توسعه هستند. محققان همچنین در تلاشند تا راه هایی را برای بهبود کارایی الگوریتمی (به عنوان مثال، شبکه های عصبی) به منظور آموزش سریعتر مدل ها و کاهش هزینه ها بیابند. این شامل توسعه الگوریتم‌ها و مدل‌های ساده‌تر می‌شود که می‌توانند نتایج مشابه یا بهتری با الگوریتم‌های پیشرفته‌ای که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند به دست آورند و به داده‌های کمتری نیاز دارند.

یکی دیگر از زمینه های بسیار جالب توسعه، نحوه یادگیری ماشین ها است. این شامل یادگیری آنلاین، یادگیری افزایشی، و یادگیری خارج از هسته ( (out of core learning (معروف به حافظه خارجی) است. همه این تکنیک‌ها اجازه می‌دهند که یادگیری به صورت مداوم و تدریجی با بازگرداندن داده‌های جدید به سیستم، یا در شرایطی که مجموعه داده‌ها بیش از حد بزرگ هستند که امکان آموزش روی یک رایانه را فراهم نمی‌کنند، اتفاق بیفتد.

**نرم افزار**

در عصر کلان داده و با افزایش تصاعدی مجموعه داده‌های عظیم امروزی با گسترش فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا، مقیاس‌پذیری هوش مصنوعی بیش از هر زمان دیگری اهمیت پیدا می‌کند. این شامل جابجایی و پردازش مجموعه‌داده‌های عظیم برای مصرف توسط الگوریتم‌های هوش مصنوعی و همچنین در زمینه استقرار راه‌حل‌های هوش مصنوعی تولیدی است که قادر به اجرای قابلیت اعتماد و مداوم در مقیاس بزرگ هستند. پیشرفت های نرم افزاری مداومی برای کمک به این امر وجود دارد.

همچنین تعداد زیادی نرم افزار منبع باز، اختصاصی و مبتنی بر کلود(cloud) برای ساخت راه حل های هوش مصنوعی موجود است. این شامل بسته‌های نرم‌افزاری، کتابخانه‌ها، پلتفرم‌ها، چارچوب‌ها، APIها، SDKها و ابزارهای همکاری است. همچنین شامل پایگاه‌های داده و سیستم‌های مدیریت داده مانند آن‌هایی که برای تجزیه و تحلیل کارآمد استفاده می‌شوند (مانند انبار داده و دریاچه‌های داده) است.

**سخت افزار**

تکنیک‌های پیشرفته و مدرن هوش مصنوعی و یادگیری ماشین مانند یادگیری عمیق، همراه با آموزش این مدل‌ها بر روی مقادیر زیاد داده، به طور فزاینده‌ای نیاز به سخت‌افزار بسیار تخصصی و کارآمد دارند که امروزه به عنوان تراشه‌های هوش مصنوعی شناخته می‌شوند.

یکی از پیشرفت‌های سخت‌افزاری مهم اخیر برای برآوردن نیازهای هوش مصنوعی امروزی، استفاده از پردازنده‌های گرافیکی (GPU)به جای پردازنده‌های مرکزی سنتی (CPU)برای پردازش مقادیر زیادی داده و آموزش مدل‌های هوش مصنوعی بود. پردازنده‌های گرافیکی برای برخورد با مقادیر زیاد داده و انجام محاسبات ریاضی اساسی که الگوریتم‌های هوش مصنوعی امروزی به آن نیاز دارند، بسیار مناسب‌تر هستند. دیگر سخت افزارهای تخصصی در این دسته شامل مدارهای مجتمع با کاربرد خاص (ASIC) و آرایه دریچه‌ای برنامه‌پذیر میدانی (FPGA) می باشند.

برخی از شرکت‌ها تراشه‌های هوش مصنوعی اختصاصی برای خود برای این برنامه‌ها ایجاد کرده‌اند. به عنوان مثال، NVIDIA به خاطر پردازنده های گرافیکی خود بسیار شناخته شده است. گوگل یک ASIC ایجاد کرده است که آن را واحد پردازش تانسور (TPU) برای کارهای فشرده یادگیری ماشین می نامد. اینتل دارای تراشه خود به نام پردازشگر شبکه عصبی اینتل نروانا (NNP) است و در حال همکاری با فیس بوک برای ایجاد یک تراشه «استنتاج» جدید به نام NNP-I[[257]](#footnote-257) (I برای «استنتاج» است).

**پیشرفت ها در معماری محاسباتی**

مشتری/سرور و محاسبات کلود(cloud) برای مدتی طولانی معماری‌های محاسباتی اولیه بوده‌اند. از آنجایی که اینترنت و فناوری به طور کلی از نظر مقیاس به طور تصاعدی رشد کرده است، محاسبات نیز برای مقیاس‌پذیری با آن پیشرفت کرده اند که شامل مقیاس بندی افقی و عمودی می شود.

با تمرکز روزافزون امروزی بر روی دستگاه های تلفن همراه و عملکرد به طور کلی، معماری های محاسباتی جدید بسیار مرتبط تر و محبوب تر می شوند. این شامل افزایش تقاضا برای توانایی‌های محاسباتی آفلاین است. به عنوان مثال، توانایی استفاده و بهره مندی از برنامه ها حتی در حالت آفلاین.

دو حوزه بسیار جذاب برای توسعه آینده که هر دو بسیار مرتبط با هوش مصنوعی هستند، محاسبات لبه(edge computing) و مه(fog computing) هستند. در معماری‌های سنتی محاسبات کلود (Cloud) داده‌ها بین مشتریان (به عنوان مثال، دستگاه‌های تلفن همراه، مرورگرهای وب) و سرورها (مبتنی بر فضای کلود یا درون محل) منتقل می‌شوند. زمان مورد نیاز برای انتقال و پردازش داده‌ها بین مشتریان و سرورهای کلود هزینه اضافی است که در برخی موارد می‌تواند قابل توجه و ناکارآمد باشد.

برای برآورده ساختن تقاضاهای فزاینده برای عملکرد و محاسبات همزمان قدرتمند و نزدیک به منبع داده (مانند مشتری، حسگر)، محاسبات لبه و مه در حال افزایش است. لبه به خود دستگاه ها اشاره دارد. به عنوان مثال، تلفن همراه، تبلت یا سنسور. مه معمولاً به دریچه‌ بین دستگاه ها و کلود اشاره دارد. به عنوان مثال، یک دریچه اینترنتی. در این موارد، محاسبات و ذخیره‌سازی داده‌ها از فضای کلود به دستگاه‌ها و سایر تولیدکنندگان داده‌ها نزدیک‌تر می‌شوند. این می تواند منجر به افزایش قابل توجهی در سرعت و عملکرد شود.

**همگرایی فناوری، یکپارچگی، و تسلط گفتار**

همچنان که هوش مصنوعی در پیشرفت و تکامل برنامه‌هایش پیش می‌رود، شروع به ادغام با سایر فناوری‌ها می‌کند و مردم ارزش بالقوه یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی در انواع مختلفی از راهکارهای فناوری را به‌درستی درک می‌کنند برای من ، همگرایی زمانی آشکار است که به نظر می رسد برخی از برنامه ها دیگر توسط هوش مصنوعی تقویت نمی شوند ، پدیده ای به نام اثر هوش مصنوعی (که به زودی بیشتر مورد بحث قرار می گیرد).

دستیاران شخصی (به عنوان مثال، الکسا، سیری) هر روز بیشتر شبیه به این ویژگی‌ها می شوند - آنها بیشتر به عنوان دستیار در نظر گرفته می شوند تا هوش مصنوعی. این دستیارها نشان دهنده همگرایی هوش مصنوعی، سخت افزار صوتی مانند میکروفون و بلندگو، سخت افزار الکترونیکی و اتصال به اینترنت (IoT) هستند. هوش مصنوعی همچنین به طور فزاینده‌ای در فناوری‌های شناخته شده و استوار ادغام می‌شود. به عنوان مثال می توان به موتورهای توصیه و شخصی سازی در تجربیات eComm و mComm اشاره کرد.

حوزه‌های فعلی و آینده زیادی برای همگرایی و یکپارچگی هوش مصنوعی وجود دارد. به عنوان مثال می توان به موارد زیر اشاره کرد:

* ماشین ها و وسایل نقلیه خودکار
* روبات ها و اتوماسیون فرآیند رباتیک (RPA)
* سیستم های کنترل
* پرداخت-خرید رایگان و بدون خط (به عنوان مثال، آمازون گو(Amazon Go) و sensor fusion)
* اینترنت اشیا و سیستم های هوشمند (مانند شهرهای هوشمند، شبکه های هوشمند)
* بینایی کامپیوتری با استفاده از دوربین های تخصصی، تشخیص نور و محدوده (LiDar) و سایر اشکال سنجش
* محاسبات مه و لبه (به عنوان مثال، مدل های یادگیری عمیق هوش مصنوعی در دستگاه های تلفن همراه)
* بلاک چین (زنجیره بلوک( زنجیره‌‌ایی از اطلاعات دیجیتالی))
* محاسبات کوانتومی
* شبیه سازی و دوقلوهای دیجیتال

هوش مصنوعی پیش‌بینی‌کننده، تجویزی و تشخیص ناهنجاری نیز در فرآیندهای سنتی‌تر مرتبط با فناوری اطلاعات، زنجیره‌های تامین، تولید، حمل‌ونقل و تدارکات ادغام می‌شود.

در نهایت، گفتار قرار است در آینده تعاملات انسان با فناوری را به دست بگیرد. ما این را در حال حاضر می بینیم ، اما نه در سطوحی که انتظار دارم در آینده ای نه چندان دور به دست آید. افراد با صحبت کردن با دستگاه ها و فناوری به طور فزاینده ای با آنها در تعامل هستند. این شامل دستیارهایی می شود که امروز می بینیم و همچنین سایر برنامه های هوش مصنوعی مکالمه و پاسخگویی به سؤال. نسلی از کودکان در یک مقطع زمانی وجود خواهند داشت که هیچ مفهومی از نحوه تایپ کردن روی صفحه کلید فیزیکی یا دیجیتالی ندارند. آنها به سادگی با همه چیز صحبت می کنند.

**تأثیر اجتماعی**

هوش مصنوعی مطمئناً در سطح عمومی برجسته تر می شود. نه تنها در هر گوشه و کناری در مورد آن تبلیغات وجود دارد، بلکه تبلیغات تلویزیونی در مورد راه حل های هوش مصنوعی نیز در حال گسترش است، و مردم اکنون بیش از هر زمان دیگری در زندگی روزمره خود با هوش مصنوعی تعامل دارند. از جمله مواجهه با هوش مصنوعی در برنامه های تلفن همراه، برنامه های وب، دستیاران، ربات های گفتگو، اینترنت اشیا، روباتیک، هوش افزوده و اتوماسیون.

به دلیل توجه و اهمیت جدیدی که به آن داده می‌شود، افراد شروع به طرح سؤالات جدی و قانونی در مورد استفاده اخلاقی و مسئولانه از هوش مصنوعی می کنند، اینکه آیا و چگونه هوش مصنوعی باید تنظیم شود، هوش مصنوعی از نظر سیاسی به چه معناست و در نهایت اینکه هوش مصنوعی چگونه بر جامعه تأثیر می گذارد. و آیا این تأثیر خوب، بد یا هر دو خواهد بود؟ اینها سؤالات خوبی هستند و توجه افراد و سازمان ها هر روز بیشتر به سمت پاسخ به آنها معطوف می شود.

از آنجایی که در فصل 15 به طور مفصل به تأثیر هوش مصنوعی بر مشاغل پرداختیم، بیایید توجه خود را به روش‌های دیگری معطوف کنیم که هوش مصنوعی احتمالاً تأثیرات فزاینده‌ای بر جامعه خواهد داشت.

همانطور که قبلاً در این کتاب مورد بحث قرار گرفت، یک نگرانی اصلی برای افراد در سطح داده، حفظ حریم خصوصی و امنیت داده ها است که حوزه های کلیدی حاکمیت داده ها هستند. شایان ذکر است که حاکمیت داده مسئولیتی جدید نیست و مدتها قبل از اینکه هوش مصنوعی در رادار کسی قرار بگیرد یا به نحو قابل ملاحظه ای مورد استفاده قرار گیرد، مسئولیت شرکت ها و بخش های فناوری اطلاعات بوده است. گفته می‌شود، حریم خصوصی، امنیت و اعتماد افراد در مورد داده‌ها بسیار مهم است، و طرح های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین تقاضای بیشتری برای داده‌ها ایجاد می‌کند، بنابراین ما اکنون شاهد افزایش توجه به این موضوع در زمینه هوش مصنوعی هستیم. رهبری کسب و کار همراه با کارشناسان تحلیل، فناوری اطلاعات و امنیت باید به طور مشترک کار کنند تا بتوانند از داده ها برای ایجاد تجربیات انسانی بهتر و موفقیت تجاری استفاده کنند و در عین حال شفافیت را در صورت امکان و تضمین حداکثر حریم خصوصی، امنیت و اعتماد فراهم کنند.

علاوه بر این، دولت‌ها در سطوح ملی و محلی به طور فزاینده‌ای در مورد حفظ حریم خصوصی و استفاده عادلانه از داده ها با هدف کمک به حمایت از مصرف‌کنندگان قانون تنظیم می‌کنند. GDPR اروپا در ماه مه 2018 فعال شد و قانون حفظ حریم خصوصی مصرف کنندگان کالیفرنیا در سال 2020 ارائه شد. توجه دولت، سیاست و مقررات تحمیلی در این زمینه احتمالاً در طول زمان افزایش خواهد یافت، بنابراین مراقب تحولات آینده باشید.

عدالت، تعصب و شمول نیز موضوعات بسیار مهمی برای آینده هوش مصنوعی هستند. هوش مصنوعی می تواند به طور بالقوه و ناخواسته به روش های ناعادلانه ، جانبدارانه و غیر فراگیر مورد استفاده قرار گیرد. این موضوعی است که روز به روز به بیشتر در حال افزایش است و قطعاً با پیشرفت هوش مصنوعی توجه بیشتری را به خود جلب خواهد کرد. یک گام در این مسیر «اعلامیه تورنتو: حفاظت از حق برابری و عدم تبعیض در سیستم‌های یادگیری ماشین»[[258]](#footnote-258) بود که در 16 می 2018 در رایت کان تورنتو راه‌اندازی شد.

برای اندازه‌گیری و ردیابی بهتر همه چیزهایی که تاکنون مورد بحث قرار گرفته‌اند، بر شفافیت، تفسیرپذیری و توضیح‌پذیری هوش مصنوعی، توجه بیشتری می‌شود که به طور جامع در فصل ۱۳ بحث شده است، و در نتیجه، بسیاری از مردم بر ایجاد هوش مصنوعی قابل تفسیر و توضیح متمرکز شده‌اند. انتظار می‌رود در این زمینه توسعه‌های بسیار بیشتری ببینیم.

برای تکمیل این بخش، ذکر چند سازمان در خط مقدم این مسائل و ملاحظات آینده قابل ذکر است. افراد و سازمان‌های زیادی وجود دارند که می‌خواهند به اطمینان از استفاده اخلاقی، عادلانه، فراگیر، شفاف و ایمن از هوش مصنوعی که با ارزش‌های انسانی همسو است و به نفع همه بشریت است، کمک کنند. استفاده ایمن به مفهوم رو به رشد ایمنی هوش مصنوعی[[259]](#footnote-259) اشاره دارد. برخی از آنها شامل موارد زیر است:

* مؤسسه آینده زندگی (FLI)[[260]](#footnote-260) - اصول هوش مصنوعی Asilomar در مورد مسائل تحقیقاتی هوش مصنوعی، اخلاقیات و ارزش‌ها، و مسائل بلندمدت
* مشارکت در هوش مصنوعی به نفع افراد و جامعه[[261]](#footnote-261)
* برنامه‌ی هوش مصنوعی و فناوری‌های نوظهور بروکینگز[[262]](#footnote-262)
* انجمن استانداردهای IEEE [[263]](#footnote-263)- ابتکار جهانی در زمینه اخلاق سیستم های خودمختار و هوشمند
* [[264]](#footnote-264)OpenAI-تحقیق هوش مصنوعی برای هوش عمومی مصنوعی ایمن
* شیوه‌های هوش مصنوعی مسئولانه گوگل[[265]](#footnote-265)
* گروه عادلانه، پاسخگویی، شفافیت و اخلاق مایکروسافت در هوش مصنوعی (FATE)[[266]](#footnote-266).

من همه اینها را بسیار مهم می دانم زیرا علاقه من کاملاً به استفاده اخلاقی و سودمند از هوش مصنوعی است و این کتاب نیز همینطور است. این در مورد استفاده از هوش مصنوعی برای سودمندی افراد و کسب و کارها و ایجاد تجربیات انسانی بهتر و موفقیت تجاری است زمانی که این هدف تعقیب می‌شود، هوش مصنوعی فرصتی برای تغییر بازی را برای تحول و بهبود زندگی افراد فراهم می‌کند و همچنین زنده‌ نگه‌داشتن و نجات می‌بخشد.

**هوش مصنوعی عمومی ، ابرهوش و تکینگی فناوری**

کار برای پیشرفت در حل مسائل هوش مصنوعی کامل (یا سخت) با هدف نهایی دستیابی به هوش مصنوعی قوی ; هوش مصنوعی عمومی (AGI) ادامه دارد. این ممکن است به ترکیب بسیاری از تکنیک های موجود، ایجاد یک تکنیک کاملاً جدید یا چیز دیگری نیاز داشته باشد.

مفهوم و مدلی به نام خدمات جامع هوش مصنوعی (CAIS)[[267]](#footnote-267) به راه حل هوش عمومی به عنوان ادغام خدمات هوش مصنوعی فوق‌هوشمند بسیار تخصصی که با هم کار می‌کنند، مشابه مفهوم معماری سرویس‌گرا (SOA) در معماری نرم‌افزار، نزدیک می‌شود.

حل مشکل AGI به دلایل زیادی "دشوار" در نظر گرفته می شود. این به معنای پیشرفت های عظیم در هوش مصنوعی با قابلیت هایی است که بسیار فراتر از هر چیزی است که امروزه داریم. در اینجا یک لیست غیر جامع از پیشرفت های مورد نیاز آمده است:

* به دست آوردن توانایی انجام چندین وظیفه مختلف بطور همزمان
* تقلید از درک، استدلال و منطق انسانی
* تقلید از عملکردها و فرآیندهای شناختی به طور کلی
* یادگیری از مشاهده و محیط به همان شکلی که نوزادان و حیوانات انجام می‌دهند
* تبدیل شدن به خودراهبر، خودآموز، خودپیشرفته و خودتغییر
* تقلید از استنتاج علّی (پیش‌بینی‌های علت و معلولی) به روشی که انسان‌ها به طور طبیعی انجام می‌دهند

در حال حاضر، انتظار نداشته باشیم که پیشرفت‌های چشمگیری در این زمینه به وجود بیایند. همچنین، در تاریخ، مردم معمولاً پیشرفت و پذیرش نوآوری‌ها و فناوری‌های جدید را بسیار بیش از حد ارزیابی می‌کنند. به عنوان مثال در مورد هوش مصنوعی، اگرچه پذیرش آن به قطع در حال افزایش است، اما هنوز هم به دور از آن است که افراد فکر می‌کنند. حتی اگر فناوری پیشرفته و شگفت‌انگیز موجود و قابل استفاده باشد، این به معنای آن نیست که همه از آن استفاده خواهند کرد.

همانطور که در مورد آن بحث کردیم، عوامل زیادی وجود دارند که مانع پذیرش آن می شوند. این موضوع به طور کامل در کتاب «دیلمای نوآوری» اثر کلیتون کریستنسن مورد بررسی قرار گرفته است، و همچنین توسط اورویت راجرز در نظریه پخش نوآوری‌ها به صورت کامل تبیین شده است، که در آن او پذیرندگان را به عنوان نوآوران، پذیرندگان زودرس، اکثریت اولیه، اکثریت دیرینه، یا افرادی که با تأخیر فناوری را پذیرفته، دسته‌بندی کرده است. در تجربه من، مهم نیست که وضعیت فناوری به خودی خود چگونه است، بلکه مهم این است که سطح پذیرش گسترده چقدر است. در این زمینه، می‌توانم بگویم که هوش مصنوعی هنوز در مراحل اولیه انتشار و پذیرش است.

در نهایت، تخمین‌ها در مورد زمانی که می‌توانیم انتظار چیزی نزدیک به AGI را داشته باشیم به شدت متفاوت است، و چه کسی در این مرحله از نرخ پذیرش AGI پس از در دسترس بودن، اطلاعی دارد، بنابراین آن را رها می‌کنم.

**اثر هوش مصنوعی**

مفهوم دیگری که ارزش بحث دارد، اثر هوش مصنوعی است. اثر هوش مصنوعی حالتی را توصیف می کند که در آن پس از اینکه یک برنامه هوش مصنوعی تا حدودی به جریان اصلی تبدیل شد، دیگر توسط بسیاری به عنوان هوش مصنوعی در نظر گرفته نمی شود. این اتفاق می‌افتد زیرا گرایش افراد این است که دیگر فکر نکنند راه‌حل مربوط به هوش واقعی است و فقط یک برنامه کامپیوتری عادی است. این در حالی است که این برنامه‌ها بدون در نظر گرفتن کاربرد گسترده همچنان با تعریف هوش مصنوعی مطابقت دارند. نکته کلیدی در اینجا این است که هوش مصنوعی امروز لزوماً هوش مصنوعی فردا نیست، حداقل در ذهن برخی افراد.

این کاملاً منطقی است، زمانی که استیو جابز و اپل برای اولین بار آیفون را روانه بازار کردند، برای مردم واقعاً شگفت‌انگیز بود که یک تلفن می‌تواند یک فروشگاه یکپارچه برای موسیقی، تصاویر، تماس‌های تلفنی، پیام‌رسانی، بازی‌ها و موارد دیگر باشد، همه در حالی که تعاملات مبتنی بر لمس و صفحه نمایش حساس به حرکات را معرفی می کند. اکنون افراد فقط انتظار دارند که همه اینها بخشی از هر تلفن همراه باشد و بیشتر آنها دیگر زیاد به آن فکر نمی کنند. همین را می توان برای C-3PO در جنگ ستارگان نیز گفت. در این فیلم تصور شده است که درویدهای پروتکل متداول هستند و هیچ چیز خاصی در مورد فناوری یا هوش ماشینی وجود ندارد. اگر C-3PO یک ربات واقعی بود بسیار تأثیرگذار می شد زیرا من یک طرفدار بزرگ جنگ ستارگان هستم و به آن شخصیت بسیار عادت کرده ام. چه کسی می داند، شاید روزی انسان ها به همان شیوه به AGI فکر کنند؟

توصیه های آمازون و نتفلیکس نمونه خوبی دیگر از این موضوع است. مردم آنقدر به این توصیه‌ها عادت کرده‌اند که ممکن است آن را به‌عنوان بخش قابل‌توجهی از فناوری و کاربرد هوش مصنوعی تصور نکنند. این سیستم ها در واقع بسیار قابل توجه هستند و سهم عظیمی از درآمد شرکت، تعامل کاربر و حفظ آن را به همراه دارند. برخی تخمین ها نشان می دهد که 35 درصد از درآمدهای آمازون توسط توصیه های آن ایجاد می شود و 75 درصد از هر چیزی که در نتفلیکس تماشا می شود از طریق توصیه ها به دست می آید[[268]](#footnote-268).

**خلاصه مطلب**

همانطور که بارها در این کتاب گفته‌ام، هوش مصنوعی کاملاً می‌تواند برای افراد و کسب‌وکار مفید باشد و تجربیات انسانی بهتر و موفقیت تجاری را ایجاد کند. برای تحقق بخشیدن به این مزایا و نتایج، کارشناسان مناسب باید برای انجام ارزیابی‌های مناسب هوش مصنوعی و ایجاد استراتژی‌های مناسب برای اطمینان از موفقیت در هنگام پیگیری طرح های هوش مصنوعی همکاری کنند. آنها همچنین باید به طور مشترک یک چشم انداز و استراتژی هوش مصنوعی موثر ایجاد کنند که احتمال موفقیت آن زیاد است و قادر به اجرای استراتژی برای ساخت، ارائه و بهینه سازی راه حل های هوش مصنوعی موفق باشند.

چارچوب AIPB و ستاره قطبی منحصربه‌فرد و هدفمند آن، مزایا، ساختار و رویکرد نوآوری علمی مبتنی بر هوش مصنوعی به بسیاری از افراد و شرکت‌ها کمک می‌کند تا این فرآیند را طی کنند و بهتر تحت یک تحول کاربردی موفق هوش مصنوعی قرار گیرند. برای کمک بیشتر، کنید و برای بررسی آخرین اطلاعات، منابع AIPB و ثبت نام در لیست پستی، به خاطر داشته باشید که از https://aipbbook.com دیدن کنید. در نهایت، اگر از این کتاب لذت بردید و چیزهای جدید و مفیدی از آن یاد گرفتید، لطفاً از هر کجا که آن را خریدید، نظر مثبتی خود را بگذارید.

در تمام فعالیت های هوش مصنوعی موفق باشید، و منتظر دیدن آینده هوش مصنوعی هستم.

**پیوست A. الگوریتم‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین**

اگرچه استدلال قیاسی، استنتاج و تصمیم گیری همانند انسان توسط یک کامپیوتر هنوز فاصله زیادی تا عملی شدن دارد، دستاوردهای قابل توجهی در توسعه و کاربرد تکنیک ها و الگوریتم های هوش مصنوعی حاصل شده است. ما می توانیم از این تکنیک ها برای ایجاد راه حل های فوق العاده قدرتمند و جذاب مبتنی بر هوش مصنوعی برای مشکلات دنیای واقعی استفاده کنیم.

الگوریتم هایی که هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را تقویت می کنند، همراه با داده های آموزشی که به درستی انتخاب و آماده شده، می توانند این راه حل ها را به گونه ای ایجاد کنند که ایجاد هیچ راه دیگری برای انسان ممکن نیست. همانطور که در این کتاب به آن پرداخته شده است، اهداف مختلفی از هوش مصنوعی وجود دارد که برای هرکدام از این اهداف تکنیک‌های مختلفی استفاده می‌شود.

این پیوست برای هر کسی که علاقه مند به یادگیری بیشتر در مورد مفاهیم فنی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در سطح بالا است، از جمله مدل های عصبی بیولوژیکی که الهام گرفته و به شکل گیری حوزه هوش مصنوعی کمک کرده است، نوشته شده است. اگرچه شاید فنی تر از سایر مطالب این کتاب باشد، اما هدف من ارائه اطلاعات به گونه ای است که افراد غیر فنی بتوانند آن را درک کنند.

موضوعات اصلی این فصل، چگونگی یادگیری ماشین‌ها، نورون‌های بیولوژیکی و شبکه‌های عصبی، شبکه‌های عصبی مصنوعی و یادگیری عمیق است. یادگیری عمیق یکی از تکنیک‌های الگوریتمی جذاب و نیازمند، که برای ساخت راه‌حل‌های هوش مصنوعی استفاده می‌شود؛ این نوع خاصی از معماری شبکه عصبی را نشان می دهد که در این فصل بیشتر به آن می پردازیم. ابتدا، با یادگیری بیشتر در مورد نحوه یادگیری ماشین‌ها شروع می کنیم.

**یادگیری ماشین پارامتریک در مقابل ناپارامتریک**

یک رویکرد فنی‌تر برای توصیف یادگیری ماشین این است که این تکنیک‌های یادگیری بر اساس الگوریتم، که یک تابع هدف (یا نگاشت) را یاد می‌گیرند که ورودی‌ها (داده‌های ویژگی) را به یک یا چند متغیر خروجی (هدف‌ها) نگاشت می کند.

توابع آموخته شده می توانند پارامتری یا ناپارامتریک باشند. توابع پارامتری با مدلی مشخص می شوند که دارای یک فرم فرضی از قبل است، که در آن فرم شامل تعداد و انواع اصطلاحات، توابع و پارامترها است.

این معادله خط مستقیم است که برخی از ما در جوانی یاد گرفتیم:

y = mx + b

مدل پارامتریک است زیرا دارای یک شکل از پیش تعیین شده است که شامل دو پارامتر (m و b) است، که در آن یکی از پارامترهای m در یک تابع خطی منفرد x در عبارت mx آورده شده است. در این مورد، y به عنوان یک تابع خطی از x مدل‌سازی می‌شود، جایی که m نشان‌دهنده شیب خط (تغییر y برای تغییر متناظر x)، و b، مقطع y (مقدار y زمانی که x برابر با صفر است) .

شکل A-1 معادله خط مستقیم را دوباره به شکلی که در آمار و یادگیری ماشین رایج‌تر است، نشان می‌دهد که معمولاً با نام رگرسیون خطی ساده به آن اشاره می‌شود.

A black and red symbols

Description automatically generated A group of black letters

Description automatically generated

شکل A-1. معادله خط مستقیم

معادله یک تابع هدف را نشان می دهد که در آن Yi هدف است و Xi داده ویژگی است. بنابراین مقدار Y وابسته است و به عنوان تابعی از X مدل سازی می شود.

دو پارامتر (β0، β1) برای مدل سازی صحیح رابطه دقیق بین X و Y مورد نیاز است. این معادل m و b در معادله خط مستقیم قبلی است. توجه داشته باشید که می‌توانیم توابع پارامتری از پیش تعریف‌شده دیگری ایجاد کنیم که شامل x به ضریب های مختلف (مثلا x2) و/یا جایی است که هر عبارت مثلاً اضافه، تفریق، ضرب یا تقسیم می‌شود. در اینجا مثالی از یک مدل پارامتریک با پیچیدگی بیشتر آورده شده است:



مدل‌های ناپارامتریک هیچ فرم پیش فرضی ندارند و بنابراین هیچ پارامتر، توابع یا عملیات از پیش تعریف‌شده‌ای ندارند. شکل A-2 تفاوت بین مدل‌های یادگیری ماشین پارامتریک و ناپارامتریک را خلاصه می‌کند.

A close-up of a computer screen

Description automatically generatedA screenshot of a computer

Description automatically generated

شکل A-2. مدل های پارامتریک در مقابل ناپارامتریک

اکنون در مورد نحوه عملکرد مکانیسم یادگیری در سطح بالا برای انواع مختلف تکنیک های یادگیری ماشین بحث می کنیم.

**چگونگی یادگیری مدل‌های یادگیری ماشین**

در مورد یادگیری ماشین نظارت شده که برای توابع پارامتریک اعمال می‌شود، الگوریتم یادگیری ماشین هدف یافتن مقادیر پارامتر بهینه - به عنوان مثال، β0 و β1 در مثال رگرسیون خطی ساده - که بهترین مدل را ایجاد می‌کند، دارد. یعنی مدلی که رابطه واقعی بین متغیر هدف و متغیرهای ویژگی را به بهترین شکل توصیف می کند. یافتن مقادیر پارامتر بهینه بخش «یادگیری» یادگیری ماشین است و یادگیری در صورت استفاده از تکنیک یادگیری ماشین (الگوریتم) استفاده شده و داده های ارائه شده امکان پذیر است.

توابع یادگیری ماشین نظارت شده ناپارامتریک با نداشتن شکل فرضی مشخص می شوند. الگوریتم یادگیری ماشین در برخی موارد (به عنوان مثال درختان تصمیم) در واقع فرم مدل را در طول فرآیند یادگیری تولید می کند، در حالی که در موارد دیگر مدل یادگیری ماشین بر اساس شباهت داده ها است. به عنوان مثال، تعیین خروجی بر اساس شباهت به نمونه های داده موجود. K-نزدیکترین همسایه(K-nearest neighbors) یک الگوریتم متداول و خاص است که برای کاربردهای یادگیری ماشین مبتنی بر شباهت و ناپارامتریک استفاده می شود.

یادگیری بدون نظارت توسط انواع رویکردهای الگوریتمی انجام می شود که به نوع کاربرد بستگی دارد. برنامه های کاربردی خوشه بندی بر اساس الگوریتم های پیشرفته گروه بندی داده ها است، در حالی که تشخیص ناهنجاری بر اساس الگوریتم هایی است که در یافتن داده های غیر طبیعی تخصص دارند.

تمام مثال‌هایی که تاکنون مورد بحث قرار گرفته‌اند به دو دسته دیگر تقسیم می‌شوند: یادگیری مبتنی بر خطا یا مبتنی بر شباهت. یادگیری مبتنی بر خطا با انتخاب یک معیار عملکرد کار می کند که نشان می دهد یک مدل یادگیری ماشین چقدر خوب عمل می کند. یعنی در مورد تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده چقدر درست پیش‌بینی می‌کند (مثلاً دقت). این الگوریتم با تلاش برای به حداقل رساندن (از طریق یک تابع ضرر) خطاهای تولید شده توسط مدل عمل می کند، که با یافتن پارامترهای بهینه در مورد یادگیری پارامتریک یا با یافتن مدل و پارامترهای بهینه در مورد یادگیری ناپارامتریک انجام می شود. یادگیری مبتنی بر شباهت با تعیین بیشترین شباهت بین نقاط داده در مقابل استفاده از مدل مبتنی بر خطا عمل می کند.

مهم است به یاد داشته باشید که یادگیری آماری اصطلاحی است که گاهی به صورت مترادف با یادگیری ماشین استفاده می‌شود و گاهی برای تمایز تکنیک‌های یادگیری آماری و مبتنی بر احتمال مانند رگرسیون خطی استفاده می‌شود. ما در اینجا از واژه یادگیری ماشین به عنوان ابزاری برای هر برنامه‌ای که شامل یادگیری مبتنی بر ماشین از داده‌ها بدون نیاز به برنامه‌نویسی صریح است استفاده می‌کنیم.

**مروری بر شبکه های عصبی بیولوژیکی**

مغز انسان بسیار پیچیده است و به معنای واقعی کلمه قدرتمندترین ماشین محاسباتی شناخته شده است.

عملکرد درونی مغز انسان اغلب حول مفهوم نورون‌ها و شبکه‌های نورون‌ها به نام شبکه‌های عصبی بیولوژیکی مدل‌سازی می‌شود. تخمین زده می‌شود که مغز انسان تقریباً 100 میلیارد نورون دارد که در امتداد مسیرهایی در سراسر این شبکه‌ها به هم متصل هستند.1 شکل [[269]](#footnote-269)A-3 یک نمودار کامل سلول عصبی بیولوژیکی را نشان می‌دهد.

در سطح بسیار بالایی، نورون‌ها از طریق رابطی متشکل از پایانه‌های آکسون که به دندریت‌ها در عرض یک شکاف (سیناپس) متصل هستند، با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند، همانطور که در شکل نشان داده شده است. برخی تخمین ها نشان می دهد که مغز انسان بین 100 تا 500 تریلیون سیناپس دارد که برای ذخیره تمام اطلاعات آموخته شده و خاطرات ایجاد شده در کل زندگی انسان کافی است.

A diagram of a nerve cell

Description automatically generated

شکل A-3. نمودار کامل سلول عصبی (LadyofHats، http://bit.ly/2RwrAW3[[270]](#footnote-270)، دسترسی به ۲۵ فوریه ۲۰۱۹)

به زبان ساده، یک نورون تکی پیام را به یک نورون دیگر از طریق سیناپس منتقل می‌کند اگر مجموع سیگنال‌های ورودی وزن‌دار از یک یا چند نورون (جمع‌سازی) به آن به اندازه کافی بزرگ باشد (از آستانه فراتر رود) تا باعث انتقال شود. زمانی که از آستانه فراتر رود و پیام به نورون بعدی منتقل شود، به این حالت فعال سازی گفته می شود.

فرآیند جمع بندی می تواند از نظر ریاضی پیچیده باشد. سیگنال ورودی هر نورون در واقع ترکیب وزنی از سیگنال های ورودی بالقوه بسیاری است، و وزن دهی هر ورودی به این معنی است که آن ورودی می تواند تأثیر متفاوتی بر هر محاسبات بعدی و در نهایت بر خروجی نهایی کل شبکه داشته باشد. هر نورون همچنین یک تبدیل خطی یا غیرخطی را به ورودی های وزن دار اعمال می کند.

این سیگنال‌های ورودی می‌توانند از راه‌های مختلفی منشأ بگیرند، که حواس پنج‌گانه ما برخی از مهم‌ترین آنها هستند، به‌عنوان مثال، خوردن گازها (تنفس)، مایعات (نوشیدن)، و مواد جامد (خوردن). یک نورون منفرد ممکن است صدها هزار سیگنال ورودی را به طور همزمان دریافت کند که تحت فرآیند جمع‌بندی قرار می‌گیرند تا مشخص شود آیا پیام منتقل می‌شود یا خیر و در نتیجه باعث می‌شود مغز اعمال و عملکردهای شناختی تولید کند.

"تفکر" یا پردازشی که مغز ما انجام می دهد و دستورالعمل های بعدی که به عضلات و اندام های ما داده می شود، نتیجه عمل این شبکه های عصبی است. علاوه بر این، شبکه های عصبی مغز به طور مداوم تغییر می کنند و خود را به روز می کنند، که شامل تغییراتی در میزان وزن اعمال شده بین نورون ها می شود. این در نتیجه مستقیم یادگیری و تجربه اتفاق می افتد.

با توجه به این، این یک فرض طبیعی است که برای اینکه یک ماشین محاسباتی عملکرد و قابلیت‌های مغز، از جمله «هوشمند» بودن را تکرار کند، باید نسخه‌ای مبتنی بر کامپیوتر یا مصنوعی از این شبکه نورون‌ها را با موفقیت پیاده‌سازی کند. این پیدایش تکنیک آماری پیشرفته و اصطلاحی است که معروف به شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) است.

قبل از حرکت به سمت شبکه های عصبی مصنوعی، نحوه یادگیری انسان ها را بازبینی می کنیم. به نظر می رسد که مغز، به ویژه نئوکورتکس، از بدو تولد به‌عنوان یک شبکه عصبی بیولوژیکی عظیم آغاز می‌شود، اما شبکه‌ای که هنوز یاد نگرفته و متعاقباً هیچ درک و خاطره قابل توجهی ایجاد نکرده است.

همانطور که کودکان شروع به مشاهده محیط خود و پردازش محرک ها با حس کردن جهان اطراف خود می کنند، میلیاردها نورون و تریلیون ها سیناپس با هم کار می کنند تا اطلاعات را یاد بگیرند و ذخیره کنند. این منجر به توانایی ما برای درک و فهم اطلاعات، شناخت الگوهای مکانی و زمانی، داشتن افکار و انجام پیش بینی ذهنی، یادآوری اطلاعات و خاطرات، هدایت اعمال حرکتی بر اساس یادآوری و پیش بینی و ادامه یادگیری در طول زندگی می شود. این چیزی است که انسان را باهوش می کند[[271]](#footnote-271).

اکنون در مورد اینکه چگونه انسان ها سعی کرده اند این پدیده طبیعی را با ماشین ها تقلید کنند، بحث می کنیم.

**مقدمه ای بر شبکه های عصبی مصنوعی**

شبکه‌های عصبی مصنوعی یکی از ابزارهای اولیه مورد استفاده برای ساخت برنامه‌های هوش مصنوعی هستند، و به روش‌های قدرتمند و جذابی مورد استفاده قرار می گیرند که در این کتاب به بسیاری از آنها پرداخته شده است.

شبکه‌های عصبی مصنوعی مدل‌های آماری هستند که مستقیماً از شبکه‌های عصبی بیولوژیکی الهام گرفته شده و تا حدی بر روی آنها مدل‌سازی شده‌اند. آنها قادر به مدل سازی و پردازش روابط غیر خطی بین ورودی و خروجی به صورت موازی هستند. الگوریتم‌های مرتبط بخشی از حوزه وسیع‌تر یادگیری ماشین هستند و ما می‌توانیم از آن‌ها در بسیاری از کاربردها مانند پیش‌بینی، پردازش زبان طبیعی و تشخیص الگو استفاده کنیم.

ANN ها با پارامترهایی مشخص می شوند که می توانند توسط یک الگوریتم یادگیری (یادگیری پارامتریک) تنظیم شوند که از داده های مشاهده شده به منظور ساخت یک مدل بهینه یاد می گیرد. برخی از این پارامترها شامل وزن در طول مسیرهای بین نورون ها و همچنین مقادیری هستند که به عنوان سوگیری نامیده می شوند. فراپارامترها (مقادیر پیکربندی مدل قابل تنظیم) مانند نرخ یادگیری الگوریتم نیز می توانند برای عملکرد بهینه تنظیم شوند. هنگام استفاده از ANN، پزشک باید یک الگوریتم یادگیری مناسب و آنچه به عنوان تابع ضرر (یا هزینه) شناخته می‌شود، انتخاب کند.

تابع ضرر چیزی است که برای یادگیری مقادیر پارامتر بهینه برای مشکل حل شده استفاده می شود. یادگیری مقادیر پارامترهای بهینه معمولاً از طریق تکنیک های بهینه سازی مانند کاهش گرادیان(gradient descent) انجام می شود. این تکنیک‌های بهینه‌سازی اساساً سعی می‌کنند تا راه‌حل ANN را تا حد ممکن به راه‌حل بهینه نزدیک کنند، که در صورت موفقیت‌آمیز بودن به این معنی است که ANN می‌تواند مشکل مورد نظر را با عملکرد بالا حل کند. یا به عبارت دیگر دقت پیش بینی.

در یک سطح بسیار بالا، کاهش گرادیان(gradient descent) با آزمایش ترکیب‌های مختلف مقادیر پارامتر به روشی الگوریتمی و استراتژیک به منظور تکرار به ترکیب پارامترهای کلی بهینه و در نتیجه مدل‌سازی عمل می‌کند. اگرچه کمی بیش از حد ساده شده است، اما الگوریتم قادر است تعیین کند که چه زمانی به بهترین ترکیب پارامتر ممکن نزدیک شده است و در نتیجه فرآیند تکرار را متوقف می کند.

از لحاظ معماری، یک شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از لایه‌هایی از نورون‌های مصنوعی، یا واحدهای محاسباتی که قادر به دریافت ورودی و اعمال تابع فعال‌سازی به همراه آستانه‌ای برای تعیین اینکه آیا پیام‌ها ارسال می‌شوند، مدل‌سازی می‌شود، مشابه نورون‌های بیولوژیکی و مکانیسم‌های انتشار اطلاعات شبکه‌های عصبی است.

در یک ANN کم عمق، اولین لایه لایه ورودی است، به دنبال آن یک لایه پنهانی و در نهایت یک لایه خروجی. هر لایه می تواند شامل یک یا چند نورون باشد. اصطلاح "مخفی" برای نشان دادن اینکه لایه بین لایه های ورودی و خروجی قرار دارد استفاده می شود و این لایه مقادیر ورودی خود را به مقادیر ورودی برای لایه بعدی تبدیل می کند. این اصطلاح همچنین به این واقعیت اشاره دارد که مقادیر خروجی لایه مخفی به‌راحتی قابل تفسیر و توضیح نیستند نسبت به مقادیر ورودی و خروجی قابل درک توسط انسان از شبکه. شکل A-4 نمونه‌ای از یک ANN ساده را نشان می‌دهد.

A diagram of a network

Description automatically generated A diagram of a network

Description automatically generated

تصویر A-4. شبکه عصبی مصنوعی

معماری های مدل ANN را می توان برای حل مجموعه گسترده تر و پیچیده تری از مسائل با افزودن لایه های مخفی و/یا نورون ها در هر لایه معین تغییر داد. توجه داشته باشید که با افزایش پیچیدگی مدل، احتمال افزایش بیش‌ازحد نیز می‌تواند رخ دهد، به این معنی که مدل در داده‌های آموزشی عملکرد خوبی دارد، اما در داده‌های جدید و دیده (ناآشنا) (مانند داده‌های آزمایش و/یا داده‌های دنیای واقعی) عملکرد خوبی ندارد.

زنجیره تبدیل هایی که از ورودی به خروجی رخ می دهد به عنوان مسیر تخصیص اعتبار یا CAP شناخته می شود. مقدار CAP یک پروکسی برای اندازه‌گیری یا مفهوم «عمق» در معماری مدل یادگیری عمیق است و تعداد لایه‌های مخفی به اضافه لایه خروجی است. یادگیری عمیق عموماً به معماری شبکه عصبی اطلاق می شود که دارای CAP بیشتر از دو باشد. یعنی بیش از دو لایه تبدیل غیرخطی (مخفی).

بنابراین، معماری و تنظیم مدل، علاوه بر خود الگوریتم‌های یادگیری واقعی، اجزای اصلی تکنیک‌های ANN هستند. همه این ویژگی‌های یک شبکه عصبی مصنوعی می‌توانند تأثیر قابل‌توجهی بر عملکرد مدل داشته باشند.

علاوه بر این، ANN ها توسط تابع فعال سازی که برای تبدیل ورودی وزنی یک نورون به فعال سازی خروجی آن استفاده می شود، مشخص و قابل تنظیم هستند. انواع مختلفی از تبدیل ها وجود دارد که می توانند به عنوان تابع فعال سازی استفاده شوند.

یک نکته قابل توجه این است که اگرچه شبکه‌های عصبی مصنوعی بسیار قدرتمند هستند، اما می‌توانند بسیار پیچیده باشند و الگوریتم‌های جعبه سیاه در نظر گرفته می‌شوند، به این معنی که تفسیر، درک و توضیح عملکرد درونی آن‌ها بسیار دشوار است. بنابراین انتخاب استفاده از ANN و یادگیری عمیق برای حل مشکلات باید با در نظر گرفتن این موضوع در نظر گرفته شود.

**مقدمه ای بر یادگیری عمیق**

یادگیری عمیق، اگرچه جذاب به نظر می رسد، در واقع فقط یک اصطلاح برای توصیف شبکه های عصبی با دو یا چند لایه مخفی است. یادگیری عمیق بیشتر با مصرف داده های ورودی خام و انواع مختلف معماری ها و الگوریتم های مرتبط مشخص می شود. این شبکه‌های عمیق، داده‌ها را از طریق بسیاری از لایه‌های تبدیل غیرخطی پردازش می‌کنند تا یک خروجی هدف را در موارد نظارت شده محاسبه کنند. یادگیری عمیق می‌تواند با داده‌ها کارهایی را انجام دهد که انسان‌ها قادر به انجام آن‌ها با استفاده از تکنیک‌های دیگر نیستند، و تا لحظه نگارش این مقاله، یک حوزه بسیار پرطرفدار تحقیق و توسعه هوش مصنوعی است.

به طور کلی تر، یادگیری عمیق نشان دهنده گروهی از تکنیک ها است که به عنوان یادگیری ویژگی یا یادگیری بازنمایی شناخته می شوند. الگوریتم های یادگیری ویژگی قادر به یادگیری ویژگی ها از داده های خام هستند، یا به روشی دیگر، الگوریتم هایی هستند که یاد می گیرند چگونه یاد بگیرند! این ویژگی یادگیری عمیق زمانی بسیار مفید است که انتخاب یا مهندسی ویژگی های مناسب برای یک برنامه خاص برای انسان بسیار دشوار یا غیرممکن باشد. مزایای الگوریتم‌های یادگیری ویژگی بیشتر در هنگام یادگیری از داده‌های ساختار نیافته مانند تصاویر، ویدئو، صدا و زبان در قالب متن دیجیتال قابل درک است. در این موارد، الگوریتم های یادگیری عمیق به طور خودکار ویژگی ها را یاد می گیرند و از آنها برای یک کار خاص مانند طبقه بندی تصاویر استفاده می کنند.

برای شبکه های عصبی یادگیری عمیق، تعداد لایه ها بیشتر از الگوریتم های یادگیری است که به آنها کم عمق می گویند. الگوریتم های کم عمق کمتر پیچیده هستند و برای استفاده به دانش اولیه بیشتری از ویژگی های بهینه نیاز دارند، که معمولاً شامل انتخاب ویژگی و مهندسی می شود. در مقابل، الگوریتم های یادگیری عمیق بیشتر بر انتخاب مدل بهینه و بهینه سازی از طریق تنظیم مدل تکیه می کنند. آنها برای حل مشکلاتی که دانش قبلی از ویژگی ها کمتر مورد نیاز است یا کمتر ضروری است و در مواردی که داده های برچسب دار در دسترس نیستند یا برای موارد استفاده اولیه مورد نیاز نیستند، مناسب تر هستند.

تشخیص تصویر مثال خوبی است. نوشتن یک الگوریتم برنامه‌ریزی شده که تمام پیکسل‌ها، گروه‌بندی پیکسل‌ها در اندازه‌ها (مناطق) و مکان‌های مختلف و تغییرات رنگی یک تصویر را برای تشخیص و شناسایی یک گربه آزمایش می‌کند، اگر غیرممکن نباشد، بسیار دشوار خواهد بود. دلیل این امر این است که الگوریتم باید بداند چگونه بسیاری از ویژگی های مختلف یک گربه را در تصویر جستجو کند. به عنوان مثال، سبیل، گوش های نوک تیز، و چشم های گربه مانند. این ویژگی ها از بسیاری جهات مانند اندازه و شکل بسته به نوع و سن گربه متفاوت است.

در واقعیت، الگوریتم باید ابتدا ویژگی‌های کوچکتر و ساده‌تری مانند خطوط (عمودی، افقی، مورب)، منحنی‌ها، اشکال هندسی و موارد دیگر را شناسایی کند. وقتی این ویژگی‌های ساده با هم ترکیب شوند، می‌توانند نمایانگر ویژگی‌های صورت و سر گربه باشند، همانطور که توضیح داده شد، و وقتی این ویژگی‌ها با هم ترکیب شوند، می‌توانند تصویری از یک گربه را نشان دهند. برخلاف کدهای برنامه‌ریزی‌شده صریح که به شدت به انتخاب ویژگی و مهندسی ویژگی‌ها بستگی دارد، یادگیری عمیق می‌تواند به‌طور خودکار یاد بگیرد و نمایش‌ها و ترکیب‌هایی از این ویژگی‌های کوچک‌تر را فقط با ارائه یک مجموعه داده آموزشی ایجاد کند. نتیجه نهایی یک ANN است که قادر به تشخیص یک گربه در یک تصویر است که واقعاً قابل توجه است.

به طور خاص، شما می توانید هر لایه از شبکه را به عنوان توانایی یادگیری ویژگی ها و اجزایی که به هدف کلی شبکه عصبی داده شده کمک می کند، در نظر بگیرید. به عنوان مثال، فرض کنید که دارید یک شبکه عصبی را آموزش می دهید تا بتواند تشخیص دهد که آیا تصویر یک گربه است یا خیر. یک لایه ممکن است به سادگی الگوهای مختلف سطح پایین مانند خطوط مستقیم و منحنی ها را بیاموزد، در حالی که لایه بعدی ممکن است ویژگی های مختلف مانند چشم ها و بینی را یاد بگیرد ، لایه بعدی گروه هایی از ویژگی ها مانند صورت یا نیم تنه را بیاموزد و سپس در نهایت همه اینها را کنار هم بگذارید تا مشخص شود که آیا تصویر یک گربه است یا خیر. بنابراین شبکه می تواند ویژگی ها را از ساده به پیچیده در یک سلسله مراتب بیاموزد و سپس آنها را در یک راه حل کلی ترکیب کند.

یکی دیگر از مزایای مهم الگوریتم های یادگیری عمیق این است که آنها در مدل سازی روابط غیرخطی و بالقوه بسیار پیچیده بین ورودی ها و خروجی های هدف عالی هستند. بسیاری از پدیده‌های مشاهده‌شده در جهان فیزیکی در واقع بهترین مدل‌سازی با تبدیل‌های غیرخطی هستند. چند مثال بسیار معروف عبارتند از قانون گرانش جهانی نیوتن و فرمول معروف هم ارزی جرم-انرژی آلبرت انیشتین (یعنی e = mc2).

لازم به ذکر است که یادگیری عمیق دارای معایب احتمالی نیز می باشد. مهم‌تر از همه، یادگیری عمیق می‌تواند به مقادیر بسیار زیادی از داده‌های آموزشی، منابع محاسباتی (هزینه) و زمان آموزش نیاز داشته باشد. همچنین، الگوریتم‌های یادگیری عمیق از سیاه‌ترین الگوریتم‌های جعبه سیاه در حال استفاده در نظر گرفته می‌شوند، که تفسیرپذیری، توضیح‌پذیری، تشخیص و تأیید را اساساً در بیشتر موارد غیرممکن می‌کند.

همچنین شایان ذکر است که شبکه های عصبی تک لایه مخفی، شبکه های کم عمقی که قبلاً به آنها اشاره کردیم، می توانند بسیاری از وظایف یادگیری مشابه همتایان عمیق خود را انجام دهند. با این حال ، برای اینکه بتوانند وظایف مشابه شبکه‌های عمیق را انجام دهند، شبکه‌های کم‌عمق ممکن است به یک لایه مخفی منفرد بسیار گسترده با مقدار زیادی نورون نیاز داشته باشند که احتمالاً از نظر محاسباتی به اندازه جایگزین عمیق کارآمد نخواهد بود.

نوع مهم دیگری از یادگیری مرتبط با شبکه های عصبی و یادگیری عمیق، یادگیری انتقالی نام دارد. یادگیری انتقالی یک تکنیک بسیار مفید است و به ویژه زمانی موثر است که داده‌های برچسب‌گذاری شده مورد نیاز برای یک برنامه کاربردی معین کم باشد.

مفهوم فضای ویژگی را قبلاً در این کتاب مورد بحث قرار داده ایم، که به تعداد ترکیب‌های احتمالی ویژگی-مقدار(ارزش) در تمام ویژگی های موجود در مجموعه داده ای که برای یک مشکل خاص استفاده می شود ، اشاره دارد. نه تنها مقادیر هر ویژگی طیف خاصی از مقادیر (یا فضای) را در بر می گیرد، بلکه مقادیر هر ویژگی را می توان با نوعی توزیع نیز مشخص کرد.

معمولاً در برنامه‌های یادگیری ماشین، داده‌های آموزشی باید نماینده داده‌هایی باشد که احتمالاً توسط مدل در دنیای واقعی دیده می‌شود، از نظر فضای ویژگی و توزیع هر ویژگی. گاهی اوقات ، تهیه داده های خاص دامنه که این الزامات را برآورده می کنند بسیار دشوار است ، در حالی که داده های دامنه مرتبط دیگر به طور فراوان در دسترس است و به اندازه کافی در زمینه برنامه های کاربردی یادگیری عمیق مشابه است.

در این حالت ، مدل‌های یادگیری عمیق را می‌توان بر روی داده‌های به‌طور گسترده در دسترس آموزش داد، و سپس دانش آموخته‌شده را می‌توان به مدل جدیدی منتقل کرد که دانش آموخته‌شده را بر اساس داده‌های کمتر در دسترس و خاص دامنه تنظیم می‌کند. علاوه بر این، انتقال یادگیری برای استفاده مجدد از دانش آموخته شده برای زمان های آموزشی سریعتر عالی است.

**برنامه های کاربردی یادگیری عمیق**

در حال حاضر ، کاربردهای کلی مختلفی با معماری ها و الگوریتم های مدل یادگیری عمیق امکان پذیر است. گرچه بحث دقیق در مورد آن خارج از دامنه این کتاب است، در ادامه فهرستی از برخی از جالب ترین کاربردها آورده شده است ؛ بسیاری از کاربردهای دیگر در یادگیری عمیق مورد بحث قرار می گیرند: رویکرد یک متخصص[[272]](#footnote-272):

* تبدیل صوت به متن
* تشخیص گفتار
* تجزیه و تحلیل صدا و متن
* تجزیه و تحلیل احساسات
* ترجمه زبان طبیعی
* تولید جملات
* تشخیص دست خط
* مدل سازی و تشخیص و شناسایی تصویر
* سنتز تصاویر، ویدیو و صدا مصنوعی
* پاسخ به سوال تصویری

یادگیری عمیق همچنین با موفقیت در بسیاری از برنامه های کاربردی خاص استفاده شده است، از جمله:

* خواندن لب ها از ویدئو[[273]](#footnote-273)
* تشخیص صدا برای اتومبیل ها[[274]](#footnote-274)
* خواندن متن از عکس ها و فیلم ها[[275]](#footnote-275)
* شناسایی حیوانات در بین هزاران نوع مختلف از یک گونه[[276]](#footnote-276)

**خلاصه مطلب**

یادگیری ماشین به طور کلی واقعاً قدرتمند و شگفت انگیز است، به ویژه با توجه به اینکه توانایی یادگیری از داده ها و انجام وظایف بدون نیاز به برنامه نویسی صریح را دارد. همانطور که گفته شد، توانایی شبکه‌های عصبی عمیق برای مدل‌سازی روابط بسیار پیچیده و غیرخطی و همچنین استخراج خودکار ویژگی‌ها از داده‌های خام برای «یادگیری نحوه یادگیری» به طور مؤثر چیزی است که مدل‌های یادگیری عمیق را از بقیه متمایز می‌کند و همچنین دلیل ارتباط بیشتر هوش مصنوعی با یادگیری عمیق است.

گرچه شبکه‌های عصبی و به خصوص یادگیری عمیق به عنوان یکی از قطب‌های اصلی تکنیک‌های الگوریتمی هوش مصنوعی حاکم هستند، اما آن‌ها تنها تکنیک‌های پیشرفته در جعبه ابزار هوش مصنوعی نیستند. مثال‌هایی از الگوریتم‌های غیرمبتنی بر شبکه‌های عصبی شامل الگوریتم‌های مرتبط با یادگیری تقویتی و زبان طبیعی است.

**پیوست B. فرآیند هوش مصنوعی**

این فصل یک مدل فرآیند یادگیری ماشین و هوش مصنوعی که من ایجاد کرده ام به نام مدل فرآیند هوش مصنوعی GABDO را پوشش می دهد. GABDO فرآیند جامع از ابتدا تا انتها آماده‌سازی، توسعه، ارائه و بهبود وظایف و پروژه‌های خاص هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را مدل‌سازی می‌کند.

انواع دیگری از این فرآیند وجود دارد که ممکن است با آن‌ها مواجه شوید، مانند CRISP-DM و کشف دانش در پایگاه‌های داده، با نام KDD. مدل های فرآیند موجود عالی هستند و به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرند. با این اوصاف، من متوجه شدم که اکثر منابع و محتوای مربوط به هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده عمدتاً به متخصصانی مانند دانشمندان داده و مهندسین یادگیری ماشین اختصاص دارد. در نتیجه، انگیزه من در ایجاد مدل GABDO این نیست که چرخ را دوباره اختراع کنم، بلکه این است که فرآیند را با نگاهی دیگر که فکر می‌کنم برای مدیران اجرایی و مدیران مناسب‌تر باشد، تصور کنم.

با این کار ، من مدل فرآیند هوش مصنوعی GABDO را معرفی می کنم. من در نام مدل فقط به هوش مصنوعی اشاره می‌کنم زیرا یادگیری ماشین را می‌توان زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی در نظر گرفت، بنابراین همه چیزهایی که در اینجا ارائه می‌شوند برای یادگیری ماشین و سایر تکنیک‌های هوش مصنوعی اعمال می‌شوند.

**مدل GABDO(گابدو)**

شکل B-1 مدل فرآیند هوش مصنوعی GABDO را نشان می‌دهد.

مدل فرآیند هوش مصنوعی GABDO شامل پنج مرحله تکراری است - اهداف، کسب، ساخت، تحویل، بهینه‌سازی - از این رو با نام اختصاری GABDO نشان داده می‌شود. هر مرحله به عنوان یک فرآیند مکرر شناخته می شود زیرا هر مرحله می‌تواند به یک یا چند مرحله قبل بازگردد. مدت زمان معمول هر مرحله به شدت به عوامل بسیاری از جمله ماهیت علمی، تجربی و غیر قطعی هوش مصنوعی و نوآوری علمی بستگی دارد. با این حال، برخی از مراحل ممکن است نیاز به زمان به ترتیب روز (مانند شناسایی اهداف، شناسایی داده‌ها) داشته باشند، در حالی که برخی دیگر می‌توانند به ترتیب هفته‌ها (مثلاً شناسایی فرصت‌ها، آماده‌سازی داده‌ها، کاوش داده‌ها) و برخی دیگر ماه‌ها و شاید حتی سالها (به عنوان مثال، ایجاد و بهینه سازی مدل های یادگیری ماشین و راه حل های کامل تولید هوش مصنوعی) باشند.

A diagram of a process

Description automatically generatedشکل B-1. مدل فرآیند GABDO هوش مصنوعی

ممکن است متوجه شوید که مدل فرآیند هوش مصنوعی GABDO شباهت های مشخصی دارد و در مقایسه با AIPB به نظر می رسد همپوشانی دارد. مدل فرآیند GABDO را می توان هنگام اجرای فازهای اجزای متدولوژی AIPB ماژولار ، به ویژه ساخت، تحویل و بهینه سازی استفاده کرد. تفاوت اصلی این است که AIPB یک چارچوب استراتژیک است که برای هدایت پروژه های تجاری مبتنی بر هوش مصنوعی طراحی شده است، در حالی که مدل فرآیند GABDO یک مدل در سطح تاکتیکی است که برای هدایت پروژه‌ها یا وظایف خاص هوش مصنوعی و یادگیری ماشین طراحی شده است.

حال هر مرحله GABDO را در سطح بالا که شامل مراحل مرتبط با هر یک نیز می شود را مورد بحث قرار می دهیم.

**اهداف**

مرحله اول برای شناسایی اهداف و فرصت‌های با اولویت بالا و ایجاد فرضیه در مورد رویکردهای خاص هوش مصنوعی و داده‌های مورد نیاز برای سرمایه‌گذاری بر روی فرصت‌های با اولویت بالا برای دستیابی به اهداف مورد نظر استفاده می‌شود.

**شناسایی اهداف**

اولین گام این فرآیند، شناسایی اهداف کلیدی است. اینها می‌توانند اهداف خاص ذینفعان باشند که در این کتاب یا به طور کلی مورد بحث قرار گرفته‌اند و ذینفعان می‌توانند کسب و کار، مشتریان و/یا کاربران باشند. شناسایی اهداف کلیدی به طور معمول در سطح اجرایی برای اهداف برتر کسب و کار انجام می شود، اگرچه معمولاً برای شناسایی و پیگیری فرصت ها و پروژه های مرتبط باید اهداف دقیق تری ایجاد شود. تعریف این اهداف و فرصت‌های بالقوه که در ادامه به آن پرداخته می‌شود، باید به طور مشترک توسط افراد تجاری، کارشناسان حوزه و متخصصان هوش مصنوعی کمک شود.

**شناسایی فرصت ها**

گام بعدی شناسایی فرصت‌های بالقوه برای استفاده از داده‌ها و هوش مصنوعی برای دستیابی به اهداف با بالاترین اولویت دقت مناسب است ؛ به عبارت دیگر، ایجاد فواید و نتایج همسو با اهداف. این کار با پرسیدن سؤالات درست شروع می شود. در اینجا چند نمونه آورده شده است:

* چه فرصت‌های هوش مصنوعی را می‌توانیم دنبال کنیم؟
* چه داده هایی برای این فرصت ها در دسترس یا مورد نیاز است؟
* چه مدل ها و تکنیک هایی را می توان برای هر فرصت آزمایش کرد؟
* چه زمان و تلاش بالقوه ای برای هر فرصت مورد نیاز است (این ممکن است بسیار تخمینی باشد یا قابل تعیین نباشد ، زیرا بسیار وابسته به ماهیت علمی هوش مصنوعی است، و همچنین به عنوان یک تابع از آمادگی و بلوغ هوش مصنوعی است همانطور که در مورد آن بحث کردیم)؟
* ارزش بالقوه و بازگشت سرمایه هر فرصت چقدر است؟

شناسایی موارد استفاده مرتبط با کسب و کار و افراد نیز باید به عنوان بخشی از شناسایی فرصت‌ها در نظر گرفته شود. ما این دو را به طور جداگانه در ابتدای کتاب مورد بررسی قرار دادیم.

**ایجاد فرضیه**

پس از شناسایی اهداف کلیدی با دقت مناسب و لیست اولویت‌بندی شده از فرصت‌های بالقوه ، گام بعدی ایجاد یک فرضیه است که به عنوان یک پروژه برای آزمایش فرضیات مورد بررسی قرار خواهد گرفت. این کار به تأیید فرصت‌ها کمک می‌کند و اطمینان حاصل می‌شود که آنها قابل اجرا ، امکان پذیر و ارزش پیگیری را دارند.

**مثال**

در اینجا یک مثال که در طول بحث GABDO از آن استفاده خواهیم کرد را معرفی می کنم. پادکست ها در حال افزایش محبوبیت هستند. فرض کنید که من صاحب شرکتی هستم که بر پایه یک پلتفرم گوش دادن به پادکست ساخته شده است که دارای رابط موبایل و دسکتاپ برای کاوش، اشتراک و گوش دادن به پادکست‌ها است. این پلتفرم همچنین کاربران را هنگام منتشر شدن قسمت‌های جدید پادکست‌هایی که به آن‌ها اشتراک داده‌اند، آگاه می‌سازد. من قصد دارم این پلتفرم بهترین تجربه ممکن را برای شنوندگان پادکست فراهم کند، به گونه‌ای که کاربران به پرداخت قیمت ویژه برای چنین پلتفرمی نسبت به گزینه‌های متداول و رایگان بیشتر علاقه‌مند باشند.

فرض کنید متوجه شده ام که سطوح جذب و حفظ مشتری فعلی من (یعنی چسبندگی) به اندازه کافی برای برآوردن اهداف رشد استراتژیک شرکت برآورده نمی شود. در این مورد اهداف کلیدی من افزایش جذب و حفظ مشتری است. دستیابی به این اهداف می‌تواند بدون شک از طریق ساخت یک محصول عالی و تجربه کاربری بسیار لذت‌بخش باشد که می‌تواند قیمت ویژه را توجیه کند. این در نهایت به کمک ایجاد یک شرکت موفق و سودآور خواهد بود.

اکنون که اهداف اولیه جذب و حفظ مشتری را شناسایی کرده‌ایم، نکته کلیدی این است که بفهمیم چگونه می‌توان به این اهداف به طور خاص با تکنیک‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین دست یافت - یعنی چگونه فرصت‌هایی را برای آزمایش و اعتبارسنجی بر اساس داده‌های موجود و بلوغ تجزیه و تحلیل پیشرفته شناسایی کنیم.

فرض کنید که به دلیل انفجار پادکست ها در بسیاری از دسته های مختلف ، کاربران با اضافه بار انتخاب (به اصطلاح فلج تجزیه و تحلیل) مواجه می شوند زیرا پادکست های مختلفی در دسترس هستند که طیف گسترده ای از دسته ها ، ژانرها و موضوعات را پوشش می دهند. یک سوال خوب این است که چه اتفاقی می‌افتد اگر یک روش بهتر مبتنی بر هوش مصنوعی وجود داشته باشد که به کاربران کمک کند تا به سرعت پادکست‌های جدید و جالب را پیدا کنند و گوش دهند، همه در حالی که بهترین تجربه کاربری و طراحی را ارائه می‌دهد؟

یک ایده خاص مبتنی بر هوش مصنوعی و فرصت بالقوه، جذب کاربران جدید و کمک به حفظ کاربران فعلی (افزایش چسبندگی) با افزایش شخصی‌سازی، کاربرد و لذت‌بخشی پلتفرم است. اگر نتفلیکس یک مثال موزون است، این قطعاً باید نتیجه آن باشد. اکنون یک فرصت بسیار امیدوارکننده را شناسایی کرده‌ایم - افزایش جذب و حفظ مشتری با یک سیستم جدید و فوق‌العاده طراحی شده برای پیشنهاد پادکست.

ممکن است در اینجا برخی فرض‌های پرخطر داشته باشیم؛ اما در واقعیت، ما در حال محاسبه‌ی آن هستیم که این سیستم پیشنهاد دهنده پس از ساخته شدن، مزایای مورد نظر کاربر تأثیر مورد نظر بر روی اهداف ما را داشته باشد. ادامه روند فکری ما، ارائه پیشنهادات شخصی‌سازی شده باید بسیاری از حدس‌ها، زحمات و مشکلات جستجو برای پیدا کردن پادکست‌های جدیدی که کاربر احتمالاً از آن‌ها لذت می‌برد، ، از بین ببرد. همچنین با توجه به اینکه کاربر نیازی به کلیک روی هر پادکست جذاب برای خواندن اطلاعات بیشتر در مورد آن ندارد، می تواند در زمان صرفه جویی کند.

با توجه به ایده، استدلال و منطق، و تجربه و تخصص در مورد داده‌های خاص و تکنیک‌های هوش مصنوعی که می‌توانیم استفاده کنیم، اکنون فرضیه‌ای داریم که می‌توانیم آن را آزمایش کنیم تا ببینیم آیا فرصت واقعی را شناسایی کرده‌ایم که ارزش دنبال کردن برای کمک به دست‌یابی به اهداف ما را دارد یا خیر. این پروژه مبتنی بر هوش مصنوعی ما خواهد بود. مرحله بعدی داده ها هستند.

**کسب**

مرحله بعدی شناسایی، کسب و آماده سازی داده های آماده هوش مصنوعی برای مرحله ساخت و آزمایش فرضیه ما است.

**شناسایی داده ها**

گام اول، شناسایی داده است. این به معنای شناسایی منابع داده ای است که در دسترس هستند و ممکن است برای پروژه مورد نظر مفید باشند. این همچنین شامل شناسایی «مالک» این منابع داده (به عنوان مثال، بازاریابی، فروش) و کسانی که برای دسترسی باید با آنها همکاری کنیم، است، که می تواند شامل دریافت اعتبار دسترسی و درک روش مورد نیاز برای به دست آوردن داده ها باشد (مانند ابزار BI، SQL، API). این همچنین شامل شناسایی هر گونه منبع داده خارجی بالقوه است که می تواند به تنهایی برای برنامه کاربردی افزایش یابد و/یا استفاده شود. در نهایت، این مرحله ممکن است نیازمند شناسایی راه‌هایی برای تولید و جمع‌آوری داده‌های جدید باشد، اگر داده‌های مورد نیاز هنوز در دسترس نیستند (به عنوان مثال، اینترنت اشیا).

**کسب(بدست آوردن) داده ها**

گام بعدی این است که به سادگی داده هایی را که در مرحله شناسایی، شناسایی شده اند به دست آورید و این شامل دریافت و یکپارچه سازی داده ها می شود. ین فرآیند به معنای انتقال داده از منبع آن به یک مخزن داده دیگر است که برای آماده سازی کارآمد و تجزیه و تحلیل پیشرفته (از طریق فرآیندهای ETL و ELT) و یکپارچه سازی (ترکیب) داده ها از منابع مختلف مناسب تر است. برای مثال، داده ها را می توان با استفاده از پرس و جوها، داده های تخلیه/صادرات، و API ها به دست آورد. ذخیره نهایی داده می تواند یک رایانه محلی (به عنوان مثال، یک لپ تاپ دانشمندان داده)، کامپیوتر کلود (ابری) / پایگاه داده، انبار داده یا دریاچه داده باشد.

**آماده‌سازی داده**

گام آخر، آماده‌سازی داده برای پروژه هوش مصنوعی است که در مثال ما، ایجاد یک سیستم پیشنهاد دهنده است. ما بسیاری از جنبه‌های این مرحله را قبلاً در بحث خود در مورد قدرت داده‌های هوش مصنوعی در اوایل کتاب مورد بحث قرار دادیم. لیست مراحل بالقوه شامل پاکسازی داده ها، آماده‌سازی داده، انتخاب ویژگی و مهندسی ویژگی است.

**ادامه مثال**

در مثال پادکست، باید داده‌های هر کاربر پلتفرم را در مورد معیارهای تعامل آنها مانند اشتراک‌های پادکست، دسته‌های شنیده‌شده، قسمت‌های پخش‌شده و تعداد دفعات فعالیت گوش دادن به دست آوریم و آماده کنیم. در حالت ایده‌آل، ما همچنین می‌توانیم داده‌هایی را از ترجیحات هر کاربر (که داوطلبانه و هدفمند برای این برنامه ارسال کرده‌اند) دریافت و آماده کنیم، و در آخر، داده‌های ویژگی مشخص برای همه پادکست‌هایی که توسط پلتفرم ما توزیع می‌شوند (به عنوان مثال، طول پادکست، دسته‌بندی، رتبه‌بندی ) را بدست آوریم و آماده کنیم.

**ساخت**

برای این مرحله، داده‌های مناسب جمع‌آوری و آماده‌سازی شده‌اند تا از طریق تست فرضیه‌های مختلف با استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی بررسی شوند. امیدواریم یکی از فرضیات تأیید شود و یک محصول قابل ارائه ساخته شود که از بالاترین اولویت استفاده کرده و به اهداف مورد نظر دست یابد.

مرحله ساخت برای کاوش داده‌های جمع‌آوری شده و آماده، انتخاب مدل‌ها و معیارهای عملکرد، تعیین تنظیمات اولیه مدل، آموزش/ اعتبارسنجی /آزمایش مدل‌ها بر اساس فرضیه‌های مربوطه، و بهبود مدل‌ها و برنامه‌های هوش مصنوعی استفاده می‌شود. در بحث زیر برای سادگی، تکنیک‌های یادگیری ماشین را فرض می‌کنیم، اما توجه داشته باشید که همه تکنیک‌ها و برنامه‌های هوش مصنوعی مبتنی بر یادگیری ماشین نیستند.

**کشف(کاوش)**

گام بعدی درک بهتر داده هایی است که برای آزمایش فرضیه ها برای یک فرصت داده شده هوش مصنوعی استفاده می شود (وابستگی به داده مدل TCPR را به خاطر دارید؟). این مرحله اغلب به عنوان تجزیه و تحلیل داده های اکتشافی (EDA) نامیده می شود. این مرحله شامل استفاده از ابزارهایی مانند آمار توصیفی، آمار خلاصه و تجسم داده ها است. آمار خلاصه مقادیری هستند که اطلاعات مربوط به ویژگی ها و متغیرهای هدف مانند میانگین، میانه، انحراف معیار، واریانس، حداقل، حداکثر و محدوده را خلاصه می کنند.

به طور کلی، این مرحله برای درک بهتر روابط بالقوه، همبستگی‌ها و توزیع داده‌ها، ویژگی‌ها و داده‌های هدف در مورد یادگیری ماشین نظارت‌شده یا فقط داده‌های ویژگی برای برنامه‌های یادگیری ماشین بدون نظارت است. این اطلاعات بسیار مفید است و می تواند به تصمیم گیری های کلیدی در ادامه روند، کمک کند. کاوش همچنین به افشای هر گونه مشکل بالقوه در مورد داده ها، مانند نقاط پرت (معروف به ناهنجاری ها)، مقادیر نامطلوب، و خطاها کمک می کند.

**انتخاب**

مرحله بعدی فرآیند، انتخاب مناسب برای آزمون هر فرضیه است. این به سه مرحله تقسیم می شود: انتخاب مدل، انتخاب معیار عملکرد و انتخاب پارامتر مدل اولیه. توجه داشته باشید که کلمه الگوریتم و مدل اغلب به جای یکدیگر استفاده می‌شوند (مثلاً انتخاب یک الگوریتم)، اگرچه می‌توانید الگوریتم را تکنیکی در نظر بگیرید که توسط آن یک مدل خاص آموزش داده شده و بهینه سازی می‌شود، و یک مدل را به عنوان خروجی فرآیند یادگیری، آموزش و بهبود مدل‌سازی الگوریتمی برای استفاده در برنامه‌های واقعی می‌بینید. به منظور سادگی و سازگاری، از اصطلاح مدل استفاده می کنیم.

از آنجا که مثال ما شامل یک مرحله مدل سازی است، اولین قدم انتخاب انواع مدل مناسب برای امتحان است. برای سیستم‌های توصیه‌گر، گزینه‌ها شامل فیلترینگ مبتنی بر مشارکت و محتوا است، اما رویکردهای دیگری نیز وجود دارد (به عنوان مثال، فاکتورگیری ماتریس). نکته جالب توجه این است که مدل انتخاب شده ممکن است به اندازه موارد دیگری که قبلا در این کتاب مورد بحث قرار گرفت، مانند کیفیت داده ها و انتخاب ویژگی مهم نباشد.

اغلب، چندین مدل برای بهترین عملکرد انتخاب، آزمایش و با یکدیگر مقایسه می‌شوند. نکته بسیار مهمی که در اینجا باید به آن توجه کرد این است که مدلی که برای نمایش روابط، همبستگی‌ها و توزیع‌های داده‌ها مناسب نیست، ممکن است هرگز موفق نباشد، مهم نیست چقدر داده دارید. یک مثال می تواند تلاش برای تطبیق یک مدل خط مستقیم (به عنوان مثال، y = mx + b) با داده های متشکل از روابط بسیار غیرخطی باشد. در این موارد، شبکه‌های عصبی و روش‌های یادگیری عمیق ممکن است مناسب‌تر باشند، با این فرض که برای فرصت‌ها و نوع کاربرد خاص قابل استفاده هستند.

در اینجا مواردی وجود دارد که هنگام انتخاب مدل باید به آنها توجه کنید:

* اهمیت شفافیت، تفسیرپذیری و توضیح پذیری
* اهمیت سادگی (با نام مستعارپارسیمونی) بر پیچیدگی، در صورت امکان
* اهمیت سرعت (آموزش، آزمایش و پردازش در زمان واقعی)، هزینه ها و منابع مورد نیاز
* اهمیت مقیاس پذیری

یک رویکرد خوب این است که با مدل‌های ساده شروع کرده و سپس با نیازها، پیچیدگی مدل را افزایش دهید، و فقط در صورت لزوم. به طور کلی، سادگی باید ترجیح داده شود مگر اینکه با استفاده از مدل‌های پیچیده‌تر بهبودهای عمده‌ای در عملکرد بدست آورید.

عملکرد مدل را می توان به روش های مختلفی تعریف کرد، اما به طور کلی، عملکرد مدل به این موضوع اشاره دارد که چگونه مدل به طور موثر می تواند به اهداف یک مسئله معین دست یابد (به عنوان مثال، پیش بینی، طبقه بندی، تشخیص ناهنجاری، پیشنهاد). از آنجا که اهداف می توانند برای هر مشکل متفاوت باشند، اندازه گیری عملکرد نیز می تواند متفاوت باشد. برخی از معیارهای رایج عملکرد عبارتند از دقت، صحت و درستی و بازخوانی و یادآوری.

این مرحله همچنین مستلزم انتخاب یک معیار عملکرد است که می تواند برای ارزیابی عملکرد یک مدل معین و همچنین برای مقایسه با سایر مدل ها یا حتی همان مدل که به طور متفاوت تنظیم شده است استفاده شود. تقریباً همیشه بهترین کار استفاده از یک معیار عملکرد است که با یک مقدار منفرد نمایش داده می شود (به عنوان مثال، امتیاز F).

درست مانند یک ماشین مسابقه ای که می توان با تنظیم مواردی مانند زاویه های بال آیرودینامیکی ، سرعت فنر جلو و عقب و تنظیمات تراز استاتیک سریع تر شود ، مدل های یادگیری ماشین نیز می توانند برای افزایش عملکرد تنظیم شوند. بسیاری از مدل‌ها شامل پارامترهای پیکربندی قابل تنظیم است که معمولاً به آنها هایپرپارامترها گفته می‌شود، که این امکان را به تمرین‌کننده می‌دهد که ویژگی‌های مختلف یادگیری مدل را تنظیم و به راه‌حلی برسد. انتخاب مجموعه اولیه از مقادیر هایپرپارامتر مرحله نهایی‌ای است که باید به عنوان بخشی از مرحله انتخاب انجام شود. ما در بخش بعدی به بحث این موضوع بیشتر می‌پردازیم.

**آموزش، اعتبارسنجی، آزمایش**

مرحله بعدی آموزش، اعتبارسنجی و آزمایش مدل است. اغلب داده های مورد استفاده برای آموزش مدل به دو یا سه زیر مجموعه تقسیم می شود. این زیرمجموعه‌ها شامل داده‌های آموزش، اعتبارسنجی، و آزمون هستند. نسبت هر یک از آن‌ها از مجموعه داده اصلی می‌تواند بسته به انتخاب تمرین‌کننده متغیر باشد،اما یک مثال می‌تواند تقسیم 20/20/60 باشد، که در آن 60٪ از داده‌ها برای آموزش مدل استفاده می‌شود، و سپس 20٪ از داده‌های باقی‌مانده به اعتبارسنجی و آزمون مدل اختصاص داده می‌شود.

زیر مجموعه داده های آموزش توسط مدل برای یادگیری استفاده می شود - پارامترهای از پیش تعریف شده در مورد یادگیری ماشین پارامتریک، یا یادگیری مدل و پارامترها به طور کلی برای یادگیری ماشین ناپارامتریک. عوامل اصلی که بر عملکرد بالقوه در طول این مرحله تأثیر می‌گذارند، آمادگی و کیفیت داده، تکنیک مدل‌سازی انتخاب شده و تنظیمات فراپارامتر مدل اولیه است.

پس از آموزش یک مدل، زیرمجموعه داده اعتبارسنجی معمولاً برای دو منظور استفاده می‌شود: یکی اعتبارسنجی تأثیر عملکرد تنظیم فراپارامترهای مختلف، و دیگری اطمینان از اینکه مدل می‌تواند با داده‌های جدید و دیده نشده به خوبی عمل کند. (یعنی داده هایی غیر از داده هایی که مدل روی آن آموزش داده شده است). توانایی یک مدل برای عملکرد خوب با داده‌های جدید و دیده نشده (یعنی تعمیم) بسیار مهم است زیرا مدل ها برای تعمیم به هر داده ای که در دنیای واقعی با آن روبرو می شوند ، که ممکن است با داده های مورد استفاده در طول آموزش متفاوت باشد ، طراحی شده اند. تخمین نهایی عملکرد مدل با آزمایش مدل در برابر زیرمجموعه داده های آزمون پس از آموزش و تنظیم با زیر مجموعه داده های آموزشی و اعتبارسنجی به ترتیب صورت می‌گیرد.

هنگامی که یک مدل، عملکرد بسیار خوبی را با زیر مجموعه داده های آموزشی ارائه می‌دهد،اما با داده های جدید و دیده نشده مانند داده های مورد استفاده در مجموعه داده های اعتبار سنجی یا آزمایش، عملکرد خوبی ندارد، گفته می شود که مدل یا بیش برازش یا کم برازش است، و گاهی این به عنوان تعادل میان سوگیری و واریانس در بحث‌های فنی بیشتر در مورد یادگیری ماشین اشاره می شود. این موضوع می‌تواند به آسانی با جزئیات بیشتری مورد بحث قرار گیرد، اما ما به طور ساده می‌گوییم که هدف کلی این است که یک مدل ساخته شود که همان‌طور که بر روی داده‌های آموزشی عمل می‌کند، بر روی داده‌های جدید و دیده ‌نشده نیز (مانند داده‌های اعتبارسنجی، آزمون، و داده‌های واقعی) عملکرد خوبی داشته باشد.

**بهبود**

مرحله نهایی بهبود عملکرد یک مدل امیدوارکننده است. این کار از طریق فرآیندهایی مانند تکنیک‌های بهینه‌سازی هایپرپارامتر اضافی، اما همچنین از طریق تنظیم دقیق با پالایش داده‌ها، انتخاب ویژگی، مهندسی ویژگی، و تکنیک‌های دیگر انجام می‌شود.

**ادامه مثال**

در مثال پادکست ما، پس از بررسی داده‌ها و آزمایش روش‌های مختلف، تکنیکی را یافتیم که با توجه به داده‌های موجود و نتیجه مورد نظر، بهترین عملکرد را ارائه می‌دهد. ارزیابی نتایج دنیای واقعی از سیستم‌های توصیه‌گر در زمان توسعه، کمی دشوار است، بنابراین باید آن را در پلتفرم تولید خود مستقر کنیم تا کاربران واقعی بتوانند با آن تعامل داشته باشند و ما بتوانیم عملکرد آن را بهتر درک کنیم.

**ارائه**

مرحله بعدی فرآیند ارائه نتایج برای یک پروژه هوش مصنوعی معین است. تحویل می تواند شامل تعدادی از موارد بسته به سناریوی خاص باشد. مدل گابدو چهار مرحله را تعریف می کند که به نتایج مشخص وابسته است و بنابراین ممکن است همه برای یک پروژه هوش مصنوعی معین مرتبط نباشند.

**ارائه بینش**

برای مواردی که در آن بینش های عملی در مرحله ساخت ایجاد می شود، بینش ها باید به ذینفعان ارائه شود. این کار می تواند به سادگی از طریق انتقال نتایج به صورت شفاهی، نوشتاری یا هر دو باشد. گزارش‌هایی که به صورت دستی یا خودکار ایجاد می‌شوند می‌توانند می‌تواند یکی دیگر از نتایج ارائه‌شده باشند. در نهایت، بینش‌های عملی را می‌توان در قالب دیجیتالی مانند داشبورد یا برنامه تلفن همراه ارائه کرد.

**اقدام**

بینش های عملی بدون اقدام ارزشمند نیستند. اهرم‌ها باید کشیده شوند، و تعیین اینکه کدام اهرم‌ها را بکشید و به چه میزان، یک کاربرد عالی از تحلیل‌های پیشرفته است. اقداماتی که توسط داده‌ها و تحلیل‌های تولید شده پیشنهاد شده، انجام دهید؛ این یک گام مهم برای برای اطلاعات بیشتر و داده محور شدن است.

**تصمیم گیری**

تصمیم‌گیری بر اساس داده‌ها و اطلاعات تجربیاتی، و تصمیم‌گیری مبتنی بر حدس و احساس، باعث تحول و بهبود قابل توجهی در مقایسه با تصمیم‌گیری بر اساس مدل‌های سنتی، تحلیل‌های ساده و بر اساس بینش شخصی می شود.

**پیاده سازی راه حل ها**

بسیاری از برنامه‌های کاربردی با استفاده از هوش مصنوعی شامل ایجاد مدل‌های یادگیری ماشین با کارایی بالا هستند که می‌توانند به عنوان یک برنامه مستقل به کار گرفته شوند یا در یک راه‌حل تولید ادغام شوند. ما در ابتدای کتاب به استقرار راه‌حل‌های هوش مصنوعی برای تولید با به طور دقیق و در چارچوب AIPB پرداختیم. در زمینه تاکتیکی و پروژه محور مدل فرآیند GABDO، ما به سادگی به راه حل به عنوان ارائه دهنده هوش مصنوعی اشاره می کنیم.

**ادامه مثال**

در مثال پادکست ، موتور پیشنهاد دهنده و طراحی رابط کاربری و تجربه کاربری( UX/UI )خود را با بهترین عملکرد انتخاب می‌کنیم و آن را در پلتفرم خود پیاده‌سازی می‌کنیم به طوری که کاربران بتوانند شروع به دریافت پیشنهادهای شخصی شده با بهترین تجربه کاربری و رابط کاربری فوق‌العاده کنند.

**بهینه سازی**

در مورد محصولات قابل تحویل هوش مصنوعی مستقر، گام نهایی بهبود و بهینه سازی در طول زمان است. در AIPB، مرحله بهینه سازی فراتر از بهینه سازی یک مدل یادگیری ماشین است. برای کل راه حل، و همه جنبه های آن (به عنوان مثال، تاثیر بر اهداف و شاخص های کلیدی عملکرد کسب و کار، UX و لذت، حفظ مشتری و رشد) کاربرد دارد. مراحل مرحله بهینه سازی نظارت، تجزیه و تحلیل و بهبود است.

**نظارت**

نکته بسیار مهمی که باید در نظر گرفته شود این است که مدلی که امروز خوب کار می کند ممکن است فردا به خوبی کار نکند. این نتیجه چند عامل است. اول، چیزها به سادگی در طول زمان تغییر می کنند. تغییرات معمولاً به دلیل تغییر در روندها (مانند خرید، محصولات مد روز)، فناوری‌های پیشرفته، داده‌های جمع‌آوری‌شده (مانند ویژگی‌ها، جزئیات و دقت)، علایق و رفتار افراد، و تأثیرات فصلی و سایر اثرات مربوط به زمان و رویداد رخ می‌دهد. وقتی این اتفاق می‌افتد، داده‌های جدید و پیش‌بینی نشده‌ای که یک مدل تولیدی می‌بیند می‌تواند با داده‌هایی که مدل روی آن آموزش و آزمایش شده است متفاوت باشد، و در نتیجه عملکرد مدل کاهش می‌یابد. این معمولا به عنوان رانش مدل نامیده می شود.

برای تشخیص رانش مدل، به شدت توصیه می شود که یک راه حل نظارت بر عملکرد را توسعه و پیاده سازی کنید. در حالت ایده‌آل، این راه‌حل می‌تواند عملکرد مدل را در طول زمان گزارش کند و همچنین در مورد هر افت قابل توجهی در عملکرد هشدار دهد. داشتن این اطلاعات به متخصصان این امکان را می دهد که یک مدل جدید را آموزش دهند و مدلی که در حال حاضر در حال اجرا است را به‌روز کنند.

رویکرد دیگر، به‌روزرسانی منظم مدل‌های تولیدی را طبق یک روال مناسب انتخاب‌شده یا به‌صورت یک فرآیند خودکار است. این نیز یک گزینه عالی است. به طور کلی، نظارت باید همیشه وجود داشته باشد.

**تجزیه و تحلیل**

هیچ فایده ای در توسعه یک محصول هوش مصنوعی که قادر به تبدیل داده به ارزش است نیست اگر قادر به تعیین این نباشید که آیا ارزشی ایجاد شده است یا نه، به چه میزان و برای چه مدت (همانطور که برخی می گویند، هیچ چیز برای همیشه دوام نمی آورد). اینجاست که توسعه معیارهای موفقیت یا KPI برای اندازه‌گیری ارزش، ROI و افزایش، همراه با فرآیندهای تجزیه و تحلیل منظم آنها برای به دست آوردن بینش و هدایت اقدامات و تصمیم‌های آینده برای بهبود و بهینه‌سازی ،بسیار مهم است. شایان ذکر است که معیارهای موفقیت می توانند هم کمی و هم کیفی باشند.

تجزیه و تحلیل ها و بینش های ایجاد شده نیز ممکن است نشان دهند که یک محصول یا ویژگی باید کنار گذاشته شود و این یک استنباط کاملاً معقول است. منابع گرانبهایی مانند زمان و پول نباید هدر بروند و بهتر است برای طرح‌ها و پروژه‌هایی که می‌توانند به دستیابی به اهداف و نتایج مورد نظر کمک کنند، مصرف شوند.

**بهبود**

بهینه‌سازی شود. بهینه‌سازی زمانی اتفاق می‌افتد که درجه بهبود به حداکثر می‌رسد؛ به عبارت دیگر، چیزی تا حد امکان در یک زمان معین بهبود می یابد.

راهنمایی و توصیه‌ها برای بهبودها و بهینه‌سازی‌های بالقوه از طریق نظارت و تجزیه و تحلیل مناسب، همانطور که در مورد آن بحث شد، و همچنین از همکاری مداوم با افراد تجاری مناسب، کارشناسان حوزه، و متخصصان هوش مصنوعی به دست می‌آیند.

**ادامه مثال**

اکنون یک سیستم توصیه‌گر تولیدی را برای پلتفرم پادکست خود توسعه داده‌ایم و مستقر کرده‌ایم و فرض می‌کنیم مکانیسم‌های نظارت، پیگیری و تجزیه و تحلیل را پیاده‌سازی کرده‌ایم تا به ما کمک کند نحوه عملکرد سیستم توصیه‌گر جدیدمان را درک کنیم. استراتژی تجزیه و تحلیل ما شامل تجزیه و تحلیل دستی (علم داده) و خودکار (تحلیل پیش بینی کننده/ تجویزی) است. این تجزیه و تحلیل‌ها در مورد عملکرد تحویل‌پذیر به بهبودها و بهینه‌سازی‌های قابل ارائه کمک می‌کنند که مبتنی بر داده‌های آگاهانه و داده‌ محور هستند.

به طور خاص، ما باید درک کنیم که آیا سیستم توصیه‌گر ما ارزش اضافی (مزایا) برای کاربران فراهم کرده است و در نتیجه به ما در دستیابی به اهداف کسب و حفظ کمک کرده است. بیایید هر یک از اینها را به نوبه خود مورد بحث قرار دهیم.

برای جذب مشتری، یک معیار ساده که می توانیم استفاده کنیم، ثبت نام کاربر جدید در یک دوره زمانی معین است. ما تعداد کاربران ثبت‌نامی جدید در هر ماه از زمان مستقر کردن تحویل‌پذیر هوش مصنوعی، به‌ویژه برای دیدن افزایش میانگین کاربران ثبت‌نامی، را مشاهده خواهیم کرد. این باید ایده نسبتا خوبی از ROI به ما بدهد، اما شایان ذکر است که بیشتر اثر را نشان می دهد تا علت. با هدف افزایش جذب مشتری، ممکن است برای آگاهی کاربران بالقوه از این ویژگی جدید عالی و مزایای آن - به‌ویژه در انتخاب پلتفرم خود در مقابل دیگران - به‌روزرسانی‌ها و کمپین‌های بازاریابی، تجربه کاربری و طراحی رابط کاربری لازم باشد. افزایش کاربران به دست آمده تنها به ایجاد یک ویژگی جدید و مفید وابسته نیست.

از سوی دیگر، برای نگهداری، معیارهای بالقوه بیشتری برای تجزیه و تحلیل دارد. به عنوان مثال می توان به توسعه معیارهای مربوط به تعامل کاربر، مانند تعداد دفعات استفاده از پلتفرم، زمان حضور در پلتفرم در هر جلسه، یافتن و اشتراک در پادکست های جدید (معیارهای مربوط به تبدیل)، رفتار و جریان کاربر در حین استفاده از برنامه، و کاهش ریزش کاربران اشاره کرد.

**خلاصه مطلب**

ما تمام مراحل و گام‌های مدل فرآیند هوش مصنوعی GABDO را پوشش داده ایم و یک مثال مرتبط ارائه کرده ایم. اهداف این فرآیند آماده‌سازی، توسعه، ارائه و بهینه‌سازی پروژه‌های هوش مصنوعی است که با اهداف و فرصت‌های با اولویت بالا هماهنگ هستند.

**پیوست C. هوش مصنوعی در تولید**

همانطور که در فصل 13 به طور خلاصه ذکر شد، تفاوت بسیار زیادی بین یادگیری ماشین اکتشافی و توسعه هوش مصنوعی در مقایسه با ایجاد راه‌حل‌های هوش مصنوعی آماده تولید که در واقع مستلزم استقرار، نظارت، نگهداری و بهینه‌سازی هستند، وجود دارد.

این پیوست بسیاری از ملاحظات و تفاوت‌های کلیدی مرتبط با هوش مصنوعی در تولید و توسعه را پوشش می‌دهد، از جمله مفهوم محیط‌های محاسباتی، توسعه محلی در مقابل توسعه از راه دور، مفهوم مقیاس‌پذیری تولید، انواع مختلف یادگیری هوش مصنوعی برای بهبود مستمر، و نگهداری راه‌حل‌های هوش مصنوعی.

**محیط های تولید در مقابل محیط های توسعه**

اصطلاح "محیط" به یک ماشین محاسباتی فیزیکی یا مجازی اشاره دارد که با سیستم عامل، پیکربندی، منابع (مانند RAM، CPU)، داده ها و مجموعه خاصی از نرم افزارهای نصب شده مشخص می شود.

محیط‌های توسعه یا محیط‌های محلی یا از راه دور هستند که برای یک دانشمند داده(داده شناس) یا مهندس یادگیری ماشین مورد استفاده قرار می‌گیرد تا نتایج تولید شده (مانند یک مدل پیش‌بینی، سیستم توصیه‌گر، موتور امتیازدهی) قبل از انتشار در یک راه‌حل واقعی و به‌طور زنده آزمایش، تست، و بهینه‌سازی کند.

پس از اینکه یک محصول ایجاد شد و با موفقیت تمام الزامات عملکردی و غیرعملکردی را برآورده کرد و همه آزمایش‌ها را در صورت لزوم گذراند، در یک محیط تولید مستقر می‌شود (یعنی آزاد می‌شود). محیط تولید جایی است که نرم افزار به طور مداوم اجرا می شود و به طور کلی برای استفاده در دسترس است.

از نظر سخت افزاری، محیط های توسعه بر روی ماشین هایی مانند لپ تاپ، دسکتاپ و سرور اجرا می شوند. در حالت مجازی، محیط‌های محاسباتی مجازی بر روی سرورهای سخت‌افزاری واقعی، معمولاً به شکل ماشین‌های مجازی (VM) یا کانتینرهایی که از فناوری‌هایی مانند Docker استفاده می‌کنند، اجرا می‌شوند. ماشین‌ها یا در فضای کلود(ابری)، داخلی یا خارج از محل قرار دارند.

برنامه های نرم افزاری معمولاً قبل از اینکه در یک راه حل تولید ادغام شوند و به عنوان بخشی از اتوماسیون تولید در دسترس همه کاربران مورد نظر قرار گیرند، در مراحلی توسعه و آزمایش می شوند. فرآیند ادغام نرم افزار در راه حل های تولید معمولاً به عنوان انتشار، استقرار یا تحویل مداوم نرم افزار شناخته می شود.

دانشمندان داده، مهندسان یادگیری ماشین و مهندسان نرم‌افزار کدی را برای ایجاد نرم‌افزار در مرحله توسعه می‌نویسند، و تضمین کیفیت آنطور که انتظار میرود و بدون اشکال کار می‌کند. زمانی که نرم‌افزار طبق انتطار کار می‌کند و بدون اشکال در نظر گرفته می‌شود، برای استفاده در تولید مستقر می‌شود.

یک محیط محاسباتی متفاوت (دوباره، فیزیکی یا مجازی) معمولاً برای هر یک از این فازها ایجاد می‌شود و بر این اساس نام‌گذاری می‌شود. نام‌های رایج محیط عبارتند از توسعه، مرحله‌بندی و تولیدی است. محیط مرحله‌بندی برای آزمایش تکه‌های نرم‌افزار در زمان آماده‌سازی و قبل از استقرار در محیط تولید استفاده می‌شود. در ادامه این فصل، ما بر روی محیط های توسعه و تولید، همراه با تفاوت های آنها تمرکز می کنیم.

از آنجایی که نیازمندی‌ها و محیط‌های تولید متفاوت از موارد مورد نیاز برای توسعه و نمونه‌سازی هستند، استقرار کد و محصولات هوش مصنوعی/ یادگیری ماشین به دلیل عدم تطابق در محیط‌ها می‌تواند چالش برانگیز باشد. این امر با این واقعیت پیچیده تر می شود که محیط های تولید اغلب برنامه های بزرگتری را اجرا می کنند (به عنوان مثال، SaaS)، که هوش مصنوعی یا اجزای مبتنی بر یادگیری ماشین زیرمجموعه ای از عملکرد کلی و تجربه کاربری هستند.

با توجه به این، چند گزینه وجود دارد که باید هنگام انتقال محصولات هوش مصنوعی به تولید در نظر گرفت. اولین مورد، افزودن قابلیت به سیستم تولید موجود، با استفاده از همان زبان‌ها و ابزارهای خاص یادگیری ماشین است که در طول توسعه استفاده می‌شوند. می توانید این کار را به صورت ماژولار انجام دهید. به عنوان مثال، به عنوان یک سرویس مبتنی بر API یا میکروسرویسی که به عنوان نقطه پایانی در کلود(ابر) میزبانی شده است. این گزینه از مزایای سازگاری و سادگی برخوردار است، اگرچه ممکن است کارآمدترین گزینه نباشد.

از طرف دیگر، می‌توانید کد را به زبان و چارچوبی ترجمه کنید که با زبانی که از قبل استفاده می‌شود (مانند جاوا) سازگارتر و کارآمدتر باشد. البته به خاطر داشته باشید که این گزینه می تواند بسیار پرهزینه و زمان بر باشد. همچنین شایان ذکر است که در هر یک از این سناریوها، می‌تواند مقدار نسبتاً قابل توجهی از DevOps/DataOps و کار و استعداد مربوط به مهندسی قابلیت اطمینان سایت مورد نیاز در هنگام استقرار و نگهداری راه حل های هوش مصنوعی در تولید وجود داشته باشد.

**توسعه محلی در مقابل توسعه از راه دور**

در اغلب موارد، در مرحله توسعه (پیش تولید)، وظایف معمول یادگیری ماشین روی کامپیوتر شخصی یا لپ تاپ کارشناس انجام می‌شود. این روش در بسیاری از موارد موثر است، اگرچه مطمئناً موقعیت هایی وجود دارد که توسعه می تواند یا باید در ماشین های راه دور (به عنوان مثال، مبتنی بر ابر) انجام شود.

در اینجا فهرستی از برخی از دلایل اصلی اینکه انجام تمام وظایف علم یا وظایف مربوط به کلان داده در محیط توسعه محلی شما عملی یا مطلوب نیست:

* با توجه به نگرانی های فزاینده و مقررات بالقوه در مورد امنیت و حریم خصوصی داده ها، ممکن است ذخیره همه داده ها و انجام تمام وظایف تحلیلی در یک محیط از راه دور و کنترل شده مانند AWS یا GCP مفید یا لازم باشد.
* مجموعه داده ها خیلی بزرگ هستند و آموزش مدل یا سایر تجزیه و تحلیل ها در حافظه ی سیستم (RAM) محیط توسعه دیگر نمی‌گنجد.
* قدرت پردازش محیط توسعه (CPU) قادر به انجام وظایف در زمان معقول یا کافی یا اصلاً قادر به انجام آن نیست.
* به سادگی ترجیح داده می شود از یک ماشین سریعتر و قدرتمندتر (CPU، RAM و غیره) استفاده کنید و بار لازم را به ماشین توسعه محلی تحمیل نکنید.

هنگامی که این شرایط ایجاد می شود، گزینه های متعددی در دسترس هستند. به‌جای استفاده از ماشین توسعه محلی دانشمند داده(داده شناس) ، معمولاً افراد، کار محاسباتی را به ماشین‌های محاسباتی قدرتمند درون محل یا ماشین‌های مجازی مبتنی بر کلود(ابر ) منتقل می‌کنند. مزیت استفاده از ماشین‌های مجازی و خوشه‌های مقیاس خودکار آن‌ها این است که می‌توانید آن‌ها را بچرخانید و در صورت نیاز آنها را دور بیندازید، و آن‌ها را بر حسب تقاضا تنظیم کنید تا نیازهای محاسباتی و ذخیره‌سازی داده‌تان را برآورده کنند.

مزایای دیگر محاسبات مبتنی برکلود( ابر) شامل توانایی استفاده از سخت افزار بسیار بهینه شده (به عنوان مثال، GPU) برای آموزش مدل، به ویژه در برنامه های یادگیری عمیق است. مزیت دیگر ، قابلیت برطرف‌سازی نیازهای پردازش، ذخیره‌سازی و پرس‌وجوی برای داده های بسیار بزرگ با استفاده از سیستم‌های پردازش، پایگاه‌داده و پرس‌وجوی توزیع‌شده مانند Hadoop و Spark است.

برای موقعیت‌هایی که داده‌های مورد نیاز برای یک کار پردازشی یا یادگیری بزرگ‌تر از حافظه سیستم (RAM) یک کامپیوتر است، می‌توانید از تکنیک‌ها و الگوریتم‌های یادگیری افزایشی، حافظه خارجی یا خارج از هسته استفاده کنید.

**مقیاس پذیری تولید**

مقیاس‌پذیری - توانایی مدیریت بار مورد انتظار در سیستم - در هنگام ساخت راه‌حل‌های هوش مصنوعی تولیدی، بسیار مهم است. مقیاس‌پذیری مورد نیاز معمولاً با استفاده از سرورهایی انجام می‌شود که یا بزرگ‌تر (مقیاس‌شده به صورت عمودی) یا کوچک‌تر (مقیاس‌شده به‌صورت افقی) هستند.

افزایش مقیاس به معنای افزایش ظرفیت حافظه و قدرت پردازش یک ماشین منفرد (و گاهی اوقات ذخیره سازی دیسک نیز) است، در حالی که مقیاس بندی افقی به معنای افزودن منابع محاسباتی کم هزینه اضافی برای توزیع حجم کار است. دومی اغلب به عنوان محاسبات توزیع شده نامیده می شود. هر دو گزینه معمولاً منجر به افزایش هزینه می شوند.

یکی دیگر از تکنیک های مقیاس بندی برای پردازش تعداد زیادی درخواست همزمان که نیازمند پردازش داده از طریق یک مدل تولیدی هستند (برای مثال، انجام یک پیش‌بینی)، استقرار همان مدل روی چندین ماشین مختلف و توزیع درخواست‌ها از طریق مسیریابی (برای مثال، توازن بار) است، یا چرخش کارگران زودگذر (موقت)، بر حسب تقاضا، بدون سرور با استفاده از فناوری مانند لامبدای AWS. فناوری‌های بدون سرور مانند Lambda بسیار مقیاس‌پذیر هستند و نیازی به ایجاد، نگهداری و هزینه‌های کلی برای اجرای یک سرور کامل و پایدار ندارند.

گزینه های دیگر شامل استفاده از یک پلتفرم به عنوان سرویس (PaaS؛ به عنوان مثال، Heroku) یا ارائه دهنده زیرساخت به عنوان سرویس (IaaS) مانند AWS یا GCP است. این پلتفرم‌ها به حذف بسیاری از پیچیدگی‌های مرتبط با مدیریت سیستم و شبکه، DevOps/DataOps و مهندسی قابلیت اطمینان سایت کمک می‌کنند. همچنین تعداد فزاینده‌ای از APIهای مقیاس‌پذیر و تخصصی به‌عنوان خدماتی که هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و سایر عملکردهای پیشرفته مرتبط با تجزیه و تحلیل را ارائه می دهند، در دسترس هستند.

**یادگیری و نگهداری راه حل**

در نهایت، راه‌حل‌های هوش مصنوعی، همانطور که بحث شد، در یک محیط توسعه محلی یا از راه دور آموزش داده می‌شوند. پس از آنکه آنها را توسعه دادید و آزمایش کردید، یک محصول نهایی به محیط تولید ارسال می‌شود که داده‌های جدید و ناشناخته از طریق آن عبور کرده و نتایج و مزایای مورد نظر تولید می‌شود. این فرآیند می‌تواند آفلاین و در قالب یک فرایند دسته‌ای،در زمان واقعی (حداقل تأخیرهای زمانی) یا نزدیک به زمان واقعی (به عنوان مثال تأخیر قابل قبول چند ثانیه یا دقیقه) انجام شود.

یادگیری آفلاین (معروف به یادگیری دسته ای) زمانی است که محصولات در خارج از تولید بر روی کل مجموعه داده یا زیر مجموعه ای از داده ها (مینی دسته) آموزش داده می شود. بخشی از این شامل ذخیره سازی و دسترسی به داده ها از فروشگاه های داده مانند پایگاه داده رابطه ای، پایگاه داده NoSQL، انبار داده یا دریاچه داده است.

آموزش آنلاین، به عبارتی دیگر، به زمانی اشاره دارد که بازآموزی و بازآفرینی محصول نهایی، همراه با ارزیابی عملکرد، به صورت آنلاین در یک محیط تولید با داده های تولید انجام می‌شود.این فرآیند معمولاً در یک بازه تکرار شونده (سرعت) که می تواند دقیقه، روز یا بیشتر باشد، انجام می شود.

یادگیری آنلاین برای رسیدگی به نگهداری و به روز رسانی عملکرد هدف بر اساس تغییر داده ها، مانند مورد یادگیری دسته ای، طراحی شده است، اما همچنین برای به روز رسانی و بهبود تدریجی راه حل های مستقر شده بدون آموزش مجدد در کل مجموعه داده طراحی شده است. این نیاز به ذخیره سازی و دسترسی به داده های کارآمد و در دسترس دارد و به عواملی مانند ارتباطات شبکه، تأخیر و در دسترس بودن منابع شبکه بستگی دارد.

یادگیری آنلاین با مفهوم الگوریتم‌های آنلاین مرتبط است، که در آن الگوریتم‌ها، ورودی خود را در طول زمان دریافت می‌کنند و نه به یکباره، مانند حالت آفلاین. یادگیری آنلاین همچنین با تکنیک‌های یادگیری افزایشی همراه است، یعنی زمانی که مدل‌ها با رسیدن داده‌های جدید به یادگیری ادامه می‌دهند و در عین حال اطلاعات آموخته‌شده قبلی را نیز حفظ می‌کنند.

از آنجایی که داده‌ها و اطلاعات زیربنایی که راه‌حل‌های هوش مصنوعی مبتنی بر آن است، می‌تواند در طول زمان به دلیل روندها، رفتارها و سایر عوامل تغییر کند، راه‌حل‌ها باید در بازه زمانی مکرر به‌روزرسانی شوند. این به آنها اجازه می دهد تا این تغییرات را ثبت کنند و سطح عملکرد مطلوب را حفظ کنند. بدون انجام این کار، کاهش عملکرد یا رانش معمول است، به ویژه در مدل های پیش بینی.

آموزش محصول دستی و تکرارهای بهینه سازی معمولاً قبل از استقرار محصول جدید و بهینه در تولید انجام می شود. یادگیری خودکار روش دیگری برای خودکارسازی این به‌روزرسانی‌های محصول است. یادگیری خودکار زمانی است که آموزش مدل، اعتبارسنجی، ارزیابی عملکرد و بهینه‌سازی در یک زمانبندی منظم خودکار می‌شوند و سپس مدل‌های جدید و بهبود یافته برای جایگزینی مدل‌های موجود در تولید به کار گرفته می‌شوند. فرآیند استقرار می تواند به صورت خودکار یا دستی (برای بررسی ایمنی اضافی) باشد.

این رویکرد باید شامل نوعی چارچوب پیگیری و مقایسه عملکرد مدل باشد تا مشخص شود آیا مدل‌های تولید شده و اعتبارسنجی شده خودکار بهبودی نسبت به مدل قبلی یا پایه دارند یا خیر.

**فهرست منابع**

* کپنهاور، رابرت. از صداها تا نتایج - سوالات، ابزار و تحلیل صدای مشتری: تکنیک های اثبات شده برای درک و تعامل با مشتریان شما. Packt Publishing، 2018.
* دومینگوس، پدرو. الگوریتم استاد: چگونه تلاش برای ماشین یادگیری نهایی جهان ما را بازسازی خواهد کرد. نیویورک: کتاب های پایه، 2015.
* درکسلر، ک.ای. (2019): "بازنگری ابر هوش: خدمات جامع هوش مصنوعی به عنوان هوش عمومی"، گزارش فنی 2019-1، موسسه آینده بشریت، دانشگاه آکسفورد.
* گزارش آینده مشاغل 2018، مجمع جهانی اقتصاد، سوئیس، 2018.
* هاوکینز، جف و ساندرا بلیکزلی. در مورد هوش: کتاب های تایمز/هنری هولت، 2008.
* هوروویتز، بن. سخت ترین نکات در مورد سخت ترین چیزها: ایجاد یک کسب و کار زمانی که پاسخ های آسانی وجود ندارد. نیویورک: هارپر کالینز، 2014.
* هو، اچ (2015). مدل‌های مبتنی بر نمودار برای خوشه‌بندی داده‌های با ابعاد بالا و تحلیل شبکه بدون نظارت. UCLA. شناسه ProQuest: Hu\_ucla\_0031D\_13496. Merritt ID: ark:/13030/m50z9b68. برگرفته از http://bit.ly/2X1gRss.
* کروگ، استیو. وادارم نکن فکر کنم، بازبینی شده: رویکرد عقل سلیم برای استفاده از وب. ویرایش سوم، سواران جدید، 2014.
* کمیسیون ملی فناوری، اتوماسیون و پیشرفت اقتصادی، فناوری و اقتصاد آمریکا، جلد 1، فوریه 1966، صفحه. 9.
* اولسن، دن. کتاب راهنمای تولید ناب: چگونه با حداقل محصول پذیرفتنی و بازخورد سریع مشتری به نوآوری بپردازیم. نیوجرسی: وایلی، 2015.
* پترسون، جاش و آدام گیبسون. یادگیری عمیق: رویکرد عملی. رسانه O'Reilly، 2017.
* پرل، جودیا و دانا مکنزی. کتاب چرا: علم جدید علت و معلول. نیویورک: کتاب های پایه، 2018.

# سینک، سیمون. با یک چرا آغاز کنید: چگونه رهبران بزرگ، در انجام کارها الهام بخش همه افرادند

. نیویورک: نمونه کارها/پنگوئن، 2009.

Bibliography

* Coppenhaver, Robert. From Voices to Results - Voice of Customer Questions, Tools and Analysis: Proven techniques for understanding and engaging with your customers. Packt Publishing, 2018.
* Domingos, Pedro. The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World. New York: Basic Books, 2015.
* Drexler, K.E. (2019): “Reframing Superintelligence: Comprehensive AI Services as General Intelligence”, Technical Report 2019-1, Future of Humanity Institute, University of Oxford.
* The Future of Jobs Report 2018, World Economic Forum, Switzerland, 2018.
* Hawkins, Jeff, and Sandra Blakeslee. On Intelligence: Times Books/Henry Holt, 2008.
* Horowitz, Ben. The Hard Thing About Hard Things: Building a Business When There Are No Easy Answers. New York: HarperCollins, 2014.
* Hu, H. (2015). Graph Based Models for Unsupervised High Dimensional Data Clustering and Network Analysis. UCLA. ProQuest ID: Hu\_ucla\_0031D\_13496. Merritt ID: ark:/13030/m50z9b68. Retrieved from http://bit.ly/2X1gRss.
* Krug, Steve. Don’t Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability. 3rd ed., New Riders, 2014.
* National Commission on Technology, Automation and Economic Progress, Technology and the American Economy, Volume 1, February 1966, pg. 9.
* Olsen, Dan. The Lean Product Playbook: How to Innovate with Minimum Viable Products and Rapid Customer Feedback. New Jersey: Wiley, 2015.
* Patterson, Josh, and Adam Gibson. Deep Learning: A Practitioner’s Approach. O’Reilly Media, 2017.
* Pearl, Judea, and Dana Mackenzie. The Book of Why: The New Science of Cause and Effect. New York: Basic Books, 2018.
* Sinek, Simon. Start with Why: How Great Leaders Inspire Everyone to Take Action. New York: Portfolio/Penguin, 2009.

**درباره نویسنده**

الکس کاسترونیس موسس و مدیر عامل چرایی هوش مصنوعی( (Why of AIاست. وی همچنین به عنوان یک استاد همکار برنامه Kellogg/McCormick MBAi دانشگاه نورث وسترن است، جایی که او دوره اصلی هوش مصنوعی و یادگیری ماشین را در این برنامه ایجاد کرده و تدریس می کند.

الکس در دو دهه گذشته به کسب‌وکارها در هر اندازه‌ای، از استارت‌آپ‌ها تا Fortune 100s، در مورد نحوه استفاده از داده‌ها، تجزیه و تحلیل و فناوری برای هدایت کسب‌وکار و موفقیت مشتری مشاوره داده است. بخش قابل توجهی از کار او کمک به شرکت‌ها برای گنجاندن هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و علم داده در هر جنبه‌ای از تصمیم‌گیری، عملیات و محصولاتشان بوده است.

خارج از محل کار، الکس یک شوهر و پدر گربه است.

**کلفون**

تصویر جلد توسط کارن مونتگومری، با استفاده از تصویری از Adobe Stock است. فونت های جلد عبارتند از: Gilroy Semibold، Guardian Sans، Bebas، Nexus Mix و Oswald. فونت متن Scala Pro است. قلم عنوان و نوار کناری Benton Sans است.

1. https://www.whyofai.com/ [↑](#footnote-ref-1)
2. https://blog//horus-help-blind-people-see/ [↑](#footnote-ref-2)
3. https://blog.research.google/2018/02/assessing-cardiovascular-risk-factors.html [↑](#footnote-ref-3)
4. https://agilemanifesto.org/ [↑](#footnote-ref-4)
5. برای مثال، اسکرام مستر، مالک محصول، عضو تیم و ذینفع. این نقش‌ها برای گردآوری صدای کسب‌وکار، مشتریان (یا کاربر)، متخصصین حوزه و متخصصین فنی هنگام کار مشترک در یک تیم اسکرام طراحی شده است. این همکاری برای تعیین مطلوبیت، دوام، و امکان‌سنجی برای هر محصول یا ویژگی محصول معین و برای اجرای خود فرآیند توسعه محصول Agile استفاده می‌شود. [↑](#footnote-ref-5)
6. برای مثال، امکان‌سنجی فنی و بازنگری‌های سریع. [↑](#footnote-ref-6)
7. به عنوان مثال، برنامه ریزی سریع (تکلیف و تخمین)، اسکرام روزانه (معروف به استندآپ روزانه)، بررسی سریع (نمایش نرم افزار و جمع آوری بازخورد)، و بازنگری سریع. [↑](#footnote-ref-7)
8. به عنوان مثال، نقشه راه محصول، انباشتگی محصول و اسپرینت(سرعت)، و برنامه انتشار [↑](#footnote-ref-8)
9. http://bit.ly/2XeKbLo and http://bit.ly/2WI5t4B [↑](#footnote-ref-9)
10. https://www.quora.com/What-is-Amazons-approach-to-product-development-and-product-management [↑](#footnote-ref-10)
11. https://www.ted.com/talks/david\_grady\_how\_to\_save\_the\_world\_or\_at\_least\_yourself\_from\_bad\_meetings?language=en [↑](#footnote-ref-11)
12. https://www.whyofai.com/ai-book/ [↑](#footnote-ref-12)
13. https://www.innoarchitech.com/what-is-data-science-does-data-scientist-do/ [↑](#footnote-ref-13)
14. https://en.wikipedia.org/wiki/Superintelligence#Forecasts [↑](#footnote-ref-14)
15. https://www.technologyreview.com/2016/02/18/162213/the-missing-link-of-artificial-intelligence/ [↑](#footnote-ref-15)
16. Domingos, Pedro. The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World. New York: Basic Books, 2015. [↑](#footnote-ref-16)
17. Pearl, Judea and Dana Mackenzie. The Book of Why: The New Science of Cause and Effect. New York: Basic Books, 2018. [↑](#footnote-ref-17)
18. https://d3.harvard.edu/platform-rctom/submission/rio-tinto-mining-data-like-diamond/ [↑](#footnote-ref-18)
19. https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/ [↑](#footnote-ref-19)
20. https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/whats-new-with-the-internet-of-things [↑](#footnote-ref-20)
21. https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/ai-adoption-advances-but-foundational-barriers-remain [↑](#footnote-ref-21)
22. https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/ai-adoption-advances-but-foundational-barriers-remain [↑](#footnote-ref-22)
23. https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html [↑](#footnote-ref-23)
24. https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-applications-and-value-of-deep-learning [↑](#footnote-ref-24)
25. https://assets.teradata.com/resourceCenter/downloads/AnalystReports/Teradata\_Report\_AI.pdf [↑](#footnote-ref-25)
26. https://go.forrester.com/wp-content/uploads/Forrester\_Predictions\_2017\_-Artificial\_Intelligence\_Will\_Drive\_The\_Insights\_Revolution.pdf [↑](#footnote-ref-26)
27. https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2017/12/10/2017-roundup-of-internet-of-things-forecasts/?sh=25b9cd371480 [↑](#footnote-ref-27)
28. https://deepsense.ai/wp-content/uploads/2018/03/Customer-Lifetime-Value-Prediction.pdf [↑](#footnote-ref-28)
29. https://www.businesswire.com/news/home/20180717005357/en/New-Artificial-Intelligence-AI-Product-Increases-Sales [↑](#footnote-ref-29)
30. https://www.fungglobalretailtech.com/research/dynamic-pricing-hard-compete-ai-pricing/ [↑](#footnote-ref-30)
31. https://www.underwrite.ai/ [↑](#footnote-ref-31)
32. https://sigmoidal.io/machine-learning-for-trading [↑](#footnote-ref-32)
33. https://emerj.com/ [↑](#footnote-ref-33)
34. https://aws.amazon.com/blogs/machine-learning/predicting-customer-churn-with-amazon-machine-learning/ [↑](#footnote-ref-34)
35. https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/how-retailers-can-keep-up-with-consumers [↑](#footnote-ref-35)
36. https://sander.ai/2014/08/05/spotify-cnns.html [↑](#footnote-ref-36)
37. https://emerj.com/ [↑](#footnote-ref-37)
38. https://blog.research.google/2015/10/improving-youtube-video-thumbnails-with.html [↑](#footnote-ref-38)
39. https://netflixtechblog.com/artwork-personalization-c589f074ad76 [↑](#footnote-ref-39)
40. https://venturebeat.com/ai/yelp-collections-uses-machine-learning-to-serve-up-recommendations/ [↑](#footnote-ref-40)
41. https://thenorthface.com.au/ [↑](#footnote-ref-41)
42. https://algorithms-tour.stitchfix.com/ [↑](#footnote-ref-42)
43. https://findmine.com/ [↑](#footnote-ref-43)
44. https://blogs.nvidia.com/blog/jd-ai-video-inferencing/ [↑](#footnote-ref-44)
45. https://arxiv.org/pdf/1611.01599.pdf [↑](#footnote-ref-45)
46. https://arxiv.org/pdf/1411.4389.pdf [↑](#footnote-ref-46)
47. https://arxiv.org/abs/1505.00487 [↑](#footnote-ref-47)
48. https://news.mit.edu/2016/teaching-machines-to-predict-the-future-0621 [↑](#footnote-ref-48)
49. https://bostondynamics.com/ [↑](#footnote-ref-49)
50. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091731195X [↑](#footnote-ref-50)
51. https://towardsdatascience.com/use-a-crowd-counting-ai-model-for-your-business-485da9c21db4 [↑](#footnote-ref-51)
52. https://www.automate.org/ [↑](#footnote-ref-52)
53. https://emerj.com/ [↑](#footnote-ref-53)
54. https://www.amazon.com/b?node=507846 [↑](#footnote-ref-54)
55. https://emerj.com/ [↑](#footnote-ref-55)
56. https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/research/text/ [↑](#footnote-ref-56)
57. https://booking.ai/automated-image-tagging-at-booking-com-7704f27dcc8b [↑](#footnote-ref-57)
58. https://www.cnbc.com/2018/04/13/ai-is-absolutely-critical-for-us-ping-an-technology-ceo.html [↑](#footnote-ref-58)
59. https://arxiv.org/abs/1406.6247 [↑](#footnote-ref-59)
60. https://www.affectiva.com/solutions/ [↑](#footnote-ref-60)
61. https://thght.works/2X7dyfH [↑](#footnote-ref-61)
62. https://venturebeat.com/business/googles-speech-recognition-technology-now-has-a-4-9-word-error-rate/ [↑](#footnote-ref-62)
63. https://emerj.com/ [↑](#footnote-ref-63)
64. https://www.zdnet.com/article/google-ai-can-pick-out-a-single-speaker-in-a-crowd-expect-to-see-it-in-tons-of-products/#google\_vignette [↑](#footnote-ref-64)
65. https://cogitocorp.com/products/cogito-for-agents/ [↑](#footnote-ref-65)
66. https://blog.google/technology/ai/fight-against-illegal-deforestation-tensorflow/ [↑](#footnote-ref-66)
67. https://www.forbes.com/sites/mariyayao/2018/04/10/14-ways-machine-learning-can-boost-your-marketing/?sh=2f2f460d11b6 [↑](#footnote-ref-67)
68. https://arxiv.org/abs/1804.03830 [↑](#footnote-ref-68)
69. https://www.spotfire.com/products/data-science [↑](#footnote-ref-69)
70. Hu, H. (2015). Graph-Based Models for Unsupervised High Dimensional Data Clustering and Network Analysis. UCLA. ProQuest ID: Hu\_ucla\_0031D\_13496. Merritt ID: ark:/13030/m50z9b68. Retrieved from eScholarship. [↑](#footnote-ref-70)
71. https://www.researchgate.net/publication/230914952\_Unsupervised\_Learning\_Algorithm\_for\_Fatigue\_Crack\_Detection\_in\_Waveguides [↑](#footnote-ref-71)
72. https://ntrs.nasa.gov/citations/20040068062 [↑](#footnote-ref-72)
73. https://reason8.ai/ [↑](#footnote-ref-73)
74. https://textio.co/ [↑](#footnote-ref-74)
75. https://app.aylien.com/login [↑](#footnote-ref-75)
76. https://www.quid.com/ [↑](#footnote-ref-76)
77. https://emerj.com/ [↑](#footnote-ref-77)
78. https://people.cs.umass.edu/~miyyer/pubs/2015\_acl\_dan.pdf [↑](#footnote-ref-78)
79. https://nationalpost.com/news/world/artificial-intelligence-can-be-used-to-translate-what-animals-say-and-think-about-us-researchers-say [↑](#footnote-ref-79)
80. https://arxiv.org/abs/1509.00685 [↑](#footnote-ref-80)
81. https://medium.com/@samim/generating-stories-about-images-d163ba41e4ed [↑](#footnote-ref-81)
82. https://www.tableau.com/solutions/ai-analytics/augmented-analytics [↑](#footnote-ref-82)
83. https://www.tableau.com/blog [↑](#footnote-ref-83)
84. https://www.tableau.com/solutions/ai-analytics/augmented-analytics [↑](#footnote-ref-84)
85. https://medium.com/@AutomatedInsights/natural-language-generation-in-your-daily-life-53c90c54bef0 [↑](#footnote-ref-85)
86. https://medium.com/@AutomatedInsights/natural-language-generation-in-your-daily-life-53c90c54bef0 [↑](#footnote-ref-86)
87. https://automatedinsights.com/customer-stories/associated-press/ [↑](#footnote-ref-87)
88. https://karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness/ [↑](#footnote-ref-88)
89. https://www.cs.toronto.edu/~graves/handwriting.html [↑](#footnote-ref-89)
90. https://arxiv.org/pdf/1703.09902.pdf [↑](#footnote-ref-90)
91. https://www.digitalgenius.com/ [↑](#footnote-ref-91)
92. https://www.answeriq.com/self-assist [↑](#footnote-ref-92)
93. https://www.answeriq.com/ [↑](#footnote-ref-93)
94. https://papers.nips.cc/paper\_files/paper/2015/hash/afdec7005cc9f14302cd0474fd0f3c96-Abstract.html [↑](#footnote-ref-94)
95. https://arxiv.org/abs/1412.1632 [↑](#footnote-ref-95)
96. https://www.nuance.com/omni-channel-customer-engagement/digital-and-messaging-solutions/virtual-assistant-and-chatbot.html [↑](#footnote-ref-96)
97. https://www.shell.us/business-customers/lubricants-for-business/shell-expertise/lubrication-services-for-your-industry/shell-lubechat.html [↑](#footnote-ref-97)
98. https://www.apli.jobs/ [↑](#footnote-ref-98)
99. https://www.nextgenvest.com/ [↑](#footnote-ref-99)
100. https://www.earley.com/case-studies/allstate-business-insurance-agents-speed-up-quoting-with-help-system [↑](#footnote-ref-100)
101. https://blog.statsbot.co/time-series-anomaly-detection-algorithms-1cef5519aef2 [↑](#footnote-ref-101)
102. https://blog.statsbot.co/time-series-prediction-using-recurrent-neural-networks-lstms-807fa6ca7f [↑](#footnote-ref-102)
103. https://blog.algorithmia.com/predictive-algorithms-track-real-time-health-trends/ [↑](#footnote-ref-103)
104. https://www.uber.com/en-AU/blog/forecasting-introduction/ [↑](#footnote-ref-104)
105. https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.699.104&rep=rep1&type=pdf [↑](#footnote-ref-105)
106. https://medium.com/@libreai/a-glimpse-into-deep-learning-for-recommender-systems-d66ae068177 [↑](#footnote-ref-106)
107. https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1801/1801.07883.pdf [↑](#footnote-ref-107)
108. https://www.researchgate.net/publication/313409797\_Deep\_Learning\_Architectures\_for\_DNA\_Sequence\_Classification [↑](#footnote-ref-108)
109. https://cs.stanford.edu/~zxie/textgen.pdf [↑](#footnote-ref-109)
110. https://machinelearningmastery.com/sequence-prediction/ [↑](#footnote-ref-110)
111. [↑](#footnote-ref-111)
112. https://www.presearch.io/ [↑](#footnote-ref-112)
113. https://www.markable.ai/ [↑](#footnote-ref-113)
114. https://blog.shazam.com/tagged/machine-learning [↑](#footnote-ref-114)
115. https://help.pinterest.com/en/guide/all-about-pinterest [↑](#footnote-ref-115)
116. https://www.techtarget.com/searchcontentmanagement/feature/AI-assisted-image-and-video-search-is-next-content-frontier [↑](#footnote-ref-116)
117. https://developer.nvidia.com/blog/adobe-adds-shazam-for-fonts-tool-to-photoshop [↑](#footnote-ref-117)
118. https://ignitetech.com/solutions/marketing/infer [↑](#footnote-ref-118)
119. https://arxiv.org/pdf/1710.05649.pdf [↑](#footnote-ref-119)
120. https://people.ece.uw.edu/bilmes/p/pgs/index.html [↑](#footnote-ref-120)
121. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10866211/ [↑](#footnote-ref-121)
122. https://people.ece.uw.edu/bilmes/p/pgs/index.html [↑](#footnote-ref-122)
123. https://www.dropbox.com/login?cont=https%3A%2F%2Fpaper.dropbox.com%2Fdoc%2FAI-Applications--AOUFxDw8aT1m4lVhTJ2U10hbAg-ESCkTLLXVFLOisFRmxzbz&register\_cont=https%3A%2F%2Fpaper.dropbox.com%2Fdoc%2FAI-Applications--AOUFxDw8aT1m4lVhTJ2U10hbAg-ESCkTLLXVFLOisFRmxzbz&signup\_tag=paper\_viral [↑](#footnote-ref-123)
124. https://arxiv.org/abs/1611.01578 [↑](#footnote-ref-124)
125. https://www.ias.informatik.tu-darmstadt.de/uploads/Publications/Kober\_IJRR\_2013.pdf [↑](#footnote-ref-125)
126. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28268938/ [↑](#footnote-ref-126)
127. https://web.eecs.utk.edu/~itamar/Papers/IET\_ITS\_2010.pdf [↑](#footnote-ref-127)
128. https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acscentsci.7b00492 [↑](#footnote-ref-128)
129. https://arxiv.org/abs/1704.02532v1 [↑](#footnote-ref-129)
130. https://www.nutonomy.com/ [↑](#footnote-ref-130)
131. https://www.eurocontrol.int/publications/traffic-prediction-improvements-tpi-factsheet-and-technical-documentation [↑](#footnote-ref-131)
132. https://roborace.com/ [↑](#footnote-ref-132)
133. https://arxiv.org/pdf/1609.09475.pdf [↑](#footnote-ref-133)
134. https://bostondynamics.com/atlas/ [↑](#footnote-ref-134)
135. https://blog.openai.com/learning-dexterity [↑](#footnote-ref-135)
136. https://www.bbc.com/news/technology-45574309 [↑](#footnote-ref-136)
137. https://spectrum.ieee.org/moxi-prototype-from-diligent-robotics-starts-helping-out-in-hospitals [↑](#footnote-ref-137)
138. https://myhayat.my/ [↑](#footnote-ref-138)
139. https://deepmind.google/discover/blog/deepmind-ai-reduces-google-data-centre-cooling-bill-by-40/ [↑](#footnote-ref-139)
140. https://www.swpc.noaa.gov/ [↑](#footnote-ref-140)
141. https://x.ai/blog [↑](#footnote-ref-141)
142. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1011518 [↑](#footnote-ref-142)
143. https://arxiv.org/pdf/1612.03242v1.pdf [↑](#footnote-ref-143)
144. https://www.cv-foundation.org/openaccess/content\_cvpr\_2015/papers/Karpathy\_Deep\_Visual-Semantic\_Alignments\_2015\_CVPR\_paper.pdf [↑](#footnote-ref-144)
145. https://www.nature.com/news/polopoly\_fs/1.21398!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/542016a.pdf [↑](#footnote-ref-145)
146. https://www.k4ai.com/cgan [↑](#footnote-ref-146)
147. https://www.jukedeck.com/ [↑](#footnote-ref-147)
148. https://deepmind.google/discover/blog/wavenet-a-generative-model-for-raw-audio/ [↑](#footnote-ref-148)
149. http://www.dtic.upf.edu/~mblaauw/NPSS [↑](#footnote-ref-149)
150. https://blog.floydhub.com/turning-design-mockups-into-code-with-deep-learning [↑](#footnote-ref-150)
151. https://vimeo.com/video-editor?utm\_source=wibbitz&utm\_medium=redirect&utm\_campaign=migration [↑](#footnote-ref-151)
152. https://deepart.io/ [↑](#footnote-ref-152)
153. https://arxiv.org/pdf/1702.00783.pdf?xtor=AL-32280680 [↑](#footnote-ref-153)
154. https://en.wikipedia.org/wiki/Super-resolution\_imaging [↑](#footnote-ref-154)
155. https://hi.cs.waseda.ac.jp/index.php/en/~iizuka/projects/colorization/en [↑](#footnote-ref-155)
156. Sinek, Simon. Start with Why: How Great Leaders Inspire Everyone to Take Action. New York: Portfolio/Penguin, 2009. [↑](#footnote-ref-156)
157. https://www.ted.com/talks/simon\_sinek\_how\_great\_leaders\_inspire\_action [↑](#footnote-ref-157)
158. https://www.svpg.com/consensus-vs-collaboration/ [↑](#footnote-ref-158)
159. https://www.iso.org/obp/ui [↑](#footnote-ref-159)
160. https://www.adb.org/sites/default/files/publication/27641/five-whys-technique.pdf [↑](#footnote-ref-160)
161. See the following financial reports: http://bit.ly/2L92fAo and http://bit.ly/2FsFgfP [↑](#footnote-ref-161)
162. https://www.cs.cmu.edu/news/2018/new-cmu-degree-prepares-researchers-ai-directed-experimentation [↑](#footnote-ref-162)
163. https://elifesciences.org/articles/10047 [↑](#footnote-ref-163)
164. https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/rise-robo-advisor-fintech-disrupting-retirement/ [↑](#footnote-ref-164)
165. https://money.usnews.com/investing/investing-101/articles/2018-06-27/6-of-the-newest-trends-in-robo-advisors [↑](#footnote-ref-165)
166. https://insilico.com/ [↑](#footnote-ref-166)
167. https://hbr.org/2016/09/know-your-customers-jobs-to-be-done [↑](#footnote-ref-167)
168. https://www.interaction-design.org/literature/article/needs-before-wants-in-user-experiences-maslow-and-the-hierarchy-of-needs [↑](#footnote-ref-168)
169. https://design.google/library/ux-ai [↑](#footnote-ref-169)
170. https://medium.com/google-design/human-centered-machine-learning-a770d10562cd [↑](#footnote-ref-170)
171. Olsen, Dan. The Lean Product Playbook: How to Innovate with Minimum Viable Products and Rapid Customer Feedback. New Jersey: Wiley, 2015. https://dan-olsen.com [↑](#footnote-ref-171)
172. Krug, Steve. Don’t Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability. 3rd ed., New Riders, 2014. [↑](#footnote-ref-172)
173. Coppenhaver, Robert. From Voices to Results - Voice of Customer Questions, Tools, and Analysis: Proven techniques for understanding and engaging with your customers. Packt Publishing, 2018. http://bit.ly/2VK9CQ8 [↑](#footnote-ref-173)
174. https://www.nirandfar.com/how-to-manufacture-desire/ [↑](#footnote-ref-174)
175. https://www.mathworks.com/tagteam/86975\_92959v00\_Netflix\_Whitepaper.pdf [↑](#footnote-ref-175)
176. https://dan-olsen.com/ [↑](#footnote-ref-176)
177. https://medium.com/how-to-start-a-startup/47-quotes-from-sam-altman-on-building-a-great-product-51aa656952ab [↑](#footnote-ref-177)
178. Horowitz, Ben. The Hard Thing About Hard Things: Building a Business When There Are No Easy Answers. New York: HarperCollins, 2014. [↑](#footnote-ref-178)
179. https://www.collinsdictionary.com/us/dictionary/english/experience [↑](#footnote-ref-179)
180. https://arxiv.org/abs/1704.02532v1 [↑](#footnote-ref-180)
181. https://www.technologyreview.com/2018/06/12/142366/ai-could-help-the-construction-industry-work-faster-and-keep-its-workforce-accident-free/ [↑](#footnote-ref-181)
182. https://play.google.com/books/reader?id=4tGgDwAAQBAJ&pg=GBS.PT135.w.11.0.48\_40 [↑](#footnote-ref-182)
183. https://www.nature.com/articles/s41586-018-0438-y.epdf [↑](#footnote-ref-183)
184. https://techcrunch.com/2017/05/31/google-says-its-machine-learning-tech-now-blocks-99-9-of-gmail-spam-and-phishing-messages/ [↑](#footnote-ref-184)
185. https://emerj.com/ [↑](#footnote-ref-185)
186. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1011518 [↑](#footnote-ref-186)
187. https://www.americanbanker.com/news/how-paypal-is-taking-a-chance-on-ai-to-fight-fraud [↑](#footnote-ref-187)
188. https://www.datavisor.com/industry-solutions/application-fraud-old-2/ [↑](#footnote-ref-188)
189. https://phys.org/news/2018-02-artificial-intelligence-personal.html [↑](#footnote-ref-189)
190. https://www.digitaltrends.com/home/simcam-ai-home-security-camera-ces-2019/ [↑](#footnote-ref-190)
191. https://www.weforum.org/agenda/2018/05/how-ai-can-help-meet-global-energy-demand/ [↑](#footnote-ref-191)
192. https://sunroof.withgoogle.com/ [↑](#footnote-ref-192)
193. https://www.weforum.org/agenda/2018/05/how-ai-can-help-meet-global-energy-demand/ [↑](#footnote-ref-193)
194. https://www.nytimes.com/section/smarter-living [↑](#footnote-ref-194)
195. https://www.betterment.com/ [↑](#footnote-ref-195)
196. https://www.wealthfront.com/ [↑](#footnote-ref-196)
197. https://dl.acm.org/doi/10.1145/2959100.2959114 [↑](#footnote-ref-197)
198. https://blog.shazam.com/ [↑](#footnote-ref-198)
199. https://www.piccololabs.com/?src=t [↑](#footnote-ref-199)
200. https://arxiv.org/abs/1611.08050 [↑](#footnote-ref-200)
201. https://arxiv.org/abs/1505.02074 [↑](#footnote-ref-201)
202. https://digiday.com/marketing/two-months-1-800-flowers-facebook-bot-working/ [↑](#footnote-ref-202)
203. https://www.dominos.com/index.intl.html [↑](#footnote-ref-203)
204. https://research.google/pubs/voice-search-for-development/ [↑](#footnote-ref-204)
205. https://www.clarifai.com/products/spacetime-ai-search-engine [↑](#footnote-ref-205)
206. https://blogs.nvidia.com/blog/iflytek-voice-applications-inferencing/ [↑](#footnote-ref-206)
207. https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/how-retailers-can-keep-up-with-consumers [↑](#footnote-ref-207)
208. https://en.wikipedia.org/wiki/Automated\_planning\_and\_scheduling [↑](#footnote-ref-208)
209. https://www.forbes.com/sites/danielaraya/2019/01/22/3-things-you-need-to-know-about-augmented-intelligence/?sh=51b62ea93fdc [↑](#footnote-ref-209)
210. https://www.betterment.com/ [↑](#footnote-ref-210)
211. https://www.kaggle.com/code/erick5/predicting-house-prices-with-machine-learning [↑](#footnote-ref-211)
212. https://www.uber.com/en-AU/blog/machine-learning/ [↑](#footnote-ref-212)
213. https://www.forbes.com/sites/danielaraya/2019/01/22/3-things-you-need-to-know-about-augmented-intelligence/?sh=1224d1323fdc [↑](#footnote-ref-213)
214. https://booking.ai/automated-image-tagging-at-booking-com-7704f27dcc8b [↑](#footnote-ref-214)
215. https://research.google/pubs/email-category-prediction/ [↑](#footnote-ref-215)
216. https://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/en/pubs/archive/45530.pdf [↑](#footnote-ref-216)
217. https://help.netflix.com/en/node/100639 [↑](#footnote-ref-217)
218. https://sander.ai/2014/08/05/spotify-cnns.html [↑](#footnote-ref-218)
219. http://www.xuanhui.me/pub/www11-relatedness.pdf [↑](#footnote-ref-219)
220. https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial\_intelligence\_in\_video\_games [↑](#footnote-ref-220)
221. https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/12/11/14-predictions-about-the-future-of-ai-and-vr/?sh=371ae9a36466 [↑](#footnote-ref-221)
222. https://theblog.adobe.com/ai-meets-ar/ [↑](#footnote-ref-222)
223. https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-08-07/move-over-millennials-it-s-gen-z-s-turn-to-kill-industries [↑](#footnote-ref-223)
224. https://hbr.org/1998/07/welcome-to-the-experience-economy [↑](#footnote-ref-224)
225. https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process [↑](#footnote-ref-225)
226. https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process [↑](#footnote-ref-226)
227. https://en.wikipedia.org/wiki/Grant\_Achatz [↑](#footnote-ref-227)
228. https://guide.michelin.com/th/en/article/news-and-views/grant-achatz-s-world-renowned-alinea-maintains-three-michelin-stars-for-eight-consecutive-years [↑](#footnote-ref-228)
229. https://www.npr.org/2011/03/03/134195812/grant-achatz-the-chef-who-lost-his-sense-of-taste [↑](#footnote-ref-229)
230. https://www.uchicagomedicine.org/forefront/cancer-articles/chef-diagnosed-with-tongue-cancer-turns-to-uchicago-medicine [↑](#footnote-ref-230)
231. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279408 [↑](#footnote-ref-231)
232. https://arxiv.org/abs/1311.6041v3 [↑](#footnote-ref-232)
233. https://www.scientificamerican.com/article/einstein-s-legacy-the-photoelectric-effect/ [↑](#footnote-ref-233)
234. https://sloanreview.mit.edu/projects/analytics-as-a-source-of-business-innovation/ [↑](#footnote-ref-234)
235. https://en.wikipedia.org/wiki/Automation#Paradox\_of\_automation [↑](#footnote-ref-235)
236. https://www.technologyreview.com/2016/12/07/155592/ai-winter-isnt-coming/ [↑](#footnote-ref-236)
237. https://usatoday30.usatoday.com/tech/news/techinnovations/2006-05-30-segway-ipo\_x.htm [↑](#footnote-ref-237)
238. https://www.foxnews.com/tech/6-year-old-accidentally-orders-high-end-treats-with-amazons-alexa [↑](#footnote-ref-238)
239. https://economicgraph.linkedin.com/resources/linkedin-workforce-report-august-2018 [↑](#footnote-ref-239)
240. https://www.nytimes.com/2018/04/19/technology/artificial-intelligence-salaries-openai.html and https://www.nytimes.com/2017/10/22/technology/artificial-intelligence-experts-salaries.html [↑](#footnote-ref-240)
241. https://www.gdpreu.org/ [↑](#footnote-ref-241)
242. https://www.caprivacy.org/post/ab-375-signed-californians-for-consumer-privacy-applauds-successful-passage-of-groundbreaking-legislation [↑](#footnote-ref-242)
243. https://hbr.org/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence [↑](#footnote-ref-243)
244. https://medium.com/google-design/human-centered-machine-learning-a770d10562cd [↑](#footnote-ref-244)
245. هیچ مدرک واقعی وجود ندارد که او این را گفته باشد، اما به نکته بسیار خوبی اشاره می کند. [↑](#footnote-ref-245)
246. https://www.slideshare.net/dmc500hats/startup-metrics-for-pirates-long-version [↑](#footnote-ref-246)
247. https://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/ [↑](#footnote-ref-247)
248. The World Economic Forum indicates that this estimate and the assumptions on which it’s based should be treated with caution. [↑](#footnote-ref-248)
249. https://www.itpro.co.uk/automation/30463/gartner-by-2020-ai-will-create-more-jobs-than-it-eliminates [↑](#footnote-ref-249)
250. https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy [↑](#footnote-ref-250)
251. v https://www.theguardian.com/technology/2018/jul/17/artificial-intelligence-will-be-net-uk-jobs-creator-finds-report [↑](#footnote-ref-251)
252. https://internetofbusiness.com/robotics-a-i-will-create-jobs-but-decimate-middle-class-careers-wef/ [↑](#footnote-ref-252)
253. https://www.pwc.com/gx/en/issues/artificial-intelligence/impact-of-ai-on-jobs-in-china.pdf [↑](#footnote-ref-253)
254. National Commission on Technology, Automation and Economic Progress, Technology and the American Economy, Volume 1, February 1966, pg. 9. [↑](#footnote-ref-254)
255. Larry Elliott, quoting Kallum Pickering in “Robots will not lead to fewer jobs – but to the hollowing out of the middle class,” http://bit.ly/2Fr8DiP [↑](#footnote-ref-255)
256. https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/product-managers-for-the-digital-world [↑](#footnote-ref-256)
257. https://www.technologyreview.com/2019/01/07/137920/cheaper-ai-for-everyone-is-the-promise-with-intel-and-facebooks-new-chip/ [↑](#footnote-ref-257)
258. https://www.accessnow.org/press-release/the-toronto-declaration-protecting-the-rights-to-equality-and-non-discrimination-in-machine-learning-systems/ [↑](#footnote-ref-258)
259. https://arxiv.org/pdf/1606.06565.pdf [↑](#footnote-ref-259)
260. https://futureoflife.org/open-letter/ai-principles/ [↑](#footnote-ref-260)
261. https://partnershiponai.org/ [↑](#footnote-ref-261)
262. https://www.brookings.edu/projects/artificial-intelligence-and-emerging-technologies-initiative [↑](#footnote-ref-262)
263. https://standards.ieee.org/industry-connections/ec/autonomous-systems/ [↑](#footnote-ref-263)
264. https://openai.com/ [↑](#footnote-ref-264)
265. https://ai.google/responsibility/responsible-ai-practices/ [↑](#footnote-ref-265)
266. https://www.microsoft.com/en-us/research/theme/fate/ [↑](#footnote-ref-266)
267. Drexler, K.E. (2019): “Reframing Superintelligence: Comprehensive AI Services as General Intelligence,” Technical Report 2019-1, Future of Humanity Institute, University of Oxford. [↑](#footnote-ref-267)
268. https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/how-retailers-can-keep-up-with-consumers) [↑](#footnote-ref-268)
269. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2776484/ [↑](#footnote-ref-269)
270. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Complete\_neuron\_cell\_diagram\_en.svg [↑](#footnote-ref-270)
271. Hawkins, Jeff, and Sandra Blakeslee. On Intelligence. New York: Times Books/Henry Holt. 2008. [↑](#footnote-ref-271)
272. Patterson, Josh and Adam Gibson. Deep Learning: A Practitioner’s Approach. O’Reilly Media, 2017. [↑](#footnote-ref-272)
273. https://arxiv.org/pdf/1611.01599.pdf [↑](#footnote-ref-273)
274. https://www.zdnet.com/article/kt-and-nuance-to-co-develop-voice-recognition-service-for-cars/ [↑](#footnote-ref-274)
275. https://www.zdnet.com/article/kt-and-nuance-to-co-develop-voice-recognition-service-for-cars/ [↑](#footnote-ref-275)
276. https://www.opb.org/news/article/artificial-intelligence-conservationists-portland-wildme-wildbook/ [↑](#footnote-ref-276)