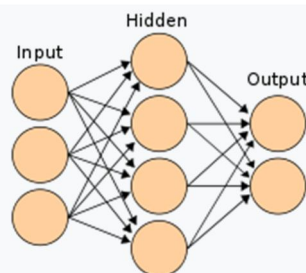


هوش مصنوعی و ماشین یادگیری

ایمان الیاسیان، دانشجوی دکترای عمران سازه

هوش مصنوعی (Artificial intelligence: به اختصار AI): هوشی است که توسط ماشین‌ها ظهور پیدا می‌کند، در مقابل هوش طبیعی که توسط جانوران شامل انسان‌ها نمایش می‌یابد. کتاب‌های AI پیشرو، این شاخه را به عنوان شاخه مطالعه بر روی «عوامل هوشمند» تعریف می‌کنند: هر سامانه‌ای که محیط خود را درک کرده و کنش‌هایی را انجام می‌دهد که شانسش را در دستیابی به اهدافش بیشینه می‌سازد. برخی از منابع شناخته شده از اصطلاح «هوش مصنوعی» جهت توصیف ماشینی استفاده می‌کنند که عملکردهای «شناختی» را از روی ذهن انسان‌ها تقلید می‌کنند، همچون «یادگیری» و «حل مسئله»، با این حال این تعریف توسط محققان اصلی در زمینه AI رد شده است.

کاربردهای AI شامل موتور جستجوهای پیشرفته (وب) مثل گوگل (، سامانه توصیه‌گر) که توسط یوتیوب، آمازون و نتفلیکس استفاده شده‌اند (، فهم زبان انسان‌ها) همچون سیری و الکسا (، خودروهای خودران) مثل تسلا (، تصمیم‌گیری خودکار و رقابت در بالاترین سطوح سامانه‌های بازی استراتژیک) همچون شطرنج و گو (با بیشتر شدن توانایی ماشین‌ها، وظایفی که نیازمند «هوشمندی» هستند اغلب از تعریف AI برداشته می‌شود، پدیده‌ای که به آن اثر هوش مصنوعی گفته می‌شود. به عنوان مثال، فهم نوری کاراکتر را اغلب از چیزهایی که AI در نظر گرفته می‌شوند مستثنی می‌کنند، چرا که این فناوری تبدیل به فناوری عادی و روزمره‌ای شده است هوش مصنوعی در ۱۹۵۶ میلادی تبدیل به شاخه‌ای آکادمیک شد و در سال‌های پس از آن چندین موج خوش‌بینی را تجربه کرده و مجدد دچار امواج ناامیدی و کمبود بودجه شده) که به آن «مستان AI» می‌گویند (، سپس فناوری‌های جدیدی در پی آن آمده و موفقیت و بودجه‌های تحقیقاتی این حوزه مجدداً احیا گشته‌اند. تحقیقات AI رهیافت‌های متفاوتی را از زمان تأسیس امتحان کرده و آن‌ها را کنار گذاشته است، رهیافت‌هایی چون: شبیه‌سازی مغز، مدل‌سازی حل مسئله توسط مغز انسان، منطق صوری، بانک‌های اطلاعاتی بزرگ دانش و تقلید رفتار جانوران. در اولین دهه‌های قرن ۲۱ میلادی، یادگیری ماشینی که شدیداً از آمار ریاضیاتی بهره می‌برد در این حوزه غلبه داشت و این فناوری اثبات کرد که به شدت موفق است و به حل چندین مسئله چالش‌برانگیز در صنعت و فضای آکادمیک کمک نمود شاخه‌های مختلف تحقیقات هوش مصنوعی حول اهداف بخصوصی متمرکز بوده و از ابزارآلات خاصی استفاده می‌کنند. اهداف سنتی تحقیقات AI شامل این موارد اند: استدلال، نمایش دانش، برنامه‌ریزی، یادگیری، پردازش زبان طبیعی، ادراک و توانایی در جابجایی و دستکاری اشیاء. هوش جامع (توانایی حل مسائل دلخواه) در میان اهداف بلند مدت این حوزه است. جهت حل چنین مسائلی، محققان AI فنون حل-مسئله وسیع و یکپارچه‌ای را شامل این موارد به کار بسته‌اند: جست‌وجو و بهینه‌سازی ریاضیاتی، منطق صوری، شبکه‌های عصبی مصنوعی و روش‌های مبنی بر آمار، احتمالات و اقتصاد AI. همچنین با حوزه‌هایی چون علوم کامپیوتر، روان‌شناسی، زبان‌شناسی، فلسفه و بسیاری از حوزه‌های دیگر مرتبط است. این شاخه بر این فرض بنا شده است که هوش انسانی «را می‌توان به دقت توصیف نمود، به طوری که می‌توان آن را توسط یک ماشین شبیه‌سازی نمود این فرض بحث‌های فلسفی را پیرامون ذهن و اخلاقیات خلق موجودات هوشمند برانگیخته است، موجوداتی که دارای هوش شبیه-انسان اند. این مسائل توسط افسانه‌ها، داستان‌های تخیلی و فلسفه از زمان‌های باستان مورد کاوش واقع شده‌اند ادبیات علمی-تخیلی و آینده‌پژوهی نیز پیشنهاد می‌دهند که AI با پتانسیل و قدرت عظیمی که دارد، ممکن است منجر به ایجاد ریسک وجودی برای بشریت گردد



نمونه‌ای از مدل شبکه عصبی مصنوعی

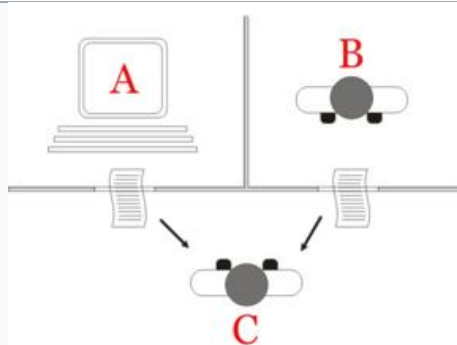
هوش مصنوعی توسط فلاسفه و ریاضی‌دانانی نظیر جرج بول که اقدام به ارائه قوانین و نظریه‌هایی در مورد منطق نمودند، مطرح شده بود. با اختراع رایانه‌های الکترونیکی در سال ۱۹۴۳، هوش مصنوعی، دانشمندان آن زمان را به چالشی بزرگ فراخواند. در این شرایط، چنین به نظر می‌رسید که این فناوری قادر به شبیه‌سازی رفتارهای هوشمندانه خواهد بود. با وجود مخالفت گروهی از متفکرین با هوش مصنوعی که با تردید به کارآمدی آن می‌نگریستند تنها پس از چهار دهه، شاهد تولد ماشین‌های شطرنج باز و دیگر سامانه‌های هوشمند در صنایع گوناگون شدیم.

حوزه پژوهش در زمینه هوش مصنوعی در یک کارگاه آموزشی در کالج دارتموت در سال ۱۹۵۶ متولد شد. شرکت کنندگان آلن نیول (دانشگاه کارنگی ملون)، هربرت سیمون (دانشگاه کارنگی ملون)، جان مک‌کارتی (مؤسسه فناوری ماساچوست)، ماروین منسکی (مؤسسه فناوری ماساچوست) و آرتور ساموئل (آی بی ام) از بنیان‌گذاران و رهبران پژوهش در زمینه هوش مصنوعی شدند آن‌ها به همراه دانشجویانشان برنامه‌هایی نوشتند که مطبوعات آن را «شگفت‌آور» توصیف می‌کردند، رایانه‌ها استراتژی‌های برد بازی چکرز را فرامی‌گرفتند، سوالاتی در جبر حل می‌کردند، قضیه‌های منطقی اثبات می‌کردند، و انگلیسی صحبت می‌کند در اواسط دهه ۱۹۶۰ میلادی وزارت دفاع آمریکا سرمایه‌گذاری‌های سنگینی در حوزه پژوهش در زمینه هوش مصنوعی انجام می‌داد، در آن دهه آزمایشگاه‌های فراوانی در سراسر جهان تأسیس شد. بنیانگذاران هوش مصنوعی در مورد آینده خوشبین بودند: هربرت سیمون پیش‌بینی کرد «ماشین‌ها ظرف بیست سال قادر به انجام هر کاری هستند که یک انسان می‌تواند انجام دهد». ماروین منسکی، نوشت: «در طی یک نسل ... مسئله هوش مصنوعی اساساً حل خواهد شد»

نام هوش مصنوعی در سال ۱۹۶۵ میلادی به عنوان یک دانش جدید ابداع گردید. البته فعالیت در این زمینه از سال ۱۹۶۰ میلادی شروع شد. (مرجع ۱) بیشتر کارهای پژوهشی اولیه در هوش مصنوعی بر روی انجام ماشینی بازی‌ها و نیز اثبات قضیه‌های ریاضی با کمک رایانه‌ها بود. در آغاز چنین به نظر می‌آمد که رایانه‌ها قادر خواهند بود چنین فعالیت‌هایی را تنها با بهره گرفتن از تعداد بسیار زیادی کشف و جستجو برای مسیرهای حل مسئله و سپس انتخاب بهترین روش برای حل آن‌ها به انجام رسانند. اصطلاح هوش مصنوعی برای اولین بار توسط جان مک‌کارتی (که از آن به‌عنوان پدر علم و دانش تولید ماشین‌های هوشمند یاد می‌شود) استفاده شد. وی مخترع یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی به نام لیسپ (به انگلیسی lisp) است. با این عنوان می‌توان به هویت رفتارهای هوشمندانه یک ابزار مصنوعی پی برد. (ساخته دست بشر، غیرطبیعی، مصنوعی) حال آنکه هوش مصنوعی به عنوان یک اصطلاح عمومی پذیرفته شده که شامل محاسبات هوشمندانه و ترکیبی (مربک از مواد مصنوعی) است.

از اصطلاح "Strong and Weak AI" می‌توان تا حدودی برای معرفی رده‌بندی سامانه‌ها استفاده کرد.

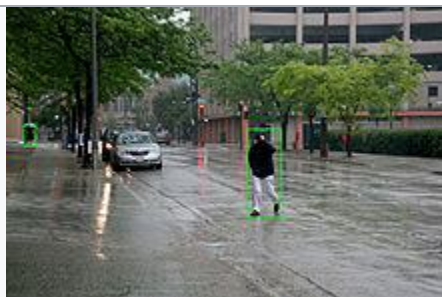
آزمون تورینگ



آزمون تورینگ

آزمون تورینگ آزمونی است که توسط آلن تورینگ در سال ۱۹۵۰ در نوشته‌ای به نام «محاسبات ماشینی و هوشمندی» مطرح شد. در این آزمون شرایطی فراهم می‌شود که شخصی با ماشینی تعامل برقرار کند و پرسش‌های کافی برای بررسی اقدامات هوشمندانه ماشین، از آن بپرسد. چنانچه در پایان آزمایش نتواند تشخیص دهد که با انسان یا با ماشین در تعامل

بوده‌است، آزمون با موفقیت انجام شده‌است. تاکنون هیچ ماشینی از این آزمون با موفقیت بیرون نیامده است. کوشش این آزمون برای تشخیص درستی هوشمندی یک سامانه است که سعی در شبیه‌سازی انسان دارد. تعریف و طبیعت هوش مصنوعی



سامانه یک خودروی بدون راننده می‌تواند از یک شبکه عصبی استفاده کند تا بتواند تشخیص دهد که کدام قسمت از تصاویر می‌تواند با تصویر یک انسان تطابق داده شود، و سپس آن قسمت را به شکل یک مستطیل با حرکت آهسته شبیه‌سازی کند که باید از برخورد با آن خودداری شود.

هنوز تعریف دقیقی برای هوش مصنوعی که مورد توافق دانشمندان این علم باشد ارائه نشده‌است و این به هیچ وجه مایهٔ تعجب نیست. چرا که مقولهٔ مادر و اساسی‌تر از آن، یعنی خود هوش هم هنوز به‌طور همه‌جانبه و فراگیر تن به تعریف نداده‌است. در واقع می‌توان نسلی از دانشمندان را سراغ گرفت که تمام دوران زندگی خود را صرف مطالعه و تلاش در راه یافتن جوابی به این سؤال عمده نموده‌اند که: هوش چیست؟

اما اکثر تعریف‌هایی که در این زمینه ارائه شده‌اند بر پایه یکی از ۴ باور زیر قرار می‌گیرند:

۱. سامانه‌هایی که به‌طور منطقی فکر می‌کنند
 ۲. سامانه‌هایی که به‌طور منطقی عمل می‌کنند
 ۳. سامانه‌هایی که مانند انسان فکر می‌کنند
 ۴. سامانه‌هایی که مانند انسان عمل می‌کنند (مرجع ۱)
- شاید بتوان هوش مصنوعی را این‌گونه توصیف کرد: «هوش مصنوعی عبارت است از مطالعه این که چگونه رایانه‌ها را می‌توان وادار به کارهایی کرد که در حال حاضر انسان‌ها آن‌ها را صحیح یا بهتر انجام می‌دهند» (مرجع ۲). هوش مصنوعی به هوشی که یک ماشین از خود نشان می‌دهد یا به دانشی در کامپیوتر که سعی در ایجاد آن دارد گفته می‌شود. بیشتر نوشته‌ها و مقاله‌های مربوط به هوش مصنوعی آن را «دانش شناخت و طراحی عامل‌های هوشمند» تعریف کرده‌اند. یک عامل هوشمند، سامانه‌ای است که با شناخت محیط اطراف خود، شانس موفقیت خود را بالا می‌برد.
- اینکه هوش مصنوعی چیست و چه تعریفی می‌توان از آن بیان نمود؟ مبحثی است که تاکنون دانشمندان به یک تعریف جامع در آن نرسیده‌اند و هر یک تعریفی را ارائه نموده‌اند که در زیر نمونه‌ای از این تعاریف آمده‌است.
- هنر ایجاد ماشین‌هایی که وظایفی را انجام می‌دهند که انجام آن‌ها توسط انسان‌ها نیاز به هوش دارد (کورزویل - ۱۹۹۰)
 - مطالعهٔ استعداد‌های ذهنی از طریق مدل‌های محاسباتی (کارنیاک و مک درموت - ۱۹۸۵)
 - مطالعهٔ اینکه چگونه رایانه‌ها را قادر به انجام اعمالی کنیم که در حال حاضر، انسان آن اعمال را بهتر انجام می‌دهد. (ریچ و نایت - ۱۹۹۱)
 - خودکارسازی فعالیت‌هایی که ما آن‌ها را به تفکر انسانی نسبت می‌دهیم. فعالیت‌هایی مثل تصمیم‌گیری، حل مسئله، یادگیری و ... (بلمن - ۱۹۷۸)
 - تلاشی نو و مهیج برای اینکه رایانه‌ها را قادر به فکر کردن کنیم. ماشین‌هایی با فکر و حس تشخیص واقعی (هاگلند - ۱۹۸۵)
 - یک زمینهٔ تخصصی که به دنبال توضیح و شبیه‌سازی رفتار هوشمندانه به وسیلهٔ فرایندهای رایانه‌ای است. (شالکوف - ۱۹۹۰)

- مطالعه محاسباتی که درک، استدلال و عمل کردن را توسط ماشین‌ها را ممکن می‌سازد. (وینستون - ۱۹۹۲)
 - توانایی دست یافتن به کارایی در حد انسان در همهٔ امور شناختی توسط رایانه (آلن تورینگ - ۱۹۵۰)
 - هوش مصنوعی دانش و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند و به خصوص برنامه‌های رایانه‌ای هوشمند است. هوش مصنوعی با وظیفه مشابه استفاده از رایانه‌ها برای فهم چگونگی هوش انسان مرتبط است، اما مجبور نیست خودش را به روش‌هایی محدود کند که بیولوژیکی باشند. (جان مک‌کارتی - ۱۹۸۰)
 - هوشمندی مفهومی نسبی دارد و نمی‌توان محدوده صحیحی را برای ارائه تعریف از آن مشخص نمود. رفتاری که از نظر یک فرد هوشمند به نظر می‌رسد؛ ممکن است برای یک فرد دیگر این‌گونه به نظر نرسد. اما در مجموع خصوصیات زیر قابلیت‌های ضروری برای هوشمندی است:
 - پاسخ به موقعیت‌های از قبل تعریف نشده با انعطاف بسیار بالا و بر اساس بانک دانش
 - معنا دادن به پیام‌های نادرست یا مبهم
 - درک تمایزها و شباهت‌ها
 - تجزیه و تحلیل اطلاعات و نتیجه‌گیری
 - توانمندی آموختن و یادگرفتن
 - برقراری ارتباط دوطرفه
 - به فرض اینکه تعاریف بالا را از هوشمندی بپذیریم، موارد زیر فهرستی است از وظایفی که از یک سامانه هوشمند انتظار می‌رود و تقریباً اکثر دانشمندان هوش مصنوعی بر آن توافق نظر دارند به شرح زیر است:
 - تولید گفتار
 - تشخیص و درک گفتار (پردازش زبان طبیعی انسان)
 - دستورپذیری و قابلیت انجام اعمال فیزیکی در محیط طبیعی و مجازی
 - استنتاج و استدلال
 - تشخیص الگو و بازشناسی الگو برای پاسخ گویی به مسائل بر اساس دانش قبلی
 - شمایی گرافیکی یا فیزیکی جهت ابراز احساسات و عکس‌العمل‌های ظریف
 - سرعت عکس‌العمل بالا
 - کاربردهای هوش مصنوعی
-
- هوش مصنوعی کاربردهای متنوعی دارد. تعدادی از مهمترین کاربردهای هوش مصنوعی شامل استفاده در وسایل نقلیه خودگردان (مثل پهپادها و اتومبیل‌های خودران)، تشخیص‌های پزشکی، خلق آثار هنری، اثبات قضیه‌های ریاضی، انجام بازی‌های فکری، تعیین هویت تصاویر (تشخیص چهره (و صداها، ذخیره انرژی، جستجوگرهای اینترنتی، تهیه قراردادها و پیش‌بینی آرای قضایی می‌شوند.
- هوش مصنوعی در اقتصاد
- یکی از مهم‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در زمینهٔ تجارت، اقتصاد و کلان داده است. برای مثال، با استفاده از هوش مصنوعی می‌توان با ضرب خطای پایینی، تغییرات فصلی و بلندمدت در عرضه یا تقاضای محصولات مختلف را پیش‌بینی کرد. این موضوع می‌تواند به شدت در سیاست، اقتصاد کلان و کنترل عرضه و تقاضا مفید واقع شود. همچنین، شرکت‌هایی مانند گوگل خدماتی در زمینهٔ هوش مصنوعی به شرکت‌های بزرگ ارائه می‌دهند که می‌تواند به برنامه‌ریزی، انبارگردانی، پیش‌بینی سیر صعودی یا نزولی فروش در محصولات بخصوص و نیز برندسازی آن‌ها کمک کند.
- شبکه‌های اجتماعی
- در شبکه‌های اجتماعی مطرح مانند توئیتر یا اینستاگرام، برای تشخیص الگوهای رفتاری انسانی، جلوگیری از هرزنامه و انتشار محتوای مجرمانه و نیز شناسایی مخاطبان هدف برای تبلیغات، از هوش مصنوعی استفاده می‌شود. همچنین، برخی از ربات‌های شبکهٔ اجتماعی بر پایهٔ هوش مصنوعی فعالیت می‌کنند تا در بالاترین سطوح رفتارهای انسانی را شبیه‌سازی نمایند.

هوش مصنوعی در خدمات حقوقی

کاربرد هوش مصنوعی در خدمات حقوقی به سرعت در حال افزایش است و سیستم‌های نوین مبتنی بر پردازش زبان طبیعی به تدریج در حال به عهده گرفتن بخشی از وظایف حقوق دانان هستند. نرم‌افزارهای مبتنی بر تکنولوژی هوش مصنوعی در حال حاضر امکان تهیه قراردادهای دقیق، تحلیل قراردادهای و اسناد حقوقی موجود و پیش‌بینی آرای دادگاه‌ها را فراهم کرده‌اند.

فلسفه هوش مصنوعی

به‌طور کلی ماهیت وجودی هوش به مفهوم جمع‌آوری اطلاعات، استقراء و تحلیل تجربیات به منظور رسیدن به دانش یا ارائه تصمیم است. در واقع هوش به مفهوم به‌کارگیری تجربه به منظور حل مسائل دریافت شده تلقی می‌شود. هوش مصنوعی علم و مهندسی ایجاد ماشین‌هایی هوشمند با به‌کارگیری از کامپیوتر و الگوریتم از درک هوش انسانی یا حیوانی و نهایتاً دستیابی به مکانیزم هوش مصنوعی در سطح هوش انسانی است.

در مقایسه هوش مصنوعی با هوش انسانی می‌توان گفت که انسان قادر به مشاهده و تجزیه و تحلیل مسایل در جهت قضاوت و اخذ تصمیم است در حالی که هوش مصنوعی مبتنی بر قوانین و رویه‌هایی از قبل تعیین شده بر روی کامپیوتر است. در نتیجه علی‌رغم وجود رایانه‌های بسیار کارا و قوی در عصر حاضر ما هنوز قادر به پیاده کردن هوشی نزدیک به هوش انسان در ایجاد هوش‌های مصنوعی نبوده‌ایم.

به‌طور کلی، هوش مصنوعی را می‌توان از زوایای متفاوتی مورد بررسی و مطالعه قرار داد. مابین هوش مصنوعی به عنوان یک هدف، هوش مصنوعی به عنوان یک رشته تحصیلی دانشگاهی، یا هوش مصنوعی به عنوان مجموعه فنون و راهکارهایی که توسط مراکز علمی مختلف و صنایع گوناگون تنظیم و توسعه یافته‌است، باید تفاوت قائل بود.

اتاق چینی

اتاق چینی یک آزمایش ذهنی است که اولین بار توسط مقاله جان سرل به نام «ذهن‌ها، مغزها، و برنامه‌ها» (به انگلیسی (Minds, Brains, and Programs): در مجله «علوم رفتاری و ذهنی» (به انگلیسی Behavioral and Brain Sciences) در سال ۱۹۸۰ منتشر شد. وی با این سؤال که آیا یک برنامه هوشمند مترجم که توانایی ترجمه از

زبان چینی به زبان انگلیسی را دارد، ضرورتی برای فهم موضوع مورد ترجمه دارد یا خیر، و با تشبیه ذهن به یک برنامه هوشمند رایانه‌ای این استدلال را در برابر مواضع فلسفی کارکردگرایی و نظریه محاسباتی ذهن که در آن‌ها، ذهن به عنوان یک محاسبه‌گر یا دستکاری کننده نماد عمل می‌کند، قرار داد. [۲۷]. در واقع نتایج حاصل از آزمایش اتاق چینی حکایت از این دارد که هیچ برنامه‌ای نمی‌تواند به کامپیوتر ذهن، فهم یا آگاهی بدهد. حال آن برنامه هر آنچه می‌خواهد هوشمند باشد و باعث شود کامپیوتر همچون انسان رفتار کند. اگر چه این آزمایش در اصل جوابی برای اظهارات محققین هوش مصنوعی بود، اما این ادعا در برابر اهداف تحقیقات هوش مصنوعی قرار نمی‌گیرد چرا که این موضوع حدی برای هوشمندی کامپیوتر قائل نیست. همچنین این آزمایش مختص رایانه‌های دیجیتال است و دامنه آن همه ماشین‌ها نیستند چگونگی استفاده هوش مصنوعی

هوش مصنوعی را میتوان پیچیده ترین و در عین حال جالب ترین سازه دست بشری تا به امروز خواند که البته هنوز تا حدود زیادی کشف نشده باقی مانده و این یعنی کاربردهای جالبی که در برهه کنونی از این تکنولوژی می بینیم صرفاً معرف نمونه کوچکی از قابلیت های آن هستند. بنابراین دستیابی به نقطه نظری جامع و فراگیر در رابطه با اثرات احتمالی هوش مصنوعی بر آینده بشر امری بسیار دشوار است. علت این مساله نیز تاثیر انقلابی هوش مصنوعی بر جامعه است که حتی در مرحله اولیه پیشرفتش به خوبی خود را نشان داده است. اما رشد سریع هوش مصنوعی و قابلیت های پیشرفته آن نوعی ترس از آسیب پذیری را در افراد ایجاد کرده و بیم آن را به وجود آورده که **مبادا روزی هوش مصنوعی کنترل جوامع را در دست بگیرد**. علاوه بر این تغییراتی که به موجب هوش مصنوعی در صنایع مختلف ایجاد شده رهبران کسب و کارها و مردم را بر آن داشته که باور کنند به نقطه انتهایی پیشرفت تحقیقات و فعلیت یافتن پتانسیل های هوش مصنوعی نزدیک شده اند. با این وجود اما درک انواع هوش مصنوعی که امکان توسعه یافتنشان وجود دارد یا همین حالا هم ساخته شده اند تصویر روشن تری از توانمندی های این فناوری را پیش رویمان قرار می دهد.

طبقه بندی انواع هوش مصنوعی

ایلان ماسک از جمله افرادی است که همواره نسبت به خطرات هوش مصنوعی برای بشریت هشدار داده است. از آنجایی که هدف از تحقیقات هوش مصنوعی ایجاد ماشین هایی با قابلیت شبیه سازی کارکردهای مشابه به انسان است، میزانی که یک سیستم هوش مصنوعی بتواند قابلیت های انسان را تقلید کند به عنوان معیاری برای طبقه بندی انواع هوش مصنوعی به کار می رود. بنابراین بسته به اینکه یک ماشین از نظر عملکرد در چه سطحی نسبت به انسان قرار دارد و میتواند کارهای انسان گونه را انجام دهد یا خیر در سطوح مختلفی از پیشرفت قرار خواهد گرفت.

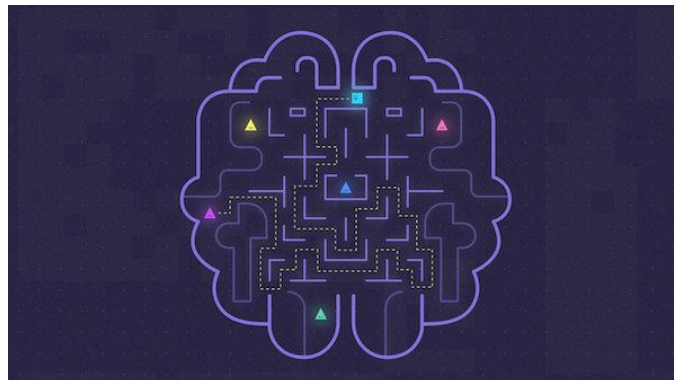
براساس این معیار، هوش مصنوعی به طور کلی به دو شیوه تقسیم بندی می شود. در یکی از روش ها هوش مصنوعی و ماشین های مبتنی بر آن براساس شباهتشان به ذهن انسان و توانایی شان در تفکر و شاید حس انسان گونه بودنشان طبقه بندی می شوند. بر اساس این سیستم طبقه بندی چهار نوع هوش مصنوعی یا سیستم مبتنی بر هوش مصنوعی داریم: ماشین های انفعالی، ماشین های دارای حافظه محدود، نظریه ذهن و هوش مصنوعی خودآگاه.

۱- ماشین های انفعالی



اینها قدیمی ترین شکل از سیستم های هوش مصنوعی هستند که توانمندی های بسیار محدودی دارند. این ماشین ها توانایی ذهن انسان را به نحوی که بتوانند به انواع محرک ها پاسخ دهند شبیه سازی می کنند و کارکردهای مبتنی بر حافظه ندارند؛ به بیان دیگر چنین ماشین هایی نمی توانند از تجربیات قبلی خود برای اقدامات کنونی شان استفاده کنند. به این ترتیب این ماشین ها توانایی یادگیری ندارند و صرفا میتوان از آنها برای پاسخ گویی به مجموعه محدودی از ورودی ها استفاده کرد. در نتیجه نمی توان توقع داشت که این ماشین ها براساس تجربیات قبلی عملکرد بهتری را به مرور زمان از خود نشان دهند. هوش مصنوعی **دیپ بلو IBM** را میتوان از نمونه های محبوب و بارز هوش مصنوعی دانست که در سال ۱۹۹۷ موفق شد گری کاسباروف استاد بزرگ شطرنج دنیا را شکست دهد.

۲- حافظه محدود



ماشین های دارای حافظه محدود آنهایی هستند که علاوه بر توانمندی های انواع انفعالی، قادرند از دیتای تاریخی خود یاد بگیرند و براساس آنها تصمیم گیری نمایند. تقریبا تمامی کاربردهای کنونی هوش مصنوعی در این گروه جای می گیرند. تمامی سیستم های فعلی هوش مصنوعی نظیر آنهایی که از یادگیری عمیق استفاده می کنند توسط حجم بالایی از دیتای یادگیری آموزش داده می شوند که درون حافظه هایشان ذخیره سازی می گردند تا مدل مرجعی برای حل مسائل آینده بسازند. برای نمونه یک هوش مصنوعی تشخیص عکس با استفاده از هزاران تصویر آموزش می بیند و برچسب مربوط به آبجکت هایی که در این تصاویر دیده میشود نیز در اختیارشان قرار داده می شود. زمانی که یک عکس توسط این هوش مصنوعی اسکن می شود سیستم از عکس های قبلی به عنوان مرجع استفاده می کند تا محتوای عکس جدید را درک نماید و براساس تجربیات یادگیری اش عکس های جدید را با دقت بالا برچسب گذاری میکند. تقریبا تمامی مصارف فعلی هوش مصنوعی از چت بات ها و دستیارهای مجازی گرفته تا وسایل نقلیه خودران همگی به واسطه شکل محدودی از هوش مصنوعی حافظه ظهور یافته اند.

۳- هوش مصنوعی نظریه ذهن



دو نوع هوش مصنوعی که پیشتر گفتیم به وفور یافت می شوند با این حال دو مورد بعدی یا به صورت مفهومی وجود دارند یا صرفا پروژه هایی تحقیقاتی هستند. نظریه ذهن سطح بعدی از سیستم های هوش مصنوعی است که پژوهشگران هم اکنون روی آن تحقیق می کنند. یک هوش مصنوعی در سطح نظریه ذهن موجودیت هایی که با آنها تعامل دارد را بهتر درک میکند و قادر است نیازها، احساسات، باورها و افکار آنها را بفهمد و پردازش کند. هوش مصنوعی احساسی (Artificial Emotional Intelligence) همین حالا صنعتی شکوفا به شمار می رود و محققان بسیاری به آن علاقمند هستند، با این حال دستیابی به سطح نظریه ذهن مستلزم توسعه در دیگر شاخه های هوش مصنوعی است. در واقع برای آنکه ماشین های هوش مصنوعی نیازهای بشر را به طور کامل درک کنند باید انسان ها را به عنوان افرادی در نظر بگیرند که ذهنشان به واسطه فاکتورهای مختلفی شکل می گیرد و در وهله نخست باید به درک درستی از انسان ها برسند.

۴- هوش مصنوعی خود آگاه

این مرحله نهایی توسعه هوش مصنوعی است که هم اکنون به صورت نظری وجود دارد و شکل توسعه یافته ای از هوش مصنوعی است که بسیار شبیه به مغز انسان عمل می کند و به درجه خودآگاهی رسیده است. توسعه این شکل از هوش مصنوعی که به چندین دهه (اگر نگوئیم چند قرن) نیاز دارد همواره هدف نهایی تمامی تحقیقات صورت گرفته در زمینه هوش مصنوعی بوده و خواهد بود. این نوع هوش مصنوعی نتنها می تواند احساسات را درک کرده و برانگیزد بلکه احساسات، نیازها، باورها و علایق خود را دارد. و این همان شکلی از هوش مصنوعی است که بسیاری نگران پیامدهایش هستند. گرچه توسعه هوش مصنوعی خود آگاه میتواند به میزان چشمگیری باعث پیشرفت تمدن بشری شود اما این پتانسیل را هم دارد که فاجعه آفرین باشد. علت هم این است که وقتی هوش مصنوعی خودآگاه تفکراتی نظیر حفظ خویشتن پیدا کند ممکن است

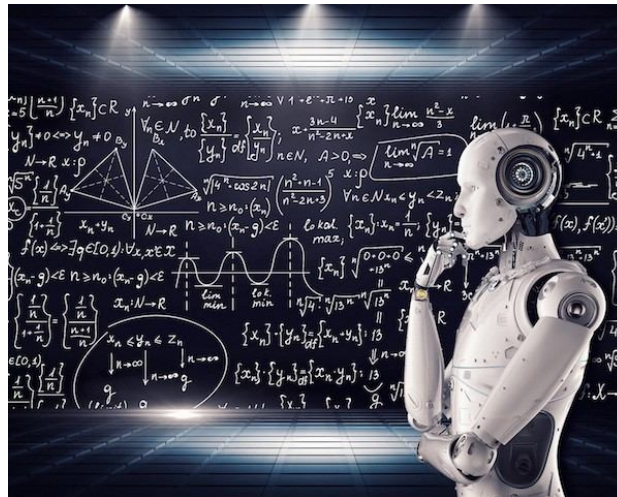
مستقیم یا غیرمستقیم رای بر نابودی بشر بدهد. سیستم دیگر طبقه بندی، هوش مصنوعی را به دسته هوش مصنوعی ضعیف، هوش مصنوعی کلی و ابرهوش مصنوعی تقسیم می کند.

۵- هوش مصنوعی ضعیف



این نوع هوش مصنوعی معرف تمامی انواع کنونی آن است و حتی پیشرفته ترین نوعی که بشر تا به حال به چشم دیده را در بر می گیرد. هوش مصنوعی ضعیف در اصل به سیستم هایی اشاره دارد که صرفاً می توانند تسک های خاصی را به صورت خودکار و با استفاده از توانمندی های شبیه به انسان انجام دهند. این ماشین ها کاری غیر از آنچه برنامه ریزی شده را انجام نمی دهند و بنابراین مهارت های بسیار محدودی دارند. براساس روش طبقه بندی یاد شده، این سیستم ها با انواع هوش مصنوعی انفعالی و حافظه محدود مطابقت دارند و حتی پیچیده ترین نوع هوش مصنوعی که از یادگیری ماشینی و یادگیر عمیق برای آموزش دادن به خود استفاده می کند هم در این گروه جای میگیرد.

۶- هوش مصنوعی کلی



هوش مصنوعی کلی در واقع همان توانایی یک هوش مصنوعی در یادگیری، درک، شناخت و عملکرد شبیه به انسان است. این سیستم ها قادر خواهند بود که به صورت مستقل مهارت های مختلفی را کسب کنند و با کاهش قابل توجه زمان یادگیری، ارتباطات تازه ای را میان مفاهیم مختلف ایجاد کرده و قوانین کلی را برایشان بسازند. به این ترتیب این شکل از هوش مصنوعی توانایی تقلید از توانایی های چند بعدی انسان را دارد.

۷- ابر هوش مصنوعی



توسعه ابر هوش مصنوعی را احتمالاً میتوان نقطه اوج تحقیقات این حوزه دانست که علاوه بر تقلید هوش چند وجهی انسان میتواند به خاطر حافظه بیشتر، سرعت بالاتر در پردازش و تحلیل اطلاعات و توانایی های فوق العاده اش در تصمیم گیری حتی بهتر از انسان نیز عمل نماید. توسعه هوش مصنوعی عمومی و ابرهوش مصنوعی به سناریوهایی منجر می شود که غالباً با نام **تکینگی** می شناسیم. و با وجود آنکه در اختیار داشتن دستگاه هایی با این حجم از قدرت میتواند وسوسه برانگیز باشد، باید آگاه بود که این ماشین ها به تهدیدی برای هستی بشر یا دست کم مسیر زندگی اش بدل می شوند. همانطور که در ابتدا گفته شد فعلاً نمی توان تصویر روشنی از آینده جهان در سایه حضور انواع پیشرفته هوش مصنوعی متصور شد، با این حال روشن است که مسیری طولانی برای رسیدن به این نقطه از پیشرفت پیش روی بشر قرار دارد. لذا اگر افکارتان در رابطه با آینده هوش مصنوعی چندان مثبت نیست باید بگوییم که فعلاً برای نگرانی بابت تکینگی زود است و هنوز برای تفکر در مورد امنیت و ایمنی هوش مصنوعی وقت باقیست.

معرفی انواع هوش مصنوعی و طبقه بندی آن

بدون شک هوش مصنوعی یکی از پیچیده ترین و شگفت انگیزترین دستاوردهای بشر است. و هنوز تا حد زیادی این رشته کشف نشده باقی مانده است. به این معنی که هر برنامه شگفت انگیز هوش مصنوعی که امروز می بینیم، صرفاً جنبه بسیار کوچکی از هوش مصنوعی را نشان می دهد. همین موضوع باعث شده است اثرات بالقوه هوش مصنوعی در شکل دهی آینده هنوز مبهم باشد. رشد سریع هوش مصنوعی و قابلیت های قدرتمند آن در کنار تصویرسازی رسانه ها مردم را نسبت به هوش مصنوعی، دچار ترس و بدبینی کرده است. همچنین پیشرفت های چشمگیر حوزه هوش مصنوعی باعث شده که رهبران تجاری و مردم، تصور کنند در مسیر رسیدن به قله های حوزه **AI** تا مقصد راه زیادی نمانده است. این در حالی است که هنوز راه بسیار طولانی در توسعه، پیشرفت و نمایان شدن همه قابلیت های این فناوری در پیش داریم. با این حال، شناخت انواع هوش مصنوعی و گونه های موجود آن، تصویر روشنی از توانایی های موجود هوش مصنوعی ارائه خواهد داد.

درک انواع هوش مصنوعی

از آنجا که به گونه ای مبنای عملکرد هوش مصنوعی، فرآیندهای هوش انسانی است؛ اینکه یک سیستم **AI** تا چه حد بتواند شبیه به هوش انسان عمل کند؛ به معیاری برای تعیین نوع هوش مصنوعی تبدیل شده است. براساس مقایسه یک ماشین با انسان و برحسب تطبیق پذیری و عملکرد آن، هوش مصنوعی می تواند به انواع مختلف طبقه بندی شود. بنابراین، یک برنامه هوش مصنوعی که وظایف انسانی بیشتری را با سطوح مختلف مهارتی انجام می دهد؛ به عنوان یک هوش تکامل یافته در نظر گرفته می شود. در حالی که یک هوش مصنوعی که قابلیت و عملکرد محدودی دارد؛ به عنوان یک نوع ساده تر و کم تر توسعه یافته در نظر گرفته می شود. براساس این معیار، هوش مصنوعی به طور کلی به دو روش طبقه بندی می شود. یک نوع طبقه بندی ماشینهای دارای هوش مصنوعی بر اساس شباهت آنها به ذهن انسان است که توانایی آنها در "فکر کردن" و حتی "احساس" با انسان مقایسه می شود.

براساس طبقه بندی هوش مصنوعی، انواع هوش مصنوعی عبارتند از: "ماشین های واکنشی"، "حافظه محدود"، "نظریه ذهن" و "هوش مصنوعی خود آگاه".

ماشین‌های واکنشی (Reactive Machines)

ماشین‌های واکنشی قدیمی‌ترین اشکال سیستم‌های هوش مصنوعی هستند که قابلیت بسیار محدودی دارند. آن‌ها فرایندهای ذهن انسان را در واکنش به انواع مختلف محرک‌ها تقلید می‌کنند. این ماشین‌ها قابلیت مبتنی بر حافظه ندارند. آن‌ها نمی‌توانند از تجارب قبلی خود برای فعالیتهای فعلی خود استفاده کنند و توانایی یادگیری ندارند. از این ماشین‌ها تنها می‌توان برای پاسخ خودکار به مجموعه‌ای محدود از ورودی‌ها استفاده کرد. این سیستم‌ها نمی‌توانند از حافظه برای بهبود عملکرد خود استفاده کنند. یکی از نمونه‌های رایج دستگاه هوش مصنوعی واکنشی IBM's Deep Blue است؛ دستگاهی که در سال ۱۹۹۷ استاد بزرگ شطرنج گری کاسپاروف را شکست داد.

حافظه محدود (Limited Memory)

ماشین‌های "حافظه محدود" ماشین‌هایی هستند که علاوه بر داشتن قابلیت‌های ماشین‌های واکنشی، قادر به یادگیری داده‌های مشخصی هستند تا بتوانند تصمیم بگیرند. تقریباً تمام نرم افزارهایی که ما می‌شناسیم تحت این گروه از هوش مصنوعی قرار می‌گیرند. همه سیستم‌های هوش مصنوعی امروزی که از یادگیری عمیق استفاده می‌کنند؛ با حجم زیادی از داده‌های آموزشی ذخیره شده در حافظه خود آموزش داده می‌شوند تا به یک مدل مرجع برای حل مشکلات آتی برسند. برای مثال: در یک برنامه شناسایی تصویر، هوش مصنوعی برای تشخیص اشیاء از هزاران تصویر و برچسب استفاده می‌کند. برای هر شی یک برچسب آماده می‌شود و هر برچسب به هوش مصنوعی معرفی می‌شود. برنامه هوش مصنوعی از این تصاویر آموزشی به عنوان مرجع برای درک محتوای تصویر استفاده می‌کند. در نهایت براساس "تجربه یادگیری" سیستم می‌تواند تصاویر جدید را با دقت بیشتری شناسایی کند. تقریباً تمام برنامه‌های حاضر هوش مصنوعی، از چت بات‌ها و دستیاران مجازی برای خودروهای خودران از هوش مصنوعی با حافظه محدود استفاده می‌کنند.

نظریه ذهن (Theory of Mind)

اکثر ما به نحوی از دو تیپ هوش مصنوعی ذکر شده استفاده کرده‌ایم و با آنها سر و کار داشته‌ایم؛ اما دو نوع دیگر هنوز به عنوان یک مفهوم (concept) شناخته می‌شوند. **نظریه ذهن هوش مصنوعی**، سطح بعدی سیستم‌های هوش مصنوعی است که در حال حاضر محققان در حال تحقیق و توسعه آن هستند.

نظریه ذهن هوش مصنوعی قادر به درک بهتر ماهیت هرچیز است. این برنامه می‌تواند با تشخیص نیازها، احساسات، اعتقادات، و فرآیندهای فکری افراد تعامل داشته باشد. **هوش مصنوعی عاطفی** "در حال حاضر یک صنعت نوپا و یک حوزه مورد علاقه برای پژوهشگران پیشرو در حوزه AI است و دستیابی به تئوری ذهن هوش مصنوعی نیاز به توسعه دیگر شاخه‌های هوش مصنوعی دارد. ذهن انسان توسط عوامل چندگانه شکل می‌گیرد که آن را "درک" می‌نامیم. رایانه‌های دارای هوش نظریه ذهن باید به شناخت کافی از این عوامل و در نهایت درک انسان برسند.

هوش مصنوعی خود آگاه (Self-aware)

این مرحله نهایی رشد هوش مصنوعی است که در حال حاضر فقط در حد فرضیه است. **هوش مصنوعی خودآگاه**، همانطور که از نامش پیداست، هوش مصنوعی است که به گونه‌ای شکل گرفته تا به مغز انسان تبدیل شود به طوری که خودآگاهی ایجاد کند. ایجاد این نوع هوش مصنوعی، که ده‌ها سال و یا قرن‌ها از تحقق آن فاصله دارد، هدف نهایی همه تحقیقات هوش مصنوعی است و خواهد بود. این نوع هوش مصنوعی تنها قادر به درک و برانگیختن احساسات در افرادی نیست که با آن‌ها تعامل دارد، بلکه احساسات، نیازها، اعتقادات و خواسته‌های بالقوه خود را نیز در بر دارد و این نوع هوش مصنوعی است که محققان تکنولوژی نسبت به آن احتیاط می‌کنند. اگرچه توسعه هوش مصنوعی خودآگاه می‌تواند به طور بالقوه پیشرفت ما را به عنوان یک تمدن توسعه دهد؛ اما همچنین می‌تواند منجر به فاجعه شود. این امر به این دلیل است که اگر هوش مصنوعی خود آگاه توسعه یابد، هوش مصنوعی قادر خواهد بود ایده‌هایی مانند حفظ خود را داشته باشد که ممکن است به طور مستقیم یا غیرمستقیم پایان بشریت را هجی کند، چرا که چنین نهادی می‌تواند به راحتی ذهن هر انسانی را خنثی کند و طرح‌های استادانه‌ای برای غلبه بر بشریت برنامه ریزی کند.

طبقه بندی دوم، انواع هوش مصنوعی بر اساس زبان فنی بوده است و به سه دسته هوش محدود مصنوعی (ANI) ، هوش عمومی مصنوعی (AGI) و فراهوش مصنوعی (ASI) تقسیم می شود. هر کدام از این سه نوع هوش مصنوعی به طور کامل در مقاله “**هوش مصنوعی چیست؟**” ارائه شده است و برای مطالعه آن می توانید از لینک زیر استفاده کنید:

انواع هوش مصنوعی و سطوح مختلف آن

منابع

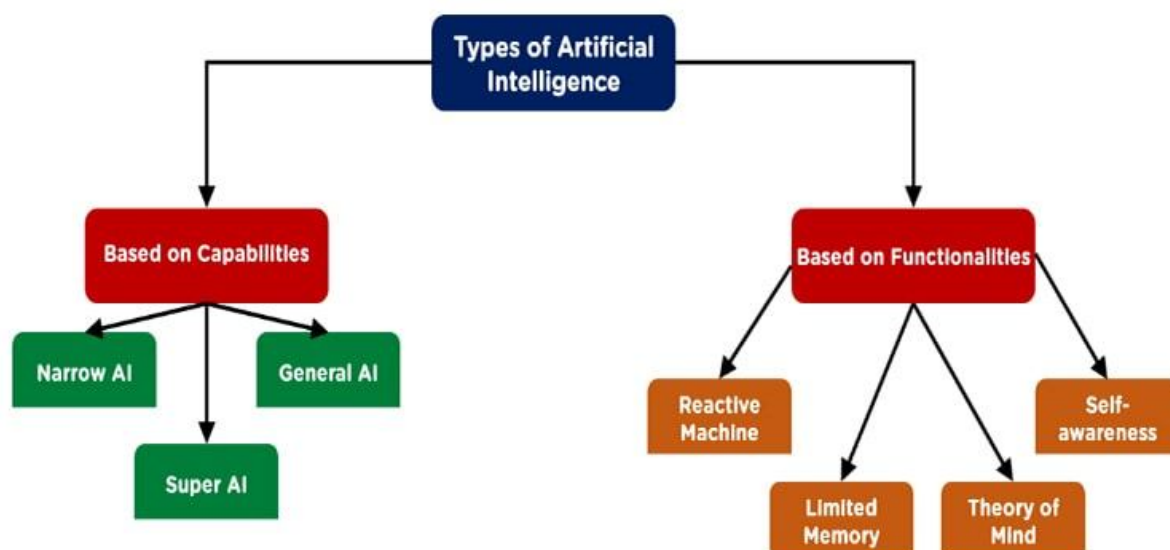
<https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/06/19/7-types-of-artificial-intelligence/?sh=5c5ad378233e>

<https://www.analyticssteps.com/blogs/7-types-artificial-intelligence-ai>

بررسی ها نشان می دهند که انواع هوش مصنوعی در جهان امروزی انقلابی عظیم را به وجود آورده است. زندگی ما به سمتی حرکت می کند که نمی توان تاثیر این حوزه علمی را در آن نادیده گرفت. به همین دلیل تصمیم داریم در ادامه این مطلب به معرفی تمامی انواع هوش های مصنوعی بپردازیم. با ما همراه باشید.

#1 انواع هوش مصنوعی

هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) که به اختصار آن را AI نیز می نامند، بر اساس قابلیت ها و ویژگی های خود به چند نوع تقسیم می شود.



طبقه بندی هوش مصنوعی بر اساس قابلیت ها (capabilities) عبارت است از:

- هوش مصنوعی محدود (Narrow AI)
- هوش مصنوعی عمومی (General AI)
- سوپر هوش مصنوعی (Super AI)

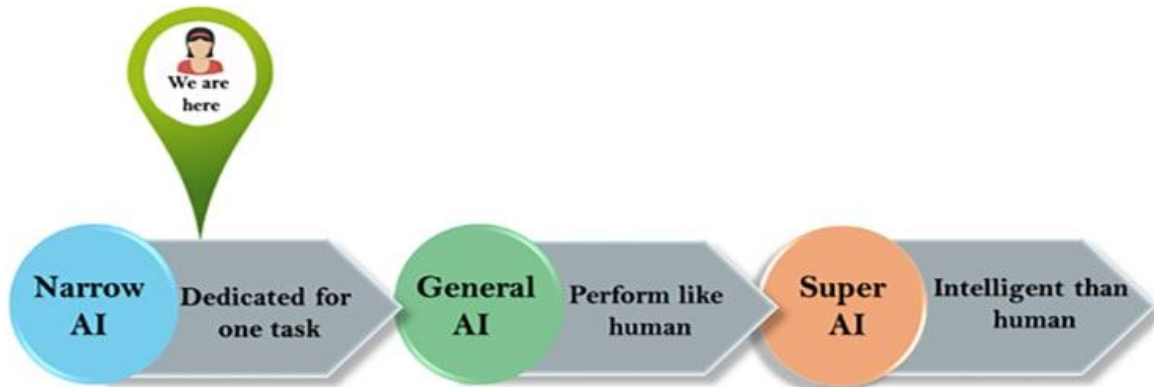
تقسیم بندی هوش مصنوعی بر اساس ویژگی ها (functionalities) عبارت است از:

- ماشین واکنش گرا (Reactive Machine)
- ماشین هایی با حافظه محدود (Limited Memory)
- نظریه ذهن (Theory of Mind)
- خود آگاهی (Self Awareness)

#2 انواع هوش مصنوعی بر اساس قابلیت ها

این را هم ببینید هوش مصنوعی چیست؟

همان طور که متوجه شدید می توانیم انواع هوش مصنوعی را به دو دسته کلی تقسیم کنیم که هر کدام نیز زیر شاخه های خاص خود را دارند. در این بخش به معرفی دسته بندی AI بر اساس قابلیت ها خواهیم پرداخت.



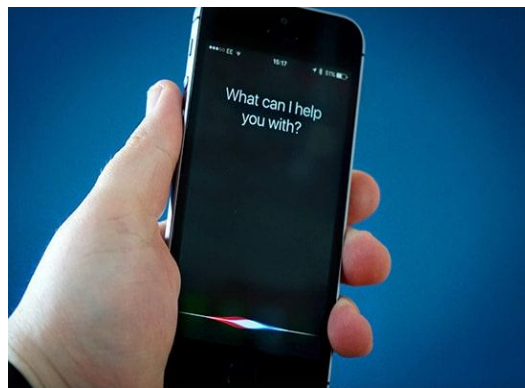
#2-1 هوش مصنوعی محدود (Narrow AI)

هوش مصنوعی محدود که با عنوان هوش مصنوعی ضعیف (Weak AI) نیز شناخته می شود، از انواع هوش مصنوعی بوده که بر روی موضوعی خاص تمرکز دارد و نمی تواند فراتر از محدودیت ها عمل کند. این نوع از AI یک توانایی شناختی و توسعه آن را هدف خود قرار می دهد. کاربرد آن در زندگی روزمره در حال گسترش است. به طوری که با پیشرفت متدهای یادگیری ماشین ها (machine learning) و یادگیری عمیق (deep learning) این نوع هوش مصنوعی نیز توسعه می یابد.

یادگیری ماشین چیست؟

مثال هایی از Narrow AI عبارتند از:

- دستیار صوتی اپل (Apple Siri): نمونه ای از هوش مصنوعی محدود است که با دامنه توابع از پیش تعریف شده کار می کند.
- نمونه های دیگر: گوگل ترنسلیت (google translate)، سیستم های تشخیص چهره و سیستم های پیشنهاد دهنده مثال هایی دیگر از Narrow AI هستند.



#2-2 هوش مصنوعی عمومی (General AI)

از دیگر انواع هوش مصنوعی می توان به هوش مصنوعی عمومی یا قوی (strong AI) اشاره کرد. General AI هر وظیفه فکری که انسان به انجام می رساند را درک کرده و یاد می گیرد. به این ترتیب ماشین ها را قادر می سازد تا دانش و مهارت های خود را در زمینه های مختلفی استفاده کنند. دانشمندان تاکنون نتوانسته اند به این فناوری به طور کامل دست یابند؛ زیرا برای ساخت ماشین هایی که بتوانند در حد نوع بشر توانمند باشند، باید از قابلیت های هوشیار سازی آن ها استفاده کنند. Fujitsu سوپر کامپیوتری را با نام کامپیوتر K طراحی کرده است که می توان از تولید آن به عنوان گامی در مسیر پیشرفت هوش مصنوعی عمومی یاد کرد.



#2-3 سوپر هوش مصنوعی (Super AI)

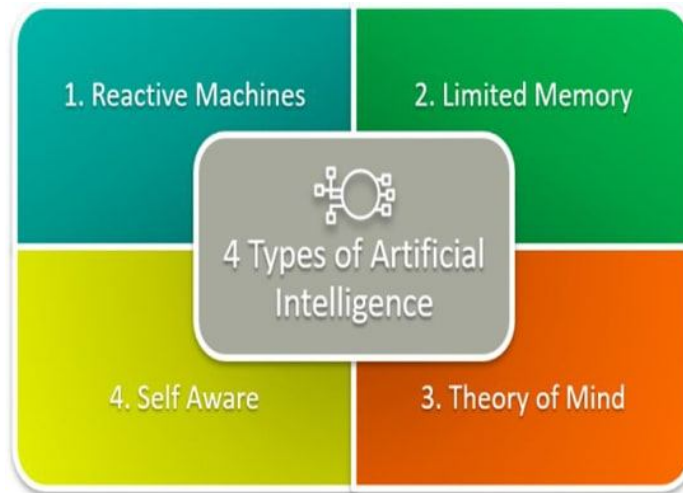
یکی دیگر از انواع هوش مصنوعی که از هوش انسان نیز پیشی می گیرد و می تواند هر کاری را بهتر از انسان ها به انجام رساند، سوپر هوش مصنوعی نام دارد. البته دانشمندان هنوز موفق به ایجاد Super AI نشده اند. ویژگی هایی که ماشین ها و سیستم های مبتنی بر این نوع از هوش مصنوعی دارند عبارتند از:

- احساسات
- اعتقادات
- نیاز ها
- خواسته ها
- تفکر
- توانایی حل معما
- قدرت تصمیم گیری
- قدرت قضاوت



#3 انواع هوش مصنوعی بر اساس ویژگی ها

در قسمت های قبل اشاره کردیم که نوع دیگری از دسته بندی در رابطه با هوش مصنوعی وجود دارد که بر اساس ویژگی ها، AI را به 4 نوع مختلف تقسیم می کند.



#3-1 ماشین واکنش گرا (Reactive Machine)

ماشین های واکنش گرا یا انفعالی در حافظه خود اطلاعاتی ثبت نمی کنند. به همین علت نمی توانند رویدادها و تجربیات گذشته را به عنوان الگویی برای اقدامات آینده در نظر گیرند. این ماشین ها تنها با داده های موجود کار خواهند کرد و قادر هستند پس از درک اتفاقات، واکنش هایی را بروز دهند. Reactive Machine ها با قابلیت های خاصی طراحی می شوند و نمی توانند فراتر از توانایی های تعریف شده عمل کنند. IBM's Deep Blue که توانست گری کاسپاروف (Garry Kasparov) استاد بزرگ شطرنج را شکست دهد، در واقع یک ماشین واکنش گرا است که مهره های صفحه شطرنج را مشاهده کرده و نسبت به آن ها پاسخ می دهد. Deep Blue نمی تواند با تمرین به پیشرفت دست یابد و یا تجربه های گذشته خود را در بازی به کار گیرد. این ماشین می تواند با درک حرکات فعلی مهره ها، حرکت های بعدی حریف خود را پیش بینی نماید.



#3-2 ماشین هایی با حافظه محدود (Limited Memory)

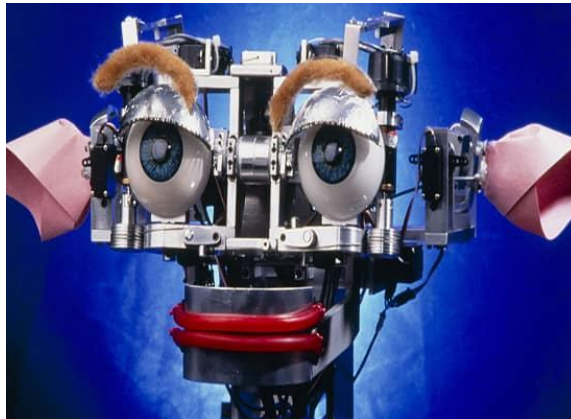
یکی از انواع هوش مصنوعی ماشین هایی با حافظه محدود هستند. این ماشین ها آموزش می بینند تا از داده های قبلی برای تصمیم گیری های آینده استفاده کنند. البته آن ها نمی توانند از اطلاعاتی که در گذشته کسب کرده اند به طور دائمی بهره ببرند، بلکه تنها برای مدت زمانی محدود قادر به استفاده از این نوع داده ها هستند.

این سیستم ها را در اتومبیل های خودران به کار می برند.



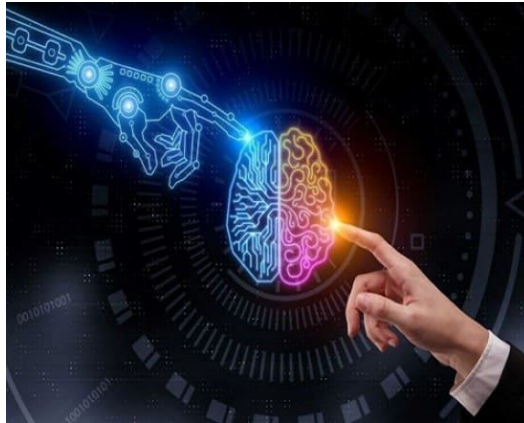
#3-3 نظریه ذهن (Theory of Mind)

نظریه ذهن که از انواع هوش مصنوعی است، به سطح پیشرفته ای از فناوری ها اشاره دارد که دانشمندان تا به امروز نتوانسته اند به طور کامل به آن دستیابی پیدا کنند. با این حال پیشرفت های مهمی در این زمینه ایجاد شده است. ماشین هایی که از نظریه ذهن پیروی می کنند، قادر به درک و ابراز احساسات هستند. یکی از ربات هایی که تقریباً از چنین قابلیتی برخوردار است، Kismet نام دارد که در اواخر دهه ۹۰ ساخته شد. این ربات می تواند احساسات انسان ها را تقلید کرده و آن ها را تشخیص دهد؛ اما قادر به دنبال کردن نگاه ها و یا ابراز احساسات و انتقال حس خود به انسان نیست. رباتی دیگر نیز با نام سوفیا (Sophia) ساخته شده که حسگرهای درون چشم آن به او این امکان را می دهند که ارتباط چشمی را حفظ کند و افراد را تشخیص دهد. همچنین این ربات قادر است چهره ها را نیز دنبال نماید.



#3-4 خود آگاهی (Self Awareness)

وجود این نوع از انواع هوش مصنوعی در جهان امروز تنها امری فرضی است. خود آگاهی در AI به ماشین هایی اشاره دارد که هوشمند تر از ذهن انسان ها هستند. این ماشین ها می توانند علاوه بر درک احساسات و حالات انسانی، احساسات کسانی را که با آن ها در تعامل هستند بر انگیزته و اعتقادات و افکار خود را ابراز کنند.



امروزه با وجود درک اهمیت انواع هوش مصنوعی، هنوز هم با ساخت ماشین هایی که بتوانند به تنهایی آموزش ببینند و از تجربیات گذشته در تصمیم گیری ها استفاده کنند فاصله داریم؛ اما تلاش ها برای ایجاد چنین سیستم هایی ادامه دارد و همواره امیدواریم تا به این سطح پیشرفته از فناوری دست یابیم.

سطوح هوش مصنوعی

اگر بخواهیم به شکل دقیق بگوییم، هوش مصنوعی، سه سطح متفاوت دارد:

۱- هوش مصنوعی محدود (Artificial Narrow Intelligence)

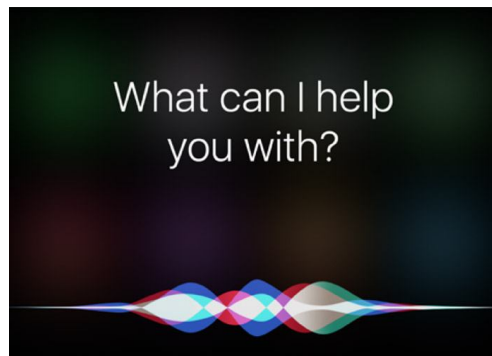
۲- هوش مصنوعی عمومی (Artificial General Intelligence)

۳- هوش مصنوعی سوپر (Artificial Super Intelligence)

لازم به ذکر است، موارد ذکر شده سه سطح هوش مصنوعی هستند، نه سه نوع آن. حال به بررسی دقیق تر هر یک می پردازیم.

سطوح هوش مصنوعی - هوش مصنوعی ضعیف (ANI)

هوش مصنوعی ضعیف (Weak AI)، سطحی از هوش مصنوعی است که در آن تنها قادر به استفاده از ماشین هایی با دامنه ای اختیارات محدود و وظایف کاملاً تعیین شده، هستیم. در این سطح، ماشین ها توانایی فکر کردن ندارند و تنها مجموعه ای از کارهای از پیش تعیین شده را انجام می دهند.



سیری، الکسا، خودروهای خودران، Alpha-Go، ربات انسان نما سوفیا (Sophia the humanoid) و نمونه های متعدد دیگر، همگی مثال هایی از هوش مصنوعی محدود هستند. تقریباً همه سیستم های ساخته شده مبتنی بر هوش مصنوعی تا به امروز، همگی زیر چتر بزرگ هوش مصنوعی محدود یا ضعیف قرار می گیرند.

سطوح هوش مصنوعی - هوش مصنوعی عمومی (AGI)

هوش مصنوعی عمومی یا قوی (Strong AI)، سطحی از هوش مصنوعی است که در آن، ماشین هایی بسیار هوشمند و با توانایی های تصمیم گیری، جای می گیرند. تا کنون چنین ماشینی ساخته نشده است؛ اما، پیش بینی می شود به زودی هوش مصنوعی قوی گسترش یابد. به گفته ای برخی از محققان، هوش مصنوعی قوی، می تواند خطری جدی برای بشریت ایجاد کند. استفن هاوکنگ در این باره می گوید:

توسعه و پیشرفت هوش مصنوعی قوی، می تواند پایان دهنده‌ی تاریخ بشریت باشد Strong AI ، می تواند اختیار خود را در دست بگیرد و با نرخی بسیار سریع به بازطراحی خود پردازد. انسان‌ها به دلیل محدودیت‌های بیولوژیکی، قادر به رقابت با ربات‌های هوشمند نخواهند بود و سرانجام نابود می شوند.

سطوح هوش مصنوعی - هوش مصنوعی سوپر (ASI)

هوش مصنوعی سوپر، سطحی از پیشرفت در این حوزه است که در آن ماشین‌ها بر انسان‌ها فائق آمده و بر ما مسلط می شوند. این سطح از هوش مصنوعی، هنوز در حد یک فرضیه باقی مانده و تنها در فیلم‌ها و داستان‌ها، نمودهایی از آن را می بینیم. ایلان ماسک در این باره می گوید: نرخ رشد هوش مصنوعی به طور اعجاب‌آوری سریع است. تنها در صورتی متوجه رشد سریع و نمایی هوش مصنوعی می شوید، که با گروه‌های پیش‌رو در این زمینه مانند Deepmind ، ارتباط نزدیک داشته باشید. احتمالا تا ۵ یا ۱۰ سال آینده با خطر جدی مواجه می شویم. حال انواع هوش مصنوعی را بر اساس کاربردهایی که دارند بررسی می کنیم.

انواع هوش مصنوعی

اگر بخواهیم تقسیم‌بندی خوبی از هوش مصنوعی داشته باشیم، می توانیم آن را بر اساس کاربردهایش گروه‌بندی کنیم. انواع هوش مصنوعی بر اساس کاربرد عبارتند از:

- ماشین‌های هوش مصنوعی واکنش‌گر (Reactive Machines AI)
- هوش مصنوعی با حافظه محدود (Limited Memory AI)
- هوش مصنوعی مبتنی بر تئوری ذهن (Theory Of Mind AI)
- هوش مصنوعی خودآگاه (Self-aware AI)

انواع هوش مصنوعی - ماشین‌های هوش مصنوعی واکنش‌گرا

این نوع از ماشین‌ها، تنها بر اساس داده‌های فعلی و شرایط کنونی عمل می کنند. ماشین‌های هوش مصنوعی واکنش‌گرا، نمی توانند بر اساس داده‌های فعلی، شرایط آینده را پیش‌بینی کنند و تنها بر اساس مجموعه‌ای از دستورات از پیش تعیین شده و محدود عمل می کنند.



مثال معروف این نوع از ماشین هوش مصنوعی، برنامه‌ی شطرنج‌باز شرکت IBM است که توانست Garry Kasparov ، قهرمان جهانی شطرنج، را شکست دهد.

انواع هوش مصنوعی - هوش مصنوعی با حافظه محدود

همان‌طور که از اسم این نوع از ماشین‌ها برمی آید، می توانند مجموعه‌ای از داده‌ها را در حافظه‌ی خود ذخیره کنند و بر اساس آن، تصمیم‌هایی بهینه و مناسب بگیرند. هوش مصنوعی با حافظه محدود، با استفاده از داده‌هایی که در حافظه‌ی کوتاه‌مدت خود ذخیره کرده، می تواند تصمیمات سنجیده‌ای بگیرد.



خودروهای خودران، نمونه‌ای از ماشین‌های هوش مصنوعی با حافظه محدود است. این خودروها، به وسیله‌ی سنسورهای مختلف، عابران، سایر ماشین‌ها، علائم راهنمایی و رانندگی، شیب جاده و ... را تشخیص می‌دهند و از هرگونه تصادف جلوگیری می‌کنند.

انواع هوش مصنوعی - هوش مصنوعی مبتنی بر تئوری ذهن

هوش مصنوعی مبتنی بر تئوری ذهن، گونه‌ی پیچیده‌تری از هوش مصنوعی است. این نوع هوش مصنوعی، اهمیت زیادی در روانشناسی دارد. تمرکز اصلی هوش مصنوعی مبتنی بر تئوری ذهن، حوزه‌ی هوش احساسی است. با استفاده از آن، قادر هستیم، احساسات و تفکرات انسانی را راحت‌تر درک کنیم. هوش مصنوعی مبتنی بر تئوری ذهن، هنوز توسعه‌ی زیادی نیافته‌است؛ اما، تحقیقات زیادی در این زمینه در حال انجام است.

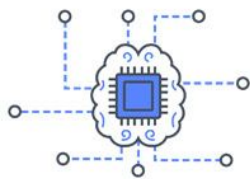
انواع هوش مصنوعی - هوش مصنوعی خودآگاه

در حال حاضر، ساخت ماشین هوش مصنوعی که بدون دخالت انسان، تصمیم‌گیری کند، ممکن نیست و با شرایط فعلی فناوری، چنین چیزی ممکن نیست. اما، شاید در آینده و با استفاده از یک هوش مصنوعی بسیار پیشرفته، چنین امری ممکن شود.

شاخه‌های هوش مصنوعی

هوش مصنوعی، موضوعی بسیار گسترده است که شاخه‌های متعددی دارد. شاخه‌های هوش مصنوعی عبارتند از:

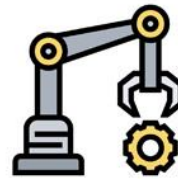
- ۱- یادگیری ماشینی (machine learning)
- ۲- یادگیری عمیق (deep learning)
- ۳- پردازش زبان طبیعی (natural language processing)
- ۴- رباتیک (robotics)
- ۵- سیستم‌های متخصص (expert systems)
- ۶- منطق فازی (fuzzy logic)



Machine Learning



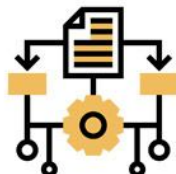
Neural Networks



Robotics



Expert Systems



Fuzzy Logic



Natural Language Processing

شاخه های هوش مصنوعی - یادگیری ماشینی

یادگیری ماشینی، دانش تواناسازی ماشین‌هاست برای تفسیر، پردازش و آنالیز داده برای حل مسائل دنیای واقعی. یادگیری ماشینی، به طور کلی شامل سه حوزه می‌شود:

۱- یادگیری با ناظر

۲- یادگیری بدون ناظر

۳- یادگیری تقویتی

در مقالات قبلی فنولوژی، در مورد این موضوعات توضیح داده‌ایم و در آینده هم مفصل‌تر، توضیح خواهیم داد.

شاخه های هوش مصنوعی - یادگیری عمیق

یادگیری عمیق، به کارگیری شبکه‌های عمیق عصبی برای پردازش داده‌های پیچیده و با ویژگی‌های متعدد است. یادگیری عمیق در واقع گونه‌ی پیشرفته‌تر یادگیری ماشینی است که برای تحلیل داده‌های با حجم و پیچیدگی زیاد، به کار می‌رود.



تشخیص هویت از روی چهره، خودروهای خودران، دستیارهای مجازی مانند سیری و الکسا، همگی از الگوریتم‌های یادگیری عمیق استفاده می‌کنند.

شاخه های هوش مصنوعی - پردازش زبان طبیعی (NLP)

پردازش زبان طبیعی، تحلیل و آنالیز زبان انسانی برای دستیابی به نتایج قابل استفاده برای گسترش یک کسب‌وکار است. توئیت‌ها با استفاده از پردازش زبان طبیعی، محتوای مرتبط با تروریسم را حذف می‌کند. آمازون برای ایجاد تجربه‌ای بهتر برای کاربران، نظرات آن‌ها را آنالیز می‌کند و متناسب با آن، سیستم‌های خود را تغییر می‌دهد.

شاخه های هوش مصنوعی - رباتیک

رباتیک یکی از شاخه‌های هوش مصنوعی است که به کاربردهای ربات‌ها در حوزه‌های مختلف می‌پردازد. ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، قادرند در فضاها، روزمره، اعمال با معنی انجام دهند. ربات انسان‌نمای سوفیا، یکی از بهترین مثال‌ها برای ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی است.



شاخه های هوش مصنوعی - سیستم‌های متخصص

سیستم متخصص، یک سیستم رایانه‌ای مبتنی بر هوش مصنوعی با توانایی یادگیری و تصمیم‌گیری است. سیستم‌های متخصص، برای حل مسائل پیچیده، از منطق if-then استفاده می‌کنند. این سیستم‌ها، از رویه‌های رایج برنامه‌نویسی استفاده نمی‌کنند. ماشین‌های متخصص در حوزه‌های مختلفی مانند، مدیریت اطلاعات، سیستم‌های پزشکی، آنالیز وام، شناسایی ویروس و ... کاربرد دارند.

شاخه های هوش مصنوعی - منطق فازی

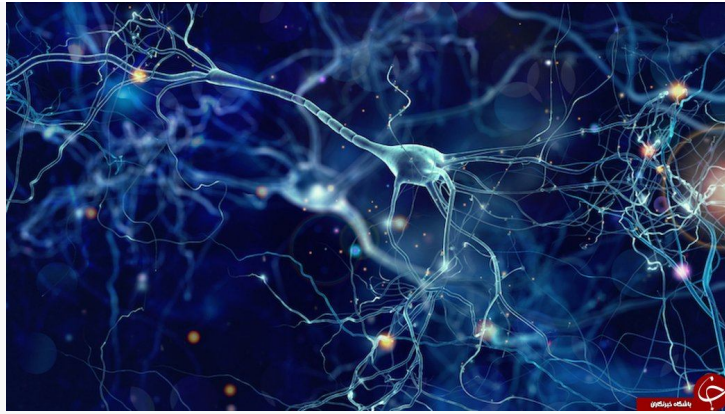
منطق فازی، یک متد و رویکرد محاسباتی بر پایه‌ی نظریه‌ی سطوح مختلف درستی (degrees of truth) است. این منطق، از منطق رایج صفر و یکی رایانه‌ها، پیروی نمی‌کند. منطق فازی در حوزه‌های پزشکی که نیازمند توانایی تصمیم‌گیری است، استفاده می‌شود. همچنین، در گیربکس‌های اتوماتیک و پارکینگ‌های خودرو، از منطق فازی استفاده می‌شود.

هوش مصنوعی یا هوش ماشینی!

همانطور که می‌دانید؛ **هوش مصنوعی**، هوش صناعی یا هوش ماشینی (Artificial Intelligence) به هوشی که یک ماشین در شرایط مختلف از خود نشان می‌دهد، گفته می‌شود و به عبارت دیگر هوش مصنوعی به سیستم‌هایی گفته می‌شود که می‌توانند واکنش‌هایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از جمله درک شرایط پیچیده، شبیه‌سازی فرایندهای تفکری و شیوه‌های استدلالی انسانی و پاسخ موفق به آنها، یادگیری و توانایی کسب دانش و استدلال برای حل مسائل را داشته باشند.

طبقه بندی انواع هوش مصنوعی

باتوجه به این موضوع که هدف از تحقیقات هوش مصنوعی ایجاد ماشین‌هایی با قابلیت شبیه سازی کارکردهای مشابه به انسان است، میزانی که یک سیستم هوش مصنوعی بتواند قابلیت‌های انسان را تقلید کند به عنوان معیاری برای طبقه بندی انواع هوش مصنوعی به کار می‌رود؛ بنابراین بسته به اینکه یک ماشین از نظر عملکرد در چه سطحی نسبت به انسان قرار دارد و می‌تواند کارهای انسان گونه را انجام دهد یا خیر در سطوح مختلفی از پیشرفت قرار خواهد گرفت.



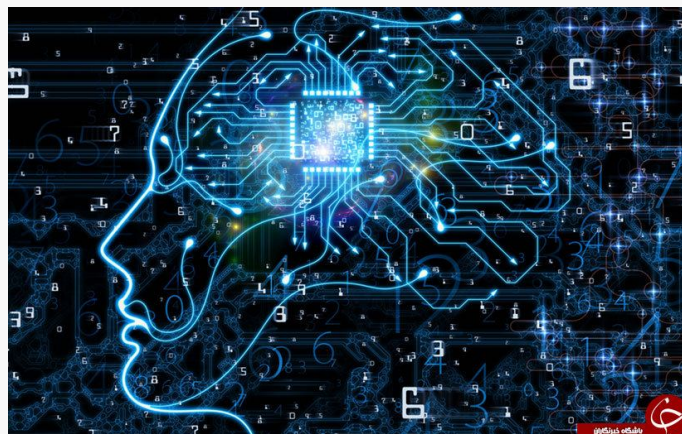
براساس این معیار، هوش مصنوعی به طور کلی به دو شیوه تقسیم بندی می‌شود. در یکی از روش‌ها هوش مصنوعی و ماشین‌های مبتنی بر آن براساس شباهتشان به ذهن انسان و توانایی شان در تفکر و شاید حس انسان گونه بودنشان طبقه بندی می‌شوند. بر اساس این سیستم طبقه بندی چهار نوع هوش مصنوعی یا سیستم مبتنی بر هوش مصنوعی داریم:

- ماشین‌های انفعالی
 - ماشین‌های دارای حافظه محدود
 - نظریه ذهن
 - **هوش مصنوعی خودآگاه**
- که در ادامه به بررسی هر کدام می‌پردازیم.

۱- ماشین‌های انفعالی

ماشین‌های انفعالی جزء قدیمی‌ترین شکل از سیستم‌های هوش مصنوعی هستند که توانمندی‌های بسیار محدودی دارند. این ماشین‌ها توانایی ذهن انسان را به نحوی که بتوانند به انواع محرک‌ها پاسخ دهند شبیه سازی می‌کنند و کارکردهای مبتنی بر حافظه ندارند؛ به بیان دیگر چنین ماشین‌هایی نمی‌توانند از تجربیات قبلی خود برای اقدامات کنونی‌شان استفاده کنند. به این ترتیب این ماشین‌ها توانایی یادگیری ندارند و صرفاً می‌توان از آن‌ها برای پاسخ گویی به مجموعه محدودی از ورودی‌ها استفاده کرد.

در نتیجه نمی‌توان توقع داشت که این ماشین‌ها براساس تجربیات قبلی عملکرد بهتری را به مرور زمان از خود نشان دهند. **هوش مصنوعی دیپ بلو IBM** را می‌توان از نمونه‌های محبوب و بارز هوش مصنوعی دانست که در سال ۱۹۹۷ موفق شد گری کاسباروف استاد بزرگ شطرنج دنیا را شکست دهد.



۲- حافظه محدود

ماشین‌های دارای حافظه محدود آن دسته از ماشین‌هایی محسوب می‌شود که علاوه بر توانمندی‌های انواع انفعالی، قادرند از دیتای تاریخی خود یاد بگیرند و براساس آن‌ها تصمیم گیری نمایند. تقریباً تمامی کاربردهای کنونی هوش مصنوعی در این گروه جای می‌گیرند. تمامی سیستم‌های فعلی هوش مصنوعی نظیر آن‌هایی که از یادگیری عمیق استفاده می‌کنند توسط

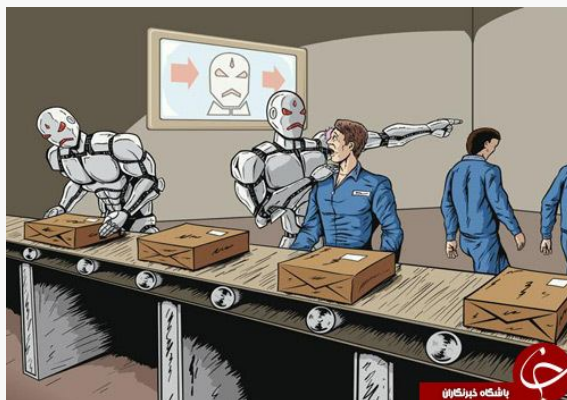
حجم بالایی از دیتای یادگیری آموزش داده می‌شوند که درون حافظه هایشان ذخیره سازی می‌گردند تا مدل مرجعی برای حل مسائل آینده بسازند.

برای نمونه یک هوش مصنوعی تشخیص عکس با استفاده از هزاران تصویر آموزش می‌بیند و برچسب مربوط به آبجکت‌هایی که در این تصاویر دیده می‌شود نیز در اختیارشان قرار داده می‌شود. زمانی که یک عکس توسط این هوش مصنوعی اسکن می‌شود سیستم از عکس‌های قبلی به عنوان مرجع استفاده می‌کند تا محتوای عکس جدید را درک نماید و براساس تجربیات یادگیری اش عکس‌های جدید را با دقت بالا برچسب گذاری می‌کند. تقریباً تمامی مصارف فعلی هوش مصنوعی از چت بات‌ها و دستیارهای مجازی گرفته تا وسایل نقلیه خودران همگی به واسطه شکل محدودی از هوش مصنوعی حافظه ظهور یافته‌اند.

۳- هوش مصنوعی نظریه ذهن

دو نوع هوش مصنوعی که پیشتر گفتیم به وفور یافت می‌شوند با این حال دو مورد بعدی یا به صورت مفهومی وجود دارند یا صرفاً پروژه‌هایی تحقیقاتی هستند. نظریه ذهن سطح بعدی از سیستم‌های هوش مصنوعی است که پژوهشگران هم اکنون روی آن تحقیق می‌کنند. یک هوش مصنوعی در سطح نظریه ذهن موجودیت‌هایی که با آن‌ها تعامل دارد را بهتر درک میکند و قادر است نیازها، احساسات، باورها و افکار آن‌ها را بفهمد و پردازش کند.

هوش مصنوعی احساسی (Artificial Emotional Intelligence) همین حالا صنعتی شکوفا به شمار می‌رود و محققان بسیاری به آن علاقمند هستند، با این حال دستیابی به سطح نظریه ذهن مستلزم توسعه در دیگر شاخه‌های هوش مصنوعی است. در واقع برای آنکه ماشین‌های هوش مصنوعی نیازهای بشر را به طور کامل درک کنند باید انسان‌ها را به عنوان افرادی در نظر بگیرند که ذهنشان به واسطه فاکتورهای مختلفی شکل می‌گیرد و در وهله نخست باید به درک درستی از انسان‌ها برسند.



۴- هوش مصنوعی خود آگاه

این مرحله نهایی توسعه هوش مصنوعی است که هم اکنون به صورت نظری وجود دارد و شکل توسعه یافته‌ای از هوش مصنوعی است که بسیار شبیه به مغز انسان عمل می‌کند و به درجه خودآگاهی رسیده است. توسعه این شکل از هوش مصنوعی که به چندین دهه (اگر نگوئیم چند قرن) نیاز دارد همواره هدف نهایی تمامی تحقیقات صورت گرفته در زمینه هوش مصنوعی بوده و خواهد بود. این نوع هوش مصنوعی نه تنها می‌تواند احساسات را درک کرده و برانگیزد بلکه احساسات، نیازها، باورها و علایق خود را دارد؛ و این همان شکلی از هوش مصنوعی است که بسیاری نگران پیامدهایش هستند. گرچه توسعه هوش مصنوعی خود آگاه می‌تواند به میزان چشمگیری باعث پیشرفت تمدن بشری شود، اما این پتانسیل را هم دارد که فاجعه آفرین باشد. علت هم این است که وقتی هوش مصنوعی خودآگاه تفکراتی نظیر حفظ خویشتن پیدا کند ممکن است مستقیم یا غیرمستقیم رای بر نابودی بشر بدهد. سیستم دیگر طبقه بندی، هوش مصنوعی را به دسته هوش مصنوعی ضعیف، هوش مصنوعی کلی و ابرهوش مصنوعی تقسیم می‌کند.

۵- هوش مصنوعی ضعیف

این نوع هوش مصنوعی معرف تمامی انواع کنونی آن است و حتی پیشرفته‌ترین نوعی که بشر تا به حال به چشم دیده را در بر می‌گیرد. هوش مصنوعی ضعیف در اصل به سیستم‌هایی اشاره دارد که صرفاً می‌توانند تسک‌های خاصی را به صورت خودکار و با استفاده از توانمندی‌های شبیه به انسان انجام دهند.

این ماشین‌ها کاری غیر از آنچه برایش برنامه ریزی شده را انجام نمی‌دهند و بنابراین مهارت‌های بسیار محدودی دارند. براساس روش طبقه بندی یاد شده، این سیستم‌ها با انواع هوش مصنوعی انفعالی و حافظه محدود مطابقت دارند و حتی پیچیده‌ترین نوع هوش مصنوعی که از یادگیری ماشینی و یادگیر عمیق برای آموزش دادن به خود استفاده می‌کند هم در این گروه جای می‌گیرد.

۶- هوش مصنوعی کلی

هوش مصنوعی کلی در واقع همان توانایی یک **هوش مصنوعی** در یادگیری، درک، شناخت و عملکرد شبیه به انسان است. این سیستم‌ها قادر خواهند بود که به صورت مستقل مهارت‌های مختلفی را کسب کنند و با کاهش قابل توجه زمان یادگیری، ارتباطات تازه‌ای را میان مفاهیم مختلف ایجاد کرده و قوانین کلی را برایشان بسازند و به این ترتیب این شکل از هوش مصنوعی توانایی تقلید از توانایی‌های چند بعدی انسان را دارد.



۷- ابر هوش مصنوعی

توسعه ابر هوش مصنوعی را احتمالاً می‌توان نقطه اوج تحقیقات این حوزه دانست که علاوه بر تقلید هوش چند وجهی انسان می‌تواند به خاطر حافظه بیشتر، سرعت بالاتر در پردازش و تحلیل اطلاعات و توانایی‌های فوق العاده‌اش در تصمیم‌گیری حتی بهتر از انسان نیز عمل نماید. توسعه **هوش مصنوعی** عمومی و ابرهوش مصنوعی به سناریوهایی منجر می‌شود که غالباً با نام تکینگی می‌شناسیم؛ و با وجود آنکه در اختیار داشتن دستگاه‌هایی با این حجم از قدرت می‌تواند وسوسه برانگیز باشد، باید آگاه بود که این ماشین‌ها به تهدیدی برای هستی بشر یا دست کم مسیر زندگی‌اش بدل می‌شوند.

همانطور که در ابتدا گفته شد فعلاً نمی‌توان تصویر روشنی از آینده جهان در سایه حضور انواع پیشرفته هوش مصنوعی متصور شد، با این حال روشن است که مسیری طولانی برای رسیدن به این نقطه از پیشرفت پیش روی بشر قرار دارد؛ لذا اگر افکار تان در رابطه با آینده هوش مصنوعی چندان مثبت نیست باید بگوییم که فعلاً برای نگرانی بابت تکینگی زود است و هنوز برای تفکر در مورد امنیت و ایمنی **هوش مصنوعی** وقت باقی است.

انواع هوش مصنوعی

هوش مصنوعی در سطوح بالا به دو نوع وسیع به نام‌های

«هوش مصنوعی محدود» (Narrow AI) و «هوش عمومی مصنوعی» (General AI) تقسیم می‌شود. چنین دسته‌بندی به درک بهتر مفاهیم و دستاوردهای هوش مصنوعی و روش توسعه‌ی آن‌ها کمک می‌کند. هوش مصنوعی محدود، به نام «هوش مصنوعی ضعیف» (Weak AI) هم شناخته می‌شود.

هوش مصنوعی محدود همان هوشمندی است که همه‌ی ما در کامپیوترهای امروزی مشاهده می‌کنیم. سیستم‌های هوشمندی که تحت آموزش یا یادگیری خودکار، انجام وظایف خاص را بدون برنامه‌ریزی اختصاصی برای آن وظایف،

ممکن می‌کنند. چنین نوعی از هوشمندی در کاربردهایی همچون تشخیص صدا و زبان در دستیارهای مجازی مانند سیری دیده می‌شود.

از کاربردهای دیگر هوش مصنوعی محدود می‌توان به سیستم‌های شناسایی بصری در خودروهای خودران و موتورهای پیشنهاد محصول در خرده‌فروشی‌های آنلاین اشاره کرد. چنین سیستم‌های هوشمندی برخلاف انسان‌ها تنها توانایی یادگیری انجام وظایف محدودی را دارند و به‌همین دلیل، هوش مصنوعی محدود نامیده می‌شوند.

توانایی‌های هوش مصنوعی محدود

امروزه کاربردهای متنوعی برای هوش مصنوعی محدود وجود دارد که روزبه‌روز هم بر تعداد آن‌ها افزوده می‌شود. تفسیر داده‌های تصویری یکی از کاربردهای مهم این نوع از هوش مصنوعی است که خصوصاً در پهنادهای صنعتی با وظیفه‌ی بررسی خطوط لوله‌ی نفت دیده می‌شود. هوش مصنوعی محدود امروز می‌تواند تقویم‌های شخصی و کاری افراد را منظم و برنامه‌ریزی کرده و حتی با هوش‌های دیگر همکاری کند؛ همکاری که در کاربردهای روزمره‌ای همچون رزرو هتل یا درخواست خودرو و موارد دیگر، مشاهده کرده‌ایم. هوش مصنوعی مخصوص انجام وظایف خاص، هوش محدود نامیده می‌شود. هوش مصنوعی محدود در کاربردهای پزشکی نیز به‌وفور دیده می‌شود. امروز برخی از ماشین‌ها می‌توانند در تشخیص تومورهای احتمالی به رادیولوژیست‌ها کمک کنند. این کارگزاران هوشمند در شبکه‌های اجتماعی نیز کاربرد زیادی دارند و زندگی در این شهرهای جدید را آسان‌تر و سالم‌تر می‌کنند. در حال حاضر هوش مصنوعی در شبکه‌های اجتماعی توانایی تشخیص محتوای نامرتب یا آزاردهنده را دارد و مرتب کردن فیدهای نمایش محتوا نیز از وظایف ساده‌ی آن محسوب می‌شود. ترکیب هوش مصنوعی محدود با تجهیزات اینترنت اشیا نیز کاربردهای فراوانی را به‌همراه دارد.

انواع-۳۳-هوش-مصنوعی-در-سطوح-بالا

توانایی‌های هوش عمومی مصنوعی

هوش عمومی مصنوعی تفاوت‌های عمده‌ای با نوع محدود داد. چنین سبکی از هوشمندی می‌تواند رفتارهایی بسیار شبیه به انسان را از خود نشان دهد. در واقع هوش عمومی، انعطاف‌پذیری بیشتری داشته و امکاتن یادگیری مهارت برای انجام دادن وظایف بسیار متنوع را دارد. هر فعالیتی از کوتاه کردن مو تا منظم کردن فایل‌های صفحه‌ی گسترده‌ی مدیران تا حتی استنباط و نتیجه‌گیری از اطلاعات و تجربه‌های کسب‌شده، توسط یک هوش عمومی مصنوعی قابل انجام هستند.

انواع-هوش-مصنوعی-در-۲-سطوح-بالا

هوش مصنوعی که در فیلم‌های سینمایی می‌بینیم و نگرانی ما را از آینده‌ای تحت سلطه‌ی ماشین‌ها افزایش می‌دهد، همان هوش عمومی مصنوعی است. HAL در سری ادیسه‌ی فضایی یا Skynet در ترمیناتور، هوش‌های عمومی مصنوعی (AGI) هستند که توانایی تسلط بر بشر را پیدا کرده‌اند. البته چنین نوعی از هوشمندی امروز در جهان وجود ندارد و محققان هوش مصنوعی نیز همه‌ی تلاش خود را برای توسعه‌ی آن به‌کار گرفته‌اند. از لحاظ پیش‌بینی زمان رسیدن به هوش مصنوعی عمومی نیز پیش‌بینی‌های متعددی و متفاوتی از سوی دانشمندان ارائه می‌شود.

در سال‌های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳ یک نظرسنجی در میان چهار گروه متخصص هوش مصنوعی توسط وینسنت سی مور و نیک بوستروم، متخصصان هوش مصنوعی و فلسفه انجام شد. نتایج نظرسنجی احتمال رسیدن به هوش عمومی مصنوعی را تا دهه‌های ۲۰۴۰ و ۲۰۵۰، حدود ۵۰ درصد بیان می‌کرد که تا سال ۲۰۷۵، به احتمال ۹۰ درصد می‌رسید. گروه محققان، پیش‌بینی را فراتر بردند و اصطلاحی موسوم به «ابر هوشمندی» (Superintelligence) مطرح کردند. بوستروم می‌گوید ابر هوشمندی هرگونه هوشی است که از لحاظ توانایی‌های شناختی در هم‌ه‌ی حوزه‌های ممکن، انسان را شکست دهد.

او زمان رسیدن به ابر هوشمندی را ۳۰ سال پس از رسیدن به هوش عمومی مصنوعی پیش‌بینی می‌کند. دسته‌ای از متخصصان و نظریه‌پردازان هوش مصنوعی، پیش‌بینی‌های موجود با تخمین دهه‌های ۲۰۴۰ و ۲۰۵۰ را به‌دور از واقعیت می‌دانند. آن‌ها با توجه به رویکرد توسعه‌ی هوش مصنوعی که ابتدا نیامند درک مغز و ذهن انسان است، رسیدن به چنان دستاوردهایی را دور می‌دانند. در واقع در چنین نظریه‌ای، محدودیت دانش انسان نسبت به مغز خود، توسعه‌ی سریع‌تر هوش مصنوعی را غیرممکن می‌کند. انواع-هوش-مصنوعی-در-سطوح-بالا

فاکتورهای کلیدی هوش مصنوعی

هوش مصنوعی امروزه مفاهیم و تعاریف زیرمجموعه‌ای متعددی دارد که آشنایی با برخی از المان‌های کلیدی آن خالی از لطف نیست:

- _ فرایندهای پردازش بازگشتی (پردازش خطی) سطوح متعددی از درک انتزاعی را در سیستم هوشمند ممکن می‌کنند.
- _ اطلاعات در فرایندها به‌صورت جامع پردازش می‌شود. در هر نقطه، اطلاعات ابتدا بسته به موضوع و زمینه مشخص می‌شوند؛ اما زمینه‌هایی که بین و در امتداد مفاهیم انتزاعی جابه‌جا می‌شوند، نقش مهمی در تبدیل اطلاعات دارند.
- _ دسته‌بندی، یکی از بخش‌های اصلی در فرایندهای هوش مصنوعی محسوب می‌شود.
- _ گراف اطلاعات، دائماً در حال تغییر است و از فیلترهایی برای تغییر استفاده می‌کند که خود، براساس اطلاعات موجود ساخته می‌شوند.
- _ هوشمندی به‌صورت نقطه‌ای، توزیع‌یافته و تصادفی تعریف می‌شود. به‌بیان دیگر اطلاعاتی که در سیستم داریم، هیچ‌گاه کامل یا همه‌جانبه نیستند و تصمیم‌گیری هوش مصنوعی تنها زمانی ممکن می‌شود که نقطه‌ی اوجی از اطلاعات تأییدکننده یا ردکننده‌ی یک حقیقت، ارائه شود.
- _ در هر نقطه از فعالیت سیستم، اطلاعات در یک مدل وجود دارد، اما خود مدل طبیعتی انعطاف‌پذیر داشته و توانایی اصلاح خود را دارد. چنین مدلی با مدل‌های کنونی که از پیش تعریف شده و ثابت هستند، تفاوت پیدا می‌کند.
- _ سیستم اکنون سطحی از خودآگاهی دارد.

هوش مصنوعی را میتوان پیچیده‌ترین و در عین حال جالب‌ترین سازه دست بشری تا به امروز خواند که البته هنوز تا حدود زیادی کشف نشده باقی مانده و این یعنی کاربردهای جالبی که در برهه کنونی از این تکنولوژی می‌بینیم صرفاً معرف نمونه کوچکی از قابلیت‌های آن هستند.

بنابراین دستیابی به نقطه نظری جامع و فراگیر در رابطه با اثرات احتمالی هوش مصنوعی بر آینده بشر امری بسیار دشوار است. علت این مساله نیز تاثیر انقلابی هوش مصنوعی بر جامعه است که حتی در مرحله اولیه پیشرفتش به خوبی خود را نشان داده است. اما رشد سریع هوش مصنوعی و قابلیت های پیشرفته آن نوعی ترس از آسیب پذیری را در افراد ایجاد کرده و بیم آن را به وجود آورده که **مبادا روزی هوش مصنوعی کنترل جوامع را در دست بگیرد**. علاوه بر این تغییراتی که به موجب هوش مصنوعی در صنایع مختلف ایجاد شده رهبران کسب و کارها و مردم را بر آن داشته که باور کنند به نقطه انتهایی پیشرفت تحقیقات و فعلیت یافتن پتانسیل های هوش مصنوعی نزدیک شده اند. با این وجود اما درک انواع هوش مصنوعی که امکان توسعه یافتنشان وجود دارد یا همین حالا هم ساخته شده اند تصویر روشن تری از توانمندی های این فناوری را پیش رویمان قرار می دهد.

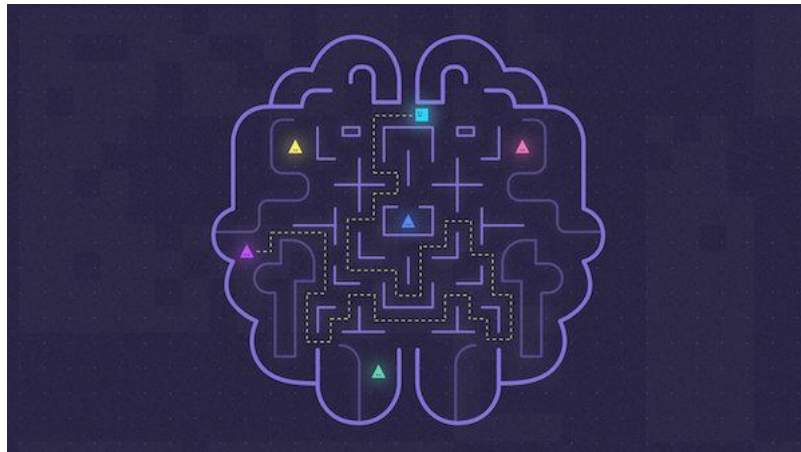
طبقه بندی انواع هوش مصنوعی

ایلان ماسک از جمله افرادی است که همواره نسبت به خطرات هوش مصنوعی برای بشریت هشدار داده است از آنجایی که هدف از تحقیقات هوش مصنوعی ایجاد ماشین هایی با قابلیت شبیه سازی کارکردهای مشابه به انسان است، میزانی که یک سیستم هوش مصنوعی بتواند قابلیت های انسان را تقلید کند به عنوان معیاری برای طبقه بندی انواع هوش مصنوعی به کار می رود. بنابراین بسته به اینکه یک ماشین از نظر عملکرد در چه سطحی نسبت به انسان قرار دارد و میتواند کارهای انسان گونه را انجام دهد یا خیر در سطوح مختلفی از پیشرفت قرار خواهد گرفت. براساس این معیار، هوش مصنوعی به طور کلی به دو شیوه تقسیم بندی می شود. در یکی از روش ها هوش مصنوعی و ماشین های مبتنی بر آن براساس شباهتشان به ذهن انسان و توانایی شان در تفکر و شاید حس انسان گونه بودنشان طبقه بندی می شوند. بر اساس این سیستم طبقه بندی چهار نوع هوش مصنوعی یا سیستم مبتنی بر هوش مصنوعی داریم: ماشین های انفعالی، ماشین های دارای حافظه محدود، نظریه ذهن و هوش مصنوعی خودآگاه.

۱- ماشین های انفعالی



اینها قدیمی ترین شکل از سیستم های هوش مصنوعی هستند که توانمندی های بسیار محدودی دارند. این ماشین ها توانایی ذهن انسان را به نحوی که بتوانند به انواع محرک ها پاسخ دهند شبیه سازی می کنند و کارکردهای مبتنی بر حافظه ندارند؛ به بیان دیگر چنین ماشین هایی نمی توانند از تجربیات قبلی خود برای اقدامات کنونی شان استفاده کنند. به این ترتیب این ماشین ها توانایی یادگیری ندارند و صرفا میتوان از آنها برای پاسخ گویی به مجموعه محدودی از ورودی ها استفاده کرد. در نتیجه نمی توان توقع داشت که این ماشین ها براساس تجربیات قبلی عملکرد بهتری را به مرور زمان از خود نشان دهند. هوش مصنوعی **دیپ بلو IBM** را میتوان از نمونه های محبوب و بارز هوش مصنوعی دانست که در سال ۱۹۹۷ موفق شد گری کاسباروف استاد بزرگ شطرنج دنیا را شکست دهد.



ماشین های دارای حافظه محدود آنهایی هستند که علاوه بر توانمندی های انواع انفعالی، قادرند از دیتای تاریخی خود یاد بگیرند و براساس آنها تصمیم گیری نمایند. تقریباً تمامی کاربردهای کنونی هوش مصنوعی در این گروه جای می گیرند. تمامی سیستم های فعلی هوش مصنوعی نظیر آنهایی که از یادگیری عمیق استفاده می کنند توسط حجم بالایی از دیتای یادگیری آموزش داده می شوند که درون حافظه هایشان ذخیره سازی می گردند تا مدل مرجعی برای حل مسائل آینده بسازند. برای نمونه یک هوش مصنوعی تشخیص عکس با استفاده از هزاران تصویر آموزش می بیند و برچسب مربوط به آبجکت هایی که در این تصاویر دیده میشود نیز در اختیارشان قرار داده می شود. زمانی که یک عکس توسط این هوش مصنوعی اسکن می شود سیستم از عکس های قبلی به عنوان مرجع استفاده می کند تا محتوای عکس جدید را درک نماید و براساس تجربیات یادگیری اش عکس های جدید را با دقت بالا برچسب گذاری میکند. تقریباً تمامی مصارف فعلی هوش مصنوعی از چت بات ها و دستیارهای مجازی گرفته تا وسایل نقلیه خودران همگی به واسطه شکل محدودی از هوش مصنوعی حافظه ظهور یافته اند.

۳- هوش مصنوعی نظریه ذهن



دو نوع هوش مصنوعی که پیشتر گفتیم به وفور یافت می شوند با این حال دو مورد بعدی یا به صورت مفهومی وجود دارند یا صرفاً پروژه هایی تحقیقاتی هستند. نظریه ذهن سطح بعدی از سیستم های هوش مصنوعی است که پژوهشگران هم اکنون روی آن تحقیق می کنند. یک هوش مصنوعی در سطح نظریه ذهن موجودیت هایی که با آنها تعامل دارد را بهتر درک میکند و قادر است نیازها، احساسات، باورها و افکار آنها را بفهمد و پردازش کند. هوش مصنوعی احساسی (Artificial Emotional Intelligence) همین حالا صنعتی شکوفا به شمار می رود و محققان بسیاری به آن علاقمند هستند، با این

حال دستیابی به سطح نظریه ذهن مستلزم توسعه در دیگر شاخه های هوش مصنوعی است. در واقع برای آنکه ماشین های هوش مصنوعی نیازهای بشر را به طور کامل درک کنند باید انسان ها را به عنوان افرادی در نظر بگیرند که ذهنشان به واسطه فاکتورهای مختلفی شکل می گیرد و در وهله نخست باید به درک درستی از انسان ها برسند.

۴- هوش مصنوعی خود آگاه

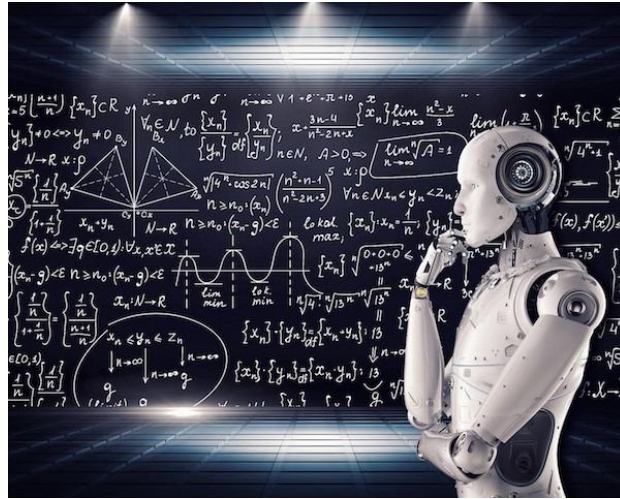
این مرحله نهایی توسعه هوش مصنوعی است که هم اکنون به صورت نظری وجود دارد و شکل توسعه یافته ای از هوش مصنوعی است که بسیار شبیه به مغز انسان عمل می کند و به درجه خودآگاهی رسیده است. توسعه این شکل از هوش مصنوعی که به چندین دهه (اگر نگوئیم چند قرن) نیاز دارد همواره هدف نهایی تمامی تحقیقات صورت گرفته در زمینه هوش مصنوعی بوده و خواهد بود. این نوع هوش مصنوعی تنها می تواند احساسات را درک کرده و برانگیزد بلکه احساسات، نیازها، باورها و علایق خود را دارد. و این همان شکلی از هوش مصنوعی است که بسیاری نگران پیامدهایش هستند. گرچه توسعه هوش مصنوعی خود آگاه میتواند به میزان چشمگیری باعث پیشرفت تمدن بشری شود اما این پتانسیل را هم دارد که فاجعه آفرین باشد. علت هم این است که وقتی هوش مصنوعی خودآگاه تفکراتی نظیر حفظ خویشتن پیدا کند ممکن است مستقیم یا غیرمستقیم رای بر نابودی بشر بدهد. سیستم دیگر طبقه بندی، هوش مصنوعی را به دسته هوش مصنوعی ضعیف، هوش مصنوعی کلی و ابرهوش مصنوعی تقسیم می کند.

۵- هوش مصنوعی ضعیف



این نوع هوش مصنوعی معرف تمامی انواع کنونی آن است و حتی پیشرفته ترین نوعی که بشر تا به حال به چشم دیده را در بر می گیرد. هوش مصنوعی ضعیف در اصل به سیستم هایی اشاره دارد که صرفاً میتوانند تسک های خاصی را به صورت خودکار و با استفاده از توانمندی های شبیه به انسان انجام دهند. این ماشین ها کاری غیر از آنچه برایش برنامه ریزی شده را انجام نمی دهند و بنابراین مهارت های بسیار محدودی دارند. براساس روش طبقه بندی یاد شده، این سیستم ها با انواع هوش مصنوعی انفعالی و حافظه محدود مطابقت دارند و حتی پیچیده ترین نوع هوش مصنوعی که از یادگیری ماشینی و یادگیر عمیق برای آموزش دادن به خود استفاده می کند هم در این گروه جای میگیرد.

۶- هوش مصنوعی کلی



هوش مصنوعی کلی در واقع همان توانایی یک هوش مصنوعی در یادگیری، درک، شناخت و عملکرد شبیه به انسان است. این سیستم‌ها قادر خواهند بود که به صورت مستقل مهارت‌های مختلفی را کسب کنند و با کاهش قابل توجه زمان یادگیری، ارتباطات تازه‌ای را میان مفاهیم مختلف ایجاد کرده و قوانین کلی را برایشان بسازند. به این ترتیب این شکل از هوش مصنوعی توانایی تقلید از توانایی‌های چند بعدی انسان را دارد.

۷- ابر هوش مصنوعی



توسعه ابر هوش مصنوعی را احتمالاً میتوان نقطه اوج تحقیقات این حوزه دانست که علاوه بر تقلید هوش چند وجهی انسان میتواند به خاطر حافظه بیشتر، سرعت بالاتر در پردازش و تحلیل اطلاعات و توانایی‌های فوق‌العاده‌اش در تصمیم‌گیری حتی بهتر از انسان نیز عمل نماید. توسعه هوش مصنوعی عمومی و ابرهوش مصنوعی به سناریوهایی منجر می‌شود که غالباً با نام **تکینگی** می‌شناسیم. و با وجود آنکه در اختیار داشتن دستگاه‌هایی با این حجم از قدرت میتواند وسوسه برانگیز باشد، باید آگاه بود که این ماشین‌ها به تهدیدی برای هستی بشر یا دست کم مسیر زندگی‌اش بدل می‌شوند. همانطور که در ابتدا گفته شد فعلاً نمی‌توان تصویر روشنی از آینده جهان در سایه حضور انواع پیشرفته هوش مصنوعی متصور شد، با این حال روشن است که مسیری طولانی برای رسیدن به این نقطه از پیشرفت پیش روی بشر قرار دارد. لذا اگر افکارتن در رابطه با آینده هوش مصنوعی چندان مثبت نیست باید بگوییم که فعلاً برای نگرانی بابت تکینگی زود است و هنوز برای تفکر در مورد امنیت و ایمنی هوش مصنوعی وقت باقیست.

هوش مصنوعی چگونه استفاده می‌شود؟

به‌طور کلی هوش مصنوعی به دو دسته زیر تفکیک می‌شود:

Narrow AI یا هوش مصنوعی ضعیف: این نوع هوش مصنوعی در یک زمینه محدود عمل می‌کند و شبیه‌سازی هوش انسانی است. هوش مصنوعی ضعیف اغلب بر روی یک کار مشخص تعریف می‌شود و در محدوده تعریفش بسیار عالی عمل می‌کند. شاید این ماشین‌ها بسیار هوشمند به نظر برسند اما حقیقت این است که حتی از ابتدائی‌ترین سطوح هوش انسانی هم ساده‌تر عمل می‌کنند.

Artificial General Intelligence یا هوش مصنوعی عمومی: که با عنوان هوش مصنوعی قوی هم شناخته می‌شود، نوعی از هوش مصنوعی است که بیشتر در فیلم‌ها دیده‌ایم، مانند ربات‌های فیلم **Westworld**. هوش مصنوعی قوی بسیار شبیه به انسان عمل می‌کند چنان‌که می‌تواند توانایی‌های خود را بر حل مسائلی در حوزه‌های مختلف به کار بگیرد. [۲۸]

مدیریت پیچیدگی

ایجاد و ابداع فنون و تکنیک‌های لازم برای مدیریت پیچیدگی را باید به عنوان هستهٔ بنیادین تلاش‌های علمی و پژوهشی گذشته، حال و آینده در تمامی زمینه‌های علوم رایانه و به ویژه در هوش مصنوعی معرفی کرد. شیوه‌ها و تکنیک‌های هوش مصنوعی در واقع، برای حل آن دسته از مسائل به وجود آمده‌است که به‌طور سهل و آسان توسط برنامه‌نویسی تابعی یا شیوه‌های ریاضی قابل حل نبوده‌اند. در بسیاری از موارد، با پوشانیدن و پنهان ساختن جزئیات فاقد اهمیت است که بر پیچیدگی فائق می‌آییم و می‌توانیم بر روی بخش‌هایی از مسئله متمرکز شویم که مهم‌تر است. تلاش اصلی در واقع، ایجاد و دستیابی به لایه‌ها و ترازهای بالاتر از هوشمندی انتزاع را نشانه می‌رود تا آنجا که سرانجام، برنامه‌های رایانه‌ای درست در همان سطحی کار خواهند کرد که خود انسان‌ها رسیده‌اند. به یاری پژوهش‌های گستردهٔ دانشمندان علوم مرتبط، هوش مصنوعی تاکنون راه بسیاری پیموده‌است. در این راستا، تحقیقاتی که بر روی توانایی آموختن زبان‌ها انجام گرفت و همچنین درک عمیق از احساسات، دانشمندان را در پیشبرد این دانش کمک زیادی کرده‌است. یکی از اهداف متخصصین، تولید ماشین‌هایی است که دارای احساسات بوده و دست کم نسبت به وجود خود و احساسات خود آگاه باشند. این ماشین باید توانایی تعمیم تجربیات قدیمی خود در شرایط مشابه جدید را داشته و به این ترتیب اقدام به گسترش دامنه دانش و تجربیاتش کند. برای نمونه ربات هوشمندی که بتواند اعضای بدن خود را به حرکت درآورد، نسبت به این حرکت خود آگاه بوده و با آزمون و خطا، دامنه حرکت خود را گسترش می‌دهد و با هر حرکت موفقیت‌آمیز یا اشتباه، دامنه تجربیات خود را وسعت بخشیده و سر انجام راه رفته یا حتی می‌دود یا به روشی برای جابجا شدن دست می‌یابد که سازندگانش برای او متصور نبوده‌اند. هر چند نمونه بالا ممکن است کمی آرمانی به نظر برسد، ولی به هیچ عنوان دور از دسترس نیست. دانشمندان عموماً برای تولید چنین ماشین‌هایی از وجود مدل‌های زنده‌ای که در طبیعت وجود به ویژه آدمی نیز سود برده‌اند. هوش مصنوعی اکنون در خدمت توسعه علوم رایانه نیز هست. زبان‌های برنامه‌نویسی پیشرفته، که توسعه ابزارهای هوشمند را ممکن ساخته‌اند، پایگاه‌های داده‌ای پیشرفته، موتورهای جستجو، و بسیاری نرم‌افزارها و ماشین‌ها از نتایج پژوهش‌هایی در راستای هوش مصنوعی بوده‌اند. از زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی می‌توان به لیسپ، پرولوگ، کلیپس و ویپی اکسپرت اشاره کرد.

شاخه‌های هوش مصنوعی در دانش رایانه

شاخه‌های گوناگونی از هوش مصنوعی در دانش‌های رایانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند، برخی این شاخه‌ها عبارتند از:

- یادگیری ماشین (به انگلیسی Machine Learning):
 - شبکهٔ عصبی مصنوعی (به انگلیسی Neural Networks):
 - بینایی ماشین (به انگلیسی Machine Vision):
 - سامانه‌های خبره (به انگلیسی Expert System):
 - پردازش زبان طبیعی (به انگلیسی NLP):
 - الگوریتم ژنتیک (به انگلیسی Genetic Algorithm):
 - مفاهیم مرتبط با رباتیک (به انگلیسی Robotic):
- تکنیک‌ها و زبان‌های برنامه‌نویسی هوش مصنوعی

عملکرد اولیه^۱ برنامه‌نویسی هوش مصنوعی ایجاد ساختار کنترلی مورد لزوم برای محاسبه^۲ سمبولیک است. از مهمترین و پرکاربردترین زبان برای هوش مصنوعی می‌توان از پایتون نام برد و در کنار آن زبان‌های برنامه‌نویسی لیسپ و پرولوگ علاوه بر اینکه از مهم‌ترین زبان‌های مورد استفاده در هوش مصنوعی هستند خصوصیات نحوی و معنایی آن‌ها باعث شده که آن‌ها شیوه‌ها و راه حل‌های قوی برای حل مسئله ارائه کنند. تأثیر قابل توجه این زبان‌ها بر روی توسعه هوش مصنوعی از جمله توانایی‌های آن‌ها به عنوان ابزارهای فکر کردن است. در حقیقت همان‌طور که هوش مصنوعی مراحل رشد خود را طی می‌کند، زبان‌های لیسپ و پرولوگ بیشتر مطرح می‌شوند که این زبان‌ها کار خود را در محدوده^۳ توسعه سامانه‌های هوش مصنوعی در صنعت و دانشگاه‌ها دنبال می‌کنند و طبیعتاً اطلاعات در مورد این زبان‌ها به عنوان بخشی از مهارت هر برنامه‌نویس هوش مصنوعی است.

- پرولوگ: یک زبان برنامه‌نویسی منطقی است. یک برنامه^۴ منطقی دارای یک سری ویژگی‌های قانون و منطقی است. در حقیقت خود این نام از برنامه‌نویسی PRO در LOGIC می‌آید. در این زبان یک مفسر برنامه را بر اساس یک منطق می‌نویسد. ایده^۵ استفاده^۶ توصیفی محاسبه^۷ اولیه برای بیان خصوصیات حل مسئله یکی از محوریت‌های پرولوگ است که برای علم کامپیوتر به‌طور کلی و به‌طور جزئی برای زبان برنامه‌نویسی هوشمند مورد استفاده قرار می‌گیرند [۲۹].
 - لیسپ: اصولاً یک زبان کامل است که دارای عملکردها و لیست‌های لازمه برای توصیف عملکردهای جدید، تشخیص تناسب و ارزیابی معانی است. لیسپ به برنامه‌نویس قدرت کامل برای اتصال به ساختارهای اطلاعاتی را می‌دهد [۳۰]. اگر چه لیسپ یکی از قدیمی‌ترین زبان‌های محاسباتی است که هنوز فعال است ولی دقت کافی در برنامه‌نویسی و طراحی توسعه باعث شده است که این زبان برنامه‌نویسی فعال باقی بماند. در حقیقت این مدل برنامه‌نویسی طوری مؤثر بوده است که تعدادی از دیگر زبان‌ها مانند اف پی، ام ال و اسکیم براساس عملکرد برنامه‌نویسی آن بنا شده‌اند. یکی از مهم‌ترین برنامه‌های مرتبط با لیسپ برنامه^۸ اسکیم است که یک تفکر دوباره در باره^۹ زبان در آن وجود دارد که به وسیله^{۱۰} توسعه هوش مصنوعی و برای آموزش و اصول علم کامپیوتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- استفاده از رابط‌های برنامه‌نویسی یا همان API می‌تواند استفاده از هوش مصنوعی در پروژه‌های برنامه‌نویسی را بسیار ساده‌تر سازد. API های هوش مصنوعی، رابط‌های RESTful هستند که به برنامه‌نویس اجازه می‌دهند به کمک مدل‌های از پیش تمرین داده شده شرکت‌های مختلف استفاده کنند و قابلیت‌های مرتبط با هوش مصنوعی نرم‌افزار خود را گسترش دهند در واقع در API برنامه‌ها از قابلیت‌های کاربردی یکدیگر استفاده می‌نمایند تا توانایی خود را افزایش دهند به‌طور مثال برنامه‌های مسیریابی از API نقشه گوگل و مسیریابی ترافیک ماهواره ای گوگل بهره می‌برند و توانایی خود را بسیار بهبود می‌بخشند. برای معرفی برخی از این API های هوش مصنوعی می‌توان از Wit.ai, Api.ai و ملیسا نام برد.
- هوش مصنوعی Artificial intelligence شاخه‌ای از علوم کامپیوتر است که در آن به ساخت ماشین‌هایی هوشمند پرداخته می‌شود که مانند انسان‌ها عمل می‌کنند و واکنش انجام می‌دهند. یک عامل هوشمند، سیستمی است که با شناخت محیط اطراف خود، شانس موفقیت خود را پس از تحلیل و بررسی افزایش می‌دهد. هوش مصنوعی در آینده‌ای نه چندان دور زندگی بیشتر انسان‌ها را تحت تأثیر قرار خواهد داد. بنا بر تحقیق معتبر دانشگاه آکسفورد که در سال ۲۰۱۳ انجام گرفته است؛ ۴۷ درصد از کل جایگاه‌های شغلی ایالات متحده در سال ۲۰۳۰ به شکل اتوماسیون و بدون حضور انسان انجام می‌گیرند. همچنین برنامه‌نویسان و مهندسان نرم‌افزار در ۲۰ سال آینده تنها ۸ درصد امکان اتوماسیون شغلشان وجود دارد. محققین بر این باورند که نهایتاً مهندسان نرم‌افزار روزی با برنامه‌ای هوشمند جایگزین خواهند شد؛ برنامه‌ای که می‌تواند کدها را خود کپی کند، بنویسد و آن‌ها را بهبود بخشد.

آموزش و یادگیری چگونه انجام می‌شود؟

مهندسی دانش بخش بزرگی از پژوهش‌های مورد نیاز هوش مصنوعی را تشکیل می‌دهد. ماشین‌ها در صورتی می‌توانند مانند انسان‌ها رفتار کنند که اطلاعات فراوانی از جهان اطراف خود داشته باشند.

یادگیری ماشین نیز یکی دیگر از بخش‌های اصلی هوش مصنوعی است. آموزش به ماشین به شکل‌های گوناگونی دسته بندی شده است. ساده ترین راه برای یادگیری ماشین روش "آزمون و خطا" است. برای مثال، یک برنامه ساده برای کیش و مات کردن شاه حریف در یک بازی شطرنج را در نظر بگیرید. برنامه مهره‌های شطرنج را به صورت تصادفی آن قدر حرکت می‌دهد

تا موفق به کیش و مات کردن طرف مقابل شود و در دفعه‌ی بعدی که همین مسئله دوباره به کامپیوتر داده شود می‌تواند سریعاً مسئله را حل کند و پاسخ را بیابد. هدف یادگیری ماشینی این است که کامپیوتر (در کلی‌ترین مفهوم آن) بتواند به تدریج و با افزایش داده‌ها بازدهی بالاتری در وظیفهٔ مورد نظر پیدا کند. گستردهٔ این وظیفه می‌تواند از تشخیص خودکار چهره با دیدن چند نمونه از چهرهٔ مورد نظر تا فراگیری شیوهٔ گام‌برداری برای روبات‌های دوپا با دریافت سیگنال پاداش و تنبیه باشد. یکی از پروژه‌های معروف یادگیری ماشینی، **پروژه‌ی تشخیص سن از روی تصویر** شرکت مایکروسافت است.

هوش مصنوعی به چند نوع تقسیم می‌شود؟

آنچه امروزه به هوش مصنوعی مشهور است به دو دسته‌ی "ANI" و "AGI" تقسیم می‌شود.

ANI

ANI مخفف Artificial Narrow Intelligence (هوش محدود مصنوعی) است و معمولاً به آن "هوش مصنوعی ضعیف" هم می‌گویند. این نوع هوش مصنوعی تنها می‌تواند در یک حیطه‌ی محدودی از تخصص فعالیت کند. برای مثال می‌توان به آبی بزرگ (Big Blue) اشاره کرد. ابر کامپیوتری که IBM در سال ۱۹۹۷ ساخت تا بزرگ‌ترین شطرنج بازان جهان را شکست دهد. آبی بزرگ یک کار را بسیار عالی انجام می‌دهد: شکست انسان در شطرنج. اما تخصص آن به همین مورد محدود می‌شود. شاید تا به حال متوجه این موضوع نبوده باشید، ولی همین حالا هم توسط هوش مصنوعی ضعیف یا ANI محاصره شده‌ایم. ماشین‌هایی که عادات جستجوی شما در گوگل را ردگیری می‌کنند و بر اساس هزاران متغیر مختلف تبلیغات مناسب را برای شما به نمایش در می‌آورند، بر اساس ANI های ابتدایی ساخته شده‌اند که در طول زمان سلاقی شما را یاد می‌گیرند. مثال دیگر فیلترهای هوشمند سرویس‌های ایمیل برای پاکسازی اینباکس شما از اسپم است. سیستم‌هایی که در یک لحظه بین میلیون‌ها پیام به جستجو می‌پردازند و تصمیم می‌گیرند که کدام یک واقعی است و کدام باید حذف شود. هوش مصنوعی امروزی کارهایی را انجام می‌دهد که از قبل برای آن برنامه ریزی شده است. برای مثال دستیارهای صوتی امروزه به صورتی برنامه ریزی شده‌اند که تنها قادر به نمایش وضعیت آب و هوا، ارسال پیام، تنظیم آلارم، پخش آهنگ و ... باشند. آن‌ها کارهایی خارج از چیزی که برایشان از قبل تعریف شده انجام نمی‌دهند. آن‌ها فکر نمی‌کنند و دارای احساسات نیستند و برای جواب سوالاتی که از آن‌ها می‌پرسیم برنامه‌ریزی شده‌اند. در واقع پایگاه داده‌ای از مجموعه‌ی سوال و جواب به آن‌ها داده شده است. شاید برای رفع این مشکل نیاز به شبیه‌سازی یک مغز مانند مغز انسان باشد! این گونه دستیارهای صوتی، خود قادر به جمله‌سازی برای پاسخ به سوالات کاربران هستند و دیگر پاسخ‌های تکراری نمی‌دهند. (برخی از دستیارهای صوتی مانند کورتانا، پاسخ برخی از سوالات پیچیده را در اینترنت جستجو می‌کند و جواب می‌دهند).

ANI نسخه‌ی مفید و نسبتاً بی‌ضرر هوش ماشین است که می‌تواند به تمام بشریت سود برساند؛ زیرا اگرچه قادر به پردازش میلیاردها عدد و درخواست در یک زمان است، اما همچنان مقید به عمل در یک حیطه‌ی خاص است که آن عملکرد هم محدود به تعداد ترانزیستورهایی است که ما به آن اجازه می‌دهیم داشته باشد. در سمت دیگر، هوش مصنوعی‌ای که نگرانی بسیاری را برانگیخته است "Artificial General Intelligence" (هوش عمومی مصنوعی) یا به اختصار AGI است.

AGI

ساختن چیزی که حتی با کمی اغماض بتوان نام AGI بر آن گذاشت می‌تواند بزرگترین دستاورد علوم کامپیوتر باشد و اگر روزی به آن دست پیدا کنیم، همه‌ی زوایای جهانی را که می‌شناسیم را تغییر خواهد داد. موانع زیادی برای رسیدن به هوش مصنوعی برابر با ذهن انسان وجود دارد. یکی از موانع این است که هرچند شباهت‌های زیادی بین نحوه‌ی عملکرد مغز ما و شیوه‌ی پردازش اطلاعات توسط کامپیوترها وجود دارد، اما وقتی نوبت به تفسیر اطلاعات مانند مغز انسان می‌رسد، ماشین‌ها عادت بدی دارند که بیش از حد به جزئیات توجه می‌کنند. شاید حکایت کسی که برای تفریح به طبیعت رفته بود و "درخت‌ها نمی‌گذاشتند جنگل را ببیند!" به خوبی توصیف‌کننده‌ی این وضعیت باشد. دانشمندان در پی شبیه‌سازی مغز انسان هستند. اما به دلیل توان کم ابر کامپیوترهای فعلی و مصرف زیاد انرژی این کار به صورت کامل امکان‌پذیر نیست IBM. برای رفع مشکل مصرف انرژی ابر کامپیوترها، در حال توسعه‌ی تراشه‌هایی مبتنی بر شبکه‌های عصبی است IBM. تا به حال توانسته به قدرتی فراتر از قدرت پردازشی مغز یک موش دست پیدا کند. اندازه کل مجموعه‌ی طراحی شده برابر با سایز یک یخچال کوچک است. درون این مجموعه بسته‌های کوچکی به اندازه‌ی درایو دیسک سخت (هارد درایو) رایانه قرار گرفته

است. داخل این بسته‌های کوچک تراشه‌هایی که همگی مبتنی بر فناوری شبکه‌های عصبی هستند قرار گرفته‌اند IBM. این تراشه‌ها را TrueNorth نام گذاری کرده است. این تراشه‌ها با استفاده از سیلیکون و متشکل از آنالوگ‌های فیزیکی طراحی شده‌اند که شامل نئورون‌ها و سیناپس‌ها (ارتباط بین نئورون) هستند و به صورت اختصاصی برای فعالیت در بستر شبکه‌های عصبی طراحی شده‌اند. هر تراشه شامل بیش از یک میلیون نئورون و ۲۵۶ سیناپس بین نئورون‌ها است. درون هر بسته بیش از ۴۸ میلیون نئورون سیلیکونی قرار گرفته که تعداد آن‌ها از نئورون‌های موجود در غشا مغزی یک موش بیشتر است. مغز موش‌ها بیش از ۲۱ میلیون نئورون در خود جای داده است. با در نظر گرفتن این موضوع می‌توان به جرات گفت که قدرت پردازشی فوق‌العاده‌ای درون این بسته‌ها جا گرفته است. پیاده‌سازی چنین شبکه‌ی عظیمی با استفاده از معماری‌های معمول می‌تواند فضای زیادی را اشغال کند بطوریکه انرژی مورد نیاز برای راه‌اندازی آن می‌تواند با انرژی الکتریکی مورد نیاز یک شهر برابری کند؛ اما آنچه که IBM ساخته است تنها به ۷۰ میلی وات انرژی نیاز دارد. اما اگر روزی یک شبیه‌سازی کامل از مغز انسان ساخته شود؛ این شبیه‌ساز باید قادر به فکر کردن درک احساسات انسانی مانند عشق، نفرت و درد باشد و همانند یک انسان عمل کند.

هوش مصنوعی چه کاربردهایی دارد؟

کاربردها در زندگی

امروزه نیز می‌توان کاربردهای هوش مصنوعی را در زندگی روزمره مشاهده کرد. برای مثال برخی از چراغ‌های راهنمایی رانندگی هوشمند با محاسبه زمان مورد نیاز برای توقف خودروها در پشت چراغ قرمز از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند. غلط یاب گوشی‌های هوشمند کلماتی را که نادرست نوشته شده‌اند را شناسایی و آن را با کلمه‌ی درست جایگذاری می‌کنند. آن‌ها شیوه نگارش شما را یاد می‌گیرند و کلماتی مناسب را برای تکمیل جمله ارائه می‌دهند. دستیارهای صوتی گوگل (Google Now)، اپل (Siri) و مایکروسافت (Cortana) به سوالات و درخواست‌های شما پاسخ می‌دهند و در هنگام رانندگی تنها با گوش سپردن به سخنان شما؛ برای دوستانتان پیامک می‌نگارد و ارسال می‌کند. همچنین با شناختی که از شما دارند (مانند سلیقه) به بررسی رستوران‌های نزدیک مورد علاقه شما می‌پردازند و بهترین رستوران را پیشنهاد می‌دهند. همچنین برخی از موتورهای جستجوگر مانند **گوگل** شیوه جستجو نمودن شما را یاد می‌گیرند و متناسب با آنچه که به دنبال آن می‌گردید، نتایج را سفارش سازی می‌کنند. به تبلیغات هوشمند گوگل نیز می‌توان اشاره کرد: کافی است یک اپلیکیشن را از فروشگاه اپلیکیشن گوگل (Google Play) دانلود و یا فیلمی را از یوتیوب نگاه کنید تا تبلیغات مرتبط با آن‌ها را در سایت‌هایی که از کدهای تبلیغاتی گوگل استفاده می‌کنند مشاهده کنید. اپلیکیشن و سایت فیسبوک را نیز می‌توان به عنوان یکی از سایت‌هایی نام برد که با استفاده از هوش مصنوعی، تبلیغات خود را برای کاربران هدفمند نموده و باعث شده است تا سودی چند برابر به دست آورد. از دیگر کاربردهای هوش مصنوعی می‌توان تطابق دادن اثر انگشت‌ها یا چهره‌ها برای باز نمودن قفل امنیتی گوشی‌های هوشمند را نام برد.

اهداف هوش مصنوعی

اصلی‌ترین هدف هوش مصنوعی، توسعه ماشین‌های هوشمندی است که می‌توانند به‌تنهایی یاد بگیرند. اما به‌طور کلی اهداف هوش مصنوعی را می‌توان به چند دسته اصلی تقسیم کرد. این اهداف اتفاقاً بسیار شبیه اهدافی است که از هوش انسانی انتظار می‌رود.

۱- استدلال و حل مسئله:

اولین محققان هوش مصنوعی الگوریتم‌هایی را توسعه دادند که از شیوه استدلال گام‌به‌گام که انسان‌ها هنگام حل معماها یا استنباط منطقی از آن استفاده می‌کنند، تقلید می‌کرد. استدلال در هوش مصنوعی به ماشین‌ها کمک می‌کند تا منطقی فکر کنند و عملکردهایی مانند انسان را انجام دهند. حل مسئله یک حوزه تحقیقاتی مهم در زمینه هوش مصنوعی است که به ماشین‌ها در حل مشکلات، یافتن راه‌حل‌های منطقی و پیش‌بینی بر اساس اطلاعات و داده‌های موجود کمک می‌کند. استدلال از اساسی‌ترین قابلیت‌های هوش، اعم از انسانی یا مصنوعی است که هم انسان و هم ماشین‌ها را قادر می‌سازد تا دانشی را که تا پیش از این تبیین نشده بود، تولید کنند.

۲- مهندسی دانش:

بسیاری از مشکلاتی که انتظار می‌رود ماشین‌ها حل کنند، به دانش وسیعی در مورد جهان نیاز دارند. اشیاء و روابط بین اشیاء، موقعیت‌ها، زمان و مکان، رویدادها و علل و آثارشان همه‌وهمه دانشی است که نیاز به بازنمایی دارند. مهندسی دانش در تحقیقات هوش مصنوعی امری مهم است. هستی‌شناسی مجموعه‌ای از اشیاء و رویدادها، روابط، مفاهیم و غیره که ماشین‌ها از آنها اطلاع دارد، از اهداف هوش مصنوعی و پایه‌ای برای همه دانش‌های دیگر است.

۳- برنامه‌ریزی:

موجودات هوشمند باید قادر به تعیین اهداف و دستیابی به آنها باشند تا بتوانند آینده را ترسیم کنند. قابلیت ارائه نمایشی از وضعیت جهان که قادر به پیش‌بینی نحوه تغییر رفتارها و روندهای پیرامون آن باشد از اهداف هوش مصنوعی است. با رسیدن به این هدف می‌توان انتخاب‌هایی انجام داد که از حداکثر سودمندی برخوردارند. قابلیت برنامه‌ریزی به سیستم هوشمند کمک می‌کند تا بتواند پیش‌بینی‌های خود را ارزیابی کرده و بر اساس این ارزیابی‌ها با محیط پیرامون خود سازگار شود.

۴- یادگیری:

یادگیری توسط ماشین یکی از اساسی‌ترین مفاهیم از تحقیقات هوش مصنوعی از بدو تولد آن است. مطالعه الگوریتم‌های رایانه‌ای که عملکرد ماشین را به طور خودکار از طریق تجربه بهبود می‌دهند، از دیگر اهداف هوش مصنوعی است.

۵- هوش اجتماعی:

هوش اجتماعی ظرفیت درک دیگران و رفتار منطقی و عاطفی در رابطه با دیگران است. مطالعه و توسعه سیستم‌هایی که اعمال انسانی را شناسایی، تفسیر، پردازش و شبیه‌سازی کنند از اهداف هوش مصنوعی است. هوش اجتماعی حوزه‌ای بینارشته‌ای است که علوم رایانه، روان‌شناسی و علوم شناختی را در بر می‌گیرد.

۶- خلاقیت:

خلاقیت حوزه‌ای فرعی از هوش مصنوعی است. در هوش مصنوعی خلاقیت به صورت نظری از دیدگاه روان‌شناسی فلسفی مورد بررسی قرار گرفته می‌شود و به صورت عملی به پیاده‌سازی سیستم‌های خاص با خروجی‌های بسیار مفید منجر می‌شود.



اصلی‌ترین شاخه‌های هوش مصنوعی

کاربردهای هوش مصنوعی فراوان است. بنابراین کاربردها و همچنین کارایی‌های هوش مصنوعی، این دانش در حوزه‌های متنوعی توسعه پیدا کرده است. شاخه‌های اصلی که امروز هوش مصنوعی در آن‌ها توسعه پیدا می‌کند این حوزه‌ها هستند:

۱- سامانه‌های خبره (Experts Systems)

سامانه‌ها یا همان سیستم‌های خبره، نرم‌افزارهای هوش مصنوعی و موفق‌ترین ارائه از توانایی‌های هوش مصنوعی هستند. برنامه‌های کامپیوتری که برای حل مسائل پیچیده طراحی شده‌اند. این سیستم‌ها دانش انسانی را در پایگاه دانش خود ذخیره و برای حل مسائلی که نیازمند کارشناسی انسان هستند از آنها استفاده می‌کنند. آنها برای حل مسائلی به کار می‌روند که برایشان الگوریتمی خاص یا دانشی صریح وجود ندارد. سیستم‌های خبره قابلیت‌های زیادی دارند. آنها در دسترس و دائمی هستند. قابلیت اطمینان بالایی دارند و قدرت تبیین و یافتن پاسخ‌های سریع و کامل را در هر حالتی دارند. آنها پایگاه تجربه هستند و به انتقال دانش نیز سهولت می‌بخشند. مطالعات نشان داده که سیستم‌های خبره، نسبت به یک کارشناس انسانی، تصمیم‌گیرنده‌های بهتری هستند. چرا که توانایی نگهداری و بازیابی داده‌های واقعی را دارند و به وسیله احساسات تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند. سامانه‌های خبره در زمینه‌های متنوعی همچون پزشکی، حسابداری، منابع انسانی و ... به کار می‌روند.

۲- رباتیک (Robotics)

رباتیک شاخه‌ای از هوش مصنوعی است که از مهندسی برق، مهندسی مکانیک و علوم کامپیوتر برای طراحی، ساخت و کاربرد ربات‌ها تشکیل شده است. ربات‌ها ماشین‌های قابل برنامه‌ریزی‌ای هستند که معمولاً قادرند مجموعه‌ای از وظایف را به صورت خودکار یا نیمه‌خودکار انجام دهند. آنها قابل برنامه‌ریزی‌اند و از طریق حسگرها و محرک‌ها با دنیای فیزیکی در ارتباط هستند. ربات‌ها دارای ساختار و فرم مکانیکی و اجزای الکتریکی هستند که ماشین‌ها را کنترل می‌کنند. آنها حاوی سطوح مختلفی از برنامه‌های کامپیوتری‌اند که تعیین می‌کنند ماشین‌ها چه چیزی را چه زمانی و چگونه انجام دهند. ربات‌ها انواع بسیار گوناگون و خاصی دارند که در حوزه‌های وسیع و مختلفی به کمک انسان می‌آیند.

۳- یادگیری ماشین (Machine Learning)

یادگیری ماشین هوشمند کردن رایانه‌هاست بدون اینکه مستقیماً به آنها یاد بدهیم چطور رفتار کنند. رایانه‌ها می‌توانند با استفاده از حجم عظیمی از داده، به طور خودکار الگوهایی تکرارشونده را بدون دخالت انسان یاد بگیرند. یادگیری این الگوریتم‌ها به تقلید از شیوه یادگیری انسان انجام می‌شود و با بیشتر شدن تجربه رایانه، به تدریج دقت آن هم بالاتر می‌رود. در یک حالت کلی انواع یادگیری ماشین را به سه دسته تقسیم می‌کنند:

۱. یادگیری تحت نظارت

۲. یادگیری بدون نظارت

۳. و یادگیری تقویتی.

یادگیری ماشین در دنیای امروز کاربردهای بی‌شماری دارد. ما خیلی وقت‌ها در فعالیت‌های روزمره از کمک یادگیری ماشین استفاده می‌کنیم؛ بدون اینکه لزوماً متوجه آن‌ها باشیم. علاوه بر این‌ها یادگیری ماشین در تجارت و کسب‌وکار هم کارایی‌های زیادی دارد. بخش عمده‌ای از سرویس‌های خدمات‌رسانی شرکت‌هایی مانند نتفلیکس، فیس‌بوک و گوگل، با استفاده از یادگیری ماشین انجام می‌شود.

۴- شبکه عصبی (Neural Network)

در ساخت این شبکه‌ها، از شبکه‌های عصبی بیولوژیکی (BNN) در طبیعت الهام گرفته شد. مدل این شبکه‌ها دقیقاً از روی مدل مغز انسان به صورت توابع ریاضی روی کامپیوترها پیاده‌سازی شده است. تفاوت شبکه‌های عصبی مصنوعی با برنامه‌های کلاسیک گذشته در قابلیت یادگیری است. قبلاً باید برای کامپیوترها حالت‌های مختلف پیش‌بینی می‌شد اما امروزه ارائه با دادن نمونه‌ها به هوش مصنوعی، از او می‌خواهیم در موقعیت‌های پیش‌بینی‌نشده، مثل یک انسان با تجربه عمل کند.

۵- منطق فازی (Fuzzy Logic)

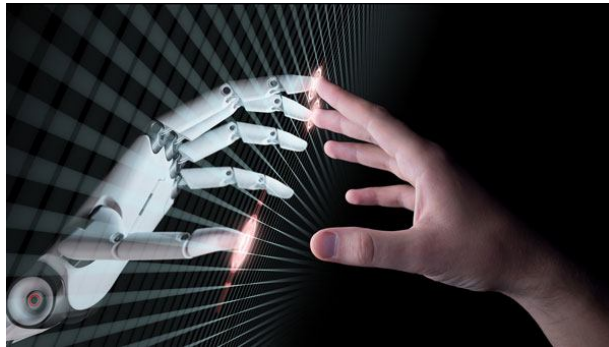
رایانه‌ها دارای بلوک‌های منطقی‌ای هستند که می‌توانند ورودی‌های دقیق و مشخصی را دریافت و خروجی‌های مشخصی را هم به عنوان خروجی صحیح یا غلط تحویل دهند. این شیوه معادل پاسخ بله یا خیر در انسان است. اما لطفی علی‌عسکرزاده، کاشف منطق فازی یا (Fuzzy Logic) مشاهده کرد که تصمیم‌گیری در انسان این‌گونه نیست و شامل طیف وسیعی از امکانات بین بله و خیر است.

منطق فازی روشی استدلالی است که به استدلال انسان شباهت دارد. رویکرد منطق فازی از شیوه تصمیم‌گیری در انسان تقلید می‌کند که شامل تمام احتمالات میانی بین ارزش‌های دیجیتال بله و خیر می‌شود. منطق فازی در هوش مصنوعی به مقابله با عدم قطعیت در مهندسی کمک می‌کند. این شیوه ممکن است استدلال دقیقی ارائه ندهد، اما استدلال قابل قبولی ارائه می‌دهد. منطق فازی برای اهداف تجاری و عملی مفید است.

۶- پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing)

این حوزه یکی از شاخه‌های پراهمیت در علوم رایانه و هوش مصنوعی است. پردازش زبان‌های طبیعی بر ارتباط انسان و رایانه، متمرکز است. هدف پردازش طبیعی درک زبان انسان‌ها توسط ماشین‌ها است. در این شیوه ماشین‌ها مانند یک کودک تازه‌متولدشده زبان را فرامی‌گیرند و در مرحله بعد از آن برای ایجاد ارتباط استفاده می‌کنند. حتماً شما هم این تکنولوژی را در

دستیارهای صوتی مثل Siri و Google Assistant دیده‌اید. در ماشین‌های ترجمه انگلیسی مثل گوگل ترنسلیت، سرویس زیرنویس خودکار یوتیوب و سرویس تصحیح گرامر Gmail هم از این فناوری استفاده شده است.



انواع هوش مصنوعی؛ هوش مصنوعی محدود و عمومی

هوش مصنوعی عمومی (Artificial General Intelligence) که از آن با عنوان هوش مصنوعی قوی یا هوش مصنوعی عمیق نیز یاد می‌شود، مفهومی است که در آن ماشین از هر نظر از هوش و یا رفتارهای انسانی تقلید می‌کند و توانایی یادگیری و به‌کارگیری هوش خود را برای حل هر مشکلی دارد. هوش مصنوعی عمومی (AGI) می‌تواند به‌گونه‌ای فکر کند، بفهمد و عمل کند که در هر موقعیتی با انسان قابل تشخیص نیست.

بر خلاف هوش مصنوعی عمومی، **هوش مصنوعی محدود** یا ضعیف (Artificial Narrow Intelligence) نوعی از هوش مصنوعی است که می‌تواند فقط یک کار خاص را انجام دهد. سیستمی از هوش مصنوعی که فقط در یک زمینه خاص و برای انجام وظایف تخصصی قابلیت دارد. هوش مصنوعی محدود هدف‌گرا است و برای انجام کارهای منحصربه‌فرد مانند تشخیص چهره و گفتار در دستیارهای صوتی مثل Siri در iPhone یا اتومبیل‌های بدون راننده گوگل و Uber استفاده می‌شود. این فناوری در انجام وظیفه خاصی که برای انجام آن برنامه‌ریزی شده است بسیار هوشمند است. اگرچه ممکن است این ماشین‌ها هوشمند به نظر برسند، اما به دلیل اینکه در عملکرد خود محدودیت دارند، از فناوری استفاده شده در آنها تحت عنوان هوش مصنوعی محدود یاد می‌شود. این سیستم‌ها فقط می‌توانند یاد بگیرند یا به آنها آموزش داده شود تا وظایف خاصی را انجام دهند (Narrow AI). در یک دهه گذشته پیشرفت‌های بی‌شماری را تجربه کرده است که از دستاوردهای یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق نیز برخوردار است. برای مثال امروزه سیستم‌های هوش مصنوعی در پزشکی برای تشخیص سرطان و سایر بیماری‌ها با دقت بسیار بالایی از راه شبیه‌سازی شیوه شناخت و استدلال انسانی استفاده می‌شود.

کاربردهای هوش مصنوعی

هوش مصنوعی در جوامع امروزی کاربردهای گوناگونی دارد و در دنیای امروز امری ضروری است. زیرا می‌تواند مشکلات پیچیده انسان را با روشی کارآمد حل کند. هوش مصنوعی زندگی انسان را راحت‌تر و سرعت آن را بیشتر کرده است. در اینجا به برخی از کاربردهای هوش مصنوعی در عصر حاضر اشاره می‌کنیم.

مراقبت‌های بهداشتی:

در پنج تا ده سال گذشته، هوش مصنوعی در صنعت مراقبت‌های بهداشتی تأثیر قابل توجهی گذاشته و آن را ارتقاء داده است. صنایع بهداشت و درمان از هوش مصنوعی برای تشخیص‌هایی بهتر و سریع‌تر از انسان استفاده می‌کنند. با کمک هوش مصنوعی به پزشکان در تشخیص بیماری‌ها، پیش از وخامت حال بیماران به آنها کمک‌های پزشکی می‌رسانند. مثلاً الگوریتم‌های هوش مصنوعی در ساعت‌های هوشمند فعالیت‌های حیاتی فرد را برای تشخیص مشکلات قلبی و سایر اختلالات کنترل می‌کنند و حتی وخامت حال بیماران را به اورژانس گزارش می‌دهند. علاوه بر این، هوش مصنوعی به افزایش سرعت ساخت داروها و دقت در تولید آنها کمک شایانی کرده است.

خدمات مالی و بانکداری:

خدمات مالی در سه دهه گذشته از هوش مصنوعی بهره زیادی برده است. در بانکداری، هوش مصنوعی برای مدیریت و نگهداری حساب‌ها، پیش‌بینی سهام در بازار و حتی پیشگیری از تقلب و تخلفات مالی بسیار مفید بوده است. شرکت‌های بزرگ از هوش مصنوعی برای پردازش و حسابرسی دقیق معاملات خود استفاده می‌کنند.

آموزش و پرورش:

امروزه هوش مصنوعی دستیاری برای معلمان به حساب می‌آید. چت‌بات‌ها می‌توانند به‌عنوان راهنران آموزشی به‌جای معلمان با دانش‌آموزان ارتباط برقرار کنند. تکنولوژی نمره دهی خودکار نیز به کمک معلمان آمده تا آنها زمان بیشتری برای تدریس داشته باشند. طهوش مصنوعی در آینده می‌تواند یک معلم مجازی شخصی برای دانش‌آموزان باشد که در هر زمان و مکانی به‌راحتی در دسترس خواهد بود.

حمل و نقل:

در سال‌های اخیر استفاده از هوش مصنوعی در صنعت حمل‌ونقل و گردشگری امری بسیار متداول شده است. هوش مصنوعی قادر است کارهای مختلفی را در این رابطه انجام دهد. از برنامه‌ریزی برای سفر تا پیشنهاد هتل‌ها و پروازها و نشان دادن بهترین مسیرها به مسافران. شرکت‌های گردشگری از چت‌بات‌های مجهز به هوش مصنوعی استفاده می‌کنند که می‌توانند برای پاسخگویی بهتر، دقیق‌تر و سریع‌تر از انسان با مشتریان تعامل و نیاز آنها را برطرف کنند.

بازی و سرگرمی:

هوش مصنوعی جزء لاینفک بازی‌های ویدئویی از زمان شروع آن در سال ۱۹۵۰ بوده است. این فناوری انقلابی در سبک بازی‌های رایانه‌ای و ویدئویی به وجود آورده است. هوش مصنوعی در بازی‌های رایانه‌ای و ویدئویی با ایجاد استراتژی‌های هیجان‌انگیزتر و بازیکنان را نسبت به این بازی‌ها متمرکزتر و علاقه‌مندتر از پیش کرده است. بازیکنان حالا حریفان جذاب‌تری دارند. موجودات باهوش‌تری که در دنیای بازی‌های خود زندگی می‌کنند و رفتارهای هوشمندانه‌تر و جالب‌تری از خود بروز می‌دهند. هدف اصلی در این صنعت این است که با مدل‌سازی رفتار انسانی از کسالت و تکرار در بازی‌ها جلوگیری شود.

مثال‌هایی برای هوش مصنوعی

ما بی‌آنکه بدانیم در زندگی روزمره خود برای انجام بسیاری از کارها از هوش مصنوعی استفاده می‌کنیم. فیلترهای مجازی در Snapchat و اینستاگرام و قفل گوشی‌های موبایل ما که فقط با قراردادن صورتان جلوی صفحه باز می‌شوند، چند نمونه از برنامه‌های هوش مصنوعی هستند. در مثال اول فیلترها با کمک هوش مصنوعی متوجه می‌شوند که چشم‌های شما کدام است و بعد آن را تغییر می‌دهند. در دومی هم با استفاده از تشخیص چهره متوجه می‌شود که شما صاحب گوشی هستید و می‌توانید به آن وارد شوید. ویرایشگرهای متن در گوشی‌های همراه و موتورهای جستجوگر نیز برای ارائه بهترین تجربه نوشتاری به هوش مصنوعی تکیه دارند. در واقع این هوش مصنوعی است که در کیبرد گوگل به شما پیشنهاد می‌کند که کلمه بعدی چیست یا غلط‌های املائی‌تان را می‌گیرد. این ویرایشگران از الگوریتم NLP برای تشخیص استفاده غلط‌های دیکته‌ای و نادرست از دستور زبان استفاده می‌کنند و اصلاحاتی را پیشنهاد می‌دهند. علاوه بر تصحیح خودکار، برخی از ابزارهای نوشتاری نیز درجه خوانایی و سرقت‌های علمی را کشف می‌کنند. شبکه‌های اجتماعی مانند فیس‌بوک، توئیتر و اینستاگرام برای کارهای مختلف به‌شدت به هوش مصنوعی متکی هستند. در حال حاضر، این شبکه‌های اجتماعی از هوش مصنوعی برای شخصی‌سازی آنچه در فیدهای خود می‌بینید استفاده می‌کنند. آنها با استفاده از هوش مصنوعی علایق کاربران را شناسایی کرده و محتوای مشابهی را برای تعامل با آنها توصیه می‌کنند. محققان همچنین مدل‌های هوش مصنوعی را برای تشخیص کلمات کلیدی، عبارات و نمادهایی که مصداق محتوای غیراخلاقی در زبان‌های مختلف هستند طراحی کرده‌اند. به این ترتیب، این الگوریتم‌ها می‌توانند به‌سرعت پست‌هایی در رسانه‌های اجتماعی را که حاوی سخنان نامناسب هستند، حذف کنند. این شبکه‌ها همچنین از فناوری تشخیص چهره برای برچسب‌گذاری خودکار عکس افراد و از فیلترهای هوشمند برای دادن پاسخ سریع به پیغام‌ها استفاده می‌کنند. لوازم‌خانگی هوشمند در حال حاضر برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی از برنامه‌های هوش مصنوعی استفاده می‌کنند. به‌عنوان مثال، ترموستات‌های هوشمند مانند Nest از عادات روزانه ما و ترجیحات ما برای گرمایش سرمایش و تنظیم دمای

خانه استفاده می‌کنند. با استفاده از همین الگوریتم‌ها، یخچال‌های هوشمند می‌توانند بر اساس آنچه در قفسه‌های یخچال وجود ندارد، برای ما لیست خرید تهیه کنند. نحوه استفاده از هوش مصنوعی در لوازم خانگی هنوز در حال تکامل است. با یافتن راه‌حل‌های بیشتر در هوش مصنوعی رفتار و عملکرد انسان برای سریع‌تر کردن رفع نیازها و حفظ محیط زیست تجزیه و تحلیل می‌شود.

اثر هوش مصنوعی (AI effect) چیست؟

کامپیوترها و ماشین‌ها به مرور زمان هوشمندتر می‌شوند. اعمالی که در گذشته انجام می‌دادند به امری روزمره تبدیل شده و دیگر اعمال هوشمندی به حساب نمی‌آیند. به این پدیده اثر هوش مصنوعی (AI effect) می‌گویند. زمانی که یک فناوری سطحی از هوشمندی خود را از دست می‌دهد. به عبارت دیگر، اثر هوش مصنوعی زمانی رخ می‌دهد که مردم یک ابزار فناوری را دیگر به عنوان یک ابزار هوش مصنوعی معتبر به حساب نیاورند. این امر معمولاً زمانی اتفاق می‌افتد که این فناوری به بخش گسترده‌ای از زندگی روزمره مردم تبدیل شود. برای مثال هوش مصنوعی تشخیص چهره به مرور زمان به سادگی تبدیل به تکنولوژی تشخیص چهره می‌شود و یا چت‌بات‌های هوش مصنوعی در آینده به سادگی فقط چت‌بات خواهند بود.

نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی منحصر به کارآمدی و ساده‌سازی کارهای سخت نیست. به لطف یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق، برنامه‌های هوش مصنوعی می‌توانند از نتایج داده‌ها در زمان واقعی آموزش ببینند، اطلاعات جدید را از منابع مختلف تجزیه و تحلیل کنند و بر اساس آن با سطح دقت بالایی که برای کسب و کارها ارزشمند است، سازگار شوند. این توانایی برای خودآموزی و بهینه‌سازی خود به این معنی است که هوش مصنوعی در آینده برای کسب و کارها مزایای با ارزشی می‌آفریند. به این ترتیب، هوش مصنوعی به کسب و کارها کمک می‌کند تا بتوانند با سرعت بالا و جریانی منظم، نوآوری و مزیت‌های رقابتی خود را گفته کنند. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که اگر سازمان‌ها، دولت‌ها و کسب و کارها تا پنج سال آینده فناوری‌های خود را در زمینه هوش مصنوعی افزایش ندهند در خطر جدی قرار می‌گیرند.

یادگیری ماشینی (ML) به (Machine learning): مطالعه‌ی علمی الگوریتم‌ها و مدل‌های آماری مورد استفاده‌ی

سیستم‌های کامپیوتری است که به جای استفاده از دستورالعمل‌های واضح، از الگوها و استنباط برای انجام وظایف سود می‌برند. یادگیری ماشینی علمی است که باعث می‌شود رایانه‌ها بدون نیاز به یک برنامه صریح در مورد یک موضوع خاص یاد بگیرند. به عنوان زیر مجموعه‌ای از هوش مصنوعی، الگوریتم‌های یادگیری ماشینی یک مدل ریاضی بر اساس داده‌های نمونه "یا" داده‌های آموزش "به منظور پیش‌بینی یا تصمیم‌گیری بدون برنامه‌ریزی آشکار، ایجاد می‌کنند.

یادگیری ماشینی در بسیاری زمینه‌ها از جمله مهندسی، کسب و کار، زبان‌شناسی و پزشکی کاربرد دارد. یادگیری ماشینی در بسیاری جنبه‌های زندگی روزمره وارد شده است. برای نمونه، موتورهای جستجوی اینترنتی در گوگل یا بینگ از یادگیری ماشینی استفاده می‌کنند، چرا که نرم‌افزار یادگیری ماشینی آن‌ها چگونگی رتبه‌بندی برای یک صفحه وب را درک کرده است. همینطور فیس‌بوک یا برنامه عکس اپل که تصاویر افراد را شناسایی می‌کند نوعی از یادگیری ماشینی است. فیلتر هرزنامه‌ها (یا اسپم) در ایمیل هم از کاربردهای یادگیری ماشینی است.

اهداف و انگیزه‌ها

هدف یادگیری ماشینی این است که رایانه‌ها و سامانه‌ها بتوانند به تدریج و با افزایش داده‌ها کارایی بهتری در انجام وظیفه^۱ مورد نظر پیدا کنند. گستره^۲ این وظیفه می‌تواند از تشخیص خودکار چهره با دیدن چند نمونه از چهره^۳ مورد نظر تا فراگیری شیوه^۴ گام‌برداری روبات‌های دوپا با دریافت سیگنال پاداش و تنبیه باشد.

طیف پژوهش‌هایی که در یادگیری ماشینی می‌شود گسترده است. به لحاظ نظری پژوهش‌گران بر آن‌اند که روش‌های یادگیری تازه‌ای به وجود بیاورند و امکان‌پذیری و کیفیت یادگیری را برای روش‌هایشان مطالعه کنند و در سوی دیگر عده‌ای از پژوهش‌گران سعی می‌کنند روش‌های یادگیری ماشینی را بر مسایل تازه‌ای اعمال کنند. البته این طیف گسسته نیست و پژوهش‌های انجام‌شده دارای مؤلفه‌هایی از هر دو رویکرد هستند.

یادگیری ماشینی کمک فراوانی به صرفه جویی در هزینه‌های عملیاتی و بهبود سرعت عمل تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌کند. به عنوان مثال در صنعت نفت و پتروشیمی با استفاده از یادگیری ماشینی، داده‌های عملیاتی تمام حفاری‌ها اندازه‌گیری شده و با تجزیه و تحلیل داده‌ها، الگوریتم‌هایی تنظیم می‌شود که در حفاری‌های بعدی استخراج پربازده و بهینه‌تری داشته باشیم.

تقسیم‌بندی مسایل

یکی از تقسیم‌بندی‌های متداول در یادگیری ماشینی، تقسیم‌بندی بر اساس نوع داده‌های در اختیار کارگزار هوشمند است. به سناریوی زیر توجه کنید:

فرض کنید به تازگی رباتی سگ‌نما خریده‌اید که می‌تواند توسط دوربینی دنیای خارج را مشاهده کند، به کمک میکروفن‌هایش صداها را بشنود، با بلندگوهایی با شما سخن بگوید (گیریم محدود) و چهارپایه‌اش را حرکت دهد. هم‌چنین در جعبه^۱ این ربات دستگاه کنترل از راه دوری وجود دارد که می‌توانید انواع مختلف دستورها را به ربات بدهید. در پاراگراف‌های آینده با بعضی از نمونه‌های این دستورها آشنا خواهید شد.

اولین کاری که می‌خواهید بکنید این است که اگر ربات شما را دید خرناسه بکشد اما اگر غریبه‌ای را مشاهده کرد با صدای بلند عوعو کند. فعلاً فرض می‌کنیم که ربات توانایی تولید آن صداها را دارد اما هنوز چهره^۲ شما را یادنگرفته‌است. پس کاری که می‌کنید این است که جلوی چشم‌هایش قرار می‌گیرید و به کمک کنترل از راه دورتان به او دستور می‌دهید که چهره‌ای که جلوی‌اش می‌بیند را با خرناسه کشیدن مربوط کند. این کار را برای چند زاویه^۳ مختلف از صورت‌تان انجام می‌دهید تا مطمئن باشید که ربات در صورتی که شما را از مثلاً نیم‌رخ ببیند بهتان عوعو نکند. هم‌چنین شما چند چهره^۴ غریبه نیز به او نشان می‌دهید و چهره^۵ غریبه را با دستور عوعو کردن مشخص می‌کنید. در این حالت شما به کامپیوتر ربات گفته‌اید که چه ورودی را به چه خروجی مربوط کند. دقت کنید که هم ورودی و هم خروجی مشخص است و در اصطلاح خروجی برچسب‌دار است. به این شیوه^۶ یادگیری، یادگیری با نظارت می‌گویند.

اینک حالت دیگری را فرض کنید. برخلاف دفعه^۷ پیشین که به ربات‌تان می‌گفتید چه محرکه‌ای را به چه خروجی ربط دهد، این بار می‌خواهید ربات خودش چنین چیزی را یاد بگیرد. به این صورت که اگر شما را دید و خرناسه کشید به نحوی به او پاداش دهید (مثلاً به کمک همان کنترل از راه دورتان) و اگر به اشتباه به شما عوعو کرد، او را تنبیه کنید (باز هم با همان کنترل از راه دورتان). در این حالت به ربات نمی‌گویید به ازای هر شرایطی چه کاری مناسب است، بلکه اجازه می‌دهید ربات خود کاوش کند و تنها شما نتیجه^۸ نهایی را تشویق یا تنبیه می‌کنید. به این شیوه^۹ یادگیری، یادگیری تقویتی می‌گویند. در دو حالت پیش قرار بود ربات ورودی را به خروجی مرتبط کند. اما گاهی وقت‌ها تنها می‌خواهیم ربات بتواند تشخیص دهد که آنچه می‌بیند (یا می‌شنود ...) را به نوعی به آنچه پیش‌تر دیده‌است ربط دهد بدون این که به‌طور مشخص بداند آن چیزی که دیده شده‌است چه چیزی است یا این که چه کاری در موقع دیدنش باید انجام دهد. ربات هوشمند شما باید بتواند بین صندلی و انسان تفاوت قایل شود بی‌آنکه به او بگوییم این نمونه‌ها صندلی‌اند و آن نمونه‌های دیگر انسان. در این جا برخلاف یادگیری با نظارت هدف ارتباط ورودی و خروجی نیست، بلکه تنها دسته‌بندی آن‌ها است. این نوع یادگیری که به آن یادگیری بی‌نظارت می‌گویند بسیار مهم است چون دنیای ربات پر از ورودی‌هایی است که کسی برچسبی به آن‌ها اختصاص نداده اما به وضوح جزئی از یک دسته هستند.

یادگیری بی‌نظارت را می‌توان به صورت عمل کاهش بعد در نظر گرفت.

از آن جا که شما سرتان شلوغ است، در نتیجه در روز فقط می‌توانید مدت محدودی با رباتان بازی کنید و به او چیزها را نشان دهید و نام‌شان را بگویید (برچسب‌گذاری کنید). اما ربات در طول روز روشن است و داده‌های بسیاری را دریافت می‌کند. در این جا ربات می‌تواند هم به خودی خود و بدون نظارت یاد بگیرد و هم این که هنگامی که شما او را راهنمایی می‌کنید، سعی کند از آن تجارب شخصی‌اش استفاده کند و از آموزش شما بهره^{۱۰} بیش‌تری ببرد. ترکیبی که عامل هوشمند هم از داده‌های بدون برچسب و هم از داده‌های با برچسب استفاده می‌کند به یادگیری نیمه نظارتی می‌گویند.

یادگیری با نظارت

یادگیری تحت نظارت، یک روش عمومی در یادگیری ماشینی است که در آن به یک سیستم، مجموعه‌ای از جفت‌های ورودی – خروجی ارائه شده و سیستم تلاش می‌کند تا تابعی از ورودی به خروجی را فرا گیرد. یادگیری تحت نظارت نیازمند تعدادی

داده ورودی به منظور آموزش سیستم است. یادگیری تحت نظارت خود به دو دسته تقسیم می‌شود: رگرسیون و طبقه‌بندی. رگرسیون آن دسته از مسائل هستند که خروجی یک عدد پیوسته یا یک سری اعداد پیوسته هستند مانند پیش‌بینی قیمت خانه بر اساس اطلاعاتی مانند مساحت، تعداد اتاق خواب‌ها، و غیره و دسته طبقه‌بندی به آن دسته از مسائل گفته می‌شود که خروجی یک عضو از یک مجموعه باشد مانند پیش‌بینی اینکه یک ایمیل هرزنامه هست یا خیر یا پیش‌بینی نوع بیماری یک فرد از میان ۱۰ بیماری از پیش تعریف شده. با این حال رده‌ای از مسائل وجود دارند که خروجی مناسب که یک سیستم یادگیری تحت نظارت نیازمند آن است، برای آن‌ها موجود نیست. این نوع از مسائل چندان قابل جوابگویی با استفاده از یادگیری تحت نظارت نیستند. یادگیری تقویتی مدلی برای مسائلی از این قبیل فراهم می‌آورد. در یادگیری تقویتی، سیستم تلاش می‌کند تا تقابلات خود با یک محیط پویا را از طریق آزمون و خطا بهینه نماید. یادگیری تقویتی مسئله‌ای است که یک عامل که می‌بایست رفتار خود را از طریق تعاملات آزمون و خطا با یک محیط پویا فرا گیرد، با آن مواجه است. در یادگیری تقویتی هیچ نوع زوج ورودی - خروجی ارائه نمی‌شود. به جای آن، پس از اتخاذ یک عمل، حالت بعدی و پاداش بلافاصله به عامل ارائه می‌شود. هدف اولیه برنامه‌ریزی عامل‌ها با استفاده از تنبیه و تشویق است بدون آنکه ذکر از چگونگی انجام وظیفه آن‌ها شود.

یادگیری با نظارت آماری

در آماری احتمال خروجی بر حسب ورودی محاسبه می‌شود. اگر ورودی باشد و خروجی ، از داده‌ها

یادگرفته می‌شود، به عبارت دیگر یادگیری در واقع پیدا کردن تابع است. دو روش کلی برای پیدا کردن

تابع وجود دارد: روش تولیدی (Generative) و روش تشخیصی (Discriminative). به بیان بسیار ساده، در روش تشخیصی، ماشین مرز بین طبقه‌های مختلف را یاد می‌گیرد، اما در روش تولیدی، ماشین نحوه‌ی تولید نمونه‌های یک طبقه را

یاد می‌گیرد. به بیان ریاضی، در روش تشخیصی مستقیماً یادگرفته می‌شود، ولی در روش تولیدی

ابتدا و از داده‌ها برآورد می‌شوند و بعد با استفاده از قانون بیز (Bayes) محاسبه می‌شود.¹¹

تعریف ریاضی یادگیری با نظارت

در یادگیری با نظارت، مثال‌های آموزشی به صورت جفت‌های (x^i, y^i) که در آن هر

نمونه به همراه برچسب آن داده شده‌اند و i اندیس هر مثال در مجموعه مثال‌های

آموزشی D است. هدف در این یادگیری بدست آوردن تابع f است که

بتواند برای نمونه‌های ورودی دیده نشده x برچسب مناسب را برگرداند یعنی $f(x)$

$f(x)$ را. نمونه و برچسب هر دو می‌توانند یک بردار باشند. اگر برچسب یک عدد حقیقی باشد مسئله پیش روی ما

«رگرسیون (Regression)» نامیده می‌شود. اگر برچسب یک عدد صحیح باشد به مسئله «طبقه‌بندی»

(Classification) گفته می‌شود.

یادگیری بی‌نظارت

یادگیری بی‌نظارت یا یادگیری بدون نظارت (انگلیسی Unsupervised Learning): در مقابل یادگیری با نظارت، یکی از

انواع یادگیری در یادگیری ماشینی است. اگر یادگیری بر روی داده‌های بدون برچسب و برای یافتن الگوهای پنهان در این

داده‌ها انجام شود، یادگیری، بدون نظارت خواهد بود.¹⁰ [از انواع یادگیری بدون نظارت می‌توان به

الگوریتم‌های خوشه‌بندی (Clustering)، تخصیص پنهان دیریکله (LDA) و جاسازی لغات (Word Embedding) اشاره کرد.

مثالی از یادگیری بی‌نظارت

از یادگیری نظارت نشده در دنیای امروز می‌توان مثال‌های متعددی زد. یکی از پرکاربردترین آن‌ها پیشنهادهایی است که به کاربران در شبکه‌های اجتماعی داده می‌شود. به عنوان مثال در اینستاگرام داده‌های زیادی از هر کاربر از جمله علائق شخصی، کسانی که دنبال می‌کند، دنبال‌کنندگان او وجود دارد. اینستاگرام براساس این داده‌ها، ویژگی‌های کاربران را تعیین کرده و آن‌ها را خوشه‌بندی می‌کند. در نهایت با توجه به خوشه‌ای که کاربر درون آن قرار گرفته است، پیشنهادهای متعددی به وی در جهت درگیر کردن بیشتر او با این شبکه اجتماعی می‌دهد.

یادگیری تقویتی

هدف یادگیری تقویتی بخشی که از یادگیری ماشینی است این است که چگونه عامل‌های نرم‌افزاری، باید یک عمل را مناسب محیط انتخاب کنند تا پاداش بهینه بیشتری شود. این رشته به دلیل کلی بودن، در بسیاری از رشته‌های دیگر از جمله نظریه بازی، تئوری کنترل، تحقیق در عملیات، تئوری اطلاعات، بهینه‌سازی مبتنی بر شبیه‌سازی، سیستم‌های چند عامل، هوشمند جمعی، آمار و الگوریتم‌های ژنتیکی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در یادگیری ماشینی، محیط به طور معمول به عنوان یک فرایند تصمیم‌گیری مارکوف (MDP) معرفی می‌شود. بسیاری از الگوریتم‌های یادگیری تقویتی از تکنیک‌های برنامه‌نویسی پویا استفاده می‌کنند. در الگوریتم‌های یادگیری تقویتی، فرضیه مبتنی بر دانش یک مدل دقیق ریاضی از MDP نیست، و هنگامی که مدل‌های دقیق غیرقابل دسترسی هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد. الگوریتم‌های یادگیری تقویتی در وسایل نقلیه خودران یا در یادگیری بازی در برابر حریف انسانی استفاده می‌شود.

یادگیری دیکشنری پراکنده

یادگیری دیکشنری پراکنده یا فرهنگ لغت پراکنده یک روش یادگیری ویژگی است که در آن یک مثال آموزشی به عنوان ترکیبی خطی از توابع پایه ارائه می‌شود، و فرض بر این است که یک ماتریس پراکنده است. این مساله از نوع به شدت سخت NP-hard است و حل تقریبی آن دشوار است. الگوریتم K-SVD یک روش اکتشافی معمول برای یادگیری دیکشنری پراکنده است. یادگیری دیکشنری پراکنده در چندین زمینه استفاده شده است. در دسته‌بندی، مسئله مشخص کردن کلاس‌هایی است که قبلاً دیده نشده اند متعلق به نمونه آموزشی اند. برای دیکشنری که در آن هر کلاس از قبل ساخته شده است، یک مثال آموزشی جدید با کلاس همراه است که به بهترین شکل توسط دیکشنری مربوطه نمایش داده می‌شود. مثلاً یادگیری دیکشنری پراکنده در تشخیص و جداسازی نویز تصویر استفاده شده است. ایده اصلی این است که تکه‌های تصویر تمیز و بدون نویز می‌تواند جداگانه توسط یک دیکشنری تصویری نشان داده شود، اما قسمت نویز نمی‌تواند. روش‌های جدید یادگیری ماشینی

ماشین سازنده متغیر همبسته بالا (HCVCMM)

این الگوریتم یک مدل ترکیبی جدید برای بهبود مدل‌های رگرسیون و مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی پدیده‌ها و عملکرد مواد است. ماشین سازنده متغیر همبسته بالا (HCVCMM) سعی دارد متغیرهای جدیدی را به جای متغیرهای اولیه ایجاد کند که در بهبود دقت مدل‌ها موثرتر هستند. این متغیرها از متغیرهای اولیه با استفاده از توابع ریاضی متغیرهای جدیدی ایجاد می‌کند، به گونه‌ای که ارتباط بیشتری با خروجی و همبستگی کمتری با ورودی‌های دیگر دارند. در HCVCMM سه مرحله وجود دارد. اول، با استفاده از چندین توابع ریاضی متغیرهای جدیدی ایجاد می‌کند. سپس متغیرهای جدید انتخاب می‌شوند، که در مقایسه با متغیرهای اولیه ضریب همبستگی بیشتری با خروجی دارند. در مرحله سوم فقط متغیرهای جدیدی انتخاب می‌شوند که همبستگی آن‌ها کمتر از همبستگی بین متغیرهای اولیه است. این روش در سال ۲۰۲۰ توسط آیدین شیشه‌گران ارائه شد

بهترین زبان‌های برنامه‌نویسی برای یادگیری ماشینی

امروزه با توجه به گستردگی زبان‌های برنامه‌نویسی، علاقه‌مندان به این بخش از هوش مصنوعی از زبان‌های مختلفی استفاده می‌کنند. پر استفاده‌ترین این زبان‌ها عبارتند از:

• پایتون

• متلب

• جاوا

• R

• جاوا اسکریپت

• #c

• اسکالا

بهترین زبان برنامه‌نویسی برای یادگیری ماشینی کدام است؟

نکته‌ای که باید در نظر داشت این است که بهترین زبان برنامه‌نویسی برای هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی وجود ندارد. چرا که این مسئله کاملاً وابسته به موردی است که برنامه‌نویس می‌خواهد برای آن موضوع کدنویسی کند. بعنوان مثال فردی تنها می‌خواهد مفاهیم اولیه یادگیری ماشینی را فراگیرد. برای چنین شخصی استفاده از یک زبان برنامه‌نویسی با محیط قابل فهم و آسان کفایت می‌کند.

ممکن است فرد دیگری در فرایند یادگیری ماشینی نیاز به پردازش تصویر داشته باشد. در چنین حالتی زبان‌های متلب و پایتون بهترین گزینه هستند. چرا که کتابخانه‌های قوی برای پردازش تصویر دارند. در حالتی که افراد بخواهند در تئوری‌های مربوط به یادگیری ماشینی عمیق شده و از روش‌های آماری خاص استفاده کنند گزینه مناسب R خواهد بود. البته سی شارپ که به تازگی با ارائه عمومی model builder وارد این مبحث شده) قبل از این هم از model builder در برخی تکنولوژی‌های خود مانند bing استفاده کرده بود (قطعاً حرف‌های زیادی در این زمینه خواهد داشت. همچنین با توجه به سادگی استفاده از آن و تنها با تسلط به زبان #C و حتی با دانش اندک ریاضی محبوبیت خود را به دست می‌آورد.

تعریف یادگیری ماشینی

آلن تورینگ در سال ۱۹۵۰ در مقاله‌ای پرسیده بود «آیا ماشین فکر می‌کند؟». سؤالی ساده که سرآغاز پژوهش در مورد یادگیری ماشینی بود. یادگیری ماشینی، واژه‌ای است که توسط آرتور ساموئل در سال ۱۹۵۹ ابداع شد. این فناوری شاخه‌ای از هوش مصنوعی و علوم رایانه است. این تکنولوژی در علوم داده دارای اهمیت بسیار زیادی است.

یادگیری ماشینی هوشمند کردن رایانه‌هاست بدون اینکه مستقیماً به آنها یاد بدهیم چطور رفتار کنند. اما این اتفاق چطور می‌افتد؟ رایانه‌ها می‌توانند با استفاده از حجم عظیمی از داده، به طور خودکار الگوهایی تکرارشونده را بدون دخالت انسان یاد بگیرند. یادگیری این الگوریتم‌ها به تقلید از شیوه یادگیری انسان انجام می‌شود و با بیشتر شدن تجربه رایانه، به تدریج دقت آن بالاتر می‌رود.



انواع یادگیری ماشینی

یادگیری ماشینی انواع مختلفی دارد. در یک حالت کلی انواع یادگیری ماشینی را به سه دسته تقسیم می‌کنند:

۱- یادگیری تحت نظارت

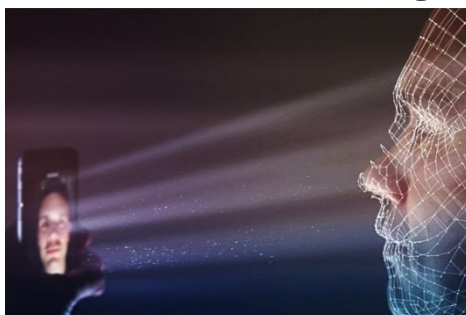
در این نوع یادگیری متخصصان داده به‌عنوان یک ناظر، داده‌هایی را در اختیار ماشین می‌گذارند و انواع داده‌ها را با برچسب‌هایی نام‌گذاری می‌کنند. مثل یک فروشنده که نام هر دسته از محصولات خود را روی برچسبی می‌نویسد و در طبقه‌ای که محصولات چیده شده‌اند می‌چسباند. در این نوع یادگیری ورودی و خروجی مشخص شده است و ماشین تلاش می‌کند تا الگویی از رساندن ورودی به خروجی مورد انتظار را یاد بگیرد. یکی از مثال‌های مرسوم در این نوع یادگیری، تشخیص و فیلتر کردن پیام‌های اسپم از بین دیگر پیام‌هاست. متخصصان ابتدا تعداد زیادی پیام را به دو دسته پیام‌های اسپم و پیام‌های واقعی تقسیم می‌کنند و آنها را به ماشین نشان می‌دهند. سپس ماشین با استفاده از ویژگی‌های مشترکی که در این دو دسته از پیام‌ها پیدا می‌کند به تدریج متوجه تفاوت پیام‌های اسپم و واقعی می‌شود و می‌تواند آنها را از هم جدا کند. در پایان با دادن پیام‌های جدید از ماشین امتحان می‌گیرند تا ببینند درسش را یاد گرفته یا نه!

۲- یادگیری بدون نظارت

در یادگیری بدون نظارت رایانه بدون کمک‌مربی، و بدون استفاده از برچسب‌هایی که نوع داده‌ها را مشخص می‌کنند، ارتباط بین داده‌ها را پیدا و الگوها را کشف می‌کند. مثلاً شما می‌توانید صدها تصویر از پرندehای مختلف، میوه‌های گوناگون و انواع ماشین‌ها را به رایانه بدهید و از او بخواهید که ویژگی‌های مشترک بین این تصاویر را پیدا کند و الگوی دسته‌بندی آنها را بدون کمک کشف کند.

۳- یادگیری تقویتی

این نوع یادگیری با تشویق رفتار مطلوب و تنبیه در برابر رفتار نامطلوب انجام می‌شود. در این شیوه رایانه می‌تواند با توجه به بازخوردهایی که از اعمالش می‌گیرد، مسائل مختلف را با آزمون و خطا درک و تفسیر کند. بهترین شکل از این نوع یادگیری را می‌توان در بازی‌های ویدئویی شرح داد. از این نوع از یادگیری ماشین در بازی‌های کامپیوتری استفاده می‌شود. این همان روشی است که باعث می‌شود بعضی از ماشین‌ها به کمک آن بتوانند در بازی‌ها از انسان‌ها ببرند. پیروزی ماشین بر انسان در بازی‌هایی مثل «گو»، تخته نرد و حتی شطرنج مدیون این روش یادگیری است. رایانه هوشمند در یک بازی کامپیوتری از جایزه‌هایی که در هر مرحله می‌گیرد و خطاهایی که باعث باختنش می‌شود الگوهای را کشف می‌کند و با یادگرفتن این الگوها به تدریج به مراحل بالاتر می‌رسد. از این نوع یادگیری ماشینی در اتوماسیون صنعتی نیز استفاده می‌شود. روبات‌ها و بازوهای مکانیکی که کارهای صنعتی را به صورت خودکار انجام می‌دهند با این نوع از یادگیری ماشین بهبود پیدا می‌کنند. موتورهای خلاصه‌کننده متن‌ها، روبات‌های پاسخگویی اتوماتیک، روبات‌های تشخیص بیماری و معامله سهام نیز از این تکنولوژی استفاده می‌کنند.



کاربردهای یادگیری ماشین

یادگیری ماشین در دنیای امروز کاربردهای بی‌شماری دارد. ما خیلی وقت‌ها در فعالیت‌های روزمره از کمک یادگیری ماشین استفاده می‌کنیم؛ بدون اینکه لزوماً متوجه آن‌ها باشیم. علاوه بر این‌ها یادگیری ماشین در تجارت و کسب‌وکار هم کارایی‌های زیادی دارد. در اینجا به برخی از کاربردهای یادگیری ماشین اشاره می‌کنیم.

تشخیص چهره

تشخیص تصاویر یکی از رایج‌ترین کاربردهای یادگیری ماشین است. از راه‌های زیادی می‌شود برای هر تصویر ویژگی‌های دیجیتال مشخص کرد که آن را از تصاویر دیگر متمایز و قابل تشخیص کند. مثلاً در عکس‌های سیاه‌وسفید، شدت پیکسل‌ها

می‌توانند یک روش علامت‌گذاری باشند. نقشه و الگوی قرارگرفتن این پیکسل‌ها در کنار هم می‌تواند الگوریتمی را به وجود بیاورد که به کمک آن، رایانه یک شی یا یک چهره را در تصاویر گوناگون تشخیص دهد.

تشخیص گفتار

تشخیص گفتار، ترجمه کلام است به متن. در این تکنولوژی رایانه می‌تواند کلماتی که در یک ویدئو یا فایل صوتی گفته شده را تشخیص دهد و آنها را به متن تبدیل کند. رایانه الگوهای کلمات را بر اساس الگوی نوسان‌های صدای و شدت فرکانس‌ها در هر ثانیه پیدا می‌کند.

حتماً شما هم از این تکنولوژی در جستجوی صوتی گوگل یا دادن دستور صوتی به گوشی همراه خود برای گرفتن یک شماره یا پیدا کردن یک آدرس، استفاده کرده‌اید.

سامانه‌های توصیه‌گر

یکی دیگر از رایج‌ترین و شناخته‌شده‌ترین کاربردهای یادگیری ماشین، توصیه محصول است. توصیه محصول که از پیشرفته‌ترین برنامه‌ها در تکنیک‌های یادگیری ماشین است. بسیاری از وبسایت‌های فروش آنلاین و سرویس‌های تجارت الکترونیک امروز از سامانه‌های توصیه‌گر استفاده می‌کنند. وبسایت‌ها با استفاده از یادگیری ماشین رفتار شما را بر اساس سابقه خریدهای قبلی و الگوی جستجوی شما رصد می‌کنند و توصیه‌هایی برای خرید به شما ارائه می‌دهند.

خدمات مالی

یادگیری ماشین در بخش مالی و بانکی ظرفیت‌های بالا و محبوبیت زیادی دارد. یادگیری ماشین می‌تواند به بانک‌ها و مؤسسات مالی برای تصمیم‌گیری‌های هوشمندانه کمک کند. این تکنولوژی می‌تواند با رصد عملکرد افراد و مؤسسات پیش‌بینی کند که هر حسابی چه زمانی ممکن است بسته شود و از ضرر و زیان‌ها جلوگیری کند. همچنین می‌تواند برای برنامه‌ریزی‌های مالی، الگوی هزینه مشتریان را پیدا کند. به‌علاوه، یادگیری ماشین می‌تواند انواع بازارها را تجزیه و تحلیل کند.

نمونه‌هایی از کاربرد یادگیری ماشین در کسب‌وکارها

بسیاری از شرکت‌ها در جهان از تکنولوژی یادگیری ماشین در ارائه خدمات خود استفاده و از این طریق درآمدهای کلانی به دست می‌آورند. در ادامه به نمونه‌هایی از این خدمات اشاره می‌کنیم.

نتفلیکس

شرکت پخش فیلم و سریال آنلاین Netflix، با استفاده از یادگیری ماشین، از تاریخچه عادت‌های میلیون‌ها کاربر استفاده می‌کند تا بفهمد که بینندگانش به احتمال زیاد از تماشای چه فیلم‌ها و سریال‌هایی لذت می‌برند. این شرکت علاوه بر ارائه پیشنهادها مرتبط به کاربران، با استفاده از این تکنولوژی ایده‌هایی برای ساخت فیلم‌ها و سریال‌هایش به دست می‌آورد.

فیسبوک

بسیاری از شبکه‌های اجتماعی از یادگیری ماشین برای ساخت الگوریتم‌هایی برای شناخت ویژگی‌های کاربران خود استفاده می‌کنند. برای مثال فیسبوک به فعالیت‌ها، چت‌ها، لایک‌ها، پیغام‌های کاربران و مدت زمانی که آنها برای مشاهده انواع مختلف پست‌ها اختصاص می‌دهند توجه و از آنها داده‌هایی استخراج می‌کند. یادگیری ماشین از این داده‌ها و تجربیات درس می‌گیرد و به کاربران نوعی از پست‌ها و یا افرادی را پیشنهاد می‌دهد که احتمالاً آنها را دوست خواهند داشت.

ویمو

Waymo نام پروژه خودروهای خودران گوگل است. هدف این پروژه ساخت خودروهایی است که بدون راننده حرکت می‌کنند. در پروژه Waymo یادگیری ماشین از داده‌ها و تجربیاتش برای دیدن محیط اطراف، درک ابعاد و فاصله اشیاء، در نظر گرفتن شرایط جوی و پیش‌بینی رفتار عابران توسط خودرو استفاده می‌کند. با وجود متغیرهای بسیاری که در راه‌ها و جاده‌ها وجود دارند یک سیستم یادگیری ماشین پیشرفته برای موفقیت این پروژه لازم و ضروری است.

نقشه گوگل

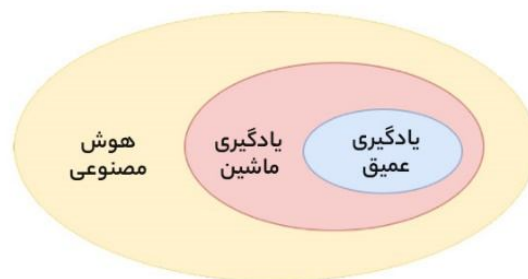
Google Maps در یکی از خدمات خود به مشتریان رستوران‌ها برای سفارش غذا کمک می‌کند. مشتریان از طریق این اپلیکیشن می‌توانند بفهمند که محبوب‌ترین غذای هر رستورانی چیست. یادگیری ماشین این موضوع را بر اساس نظرات و عکس‌هایی که مشتریان از غذاها منتشر کرده‌اند می‌فهمد.

اگر مشتریان در نظرات خود از غذایی تعریف کرده باشند، Google Maps عکس ظرف غذا را با عکس‌های دیگری که توسط بقیه مشتریان بارگذاری شده مطابقت می‌دهد و محبوب‌ترین غذای آن رستوران را پیدا می‌کند. نقشه گوگل از یادگیری ماشین در بسیاری از خدمات دیگر خود از جمله مسیریابی نیز استفاده می‌کند.

تفاوت‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و یادگیری عمیق

هوش مصنوعی مفهومی کلی است. به هر تکنولوژی که مسائل پیچیده را به شیوه‌ای شبیه به ذهن انسان حل می‌کند هوش مصنوعی می‌گویند. در پروژه‌های هوش مصنوعی برای ساخت ابزارهای فناوری از فرایندهای ذهن و بدن انسان تقلید و الهام گرفته می‌شود و حاصل آن ساخت ماشین‌هایی است که وظایف را حتی بهتر از انسان انجام می‌دهند.

در واقع یادگیری ماشین و یادگیری عمیق هر دو زیر چتر هوش مصنوعی هستند.



یادگیری عمیق، زیرمجموعه‌ای از یادگیری ماشین است که به شیوه‌ای مشابه آن عمل می‌کند. اما این دو تفاوت‌هایی هم دارند. طراحی یادگیری ماشین به شکلی است که در هر عملکردی به تدریج بهتر عمل می‌کند، اما هنوز به راهنمایی نیاز دارد. اگر یک الگوریتم پیش‌بینی نادرستی را انجام دهد، مهندسین باید وارد عمل شوند و تنظیماتی را دوباره انجام دهند. اما یادگیری عمیق، یک الگوریتم می‌تواند به تنهایی تعیین کند که آیا پیش‌بینی انجام شده دقیق است یا نه و تنظیمات لازم را انجام دهد.

بیایید مثالی بزنیم:

چراغ‌قوه هوشمندی را در نظر بگیرید که با شنیدن صداهای اطرافش واکنش نشان می‌دهد. می‌توان برای این چراغ‌قوه برنامه‌ریزی کرد که با شنیدن کلمه تاریک، روشن شود. همین‌طور که چراغ‌قوه به یادگیری ادامه می‌دهد، ممکن است در نهایت با شنیدن هر عبارتی که در آن کلمه تاریک وجود دارد هم روشن شود. حالا اگر چراغ‌قوه دارای یک مدل یادگیری عمیق باشد، می‌تواند متوجه شود که باید با شنیدن کلمه "من نمی‌بینم" یا "چراغ‌کار نمی‌کند" هم روشن شود.

جمع‌بندی

یادگیری ماشین از شیوه‌های سنتی جمع‌آوری آمار متولد شد، با تلاش شرکت‌های بزرگی مانند گوگل، مایکروسافت، فیس‌بوک، آمازون و... رشد کرد و حالا به یکی از داغ‌ترین موضوعات حوزه فناوری در دهه گذشته تبدیل شده است. در سال‌های آینده از طریق فرایندهای تجاری حجم بسیار بیشتری از داده‌ها نیز جمع‌آوری خواهد شد و این فرصتی است برای تولید خودکار مدل‌های پیشرفته و تجدید حیات یادگیری ماشین.

فضای سایبری و پویایی آن، تجلی اعمال انسان در فضایی انتزاعی، با ابعادی بالاتر از حد تصور است. ماجراهایی در راه‌اند که هنوز حتی در فیلم‌نامه فیلم‌های تخیلی هم نوشته نشده‌اند...

انواع یادگیری ماشین

الگوریتم‌های یادگیری ماشین بر سه نوع هستند:

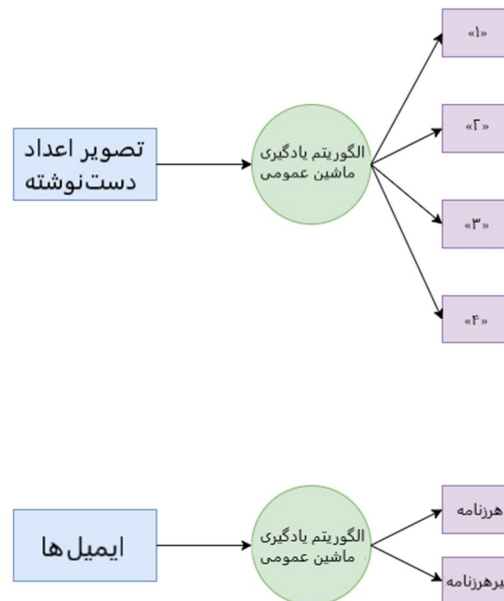
- یادگیری نظارت شده
- یادگیری نظارت نشده

• یادگیری تقویتی

یادگیری نظارت شده

اغلب روش‌های یادگیری ماشین از یادگیری نظارت شده استفاده می‌کنند. در یادگیری ماشین نظارت شده، سیستم تلاش می‌کند تا از نمونه‌های پیشینی بیاموزد که در اختیار آن قرار گرفته. به عبارت دیگر، در این نوع یادگیری، سیستم تلاش می‌کند تا الگوها را بر اساس مثال‌های داده شده به آن فرا بگیرد. به بیان ریاضی، هنگامی که متغیر ورودی (X) و متغیر خروجی (Y) موجودند و می‌توان بر اساس آن‌ها از یک الگوریتم برای حصول یک تابع نگاشت ورودی به خروجی استفاده کرد در واقع یادگیری نظارت شده است. تابع نگاشت به صورت $Y = f(X)$ نشان داده می‌شود.

مثال:



برای باز شدن مساله در ادامه توضیحات بیشتری ارائه می‌شود. همانطور که پیش از این بیان شد، در یادگیری ماشین مجموعه داده (هایی) به الگوریتم داده می‌شود و ماشین منطق خود را بر اساس آن مجموعه داده (ها) شکل می‌دهد. این مجموعه داده دارای سطرها و ستون‌هایی است. سطرها (که از آن‌ها با عنوان رکورد و نمونه داده نیز یاد می‌شود) نماینده نمونه داده‌ها هستند. برای مثال اگر مجموعه داده مربوط به بازی‌های فوتبال (وضعیت جوی) باشد، یک سطر حاوی اطلاعات یک بازی خاص است. ستون‌ها (که از آن‌ها با عنوان خصیصه، ویژگی، مشخصه نیز یاد می‌شود) در واقع ویژگی‌هایی هستند که هر نمونه داده را توصیف می‌کنند. در مثالی که پیش‌تر بیان شد، مواردی مانند وضعیت هوا شامل ابری بودن یا نبودن، آفتابی بودن یا نبودن، وجود یا عدم وجود مه، بارش یا عدم بارش باران و تاریخ بازی از جمله ویژگی‌هایی هستند که وضعیت یک مسابقه فوتبال را توصیف می‌کنند. حال اگر در این مجموعه داده به عنوان مثال، ستونی وجود داشته باشد که مشخص کند برای هر نمونه داده در شرایط جوی موجود برای آن نمونه خاص بازی فوتبال انجام شده یا نشده (برچسب‌ها) اصطلاحاً می‌گوییم مجموعه داده برچسب‌دار است. اگر آموزش الگوریتم از چنین مجموعه داده‌ای استفاده شود و به آن آموخته شود که بر اساس نمونه داده‌هایی که وضعیت آن‌ها مشخص است (بازی فوتبال انجام شده یا نشده)، درباره نمونه داده‌هایی که وضعیت آن‌ها نامشخص است تصمیم‌گیری کند، اصطلاحاً گفته می‌شود یادگیری ماشین نظارت شده است. مسائل یادگیری ماشین نظارت شده قابل تقسیم به دو دسته «دسته‌بندی» و «رگرسیون» هستند.

دسته‌بندی: یک مساله، هنگامی دسته‌بندی محسوب می‌شود که متغیر خروجی یک دسته یا گروه باشد. برای مثالی از این امر می‌توان به تعلق یک نمونه به دسته‌های «سیاه» یا «سفید» و یک ایمیل به دسته‌های «هرزنامه» یا «غیر هرزنامه» اشاره کرد.

رگرسیون: یک مساله هنگامی رگرسیون است که متغیر خروجی یک مقدار حقیقی مانند «قد» باشد. در واقع در دسته‌بندی با متغیرهای گسسته و در رگرسیون با متغیرهای پیوسته کار می‌شود.

یادگیری نظارت نشده

در یادگیری نظارت نشده، الگوریتم باید خود به تنهایی به‌دنبال ساختارهای جالب موجود در داده‌ها باشد. به بیان ریاضی، یادگیری نظارت نشده مربوط به زمانی است که در مجموعه داده فقط متغیرهای ورودی (X) وجود داشته باشند و هیچ متغیر داده خروجی موجود نباشد. به این نوع یادگیری، نظارت نشده گفته می‌شود زیرا برخلاف یادگیری نظارت شده، هیچ پاسخ صحیح داده شده‌ای وجود ندارد و ماشین خود باید به دنبال پاسخ باشد.

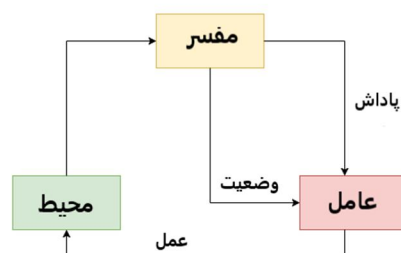
به بیان دیگر، هنگامی که الگوریتم برای کار کردن از مجموعه داده‌ای بهره گیرد که فاقد داده‌های برچسب‌دار (متغیرهای خروجی) است، از مکانیزم دیگری برای یادگیری و تصمیم‌گیری استفاده می‌کند. به چنین نوع یادگیری، نظارت نشده گفته می‌شود. یادگیری نظارت نشده قابل تقسیم به مسائل خوشه‌بندی و انجمنی است.

قوانین انجمنی: یک مساله یادگیری هنگامی قوانین انجمنی محسوب می‌شود که هدف کشف کردن قواعدی باشد که بخش بزرگی از داده‌ها را توصیف می‌کنند. مثلاً، «شخصی که کالای الف را خریداری کند، تمایل به خرید کالای ب نیز دارد.»
خوشه‌بندی: یک مساله هنگامی خوشه‌بندی محسوب می‌شود که قصد کشف گروه‌های ذاتی (داده‌هایی که ذاتاً در یک گروه خاص می‌گنجد) در داده‌ها وجود داشته باشد. مثلاً، گروه‌بندی مشتریان بر اساس رفتار خرید آن‌ها.

یادگیری تقویتی

یک برنامه رایانه‌ای که با محیط پویا در تعامل است باید به هدف خاصی دست‌یابد (مانند بازی کردن با یک رقیب یا راندن خودرو). این برنامه بازخوردهایی را با عنوان پاداش‌ها و تنبیه‌ها فراهم و فضای مساله خود را بر همین اساس هدایت می‌کند. با استفاده از یادگیری تقویتی، ماشین می‌آموزد که تصمیمات مشخصی را در محیطی که دائم در معرض آزمون و خطا است اتخاذ کند.

مثال:



ریاضیات هوشمندی

نظریه یادگیری ماشین، زمینه‌ای است که در آن آمار و احتمال، علوم رایانه و مباحث الگوریتمی – بر مبنای یادگیری تکرار شونده – کاربرد دارد و می‌تواند برای ساخت نرم‌افزارهای کاربردی هوشمند مورد استفاده قرار بگیرد.

چرا نگرانی از ریاضیات؟

دلایل متعددی وجود دارد که آموختن ریاضیات برای یادگیری ماشین را الزامی می‌کند. برخی از این دلایل در ادامه آورده شده‌اند.

- انتخاب الگوریتم مناسب برای یک مساله خاص، که شامل در نظر گرفتن صحت، زمان آموزش، پیچیدگی مدل، تعداد پارامترها و تعداد مشخصه‌ها است.
- استفاده از موازنه واریانس-بایاس برای شناسایی حالاتی که بیش‌برازش با کم‌برازش در آن‌ها به وقوع پیوسته است.

- انتخاب تنظیمات پارامترها و استراتژی‌های اعتبارسنجی.
- تخمین دوره تصمیم‌گیری صحیح و عدم قطعیت.

چه سطحی از ریاضیات مورد نیاز است؟

پرسشی که برای اغلب افراد علاقمند به آموختن علم یادگیری ماشین مطرح است و بارها در مقالات و کنفرانس‌های گوناگون این حوزه به آن پاسخ داده شده این است که چه میزان تسلط بر ریاضیات برای درک این علم مورد نیاز محسوب می‌شود. پاسخ این پرسش چند بُعدی و وابسته به سطح دانش ریاضی هر فرد و میزان علاقمندی آن شخص به یادگیری است. در ادامه حداقل دانش ریاضی که برای مهندسان یادگیری ماشین و تحلیل‌گران داده مورد نیاز است آورده شده.

- **جبر خطی:** ماتریس‌ها و عملیات روی آن‌ها، پروجکشن، اتحاد و تجزیه، ماتریس‌های متقارن، متعامدسازی.
- **نظریه آمار و احتمالات:** قوانین احتمال و اصل (منطق)، نظریه بیزی، متغیرهای تصادفی، واریانس و امید ریاضی، توزیع‌های توام و شرطی، توزیع استاندارد.
- **حساب:** حساب دیفرانسیل و انتگرال، مشتقات جزئی.
- **الگوریتم‌ها و بهینه‌سازی پیچیدگی‌ها:** درخت‌های دودویی، هیپ، استک.

کاربرد جبر خطی در یادگیری عمیق

- آموزش جبر خطی
- آموزش جبر خطی با متلب

۱ (شبکه‌های اجتماعی)

یادگیری ماشین به کاربران امکان می‌دهد تا به صورت ساده‌تر دوستان و همکاران را در شبکه‌های اجتماعی پیدا کرده و با آن‌ها ارتباط برقرار کنند. آیا تا به حال به این فکر کردید که چگونه از یادگیری ماشین برای درگیر کردن شما در حساب اجتماعی‌تان استفاده می‌کنند؟ بسیاری از افراد پس از باز کردن قفل تلفن همراه خود، به بررسی حساب خود در رسانه‌های اجتماعی مانند توئیتر می‌پردازند تا در جریان اخبار جدید قرار گیرند ML. نه تنها برای شخصی‌سازی آنچه کاربر در این رسانه‌ها می‌بیند، به کار می‌رود بلکه اخبار دروغین را شناسایی می‌کند!

برای مثال شبکه اجتماعی فیسبوک بطور مداوم فعالیت‌هایتان را بررسی می‌کند، فعالیت‌هایی مانند اینکه با چه کسانی صحبت کرده‌اید، چه کسانی را لایک کرده‌اید، محیط کار و تحصیل شما. و به این ترتیب فیسبوک براساس فعالیت‌های شما و به کمک یادگیری ماشینی برای شما پیشنهاداتی را ارائه می‌دهد.

برخی از موارد استفاده شما از هوش مصنوعی در شبکه‌های اجتماعی به شرح زیر است:

لینکدین (LinkedIn)

به منظور ایجاد احتمال همخوانی بهتر بین کارمند و کارفرما، هوش مصنوعی به تطبیق دادن کاندیداهای موجود به فرصت‌های شغلی معرفی شده، کمک می‌کند. لینکدین در بلاگ استعدادهای خود شرح می‌دهد که :
با استفاده از نگاهی عمیق‌تر به رفتار متقاضیان در لینکدین، نه تنها به پیش‌بینی این که چه کسی برای کار شما مناسب است می‌پردازیم، بلکه فردی را که در نهایت استخدام می‌شود را هم پیش‌بینی می‌کنیم.

پینترست (Pinterest)

ابزار LENS سایت Pinterest از هوش مصنوعی به منظور تشخیص اشیاء در تصاویر استفاده می‌کند. برای مثال اگر از سرویس میز نهارخوری در خانه دوست‌تان توسط این ابزار عکس بگیرید، عملکرد پایه هوش مصنوعی این ابزار، میزهای سرویس‌های مشابه را برای شما پیدا خواهد نمود.

در برخی موارد شما خواهید توانست که فروشنده محصول را نیز این طریق پیدا نموده و اقدام به خرید نمایید.

ربات های چت (Chatbots)

ربات های چت، کلمات و عبارات را به منظور ارائه مطالب مفید به مشتریانی که معمولاً سوالات مشابهی دارند شناسایی می کنند. در برخی موارد ربات های چت به قدری دقیق عمل کرده اند که تجربه صحبت با آنها همانند تجربه صحبت با یک انسان واقعی بوده است.

ربات های چت سعی می کنند زبان و نحوه صحبت طبیعی یک فرد را تقلید کنند. از آن ها در انجام امور روتین و روزمره مثل تعیین وقت ملاقات، دریافت سفارشات و پاسخ به سوالات در خصوص صورت حساب های صادره استفاده می شود.

فیسبوک (facebook)

تشخیص پیش گیرانه در Facebook

در نوامبر ۲۰۱۷، شرکت Facebook قابلیت تشخیص پیش گیرانه را راه اندازی کرد. این قابلیت با تحلیل پست های ارسالی افراد، الگوهایی را که نشان می دهد فرد مذکور در آینده نزدیک قصد صدمه زدن به خود را دارد، تشخیص می دهد. زمانی که الگوهای فکری منجر به خودکشی تشخیص داده شود، برنامه مبتنی بر هوش مصنوعی، برای فرد و گاهی برای دوستان وی مطالبی در خصوص سلامت ذهن تهیه و ارسال می کند. فیس بوک از این برنامه مبتنی بر ماشین لرنینگ و هوش مصنوعی به کمک نیروهای انسانی پشتیبانی می کند. افراد دخیل در این موضوع شامل مدیران آموزش دیده و موسسات سلامت روان محلی که به صورت قراردادی فعالیت می کنند و همین طور امدادگران محلی (در صورت لزوم برای مداخله) می باشند. برای مثال در گزارشی که در اتاق خبر Facebook به اشتراک گذاشته شد، در شمال ایالت نیویورک، دپارتمان پلیس تماسی تلفنی را در خصوص خانمی جوان که تهدید کرده بود به خودش صدمه می زند دریافت می کند. به لطف برنامه تشخیصی Facebook، به پلیس محلی خبر داده شده و آن ها توانستند خانم مذکور را از طریق ردیابی تلفن همراه پیدا کنند. بدین وسیله آن ها وی را به موقع به بیمارستان رسانده و در نتیجه جان وی را نجات دادند. اگر اتفاقات اخیر در ارتباط با نشر داده های خصوصی Facebook به بیرون را نادیده بگیریم، باید گفت Facebook نقطه عطفی برای انسان در ورود به عصر هوش مصنوعی بوده است.

تشخیص چهره در Facebook

به طور مثلاً پروژه DeepFace که از الگوریتم های یادگیری ماشین برای تشخیص صورت است، می تواند با دقت ۹۷،۲۵ درصد، تصاویر متعلق به یک شخص را تشخیص داده و صفحات مختلف را به هم ربط داده و استنتاج های مورد نیاز فیسبوک را در اختیار قرار دهد. پروژه DeepFace می تواند ۴۰۰۰ جز از ظرایف صورت انسانی را مورد بررسی قرار داده و تصاویر را تشخیص دهد.

۲) دستیاران شخصی مجازی

کاربران از دستیارهای صوتی بیشتر به منظور تنظیم ساعت زنگدار، برقراری تماس تلفنی، ارسال پیام کوتاه و سفارش آنلاین و از راه دور غذا و گل استفاده می کنند. الکسا (Alexa)، سیری (Siri)، بیکسبی (Bixby)، گوگل (Google Assistant) و کورتانا (Cortana) بهترین دستیاران هوشمند در تلفن های همراه میباشند که به کمک الگوریتم های یادگیری عمیق برای تقلید کردن و یادگرفتن تعاملات انسانی استفاده می کند و همان طور که دارد یاد می گیرد، می تواند نکات ظریف زبانی و مفاهیم احساسی مستتر در زبان ما را بفهمد.

مایکروسافت، گوگل، اپل و آمازون با دستیاران هوشمند صوتی خود یعنی کورتانا، دستیار گوگل (Google Assistant)، سیری و الکسا در حال رقابت با هم هستند. و در آزمایشی که به تازگی توسط Loup Ventures انجام شده است، دستیار گوگل قادر به پاسخ گویی صحیح به بیشترین سوالات بود. پروژه صوفیا، رباتی که شبیه انسان است نیز از چنین رویکردی پیروی می کند.

۳) امور مالی و بانکداری هوشمند

هوش مصنوعی و ماشین لرنینگ در حال حاضر در سیستم بانکداری نیز به کار می رود و می تواند به افزایش ایمنی کار و تشخیص برخی از خطاهای احتمالی کمک کند. هنگام واریز پول به یک حساب با کمک تلفن همراه و ورود به حساب، پرداخت صورت حساب غذا و یا خرید از هوش مصنوعی استفاده می شود. کشف کلاهبرداری آنلاین یکی از پیشرفته ترین کاربردهای

الگوریتم یادگیری ماشین است. این یک رویکرد عملی است تا امنیت سایبری را بصورت کارآمد در اختیار کاربران قرار دهد. این کاربرد پیشرفته یادگیری ماشین به کاهش ضرر و سود آوری حداکثر کمک می کند. با استفاده از این کاربرد یادگیری ماشین سیستم شناسایی از سیستم های دیگری که مبتنی بر قوانین قدیمی هستند مستحکم تر می شود. پروژه Paypal از الگوریتم های یادگیری ماشین برای تشخیص تقلب و جلوگیری از پولشویی استفاده می کند. با استفاده از الگوریتم یادگیری عمیق، می تواند حجم وسیعی از داده های مشتری را بررسی کرده و ریسک تقلب هر کدام از مشتری ها را محاسبه کند. بنابراین شاید در حوزه تبلیغات، یادگیری ماشین و هوش مصنوعی بتواند با حربه های مختلف جیبیتان را خالی کند، اما در زمینه بانکداری به شما سود خواهد رساند. نرم افزارهای مخصوص می توانند الگوی مصرف معمول شما از کارت های اعتباری را شناسایی کرده و بر اساس آن، سرقت یا کلاهبرداری های احتمالی را تشخیص دهند. انجام عملیات فوق از عهده هیچ انسانی بر نمی آید، ولی ربات ها قادرند تمامی کارت های اعتباری را به صورت لحظه ای زیر نظر داشته باشند. از طرفی در آینده از یادگیری ماشین می توان برای اتخاذ راه های سرمایه گذاری مطمئن بهره گرفت، یا افراد معتبر برای دریافت تسهیلات را شناسایی کرد. این راهکارها هم اکنون به صورت محدود استفاده می شود.

۴ (مارکتینگ و خرید هوشمند

سایت Amazon

هنگامی که صحبت از خرید به میان می آید، نام «آمازون (Amazon)» که بزرگترین فروشگاه آنلاین آمریکا است، خودنمایی می کند. چنین فروشگاه هایی، کاربران را پیوسته در معرض یادگیری ماشین قرار می دهند. الگوریتم های خرید مبتنی بر هوش مصنوعی، اولویت ها و علاقه های کاربران را در خرید یاد می گیرند و پیشنهاداتی را در این زمینه ارائه می دهند. آمازون و سایر فروشگاه های آنلاین با استفاده از هوش مصنوعی در خصوص سلیق و خریدهای شما به جمع آوری اطلاعات می پردازند. سپس بر مبنای اطلاعات جمع آوری شده، تجربه خرید شما را شخصی سازی نموده و محصولاتی جدید که با سلیقه شما همخوان باشد را به شما پیشنهاد می نمایند. برای مثال زمانی که شما برای یک کالا مثل «هدست Bose» جستجو می کنید، موتور جستجوی سایت، موارد دیگری را هم که توسط کاربرانی که جستجوی مشابه داشته اند خریداری شده است را نیز نشان می دهد.

سایت Lyst

سایت Lyst یک سایت مرتبط با لباس و مد است و از یادگیری ماشین برای مرتبط کردن جستجوهای مشتری با پیشنهادات جدید استفاده می کند تا فروش بالاتر رود. این پروژه از Meta-Data و Tag ها استفاده می کند و این امر کمک می کند تا از تکلف جستجو در انبوه تصاویر لباس خلاص شود. در ابتدا این الگوریتم شباهت های جستجو جدید با جستجوهای قبلی را بر اساس متادیتا پیدا می کند، سپس تصاویر مورد دلخواه را نمایش می دهد و بعد از آن می تواند ترکیب رنگ، سایز و سایر ویژگی های شخصی هر مشتری را برای او بهینه کرده و شخصی کند. بنابراین الگوریتم های خرید مبتنی بر هوش مصنوعی، اولویت ها و علاقه های کاربران را در خرید یاد می گیرند و پیشنهاداتی را در این زمینه به مشتریان ارائه می دهند.

۵ (موتور های جستجو

در حال حاضر بیشتر افراد نمی توانند حتی یک روز خود را بدون جستجو در گوگل سپری کنند. موتورهای جستجو بدون کمک هوش مصنوعی نمی توانند به بررسی کل اینترنت بپردازند و پاسخی به کاربر ارائه دهند. برخی تبلیغاتی که به نظر می رسد همیشه در تعقیب کاربر هستند نیز با کمک هوش مصنوعی فعال می شوند. این تبلیغات، بر اساس سابقه جستجوی کاربر و مطالبی که به نظر می رسد برای کاربر ارزشمند هستند، فعال و شخصی سازی می شوند. موتورهای جستجوگر گوگل در طول زمان با مطالعه کلمات و ویژگی های زبانی استفاده شده در جستجوهای کاربران متحول شدند. هوش مصنوعی آن با یادگیری از نتایج جستجو، سعی می کند تا خود را با نیازهای کاربران همخوان کند. برای مثال جستجوی «قیمت چای در چین چقدر است» انتخاب گوگل به عنوان بهترین جواب را در بالای صفحه به صورت علامت گذاری شده مشخص نموده و در ادامه لیستی از سایر منابع جهت پاسخ به جستجو را ارائه می کند. هدف الگوریتم گوگل ارائه بهترین نتایج ممکن به جستجوگر می باشد. بدین منظور، گوگل با استفاده از هوش مصنوعی سعی در تعیین کیفیت محتوای پاسخ و میزان همخوانی آن با درخواست کاربر دارد.

۶ (سرویس های مسیریابی

Google Maps

تا قبل از سال ۲۰۱۷ پروژه Google Map صرفاً یک نقشه آنلاین از تمام جهان بود اما بعد از این سال، گوگل قابلیت های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق را به این سرویس خود افزوده است. این الگوریتم یادگیری ماشین، به نرم افزارها کمک می کند تا نام خیابان ها و شماره خانه ها را از روی عکس هایی که از آن خیابان ها گرفته شده، استخراج کند تا نتایج جستجو دقیق تر شوند. با مجموع ۸۰ میلیارد تصویری که از خیابان ها در دیتابیس گوگل موجود می باشد، این استخراج نام ها با دقت ۸۴,۲ درصد در حال انجام است. اگر شما نیز وقتی صفحه ای از گوگل را باز می کنید و می بینید از شما می خواهد علامت های مربوط به یک کوچه را برایش انتخاب کنید، دقیقاً دارد تلاش می کند تا دقت مدل خود را با کمک شما بالا ببرد و این بخشی از این پروژه می باشد.

Uber

این سرویس از نظر کارایی مشابه سرویس آنلاین اسنپ در کشور خودمان میباشد. Uber از یادگیری ماشین برای محاسبه زمان رسیدن، بهینه سازی مسیر، ارزیابی مشتریان و رانندگان، پیشنهادهای سفر، تخفیف های شخصی سازی شده و ... استفاده می کند. خطای محاسبه زمان رسیدن در Uber در مجموع ۲۶ درصد می باشد و این الگوریتم همچنان در حال پیشرفت است.

۷ Google Translate

احتمالاً بسیاری از شما از سرویس رایگان google translate استفاده کرده اید. سیستم جدیدی که به جای ترجمه کلمه به کلمه جملات آن ها را به صورت یکپارچه ترجمه می کند، در نتیجه ترجمه های ارائه شده طبیعی تر و روان تر هستند. کاربرد یادگیری ماشین در ترنسلیت: مترجم گوگل اکنون می تواند از یک زبان به زبان دیگر ترجمه کند، حتی اگر دو زبان انتخاب شده پیش از این توسط سیستم انتخاب نشده باشند. برای مثال یک سیستم چند زبانه را تصور کنید که برای ترجمه از زبان ژاپنی به انگلیسی و یا کره ای به انگلیسی آموزش دیده است. این سیستم علی رغم اینکه هیچ گونه آموزشی درباره ترجمه از کره ای به ژاپنی دریافت نکرده، با استفاده از آموخته های قبلی خود این کار را انجام می دهد. گوگل در چند ماه اخیر سرمایه گذاری در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی را افزایش داده و تصمیم دارد به یکی از شرکت های پیشرو در این زمینه تبدیل شود.

۸ (بهبود ارتباطات ایمیلی با یادگیری ماشین

گوگل در سال ۲۰۱۵ پروژه Smart Reply Function را برای سرویس gmail خود معرفی کرده است. این پروژه بر پایه الگوریتم شبکه های عصبی بازگشتی (Recurrent Neural Networks) است و بر اساس پاسخ های قبلی شما به ایمیل های قبلی، به طور خودکار جواب ایمیل جدید را می دهد. البته در زبان فارسی هنوز چنین قابلیتی فراهم نشده است. سرویس پست الکترونیک را می توان نخستین نمونه از خدمات گوگل دانست که در آن از یادگیری ماشینی استفاده شده، و یقیناً دیگر محصولات نرم افزاری این شرکت هم به فناوری مشابهی مجهز هستند. یادگیری ماشین در جیمیل می تواند ایمیل های دریافتی شما را به صورت هوشمند طبقه بندی کرده و هرزنامه ها (اسپم) را فیلتر کند. سابق بر این، فیلترهای اسپم بر اساس کلمات کلیدی متداول در آنها تعیین می شد، اما اکنون یادگیری ماشین می تواند بازخورد کاربران به ایمیل های خاص را شناسایی کرده و بر اساس الگوهای پدیدار شده، اقدام به حذف موارد مشابه نماید. در واقع جیمیل به صورت هوشمند محتوایی که دوست دارید را به شما نشان داده و مابقی را حذف می کند.

۹ (اپلیکیشن های پخش موسیقی و تماشای فیلم

اسپاتیفای (Spotify)

بسیاری از کاربران به صورت روزمره از این سرویس پخش موسیقی استفاده می کنند. سرویس استریم موزیک اسپاتیفای از یادگیری ماشین برای شناسایی موسیقی مورد علاقه شما بهره می گیرد. سپس بر اساس الگوهای به دست آمده، پلی لیست های جدیدی از موسیقی های جدید، موسیقی های قدیمی پر طرفدار و ... بر اساس علایقتان برای شما ساخته و در اختیارتان قرار می دهد. دیزر (Deezer) و پاندورا نیز از رویکرد مشابهی استفاده می کنند.

۱. شناسایی تصویر

شناسایی تصویر یکی از مهم ترین کاربردهای یادگیری ماشین است. اساسا این یک رویکرد برای شناسایی و کشف یک ویژگی یا یک شی در تصویر دیجیتال است. علاوه بر این می توان از این تکنیک برای تجزیه و تحلیل بیشتر مانند شناخت الگو، شناسایی چهره، تشخیص چهره، تشخیص بصری حروف (OCR) و بسیاری موارد دیگر نیز استفاده کرد.

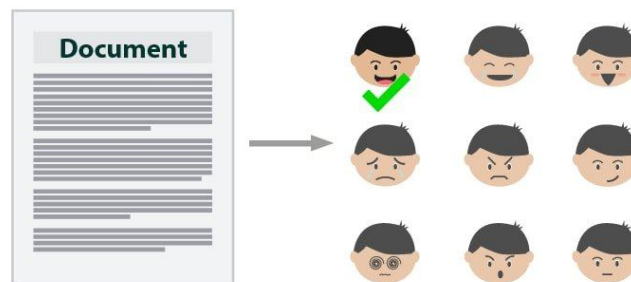
پرشیانگار، سامانه‌ی نویسه خوان (OCR) قدرتمند است که شما را از در بسیاری از موارد از تایپ مجدد مستندات چاپی بی‌نیاز می‌کند. با استفاده از پرشیانگار می‌توانید در کمتر از چند ثانیه اسناد چاپی تان را با دقتی بیش از ۹۵٪ به متون متناظر تبدیل کنید. برای دریافت اطلاعات بیشتر به صفحه معرفی نویسه خوان فارسی پرشیانگار مراجعه فرمایید.



باوجود اینکه چندین تکنیک وجود دارد، اما استفاده از رویکرد یادگیری ماشین برای شناسایی تصویر ترجیح داده می‌شود. در یک رویکرد یادگیری ماشین برای شناسایی تصویر، ویژگی‌های کلیدی از تصویر استخراج می‌شود و در نتیجه این ویژگی‌ها وارد نمونه ماشین یادگیری می‌شود.

۲. تحلیل احساسات

تحلیل احساسات یکی دیگر از کاربرد های یادگیری ماشین در عصر جدید است. این کاربرد همچنین به عقیده کاوی و کلاسه بندی احساسات و غیره شهرت دارد. این یک فرایند تعیین نگرش یا عقیده گوینده یا نویسنده است. به عبارت دیگر این فرایند یافتن احساسات فرد از متن است. اصلی ترین هدف تحلیل احساسات این است که "بقیه چه فکری می‌کنند؟" فرض کنید یک فردی می‌نویسد "این فیلم انقدر خوب نیست." یافتن عقاید و افکار واقعی از متن (این خوب است یا بد) وظیفه‌ی تحلیل احساسات است. این کاربرد تحلیل احساسات همچنین می‌تواند برای برنامه‌های اتی اعمال شود مانند وبسایت‌های نقد و بررسی و برنامه‌تصمیم‌گیری.

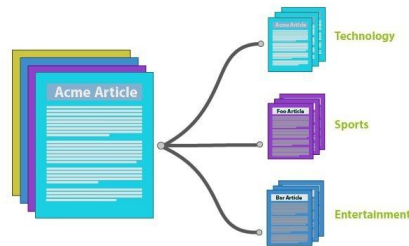


رویکرد یادگیری ماشین ترتیبی است که بوسیله استخراج دانش از داده‌ها یک سیستم را می‌سازد. علاوه بر این، این رویکرد می‌تواند از کلان داده‌ها (Big Data) برای توسعه یک سیستم استفاده کند. در رویکرد یادگیری ماشین دو نوع الگوریتم وجود دارد، تحت نظارت و نظارت نشده. هر دوی این الگوریتم‌ها می‌تواند در تحلیل حساسیت مورد استفاده قرار بگیرد.

۳. کلاسه بندی اخبار

کلاسه بندی (طبقه بندی) اخبار یکی دیگر از کاربردهای معیار رویکرد یادگیری ماشین است. چرا و چگونه؟ واقعیت این است که در حال حاضر حجم اطلاعات به طرز چشمگیری در وب افزایش یافته است؛ باین حال هر شخصی علاقه و انتخاب

خود را دارد. بنابراین یه قطعه انتخاب شده از اطلاعات مناسب، به یک چالش برای کاربران در اوقیانوس وسیع وب تبدیل می شود.



فراهم کردن این دسته از اخبار جالب برای خوانندگان موردنظر، مطمئنا پذیرش سایت های خبری را افزایش می دهد. علاوه بر این خوانندگان یا کاربران می توانند اخبار خاص را بطور موثر و کارآمد جستجو کنند.

روش های مختلفی از یادگیری ماشین در این منظور وجود دارد مانند ماشین بردار پشتیبانی (support vector machine) ، بیز ساده (naive Bayes) ، کی- نزدیکترین همسایگی (k-nearest neighbor) و غیره. علاوه بر این چندیدن نرم افزار کلاسه بندی خبر نیز موجود است.

۴. نظارت تصویری

یک فایل ویدیویی کوتاه اطلاعات بیشتری را در مقایسه با یک فایل متنی یا هر رسانه ی دیگری مانند صوت و تصویر دربردارد. به همین دلیل استخراج اطلاعات مفید از ویدیو، مانند سیستم اتوماتیک نظارت تصویری به یکی از موضوعات تحقیقاتی پرطرفدار تبدیل شده است. از این جهت، نظارت تصویری یکی از پیشرفته ترین کاربردهای رویکرد یادگیری ماشین است.



حضور انسان در فریم های مختلف از یک ویدیو، سناریوی متداولی است. در کاربرد مبتنی بر امنیت، شناسایی انسان در ویدیو ها مسئله مهمی است. الگوی صورت از گسترده ترین پارامترها برای تشخیص فرد است. یک سیستم با قابلیت جمع آوری اطلاعات درمورد حضور فرد موردنظر در فریم های مختلف در فیلم با تقاضای بسیاری روبرو است. روش های الگوریتم یادگیری ماشین زیادی برای ردیابی حرکات انسان و شناسایی آن ها وجود دارد.

موتور تشخیص چهره شرکت دانش بنیان شهاب در اوایل سال ۹۸ و پس از طی کردن آزمایش های مختلف و جواب گرفتن روی دیتابیس های استاندارد و نیز در محیط های واقعی به مرحله بهره برداری رسید. برای دریافت اطلاعات بیشتر به صفحه معرفی [کتابخانه تشخیص چهره شهاب](#) مراجعه فرمایید .

۵. طبقه بندی ایمیل ها و جداسازی فایل های زائد

در طبقه بندی ایمیل ها و جداسازی فایل های زائد به روش خودکار از الگوریتم یادگیری ماشین استفاده می شود. برای جداسازی فایل های زائد تکنیک های بسیاری وجود دارد مانند پرسپترون چند لایه (multi-layer perception) ، درخت القای تصمیم (C4.5 decision tree induction) وجود دارد. جداسازی تابع قانون فایل های زائد اشکالاتی به همراه دارد در صورتی که استفاده از دیدگاه یادگیری ماشین بسیار موثرتر است.

۶. تشخیص گفتار

تشخیص گفتار عبارت است از فرایند تبدیل کلمات گفتاری به متن. همچنین به آن تشخیص خودکار گفتار، تشخیص گفتار کامپیوتری و یا گفتار به متن هم گفته می شود. این شاخه از پیشرفت رویکرد یادگیری ماشین و داده های عظیم بهره می گیرد.



در حال حاضر تمام اهداف تبلیغاتی سیستم تشخیص گفتار از رویکرد یادگیری ماشین برای تشخیص گفتار استفاده می کند اما چرا؟ سیستم تشخیص گفتاری که از رویکرد یادگیری ماشین استفاده می کند عملکرد بهتری در مقایسه با سیستم تشخیص گفتاری که از روش های قدیمی استفاده می کند، دارد. زیرا در رویکرد یادگیری ماشین سیستم قبل از شروع اعتبار سنجی آموزش داده می شود. اساساً نرم افزار یادگیری ماشین تشخیص گفتار بر طبق این دو فاز آموزشی می کند: (۱) قبل از خرید نرم افزار (نرم افزار را در یک حوزه مستقل از گوینده آموزش بده) (۲) بعد از اینکه کاربر نرم افزار را خریداری می کند (نرم افزار در یک حوزه وابسته به گوینده آموزش بده)

این کاربرد همچنین برای تحلیل بیشتر استفاده می شود مانند حوزه مراقبت های بهداشتی، آموزشی و نظامی. برای آشنایی بیشتر با طرز کار و نحوه پیاده سازی سیستم های تشخیص گفتار پیشنهاد می کنیم **این مطلب** را مطالعه کنید.

۷. کشف کلاهبرداری آنلاین

کشف کلاهبرداری آنلاین یکی از پیشرفته ترین کاربردهای الگوریتم یادگیری ماشین است. این یک رویکرد عملی است تا امنیت سایبری را بصورت کارآمد در اختیار کاربران قرار دهد. به تازگی پی پال از الگوریتم ماشین برای پول شویی استفاده می کند. این کاربرد پیشرفته یادگیری ماشین به کاهش ضرر و سود آوری حداکثر کمک می کند. با استفاده از این کاربرد یادگیری ماشین سیستم شناسایی از سیستم های دیگری که مبتنی بر قوانین قدیمی هستند مستحکم تر می شود.

۸. کلاس بندی (طبقه بندی)

کلاس بندی یا همان دسته بندی فرایند طبقه بندی موضوعات یا موارد به مجموعه ای از کلاس های از پیش تعریف شده است. استفاده از رویکرد یادگیری ماشین سیستم طبقه بندی را پویا تر می کند. هدف از یادگیری ماشین ایجاد یک مدل مختصر است. این دیدگاه به افزایش بهره وری در سیستم کلاس بندی کمک می کند. هر نمونه در یک مجموعه داده ای که توسط الگوریتم یادگیری ماشین استفاده می شود با استفاده از همان ویژگی ها نمایش داده می شود. این نمونه ها ممکن است دارای برچسب های شناخته شده باشند که به آن الگوریتم یادگیری ماشین نظارت شده گفته می شود. در مقابل اگر این برچسب ها ناشناخته باشند در نتیجه به آن الگوریتم یادگیری ماشین بدون نظارت می گویند. این دو متغیر رویکردهای یادگیری ماشین، برای مسائل طبقه بندی استفاده می شود.

مطلب اخیر ما در مورد **انواع الگوریتم های کلاس بندی** را از دست ندهید!

۹. شناسایی نویسنده

با رشد سریع اینترنت، استفاده غیرقانونی از پیام های آنلاین برای اهداف نامناسب و غیرقانونی به نگرانی اصلی جامعه تبدیل شده است. به این منظور، برای رفع این مشکل به شناسایی نویسنده نیاز است.

شناسایی نویسنده همچنین به عنوان شناسایی مولف هم شناخته می شود. سیستم شناسایی نویسنده ممکن است در زمینه های مختلفی استفاده شود مانند عدالت کیفری، دانشگاه و یا مردم شناسی. به علاوه سازمان هایی مانند Thorn از شناسایی نویسنده برای کمک به پایان دادن به چرخه محتوای سو استفاده جنسی از کودکان و برقراری عدالت به کودکان، استفاده می کنند.

۱۰. پیش بینی

پیش بینی، فرایند بیان چیزی بر مبنای تاریخچه قبلی آن است که می تواند پیش بینی هوا یا ترافیک و یا خیلی موارد دیگر باشد. همه ی انواع پیش بینی ها می توانند توسط رویکرد یادگیری ماشین انجام شود. روش های بسیاری برای انجام پیش بینی مانند مارکوف پنهان (Hidden Markov) وجود دارد.

۱۱. رگرسیون

رگرسیون یکی دیگر از کاربرد های یادگیری ماشین است. چندین تکنیک برای رگرسیون وجود دارد. فرض کنید X_1, X_2, \dots, X_n متغیرهای ورودی هستند و Y متغیر خروجی است. در این مورد از فناوری یادگیری ماشین برای بوجود آوردن متغیر خروجی Y از متغیر ورودی X استفاده می شود. یک مدل بوجود آمده تارابطه بین تعداد زیادی از پارامترها را دقیق تر کند مانند زیر:

$$Y = g(x)$$

با استفاده از روش یادگیری ماشین در رگرسیون می توان پارامترها را بهینه کرد. نحوه ی پیش بینی امید به زندگی انسان ها را به عنوان یکی از کاربرد های رگرسیون مشاهده کنید.

۱۲. خدمات رسانه های اجتماعی

رسانه های اجتماعی از یادگیری ماشین برای ایجاد ویژگی های جذاب و فوق العاده استفاده می کنند؛ مانند افرادی که ممکن است شما بشناسید مانند افرادی که به شما پیشنهاد می شود و گزینه های تعامل برای کاربران. این ویژگی ها تنها نتیجه استفاده از تکنیک یادگیری ماشین است.



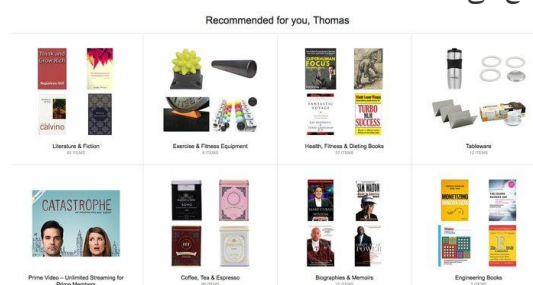
آیا تا به حال به این فکر کردید که چگونه از یادگیری ماشین برای درگیر کردن شما در حساب اجتماعیتان استفاده می کنند؟ برای مثال شبکه اجتماعی فیسبوک بطور مداوم فعالیت هایتان را به شما اعلام می کند، فعالیت هایی مانند با چه کسانی صحبت کرده اید، چه کسانی را لایک کرده اید و محیط کار و تحصیل شما و یادگیری ماشین همواره براساس تجربیات رفتار می کند. به این ترتیب فیسبوک براساس فعالیت های شما برای شما پیشنهاداتی ارائه می دهد.

۱۳. خدمات پزشکی

روش های یادگیری ماشین ابزارهایی متعددی هستند که در زمینه مشکلات پزشکی مورد استفاده قرار می گیرند. برای مثال تشخیص بیماری، برنامه ریزی درمانی تحقیقات در زمینه پزشکی و پیش بینی وضعیت بیماری. با استفاده از نرم افزار مبتنی بر یادگیری ماشین در موضوع مراقبت های بهداشتی، پیشرفت بزرگی را می توان در حوزه علوم پزشکی به ارمغان آورد.

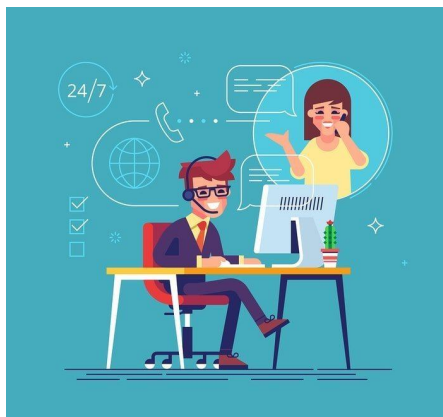
۱۴. پیشنهادات برای محصولات و خدمات

فرض کنید که ما چندروز پیش چند قلم کالا از یک فروشگاه آنلاین خریداری کرده ایم. بعد از چندروز همان فروشگاه خدمات و یا کالاهای پیشنهادی را به شما اطلاع می دهد.



به طور مشابه اگر شما چیزی را در موتور جستجو گر گوگل جستجو کنید بعدا خواهید دید که موضوعات مشابه را به شما پیشنهاد می دهد. این پیشنهادات خدمات و کالاها در واقع کاربرد پیشرفته تری از تکنیک یادگیری ماشین است. چندین روش یادگیری ماشین مانند نظارت شده (supervised) ، نیمه نظارتی (semi-supervised) ، نظارت نشده (unsupervised) و تقویتی (reinforcement) منطبق با این سیستم برای گسترش پیشنهادات وجود دارد. این نوع سیستم همچنین با ترکیب کلان داده ها و تکنیک های یادگیری ماشین ساخته شده است.

۱۵. پشتیبانی آنلاین مشتری



به تازگی تقریبا تمامی سایت ها امکان صحبت با نماینده وبسایت را برای مشتریان خود فراهم کرده اند. اگرچه که وب سایت دارای فردی برای اجرای این کار نیست. در حقیقت آن ها به ربات برای چت بوجود آورده اند تا نظرات مشتری را بدانند. این تنها برای رویکرد یادگیری ماشین ممکن است و زیبایی الگوریتم یادگیری ماشین است.

۱۶. شناسایی سن/جنسیت

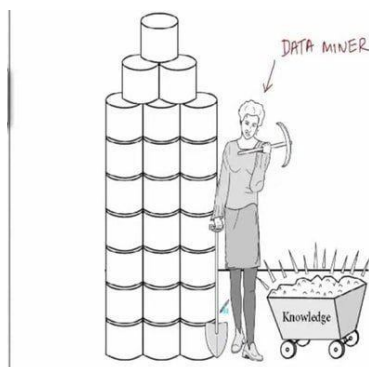
اخیرا وظیفه پزشکی قانونی به یک موضوع تحقیق داغ در دنیای تحقیقات تبدیل شده است. در این متن شناسایی سن و یا جنسیت یک وظیفه مهم برای موارد زیادی تلقی شده است. بسیاری از محققان در تلاش هستند تا سیستمی موثر و کارآمد برای انجام این کار توسعه دهند. بدین ترتیب، شناسایی سن و جنسیت در موارد بسیار، وظیفه بسیار مهمی است و می تواند تنها از عهده الگوریتم های یادگیری ماشین بر بیاید مانند کلاسه بند ماشین بردار پشتیبان (SVM classifier)

۱۷. شناسایی زبان

شناسایی و یا حدس زبان، فرایند تشخیص نوع زبان مورد استفاده است. نرم افزار تشخیص زبان طبیعی آپاچی (Apache OpenNLP) به نام آپاچی تیکا (Apache Tika) یک نرم افزار شناسایی زبان است. تعداد زیادی رویکرد برای تشخیص زبان وجود دارد و در بین آن ها رویکرد یادگیری ماشین کارآمد تر است.

۱۸. بازیابی اطلاعات

بازیابی اطلاعات یکی از مهم ترین رویکردهای یادگیری ماشین است که فرایند استخراج دانش یا داده های ساختاری از داده های ساختار نیافته است. علی الخصوص اکنون که دسترسی به اطلاعات از طریق وبلاگ ها و وبسایت ها و رسانه های اجتماعی افزایش یافته است.



بازیابی اطلاعات بخش حیاتی ای را در حوزه کلان داده ها ایفا می کند. در رویکرد یادگیری ماشین یک دسته از اطلاعات ساختار نیافته به عنوان ورودی انتخاب می شوند و در نتیجه دانش از اطلاعات استخراج می شود.

۱۹. کنترل ربات

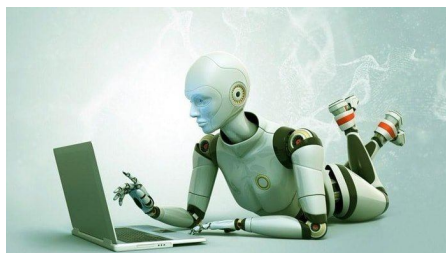
الگوریتم یادگیری ماشین در طیف متنوعی از سیستم های کنترل توسط ربات ها مورد استفاده قرار می گیرد. برای مثال اخیراً تحقیقات زیادی در زمینه دست یابی به کنترل پایدار پرواز و تعادل هلیکوپتر ها انجام شده است.



در مسابقات رباتیک دراپا، مسابقه ی رباتی که می تواند صدها متر مسافت را در بیابان طی کند توسط رباتی که از تکنیک یادگیری ماشین برای اصلاح توانایی دید خود در مشاهده اشیا دور استفاده کرد، برنده شد.

۲۰. دستیار شخصی مجازی

دستیار شخصی مجازی یک کاربرد پیشرفته از سری کاربردهای تکنیک یادگیری ماشین است و در فناوری یادگیری ماشین عملکرد آن به صورت زیر است : سیستمی که منطبق بر تکنیک یادگیری ماشین است ورودی هایی را بکار می گیرد و آن ها را پردازش می کند و به خروجی منجر می شود. رویکرد یادگیری ماشین از آن جهت که بر مبنای تجربه است بسیار مهم است.



برخی از دستیار های شخصی مجازی، اسپیکر هوشمند آمازون اکو، گوگل هوم و برنامه های موبایل گوگل Allo هستند.

افکار پایانی

زمینه ماشین یادگیری، ابزاری برای ارتقا و کاربردی برای مشکلات آنی دنیای امروز است که باعث می شود زندگی خود را راحت تر و امروزی تر کنیم. اصلی ترین تفاوت میان نرم افزار قدیمی و نرم افزاری که بر مبنای یادگیری ماشین است این است که در در روش جدید، سیستم آموزش میببند که از حجم زیادی از اطلاعات استفاده کند و هم چنین این روش بر مبنای تجربه است. در نتیجه رویکرد یادگیری ماشین بسیار موثر تر از رویکرد های قدیمی برای حل کردن مشکلات عمل می کند.

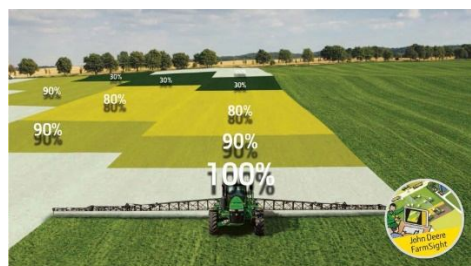
تولید

ماشین ها به طور فزاینده ای به قابلیت اتصال به اینترنت مجهز می شوند و داده هایی را ایجاد می کنند که می توان به روش های مختلف از آن ها استفاده کرد Volvo. از داده ها برای پیش بینی زمان شکست قطعات و یا زمانی که وسایل نقلیه نیاز به تعمیر و نگهداری دارد استفاده می کند، که این امر موجب می شود که ولوو بتواند با حفظ عملکرد خودرو در شرایط خطرناک و بهبود راحتی راننده و مسافری، سابقه بسیار خوب خود در زمینه ایمنی را حفظ کند. ولوو همچنین در حال تحقیق و توسعه در زمینه وسایل نقلیه خودران می باشد. BMW تکنولوژی مرتبط با کلان داده ها را در قلب مدل کسب و کار خود دارد و از داده ها برای هدایت تصمیم گیری در سراسر کسب و کار خود از طراحی و مهندسی گرفته تا فروش و خدمات پس از فروش بهره می گیرد. این شرکت همچنین در زمینه تکنولوژی خودروی بدون راننده پیشتاز این عرصه

محسوب می شود و قصد دارد خودروهای خود را برای ارائه در سطح اتومات ۵ (بدین معنی که خودرو می تواند بدون دخالت انسان خود را براند) تا سال ۲۰۲۱ آماده کند.



انقلاب فناوری هوش مصنوعی (AI) به زراعت و کشاورزی نیز رسیده است و کمپانی John Deer (کمپانی تولید کننده ادوات کشاورزی در آمریکا) ابزارهای تحلیلی داده ها و اتوماسیون کشاورزی را در اختیار کشاورزان قرار می دهد. آن ها از تکنولوژی Blue River به عنوان راه حل خود برای استفاده از الگوریتم های پیشرفته یادگیری ماشین استفاده می کند و بدین وسیله ربات ها را قادر می سازد تا براساس اطلاعات بصری درباره اینکه آیا از آفت کش برای از بین بردن آفات استفاده شود یا نه تصمیم گیری کنند. این شرکت در حال حاضر ماشین های اتوماتیک مزرعه ای مجهز به سیستم های GPS دقیق را برای استفاده در شخم زدن ارائه می کند و سیستم Farmsight آن برای کمک به تصمیم گیری های کشاورزی طراحی شده است.



رسانه

پروژه Talking with Machines بی بی سی یک نمایش شنیداری درام است که به شنونده ها اجازه می دهد تا با استفاده از بلندگوی هوشمندشان به یک گفتگوی دو طرفه بپیوندند. شنوندگان بخشی از داستان می شوند، واز آن ها خواسته می شود تا به سوالات پاسخ دهند و خطوط داستانی خود را در نمایش وارد کنند. این پروژه به طور خاص برای بلندگو های هوشمند Amazon Echo و Google Home ایجاد شده است، بی بی سی انتظار دارد که در آینده این تکنولوژی را در سایر دستگاه های صوتی نیز بتواند به کار برد اتحادیه خبرگزاری های انگلیس امیدوار است روبات ها و هوش مصنوعی بتوانند اخبار محلی را در حافظه خود ذخیره کنند. آن ها با کمپانی متخصص اخبار اتوماسیون Urbs Media همکاری کردند تا از ربات ها برای نگارش ماهیانه سی هزار خبر در سطح محلی در پروژه ای به نام RADAR (Reporters and Data and Robots) استفاده کنند. این دستگاه با اطلاعات متنوعی که از دولت، خدمات عمومی و مقامات محلی در اختیار دارد، با استفاده از تکنولوژی تولید نسل زبان های طبیعی به نوشتن اخبار محلی اقدام می کند. این ربات ها شکاف های موجود در حوزه پوشش خبری را که توسط انسان ها پر نشده است، برطرف می کنند.

تجزیه و تحلیل داده های بزرگ به Netflix کمک می کند تا برنامه هایی را که بینندگان از تماشای آن بیشتر لذت خواهند برد، پیش بینی کند. آنها همچنین به طور گسترده ای در حوزه تولید محتوا فعال هستند و تنها به عنوان توزیع کننده آن شناخته نمی شوند و از داده ها برای تعیین محتوایی که باید در ساخت آن سرمایه گذاری می کنند استفاده می کنند. با توجه به اعتمادی که آن ها به یافته های خود در زمینه داده ها دارند، مایل هستند تا قراردادهایی که برای تولید سریال منعقد می کنند برخلاف شبکه های دیگر، برای چند فصل پیاپی باشد تا این که تنها برای یک تولید یک فصل آزمایشی قرارداد ببندند.



خرده فروشی

وقتی اولین بار به Burberry (یک شرکت فعال در حوزه خرده فروشی و فروشگاه های زنجیره ای) فکر بکنید، شاید در حله اول لوکس بودن آن را مد نظر قرار دهید و آن را به منزله یک تجارت دیجیتال در نظر نگیرید. با این حال، آنها مشغول باز تعریف خود و استفاده از کلان داده ها و هوش مصنوعی برای مقابله با محصولات بدلی و بهبود فروش و روابط خود با مشتری هستند. استراتژی شرکت برای افزایش فروش مبتنی بر تقویت ارتباط عمیق و شخصی با مشتریان خود می باشد. به عنوان بخشی از این پروژه، آن ها برنامه های پاداش و وفاداری را طراحی کرده اند که به آن ها کمک می کند که تجربه خرید را برای هر مشتری شخصی سازی کنند. در حقیقت، آنها تجربه خرید در فروشگاه های خواربار فروشی خود را به اندازه تجربه آنلاین نوآورانه می کنند. Walmart به عنوان دومین خرده فروشی بزرگ در جهان، در جستجوی راه هایی برای تبدیل کار خود به خرده فروشی آنلاین و ارائه خدمات بهتر به مشتریان خود است. آن ها از کلان داده ها، یادگیری ماشین، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا برای اطمینان از ایجاد تجربه ای یکپارچه و بدون تفاوت خاص بین خرید آنلاین و تجربه خرید در فروشگاه استفاده می کنند (با ۱۱,۰۰۰ فروشگاه خرده فروشی، چیزی که رقیب آن ها آمازون قادر به انجام آن نیست). پیشرفت ها شامل استفاده از قابلیت Scan and Go در نرم افزارو Pick-up Towers (ستون های آسانسورمانندی که محصول مورد نظر مشتری را از بخش های مختلف فروشگاه در اختیار او می گذارند) و همچنین آنها از تکنولوژی تشخیص چهره برای تعیین اینکه آیا مشتریان از تجربه خرید خود خوشحال یا ناراحت هستند به صورت آزمایشی استفاده می کنند.



خدمات

محوریت تمامی فعالیت های مایکروسافت پرداختن به دستگاه های هوشمند می باشد. مایکروسافت مجهز به تکنولوژی هایی مانند Cortana، دستیار مجازی، Chatbots که برنامه اسکایپ را اجرا می کند و به سوالات مشتری پاسخ می دهد یا اطلاعاتی مانند به روز رسانی آب و هوا یا اطلاعات مربوط به مسافرت ارائه می دهد و این شرکت ویژگی های هوشمند را درون برنامه Office خود نیز به کار گرفته است. سایر شرکت ها می توانند از پلت فرم هوش مصنوعی Microsoft برای ایجاد ابزارهای هوشمند خود استفاده کنند. در آینده، مایکروسافت می خواهد دستگاه های هوشمند با قابلیت های عمومی هوش مصنوعی را که به آن ها امکان انجام هر کاری را می دهد در اختیار داشته باشد. هنگامی که شما محاسبات ابری، نقشه برداری جغرافیایی و یادگیری ماشین را باهم ادغام بکنید، کاربرد های خیلی جالبی می تواند از دل آن ها بیرون بیاید. Google از هوش مصنوعی و داده های ماهواره ای برای جلوگیری از ماهیگیری غیرقانونی استفاده می کند. در هر روز، ۲۲ میلیون نقطه داده ایجاد می شود که نشان می دهد که کشتی ها در کدام قسمت از آب راه های جهان هستند. مهندسان گوگل دریافته اند وقتی که آنها از داده ها در بستر یادگیری ماشین استفاده کنند، می توانند بفهمند که یک کشتی با چه هدفی در دریا بوده است (مبدأ و مقصدش کجا بوده است). آن ها در نهایت دیده بان جهانی ماهیگیری را طراحی کردند که نشان

می دهد در کدام قسمت از آب های بین المللی ماهیگیری اتفاق می افتد و سپس می تواند فعالیت های ماهیگیری غیر قانونی را شناسایی کند.



دیزنی (بخش تفریحی دیزنی) که همیشه در صدر ارائه خدمات فوق العاده به مشتریان خود بوده، به لطف کلان داده ها حتی در این زمینه بهتر نیز عمل می کند. هر بازدید کننده، دستبند MagicBand خود را که کاربرد های متعددی از جمله شناسه کاربری، کلید اتاق هتل، بلیط شهر بازی دیزنی، استفاده از سایر امکانات هتل و سیستم پرداخت دارا می باشد، دریافت می کند. در حالی که مهمان احساس راحتی می کند، دیزنی اطلاعات زیادی به دست می آورد که به آنها کمک می کند تا نیازهای مهمانان را پیش بینی کنند و یک تجربه شگفت انگیز و شخصی را برای او ارائه دهند. آنها می توانند مشکلات ترافیکی را حل و فصل کنند، خدمات اضافی برای مهمانانی که به خاطر تکمیل ظرفیت هتل ها نتوانسته اند اتاق رزرو کنند ارائه دهند و حتی این امکان را فراهم می سازد تا زمانبندی کاری کارکنان خود را به طور موثرتری برنامه ریزی کند. گوگل یکی از پیشگامان یادگیری عمیق است که از ابتدا با پروژه Google Brain در سال ۲۰۱۱ این کار را آغاز کرده است. گوگل برای اولین بار از یادگیری عمیق برای تشخیص تصویر استفاده کرده و اکنون می تواند از آن برای بهبود تصویر استفاده کند. گوگل همچنین یادگیری عمیق را برای پردازش زبان و ارائه توصیه های ویدئویی بهتر در YouTube اعمال کرده است، زیرا عادت ها و ترجیحات بینندگان را در هنگام پخش محتوا مورد مطالعه قرار می دهد. علاوه بر آن، بخش ماشین خودران گوگل نیز از یادگیری عمیق استفاده می کند. گوگل همچنین از یادگیری ماشین برای پیکربندی درست سخت افزارها و کولرها در مراکز داده خود استفاده کرد تا بتواند مقدار انرژی مصرف شده را کاهش دهد. هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به گوگل کمک کرده است تا روش های جدیدی در زمینه پایداری در محیط کار به کار بگیرد.

شبکه های اجتماعی

از توصیه برای توییت کردن تا مبارزه با محتوا های نامناسب و نژادپرستانه و افزایش تجربه کاربر، توییت استفاده از هوش مصنوعی در پشت صحنه را برای افزایش کارایی محصول خود آغاز کرده است. آن ها داده های زیادی را از طریق شبکه های عصبی عمیق پردازش می کنند تا در طول زمان ترجیحات کاربران را تشخیص دهند. یادگیری عمیق به فیس بوک کمک می کند تا ارزش مورد نظر خود را از بخش بزرگتری از مجموعه داده های بدون ساختار خود که توسط تقریباً ۲ میلیارد نفر که پروفایل خود را ۲۹۳،۰۰۰ بار در دقیقه به روز می کنند، استخراج کند. بیشتر تکنولوژی یادگیری عمیق فیس بوک بر روی پلت فرم Torch که بر تکنولوژی های یادگیری عمیق و شبکه های عصبی تمرکز دارد، ساخته شده است. اینستاگرام همچنین از کلان داده ها و هوش مصنوعی برای هدف قرار دادن تبلیغاتی که برای کاربران ایجاد مزاحمت می کنند و همچنین برای مبارزه با تهدیدات اینترنتی و حذف نظرات توهین آمیز استفاده می کند. هر چه قدر که میزان محتوا در پلتفرم ها رشد می کند، هوش مصنوعی برای اطلاع رسانی به کاربران پلتفرم راجب اطلاعاتی که به آن علاقه دارند، برخورد با اسپم ها و بهبود تجربه کاربری اهمیت بیشتری پیدا می کند.

۱- یادگیری ماشین چیست؟

یادگیری ماشین، مطالعه علمی مدل ها و الگوریتم های آماری است که سیستم های رایانه ای برای انجام یک کار بدون دستورالعمل های مستقیم، از آن ها استفاده می کنند. یادگیری ماشین یک زمینه جامع است که شامل قابلیت های مختلف عملیات یادگیری ماشین مانند خوشه بندی، کلاسه بندی و توسعه مدل های پیش بینی کننده است. اساساً، یادگیری ماشین به رایانه ها این امکان را می دهد تا بدون نیاز مستقیم به برنامه نویسی، یاد بگیرند.

در حالات کلی برنامه نویسی ، شما باید دستورالعمل هایی را در اختیار رایانه قرار دهید تا بتواند یک خروجی برای شما فراهم کند. در حالی که ، با کمک الگوریتم های یادگیری ماشین ، شما می توانید رایانه خود را آموزش دهید تا بدون نیاز به دستورالعمل ، خروجی را برای شما فراهم کند. یک الگوریتم یادگیری ماشین با کمک داده ها ، قادر به انجام این کار است. با استفاده از داده هایی که در اختیار سیستم قرار داده شده ، یک الگوریتم یادگیری ماشین آموزش داده می شود تا خروجی را به کاربران ارائه دهد. سه نوع اصلی الگوریتم یادگیری ماشین وجود دارد:

۱-۱- یادگیری نظارت شده

در یک الگوریتم یادگیری نظارت شده ، داده های ورودی دارای برچسب هایی هستند که آن ها را مرتب می کند. رایانه قادر است نمونه های ورودی و خروجی را دنبال کند و با دقتی مناسب ، مدلی را متناسب با داده آموزش دهد. برخی از الگوریتم های یادگیری نظارت شده عبارتند از:

- رگرسیون خطی و چند متغیره
- رگرسیون لجستیک
- بیز ساده
- درختان تصمیم گیری
- K-نزدیکترین همسایه
- تحلیل جداساز خطی (LDA)
- شبکه های عصبی مصنوعی
- ۱-۲- یادگیری بدون نظارت

• در یادگیری بدون نظارت ، داده ها برچسب گذاری یا دسته بندی نمی شوند. در یادگیری بدون نظارت ، داده ها می توانند پس از پیروی از یک الگوی خاص در نحوه توزیع شان ، سازماندهی شوند. الگوریتم های یادگیری بدون نظارت پیچیده هستند و در حال حاضر تحت تحقیق هستند. برخی از الگوریتم های یادگیری بدون نظارت عبارتند از:

- تحلیل خوشه بندی
- تشخیص ناهنجاری
- خوشه بندی سلسله مراتبی
- تحلیل مولفه اصلی (PCA)

۱-۳- الگوریتم های یادگیری ماشین تقویتی

این الگوریتم ها برای انتخاب یک عمل و مبتنی بر هر نقطه داده مورد استفاده قرار می گیرند. علاوه بر این پس از مدتی الگوریتم ، استراتژی خود را برای یادگیری بهتر تغییر می دهد تا بهترین پاداش را دریافت کند. یادگیری ماشین در صنایع مختلفی که به پیش بینی آینده ، شناسایی الگوها و تصمیم گیری مستقل نیاز دارند ، مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین به طور گسترده در بخش های بهداشت و درمان ، امور مالی ، بانکداری ، تولید و حمل و نقل کاربرد دارد.

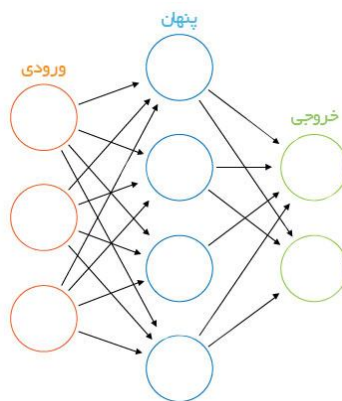
۲- یادگیری عمیق چیست؟

یادگیری عمیق یک حوزه جدید است که زمینه کاربرد بسیار گسترده تری نسبت به یادگیری ماشین دارد. یادگیری عمیق به دلیل استفاده از شبکه های عصبی مانند شبکه های عصبی بازگشتی ، شبکه های عصبی کانولوشنی و شبکه های باور عمیق بیشتر مشهور است. یادگیری عمیق از نورون های مغز انسان الگو گرفته است، در حالی که الگوریتم های یادگیری ماشین دیگر، از تکنیک های تحلیل آماری برای شناسایی الگو استفاده می کنند.

آن ها براساس ساختار و عملکرد مغز انسان مدل سازی می شوند. برای درک یادگیری عمیق ، باید نحوه عملکرد سیستم عصبی در بدن انسان را درک کرد. همانطور که همه ما می دانیم سیستم عصبی ما از نورون ساخته شده است. این نورون ها قادر به درک اطلاعاتی هستند که به بدن ما منتقل می شوند. همچنین این نورون ها به مرور زمان توانایی یادگیری اطلاعات را دارند. این اصل "یادگیری" ، توسط شبکه های عصبی مصنوعی نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

هر شبکه عصبی عمیق از سه نوع لایه تشکیل شده است:

- لایه ورودی
- لایه پنهان
- لایه خروجی



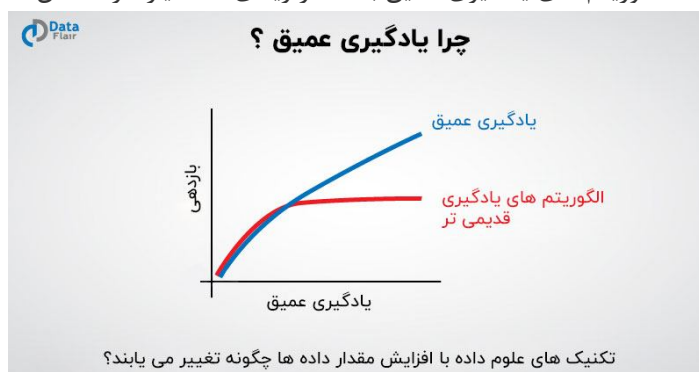
در مثال بالا ، لایه هایی به صورت لایه ورودی وجود دارند که داده های ورودی را دریافت می کنند. لایه پنهان ، محاسبات مختلفی را روی داده های ورودی انجام می دهد و لایه خروجی ، در مثال فوق باینری است. لازم به ذکر است که یک شبکه عصبی می تواند چندین لایه پنهان داشته باشد. این شبکه های عصبی برای پیش بینی خروجی و همچنین انجام کلاسه بندی بر روی داده ها مورد استفاده قرار می گیرند. شبکه عصبی الگوی داده ها را یاد می گیرد، سپس مطابق با همان الگوی از پیش تعیین شده ، پیش بینی های را انجام می دهد.

یادگیری عمیق در مقابل یادگیری ماشین

از یک الگوریتم ماشین برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده می شود و براساس آنچه از این داده ها آموخته شده ، یک تصمیم آگاهانه انجام می گیرد. اساساً ، یادگیری عمیق به صورت لایه ای برای ایجاد ” شبکه عصبی ” مصنوعی استفاده می شود. که می تواند به تنهایی یاد بگیرد و هوشمندانه تصمیم بگیرد. بیایید یادگیری عمیق و یادگیری ماشین را از طریق ویژگی های آن ها مقایسه کنیم:

۱- وابستگی به داده ها

تفاوت اصلی بین هر دو الگوریتم در عملکرد آن ها است. وقتی داده ها کم است ، الگوریتم های یادگیری عمیق عملکرد خوبی ندارند. این تنها دلیلی است که الگوریتم های یادگیری عمیق به مقدار زیادی داده نیاز دارند تا آن ها را به خوبی درک کنند.



تکنیک های علوم داده با افزایش مقدار داده ها چگونه تغییر می یابند؟

اما ، می توانیم ببینیم که استفاده از الگوریتم هایی با قوانین دستی در این سناریو غالب است. تصویر فوق خلاصه این واقعیت را نشان می دهد.

۲- وابستگی های سخت افزاری

به طور کلی ، یادگیری عمیق به ماشین های سطح بالا وابسته است. در حالی که یادگیری کلاسیک به ماشین های سطح پایین متکی است. بنابراین ، یادگیری عمیق ، به GPU نیاز دارد. این بخشی جدایی ناپذیر از کارکرد آن است. همچنین ، آن ها مقدار زیادی عملیات ضرب ماتریسی را انجام می دهند.

۳- مهندسی ویژگی

این یک فرآیند کلی برای کاهش پیچیدگی داده ها است و در آن از دانش تخصصی حوزه کاربرد ، برای استخراج ویژگی ها استفاده می شود. علاوه بر این ، با استخراج ویژگی می توان الگوهای مهمی که بیشتر نمایان هستند را برای یادگیری الگوریتم بکا برد. گرچه پردازش آن بسیار دشوار است، از این رو ، وقت گیر و تخصصی است.

۴- رویکرد حل مسئله

به طور کلی ، ما از الگوریتم سنتی برای حل مسائل استفاده می کنیم. اگرچه ، نیاز است که یک مسئله را به قسمت های مختلف تقسیم کرده و آن ها را به صورت جداگانه حل کنیم. بعلاوه ، برای گرفتن نتیجه ، همه آن ها را با هم ترکیب کنیم.

به عنوان مثال

شما باید چندین شی را تشخیص دهید. اگرچه ، در این کار ما باید مشخص کنیم که این شی چیست و در کجای تصویر قرار دارد. بعلاوه ، در یک رویکرد یادگیری ماشین ، ما باید مسئله را به دو مرحله تقسیم بندی کنیم:

- تشخیص اشیا (Object Detection)

- شناسایی اشیا (Object Recognition)

ابتدا ، از الگوریتم grabcut برای جستجوی تصویر و یافتن همه اشیا موجود استفاده می کنیم. سپس از بین تمام اشیا شناسایی شده ، می توان از الگوریتم تشخیص اشیا مانند SVM با HOG برای شناسایی اشیا مربوطه استفاده کرد.

۵- زمان اجرا

معمولاً یادگیری عمیق در مقایسه با یادگیری ماشین ، زمان بیشتری می برد. دلیل اصلی این زمان طولانی ، این است که پارامترهای بیشتری در الگوریتم یادگیری عمیق وجود دارد. در حالی که یادگیری ماشین به زمان بسیار کمتری نیاز دارد ، از چند ثانیه تا چند ساعت.

۶- تفسیر پذیری

ما تفسیر پذیری را به عنوان عاملی برای مقایسه هر دو روش یادگیری داریم. اگرچه ، یادگیری عمیق قبل از استفاده در صنعت ، بارها مورد آزمایش قرار می گیرد.

یادگیری ماشین و یادگیری عمیق کجا کاربرد دارند؟

۱- بینایی رایانه ای

ما از هر دوی آن ها برای کاربرد های مختلف مانند شناسایی پلاک خودرو و تشخیص چهره استفاده می کنیم.

۲- بازیابی اطلاعات

ما از یادگیری ماشین و یادگیری عمیق برای کاربرد هایی مانند موتورهای جستجو ، جستجوی متن و جستجوی تصویر استفاده می کنیم.

۳- بازاریابی

از این روش یادگیری در بازاریابی الکترونیکی خودکار و شناسایی اهداف استفاده می کنیم.

۴- تشخیص پزشکی

در زمینه پزشکی نیز کاربرد بسیار گسترده ای دارد. کاربرد هایی مانند شناسایی سرطان ، تشخیص ناهنجاری

- پردازش زبان طبیعی

- برای کاربرد هایی مانند تحلیل احساسات ، برچسب گذاری عکس ، تبلیغات آنلاین و غیره

کاربرد های یادگیری عمیق و یادگیری ماشین

در ادامه برخی از کاربردهای زندگی واقعی یادگیری عمیق و یادگیری ماشین آورده شده است:

- فناوری های یادگیری ماشین به طور گسترده برای تصویربرداری پزشکی مورد استفاده قرار می گیرند. از جمله برای یافتن

تومورها و سایر توده های بدخیم در بدن انسان.

در زمینه بازاریابی ، پیش بینی سری زمانی مبتنی بر یادگیری ماشین برای پیش بینی فروش استفاده می شود.

یادگیری عمیق نقش عمده ای در توسعه رباتیک صنعتی دارد. در صنعت خودرو های خودران ، از الگوریتم های یادگیری ماشین برای حمل و نقل وسیله نقلیه استفاده می شود.

- پردازش زبان طبیعی توسط صنایع مختلف جهت تجزیه و تحلیل نظرات مشتریان و کسب بینش در مورد احساسات آن ها مورد استفاده قرار می گیرد.

- صنایع تجارت الکترونیکی از سیستم های توصیه گر مبتنی بر یادگیری عمیق برای ارائه خدمات به مشتریان براساس الگوی خرید آن ها استفاده می کنند.

کاربرد های یادگیری ماشین

با حرکت رو به جلو در عصر دیجیتال، یکی از نوآوری های مدرن که دیده ایم، ظهور یادگیری ماشین است. این نوع خارق العاده از هوش مصنوعی، در صنایع و حرفه های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد. به عنوان مثال، شناسایی تصویر و گفتار، تشخیص پزشکی، پیش بینی، کلاسه بندی، وابستگی های یادگیری، معامله گری آماری، استخراج و رگرسیون. ما در دنیای مدرن امروز همه این برنامه های یادگیری ماشین را دنبال می کنیم. مواردی که در ادامه ذکر خواهد شد کاربردهای یادگیری ماشین دنیای واقعی هستند، بیایید به تک تک آن ها نگاهی بیندازیم.

۱- شناسایی تصویر

این یکی از رایج ترین کاربردهای یادگیری ماشین است. موارد زیادی وجود دارند که می توانید شی را به عنوان یک تصویر دیجیتال کلاسه بندی کنید. برای تصاویر دیجیتال، معیار های اندازه گیری، خروجی های هر پیکسل در تصویر را توصیف می کند. در مورد تصویر سیاه و سفید، شدت روشنایی هر پیکسل به عنوان یک معیار اندازه گیری، عمل می کند. بنابراین اگر یک تصویر سیاه و سفید دارای $N * N$ پیکسل باشد، تعداد کل پیکسل ها و از این رو معیار های اندازه گیری، N^2 می باشد. در تصویر رنگی، هر پیکسل ۳ معیار اندازه گیری از شدت روشنایی ۳ رنگ اصلی یعنی **RGB** را در نظر می گیرد. بنابراین در تصویر رنگی $N * N * 3$ تعداد N^2 معیار اندازه گیری وجود دارد.

برای تشخیص چهره - دسته ها قابل تفکیک، ممکن است حضور یا عدم حضور چهره در تصویر باشد. یا ممکن است در یک پایگاه داده از چندین فرد، یک دسته جداگانه برای هر فرد وجود داشته باشد.

موتور تشخیص چهره شرکت دانش بنیان شهاب در اوایل سال ۹۸ و پس از طی کردن آزمایش های مختلف و جواب گرفتن روی دیتابیس های استاندارد و نیز در محیط های واقعی به مرحله بهره برداری رسید. برای دریافت اطلاعات بیشتر به صفحه معرفی [کتابخانه تشخیص چهره رویینا](#) مراجعه فرمایید .

برای شناسایی حروف - می توانیم یک متن دست خط را به تصاویر کوچک تر تقسیم کنیم، که هر کدام شامل یک حرف هستند. این دسته ها ممکن است شامل ۲۶ حرف الفبای انگلیسی، ۱۰ رقم و برخی حروف خاص باشند.

پرشیانگار، سامانه‌ی نویسه خوان (OCR) قدرتمند است که شما را از در بسیاری از موارد از تایپ مجدد مستندات چاپی بی‌نیاز می‌کند. با استفاده از پرشیانگار می‌توانید در کمتر از چند ثانیه اسناد چاپی‌تان را با دقتی بیش از ۹۵٪ به متون متناظر تبدیل کنید. برای دریافت اطلاعات بیشتر به صفحه معرفی [نویسه خوان فارسی](#) [پرشیانگار](#) مراجعه فرمایید .

۲- شناسایی گفتار

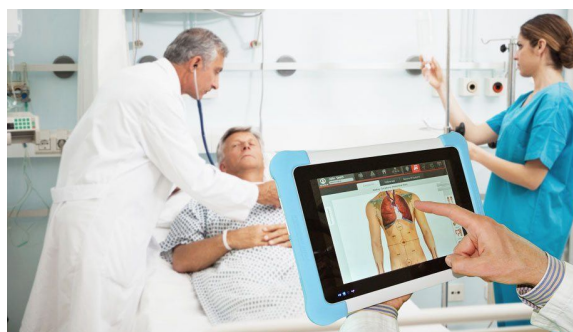
شناسایی گفتار (Speech Recognition) تبدیل گفتاری به متن است. همچنین به عنوان ” شناسایی گفتار خودکار ” (Automatic Speech Recognition)، ” شناسایی گفتار رایانه ای ” (Computer Speech Recognition) یا ” گفتار به متن ” (Speech To Text) نیز شناخته می شود.

در شناسایی گفتار، یک نرم افزار، کلمات گفته شده را تشخیص می دهد. معیار های اندازه گیری در این کاربرد یادگیری ماشین، ممکن است مجموعه ای از اعداد باشد که سیگنال گفتار را نشان می دهند. ما می توانیم سیگنال را به بخش هایی تقسیم کنیم که حاوی کلمات یا صدا های مجزا باشند. در هر بخش، می توانیم سیگنال گفتار را با شدت و یا انرژی در باند

های فرانکس-زمان مختلف نشان دهیم. اگرچه جزئیات نمایش سیگنال، خارج از حیطه کار ماست، اما می توانیم سیگنال را با مجموعه ای از مقادیر حقیقی نمایش دهیم. در مورد ساخت برنامه های تشخیص گفتار بیشتر بدانید. از جمله کاربرد های شناسایی گفتار ، می توان رابط های کاربری صوتی را نام برد. رابط های کاربری صوتی مثل شماره گیری صوتی ، مسیریابی تماس و کنترل لوازم خانگی هستند و همچنین می تواند در ورود اطلاعات ساده ، تهیه اسناد ساختار یافته ، پردازش گفتار به متن ، و ... استفاده شود.

۳- تشخیص پزشکی

یادگیری ماشین ، روش ها ، تکنیک ها و ابزارهایی را ارائه می دهد که می توانند به حل مسائل تشخیص و پیش بینی در انواع حوزه های پزشکی کمک کنند. این روش برای تحلیل اهمیت پارامترهای بالینی و ترکیب آن ها برای به دست آوردن یک پیش بینی ، به عنوان مثال پیش بینی پیشرفت بیماری است. این پیش بینی می تواند در جهت استخراج اطلاعات پزشکی جهت تحقیق نتایج، برای برنامه ریزی و حمایت های درمانی و برای مدیریت وضعیت کلی بیمار ، مورد استفاده قرار می گیرد. یادگیری ماشین همچنین برای تحلیل داده هایی از قبیل تشخیص الگو ها در داده ها از طریق برخورد مناسب با داده های ناقص و تفسیر داده های پیوسته ی مورد استفاده در بخش مراقبت های ویژه استفاده شده همچنین برای هشدار های هوشمندانه که منجر به نظارت مؤثر و کارآمد بر وضعیت بیمار می شود، مورد استفاده قرار می گیرد.



می توان نشان داد پیاده سازی درست روش های یادگیری ماشین ، می تواند به یکپارچه سازی سیستم های رایانه ای در محیط مراقبت های بهداشتی کمک کند تا فرصتی برای تسهیل و تقویت کار متخصصان پزشکی و در نهایت بهبود کارایی و کیفیت مراقبت های پزشکی فراهم کند.

بیاید در مورد وضعیت هوش مصنوعی در حوزه پزشکی و کاربرد های آن بیشتر بدانیم. در تشخیص پزشکی ، هدف اصلی تشخیص وجود یک بیماری و سپس ارزیابی دقیق آن است. یک دسته جداگانه برای هر بیماری در نظر گرفته می شود و یک دسته برای افرادی که هیچ بیماری ای ندارند. در اینجا یادگیری ماشین دقت تشخیص پزشکی را با تحلیل داده های بیمار بهبود می بخشد. معیار های اندازه گیری در این کاربرد یادگیری ماشین ، معمولاً نتایج آزمایشات پزشکی خاصی هستند (مانند فشار خون ، دما و آزمایشات مختلف خون) یا تشخیص پزشکی (مانند تصاویر پزشکی)، وجود / عدم وجود / شدت علائم مختلف و اطلاعات اولیه بدنی در مورد بیمار (سن ، جنس ، وزن و غیره). براساس نتایج این اندازه گیری ها، پزشکان بیماری فرد را بهبود می دهند.

۴- معامله گری آماری

در امور مالی ، معامله گری آماری به راهبرد های تجاری خودکار اشاره دارد که معمولاً در کوتاه مدت به بررسی اوراق بهادار پرداخته می شود. در چنین استراتژی هایی، کاربر سعی می کند بر اساس مقادیری از قبیل همبستگی تاریخی و متغیر های اقتصادی عمومی ، یک الگوریتم تجاری برای مجموعه ای از اوراق بهادار پیاده سازی کند. این اندازه گیری ها می تواند به عنوان یک مسئله کلاسه بندی یا تخمین مطرح شود. فرضیه اصلی این است که قیمت ها به سمت میانگین تاریخی حرکت خواهند کرد. ما می توانیم برای دستیابی به یک استراتژی معامله گری شاخص ، روش های یادگیری ماشین را بکار ببریم. مخصوصاً می توانیم رگرسیون خطی و رگرسیون بردار پشتیبانی (SVR) را بر روی قیمت های یک شاخص قابل معامله در بورس و ارز و سهام استفاده می کنیم. با استفاده از تحلیل مولفه های اصلی (PCA) در کاهش ابعاد فضای ویژگی ،

سود را مشاهده می کنیم و موارد مربوط را در SVR در نظر می گیریم. برای تولید سیگنال های تجاری ، باقیمانده های رگرسیون قبلی را به عنوان یک فرآیند بازگشت به میانگین ، مدل می کنیم.

در مورد کلاسه بندی ، برای هر اوراق بهادار دسته ها می توانند به صورت فروخته شده ، خریداری شده یا بدون اقدام باشد. در مورد تخمین ممکن است سعی کنیم بازده مورد انتظار هر اوراق بهادار را در افق زمانی آینده پیش بینی کنیم. در این مورد، شخص معمولاً برای ایجاد یک تصمیم تجاری (خرید ، فروش ، و غیره)، به استفاده از برآورد های بازده مورد انتظار نیاز دارد.

۵- یادگیری وابستگی ها

یادگیری وابستگی ها فرآیند توسعه نگرش در ارتباطات مختلف بین محصولات است. یک مثال خوب این است که با تحلیل رفتار های خرید مشتریان ، ارتباط محصولات به ظاهر بی ربط تشخیص داده شود.

بزرگ ترین خرده فروشان جهان چگونه از یادگیری ماشین و هوش مصنوعی به نفع خود استفاده می کنند؟

یکی از کاربرد های یادگیری ماشین ، اغلب مطالعه ارتباط بین کالا هایی است که مردم خریداری می کنند، که به عنوان تحلیل سبد خرید نیز شناخته می شود. اگر خریداری محصول "X" را خریداری کند آیا او مجبور است محصول "Y" را به دلیل رابطه ای که می تواند بین آن ها وجود داشته باشد، خریداری کند؟ این کار به تشخیص رابطه ی بین ماست موسیر و چیپس ، منتهی می شود. وقتی محصولات جدید در بازار عرضه می شوند، دانستن این روابط، آن را به عنوان یک رابطه جدید تعمیم می دهد. دانستن این روابط می تواند به پیشنهاد کالای مرتبط به مشتری کمک کند. برای بالا بردن احتمال خرید کردن مشتری، می تواند در تهیه بسته بندی بهتر محصولات نیز کمک کند.



این یادگیری ارتباط بین محصولات توسط یک ماشین ، یادگیری وابستگی ها نام دارد. هنگامی که ما با بررسی مقدار زیادی از داده های فروش ، یک وابستگی پیدا کردیم، داده های کلان آن ها را تحلیل می کنند. این می تواند یک قاعده را برای بدست آوردن یک آزمایش احتمال در یادگیری یک احتمال شرطی، تعمیم دهد.

۶- کلاسه بندی

کلاسه بندی فرآیند قرار دادن هر فرد از جمعیت مورد مطالعه، در کلاس های متعدد است که به عنوان متغیرهای مستقل شناخته می شوند.

کلاسه بندی به تحلیلگران کمک می کند تا از بررسی معیار هایاندازه گیری یک شی برای شناسایی گروهی که آن شی به آن تعلق دارد، استفاده کنند. برای ایجاد یک قاعده کار آمد، تحلیلگران از داده ها استفاده می کنند. داده ها شامل نمونه های بسیاری از اشیاء با کلاسه بندی صحیح آن ها هستند. برای مثال، قبل از اینکه یک بانک، تصمیم به پرداخت وام به مشتریان بگیرد، توانایی مشتریان در بازپرداخت وام را ارزیابی کند. می توانیم این کار را با در نظر گرفتن عواملی چون درآمد مشتری ، سن ، پس انداز و سابقه مالی انجام دهیم. این اطلاعات از داده های گذشته وام ها، حاصل شده است. بنابراین، جستجوگر بین ویژگی های مشتری و ریسک های مرتبط ، ارتباط برقرار می کند.

۷- پیش بینی

در نظر بگیرید که یک بانک، احتمال بازپرداخت هر کدام از متقاضیان وام را محاسبه می کند. برای محاسبه احتمال خطا، سیستم ابتدا باید داده های موجود در برخی دسته ها را کلاسه بندی کند. این کار توسط مجموعه ای از قوانین که توسط تحلیلگران فراهم شده است، توصیف می شود. پس از انجام کلاسه بندی ، می توانیم بنا به نیاز، احتمال را محاسبه کنیم. این محاسبات احتمال ، می تواند در همه بخش ها برای اهداف متنوع محاسبه شود.

در حال حاضر پیش بینی یکی از داغ ترین الگوریتم های یادگیری ماشین است. بیایید یک مثال بزنیم، مواردی مانند تعداد اتاق خواب، مساحت و محله برای پیش بینی قیمت خانه ها استفاده کردیم. این نوع گزارش ها را گزارش های تاریخی می نامند. اما در حال حاضر تجارت بیشتر علاقه مند است تا بدانند که قیمت فروش خانه در ماه آینده چیست تا بتواند به موقع تصمیم لازم (مربوط به خرید، فروش و غیره) را بگیرد.

۸- استخراج اطلاعات

استخراج اطلاعات (Information Extraction) یکی دیگر از کاربرد های یادگیری ماشین است. این روش، فرآیند استخراج اطلاعات ساختار یافته از داده های بدون ساختار است. به عنوان مثال صفحات وب، مقالات، وبلاگ ها، گزارش های تجاری و ایمیل ها. پایگاه داده رابطه ای، خروجی تولید شده توسط استخراج اطلاعات را ذخیره می کند. فرآیند استخراج، از ورودی به عنوان مجموعه ای از اسناد استفاده می کند و یک داده ساختار یافته تولید می کند. این خروجی به صورت خلاصه مانند یک برگه و جدول اکسل در یک پایگاه داده رابطه ای می باشد. امروزه، استخراج اطلاعات در صنعت داده های کلان به یک راه حل کلیدی تبدیل شده است. همانطور که می دانیم حجم عظیمی از داده ها در حال تولید می باشد که بیشتر داده ها بدون ساختار هستند. اولین چالش اساسی، کار با داده های بدون ساختار است. باید تبدیل داده های بدون ساختار به فرم ساختاریافته مبتنی بر برخی الگو انجام گیرد تا بتواند در RDBMS ذخیره گردد.

علاوه بر این، مکانیزم جمع آوری داده ها نیز در حال تغییر است. پیش از این ما داده ها را در دسته هایی در پایان روز جمع آوری می کردیم، اما اکنون تجارت، داده ها را به محض تولید یعنی بطور بلادرنگ می خواهد.

۹- رگرسیون

ما می توانیم یادگیری ماشین را به رگرسیون نیز اعمال کنیم.

فرض کنید $X = X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ متغیرهای ورودی و Y متغیر خروجی است. در این حالت، می توانیم از فناوری یادگیری ماشین برای تولید خروجی (Y) بر اساس متغیرهای ورودی (X) استفاده کنیم. شما می توانید از یک مدل برای بیان رابطه بین پارامتر های مختلف به شرح زیر استفاده کنید:

چگونه می توان با رگرسیون امید به زندگی افراد را پیش بینی کرد؟

$$Y = g(x) \text{ که در آن } g \text{ تابعی است که به ویژگی های خاص مدل بستگی دارد.}$$

در رگرسیون، ما می توانیم از اصل یادگیری ماشین برای بهینه سازی پارامتر ها استفاده کنیم. برای کاهش خطای تقریبی و محاسبه نزدیک ترین نتیجه ممکن.

همچنین می توانیم از یادگیری ماشین برای بهینه سازی تابع استفاده کنیم. ما می توانیم برای به دست آوردن یک مدل بهتر، ورودی ها را تغییر دهیم. این اقدام یک مدل جدید و بهبود یافته برای کار با آن می دهد و به عنوان طراحی سطح پاسخ، شناخته می شود.

بنابراین، این موارد کاربرد های یادگیری ماشین هستند. امیدوارم توضیحات ما را پسندیده باشید.

نتیجه گیری

به طور کلی، یادگیری ماشین، پیشرفت خارق العاده ای در زمینه هوش مصنوعی است. در حالی که وقتی در موردش فکر می کنید ممکن است مفاهیم آن ترسناک باشید، این کاربرد های یادگیری ماشین، برخی از روش های مختلفی هستند که این فناوری می تواند زندگی ما را بهبود بخشد.

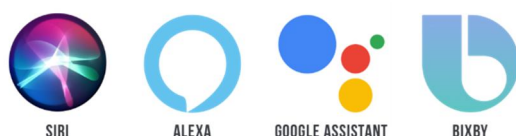
۱- شناسایی تهدیدات جنایی

برنامه های کاربردی هوش مصنوعی با استفاده از یادگیری ماشین توسط دستگاه های مجری قانون در کشورهای مختلف برای پیش بینی و پیشگیری از وقوع جرائم تهیه و مورد استفاده قرار می گیرند. ژاپن برای پیش بینی جرائم استفاده از هوش مصنوعی و کلان داده ها را مد نظر گرفته است که باعث می شود مقامات مجری قانون در آنجا با اعزام فعالانه گشت ها به

مناطق پرخطر از فعالیت های جنایی جلوگیری کنند. استفاده از هوش مصنوعی در پیش بینی جرم و جنایت مفهومی جدید نیست و در حال حاضر در کشورهای مختلف مانند ایالات متحده ، انگلیس و چین در مراحل مختلف رشد و توسعه است.

۲- ارائه کمک های شخصی

رایج ترین نوع هوش مصنوعی و از این رو کاربردی که زیاد مورد توجه قرار نمی گیرد، برنامه های دستیار های شخصی مبتنی بر هوش مصنوعی هستند. دستیاران شخصی هوش مصنوعی مانند Siri و Cortana نه تنها شما را قادر می سازند تلفن خود را با استفاده از صدای خود مدیریت و استفاده کنید، بلکه می توانند مانند یک انسان با شما تعامل داشته باشند و حتی می توانند در برخی موارد با شما شوخی هم بکنند. برنامه های دستیار شخصی از یادگیری ماشین استفاده می کنند تا به طور مداوم اطلاعاتی را در مورد کاربران از طریق تعامل با آن ها بدست آورند و نتایج و پاسخ های مرتبط با نیاز شخص کاربر، برای او ارائه دهند.

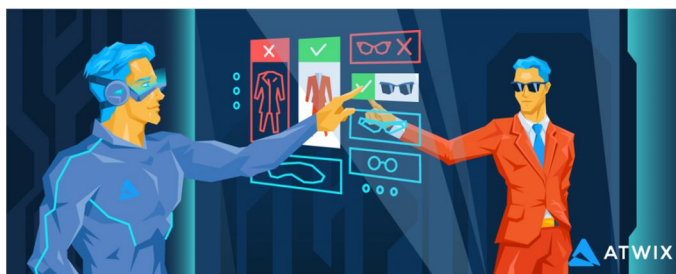


۳- خواندن ذهن

بله ، درست فهمیدید؛ هوش مصنوعی می تواند طوری برنامه ریزی شود تا ذهن افراد را بخواند. دانشمندان نوعی از برنامه های هوش مصنوعی را مورد تحقیق و توسعه قرار داده اند که می توانند جریان خون مغز شما را ردیابی کنند تا بدین صورت فعالیت های ذهنی را ردیابی کرده و افکار مرتبط با فعالیت مغز تشخیص داده شده را رمزگشایی کنند. سیستم هوش مصنوعی می تواند هنگامی که فرد به یک تصویر واقعی نگاه می کند، تصویر تولید شده آن در ذهن فرد را تشخیص دهد. در حالی که این سیستم هنوز کامل نیست، آموزش آن با داده ها و تصاویر بیشتر به برنامه ذهن خوان هوش مصنوعی این امکان را می دهد تا تصاویر ذهنی را با عمق و دقت بیشتری رمزگشایی کند.

۴- طراحی لباس

علاوه بر انجام کارهای شناختی، هوش مصنوعی را می توان برای انجام کارهای خلاقانه نیز آموزش داد. کاربرد جدید هوش مصنوعی، که راه های جدیدی را برای آینده گشوده است، در زمینه مد و استایل است. آمازون برنامه طراحی مد مبتنی بر هوش مصنوعی را طراحی کرده است که می تواند برای طراحی لباس به هر سبک دلخواه به کار گرفته شود. این طراح مد و لباس متکی بر هوش مصنوعی می تواند با استفاده از تصاویری که نمایانگر یک سبک واحد است، آموزش ببیند. با استفاده از این تصاویر به عنوان مرجع، برنامه هوش مصنوعی طراحی جدیدی را ایجاد می کند که از نظر سبک سازگار و هماهنگ هستند.



۵- پیش بینی حمله قلبی

هوش مصنوعی نه تنها می تواند ذهن افراد بلکه قلب آن ها را هم بخواند! برنامه های جدید هوش مصنوعی که از الگوریتم های یادگیری ماشین ساخته شده اند و با استفاده از داده های سوابق پزشکی افراد آموزش دیده اند، می توانند حملات قلبی را بهتر از پزشکان پیش بینی کنند. الگوریتم جدید هوش مصنوعی گوگل می تواند خطر ابتلا به سکته قلبی را با اسکن ساده چشم بیمار با میزان موفقیت قابل توجهی درست پیش بینی کند. نسخه های پیشرفته تر این الگوریتم ها می توانند صداها اگر نه هزاران نفر را با پیش بینی سکته قلبی قبل از وقوع آن نجات دهند.



۶- ساخت هوش مصنوعی با استفاده از هوش مصنوعی!

کاربردی ترین برنامه هوش مصنوعی ، هرچند اندکی ناامید کننده ، ساخت برنامه های دیگر هوش مصنوعی است .محققان گوگل این مفهوم را هنگامی که به یک برنامه هوش مصنوعی دستور دادند یک برنامه هوش مصنوعی دیگر ایجاد کند که اشیاء را در ویدیو تشخیص دهد آزمایش کردند. هوش مصنوعی “فرزند” حاصل نسبت به هوش مصنوعی از نسخه دست ساز آن (ساخته شده توسط انسان) در کارهای مشخص و بخصوص عملکرد بهتری داشته است. این نشان می دهد توانایی هوش مصنوعی برای انجام کارهای پیچیده و یادگیری و تکامل بدون نظارت، بسیار به ما انسان ها شبیه است. برنامه های کاربرد هوش مصنوعی اگرچه به اندازه ی پتانسیل هایشان توسعه نیافته اند، اما در دنیای امروز بسیار رواج دارند. هوش مصنوعی بخشی از زندگی روزمره ماست و نمیتوان کاربرد های آن را نادیده گرفت. با پیشرفت بیشتر در این زمینه ، برنامه های کاربرد هوش مصنوعی قادر خواهند بود تا به طور روز افزون، کارهای محیر العقولی را انجام دهند.

یادگیری ماشین چیست؟

یادگیری ماشین به سیستم ها اجازه می دهد تا بطور خودگردان، بدون هیچ پشتیبانی خارجی، تصمیم گیری کنند. این تصمیمات در شرایطی اتخاذ می شود که دستگاه قادر به یادگیری از داده باشد و الگوهای اساسی موجود در آن را درک کند. سپس، از طریق تطبیق الگو و تحلیل بیشتر، نتیجه را که می تواند یک کلاس بندی یا یک پیش بینی باشد، برمی گرداند. صبر کنید! آیا کاربرد های یادگیری ماشین در زندگی واقعی را بررسی کرده اید؟

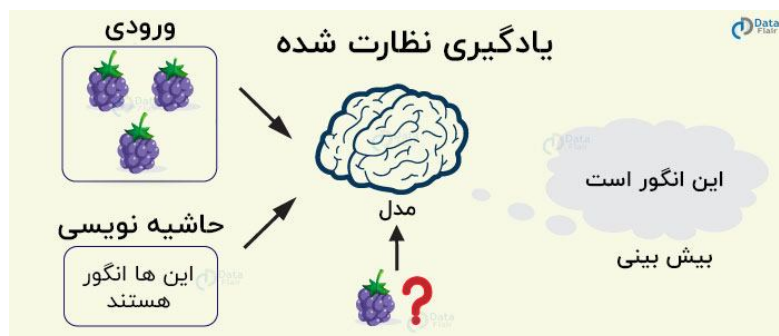
انواع یادگیری ماشین

سه نوع الگوریتم مهم یادگیری ماشین وجود دارد که در این آموزش به آن ها خواهیم پرداخت:

- یادگیری نظارت شده
- یادگیری بدون نظارت
- یادگیری تقویتی

یادگیری نظارت شده

یادگیری نظارت شده محبوب ترین الگو برای انجام عملیات یادگیری ماشین است. به طور گسترده برای داده هایی استفاده می شود که نگاشت دقیقی بین داده های ورودی – خروجی وجود دارد. در این حالت، مجموعه داده ها، برچسب زده شده اند، به این معنی که الگوریتم، ویژگی ها را به طور واضح مشخص کرده و براساس آن، پیش بینی ها یا کلاس بندی را انجام می دهد. با انجام مرحله آموزش، الگوریتم قادر به شناسایی روابط بین دو متغیر است به گونه ای که می توان نتیجه جدیدی را پیش بینی کرد.



الگوریتم های یادگیری نظارت شده ی حاصل، وظیفه محور هستند. به همان اندازه که نمونه های بیشتری فراهم می کنیم، الگوریتم قادر به یادگیری صحیح تر است تا بتواند وظیفه اش را انجام داده و خروجی دقیق تری به ما بدهد. برخی از الگوریتم هایی که تحت یادگیری نظارت شده قرار می گیرند عبارتند از:

رگرسیون خطی

در رگرسیون خطی، رابطه خطی بین دو یا چند متغیر را اندازه گیری می کنیم. براساس این رابطه، پیش بینی هایی را انجام می دهیم که از این الگوی خطی پیروی می کنند.

جنگل تصادفی

جنگل های تصادفی یک روش یادگیری گروهی هستند که برای کلاسه بندی، رگرسیون و همچنین سایر کارها از طریق ساخت درختان تصمیم گیری و تهیه خروجی به عنوان یک کلاس که مُد یا میانگین درختان منحصر بفرد اصلی است، انجام می گیرند.

تقویت گرادیان

تقویت گرادیان، یک روش یادگیری گروهی است که مجموعه ای از چندین درخت تصمیم گیری ضعیف است که به یک کلاسه بند قدرتمند منتهی می شود.

ماشین بردار پشتیبان

SVMها کلاسه بند های قدرتمندی هستند که با کمک ابرصفحه ها، برای طبقه بندی مجموعه داده های دودویی (باینری) به دو کلاس، استفاده می شوند.

رگرسیون لجستیک

این روش با استفاده از منحنی S زنگوله ای شکل ایجاد می شود که با کمک تابع logit برای دسته بندی داده ها در کلاس مربوطه شان تولید می شود.

شبکه های عصبی مصنوعی

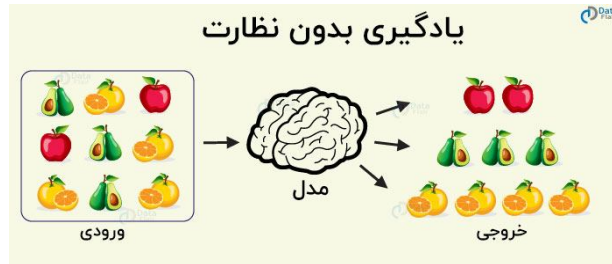
شبکه های عصبی مصنوعی به تقلید از مغز انسان مدلسازی می شوند و در طول زمان از داده ها یاد می گیرند. آن ها بخش وسیع تری از یادگیری ماشین را تشکیل می دهند که یادگیری عمیق نامیده می شود.

موارد کاربرد یادگیری نظارت شده

تشخیص چهره یکی از محبوب ترین کاربردهای یادگیری نظارت شده و مخصوصاً شبکه های عصبی مصنوعی است. شبکه عصبی کانولوشنی (CNN) نوعی شبکه های عصبی مصنوعی است که برای شناسایی چهره افراد مورد استفاده قرار می گیرد. این مدل ها می توانند از طریق فیلترهای مختلف ویژگی هایی از تصویر ترسیم کنند. در نهایت، اگر بین تصویر ورودی و تصویر موجود در پایگاه داده، نمره شباهت بالایی وجود داشت، یک مشابه قطعی ارائه می شود. Baidu، برترین شرکت موتور جستجوی چین، در زمینه تشخیص چهره سرمایه گذاری کرده است. در حالی که پیش از این، سیستم های تشخیص چهره را در تشکیلات امنیتی خود نصب کرده بود، اکنون این فناوری را در فرودگاه های اصلی چین توسعه می دهد. Baidu، فناوری تشخیص چهره را در اختیار فرودگاه ها قرار می دهد تا امکان دسترسی به کارکنان هواپیما و پرسنل را فراهم می کند. بنابراین، مسافران وقتی می توانند به راحتی با اسکن چهره شان سوار پرواز شوند، دیگر مجبور نیستند برای بازرسی پرواز، در صف های طولانی منتظر بمانند.

یادگیری بدون نظارت

در مورد الگوریتم یادگیری بدون نظارت، داده ها صریحاً در کلاس های مختلف برجسب گذاری نمی شوند، یعنی هیچ برجسبی وجود ندارد. این مدل با یافتن الگوهای ضمنی قادر به یادگیری داده است. الگوریتم های یادگیری بدون نظارت، داده ها را براساس تراکم، ساختار، بخش های مشابه و دیگر ویژگی های مشابه، شناسایی می کنند. الگوریتم های یادگیری بدون نظارت مبتنی بر یادگیری Hebbian هستند. تحلیل خوشه یکی از تکنیک های بسیار پرکاربرد در یادگیری نظارت شده می باشد. بیابید نگاهی به برخی از الگوریتم های مهم بیندازیم که تحت یادگیری بدون نظارت قرار دارند.



خوشه بندی

خوشه بندی، که به عنوان آنالیز خوشه ای نیز شناخته می شود، تکنیکی برای گروه بندی مجموعه اشیا مشابه در همان گروه می باشد که متفاوت از اشیا گروه دیگر است. برخی از روش های مهم خوشه بندی به شرح زیر هستند:

۱) K-means

هدف الگوریتم خوشه بندی k-means، تقسیم n مشاهده در داده ها به k خوشه است به گونه ای که هر مشاهده متعلق به خوشه ای با نزدیکترین میانگین است. این به عنوان نمونه اولیه خوشه عمل می کند.

۲) DBSCAN

این یک روش خوشه بندی است که داده ها را بر اساس تراکم، گروه بندی می کند. این روش نقاطی که در فضا داده می شوند را گروه بندی کرده و نقاط خارج از منطقه کم تراکم را علامت گذاری می کند.

۳- خوشه بندی سلسله مراتبی

در این نوع خوشه بندی، سلسله مراتبی از خوشه ها ساخته می شود.

تشخیص ناهنجاری

تکنیک های تشخیص ناهنجاری، با استفاده از این فرض که اکثر نمونه های داده با مشاهده مواردی که متناسب با بقیه مجموعه داده هستند، نرمال می باشد، داده های پرت را داده های بدون برچسب تشخیص می دهند.

خودرمزگذارها (Autoencoders)

خودرمزگذارها نوعی از شبکه های عصبی هستند که در یادگیری بدون نظارت برای یادگیری بازنمایی مورد استفاده قرار می گیرند. آن ها در حذف نویز و کاهش ابعاد به کار می روند.

شبکه باور عمیق

شبکه باور عمیق یک مدل گرافیکی مولد و همچنین یک کلاس از شبکه عصبی است که برای یادگیری بدون نظارت طراحی شده است. این مدل، به این جهت با شبکه های عصبی نظارت شده، متفاوت است که ورودی های خود را به طور احتمالی بازسازی می کند تا به عنوان تشخیص دهنده ویژگی عمل کند.

تحلیل مولفه های اصلی

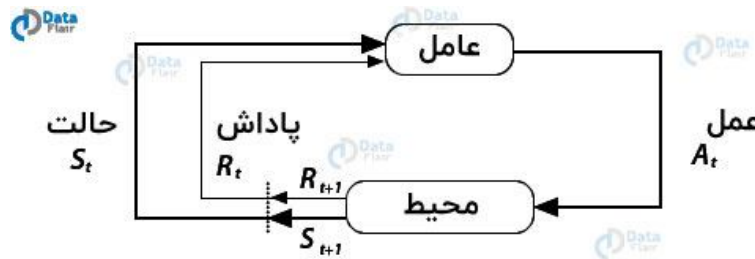
تحلیل مولفه های اصلی یک کلاس از الگوی یادگیری بدون نظارت است که برای کاهش ابعاد داده مورد استفاده قرار می گیرد.

موارد استفاده یادگیری بدون نظارت

یکی از رایج ترین روش های یادگیری بدون نظارت، خوشه بندی است. با استفاده از خوشه بندی، مشاغل قادر به جذب مشتریان بالقوه برای فروش محصولات شان هستند. شرکت های فروش قادر به شناسایی مشتریانی هستند که به احتمال زیاد از خدمات آن ها استفاده می کنند. شرکت ها می توانند مشتریان را ارزیابی کرده و سپس تصمیم بگیرند محصول خود را بفروشند تا سود را به حداکثر برسانند. یکی از این شرکت ها که با استفاده از یادگیری ماشین اقدام به تجزیه و تحلیل بازاریابی تجاری می کند، از استنتاج و پردازش داده های مشتری به منظور امکان دستیابی به آن ها برای بازاریابان استفاده می کند. آن ها با ارائه ی بینش های هوشمندانه به تیم بازاریابی، آن را یک گام جلوتر می برند و به آن ها اجازه می دهند تا حداکثر سود را از بازاریابی محصول خود به دست آورند.

یادگیری تقویتی

یادگیری تقویتی، حوزه‌های بیشتری از هوش مصنوعی را در بر می‌گیرد که به ماشین‌ها اجازه می‌دهد تا برای رسیدن به اهداف خود با محیط پویای اطراف خود در تعامل باشند. با این کار، ماشین‌ها و عامل‌های نرم افزاری می‌توانند رفتار ایده‌آل را در یک زمینه خاص ارزیابی کنند. با کمک این بازخورد پاداش، عامل‌ها قادر به یادگیری رفتار و بهبود آن در دراز مدت هستند. این پاداش بازخورد ساده به عنوان یک سیگنال تقویتی شناخته می‌شود.



عامل در محیط، برای انجام اقداماتی که مبتنی بر وضعیت فعلی هستند، مورد نیاز است. این نوع یادگیری با یادگیری نظارت شده متفاوت است به این جهت که داده آموزشی دارای نگاهت خروجی است به طوری که مدل قادر به یادگیری پاسخ صحیح است. در حالی که، در مورد یادگیری تقویتی، هیچ کلید پاسخی وجود ندارد که هنگام انجام یک کار خاص، به عامل ارائه شود. وقتی که هیچ مجموعه داده آموزشی وجود ندارد، از تجربه خودش یاد می‌گیرد.

موارد استفاده یادگیری تقویتی

سیستم پرسش و پاسخ فعال (AQA) گوگل، از یادگیری تقویتی استفاده می‌کند. سیستم AQA گوگل، سؤالات پرسیده شده توسط کاربر را اصلاح می‌کند. به عنوان مثال، اگر از ربات AQA سؤال بپرسید - "تاریخ تولد نیکولا تسلا چیست"، آنگاه ربات آن را به سؤالات مختلفی از جمله "سال تولد نیکولا تسلا چیست"، "تسلا کی به دنیا آمد؟" و "چه زمانی روز تولد تسلا است؟" تنظیم می‌کند. این فرایند بازسازی از مدل قدیمی دنباله به دنباله (sequence2sequence) استفاده می‌کند، اما گوگل یادگیری تقویتی را در سیستم خود ادغام کرده است تا ارتباط بهتری با سیستم محیط مبتنی بر پرس و جو داشته باشد. این یک انحراف از مدل سنتی دنباله به دنباله است به گونه‌ای که تمام کارها با استفاده از روش‌های یادگیری تقویتی و روش‌های مبتنی بر گرادبان انجام می‌شود. یعنی برای یک سوال q_0 داده شده، ما می‌خواهیم بهترین جواب ممکن a^* را بدست آوریم. هدف پیشینه سازی $a^* = \arg \max_a R(a|q_0)$ است.

هرچند ما نمی‌توانیم تعریف دقیقی از هوش (Intelligence) ارائه دهیم، اما در حقیقت می‌توان تمام رفتارهای انسانی از ساده‌ترین تا پیچیده‌ترین آن‌ها را به هوش نسبت داد، برای درک بهتر این موضوع یک حشره را در نظر بگیرید، پیچیده‌ترین رفتارهای یک حشره نیز نوع فرایند غریزی بوده و نمی‌توان هوشمندی را برای آن در نظر گرفت، یک حشره حتی با وجود بارها تکرار یک عمل باز هم هیچ‌گونه درک و استدلالی از آن نداشته و تنها به صورت غریزی (یا به نوعی از قبل برنامه‌ریزی شده) یک عمل را انجام می‌دهد، اما در مورد موجود هوشمندی مانند انسان (و گونه‌هایی خاص از حیوانات) امکان کسب اطلاعات و به‌کارگیری آن‌ها در سایر موقعیت‌ها و حتی با اهداف گوناگون نیز امکان‌پذیر است. هوش مصنوعی شاخه‌های گوناگونی دارد، که در ذیل بیشتر با آن‌ها آشنا می‌شویم:

یادگیری ماشین (Machine Learning)

یکی از شاخه‌های زیرمجموعه‌ی هوش مصنوعی یادگیری ماشین است، در این روش، کامپیوتر پس از پردازش داده‌ها به صورت هوشمندانه الگوهای موجود در آن‌ها را استخراج کرده، آن‌ها را یاد می‌گیرد و می‌تواند از آن‌ها استفاده کند، در صورتی که علاقه‌مندید بیشتر در این مورد بدانید، مقاله‌ی **یادگیری ماشین** را مطالعه کنید.

این فرایند در چنین سیستمی بدون برنامه‌نویسی صریح انجام می‌پذیرد، یعنی به طور مستقیم برنامه‌ای برای انجام واکنش‌های خاص برای سیستم نوشته نشده است، بلکه سیستم به کمک الگوریتم‌های خود و با توجه به نتایج به‌دست آمده از پردازش داده‌ها، **الگوریتم** خود را توسعه داده و موارد جدید را به آن‌ها می‌افزاید، به زبانی ساده ماشین خودش را به صورت خودکار به‌روز می‌کند.

شبکه‌ی عصبی (Neural Networks)

شبکه‌های عصبی مصنوعی (Artificial Neural Networks) یا ANN که به اختصار آن‌را شبکه عصبی نیز می‌نامند، نوع خاصی از مدل یادگیری است که روش کارکرد سیناپس‌ها در مغز انسان را تقلید می‌کند، همان‌گونه که گفتیم این سیستم ایده‌ای برای پردازش اطلاعات است که از سیستم عصبی زیستی انسان الهام گرفته است و دقیقاً همانند مغز انسان به پردازش اطلاعات می‌پردازد. شبکه‌ی عصبی مصنوعی نیز همانند سیستم عصبی انسان، از طریق ارائه‌ی مثال، تجربیات جدید را می‌آموزد، الگوها را شناسایی و آن‌ها را دسته‌بندی می‌کند، در یک سیستم زیستی، یادگیری از طریق برقرار اتصالات سیناپسی بین اعصاب انجام می‌شود و در یک شبکه‌ی عصبی مصنوعی این یادگیری از طریق گره‌ها (Node) های این شبکه و برقرار ارتباط بین آن‌ها انجام می‌پذیرد.

بینایی ماشین (Machine Vision)

در این روش ماشین سعی می‌کند، تصاویر دوبعدی را پردازش کرده و با استفاده از آن‌ها جهان سه‌بعدی ما را پردازش کند، در این تکنیک، کامپیوترها جهان ما را با استفاده از دوربین‌ها می‌بینند، آن‌ها را با استفاده از الگوریتم‌های بینایی ماشین پردازش کرده و سپس تحلیل می‌کنند، در پایان می‌توانند اشیای موجود در تصویر را درک کرده و با توجه نوع آن‌ها تصمیم‌گیری‌های خاصی را انجام می‌دهند.

سیستم‌های خبره (Expert System)

سیستم‌های خبره یکی از شاخه‌های هوش مصنوعی می‌باشد که می‌تواند با شبیه‌سازی نحوه‌ی تفکر یک متخصص فرایند تصمیم‌گیری را انجام دهد، در حقیقت این‌گونه سیستم‌ها الگوهای منطقی مورد استفاده‌ی یک متخصص در تصمیم‌گیری‌های واقعی را شناسایی کرده و بر اساس آن‌ها همانند یک انسان متخصص اقدام به تصمیم‌گیری می‌کنند و در نهایت نتایج به دست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها را به سایرین ارائه می‌دهند.

پردازش زبان طبیعی (NLP)

پردازش زبان طبیعی یا Natural Language Processing یعنی درک ماشین نسبت به گفتار، نوشتار و ارتباطات انسانی، با استفاده از این تکنیک رایانه‌ها می‌توانند نتیجه‌گیری‌هایی با مبنای احساسی از ورودی‌های زبانی دریافت کرده و با توجه به آن‌ها تصمیم‌گیری کنند.

الگوریتم ژنتیک (Genetic Algorithm)

الگوریتم‌های ژنتیک با هدف تقلید فرآیند تکامل طبیعی موجودات زنده ابداع شدند، در حقیقت این سیستم‌ها از اصول انتخاب طبیعی داروین برای یافتن فرمول بهینه برای پیش‌بینی و یا تطبیق دادن الگوهای موجود استفاده می‌کنند و به مرور زمان تکامل پیدا می‌کنند.

روباتیک (Robotic)

در این‌گونه سیستم‌ها با استفاده از سنسورهای مختلف و هوشمند اطلاعات محیط اطراف دریافت شده و به ماشین داده می‌شود، در نهایت ماشین با استفاده از پردازش داده‌های دریافت شده نتایج خاصی را استنتاج کرده و با توجه به آن‌ها تصمیم‌گیری‌هایی را انجام می‌دهد، از این روبات‌ها می‌توان در شرایطی که حضور برای انسان خطرناک است، استفاده کرده یا برای شبیه‌سازی رفتار طبیعی انسان از آن‌ها بهره‌مند شد. حال که با انواع مختلف هوش مصنوعی آشنا شدید، بیایید کمی بیشتر ابعاد حضور آن‌را در زندگی روزمره‌ی خود بررسی کنیم، دستیارهای صوتی مختلف، مانند گوگل‌ناو، سیری، کورتانا، الکسا و... همه و همه با استفاده از هوش مصنوعی جملات شما را تحلیل کرده و پاسخ‌هایی برای آن‌ها ارائه می‌کنند. بسیاری از بازی‌های رایانه‌ای از هوش مصنوعی قدرتمندی در ساختار خود بهره می‌برند، به گونه‌ای که شخصیت‌های بازی و یا دشمنان شما در هر مرحله می‌توانند رفتار شما را یاد گرفته و از آن بر علیه خودتان در بازی استفاده کنند.

خودروهای هوشمندی که می‌توانند بدون حضور راننده به مسیر خود ادامه دهند، نمونه‌های بسیار قدرتمندی از هوش مصنوعی را در خود جای داده‌اند، همچنین می‌توانید رد پای هوش مصنوعی را در مسائل امنیتی، چهره‌نگاری، گجت‌های هوشمند و... بیابید.

آینده‌ی هوش مصنوعی:

برخی هوش مصنوعی را به عنوان تهدیدی برای جامعه‌ی جهانی تلقی می‌کنند، از نظر عده‌ای پیشرفت هوش مصنوعی می‌تواند باعث خودسر شدن آن و عدم فرمان‌برداری از انسان شود، از آنجایی که هوش مصنوعی می‌تواند بیاموزد و تصمیم‌گیری کند و از طرفی خستگی‌ناپذیر است شاید بتواند در آینده به یک نیروی افسار گسیخته تبدیل شده و دیگر از انسان‌ها نیز فرمان‌برداری نداشته‌باشد. اما معتقدیم استفاده‌ی صحیح از چنین دانشی می‌تواند آینده‌ی روشنی در برابر دیدگان انسان گشوده و آینده‌ی به مراتب ساده‌تر و حتی هیجان‌انگیزتری را برای انسان‌ها رقم بزند! نظر شما در این باره چیست؟ آیا فکر می‌کنید گسترش هوش مصنوعی می‌تواند باعث آسیب رساندن به انسان‌ها شده و حتی به نابودی نسل بشر بینجامد؟

خلاصه

به عنوان نتیجه‌گیری از مقاله، ما به انواع مختلف الگوهای یادگیری ماشین پرداختیم. ما یادگیری نظارت شده، بدون نظارت و تقویتی را مرور کردیم. ما همچنین چندین الگوریتم را که بخشی از این سه مقوله هستند، مورد بحث قرار دادیم. سپس، کاربردهای مختلف زندگی واقعی این الگوریتم‌ها را مرور کردیم

- Linear regression
- Logistic regression
- Decision tree
- SVM algorithm
- Naive Bayes algorithm
- KNN algorithm
- K-means
- Random forest algorithm
- Dimensionality reduction algorithms
- Gradient boosting algorithm and AdaBoosting algorithm

List of Popular Machine Learning Algorithms

1. Linear Regression

To understand the working functionality of this algorithm, imagine how you would arrange random logs of wood in increasing order of their weight. There is a catch; however – you cannot weigh each log. You have to guess its weight just by looking at the height and girth of the log (visual analysis) and arrange them using a combination of these visible parameters.

This is what linear regression in [machine learning](#) is like.

In this process, a relationship is established between independent and dependent variables by fitting them to a line. This line is known as the regression line and represented by a linear equation $Y = a * X + b$.

In this equation:

- Y – Dependent Variable
- a – Slope
- X – Independent variable
- b – Intercept

The coefficients a & b are derived by minimizing the sum of the squared difference of distance between data points and the regression line.

2. Logistic Regression

[Logistic Regression](#) is used to estimate discrete values (usually binary values like 0/1) from a set of independent variables. It helps predict the probability of an event by fitting data to a logit function. It is also called logit regression.

These methods listed below are often used to help improve logistic regression models:

- include interaction terms
- eliminate features
- regularize techniques
- use a non-linear model

3. Decision Tree

Decision Tree algorithm in machine learning is one of the most popular algorithm in use today; this is a supervised learning algorithm that is used for classifying problems. It works well classifying for both categorical and continuous dependent variables. In this algorithm, we split the population into two or more homogeneous sets based on the most significant attributes/ independent variables.

4. SVM (Support Vector Machine) Algorithm

SVM algorithm is a method of classification algorithm in which you plot raw data as points in an n-dimensional space (where n is the number of features you have). The value of each feature is then tied to a particular coordinate, making it easy to classify the data. Lines called classifiers can be used to split the data and plot them on a graph.

5. Naive Bayes Algorithm

A [Naive Bayes](#) classifier assumes that the presence of a particular feature in a class is unrelated to the presence of any other feature.

Even if these features are related to each other, a Naive Bayes classifier would consider all of these properties independently when calculating the probability of a particular outcome.

A Naive Bayesian model is easy to build and useful for massive datasets. It's simple and is known to outperform even highly sophisticated classification methods.

Top 10 Machine Learning Algorithms For Beginners: Supervised, Unsupervised Learning and More

6. KNN (K- Nearest Neighbors) Algorithm

This algorithm can be applied to both classification and regression problems. Apparently, within the Data Science industry, it's more widely used to solve classification problems. It's a simple algorithm that stores all available cases and classifies any new cases by taking a majority vote of its k neighbors. The case is then assigned to the class with which it has the most in common. A distance function performs this measurement.

[KNN](#) can be easily understood by comparing it to real life. For example, if you want information about a person, it makes sense to talk to his or her friends and colleagues!

Things to consider before selecting K Nearest Neighbours Algorithm:

- KNN is computationally expensive
- Variables should be normalized, or else higher range variables can bias the algorithm
- Data still needs to be pre-processed.

7. K-Means

It is an unsupervised learning algorithm that solves clustering problems. Data sets are classified into a particular number of clusters (let's call that number K) in such a way that all the data points within a cluster are homogenous and heterogeneous from the data in other clusters.

How K-means forms clusters:

- The [K-means algorithm](#) picks k number of points, called centroids, for each cluster.
- Each data point forms a cluster with the closest centroids, i.e., K clusters.
- It now creates new centroids based on the existing cluster members.

- With these new centroids, the closest distance for each data point is determined. This process is repeated until the centroids do not change.

8. Random Forest Algorithm

A collective of decision trees is called a [Random Forest](#). To classify a new object based on its attributes, each tree is classified, and the tree “votes” for that class. The forest chooses the classification having the most votes (over all the trees in the forest).

Each tree is planted & grown as follows:

- If the number of cases in the training set is N , then a sample of N cases is taken at random. This sample will be the training set for growing the tree.
- If there are M input variables, a number $m \ll M$ is specified such that at each node, m variables are selected at random out of the M , and the best split on this m is used to split the node. The value of m is held constant during this process.
- Each tree is grown to the most substantial extent possible. There is no pruning.

9. Dimensionality Reduction Algorithms

In today's world, vast amounts of data are being stored and analyzed by corporates, government agencies, and research organizations. As a data scientist, you know that this raw data contains a lot of information - the challenge is in identifying significant patterns and variables.

Dimensionality reduction algorithms like Decision Tree, Factor Analysis, Missing Value Ratio, and Random Forest can help you find relevant details.

10. Gradient Boosting Algorithm and AdaBoosting Algorithm

These are boosting algorithms used when massive loads of data have to be handled to make predictions with high accuracy. Boosting is an ensemble learning algorithm that combines the predictive power of several base estimators to improve robustness.

In short, it combines multiple weak or average predictors to build a strong predictor. These boosting algorithms always work well in [data science](#) competitions like Kaggle, AV Hackathon, CrowdAnalytix. These are the most preferred machine learning algorithms today. Use them, along with Python and R Codes, to achieve accurate outcomes.

Conclusion.

If you want to [build a career in machine learning](#), start right away. The field is increasing, and the sooner you understand the scope of [machine learning tools](#), the sooner you'll be able to provide solutions to complex work problems. However, if you are experienced in the field and want to boost your career, you can take-up the [Post Graduate Program in AI and Machine Learning](#) in partnership with Purdue University collaborated with IBM. This program gives you an in-depth knowledge of [Python](#), [Deep Learning algorithm](#) with the Tensor flow, Natural Language Processing, Speech Recognition, Computer Vision, and Reinforcement Learning.

Also, prepare yourself for [Machine Learning interview questions](#) to land at your dream job! Checkout the Simplilearn's video on the "Machine Learning Algorithm".

TOP 10 MACHINE LEARNING ALGORITHMS

1



LINEAR REGRESSION

In this process, a relationship is established between independent and dependent variables by fitting them to a line. This line is known as the regression line and represented by a linear equation $Y = a * X + b$.

2



LOGISTIC REGRESSION

Logistic Regression is used to estimate discrete values (usually binary values like 0/1) from a set of independent variables. It helps predict the probability of an event by fitting data to a logit function.

3



DECISION TREE

This is a supervised learning algorithm that is used for classifying problems. In this algorithm, we split the population into two or more homogeneous sets based on the most significant attributes/independent variables.

4



SVM ALGORITHM

In SVM (Support Vector Machine) algorithm, we plot raw data as points in an n-dimensional space (n = no. of features you have). The value of each feature is then tied to a particular coordinate, making it easy to classify the data.

5



NAIVE BAYES ALGORITHM

A Naive Bayes classifier assumes that the presence of a particular feature in a class is unrelated to the presence of any other feature.

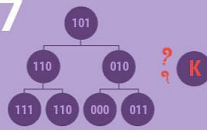
6

KNN ALGORITHM

This algorithm can be applied to both classification and regression problems. It stores all available cases and classifies any new cases by taking a majority vote of its k neighbors. The case is then assigned to the class with which it has the most in common.



7



K-MEANS

In this unsupervised learning algorithm, data sets are classified into a particular number of clusters in such a way that all the data points within a cluster are homogenous and heterogeneous from the data in other clusters.

8



RANDOM FOREST ALGORITHM

A collective of decision trees is called a Random Forest. To classify a new object based on its attributes, each tree is classified, and the tree "votes" for that class. The forest chooses the classification having the most votes.

9



DIMENSIONALITY REDUCTION ALGORITHMS

Dimensionality reduction algorithms like Decision Tree, Factor Analysis, Missing Value Ratio, and Random Forest can help you find relevant details.

10



GRADIENT BOOSTING ALGORITHM AND ADABOOSTING ALGORITHM

These are boosting algorithms used when massive loads of data have to be handled to make predictions with high accuracy.