

تاریخچه

نقش هوش مصنوعی هر روز در زندگی ما بیشتر می‌شود. آخرین ترند در این زمینه تراشه‌های هوش مصنوعی و کاربردهای مختلف آن‌ها در گوشی‌های هوشمند است. اما شروع توسعه‌ی این تکنولوژی در واقع به خیلی قبل‌تر برمی‌گردد؛ یعنی زمانی در دهه‌ی ۵۰ میلادی که «دانشگاه دارتموث (Dartmouth College) در ایالات متحده یک پروژه‌ی تحقیقات تابستانی را به هوش مصنوعی اختصاص داد. ریشه‌های هوش مصنوعی را حتی می‌توان در عمق بیشتری از تاریخ و در فعالیت‌های «آلن نیوئل (Allen Newell)، «هربرت ای. سیمون (Herbert A. Simon)» و «آلن تورینگ (Alan Turing)» جست‌وجو کرد. آزمون مشهور تورینگ در سال ۱۹۵۰ توسط او در مقاله‌ای مطرح شد. این مقاله یکی از اولین اسنادی است که در آن به وجود آمدن ماشین‌های هوشمند پیش‌بینی شده است. با این حال مقوله‌ی هوش مصنوعی تا پیش از معرفی شدن سوپر کامپیوتر «دیپ بلو (Deep Blue)» توسط کمپانی IBM هنوز توجه جهانیان را به خود جلب نکرده بود. این سوپر کامپیوتر اولین ماشینی بود که توانست قهرمان شطرنج جهان «گری کاسپاروف (Garry Kasparov)» را در مسابقه‌ای که در سال ۱۹۹۶ میلادی برگزار شد شکست دهد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای سال‌های متمادی است که در دیتاسنترها و کامپیوترهای بزرگ استفاده می‌شوند، ولی حضور آن‌ها در حوزه‌ی لوازم الکترونیک مصرفی به سال‌های اخیر برمی‌گردد.

تعریف هوش مصنوعی

تعریف هوش مصنوعی آن را به عنوان شاخه‌ای از علوم کامپیوتر مشخص می‌کند که با خود کارسازی رفتارهای هوشمندانه سروکار دارد. بخش سخت ماجرا این است: از آنجا که خود هوش را نمی‌توانیم به درستی تعریف کنیم، امکان تعریف دقیق هوش مصنوعی هم وجود ندارد. به طور کلی اصطلاح هوش مصنوعی برای تشریح کردن سیستم‌هایی به کار می‌رود که هدف آن‌ها استفاده از ماشین‌ها برای تقلید و شبیه‌سازی هوش انسانی و رفتارهای مرتبط با آن است. این هدف گاه ممکن است با استفاده از الگوریتم‌های ساده و الگوهای از پیش تعیین شده محقق شود، ولی گاهی هم نیاز به الگوریتم‌ها فوق‌العاده پیچیده دارد.

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 شطرنج‌بازان 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 متغییر مختلف تبلیغات مناسب را برای شما به نمایش در می‌آورند، بر اساس ANI های ابتدایی ساخته شده‌اند که در طول زمان سلايق 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" (AGI 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 ببینند!” 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 نام‌گذاری 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.

هوش مصنوعی نمادین

هوش مصنوعی نمادین (Symbolic) با نمادهایی انتزاعی کار می‌کند که برای نشان دادن دانش استفاده می‌شوند. هوش مصنوعی نمادین، هوش مصنوعی کلاسیکی است که بر اساس این ایده کار می‌کند که تفکر انسان را می‌توان در سطحی سلسله مراتبی و منطقی بازسازی کرد. در این روش اطلاعات از بالا با کار کردن روی نمادهای معنی‌دار برای انسان، ارتباطات انتزاعی و نتیجه‌گیری‌های منطقی پردازش می‌شوند.

هوش مصنوعی عصبی

هوش مصنوعی عصبی (Neural AI) در اواخر دهه‌ی ۸۰ میلادی در علوم کامپیوتر محبوبیت پیدا کرد. در این گونه، دانش با استفاده از نمادها نمایش داده نمی‌شود، بلکه به جای آن، نورون‌های مصنوعی و ارتباط میان آن‌ها نماینده‌ی دانش هستند. این هوش مصنوعی چیزی شبیه به یک مغز بازسازی شده است. در این روش دانش کسب شده به قطعاتی کوچک‌تر (نورون‌ها) خرد و سپس از آن گروه‌هایی متصل به هم تشکیل می‌شود. این نوع هوش مصنوعی رویکردی پایین به بالا دارد. برخلاف هوش مصنوعی نمادین، یک سیستم هوش مصنوعی عصبی باید ابتدا آموزش داده شود و در معرض محرک‌هایی قرار بگیرد تا شبکه‌های عصبی در آن تجربه کسب کنند، بزرگ شوند و اندوخته‌ی دانش بیشتری داشته باشند.

شبکه‌های عصبی

شبکه‌های عصبی (Neural Networks) در لایه‌هایی سازماندهی می‌شوند که با خطوطی شبیه‌سازی شده به یکدیگر متصل هستند. بالاترین لایه، لایه‌ی دریافت است. این لایه مانند حسگری عمل می‌کند که اطلاعات را برای پردازش دریافت می‌کند و آن‌ها را به لایه‌های پایین‌تر می‌فرستد. این فرآیند پس از دریافت اطلاعات با حداقل دو لایه‌ی دیگر (در سیستم‌های بزرگ تا بیش از بیست لایه) ادامه پیدا می‌کند که به صورت سلسه‌مراتبی روی هم قرار دارند و اطلاعات را با استفاده از پیوندها دسته‌بندی و ارسال می‌کنند. در پایین‌ترین بخش سلسله‌مراتب لایه‌ی خروجی قرار دارد که به طور معمول تعداد نورون‌های مصنوعی آن از تمام لایه‌های دیگر کمتر است. این لایه داده‌های محاسبه شده را به فرمتی تبدیل می‌کند که برای ماشین قابل خواندن باشد.

شیوه‌ها و ابزارها

ابزارها و شیوه‌های مختلفی برای به کار بردن هوش مصنوعی در دنیای واقعی وجود دارد که برخی از آن‌ها را می‌توان در ترکیب با هم استفاده کرد.

اساس کار تمام این روش‌ها «یادگیری ماشینی (Machine Learning)» است. تعریف یادگیری ماشینی سیستمی است که تجربه را به دانش تبدیل می‌کند. این پروسه به سیستم این توانایی را می‌دهد که الگوها و قوانین را با سرعتی که همواره در حال افزایش است شناسایی کند. در انواع مختلف یادگیری ماشینی از هر دو نوع هوش مصنوعی نمادین و عصبی استفاده می‌شود.