



۱۰ حقیقت شگفت‌انگیز در مورد شبکه‌های عصبی مصنوعی

شبکه‌های عصبی مصنوعی، سنگ بنای یادگیری ماشینی مدرن (ML) و مدل‌های محاسباتی هستند که اطلاعات را به گونه‌ای پردازش می‌کنند...

شبکه‌های عصبی مصنوعی، سنگ بنای یادگیری ماشینی مدرن (ML) و مدل‌های محاسباتی هستند که اطلاعات را به گونه‌ای پردازش می‌کنند که آنها را قادر می‌سازد از داده‌ها یاد بگیرند. این شبکه‌های عصبی بسیار محبوب شده‌اند و کاربردهای مختلفی مانند تشخیص الگو و تولید متن پیدا کرده‌اند.

به گزارش ایسنا و به نقل از آی‌ای، برای طراحی شبکه‌های عصبی که لایه‌ای هستند و از گره‌های به هم پیوسته به نام نورون‌های مصنوعی تشکیل شده‌اند از ساختار و عملکرد مغز انسان الهام گرفته شده است.

یک شبکه عصبی شامل یک لایه ورودی است که در آن داده‌ها معرفی می‌شوند. همچنین یک یا چند لایه پنهان که محاسبات را انجام می‌دهند و یک لایه خروجی که نتیجه یا پیش‌بینی نهایی را تولید می‌کند. در این ساختار، هر ارتباط بین نورون‌ها دارای ارزش است. این ارزش‌ها به صورت پویا در طول تمرین تنظیم می‌شوند و عملکرد شبکه را بهینه می‌کنند.

اکنون به ۱۰ جنبه جذاب شبکه‌های عصبی مصنوعی می‌پردازیم. همه این موارد شاید شما را شگفت زده نکنند، اما مطمئناً درک شما را در مورد این سیستم‌های قابل توجه عمیق‌تر و لایه‌هایی از پیچیدگی و نوآوری را آشکار می‌کنند که اغلب مورد توجه قرار نمی‌گیرند.

۱. منشأ شبکه عصبی مصنوعی به دهه ۱۹۴۰ برمی‌گردد

آنچه الهام بخش ساخت شبکه‌های عصبی مصنوعی بوده را می‌توان در دهه‌های ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ جستجو کرد، زمانی که وارن مک کالوچ (Warren McCulloch)، فیزیولوژیست عصبی، و والتر پیتس (Walter Pitts)، منطق‌دان، پژوهش بنیادی خود را در مقاله‌ای در سال ۱۹۴۳ با عنوان «حساب منطقی ایده‌های ماندگار در فعالیت‌های عصبی» ارائه کردند.

در سال ۱۹۵۸، یک روانشناس به نام فرانک روزنبلات (Frank Rosenblatt)، پرسپترون را ایجاد کرد. پرسپترون یک شبکه عصبی ساده برای تشخیص الگو است. پرسپترون گام مهمی در توسعه شبکه عصبی بود، زیرا پتانسیل یادگیری ماشین‌ها از تجربه را نشان می‌داد.

با این حال، شور و شوق حول محور این موضوع در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ به دلیل محدودیت‌ها در قابلیت‌های پرسپترون کاهش یافت و در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ بود که با پیشرفت در قدرت محاسباتی و توسعه الگوریتم‌های پس انتشار برای آموزش شبکه‌ها، شبکه‌های عصبی دوباره مورد توجه قرار گرفتند.

محققانی مانند جفری هینتون (Geoffrey Hinton)، یان لیکان (Yann LeCun) و یوشوا بنجیو (Yoshua Bengio) نقشی اساسی در احیای این رشته ایفا کردند و در توسعه روش‌های یادگیری عمیق و نشان دادن اثربخشی شبکه‌های عصبی در کاربردهای مختلف مشارکت داشتند.

۲. الهام گرفتن از مغز

طرح ساختار نورون‌های مصنوعی از ساختار نورون‌های زیستی الهام گرفته شده است.

هر نورون مصنوعی سیگنال‌ها را دریافت می‌کند، آن‌ها را پردازش می‌کند و خروجی مشابه همون زیستی خود تولید می‌کند. «سیگنال» در یک اتصال، یک عدد حقیقی است و خروجی هر نورون توسط یک تابع غیر خطی از مجموع ورودی‌های آن تعیین می‌شود.

اتصالات که لبه نامیده می‌شوند، نقشی حیاتی در این فرآیند بازی می‌کنند. این لبه‌ها معمولاً ارزش قابل تنظیمی دارند که به صورت پویا در طول فرآیند یادگیری تغییر می‌کند. سازگاری این ارزش‌دهی بر قدرت سیگنال‌ها در اتصالات تأثیر می‌گذارد که مشابه شکل‌پذیری سیناپسی مشاهده شده در مغزهای زیستی است.

همانطور که نورون‌های مغز می‌توانند آستانه‌ای برای انتقال سیگنال از خود نشان دهند، نورون‌های مصنوعی نیز ممکن است مکانیسم آستانه مشابهی را در خود جای دهند. به این ترتیب، سیگنال تنها در صورتی ارسال می‌شود که سیگنال ترکیبی، از یک آستانه از پیش تعریف شده فراتر رود و مکانیسمی موسوم به شلیک انتخابی را که در نورون‌های زیستی دیده می‌شود، شبیه‌سازی کند.

۳. آنها می‌توانند حاوی میلیاردها نورون و تریلیون‌ها اتصال باشند

با افزایش عمق یک شبکه عصبی، تعداد نورون‌ها و اتصالات مصنوعی نیز افزایش می‌یابد. در کاربردهایی مانند پردازش زبان‌های طبیعی (NLP)، این شبکه‌ها می‌توانند میلیاردها نورون مصنوعی را در بر گیرند که هر کدام در قدرت محاسباتی شبکه سهیم هستند.

در شبکه‌های عصبی در مقیاس بزرگ، لبه‌ها یا اتصالات بین نورون‌ها می‌تواند به تریلیون‌ها مورد برسد. این مقیاس عظیم از نورون‌ها و اتصالات، شبکه‌های عصبی را قادر می‌سازد تا وظایف پیچیده را انجام دهند و حجم وسیعی از اطلاعات را به طور

همزمان پردازش کنند.

۴. آنها به درک زبان کمک می کنند

پردازش زبان های طبیعی (NLP)، زیرمجموعه ای قابل توجه از شبکه های عصبی، بر توانمند ساختن ماشین ها برای درک، تفسیر و پاسخ به زبان انسان به روشی معنادار و مرتبط تمرکز دارد. این فناوری وظایف مختلفی از چت بات های تعاملی گرفته تا خدمات ترجمه یکپارچه زبان را انجام می دهد.

شبکه های عصبی بازگشتی (RNN) در قلب وظایف پردازش زبان قرار دارند و با حافظه منحصر به فرد خود متمایز می شوند. این ویژگی آنها را قادر می سازد تا اطلاعات مربوط به ورودی های قبلی را حفظ کنند و عملکردی مشابه حافظه انسان داشته باشند. در زمینه پردازش زبان های طبیعی، این قابلیت ابزاری است که به شبکه اجازه می دهد تا زبان را به روشی متوالی و آگاهانه از متن پردازش و تفسیر کند. ادغام حافظه در شبکه های عصبی بازگشتی رویکرد مبتکرانه شبکه های عصبی را در تقلید و تقویت فرآیند درک زبان توسط ماشین ها نشان می دهد.

۵. آنها می توانند خالق هنر باشند

فراتر از وظایف زبانی، شبکه های عصبی همچنین قادر به خلق هنر هستند. مدل های تولیدی، شبکه های مولد دشمن گونه (GAN)، ساختارهایی هستند که برای تولید نمونه های جدید و واقعی داده با یادگیری الگوها و ساختارهای زیربنایی با استفاده از مجموعه داده های موجود، طراحی شده اند.

این شبکه های عصبی می توانند علاوه بر خروجی متنی موسیقی و هنر خلق کنند. فعل و انفعالات بین اجزای سازنده این شبکه به آن اجازه می دهد تا خروجی ها را به طور مداوم اصلاح کند و این در واقع به هوش مصنوعی اجازه می دهد تا یاد بگیرد که چگونه هنر خلق کند. یکی از نمونه های قابل توجه DALL-E متعلق به شرکت اپن ای آی OpenAI است که تصاویر تولیدی آن به قدری چشمگیر بوده اند که در نمایشگاه های هنری به نمایش گذاشته شده اند.

۶. در تشخیص الگو و پردازش موازی بهترین هستند

شبکه های عصبی در یادگیری الگوهای پیچیده برتری دارند و این موضوع آنها را قادر می سازد تا اطلاعات را به شیوه هایی که برنامه نویسان سنتی به راحتی نمی توانند به آن دست یابند، شناسایی و دسته بندی کنند.

شبکه های عصبی می توانند اطلاعات را به صورت موازی پردازش کنند و به طور مداوم از طریق یادگیری تکامل پیدا کنند، در حالی که در برنامه نویسی سنتی، داده ها به صورت متوالی پردازش می شوند. در این شبکه ها، محاسبات به طور همزمان انجام می شود و سرعت پردازش اطلاعات را تا حد زیادی افزایش می یابد.

۷. کاربردهای بسیار متنوع

شبکه های عصبی در حال حاضر نفوذ خود را فراتر از حوزه های معمولی برده اند و تطبیق پذیری قابل توجهی را در کاربردهای متنوع به نمایش گذاشته اند.

در بخش مالی، شبکه های عصبی برای افزایش امنیت مورد استفاده قرار می گیرند. در صنعت مراقبت های بهداشتی، شبکه های عصبی داده های پزشکی پیچیده را برای کمک به شناسایی بیماری تجزیه و تحلیل می کنند. در بخش بازی های رایانه ای نیز شبکه های عصبی در شبیه سازی رفتار شخصیت ها به کار می آیند. شبکه های عصبی به ایجاد محیط های بازی فراگیرتر و پویاتر کمک می کنند.

۸. شبکه های عصبی عملکرد مرموزی دارند

به رغم کاربرد گسترده آنها، دلایل دقیق اینکه چرا و چگونه شبکه های عصبی تا این حد موثر عمل می کنند، هنوز تا حدی برای محققان ناشناخته باقی مانده است. شبکه های عصبی را به شکل یک جعبه سیاه در نظر بگیرید. ما یک ورودی به آن می دهیم و یک خروجی دریافت می کنیم. با این حال، ما دقیقاً نمی دانیم که چگونه شبکه به این خروجی دست یافته است. در حالی که ما اصول اساسی هدایت کننده عملکرد شبکه های عصبی را درک می کنیم، چالش این است که چرا محاسبات خاص منجر به چنین نتایجی می شود. در عمل، شبکه های عصبی رابطه مستقیمی بین ورودی ها و خروجی ها نشان نمی دهند. اثربخشی آنها، اگرچه مشهود است، اما در سطحی از پیچیدگی عمل می کنند که درک آن را به چالش می کشد.

۹. آنها مستعد حمله هستند

شبکه های عصبی به رغم توانایی شان، در برابر حملات متخاصم آسیب پذیر هستند. چنین حملاتی با تمرکز بر حساسیت شبکه های عصبی به تغییرات کوچک در داده های ورودی انجام می شود. تغییرات به ظاهر نامحسوس می توانند خطاهای غیرمنتظره ای را در پیش بینی های شبکه ایجاد کنند. این آسیب پذیری اهمیت توسعه برنامه دفاعی قوی برای برنامه های کاربردی شبکه عصبی نشان می دهد.

۱۰. توپولوژی های گوناگون برای شبکه های عصبی وجود دارد

توپولوژی یا ساختارهای مختلفی از شبکه های عصبی وجود دارد که هر کدام کاربردهای خاصی دارند. این تنوع، سازگاری شبکه های عصبی را نمایان می کند، هر توپولوژی به عنوان یک ابزار تخصصی عمل می کند و قابلیت های گسترده این مدل های محاسباتی را در مقابله با وظایف بی شمار آنها نشان می دهد. ما موارد زیادی در مورد شبکه های عصبی نمی دانیم. اما یک چیز را مطمئناً می دانیم و آن این است که آنها نقشی حیاتی در شکل دادن یادگیری ماشینی مدرن دارند.