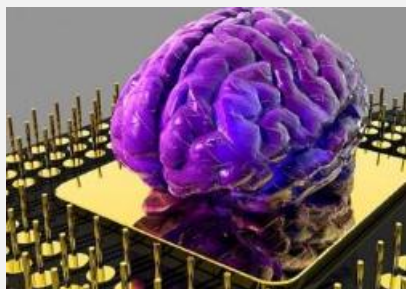


مغز مصنوعی قوی‌تر است یا مغز طبیعی؟

برترین مدل کامپیوتری برای تولید رفتارهای پیچیده انسانی در کارهای ساده تقریباً به خوبی یک انسان متوسط عمل می‌کند.



برترین مدل کامپیوتری برای تولید رفتارهای پیچیده انسانی در کارهای ساده تقریباً به خوبی یک انسان متوسط عمل می‌کند. با این دستاورد، رقابت بر سر شبیه‌سازی مغز به سوی ارایه بهترین عملکرد مشابه انسان تغییر می‌کند.

اسپان رشته‌ای از اعداد را می‌بیند: 1 2 3؛ 5 6 7؛ 4 3 ؟. نورون‌هایش برانگیخته می‌شوند و عدد منطقی بعدی را در توالی محاسبه می‌کند، و با خط خرچنگ قورباغه‌ای عدد 5 را می‌نویسد که اگر از دستخط بدش بگذریم پاسخ صحیح است. هرچند برای کودکی شش یا هفت ساله این می‌تواند یک بازی هوش قلمداد شود، اما برای اسپان که تنها یک شبیه‌سازی از مغز انسان است، یک شاهکار به شمار می‌آید. این مدل، شامل 2.5 میلیارد نورون واقعی است که هرچند خیلی کمتر از 86 میلیارد نورون موجود در مغز یک انسان متوسط است، اما برای تشخیص دادن فهرست‌هایی از اعداد، انجام محاسبات ساده و حل مسائل استدلالی، کفایت می‌کند.

به گزارش نیچر، اسپان (مخفف ترجمه انگلیسی عبات شبکه یکپارچه معماری اشاره‌گر معنایی) زاینده افکار کریس الیاسمیت؛ عصب‌شناس نظری در دانشگاه واترلو کانادا؛ و همکارانش است. این شبکه در جایگاهی کاملاً مجزا از تلاش‌های دیگر برای شبیه‌سازی مغز (همانند پروژه جاده‌طلبانه آی.بی.ام) قرار می‌گیرد، چرا که این شبیه‌سازی، رفتارهای پیچیده را با تعداد نورون‌های کمتر تولید می‌کند. الیاسمیت می‌گوید: «#171؛تاباندن تعداد زیاد نورون به همدیگر و امیدوار بودن به این که چیز جالبی از این میان ظاهر شود، راه قابل قبولی برای درک چیزی به پیچیدگی مغز نیست».

ایوجین آیزیکویچ می‌گوید: «#171؛قطع نظر از اینکه چه رفتارها و توابعی همچون شبیه‌سازی را نمایش می‌دهد، تا به حال مسابقه بر سر این بود که چه کسی می‌تواند اجرای شبیه‌سازی مغزی به اندازه مغز انسان را انجام دهد»؛ آیزیکویچ که رییس هیئت مدیره شرکت Brain (مغز) در سانفرانسیسکو کالیفرنیا است، به تولید برخی از اولین مدل‌های نورونی با مقیاس بزرگ (که یکی از آنها شامل 100 میلیون نورون است) کمک کرد. او همچنین می‌افزاید: «#171؛از حالا به بعد، رقابت بیشتر بر سر این است که چه کسی می‌تواند بیشترین عملکردهای زیست‌شناختی را تولید کند و رفتارهایی همانند حیوان را شبیه‌سازی کند. که تا به اینجای کار اسپان برنده است».

ماشین ذهن

اسپان که یک شبیه‌سازی کامپیوتری کامل است و فیزیولوژی هر کدام از نورون‌هایش را شبیه‌سازی می‌کند، از پالس‌های الکتریکی که در آنها جریان پیدا می‌کنند گرفته تا انتقال دهنده‌های نورونی (نوروترانسمیتر) که از میان آنها می‌گذرند. سلول‌های محاسباتی به چند گروه تقسیم می‌شوند، که به بخش‌های خاصی از مغز وابسته‌اند که که تصاویر را پردازش می‌کنند، حرکات را کنترل می‌کنند و حافظه کوتاه مدت را ذخیره می‌کنند. این بخش‌ها به صورت واقعی به یکدیگر متصل شده‌اند و حتی به ورودی‌هایی که عملکرد انتقال دهنده‌های نورونی را شبیه‌سازی می‌کنند، پاسخ می‌دهند.

اسپان در همان حال که جریانی از اعداد را می‌بیند، ترکیب‌های بصری تشخیص‌دهنده این اعداد را نیز استخراج می‌کند. این شبیه‌سازی حداقل هشت کار متفاوت را می‌تواند اجرا کند که از چیزهای ساده همانند کپی کردن یک تصویر گرفته تا کارهای پیچیده‌تر شبیه به آنچه در آزمون‌های تست هوش دیده می‌شوند (همانند پیدا کردن عدد بعدی در یک سری از اعداد) را شامل می‌شود. زمانی هم که کارش تمام شود، پاسخ خود را با یک بازوی فیزیکی به تفصیل می‌نویسد.

صحت کار اسپان اغلب در کارهای ساده همانند یک انسان متوسط است، و در تقلید کردن بسیاری از خصوصیات رفتاری انسان همانند تمایل برای به خاطر آوردن بخش‌هایی در شروع و پایان یک فهرست بهتر از یک انسان متوسط عمل می‌کند. الیاسمیت می‌گوید: «#171؛ما از این که او کارها را می‌تواند انجام دهد، شگفت زده نشدیم، اما شگفتی عمده ما ناشی از تشابه آن با یک انسان در خصوصیات ظریف است، مانند زمانی که برای کاری صرف می‌کند و یا اشتباهاتی که مرتکب می‌شود».

صفحه کلید رفتاری

اسپان می‌تواند یک زیرساخت قدرتمند برای آزمودن مفروضاتی درباره چگونگی عملکرد مغز انسان را فراهم کند. برای مثال، این شامل یک ویرایش مجازی از بخشی از هسته مغز است که گمان می‌رود که نقش یک صفحه کلید را برای اجازه دادن به مغز برای تغییر وضعیت بین رفتارهای مختلف بازی می‌کند. الیاسمیت می‌گوید: «#171؛این یک ادعای آزمایش نشده بود. ما نشان دادیم که این منطقه می‌تواند این نقش را به شیوه‌ای ایفا کند که به اسپان اجازه بدهد تا خود را با عملکرد انسان در انجام اعمال گوناگون تطبیق

دهد».

او می‌افزاید:«اگر ما بخش‌هایی از این مدل را تخریب کنیم، می‌توان رفتارهایی را که ممکن است دچار اختلال شوند، درک کرد. یا ما می‌توانیم چگونگی عملکرد انتقال دهنده‌های نورونی را تغییر دهیم و مشاهده کنیم که این تغییر چه ارتباطی با رفتار خواهد داشت». محققان به تازگی مقاله‌ای را ارائه کرده‌اند که در آن نورون‌های واقعی اسپان را با سرعتی مشابه مرگ همان نورون‌ها در مغز یک انسان پیر از کار انداختند و همان رکود شناختی را مشاهده کردند.

اسپان محدودیت‌های خاص خود را دارد. او تنها بخش کوچکی از یک مغز کامل را شبیه سازی می‌کند و نمی‌تواند به طور کامل کارهای جدید را یاد بگیرد یا ورودی‌هایی فراتر از ده رقم و تعداد اندکی از علامت‌ها را پردازش کند. او همچنین در محاسبه کردن عبارت‌ها کند عمل می‌کند (و برای شبیه سازی نیمی از رفتار عصبی ساعت‌ها وقت صرف می‌کند). الیاسمیت می‌خواهد این مدل را به گونه‌ای بهبود دهد که اسپان به سرعتی مشابه انسان دست یابد و بتواند به خودش هم تعلیم دهد. او می‌گوید:«به جای اینکه برای اجرای این کارها ما به آن استراتژی بدهیم، او باید؛ درست همانند کاری که انسان می‌کند؛ قادر باشد تا استراتژی خود را بر اساس تجربه پیدا کند».