



تقلید ابر کامپیوتر ها از مغز انسان به لطف سیناپس های مصنوعی

ماشین های عظیمی که با تقلید از ذهن انسان قادرند تا مسائل را با وجود توانایی های انسان گونه خود حل کنند، حالا به واقعیت تبدیل شده اند!

ماشین های عظیمی که با تقلید از ذهن انسان قادرند تا مسائل را با وجود توانایی های انسان گونه خود حل کنند، حالا به واقعیت تبدیل شده اند!

به گزارش کلیک، هم اکنون محققین موفق شده اند تا گجت هایی در اندازه های میکروسکوپیکی اختراع کنند که ارتباطات میان نورون ها در مغز انسان را بسیار بهتر از وسایل گذشته، تقلید می کنند.

وو لی، پدانشمند مواد در دانشگاه پوهانگ علوم و فناوری در کره و نویسنده ارشد این مطالعه می گوید: این مطالعه جدید می تواند منجر به تولید و اختراع ربات های پیشرفته تر، خودرو های بدون راننده، داده کاوی، معاینه پزشکی، تحلیل سهام بورس و دیگر سیستم ها و ماشین های هوشمندی شود که با انسان ها تعامل دارند.

قدرت محاسباتی عظیم مغز انسان از ارتباطات آن ناشی می شود. مطالعه قبل بر این باور بود که مغز تقریباً ۱۰۰ میلیارد نورون دارد و حدود هزار برابر این مقدار، تعداد ارتباطاتی است که این سلول ها را به یکدیگر متصل می کند تا با هم کار کنند. در هر یک از این ارتباطات یا سیناپس ها، یک نورون به طور معمول در هر ۱۰ ثانیه یک بار می سوزد.

در اصل، مغز انسان می تواند تعداد یک میلیون میلیارد (یک کوادریلیون) عملیات را در هر ثانیه انجام دهد که این خود بسیار شگفت انگیز است. اگر بخواهیم یک مقایسه ترتیب دهیم، بر اساس آمار و اطلاعات پروژه TOP55 که ۵۵ ابر کامپیوتر جهان را رتبه بندی می کند، سریع ترین ابر کامپیوتر دنیا به نام Tianhe-2 در چین، می تواند تنها تا نصف این مقدار محاسبات را در واحد ثانیه انجام دهد؛ یعنی ۵ کوادریلیون! با این حال، مطالعه قبلی نشان داد که مغز انسان تنها معادل ۲۰ وات انرژی مصرف می کند که با این مقدار انرژی می توان یک لامپ کم نور را به راحتی روشن کرد! این در حالی است که Tianhe-2 چیزی حدود ۱۷/۸ مگاوات انرژی نیاز دارد تا محاسبات خود را انجام دهد که با این مقدار انرژی می توان ۹۰۰ هزار از لامپ های کم نور را روشن کرد!

دانشمندان تمایل دارند تا کامپیوتر هایی بسازند که بتوانند کارایی و توان مغز انسان تقلید و آن را شبیه سازی کنند. لیبی گفت: توسعه سیناپس های مصنوعی با رفتار های قیاسی بیولوژیکی می تواند قدم عظیمی به سمت افق های مدظنر باشد.

تاکنون، سیناپس های مصنوعی نسبت به سیناپس های بیولوژیکی مقدار بسیار زیادتری انرژی مصرف می کردند. مطالعه پیشین نشان داد که سیناپس های بیولوژیکی در هر بار که یک نورون می سوزد، ۱۰ فمتوژول انرژی مصرف می کنند. حالا، لی و همکارانش سیناپس های مصنوعی تولید کرده اند که تنها مقدار ۱/۲۳ فمتوژول انرژی برای هر رخداد سیناپسی نیاز دارد که همین موضوع آن ها را به کم مصرف ترین سیناپس های مصنوعی تبدیل کرده که تا به حال ساخته شده اند. به منظور یک مقایسه ساده، اگر یک سیب کوچک از فاصله ۱ متری به روی زمین پرت شود، می تواند حدود ۱ کوادریلیون فمتوژول انرژی حرکتی ایجاد کند.

این مطالعه بیان می کند که مصرف انرژی و تراکم حافظه مغز های مصنوعی در نهایت به مرحله ای خواهد رسید که خواهد توانست با مغز بیولوژیکی انسان رقابت کند و چه بسا از مغز انسان پیشی بگیرد.

این سیناپس های مصنوعی جدید را شاید بتوان نوعی ترانزیستور و یا سویچ الکترونیکی در نظر گرفت؛ با زدن تلنگری به آن ها، آن ها سوزانده شدن یک نورون در مغز را تقلید می کنند.

محققین ۱۴۴ ترانزیستور سیناپسی را بر روی یک ویفر ۴ اینچی پیاده سازی کردند. در قلب این دستگاه ها سیم هایی وجود دارد که پهنایی در حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ نانومتر دارند. اگر بخواهیم مقایسه کنیم، یک تار موی انسان به طور معمولی ۱۰۰ هزار نانومتر پهنای دارد. قابلیت های ریز این دستگاه ها به کاهش مصرف انرژی کمک شایانی می کند.

دستگاه های جدید از یک نوع از مواد آلی پیچیده شده در اطراف یکدیگر ساخته شده اند. این مواد به سیناپس های مصنوعی کمک می کنند تا یون باردار الکتریکی را آزاد و یا محبوس کنند؛ یعنی در واقع تقلید چگونگی کار سیناپس بیولوژیکی و این که

چگونه یک سوئیچ الکتریکی را می توان روشن و خاموش کرد.

سیناپس های مصنوعی از ساختار طولانی شکل و انعطاف پذیر واقعی رشته های عصبی انسان تقلید می کنند. در اصل، محققان نیز می توانند این دستگاه ها را در شبکه های سه بعدی نظم دهند، که تا حدودی تقلید از مغز انسان خواهد بود. با این حال، پیشرفت در چاپ سه بعدی برای ایجاد چنین شبکه های سه بعدی سیناپس مصنوعی مورد نیاز است.

لی گفت: محققان در حال کار برای توسعه نانوسیم های آلی هستند که تنها چند ده نانومتر پهنا دارند. آنها همچنین فکر می کنند که آنها می توانند مصرف انرژی ترانزیستور سیناپسی را با سر هم بند کردن ساختار موادی که استفاده می کنند، حتی بیشتر از قبل نیز کاهش دهند!

دانشمندان یافته های خود را در تاریخ ۱۷ ژوئن در مجله Science Advances چاپ کردند.