



ابداع تراشهای شبیه به سیناپس‌های مغزی در ام‌آی‌تی

مهندسان در MIT موفق به طراحی تراشهای شده‌اند که درست مانند اتصالات مغزی عمل می‌کند، یعنی دارای اتصالات یا سیناپس‌های مصنوعی است.

همشهری آنلاین: مهندسان در MIT موفق به طراحی تراشه‌های شده‌ای که درست مانند اتصالات مغزی عمل می‌کند، یعنی دارای اتصالات یا سیناپس‌های مصنوعی است.

براساس گزارش ساینس الرت، در حال حاضر مغز انسان از هر رایانه‌ای دیگری در جهان قدرتمندتر است، از 80 میلیارد نورون برخوردار است و بالای 100 تریلیارد سیناپس دارد که نورون‌ها را به یکدیگر متصل ساخته و عبور و مرور سیگنال‌ها را کنترل می‌کند.

عملکرد تراشه‌های کنونی رایانه‌های براساس ارسال سیگنال‌ها به زبان دودویی است، هر بخش از اطلاعات به صفر و یک گذاری می‌شوند، یا سیگنال‌های خاموش/روشن.

برای مقایسه این روند با عملکرد مغز در سال 2013 یکی از قدرتمندترین ابررایانه‌های جهان فعالیت مغز را شبیه‌سازی کرد و نتایج بسیار ناچیزی به دست آورد. در این آزمایش ابررایانه K با استفاده از 82944 پردازشگر و یک پتابایت حافظه اصلی (برابر مجموع حافظه 250 هزار رایانه خانگی) مورد استفاده قرار گرفت.

در چنین شرایطی، شبیه‌سازی یک ثانیه از فعالیت 1.73 میلیارد نورون که توسط 10.4 تریلیارد سیناپس به یکدیگر متصل شده‌بودند، 40 دقیقه زمان صرف کرد. اما اگر تراشه‌ها از اتصالات شبه سیناپسی برخوردار باشند، امکان انتقال تنوع بیشتری از سیگنال‌ها توسط رایانه به وجود خواهد آمد و زمینه آموزش شبه سیناپسی فراهم خواهد شد.

سیناپس‌ها واسطه میان سیگنال‌های ارسال شده به سوی مغز هستند و نورون‌ها متناسب با تعداد و نوع یون‌هایی که در سرتاسر سیناپس‌ها جاری هستند فعال می‌شوند. این روند به مغز در تشخیص الگوها، به خاطر سپردن حقایق و انجام وظایف کمک می‌کند.

شبیه‌سازی این فرایند تا به امروز کار دشواری بوده‌است، اما محققان MIT اکنون تراشه‌های طراحی کرده‌اند که از سیناپس‌های مصنوعی از جنس ژرمانیوم سیلیکونی برخوردار است و امکان کنترل دقیق قدرت جریان الکتریکی جاری درون تراشه‌ها را فراهم می‌کند، درست مانند کنترل یون‌های جاری در میان نورون‌ها.

محققان برای ایجاد این تراشه شبکه‌های از ژرمانیوم سیلیکون ایجاد کردند، که از کانالی یک بعدی برای عبور یون‌ها برخوردار بود تا عبور یون‌ها از مسیری ثابت و همیشگی تضمین شود. از این شبکه برای ساخت تراشه‌های نورومورفیک استفاده شد: زمانی که جریان برق وارد تراشه می‌شد، تمامی سیناپس‌ها جریانی ثابت را نمایش می‌دادند، و نوسان جریان در آن تنها چهار درصد بود. نوسان جریان در یک تک سیناپس نیز به بیش از یک درصد نمی‌رسید.

در یک عملیات شبیه‌سازی از این تراشه برای شناسایی نمونه‌های دستخط استفاده شد و تراشه توانست اینکار را با دقتی 95 درصدی انجام دهد. شبکه عصبی آزمایش شده، متشکل از سه لایه از صفحات عصبی که توسط دو لایه سیناپس مصنوعی از هم جدا شده‌بودند، توانست ده‌ها هزار دستخط را با دقت 95 درصدی از یکدیگر تشخیص دهد.

قدم بعدی ساخت تراشه‌های است که خود به تنهایی از قدرت تشخیص دادن نمونه‌های خطی از یکدیگر برخوردار است و در نهایت این پژوهش قرار است به ساخت ابزارهای شبکه عصبی قابل حمل منتهی شود. تراشه‌های به اندازه سر انگشت که بتواند کار یک ابررایانه را انجام دهد.