



شبیه‌سازی مغز انسان با ۵۳۰,۰۰۰,۰۰۰ سلول عصبی و ۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ سیناپس

دانش‌های بنیادی - برنامه سیناپس آی.بی.ام، بالاخره به شبیه‌سازی پیچیده‌ای از مغز انسان شامل 530 میلیارد نورون و 100 هزار میلیارد سیناپس دست‌یافته که فقط 1542 بار از عملکرد واقعی مغز انسان کندتر عمل می‌کند.

دانش‌های بنیادی - برنامه سیناپس آی.بی.ام، بالاخره به شبیه‌سازی پیچیده‌ای از مغز انسان شامل 530 میلیارد نورون و 100 هزار میلیارد سیناپس دست‌یافته که فقط 1542 بار از عملکرد واقعی مغز انسان کندتر عمل می‌کند.

مغز شاید پیچیده‌ترین موجود شناخته‌شده باشد. مغز انسان در این میان از هر مغز دیگری پیچیده‌تر است و سالیان سال است که محققین در تلاشند راهی برای کشف چگونگی عملکرد مغز انسان بیابند. یکی از امیدهای محققین، شبیه‌سازی رایانه‌ای مغز است. حالا، آن‌چه آی.بی.ام با شبیه‌سازی حجم بالای نورون‌ها و سیناپس‌ها ارائه کرده، دریچه‌ای تازه به درک فعالیت پیچیده مغز گشوده است و شاید بتواند پاسخ سوال‌های بسیاری را بدهد. در عین حال، این که این پروژه با ابعاد بسیار وسیعش هنوز تا رسیدن به مغز انسان فاصله بسیار دارد، خود گواهی دیگر است بر پیچیدگی بی‌نظیر مغز انسان.

در کنفرانس 2012 ابرپردازش که هفته پیش برگزار شد، گروه محققین آی.بی.ام، قدم بعدی در راه رسیدن به برنامه پردازش شناختی دارپا را ارائه کرد، برنامه‌ای که سیستم‌های الکترونیکی نورومورفیک سازش‌پذیر، مقیاس‌پذیر و انعطاف‌پذیر نام دارد و به اختصار آن را SyNAPSE می‌نامند. شایان ذکر است که سیناپس به محل برقراری ارتباط سلول‌های عصبی گفته می‌شود!

به گزارش سای‌تک دیلی، برنامه سیناپس دارپا در سال 1387 / 2008 آغاز شد و قرار بود فناوری ماشینی الکترونیکی نورومورفیک در آن ساخته شود که بر پایه شبیه‌سازی مغز قرار داشته باشد و با استفاده از معماری پردازش شناختی، با 10 میلیارد سلول عصبی و 100 هزار میلیارد سیناپس، مقیاسی از سطوح بیولوژیکی آن‌چه در مغز می‌گذرد، به دست بدهد. این ارقام بر پایه تعداد تخمین‌زده شده سیناپس‌ها و سلول‌های عصبی موجود در مغز انسان به دست آمده‌اند.

حالا آی.بی.ام اعلام کرده که بالاخره موفق شده به هدف این برنامه دست پیدا کند. آن‌ها توانسته‌اند با استفاده از سیستم ترئونورث آی.بی.ام که روی دومین ابررایانه سریع دنیا اجرا شده، به این هدف دست پیدا کنند، یعنی Blue Gene/Q Sequoia مستقر در آزمایشگاه ملی لورنس لیورمور که از 96 ردیف ابررایانه با 1,572,864 هسته پردازشگر، 1.5 پتابایت حافظه (هر پتابایت = یک میلیون گیگابایت یا هزار ترابایت)، 98,304 پردازش ام.پی.آی و 6,291,456 ترید (پردازش سبک و مستقل) استفاده می‌کند.

شرح عکس: شبکه‌ای از هسته‌های نوروسیناپسی که از اتصالات طولانی سلول‌های مغز میمون استخراج شده است. هسته‌های نوروسیناپسی به‌طور محلی در مناطق مختلف مغز دسته‌بندی شده‌اند و هر هسته به‌شکل نقطه‌ای منفرد درون حلقه مشخص شده است. کمان‌ها از هسته منبع به سمت هسته مقصد رسم شده‌اند و رنگ آن‌ها بر اساس رنگ اختصاص یافته به هسته منبع مشخص شده است.

آی.بی.ام و آزمایشگاه ملی لورنس لیورمور در این برنامه موفق شدند به مقیاسی از 2.084 میلیارد هسته نوروسیناپسی دست یابند که در آن 530 میلیارد سلول عصبی و 100 هزار میلیارد سیناپس در حال فعالیتند و سرعت فعالیت آن‌ها تنها 1542 بار از میزان واقعی (آن‌چه در مغز انسان اتفاق می‌افتد)، کندتر است.

البته در این برنامه، شبیه‌سازی زیستی واقعی از یک مغز انسان کامل وجود ندارد. بلکه چنان که در چکیده مقاله آمده، محاسبه (سلول‌های عصبی)، حافظه (سیناپس‌ها) و ارتباطات (آکسون‌ها و دندریت‌ها- رشته‌های متصل به سلول‌های عصبی که از یک طرف پیام دیگر سلول‌های عصبی را گرفته و از طرف دیگر، پیام را به سایر سلول‌های عصبی منتقل می‌کنند-) با کسر مولفه‌های زیستی و در راستای اهداف مهندسی، یعنی رسیدن به حداکثر فعالیت (کارایی، سودمندی و کاربرد) و حداقل هزینه‌ها (قدرت، فضا و تاخیر) و نیز پیچیدگی طراحی جزئیات سخت‌افزاری بهینه شده‌اند.