

ربات‌ها عصب‌دار می‌شوند

تا همین دیروز توقع این که ربات‌ها بتوانند از نظر هوش و معرفت با انسان رقابت کنند خیالی بیش نبود.



تا همین دیروز توقع این که ربات‌ها بتوانند از نظر هوش و معرفت با انسان رقابت کنند خیالی بیش نبود. بحث گوشت و پوست، رشد کردن و مفهوم پیچیده‌ای به نام «وجدان» به کنار، شاید مهم‌ترین چیزی که بشر را از ربات‌ها متمایز می‌کرد، مجهز بودن او به سیناپس بود. همان محل اتصال معروف اعصاب به هم که می‌تواند قابلیت‌های تحلیلی شگفت‌انگیزی به شبکه عصبی و فکری انسان بدهد، در حالی که ربات‌ها براساس صفرها و یک‌ها عمل می‌کنند و همین موضوع درک این که دنیا غیر از سفید و سیاه و شدن یا نشدن، از محدوده‌های خاکستری هم تشکیل شده و مفهوم کلی «شاید» برای ربات‌ها ناممکن است.

اما بتازگی محققان دانشگاه استنفورد توانسته‌اند یک مجموعه چیپ آنالوگ (یا قیاسی) بسازند که برخلاف حسابگرهای امروزی دیجیتالی، اطلاعات را تصادفی پردازش می‌کند. این مجموعه چیپ «نوروگرید» نام دارد و سندی دیگر است بر بی‌انتها بودن افق‌های دانش. کواپینا بوهن، پروفسور زیست‌مهندسی و مسئول ارشد برنامه «مغز در سیلیکون» می‌گوید: «این رویکرد اساساً از مغز الهام گرفته شده است. مغز در اصل با سیستم‌های آنالوگ فعالیت می‌کند. در این برنامه اتکای ما فقط به یک نورون نیست، بلکه محاسبات را بین هزاران نورون توزیع خواهیم کرد.»

این همه پردازش آنالوگ مثل مغز نیازمند مصرف انرژی قابل توجهی است. ربات‌هایی که بخواهند با توانایی کامل، رفتارهای انسانی را تقلید کنند، مدام به شارژ نیاز دارند. نمونه‌اش ربات آسیموی هوندا است که قادر به حرکت، شناسایی اجسام و نشان دادن عکس‌العمل است، اما پس از حداکثر یک ساعت فعالیت نیازمند شارژ مجدد است.

چیزی که نوروگرید را از شیوه‌های معمول متمایز می‌کند، نیاز بسیار معقول آن به تغذیه انرژی است. در حالی که یک رایانه رومیزی برای اجرای چند گیگافلاپ به 100 وات انرژی نیاز دارد، نوروگرید با چند وات انرژی، چندین ترفلاپ را اجرا می‌کند و همین برای یک ربات به معنی آزادی بیشتر خواهد بود.

البته نوروگرید فراتر از قدمی تازه در راستای توفیق به تولید ربات‌های کم‌مصرف و انسان‌مانندتر است. نوروگرید به دانشمندان اجازه می‌دهد تا بهتر از قبل از ساز و کار مغز انسان سر در بیاورد که قرار است این ربات‌ها ادایش را در بیاورند. به گفته سمیر منون، دانشجوی دکترایی که ابعاد کنترلی نوروگرید را هدایت می‌کند، این نورون‌های مصنوعی سیستم‌های آنالوگی هستند که نورون‌های مغز را شبیه‌سازی می‌کنند. آنها به وسیله اسپایک‌ها با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. زمانی که نورون تحت شرایط خاص به آستانه تعامل می‌رسد، یک اسپایک، نوعی سیگنال وزوز مانند از خود ساطع می‌کند که به نورون کناری برخورد می‌کند. اگر نورون‌ها را طبق الگویی بچینیم که در ذهن داریم، از نورون‌ها بازده مثبت می‌گیریم.

از نظر منون، بازده مثبت، مثلاً هدایت یک بازوی رباتیک برای حرکت در طبعی‌ترین و انسانی‌ترین زاویه ممکن است. منون برای توصیف دقیق‌تر پیچیدگی این عمل، توصیه می‌کند که مراحل لازم برای برداشتن لیوانی از روی یک میز را مجسم کنیم. پس از تشخیص موقعیت لیوان در سه مختصه متفاوت، تازه 50 - 40 عضله مختلف بازو به کار می‌افتد تا دست را به دقت و ظرافت به نقطه مورد نظر نزدیک کند. حل این چالش کار ساده‌ای نیست.

منون برای فائق آمدن بر این چالش به نقطه مقابل استراتژی‌های همه‌جانبه‌ای است که در محاسبات منظور می‌شود. وی با حساب فاصله بین دست و لیوان، سیگنالی مصنوعی ساخته و در نوروگرید به کار برده است. به گفته وی بسیاری که در تحقیقات شبکه‌های عصبی کار می‌کنند، از قواعد پیچیده یادگیری بهره می‌گیرند تا شبکه را وادار به انجام آنچه بکنند که مورد نظرشان است. آنقدر نورون‌ها را دستکاری می‌کنند تا عکس‌العمل مطلوب خود را از آنها دریافت کنند، اما این قواعد یادگیری از نظر زیستی قابل قبول نیست. چنین قواعدی نیازمند همکاری بشدت مساعد نورون‌ها با یکدیگر است و می‌دانیم در حالت طبیعی چنین چیزی همیشه صادق نیست.

مدت مدیدی بود که محققان تصور می‌کردند تفاوت‌های قابل توجه در اندازه و شکل نورون‌ها چالشی بزرگ بود که باید آن را مرتفع می‌کردند. منون حرف دیگری می‌زند: «معلوم شد اصلاً مشکلی وجود ندارد. بلکه این یکی از بهترین مزایاست که ما را قادر می‌سازد کارهای خیلی جالبی انجام دهیم. از آنجا که هم تعداد نورون‌ها و هم سطح تمایز آنها بالاست، قطعاً بعضی از آنها عیناً کار درست را می‌کنند و فقط کافی است آنها را کشف کنیم. ما قادریم هر موقعیت از دست را در نظر گرفته، آن را به هر مقدار تغییر دهیم که تمایل نورون ایجاد کند، اما اجتنابی از متمایز بودن آنها نیست. هر کدام از نورون‌ها برخورد و بازخورد متفاوتی خواهد داشت. اطلاعات به این صورت ارائه خواهد شد.»

به محض این که مدل اولیه گروه با توانایی حرکت دادن بازو آماده شود، فعالیت را برای بسط دادن این تکنولوژی به دیگر قسمت‌های بدن آغاز خواهند کرد.

asme / مترجم: سیاوش شهبازی