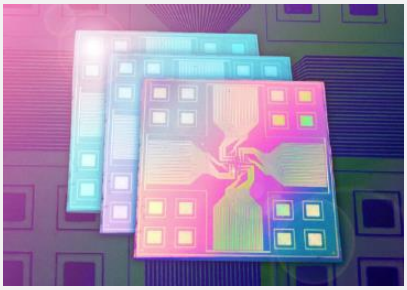

سه شنبه 24 خرداد 1401 - 17:04

حسگرهای هوشمندی که به لگو شباهت دارند!

پژوهشگران دانشگاه "ام‌آی‌تی"، حسگرهایی مبتنی بر هوش مصنوعی ساخته‌اند که ساختار آنها به لگو شباهت دارد.

پژوهشگران دانشگاه "ام آی تی"، حسگرهایی مبتنی بر هوش مصنوعی ساخته اند که ساختار آنها به لگو شباهت دارد.

به گزارش ایسنا و به نقل از ام آی تی نیوز، آینده پایدارتری را تصور کنید که در آن مجبور نیستید تلفن های همراه، ساعت های هوشمند و سایر دستگاه های پوشیدنی را کنار بگذارید یا دور بیاندازید تا مدل های جدیدتری داشته باشید. در عوض، می توان آنها را با جدیدترین حسگرها و پردازنده هایی که روی تراشه داخلی دستگاه قرار می گیرند، ارتقا داد. این کار مانند بازی با قطعات لگو است. این تراشه قابل تنظیم مجدد می تواند دستگاه ها را به روز نگه دارد و در عین حال، ضایعات الکترونیکی را کاهش دهد.

مهندسان دانشگاه "ام آی تی"(MIT) با ارائه یک طراحی شبیه به لگو برای یک تراشه مبتنی بر هوش مصنوعی و قابل تنظیم مجدد، گامی به سوی تحقق این تصور برداشته اند.

این طرح شامل لایه های متناوبی از عناصر حسگر و پردازش کننده، همراه با چند LED است که به لایه های تراشه امکان می دهند تا از نظر نوری با هم ارتباط برقرار کنند. سایر طرح های ارائه شده در مورد تراشه های ماژولار، از سیم کشی معمولی برای رله کردن سیگنال ها بین لایه ها استفاده می کنند. قطع کردن و سیم کشی مجدد چنین اتصالات پیچیده ای، اگر غیرممکن نباشد، دشوار است و باعث می شود چنین طرح هایی، قابل تنظیم مجدد نباشند.

طراحی پژوهشگران ام آی تی، به جای سیم های فیزیکی، از نور برای انتقال اطلاعات از طریق تراشه استفاده می کند. بنابراین، تراشه را می توان مجددا با لایه هایی پیکربندی کرد که قابل تعویض هستند. به عنوان مثال، می توان به افزودن حسگرهای جدید یا پردازنده های به روزشده پرداخت.

"جیهون کانگ"(Jihoon Kang)، از پژوهشگران این پروژه گفت: شما می توانید هر تعداد لایه و حسگر محاسباتی را که می خواهید، اضافه کنید. ما این فناوری را یک تراشه شبیه به لگو می نامیم که مبتنی بر هوش مصنوعی و قابل تنظیم مجدد است و با توجه به ترکیب لایه ها، قابلیت گسترش نامحدود دارد.

پژوهشگران مشتاق هستند تا این طرح را روی دستگاه های محاسباتی، حسگرهای خودکفا و سایر وسایل الکترونیکی اعمال کنند که مستقل از هر منبع مرکزی مانند ابررایانه ها یا محاسبات مبتنی بر فضای ابری کار می کنند.

"جیوان کیم"(Jeehwan Kim)، استاد مهندسی مکانیک دانشگاه ام آی تی گفت: با ورود به عصر اینترنت اشیا که مبتنی بر شبکه های حسگر است، تقاضا برای دستگاه های محاسباتی چندکاره به طور چشمگیری افزایش می یابد. معماری سخت افزاری پیشنهادی ما، تطبیق پذیری بالایی را در آینده فراهم می کند.

طراحی این گروه پژوهشی در حال حاضر برای انجام دادن وظایف اصلی تشخیص تصویر پیکربندی شده است و این کار را از طریق لایه بندی حسگرهای تصویر، LED و پردازنده های ساخته شده از سیناپس های مصنوعی انجام می دهد. سیناپس های مصنوعی، آرایه هایی متشکل از "ممریستورها"(memristors) هستند که پژوهشگران پیشتر توسعه داده بودند و به همراه یکدیگر به عنوان یک شبکه عصبی فیزیکی یا "مغز روی تراشه" عمل می کنند. هر آرایه را می توان برای پردازش و طبقه بندی سیگنال ها، به طور مستقیم و بدون نیاز به نرم افزار خارجی یا اتصال به اینترنت، روی یک تراشه به کار برد.

پژوهشگران در طراحی تراشه جدید خود، حسگرهای تصویر را با سیناپس های مصنوعی جفت کردند و هر کدام را برای تشخیص حروف خاصی آموزش دادند که در این مورد، حروف M، I و T بودند. اگرچه یکی از روش های مرسوم می تواند سیگنال های حسگر را از طریق سیم های فیزیکی به پردازشگر منتقل کند اما پژوهشگران در عوض، یک سیستم نوری را میان هر حسگر و سیناپس مصنوعی قرار دادند تا ارتباط بین لایه ها بدون نیاز به اتصال فیزیکی امکان پذیر شود.

"هیونسوک کیم"(Hyunseok Kim)، از پژوهشگران این پروژه گفت: سایر تراشه ها به صورت فیزیکی و با استفاده از فلز سیم کشی می شوند که کار دشواری است و طراحی مجدد آنها را نیز دشوار می سازد. بنابراین اگر می خواهید عملکرد جدیدی را به

آن اضافه کنید، باید یک تراشه جدید بسازید. ما اتصال سیم فیزیکی را با یک سیستم ارتباطی نوری جایگزین کردیم که به ما امکان می دهد تا تراشه ها را به روشی که می خواهیم، روی هم قرار دهیم و به سیستم اضافه کنیم.

سیستم ارتباط نوری این گروه پژوهشی، متشکل از ردیاب های نوری و LED جفتی است که هر کدام با پیکسل های ریز طرح ریزی شده اند. هنگامی که یک سیگنال مانند تصویری از یک حرف به حسگر تصویر می رسد، الگوی نور، پیکربندی خاصی از پیکسل ها را رمزگذاری می کند. این کار، لایه دیگری از آشکارسازهای نوری را به همراه یک سیناپس مصنوعی تحریک می کند و به طبقه بندی سیگنال براساس الگو و قدرت نور LED ورودی می پردازد.

پژوهشگران دریافتند که تراشه، تصاویر واضح مربوط به هر حرف را به درستی طبقه بندی می کند اما کمتر قادر به تشخیص تصاویر تار است. با وجود این، پژوهشگران توانستند لایه پردازش تراشه را به سرعت تعویض کنند. پس از این کار، تراشه توانست تصاویر را به دقت شناسایی کند.

"مین کیو سونگ"(Min-Kyu Song)، از پژوهشگران این پروژه گفت: ما قابلیت انباشتگی، تعویض و توانایی درج یک عملکرد جدید در تراشه را نشان دادیم.

پژوهشگران قصد دارند قابلیت های حسی و پردازشی بیشتری را به تراشه اضافه کنند و کاربردهای آن را بی حد و حصر می دانند. "چانیول چوی"(Chanyeol Choi)، پژوهشگر ارشد این پروژه گفت: ما می توانیم لایه هایی را به دوربین تلفن همراه اضافه کنیم تا بتواند تصاویر پیچیده تری را تشخیص دهد یا آنها را به ردیاب های سلامتی تبدیل کنیم که می توانند در پوست الکترونیکی پوشیدنی تعبیه شوند.

وی افزود: ایده دیگر ما، برای تراشه های ماژولار است که در قطعات الکترونیکی تعبیه می شوند و مصرف کنندگان می توانند انتخاب کنند تا آنها با جدیدترین حسگرها و پردازنده ها ساخته شوند.

جیوان کیم گفت: ما می توانیم یک پلتفرم عمومی تراشه را بسازیم و سپس، هر لایه به طور جداگانه مانند یک بازی ویدیویی فروخته شود. ما می توانیم انواع مختلفی از شبکه های عصبی مانند تشخیص تصویر یا صدا را بسازیم و به مصرف کننده امکان دهیم تا آنچه را که می خواهد انتخاب کند و آن را مانند لگو به یک تراشه اضافه کند.

این پژوهش، در مجله "Nature Electronics" به چاپ رسید.