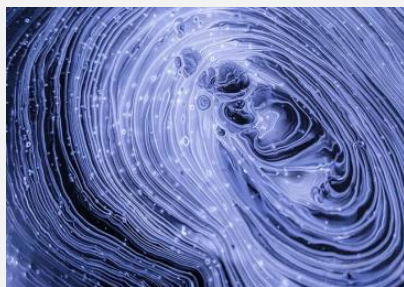


طراحی مغزهای مایع برای ربات‌های نرم

پژوهشگران "دانشگاه هاروارد" سعی دارند با طراحی عناصر مایع برای ربات‌های نرم، این ربات‌ها را به عصر جدیدی وارد کنند.



پژوهشگران "دانشگاه هاروارد" سعی دارند با طراحی عناصر مایع برای ربات‌های نرم، این ربات‌ها را به عصر جدیدی وارد کنند. به گزارش ایسنا و به نقل از ادونسد ساینس نیوز، با افزایش تقاضا برای سیستم‌های رباتیک، علاقه به ربات‌های نرم نیز افزایش یافته است. مزیت این ماشین‌های نرم، افزایش توانایی ظریف لمس کردن، جا گرفتن در فضاهای محدود و قابلیت کار کردن به صورت ایمن در اطراف انسان‌های آسیب دیده است.

با وجود این، ربات‌های نرم هنوز دارای عناصر سفت و سختی هستند که مانع از کاربرد آنها می‌شوند زیرا این ماشین‌ها همچنان به واحدهای کنترل حاوی دريچه‌های الکترومکانیکی بزرگ وابسته هستند. این موضوع می‌تواند مقیاس پذیری ربات‌های نرم را محدود کند و تحرک آنها را کاهش دهد. این امر به ویژه در مورد ربات‌های نرم که برای پرسه زدن آزادانه طراحی شده اند، دشوار است.

این محدودیت باعث شده است تا پژوهشگران، کنترل کننده‌های رایانه‌ای و میکروکنترل کننده‌های مایع را برای جایگزینی سیستم‌های سفت و سخت در نظر بگیرند.

پژوهش جدیدی که در "دانشگاه هاروارد" (Harvard University) انجام شده است، یک تقویت کننده الکترونیکی نرم و مایع را پیشنهاد می‌کند و طراحی، ساخت و تجزیه و تحلیل آن را ارائه می‌دهد؛ به این امید که این تقویت کننده الکترونیکی بتواند گامی به سوی ابداع ربات‌های نرم کاملاً مستقل با حداقل اجزای سفت باشد. در قلب این طرح، ریزسیالات و رایانه‌هایی قرار دارند که سیگنال‌های الکتریکی انتقال یافته را با سیگنال‌های حمل شده توسط مایعات تعویض می‌کنند.

"الیزابت گالاردو هویا" (Elizabeth Gallardo Hevia)، پژوهشگر دانشکده مهندسی و علوم کاربردی دانشگاه هاروارد و پژوهشگر ارشد این پروژه گفت: به طور سنتی، ما رایانه‌ها را اشیایی می‌پنداریم که سیگنال‌های الکتریکی را پردازش می‌کنند اما در این پژوهش، از مایعاتی مانند آب برای تامین انرژی رایانه استفاده کرده ایم. ما به جای سیم‌های رسانا، از کانال‌های لاستیکی توخالی برای جریان یافتن مایع استفاده کردیم. شبکه‌ای از کانال‌های دارای الگوی استراتژیک می‌تواند به دستگاهی منتهی شود که عملیاتی مشابه آنچه در یک رایانه الکتریکی صورت می‌گیرد، انجام می‌دهد.

هویا ادامه داد: این کار به دانشمندان و مهندسان امکان می‌دهد تا از مواد نرمی استفاده کنند که با مایعات کار می‌کنند و قدرت محاسباتی را در کاربردهایی به وجود آورند که در آنها، به کار بردن مایعات سودمندتر از به کار بردن مواد سفت متکی به برق است.

یک گام مهم وجود دارد که باید برای تحقق یافتن این امکان برداشته شود. برای این که یک ربات نرم حرکت کند، سیگنال‌های مبتنی بر مایع باید تقویت شوند.

تحت فشار گذاشتن ربات‌های نرم

برای این که مدارهای میکروسیال گزینه مناسبی برای کنترل ربات نرم باشند، سیگنال‌های کنترل کننده باید تقویت شوند تا دستگاه بتواند کار سودمندی را انجام دهد.

هویا گفت: یک تقویت کننده، سیگنالی را تقویت می‌کند که در مورد پژوهش ما جریانی از هوا یا آب است. جریان دارای سرعتی است که مایع در آن جریان می‌یابد و بسته به مقدار مایعی که در یک زمان معین سعی دارد از یک کانال عبور کند، فشار وارد می‌شود. ما دوست داریم سیگنال‌ها را کوچک نگه داریم تا از سرعت اطمینان حاصل کنیم. مایع در حال حرکت در سراسر شبکه بزرگ کانال‌ها، مشابه پردازش سیگنال در مهندسی برق است.

این سرعت‌ها و فشارهای کوچک، برای حرکت کردن یک ربات نرم کافی نیست. ربات به جریان‌های پرفشار نیاز دارد تا بتواند متحرک باشد و جریان‌های پرسرعت را نیز برای اطمینان از حرکت کردن با سرعت معقول نیاز دارد. هویا ادامه داد: به عنوان مثال، یک ربات نرم که راه می‌رود و پاهای استوانه‌ای بادی دارد، به مقدار زیادی مایع برای پر کردن پاها نیازمند است اما باید سریع پر شود تا بتواند راه برود یا بدود. به همین دلیل است که ما برای افزایش سرعت و فشار سیگنال کوچک بین رایانه پردازش کننده سیگنال و پاهای ربات، به یک تقویت کننده نیاز داریم.

تقویت کننده سیال این گروه پژوهشی، افزایش فشار را تسهیل می‌کند و ورودی‌های جریان و فشار را به محدوده‌ای می‌رساند که برای عملکرد محرک‌های متداول سیال در ربات‌های نرم مناسب است.

هویا گفت: ما هنوز یک رایانه کاملاً سیال را در ارتباط با یک ربات نرم ندیده ایم زیرا حوزه میکروسیالات بیشتر بر تجزیه اجزای یک رایانه متمرکز شده است.

یک "بایمکس" در زندگی واقعی

کاربردهای آینده رایانه‌های سیال و رباتیک نرم، همراه با این واقعیت که میکروسیال در حال تغییر دادن تصویر رایج رایانه به عنوان یک فناوری متشکل از سیم‌های مسی و تراشه‌های سیلیکونی، برای هویا هیجان انگیز است.

وی افزود: در حال حاضر به لطف دستگاه های ساخته شده از مواد نرم، بسیاری از برنامه های کاربردی ممکن شده اند یا روش کار کردن آنها بهبود یافته است. به عنوان مثال، ما اکنون رویای ربات های خانگی را در سر داریم که می توانند تعامل نزدیکی با انسان داشته باشند.

همچنین، هوپا کاربرد ربات های نرم را در زیست شناسی دریایی خاطرنشان کرد. زیست شناسی دریایی، حوزه ای است که شاید آنها بتوانند نمونه ها را از اقیانوس بازیابی کنند یا دستگاه های مخصوص ضبط کردن را بدون آسیب رساندن به نهنگ ها روی آنها قرار دهند. در پزشکی، می توان از ربات های نرم برای توانبخشی که از طریق دستگاه های هوشمند نرم و پوشیدنی به بسیاری از بیماران ارائه می شود، استفاده کرد. با وجود این، بهترین اهداف ممکن است هنوز در راه باشند.

هوپا خاطرنشان کرد که برای پیشرفت های بیشتر، به درک بهتر قابلیت ها و محدودیت های رایانه های سیال در ساخت دستگاه های عمومی تر نیاز است که می توان آنها را به راحتی برای برنامه خاصی که در آن استفاده می شوند، تنظیم کرد.

در همین راستا، هوپا و گروهش در حال حاضر روی ادغام عناصر حسگر در رایانه سیال کار می کنند تا بتواند به ورودی ها پاسخ دهد. آنها می خواهند که اگر قرار است یک ربات نرم در را باز کند، وقتی در را احساس کرد، دستگیره را بچرخاند.

هوپا با تاکید بر نیاز به بلوغ این فناوری و تکمیل طراحی آن گفت: پژوهشگران باید نحوه ادغام صحیح این فناوری در دستگاه های نرم را بیابند تا اطمینان حاصل شود که دستگاه ها در مناطق مناسبی قرار می گیرند.

وی افزود: من می بینم که این فناوری در ربات های مخصوص سرگرمی، دستگاه های پوشیدنی که عملکرد ورزشکاران را ردیابی می کنند و ربات های خانگی که برای زندگی کردن با انسان طراحی می شوند، ادغام شده است. به عنوان مثال، برای یک "بایمکس" (Baymax) نرم بادی، رایانه نرم باید جایی در داخل ربات باشد. در مورد پوشیدنی ها، ما می خواهیم که سطح دستگاه بدون ایجاد حجم اضافی پوشش داده شود و برای ربات های به کار گرفته شده در خانه، کابل هایی را لازم نداشته باشیم که به ربات منتهی شود و به وسایل خانه پیچد. در عوض، رایانه نرم باید با سایر مواد نرم سازنده ربات یکپارچه سازی شود.

این پژوهش، در مجله "Advanced Intelligent Systems" به چاپ رسید.