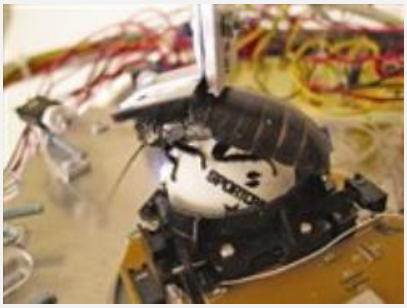

دوشنبه 29 فروردین 1390 - 11:13

ابداع ربات سوسکی برای کاربردهای پزشکی

نظریه بی‌نظمی، مسیر تکامل ربات‌های خودمختار را آسان می‌کند چون یک برداشت از نظریه بی‌نظمی می‌تواند به ربات‌ها کمک کند تا بچرخند.

نظریه بی‌نظمی، مسیر تکامل ربات‌های خودمختار را آسان می‌کند چون یک برداشت از نظریه بی‌نظمی می‌تواند به ربات‌ها کمک کند تا بچرخند.

اگر سابقا سوسک‌های پرجنب‌وجوش منزل می‌توانستند مانند یک کابوس وحشتناک سروصدا ایجاد کنند، اما هم‌اینک می‌توانند کلیدی برای تطبیق‌پذیرتر کردن ربات‌ها باشند. به‌کارگیری نظریه بی‌نظمی در مورد تحرک ربات‌های حشره مانند ممکن است به زیست‌شناسان کمک کند حرکت جانوران را درک کنند و از سوی دیگر می‌تواند کاربردهای پزشکی داشته باشد.

ربات‌های خودمختار به‌منظور ورود به محیط‌های پرخطری که انسان‌ها نمی‌توانند به‌طور ایمن یا به آسانی به آنجا گام بگذارند (همانند زمین صخره‌ای یک سیاره دیگر، یا یک منطقه جنگی) طراحی شده‌اند تا قادر باشند حرکت خود را با محیط اطرافشان تطبیق دهند. اما در حال حاضر افزودن الگوی رفتاری جدید به مجموعه حرکات قابل فهم ربات، دشوار و طاقت‌فرساست. این مطلب را مارک تیم، یک فیزیکدان در مرکز علوم محاسباتی اعصاب در مرکز برن‌اشتاین در شهر گوتینگن آلمان بیان می‌کند. تیم اضافه می‌کند هر گام و حرکت جدید مستلزم افزودن سخت افزار جدید برای یک کنترلر جدید است تا آن رفتار را کنترل کند. در این صورت هر فرایند تصمیم‌گیری نیازمند آن خواهد بود که همه کنترلرها اطلاعات خودشان را با هم هماهنگ کنند که این کار، کارآمدی و تطبیق‌پذیری ربات‌ها را کاهش می‌دهد.

وی می‌افزاید: برعکس، در طبیعت، حتی مخلوقات ابتدایی از قبیل سوسک‌ها می‌توانند-به‌رغم داشتن نورون‌های نسبتاً کم- حرکات پیچیده را به سرعت و به آسانی کنترل کنند.

تیم و همکارانش با الهام از توانایی‌های سوسک‌ها، یک ربات شش پا ساخته‌اند که AMOS و(Advanced MObility Sensor driven)نام دارد و دارای 18موتور کنترل‌کننده حرکات پاها و 18 حسگر جهت فراهم کردن اطلاعات درباره گرما، نور و تماس با زمین است. هدف این گروه، تطبیق دادن AMOS با یک پردازنده کنترلی است که این امکان را به ربات خواهد داد که الگوی گام برداری خود را به سرعت و به‌صورت خودکار در پاسخ به تغییرات محیط اطرافش تنظیم کند.

کنترل بی‌نظمی

برای انجام این کار، این گروه به‌نظریه بی‌نظمی روی آورد که شرح می‌دهد چگونه تغییرات کوچک در ورودی یک سیستم می‌تواند محدوده عظیمی از خروجی‌های محسوس و عظیم ایجاد کند که برخی از آنها باثبات و سایر آنها بی‌ثبات هستند. پردازنده جدید این گروه که صرفا از مدار 2 نورون ساخته شده از یک الگوریتم بی‌نظمی برای ایجاد و مرتب‌سازی الگوهای خروجی ممکن برمبنای داده‌های ورودی حسگر AMOS استفاده می‌کند. پردازنده به سرعت گزینه‌های بی‌ثبات و ناپایدار را قبل از تثبیت روی یک الگوی گام برداری پایدار، رد می‌کند. تیم می‌گوید: بی‌نظمی معمولاً چیز خوبی تصور نمی‌شود اما ما با استفاده مفهومی از آن جهت تثبیت حرکت، این تصور را عوض کرده‌ایم.

به لطف این تکنیک کنترل بی‌نظمی، AMOS می‌تواند در زمین‌های ناهموار حرکت کند، از شکارچیان دور شود و یک گام و حرکت صرفه جویی‌کننده در مصرف انرژی را هنگام حرکت در سربالایی انتخاب کند. همچنین AMOS هنگامی که جای پا و موقعیت خود را گم می‌کند، مستقیما از بی‌نظمی استفاده می‌کند.

تیم می‌گوید: هنگامی که یکی از پاهای ربات تماس با زمین را از دست می‌دهد، رفتار بی‌نظمی و آشفته‌وار شروع می‌شود و دیوانه وار حرکت می‌کند ضمن اینکه ترکیب‌های تصادفی از گام‌ها را برای حرکت امتحان می‌کند. این گروه اخیرا نتایج خود را به‌صورت آنلاین در Nature Physics منتشر کرده است.

نظرات کارشناسان راجع به این پروژه

ایکهارد اشکول، یک کارشناس در حوزه کنترل بی‌نظمی در دانشگاه فنی برلین می‌گوید: این گروه به‌طور موفقیت‌آمیزی ورودی‌های مختلف از بسیاری از حسگرها را کنترل و مدیریت‌کرده تا رفتار پایدار بسیار پیچیده‌ای را ایجاد کند.

اشکول می‌گوید: کاربرد این تکنیک جهت کنترل ربات‌های خودمختار به وسیله یک مدار نورونی ساده نشان می‌دهد که این می‌تواند کاربردهای میان رشته‌ای بسیاری داشته باشد که شامل تثبیت حرکات عصبی مضر در افراد مبتلا به بیماری صرع، پارکینسون یا میگرن‌ها است. او و همکارانش در حال مطالعه امواج تحریک کننده‌ای هستند که در مغز قبل از آغاز حمله میگرن ایجاد می‌شوند. اشکول می‌گوید: این فرضیه ماست که در افراد سالم، حلقه‌های بازخورد در مغز وجود دارد که این امواج را فرومی‌نشاند. اگر چنین باشد، ممکن است استفاده از کنترل بی‌نظمی جهت فرونشاندن امواج توسط تغییردادن شدت نوری که بیماران در وضع خاصی در معرض آن هستند میسر باشد.

آنشگارد بوشگس، یک جانورشناس در دانشگاه کلن در آلمان در حال مطالعه روی این موضوع است که آیا کنترل بی‌نظمی می‌تواند نقش مهمی در جانوران حقیقی در هنگام گام برداشتن آنها داشته باشد یا نه. او می‌گوید: یکی از مهم‌ترین پرسش‌ها در علوم اعصاب این است که جانداران چگونه می‌توانند بسیاری از کارها از قبیل گام برداشتن، صحبت کردن و حمل اجسام را در یک لحظه انجام دهند. ربات سوسک مانند مدل خاصی را فراهم می‌کند که زیست‌شناسان بتوانند آن را بیازمایند. بوشگس می‌گوید: ما می‌توانیم اکنون از تصویربرداری نورونی جهت درک این مطلب استفاده کنیم که آیا یک الگوی فعالیت مشابه در جانوران متحرک دیده می‌شود یا خیر.