Miękki robot wkręci się w glebę na innych planetach

20 kwietnia 2023

Naukowcy z Włoskiego Instytutu Technologii w Genui opracowali miękkiego robota inspirowanego biologią dżdżownic, który jest w stanie pełzać. Jest to możliwe dzięki miękkim siłownikom, które wydłużają się lub ściskają, gdy zmienia się ciśnienie w ich wnętrzu.

Prototyp posłuży do opracowania urządzeń przeznaczonych do eksploracji podziemnej, akcji poszukiwawczo-ratowniczych w przestrzeniach zamkniętych i eksploracji innych planet. Możliwe będzie zastosowanie tej technologii również w medycynie, na przykład do przeprowadzania badań i zabiegów wykonywanych endoskopowo.

„Dżdżownica posiada hydroszkielet, w którym każdy segment ma stałą objętość płynu. Na zewnątrz znajdują się zaś dwa zestawy mięśni – podłużne i okrężne. Mięśnie te są względem siebie przeciwstawne i kurczą się naprzemiennie. Na skutek skurczu mięśni okrężnych następuje wydłużenie się segmentu, a na skutek skurczu mięśni podłużnych powiększa się jego promień. Dżdżownica wykonuje takie skurcze naprzemiennie i kiedy ruch ten występuje w postaci fal przechodzących przez całe jej ciało, zwierzę porusza się do przodu. To są tzw. ruchy perystaltyczne” – wyjaśnia w rozmowie z agencją Newseria dr Riddhi Das z Włoskiego Instytutu Technologii w Genui.

Czerpiąc inspirację z tego mechanizmu, zespół naukowców opracował urządzenie, które może realizować właśnie taki rodzaj ruchu. Wewnątrz znajduje się miękki siłownik, a na zewnątrz skóra. Przestrzeń pomiędzy skórą a miękkim siłownikiem wypełniona jest natomiast płynem o stałej

objętości. Przy zastosowaniu nadciśnienia segment się rozciąga, a przy podciśnieniu – ściska się. W efekcie robot porusza się w sposób wiernie odwzorowujący ruch dżdżownicy.

Roboty inspirowane tymi zwierzętami powstawały już w przeszłości. Naukowcy z Uniwersytetu Tsinghua zbudowali takie urządzenie z elastycznych modułów łączonych za pomocą magnesu, jednak jego użytkowanie wymagało stosowania okablowania. Dużo mniejsza była też jego funkcjonalność.

„Większość opracowanych do tej pory przemysłowych robotów bazujących na ruchu dżdżownic nie ma możliwości zakopywania się w ziemi. Zasadniczo też każdy moduł generuje siłę podłużną przy wzbudzaniu siłownika, ale gdy wraca do swojego pierwotnego stanu, to jest na ogół pasywny i nie generuje innych rodzajów ruchu. W naszym module, który czerpie inspirację z procesów biologicznych, ze względu na stałą objętość płynu możemy generować siłę podłużną i promieniową, posługując się nadciśnieniem i podciśnieniem. Jest to dość istotne, bo dokładnie tak dzieje się w ciele dżdżownicy i jest to nowy aspekt technologiczny naszego robota. Wykorzystując ten mechanizm, możemy generować różne wzorce ruchu do przemieszczania się w różnych środowiskach” – podkreśla dr Riddhi Das.

https://archive.org/download/robot_20230420/robot.mp4

Prototyp ma 45 cm długości i waży 605 g, składa się z pięciu połączonych szeregowo modułów, a porusza się z prędkością 1,35 mm/s. Robot był już testowany podczas pracy na powierzchni, w ośrodku ziarnistym oraz w rurach. Następnym etapem testów było zginanie modułu i ocena siły w nim działającej, aby sprawdzić, jak dużemu ściśnięciu ulega robot, poruszając się w różnych środowiskach, takich jak ziarno albo gleba. Te dane umożliwiły zmianę wzorca ruchu poprzez zginanie w przedniej części, które wywołuje ściskanie, w efekcie czego robot posuwa się do przodu.

„Chcemy mieć możliwość pozyskiwania danych zwrotnych, abyśmy mogli wypracować własny model ruchu dla robota, który będzie optymalny dla danego ośrodka. Sprawi to, że system stanie się o wiele bardziej niezależny i zdolny do samodzielnej adaptacji do otoczenia, co pozwoli robotowi poruszać się naprzód” – wskazuje naukowiec. „Takie roboty i wszelkiego rodzaju systemy perystaltyczne mogą znaleźć w przyszłości zastosowanie w endoskopii albo prowadzeniu wykopów na innych planetach czy monitoringu gleby. Będą jednak szczególnie przydatne w przypadkach, gdy konieczne jest poruszanie się w ciasnych przestrzeniach o zawiłej strukturze”.

Według Emergen Research światowy rynek technologii biomimetycznych był w 2019 roku wyceniany na 8,2 mld dol. Do 2027 roku jego wartość wzrośnie do ponad 17,7 mld dol.

Źródło: Newseria.pl