

Miniaturowe roboty mogą czerpać energię z otoczenia

14 grudnia 2023

Naukowcy z Uniwersytetu Waszyngtońskiego stworzyli mobilnego robota MilliMobile, który ma wielkość monety i nie potrzebuje baterii. Porusza się w pełni autonomicznie, czerpiąc energię z otoczenia – ze światła i fal radiowych. Może przenosić ładunek trzykrotnie przekraczający jego masę, dzięki czemu za pomocą różnych czujników i kamer będzie w stanie dokonywać różnych pomiarów, np. poziomu gazu, wilgotności czy temperatury.

„Jedną z najważniejszych innowacji w naszej pracy jest to, że faktycznie stworzyliśmy małego robota, który może działać i przemieszczać się bez baterii. Większość dużych robotów, na przykład samochody autonomiczne lub inne mobilne roboty, napędzane są jakimś rodzajem akumulatora. Eliminując tę potrzebę i tworząc ten projekt, wykazaliśmy, że możemy zmniejszyć robota do bardzo małych rozmiarów. Co do zasady robot ten może działać w nieskończoność, tak długo jak w otoczeniu pozostało trochę energii do pozyskania: albo ze źródła światła z użyciem ogniwa solarne, albo z fal radiowych” – mówi agencji Newseria Vikram Iyer, adiunkt na Wydziale Informatyki i Inżynierii na Uniwersytecie Waszyngtońskim.

Wiele branż pokładało spore nadzieje w małych robotach, ale do tej pory istotną przeszkodę stanowił sposób ich zasilania. Baterie okazują się niewystarczające, a poza tym stanowiły zbyt duży ładunek dla małych robotów i budziły obawy związane z ochroną środowiska. Inżynierowie od dawna poszukiwali rozwiązania, które mogłoby zastąpić baterie.

„Celem prac nad małymi robotami jest przyspieszenie rozwoju tego obszaru. Nasze prace wykazały, że istnieje możliwość stworzenia urządzenia wyposażonego w funkcje detekcyjne i

komunikacyjne, które może samodzielnie funkcjonować oddalone o setki metrów, czerpiąc energię z otoczenia, bez konieczności zapewnienia źródła energii w pobliżu bądź podłączenia przewodu. Ideą, jaka nam przyświecała, jest fakt, że urządzenia te mogą mieć wiele zastosowań: od akcji ratowniczych po inwentaryzację w magazynach lub w ramach kontroli infrastruktury, w ramach monitoringu w rolnictwie, gdzie niezbędne jest użycie jakiegoś czujnika, który ma możliwość przemieszczania się i wykonania różnych odczytów na danym obszarze, w dużych ilościach” – wyjaśnia Kyle Johnson, doktorant na Wydziale Informatyki i Inżynierii z Uniwersytetu Waszyngtońskiego.

„Ten robot to mały, elastyczny obwód, który może być złożony do bardzo małych rozmiarów. Obejmuje to chip Bluetooth do komunikacji i sterowania, jak również zespół obwodów pozwalających na pozyskiwanie energii z otoczenia: ogniw solarnych lub częstotliwości radiowej” – wyjaśnia Zachary Enghardt, doktorant na Wydziale Informatyki i Inżynierii z Uniwersytetu Waszyngtońskiego.

„Udało nam się stworzyć obwód, który jest w stanie przekierowywać energię z ogniwa solarnego lub częstotliwości radiowej zarówno na potrzeby silników, jak i na potrzeby obliczeniowe” – dodaje Vincente Arroyos, doktorant na Wydziale Informatyki i Inżynierii na Uniwersytecie Waszyngtońskim.

Fakt, że robot może działać i przemieszczać się bez baterii, ma wiele zalet. Mały, generujący energię obwód zajmuje mniej miejsca, dzięki czemu MilliMobile ma niewielkie rozmiary. Jest wielkości pięćdziesięciogroszówki, waży tyle, co rodzynka i jest w stanie przenosić do 3 g użytecznego ładunku, np. w postaci różnych czujników, co umożliwia wykonywanie więcej niż jednego pomiaru.

„W laboratorium udało nam się zainstalować bardzo małe kamery na innych robotach. Możliwość zainstalowania takich kamer na robocie MilliMobile jest bardzo obiecująca. Mikrokontroler,

który zastosowaliśmy w MilliMobile, jest bardzo sprawny. Możemy również umieścić innego rodzaju mikrokontrolery i inne czujniki, aby uzyskać jeszcze większą sprawność, umożliwiając nawet uczenie maszynowe w urządzeniu brzegowym” – mówi Vincente Arroyos.

W ciągu godziny robot może pokonać odległość 10 m. Dobrze radzi sobie na betonie lub ubitej ziemi. Z uwagi na niewielki rozmiar z powodzeniem omija przeszkody, wykorzystując wąskie szczeliny w ich pobliżu. MilliMobile jest wyposażony w funkcję bezprzewodowego przesyłania komunikatów. Dzięki temu, jeśli nawet zatrzyma się przed przeszkodą, której nie będzie w stanie pokonać, prześle informację do operatora oraz do innych robotów znajdujących się w pobliżu. Robot z powodzeniem przeszedł testy, zarówno w pomieszczeniu, jak i w warunkach zewnętrznych. Może się poruszać nawet przy bardzo słabym, sztucznym oświetleniu. Testy wykazały, że wystarczy nawet nikłe światło pod blatem kuchennym, aby robot wciąż pracował. Jego tempo jest wtedy jednak znacznie wolniejsze. Zresztą jego sposób poruszania też został zaprojektowany tak, by pobierać jak najmniej energii – porusza się on bowiem nie ruchem ciągłym, ale przerywanym – koła obracają się etapami.

Części MilliMobile zostały złożone ręcznie pod mikroskopem z użyciem pincety. Korpus i rama robota są zbudowane z laminowanej, zgrzewanej płytki z włókna węglowego. Cały zespół obwodów został zbudowany na elastycznej płytce drukowanej PCB o grubości kilkudziesięciu mikronów, gdzie również umieszczone zostały czujniki. Koła także wykonane zostały z płaskiego arkusza. Dzięki metodzie cięcia laserowego uzyskały odpowiedni kształt i zostały zamontowane do silnika i łożysk kulkowych. Czujniki i chipy komputerowe pozwalają robotowi na samodzielne sterowanie.

Naukowcy mają nadzieję, że metody, które wykorzystali do budowy MilliMobile, znajdą zastosowanie także w innych dziedzinach niż budowa małych, mobilnych robotów.

„Z zastosowaniem tych samych technologii, które opracowaliśmy, możemy stworzyć inne technologie, jak interfejsy dotykowe, w których użytkownik ma przykładowo do dyspozycji przycisk lub siłownik reagujący na wprowadzone dane. Możliwe jest opracowanie zastosowania tego typu technologii w mikrorobotach medycznych” – mówi Vikram Iyer.

Źródło: Newseria.pl