

Robot-gąsienica żywi się światłem

2016-08-18



Zdjęcie robota-gąsienicy na czubku palca

Badacze z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, przy użyciu technologii światłoczułych elastomerów rozwiniętej pierwotnie w Instytucie LENS we Florencji, zademonstrowali mikrorobota naśladującego ruch gąsienicy. 15-milimetrowej długości robot czerpie energię oraz jest sterowany przy pomocy modulowanej wiązki lasera. Oprócz poruszania się po płaskim podłożu potrafi wspiąć się na pochyłości, przeciskać przez wąskie szczeliny i transportować obiekty nawet sześć razy cięższe niż on sam.

Od co najmniej pół wieku inżynierowie i naukowcy konstruują roboty, które usiłują naśladować rozmaite sposoby poruszania się zwierząt. Większość z nich opiera się na konstrukcjach ze sztywnych elementów połączonych stawami, poruszanych przez elektryczne bądź pneumatyczne elementy wykonawcze. Tymczasem ogromna liczba żywych organizmów - na przykład ślimaki na lądzie czy ośmiornice w wodzie - nie posiada szkieletu i świetnie przemieszcza się, również w trudnych warunkach, wykorzystując deformacje miękkiego ciała.

Próby budowania elastycznych robotów były dotychczas ograniczone przez trudności w zasilaniu ich oraz kontrolowaniu ich ruchu - dostępne mechanizmy wykonawcze ograniczają typowe wymiary do dziesiątek centymetrów. Dopiero użycie nowych „inteligentnych materiałów”, w tym ciekłokrystalicznych elastomerów, otworzyło możliwości projektowania i budowania robotów wielkości owadów, a nawet jeszcze mniejszych. Dzięki odpowiedniemu uporządkowaniu (orientacji) cząsteczek elastomeru może on odwracalnie zmieniać kształt, kiedy oświetlamy go wiązką lasera. Umożliwia to zdalne zasilanie i sterowanie robota, nawet bardzo małego, przy pomocy światła.

Wykorzystując technologię światłoczułych elastomerów opracowanych we współpracy z Instytutem LENS we Florencji, badacze z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego zbudowali pierwszego na świecie robota, który porusza się naśladując ruch gąsienicy w naturalnej skali. Oprócz pełzania po płaskim podłożu, oświetlany wiązką lasera 15-milimetrowej długości robot może też wspinać się na pochyłości, przeciskać przez wąskie szczeliny i transportować obiekty nawet sześć razy cięższe niż on sam, popychając je przed sobą.

- Projektowanie robotów z miękkich elastomerów wymaga całkowitej zmiany sposobu myślenia o mechanice, zasilaniu i sterowaniu - mówi Piotr Wasylczyk z Pracowni Nanostruktur Fotonicznych, który kierował projektem. - Przyglądamy się rozwiązaniom, które powstały w toku ewolucji i próbujemy je, na razie dość nieudolnie, naśladować w laboratorium. W naszych badaniach biorą udział studenci już od pierwszych lat studiów na Wydziale Fizyki. Pierwszym autorem publikacji w *Advanced Optical Materials* jest Mikołaj Rogóż, który właśnie obronił pracę licencjacką na temat ciekłokrystalicznych elastomerów.

Naukowcy mają nadzieję, że nowa generacja elastomerów umożliwi im niedługo zbudowanie robotów pływających na i pod powierzchnią wody, a nawet mikro-lotników. Badania nad mikrostrukturami o interesujących własnościach optycznych i opto-mechanicznych są finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu "Światło na rzadziej uczęszczanych ścieżkach - optyka trójwymiarowych struktur fotonicznych".

Fizyka i astronomia na Uniwersytecie Warszawskim pojawiły się w 1816 roku w ramach ówczesnego Wydziału Filozofii. W roku 1825 powstało Obserwatorium Astronomiczne. Obecnie w skład Wydziału Fizyki UW wchodzi Instytuty: Fizyki Doświadczalnej, Fizyki Teoretycznej, Geofizyki, Katedra Metod Matematycznych oraz Obserwatorium Astronomiczne. Badania pokrywają niemal wszystkie dziedziny współczesnej fizyki, w skalach od kwantowej do kosmologicznej. Kadra naukowo-dydaktyczna Wydziału składa się z ok. 200 nauczycieli akademickich, wśród których jest 88 pracowników z tytułem profesora. Na Wydziale Fizyki UW studiuje ok. 1000 studentów i ponad 170 doktorantów.

PUBLIKACJE NAUKOWE:

"Light-Driven Soft Robot Mimics Caterpillar Locomotion in Natural Scale", Mikołaj Rogóż, Hao Zeng, Chen Xuan, Diederik Sybolt Wiersma, Piotr Wasylczyk, *Advanced Optical Materials*
<http://dx.doi.org/10.1002/adom.201600503>

KONTAKT:

Piotr Wasylczyk
Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego
tel.: +48 505 004 059
email: pwasylicz@fuw.edu.pl

POWIĄZANE STRONY WWW:

<http://www.fuw.edu.pl>
Strona Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.

<http://www.fuw.edu.pl/informacje-prasowe.html>
Serwis prasowy Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.

MATERIAŁY GRAFICZNE:

Film z kroczącym robotem-gąsienicą można obejrzeć na: www.fuw.edu.pl/~zopt/phonics/LCE_caterpillar.avi

Zdjęcie robota-gąsienicy na czubku palca w dużej rozdzielczości:
http://www.fuw.edu.pl/~zopt/phonics/LCE_caterpillar_on_finger.jpg



FUW160818a - robot.pdf (146.1 kB)

