

# Przełom w dziedzinie autonomicznego widzenia bez elektroniki: miękkie „oko” robota zasilane światłem



- Naukowcy opracowali miękkie „oko” robota wykonane z hydrożelu reagującego na światło, które samodzielnie dostosowuje ostrość bez zewnętrznych źródeł zasilania, naśladując biologiczne widzenie.
- Wbudowane nanocząsteczki tlenku grafenu pochłaniają światło, ogrzewając hydrożel, który kurczy się, aby wyostrzyć soczewkę – eliminując potrzebę stosowania baterii lub elektroniki.
- Soczewka rozróżnia szczegóły o wielkości zaledwie czterech mikrometrów (np. pazury kleszczy, strzępki grzybów), dorównując tradycyjnym soczewkom mikroskopowym, pozostając jednocześnie w pełni autonomiczna.
- Potencjalne zastosowania obejmują nadludzkie widzenie (żrenice podobne do kocich, siatkówki mątwy), technologie medyczne do noszenia na ciele oraz autonomiczne roboty do pracy w niebezpiecznych środowiskach.
- W przeciwieństwie do technologii transhumanistycznej opartej na sztucznej inteligencji, ta innowacja działa niezależnie, zmniejszając zależność od systemów

kontrolowanych przez wielkie firmy technologiczne, jednocześnie rodząc pytania etyczne dotyczące nadzoru i integracji biohybrydowej.

W przełomowym kroku w dziedzinie miękkiej robotyki naukowcy opracowali miękkie, autonomiczne „oko” robota, które jest w stanie ustawić ostrość bez zewnętrznego źródła zasilania.

Zainspirowana widzeniem zwierząt, ta niezwykle wydajna soczewka – zbudowana z hydrożelu reagującego na światło – może zrewolucjonizować robotykę, technologie noszone na ciele i urządzenia autonomiczne, eliminując jednocześnie potrzebę stosowania tradycyjnej elektroniki lub baterii.

*BrightU.AI's* Enoch wyjaśnia, że oko robotyczne, znane również jako oko bioniczne lub sztuczny system widzenia, jest innowacją technologiczną zaprojektowaną w celu przywrócenia wzroku lub poprawy zdolności widzenia osób z zaburzeniami wzroku lub niewidomych. Systemy te zazwyczaj składają się z dwóch głównych elementów: protezy wzrokowej i jednostki przetwarzającej.

Naukowcy z Georgia Institute of Technology, pod kierownictwem doktoranta Coreya Zheng i inżyniera biomedycznego dr Shu Jia, zaprezentowali swoją innowacyjną soczewkę w badaniu opublikowanym w czasopiśmie *Science Robotics* w środę, 22 października. Soczewka naśladuje biologiczny wzrok, dynamicznie dostosowując ostrość w odpowiedzi na światło – bez konieczności zasilania elektrycznego.

W przeciwieństwie do konwencjonalnych robotów, które opierają się na sztywnych czujnikach i komponentach elektronicznych, miękka robotyka oferuje elastyczność i możliwość dostosowania. Zheng wyjaśnił: „Jeśli patrzymy na roboty, które są bardziej miękkie, sprężyste, być może nie wykorzystują energii elektrycznej, to musimy zastanowić się, w jaki sposób będziemy wykrywać sygnały za pomocą tych robotów”.

# Jak to działa: hydrożel spotyka się z tlenkiem grafenu

Soczewka jest wykonana z hydrożelu – materiału na bazie polimeru, który zatrzymuje i uwalnia wodę, umożliwiając jej przechodzenie między stanem płynnym a stałym. Pod wpływem ciepła hydrożel kurczy się, a po schłodzeniu pęcznieje.

Aby wykorzystać światło jako źródło energii, naukowcy umieścili w hydrożelu nanocząsteczki tlenku grafenu. Te ciemne cząsteczki pochłaniają światło, ogrzewając się pod wpływem promieniowania słonecznego o odpowiedniej intensywności. Ciepło powoduje kurczenie się hydrożelu, co powoduje skupienie przymocowanej soczewki z polimeru krzemowego. Gdy światło słabnie, hydrożel rozszerza się, umożliwiając soczewce powrót do pierwotnego stanu.

Mechanizm ten umożliwia soczewce autonomiczne działanie, reagując na światło widzialne w całym spektrum.

W testach laboratoryjnych soczewka hydrożelowa wykazała niezwykłą czułość, rozróżniając tak drobne szczegóły, jak:

- 4-mikrometrowe szczeliny między pazurami kleszcza
- 5-mikrometrowe strzępki grzybów
- 9-mikrometrowe włoski na nodze mrówki

Taka precyzja dorównuje tradycyjnym szklanym soczewkom mikroskopowym, ale bez konieczności ręcznej regulacji lub zasilania.

## Przyszłe zastosowania: poza ludzkim wzrokiem

Zespół już integruje soczewkę z mikroprzepływowym systemem zaworów wykonanym z tego samego hydrożelu. Zheng zauważył, że

może to umożliwić stworzenie samozasilających się, inteligentnych systemów kamer, w których światło wykorzystywane do obrazowania jednocześnie zasila urządzenie.

Co więcej, zdolność adaptacyjna hydrożelu otwiera drzwi do nadludzkiego wzroku. Potencjalne zastosowania obejmują:

- Kocimi źrenicami do wykrywania zakamuflowanych obiektów
- Inspirowane mątwą siatkówki w kształcie litery W do postrzegania kolorów wykraczających poza ludzkie możliwości

„Możemy faktycznie kontrolować soczewkę w naprawdę wyjątkowy sposób” – podkreślił Zheng, sugerując przyszłe innowacje w robotyce inspirowanej biologią.

To przełomowe odkrycie wpisuje się w rozwijającą się dziedzinę miękkiej robotyki, która priorytetowo traktuje elastyczność i integrację z systemami biologicznymi. Potencjalne zastosowania obejmują:

- Technologie zdrowotne do noszenia, płynnie łączące się z ludzkim ciałem
- Autonomiczne roboty eksploracyjne poruszające się po niebezpiecznym lub nierównym terenie
- Urządzenia wojskowe i monitorujące wymagające minimalnej mocy

Co najważniejsze, soczewka eliminuje zależność od baterii i elektroniki, rozwiązując kluczowe ograniczenia w robotyce, jednocześnie zmniejszając wpływ na środowisko.

## **Krok w kierunku autonomicznych,**

# Samowystarczalnych maszyn

W czasie, gdy globaliści promują transhumanizm i nadzór oparty na sztucznej inteligencji, ta innowacja daje przedsmak zdecentralizowanej, samowystarczalnej technologii. W przeciwieństwie do uzależniających urządzeń inteligentnych kontrolowanych przez wielkie firmy technologiczne, soczewka ta działa niezależnie – zasilana wyłącznie światłem.

Jednak sceptycy ostrzegają przed potencjalnym nadużyciem. Czy taka technologia może zostać wykorzystana jako broń? Zintegrowana z sieciami nadzoru? Lub – biorąc pod uwagę jej skład hydrożelowy – powiązana z powstającymi systemami biohybrydowymi, które zacierają granicę między maszyną a organizmem?

Na razie skupiamy się na jej potencjale. Jak stwierdził Zheng, soczewka ta stanowi „nowy sposób myślenia o wykrywaniu w robotyce miękkiej”.

To miękkie robotyczne oko stanowi przełomowy postęp w dziedzinie autonomicznego wykrywania bez użycia elektroniki. Wykorzystując światło i hydrożel, naukowcy otworzyli przyszłość, w której maszyny widzą – i dostosowują się – jak żywe organizmy.

W miarę jak ludzkość nadal obserwuje rozwój miękkiej robotyki i zdecentralizowanych technologii, jedno jest jasne: innowacje kwitną tam, gdzie natura spotyka się z pomysłowością – bez ograniczeń ze strony korporacji i rządów.