

[Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Edukacja](#)

Przyszłość SI należy do biokomputerów

Kilka firm na świecie i nieliczne zespoły naukowe pracują nad wykorzystaniem żywych neuronów do budowy biologicznych, inteligentnych komputerów. Takie procesory byłyby nieporównanie wydajniejsze od krzemowych chipów obsługujących sztuczną inteligencję - powiedziała PAP ekspertka w zakresie neuronauki dr Ewelina Kurtys.

Żywy mózg jest niesłychanie sprawny i wydajny pod względem przetwarzania informacji - gdyby udało się to wykorzystać w technologii, oznaczałoby to rewolucję w informatyce - uważa ekspertka.

„Głównym powodem, dla którego pracujemy nad komputerami z żywych neuronów jest to, że

komórki nerwowe są bardzo wydajne energetycznie. Wiemy to chociażby z obserwacji ludzkiego mózgu. Na obecnym etapie widzimy w tym największą zaletę używania żywych neuronów. Obecne badania nad sztucznymi sieciami neuronowymi skupiają się głównie na prędkości i precyzji, a mniej uwagi poświęca się oszczędności energii. Tymczasem jej zużycie przez sztuczną inteligencję rośnie wykładniczo. W przyszłości będzie to więc znaczący problem” - wyjaśniła dr Ewelina Kurtys, badaczka pracująca w szwajcarskiej firmie FinalSpark.

Jak podkreśliła, obserwujemy dopiero początek prac nad żywymi komputerami. „To bardzo innowacyjna dziedzina. Oprócz FinalSpark pracują nad nią tylko dwa startupy - w USA i Australii. Jeżeli chodzi o badania naukowe, to też prowadzone są dopiero nieliczne prace. Szczególnie dotyczy to badań nad wykorzystaniem neuronów ludzkich, ponieważ dopiero od ok. 15 lat umiemy je relatywnie łatwo otrzymywać z komórek macierzystych wyprodukowanych z komórek ludzkiej skóry” - zaznaczyła badaczka.

Dodała, że stworzenie „żywego procesora” to ogromne wyzwanie z wielu względów. „Po pierwsze, neurony to komórki, które są bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany w środowisku. Trzeba bardzo ściśle monitorować wszelkie parametry, takie jak dostęp do tlenu, składników odżywczych, temperatura itp. W naszych eksperymentach tworzymy grupę ok. 10 tys. neuronów, które tworzą strukturę o wielkości ok. 0,5 mm. Hodujemy je na płytce z odpowiednią pożywką” - zrelacjonowała.

Choć komórki nerwowe są bardzo wrażliwe, w odpowiednich warunkach mogą działać przez długi czas. „Wiemy, że neurony w ludzkim mózgu mogą żyć nawet sto lat - większość z nich działa od urodzenia, aż do śmierci. Teoretycznie więc żywe, hodowane sieci neuronowe mogą także pracować latami. My utrzymujemy nasze komórki przy życiu przez trzy miesiące, ponieważ tyle czasu potrzebujemy na obecnym etapie badań” - powiedziała dr Kurtys.

Na żywe sieci oddziałuje się z pomocą tradycyjnej elektroniki. „Hodowana przez nas grupa neuronów obecnie podłączana jest do ośmiu elektrod. Z ich pomocą przesyłamy i odbieramy od komórek sygnały elektryczne. Neurony komunikują się bowiem za pomocą impulsów chemicznych i elektrycznych. W ten sposób trenujemy naszą sieć i odzyskujemy z niej informacje” - opisała specjalistka.

Dodała, że w laboratorium, w którym pracuje, można to nawet robić zdalnie. „Opracowaliśmy taki system w trakcie pandemii. Dzięki temu otworzyliśmy nasze laboratorium dla innych zespołów z różnych części świata. Z nadsyłanych do nas propozycji eksperymentów wybieramy najciekawsze i pozwalamy innym naukowcom realizować je na naszych sieciach za darmo. Mamy też pierwszych klientów komercyjnych, którzy wynajmują nasze laboratorium zdalnie do eksperymentów” - zaznaczyła dr Kurtys.

Jak uznała, programowanie żywych komórek to potężne wyzwanie: „Proces uczenia się żywych sieci neuronowych cały czas jest przedmiotem intensywnych badań. Tak naprawdę nikt jeszcze dokładnie nie wie, jak uczy się mózg; jakie kryją się za tym mechanizmy; jakie są algorytmy uczenia się mózgu. I to jest ogromne naukowe wyzwanie. Ludzie starają się prowadzić nad tym badania na różnych poziomach. Na razie prowadzimy eksperymenty, w których wysyłamy komórkom różne sygnały elektryczne i mierzymy odpowiedzi. Naszym celem jest uzyskanie sensownej relacji pomiędzy tym, co wysyłamy do neuronów (input), a tym co od nich otrzymujemy (output)”.

Okazuje się, że żywa sieć może działać trochę jak tzw. czarna skrzynka. „Naszym celem tak naprawdę nie jest jednak dokładnie zrozumienie, jak działają neurony, jak się uczą. To, co nas tak naprawdę interesuje, to rezultat. Jeśli więc uda nam się osiągnąć uczenie się i możliwość wykonywania różnych sensownych zadań, to nawet jeśli nie będziemy dokładnie wiedzieli, jak neurony to robią, to też w porządku” - wyjaśniła specjalistka.

Dodała, że możliwy powinien być także transfer danych między sieciami: „Jeśli chodzi o przenoszenie informacji z jednej sieci do innej, wierzymy, że na to też znajdą się rozwiązania. Jeśli opracujemy techniki odczytywania informacji z sieci oraz trenowania ich, będziemy prawdopodobnie mogli w ten sposób przenosić informacje pomiędzy sieciami – odczytać zawartość jednej sieci i na tej podstawie wytrenować drugą, czyli przenieść do niej informacje”.

Na świecie prowadzi się też nieco inne badania – nad wykorzystaniem systemów wypracowanych już przez przyrodę, np. układów nerwowych prostych organizmów, jakimi są choćby insekty.

„My jednak idziemy w innym kierunku. Chcemy stworzyć bioprocessor oparty na ludzkich neuronach. W przypadku małych grup komórek, rodzaj neuronów może nie być aż tak znaczący – moglibyśmy np. używać komórek szczurzych czy mysich. Jednak z czasem, gdy te struktury będą coraz większe, może on nabrać znaczenia. Wiemy, że ludzki mózg jest wyjątkowy i ma największe możliwości obliczeniowe wśród mózgów wszystkich gatunków. Sądzymy, że użycie komórek ludzkich pozwoli w przyszłości na przetwarzanie bardziej złożonych algorytmów. Mamy ambitny cel, aby w ciągu dekady opracować działający biokomputer. Przewidujemy, że taka technologia przyniesie ponad miliard dolarów zysku rocznie” – podkreśliła.

W obszarze uczenia sieci badaczka i jej współpracownicy odnieśli dopiero pierwsze sukcesy. „Na obecnym etapie, a jest on bardzo wczesny, udało nam się zapisać w żywej sieci jeden bit informacji. To naprawdę niewiele, ale za sukces można uznać to, że udało nam się kontrolować sieć złożoną z żywych komórek. Nasi konkurencji z australijskiej firmy Cortical Labs zdołali wyćwiczyć podobną sieć do sterowania grą 'Pong'. Próbowaliśmy odtworzyć ten wynik, ale do tej pory nam się nie udało” – opowiedziała dr Kurtys.

To jednak początek drogi – przypomniała. „Myślę, że uzyskanie bardziej złożonych algorytmów to kwestia czasu i nakładów finansowych. Na przykład szukamy inwestorów, bo nasz projekt jest jak dotąd całkowicie finansowany przez założycieli firmy. Potrzebni są m.in. eksperci w różnych dziedzinach, zarówno technologicznych, jak i biologicznych” – zwróciła uwagę.

Tymczasem pojawiają się już pytania o aspekty etyczne takich prac; nawet o to, czy skomplikowane struktury neuronów będą miały świadomość.

„To bardzo szeroki temat, a wszelkie tezy są trudne do udowodnienia. Samo zagadnienie świadomości jest bardzo abstrakcyjne i opiera się wyłącznie na opiniach, a nie na faktach. Na pewno jednak te pytania są istotne. Również my bierzemy udział w dyskusjach z filozofami i etykami na ten temat. Staramy się ich zainteresować tym problemem. Pojawiają się już pierwsze publikacje naukowe poświęcone tym zagadnieniom. Nie jesteśmy ekspertami w zakresie filozofii czy etyki, dlatego chcemy, aby wypowiadali się specjaliści w tych dziedzinach. Zależy nam na tym, aby tworzona przez nas technologia była akceptowana w społeczeństwie. Prowadzone dotąd badania na ten temat pokazują, że obecnie społeczeństwo różnie postrzega takie technologie – czasami wzbudzają one strach, a czasami zainteresowanie i nadzieje” – zauważyła dr Kurtys.

Jeśli żywe komputery powstaną i będą powszechnie używane, raczej nie spowodują jednak zniknięcia tradycyjnych procesorów. „Widzę przyszłość, w której różne technologie będą stosowane jednocześnie, w różnych celach. Będziemy mieli do czynienia z różnorodnością procesorów. Już teraz powstają liczne układy dla specyficznych zastosowań. Ponadto obok zwykłych komputerów rozwijane są procesory kwantowe, które mają doskonale nadawać się do wybranych zadań. Podobnie będzie z żywymi sieciami neuronowymi. Tradycyjny komputer na przykład lepiej od człowieka radzi sobie z powtarzalnymi zadaniami, ale mózg np. dużo lepiej filtruje informacje. Sądzę, że wszystkie technologie znajdą swoje miejsce. Z drugiej strony wierzymy, że biologiczne sieci neuronowe będą bardziej wydajne od tych tworzonych na procesorach krzemowych, więc w niektórych miejscach

mogą je zastąpić” - dodała specjalistka.

Dr Ewelina Kurtys jest naukowcem pracującym nad biologicznymi komputerami w szwajcarskiej firmie FinalSpark. Jest ekspertką w zakresie neuronauki oraz komercjalizacji nowych technologii i strategii ich rozwoju.

Źródło: pap.pl

<https://laboratoria.net/edukacja/32479.html>

Informacje dnia: [Mity na temat epilepsji Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#) [Mity na temat epilepsji Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#) [Mity na temat epilepsji Marzec był drugim najcieplejszym miesiącem w Europie](#) [Sporadyczne picie dużych ilości alkoholu W nagłych przypadkach ChatGPT Health często uspokaja](#) [Dieta bogata w warzywa i owoce zmniejsza ryzyko demencji nawet u seniorów](#) [Nie kompromitujcie nas, czyli jak chronić dane biometryczne](#)

Partnerzy