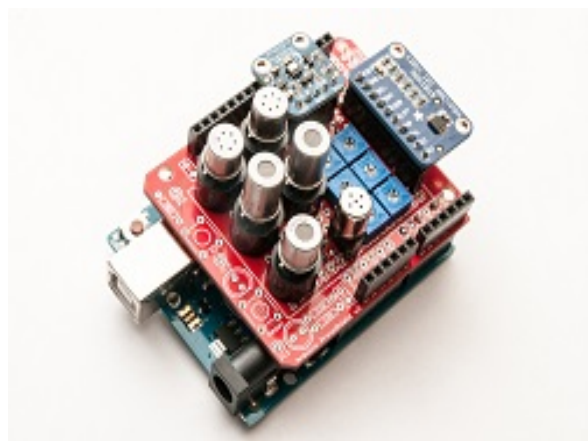


 Zawartość zarchiwizowana w dniu 2023-03-24

Ogromne postępy unijnych naukowców w pracach nad w pełni funkcjonalnym nosem robotycznym

Partnerzy finansowanego ze środków UE projektu opracowali systemy rozpoznawania i klasyfikacji zapachów, które otwierają drogę do wielu innowacyjnych zastosowań, między innymi stworzenia rzeczywistych nosów robotycznych.



© M. Schmuker /
BIOMACHINELEARNING

Partnerzy projektu BIOMACHINELEARNING stworzyli sieć neuromorficzną do rozpoznawania zapachów, która funkcjonuje w oparciu o rzeczywisty sprzęt neuromorficzny, który będzie w stanie odbierać dane wejściowe w czasie rzeczywistym z elektrycznych czujników gazowych.

To ważny krok w kierunku stworzenia opłacalnego, przenośnego i w pełni funkcjonalnego nosa robotycznego, który mógłby znaleźć zastosowanie w wielu sektorach, od rolnictwa (np. monitoring dojrzałości owoców), przez medycynę (np. diagnostyka chorób) po styl życia (np. ustalanie nazwy konkretnych perfum, których zapach pojawił się przypadkowo w czasie porannego dojazdu do pracy).

Niespodziewane odkrycie

Jedno z kluczowych wyzwań, na jakie napotykają prace nad rozwijaniem tej technologii, wiąże się ze zwiększaniem precyzji i szybkości wykrywania oraz identyfikacji zapachów przez systemy elektronicznego nosa. Badając, w jaki sposób można to osiągnąć na podstawie analizy danych z elektronicznych czujników

gazowych, zespół dokonał niespodziewanego odkrycia. Naukowcy byli w stanie za pomocą inspirowanego biologicznie przetwarzania sygnału, wzmocnić sygnały z czujników do poziomu wystarczająco wysokiego, aby rozwiązać problem zmienności stężeń gazów, który wywoływany jest przez zjawisko o nazwie „turbulencja”.

„Turbulencja jest zjawiskiem wszechobecnym w wykrywaniu gazów i tak naprawdę sporo informacji jest zakodowanych w zmienności stężeń gazów powodowanych przez turbulencje” – wyjaśnia kierownik naukowy, dr Michael Schmuker. „Jeżeli na przykład znajdujemy się blisko źródła gazowego, to zmiany wywoływane przez turbulencje następują bardzo szybko. Trochę dalej zmiany są mniej radykalne i przebiegają znacznie wolniej. To ogólnie uznany od dekad fakt, ale powszechne było założenie, że potrzebne są zaawansowane i szybkie czujniki do wykrywania tych niewielkich różnic”.

Tymczasem zespół odkrył, że tak szybkie zmiany stężenia można wykryć za pomocą tanich, gotowych czujników gazowych w połączeniu z odpowiednim przetwarzaniem sygnałów. „To był prawdziwy zwrot, który otwiera drogę do niezwykle interesujących zastosowań” – stwierdził dr Schmuker.

Inspirowane biologicznie rozwiązanie do wykrywania i klasyfikowania zapachów

Wyposażony w tę nową wiedzę dr Schmuker wraz z kolegami pracował nad inspirowanym biologicznie rozwiązaniem do szybkiego i precyzyjnego wykrywania oraz klasyfikacji zapachów.

Przyjęta w projekcie metoda wzmacniania sygnału czujników gazowych została zainspirowana sposobem funkcjonowania neuronów. Neurony reagują najsilniej na szybkie zmiany w przekazywaniu synaptycznym, co oznacza zdolność do łatwej adaptacji. „Opracowana przez nas metoda przetwarzania sygnałów funkcjonuje zasadniczo tak jak adaptujący się neuron” – zauważył dr Schmuker.

Neurony wymieniają informację za pomocą krótkich impulsów nazywanych skokami, które są potencjalnie znacznie skuteczniejsze od stałej wymiany, jak w przypadku tradycyjnego komputera. W projekcie wykorzystano specjalistyczny sprzęt neuromorficzny (chipy krzemowe złożone z setek albo tysięcy neuronów elektronicznych) do przyspieszenia obliczeń impulsów i modelowania obwodów mózgu w niezwykle dokładny sposób przy utrzymaniu wydajności obliczeniowej.

Sieć klasyfikacji zapachów została bezpośrednio zainspirowana sposobem, w jaki mózgi owadów przetwarzają informacje związane z powonieniem. Dane wejściowe (odczyty czujników) są kodowane przez „wirtualne receptory zapachowe” i następnie przetwarzane przez sieć wzorowaną na komponencie układu węchowego owadów, czyli płata antenalnego. Ma to zasadnicze znaczenie dla uzyskania dobrej sprawności rozpoznawania zapachów.

Neuromorficzne systemy sprzętowe

W projekcie wykorzystano dwa neuromorficzne systemy sprzętowe, które są w pełni funkcjonalne. Sieci rozpoznawania zapachów zostały z powodzeniem wdrożone na obydwu platformach.

„Skuteczność tych systemów polega na ich masowo równoległej architekturze” – stwierdził dr Schmuker. „Przy odpowiedniej sieci systemy te mogą potencjalnie funkcjonować równie sprawnie jak tradycyjne komputery w zakresie rozpoznawania wzorców, ale za ułamek kosztów energii”. Podkreślił także, że wiele z dużych przedsiębiorstw technologicznych o zasięgu globalnym zaczyna przyjmować tę technologię, co świadczy o tym, że obliczenia neuromorficzne stają się integralną częścią przemysłowej infrastruktury obliczeniowej.

Kolejne kroki

Zespół z entuzjazmem podchodzi teraz do opracowywania fizycznego wdrożenia elektronicznego nosa w połączeniu ze sprzętem neuromorficznym do rozpoznawania zapachów i/lub nawigacji robotem na bazie gazów. „Uważam, że tego typu prototypy weryfikujące poprawność projektu są pierwszym krokiem do przyciągnięcia potencjalnych partnerów przemysłowych, którzy mogą być zainteresowani włączeniem naszych wyników do swoich produktów” – zauważył dr Schmuker.

Patrząc dalej, dr Schmuker przedstawił także swoją ogólną wizję technologii: „Moim zdaniem nosy elektroniczne upowszechnią się tak, jak kamery i mikrofony (...) Technologia nosa elektronicznego, która ma niskie wymagania pod względem zasilania i dobrą sprawność w rozpoznawaniu, otwiera drogę do całkowicie nowego pojmowania naszego środowiska chemicznego”.

Więcej informacji:

[strona projektu w serwisie CORDIS](#) 

Kraje

Zjednoczone Królestwo

Powiązane projekty



ARCHIVED

Bio-inspired Machine Learning for Chemical Sensing

BIOMACHINELEARNING

22 Marca 2017

PROJEKT

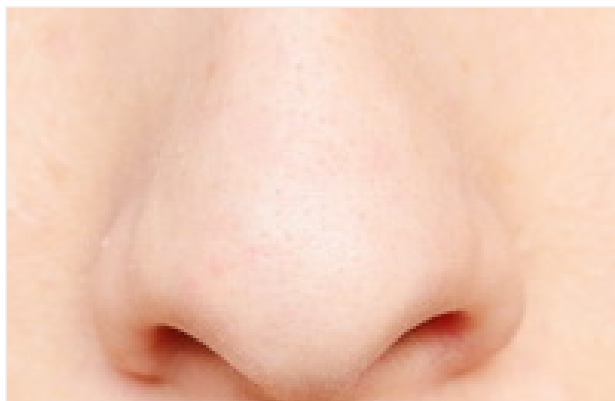
Ten artykuł pojawia się w...

MAGAZYN RESEARCH*EU



**Zacieranie granic:
człowiek i maszyna**

Powiązane artykuły



Zapewnienie paralitykom kontroli i niezależności

13 Września 2013

WIADOMOŚCI



Sztuczny nos radzi sobie jak prawdziwy

30 Kwietnia 2010

Ostatnia aktualizacja: 7 Marca 2016

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/118865-eu-researchers-have-made-big-steps-towards-the-creation-of-a-fully-functional-robotic-nose/pl>

European Union, 2025