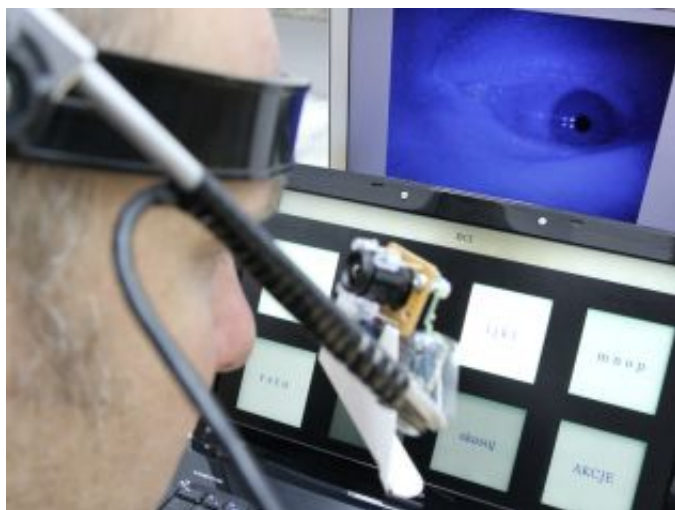


Tani eyetracker dla niepełnosprawnych

2011-08-22



Prof. Piotr Durka prezentuje działanie urządzenia do komunikacji z komputerem przy pomocy śledzenia ruchów oka. Źródło: Marek Pawłowski (FUW)

Tani eyetracker obsługiwany przez oprogramowanie Open Source został zbudowany na Hożej. Urządzenie, którego koszt nie powinien przekroczyć kilkuset złotych, ma pozwolić osobom sparaliżowanym na komunikację z komputerem, a w konsekwencji i ze światem zewnętrznym. Rozwiązanie zaprezentowano 17 sierpnia w Ministerstwie Gospodarki.

Stan zwany zespołem zamknięcia to piekło, w którym pacjent jest w pełni przytomny i świadomy, ale, skutkiem choroby lub urazu, nie jest w stanie kontrolować żadnych mięśni, czyli chodzić, mówić ani pisać, pomimo że mózg, świadomość i inteligencja pozostają nietknięte. Jeśli nie działają mięśnie, które wykonywały polecenia człowieka, ale wciąż działa mózg, w którym intencje powstają, można próbować te intencje odczytać bezpośrednio – na przykład z pochodzących z mózgu potencjałów elektrycznych, rejestrowanych z powierzchni głowy jako elektroencefalogram (EEG).

Interfejs mózg-komputer (ang. Brain-Computer Interface, BCI) to urządzenie pozwalające na komunikację ze światem zewnętrznym (pisanie, sterowanie urządzeniami) za pomocą aktywności mózgu, bez pośrednictwa mięśni. „Badania nad takimi sposobami komunikacji prowadzone są od kilkunastu lat, ale w Polsce pierwszy publiczny pokaz BCI odbył się dopiero w czerwcu roku 2008 podczas wykładu inauguracyjnego Letniej Szkoły Fizyki” mówi dr hab. Piotr Durka, prof. UW, który kieruje Zakładem Fizyki Biomedycznej na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego (FUW) i grupą pracującą nad tą technologią. „Odpowiednie ministerstwa sześć razy z rzędu odmawiały finansowania naszemu, jedyńemu podówczas w Kraju zespołowi” dodaje prof. Durka. Pomimo tego, dzięki wsparciu macierzystego Instytutu Fizyki Doświadczalnej FUW, już w rok później zespół opracował nowatorskie w skali światowej Urządzenie BCI (por. http://bci.fuw.edu.pl/wiki/BCI_Appliance). Dopiero udział w projekcie

"BRAIN" 7PR UE (por. <http://brain-project.org>), zaakceptowanym przez komisję UE w pierwszym podejściu z największą w grupie liczbą punktów, zaowocował stabilnym finansowaniem. Od tego czasu interdyscyplinarny zespół, złożony z fizyków, informatyków i psychologów, tworzy i bada kolejne prototypy wykorzystywane do badań naukowych.

Jednym z możliwych rozwiązań jest BCI oparte o tzw. potencjały wzrokowe stanu ustalonego. „Potencjały te występują, gdy koncentrujemy uwagę na symbolu migającym z określoną częstotliwością, na wówczas w zapisie EEG pojawia się częstość 20 Hz” wyjaśnia naukowiec. Jeśli w polu widzenia pojawiają się dwa symbole, np. „tak” migający z częstotliwością 20 Hz i „nie” z częstotliwością 27 Hz, a w EEG zobaczymy częstość 27 Hz, to znaczy, że pacjent koncentrował uwagę na symbolu „nie”. Jeśli migają litery (każda z inną częstotliwością) – możemy pisać, jeśli strzałki – wybierać kierunek. „Niestety nie można w polu widzenia umieścić zbyt wielu migających symboli jednocześnie”, uzupełnia dr Rafał Kuś (FUW) uczestniczący w projekcie. „Dlatego kilka diod LED zwykle rozmieszcza się naokoło ekranu, a odpowiadające im symbole wyświetlane są na monitorze. Taki interfejs użytkownika sprawdza się przy prostych operacjach w bankomatach, ale do bardziej złożonych czynności takich jak pisanie tekstów jest niewygodny.”

W stworzonym przez zespół warszawskich naukowców urządzeniu matryca migających diod LED umieszczona jest za ekranem LCD, na którym wyświetlane są zmienne zestawy symboli. Pozwala to na konstruowanie wygodnych i uniwersalnych interfejsów. Nad każdą z diod, migających z różnymi częstotliwościami, możemy na ekranie LCD wyświetlać i zmieniać dowolne symbole. Można w ten sposób konstruować wygodne i uniwersalne interfejsy.

Rozpoczęcie w Polsce badań nad BCI rozbudziło nadzieje osób niepełnosprawnych, chorych na stwardnienie zanikowe boczne, czterokończynowe porażenie mózgowe i inne choroby, dramatycznie ograniczające możliwości komunikacji. Dla wielu z nich prostszym niż BCI rozwiązaniem mogło być urządzenie zwane eyetracker, które pozwala sterować ruchem kursora na ekranie komputera za pomocą ruchów gałki ocznej. Problemem była znacząca cena urządzenia, która kształtowała się w granicach 60 -120 tys. zł., co zdecydowanie przekracza możliwości finansowe większości niepełnosprawnych w Polsce.

Magiczne przełamanie tej bariery przyszło ze świata Open Source, czyli oprogramowania Otwartych Źródeł, oraz Open Hardware, czyli coraz popularniejszej idei otwartego dzielenia się nie tylko kodem źródłowym programów, ale też projektami sprzętowymi. Kilka grup z różnych zakątków świata opublikowało w Internecie opisy konstrukcji prostych eyetrackerów w oparciu o tanie kamery do gier i rozmów internetowych. Również wiele fragmentów oprogramowania, koniecznego do realizacji takiego systemu, okazało się dostępnych na otwartych licencjach. Pozwoliło to stworzyć w Zakładzie Fizyki Biomedycznej FUW pierwszy prototyp eyetrackera z części o wartości poniżej 200 zł. Oprogramowanie będzie dostępne na otwartych licencjach, czyli za darmo. Dzięki temu może on być w przyszłości ogólnie dostępny dla osób niepełnosprawnych.

W najbliższych miesiącach prof. Durka planuje rozpoczęcie projektu, w ramach którego usprawnione wersje urządzenia i oprogramowania będą budowane przez studentów Neuroinformatyki w ramach zajęć praktycznych. „Kolejnym krokiem będzie wprowadzenie do programu obowiązkowych praktyk studenckich pilotażowego projektu, w ramach którego w roku 2012 studenci będą dostosowywali skonstruowane przez siebie zestawy do potrzeb pierwszych niepełnosprawnych”, zapowiada naukowiec.

Rozwiązania opracowane przez warszawskich fizyków z Hożej zostały zaprezentowane 17 sierpnia w Ministerstwie Gospodarki na [konferencji prasowej](#) poświęconej ich badaniom i wykorzystaniu oprogramowania Open Source.

INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE:

Neuroinformatyka to nowa, interdyscyplinarna dziedzina nauki, promowana przez międzynarodową

organizację International Neuroinformatics Coordination Facility. Dzięki współpracy fizyków z FUW z tą organizacją, udało się na Uniwersytecie Warszawskim stworzyć pierwsze w świecie studia kształcące neuroinformatyków już od poziomu licencjatu.

Powiązane strony:

<http://openbci.pl> – strona projektu realizowanego na Wydziale Fizyki UW, w ramach którego powstaje kompletny system rejestracji i analizy EEG (<http://svarog.pl>) oraz kompletne oprogramowanie interfejsów mózg-komputer. Na tych programach opierają się wszystkie zajęcia z EEG i BCI na Neuroinformatyce.

<http://neuroinformatyka.pl> – pierwsze na świecie pełne studia Neuroinformatyki (od poziomu licencjatu)

<http://incf.org> – strona International Neuroinformatics Coordination Facility

<http://brain.fuw.edu.pl> – strona Zakładu Fizyki Biomedycznej Wydziału Fizyki UW, w zakładce „wideo” dostępnych wiele zapisów z prezentacji urządzeń BCI