

Hakaton: zrozumieć nietypowy mózg



CENTRUM NAUKI
KOPERNIK



Open
Science
Foundation



SPARKS
EXTENDING INNOVATION. TOGETHER



HAKATON: ZROZUMIEĆ NIETYPOWY MÓZG

Data: 05 - 06. 08.2017 (24 h)

Godziny: 10.00 (05.08) - 10.00 (06.08)

Organizatorzy: Centrum Nauki Kopernik, Fundacja Nauki Otwartej.

Współpraca: BabyLabUW – Wydział Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego, Open BCI, School of Form Uniwersytetu SWPS, Medicover. Wydarzenie jest częścią projektu Sparks.

Miejsce: CNK, Wybrzeże Kościuszkowskie 20, sale konferencyjne na 2 piętrze, wejście środkowe do budynku.

Temat: Zrozumieć nietypowy mózg - przeprojektować czepkę do dziecięcego EEG

Skrótowy opis: Wyzwaniem hakatonu będzie zaprojektowanie nowego „czepka” do dziecięcego EEG. Wstępne założenia: tani, jednorazowy, aseptyczny, łatwy w obsłudze i minimalizujący przykre doświadczenia dla dziecka. Modułowość projektu (możliwość dołączenia innych funkcji) także będzie oceniana przez jurorów.

WYZWANIE, PRZED JAKIM STAJECIE

Centrum Nauki Kopernik i Fundacja Nauki Otwartej mają zaszczyt zaprosić na Hakaton: zrozumieć nietypowy mózg. W przeciwieństwie do popularnych tego typu imprez, gdzie uczestnicy zajmują się problemem programistycznym, my chcemy zająć się problemem hardware’owym i związanym ze sprzętem medycznym.

EEG to bezinwazyjna technika pomiarów aktywności elektrycznej mózgu. W analizowanym sygnale poszukuje się śladów zaburzeń o podłożu neurologicznym. Niestety, mierzony sygnał jest dużo słabszy niż np. podczas badań EKG (aktywności elektrycznej serca), co przekłada się na szereg innych problemów. Jakość mierzonego sygnału często pozostawia wiele do życzenia: elektrody często tracą dobry kontakt ze skórą, a sygnał podatny jest

na zakłócenia związane np. z ruchami głowy. Skutek jest taki, że niezwykle trudno jest prowadzić regularne, powtarzalne badania EEG np. w celu oceny trajektorii rozwoju mózgu. Konstrukcja czepek, która rozwiązuje choć część z tych problemów może przyspieszyć badania nad nietypowym rozwojem mózgu, bo dostarczy badaczom narzędzie do badań na większą niż teraz skalę, w tym także pozwoli na badania poza laboratorium czy szpitalem. Poniżej prezentujemy rozwiązania znane i używane - razem z ich wadami. Sądzymy, że czepek da się zaprojektować na nowo w taki sposób, żeby większość z nich usunąć. Dlatego chcemy stworzyć przestrzeń współpracy nad nowym rozwiązaniem dla przedstawicieli i przedstawicielek środowisk inżynierskich, lekarskich, świata designu, wynalazców, naukowców oraz studentów.

Chcemy udostępnić wypracowane przez Was rozwiązanie na licencji Creative Commons (CC z uznaniem autorstwa), które - mamy nadzieję - umożliwi szybkie upowszechnienie rozwiązania na całym świecie i zapewni uznanie dla autorów.

Nagrodą dla zwycięskiego zespołu będzie wyjazd na Festiwal Ars Electronica (Linz, Austria), we wrześniu 2017 i wzięcie udziału w jednym z hakatonów tego festiwalu. Wszyscy uczestnicy hakatonu w CNK otrzymają zniżkę studencką na bilety na ten festiwal.

PROBLEMY ZWIĄZANE Z DOTYCHCZASOWYM ROZWIĄZANIEM

Uczestnicy hakatonu staną przed wyzwaniem ulepszenia obecnie stosowanych u niemowląt czepków EEG. Co może zostać poprawione:

1. **Ergonomia zakładania** - czepek musi się dać założyć szybko i poprawnie. Czas zakładania jest istotny, żeby nie trzeba było zmuszać dzieci do trzymania głowy nieruchomo przez wiele minut. Poprawność jest drugim ważnym aspektem ergonomii. W zasadzie każdy czepek da się założyć w taki sposób, żeby sygnał był bezwartościowy. Konstrukcja czepek powinna więc wymuszać poprawne zakładanie.
2. **Ergonomia użycia** - czepek powinien być łatwy w użyciu przez osoby po krótkim szkoleniu (np. rodziców po jednej wizycie u specjalisty), mobilny (pozwalający dziecku chodzić i bawić się bez problemu).
3. **Stabilność i jakość sygnału** - czepek nie powinien przemieszczać się na głowie a elektrody nie powinny tracić kontaktu ze skórą przy ruchach głowy.
4. **Jednorazowe użycie** - obecne czepki posiadają wszystkie wady urządzeń mających kontakt ze skórą pacjenta i przeznaczonych do wielokrotnego użytku - pomiędzy użyciami wymagają dezynfekcji, która może być niedokładna i spowodować przeniesienie czynników chorobotwórczych między pacjentami. W przypadku dorosłych jest to mniejszy problem, niż w przypadku maluchów, których układ odpornościowy dopiero się kształtuje.
5. **Komfort dziecka i rodzica** – czepek musi być wygodny dla dziecka, nie wzbudzać jego niepokoju i dyskomfortu.

Oczywiście poza wyżej wymienionymi dziedzinami, uczestnicy mogą zgłosić rozwiązania prezentujące innowacyjne podejście do zagadnienia zbierania sygnałów EEG z głowy małego pacjenta - powyższą listę należy traktować jako zbiór najbardziej oczywistych kierunków rozwoju obecnie stosowanego urządzenia, ale jego całkowite przeprojektowanie jest jak najbardziej dopuszczalne. Używamy słowa "czepek" umownie – tak po prostu wygląda większość konstrukcji elektrod do EEG.

Przykłady dotychczasowych rozwiązań:

1. **Ręcznie zakładane elektrody** (montaż długo trwa, elektrody nie są jednorazowe, więc nie są w 100% aseptyczne)



Źródło: <http://www.cbsnews.com/news/eeg-brain-scans-may-detect-signs-of-autism-in-2-year-olds/>

2. **Elastyczna siatka z mokrych elektrod** (montaż relatywnie krótki, elektrody zwilżane specjalnym roztworem, czepek nie jest sterylizowany, wygląda mało przyjaźnie)



Źródło: <https://www.egi.com/clinical-division/geodesic-sensor-nets>

3. „Dorosły” czepek EEG (ciasny, mocno przylega do głowy, długo się zakłada i zdejmuje – problemem są włosy!)



Źródło: <http://www.medicaexpo.com/prod/compumedics-neuroscan/product-79144-501556.html>

4. Współczesny układ elektrod firmy Emotiv (nie jest jednorazowy – to urządzenie osobiste)



Źródło: <https://lucid.me/blog/wed-love-try-emotiv-epoc/>

5. **Jednorazowy zestaw elektrod dla niemowląt** (całkiem nieźle, jedyny jednorazowy, choć wciąż wygląda mało przyjaźnie, do tego jest drogi i można go założyć źle):



Źródło: <http://shop.cephalon.eu/NEON-12---Disposable-Neonatal-electrode-with-10-ac/ItemDetails.aspx?9=GB&5=TF01-M&11=2655>

6. **Nakładka na czepek**



Źródło: <http://www.neuroelectronics.com/products/caps/neoprene-headcap-cover-1/>

LICZBA I UŁOŻENIE ELEKTROD

Dokładne warunki brzegowe zostaną zaprezentowane podczas wykładów wprowadzających. Projektowana konstrukcja musi być wszechstronna – chcemy zaprojektować narzędzie badawcze o szerokim spektrum zastosowania, a nie niszowy produkt (jak np. Emotive). Wymusza to między innymi relatywnie równomierne pokrycie górnej części głowy (powyżej czoła, skroni i potylicy) wieloma elektrodami. Być może odpowiednią gęstość elektrod można zagwarantować modułowością – „czepek” (czy jak byśmy nie nazwali zestawu elektrod na głowie) nie musi być pojedynczą, zintegrowaną konstrukcją.

HAKATON – INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU WYDARZENIA

ZASADY ZAPISÓW

Zapisy odbywają się za pomocą formularza pod linkiem <http://bit.ly/2sE6mau> Limit miejsc to 80 osób, w przypadku przekroczenia liczby zapisanych uczestników, komisja złożona z przedstawicieli organizatorów i partnerów przeprowadzi weryfikację zgłoszeń, kierując się kryterium wiedzy, doświadczenia oraz różnorodności reprezentacji specjalizacji w składzie uczestników hakatonu.

HARMONOGRAM

sobota

10:00-10:30 rejestracja uczestników

10:30 otwarcie wydarzenia i wykłady wprowadzające:
Mateusz Pawełczuk, CNK, koordynator hakatonu
prof. Wojciech Świąszkowski, PW: „Materiały, które mogą mieć kontakt ze skórą dziecka”
Anna Duszyk, UW: „EEG i rozmieszczenie elektrod”
dr hab. Przemysław Tomalski, UW: „EEG w pracy badacza dziecięcego mózgu”
od 12:00 czas na zorganizowanie się zespołów, rozmowy z ekspertami, wizyty w strefie wystawowej

niedziela

8.00 zakończenie projektowania, prezentacja projektów przed jury

9.15 ogłoszenie wyników, wręczenie pamiątkowych dyplomów

9.30 zakończenie wydarzenia:
dr Paweł Szczęsny, Fundacja Nauki Otwartej, inicjator hakatonu

ZASADY DOTYCZĄCE OBECNOŚCI

Uczestnictwo w hakatonie nie wymaga obecności na nim przez 24 godziny. Pozostałe kwestie reguluje regulamin.

JURORZY

- Dorota Kabała, School of Form SWPS - przewodnicząca jury
- prof. Wojciech Świąszkowski, Wydział Inżynierii Materiałowej, Politechnika Warszawska
- Joel Murphy, Open BCI
- dr hab. Przemysław Tomalski, BabyLAB, Uniwersytet Warszawski
- Maciej Malenda, Health Innovators, Medicover

WIEDZA

Podczas hakatonu będą obecni eksperci – na początku niektórzy z nich przygotują dla Was specjalne wystąpienia, a w dalszej części wydarzenia będziecie mogli zadać im swoje pytania.

Dr hab. Przemysław Tomalski z BabyLab UW zdradzi kuchnię badań psychologicznych prowadzonych z udziałem niemowląt i małych dzieci (wykład).

Prof. Wojciech Świąszkowski z Wydziału Inżynierii Materiałowej PW będzie służył pomocą dotyczącą materiałów, które mogą mieć kontakt ze skórą (wykład).

Anna Duszyk z Wydziału Fizyki UW pomoże zrozumieć podstawy pomiaru EEG, m.in. znaczenie rozmieszczenia elektrod.

Dorota Kabała ze School of Form SWPS służyć będzie radą w zakresie użycia tkanin w projektowaniu czepka.

Joel Murphy z Open BCI udostępni projektowane przez jego firmę OpenBCI urządzenie do EEG, wraz z możliwością prototypowego podłączenia nowego czepka (w części wystawowej).

SPRZĘT

Centrum Nauki Kopernik udostępni uczestnikom warsztat wyposażony w platformy do prototypowania elektroniki, drukarki 3D, komponenty mechaniczne (silniki, serwomechanizmy, elementy montażowe) i surowe materiały do obróbki (silikony formierskie, żywice odlewnicze, tworzywa sztuczne, metal). Ze względu na specyfikę wyzwania, będzie dostępnych wiele nietypowych narzędzi i materiałów, takich jak drut z pamięcią kształtu, czy elastyczne filamenty do druku 3D.

Możliwe jest też przyniesienie własnych materiałów i narzędzi przy wcześniejszym ustaleniu tego z organizatorem.

Życzymy Wam Powodzenia!

Zespół organizatorów hakatonu z Centrum Nauki Kopernik i Fundacji Nauki Otwartej.