



Lodz University of Technology
Institute of Electronics

Innowacyjne interfejsy człowiek–komputer

dr inż. Bartłomiej Sztyler
Instytut Elektroniki Politechniki Łódzkiej



Lodz University of Technology

Institute of Electronics

O prelegencie

- Telecommunication and Computer Science, IFE
- Elektronika i telekomunikacja, WEEIA
- Dekodowanie ruchu i wyobrażeń ruchowych w systemach BCI, Instytut Elektroniki PŁ
- Lodz Solar Team
- AZS PŁ sekcja pływacka



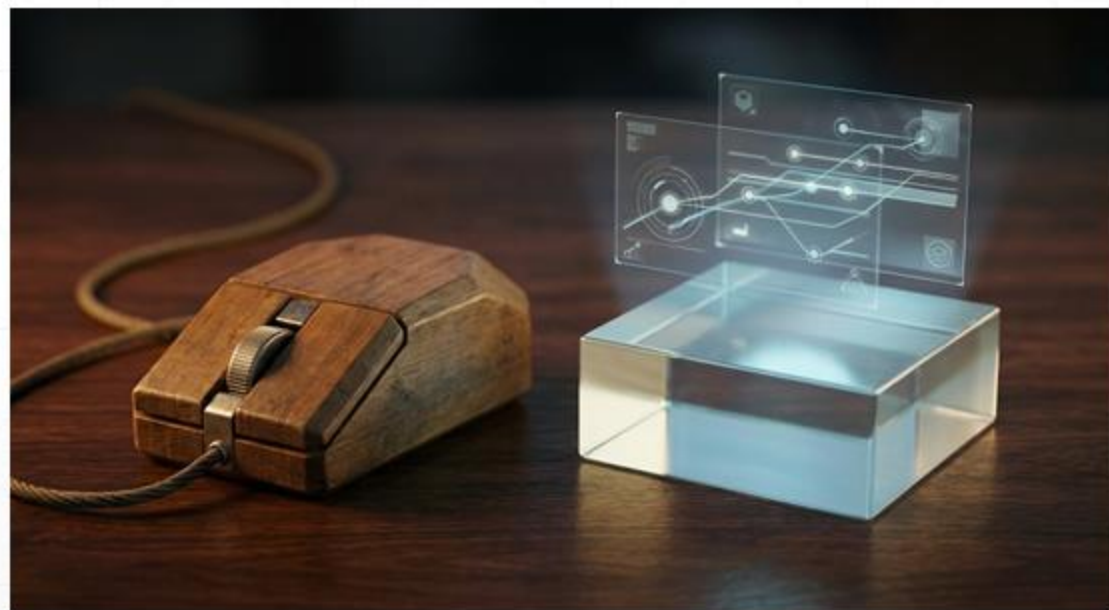


Lodz University of Technology

Institute of Electronics

Jak pracujemy z komputerem

- **Język maszyny:** pierwsze etapy wymagały od człowieka nauki kodu, komend i języka maszynowego,
- **Rewolucja graficzna:** myszka i klawiatura sprawiły, że komputer zaczął rozumieć nasze wskazanie,
- **Odwrócenie ról:** dziś to komputer uczy się naszych naturalnych gestów, mowy i spojrzenia.



„Najpierw my kształtujemy nasze narzędzia, a potem one kształtują nas.” - Marshall McLuhan



Od pojęcia do interakcji – Czym jest interfejs?

- **Interfejs (*inter* + *face*):** połączenie do komunikacji między dwoma odrębnymi systemami, środowiskami lub podmiotami,
- **HCI (*Human-Computer Interaction*):** komunikacja człowieka z komputerem,
- **Cel:** ułatwienie wymiany informacji pomiędzy człowiekiem a maszynami.



*„Najbardziej przełomowe technologie to te, które znikają.
Wplatają się w codzienność tak bardzo, że stają się niezauważalne.” - Mark Weiser*

Jednym zmysłem czy wszystkimi naraz?

- **Jeden kanał (jednomodalność):**
tradycyjne wpisywanie tekstu lub klikanie myszką to wąskie gardło w komunikacji z maszyną,
- **Synergia zmysłów (wielomodalność):**
równoległe łączenie mowy, gestu, wzroku czy reakcji haptycznych,
- **Naturalny dialog:** przejście od wywoływania komend do pełnej, wielozmysłowej ekspresji.



„Interakcja z technologią staje się prawdziwie ludzka dopiero wtedy, gdy przestaje ograniczać nasze zmysły.” - Nicholas Negroponte



Od gestu do myśli: Dziedziny nowoczesnego HCI

- **Śledzenie wzroku i gestów:** komputer analizuje i wie, gdzie patrzymy oraz jak poruszamy dłońmi w przestrzeni,
- **Mowa i dźwięk:** komunikacja werbalna z komputerem,
- **Haptyka i dotyk:** technologia, która nie tylko przyjmuje sygnał, ale pozwala poczuć cyfrową materię,
- **Interfejsy Mózg Komputer (ang. Brain Computer Interface, BCI)** rejestracja i analiza aktywności elektrycznej mózgu.





Lodz University of Technology
Institute of Electronics

Gdy świat cyfrowy nakłada się na fizyczny

- **Virtual Reality (VR):** koniec ery ekranów przestrzeń wokół nas staje się pulpitem,
- **Niewidzialny interfejs:** sterowanie spojrzeniem i mikro-gestami dłoni,
- **Dostępność BCI:** od czepków medycznych do innych urządzeń rejestrujących sygnały mózgowe.



„Każda wystarczająco zaawansowana technologia nie różni się od magii.” — Arthur C. Clarke



Technologie medyczne i asystujące

- **Od wygody do konieczności:**
przywracanie utraconych funkcji życiowych,
- **Pokonywanie barier biologicznych:**
technologie asystujące,
- **Projektowanie HCI – *user centered desing***
koncentracja na potrzebach użytkownika.

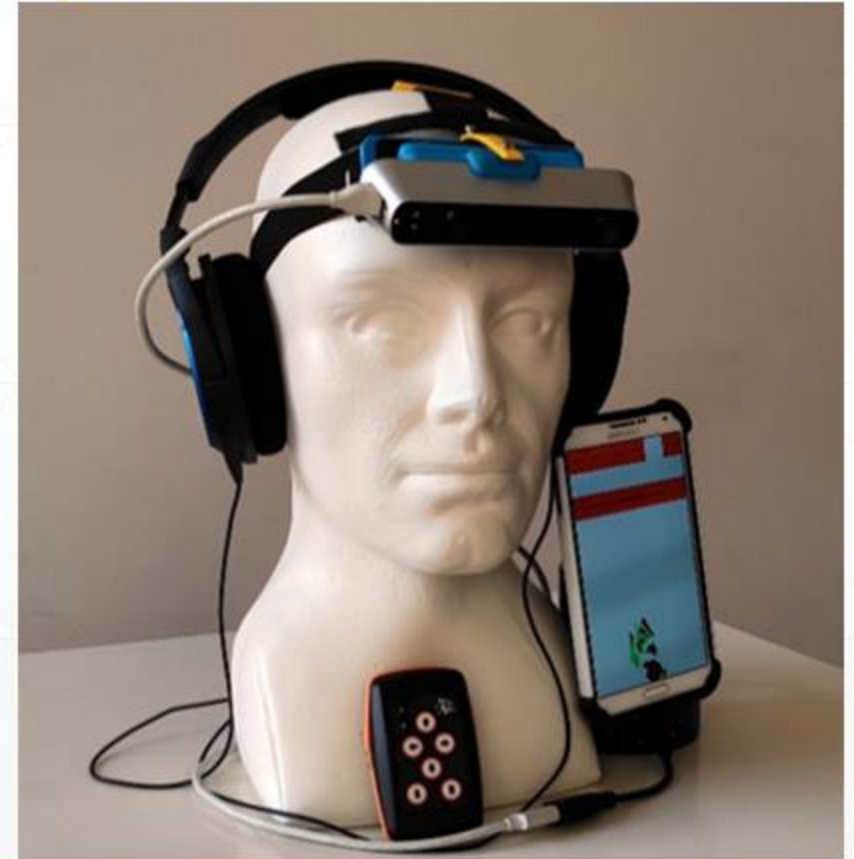




Lodz University of Technology
Institute of Electronics

Wspomaganie osób niewidomych, projekt *Sound of Vision*

- Obrazowanie trójwymiarowe oraz akustyczna i haptyczna prezentacja otoczenia





Lodz University of Technology
Institute of Electronics

Zdalny asystent osoby niewidomej

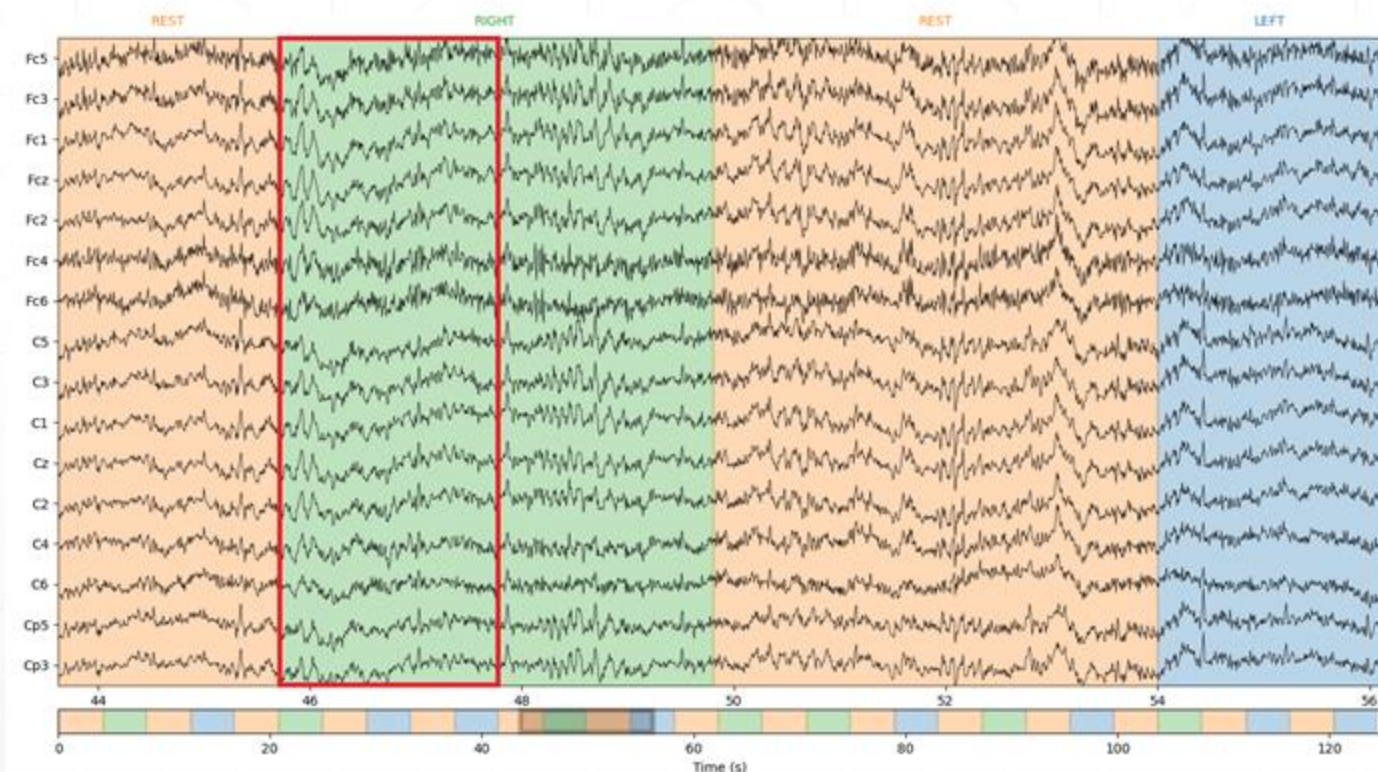
- Opracowany prototyp sieci komórkowej 4G, aktualnie rozwijany dla sieci 5G
- Projekty NCBiR oraz NCN



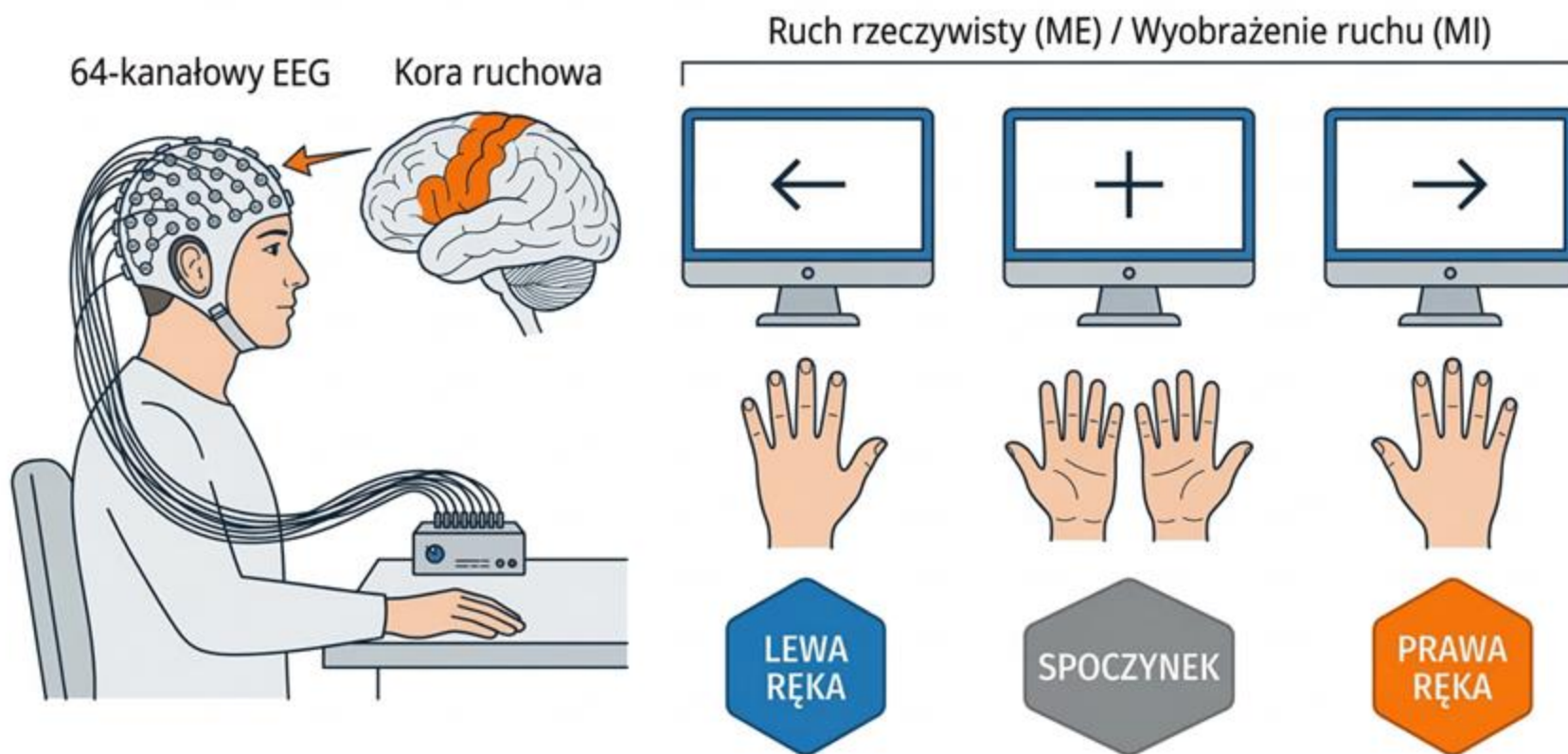


Od fali mózgowej do akcji: Jak naprawdę działa BCI?

- Rejestracja sygnału EEG
- Analiza sygnału w celu dekodowania intencji użytkownika



Myśl która steruje ruchem





Lodz University of Technology

Institute of Electronics

Zanim pomyślisz, Twój mózg już wie

- **Eksperyment Libeta:** impuls elektryczny w mózgu powstaje kilkaset milisekund przed świadomym powzięciem decyzji,
- **Przewidywanie intencji:** algorytmy BCI potrafią odczytać zamiar ruchu, zanim człowiek zda sobie z niego sprawę,
- **Wolna wola?** Czy interfejsy BCI sterują technologią, czy wyłapują decyzje podjęte przez naszą podświadomość?



„Świadomość nie zawsze jest autorem naszych decyzji, bywa jedynie ich pierwszym obserwatorem.” -

Benjamin Libet

Dziękuję za uwagę
