

# **Techniki pozyskiwania i interpretowania danych**

dr inż. Joanna Marnik

Katedra Informatyki i Automatyki

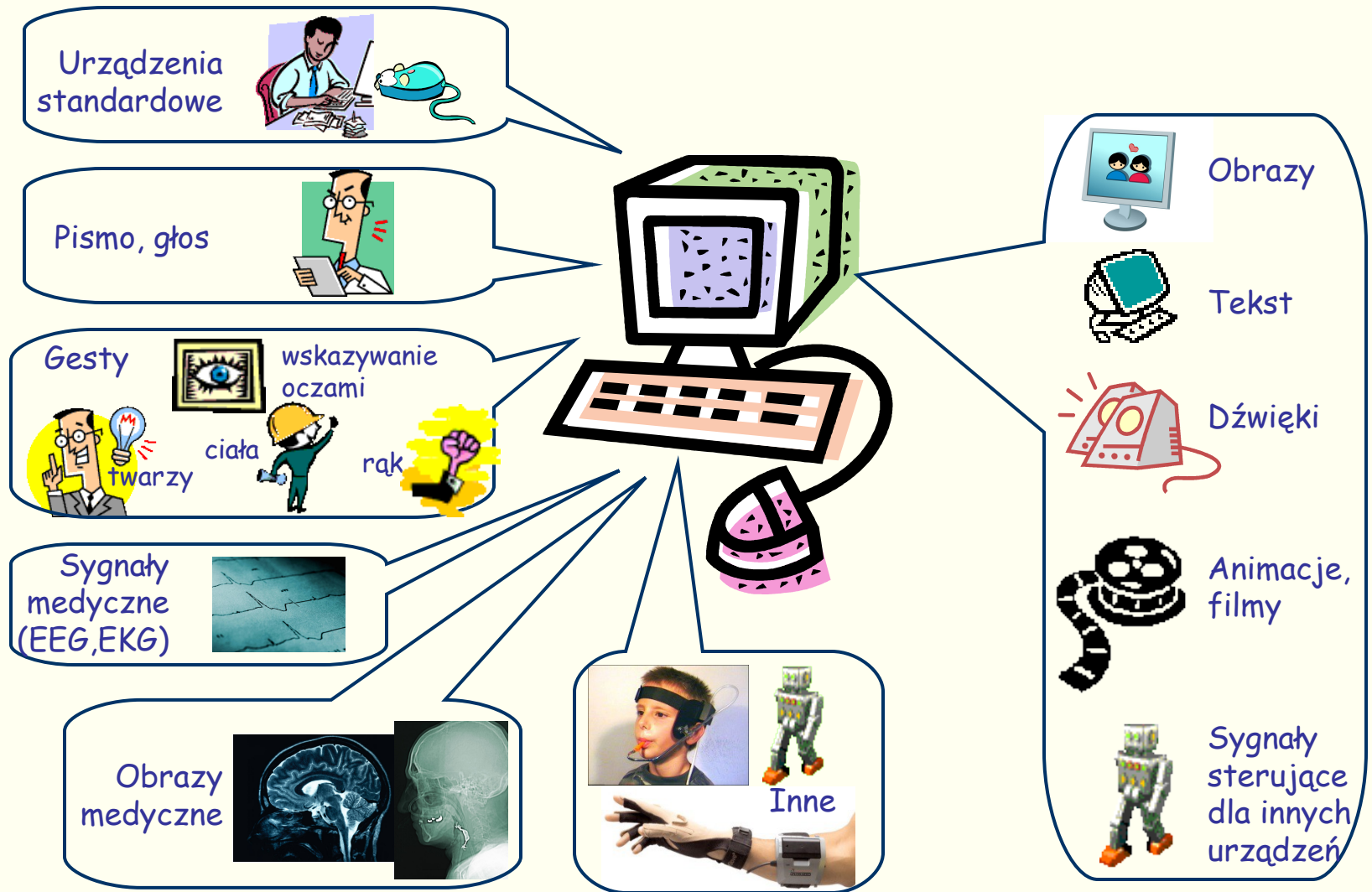
e-mail: [jmarnik@prz-rzeszow.pl](mailto:jmarnik@prz-rzeszow.pl)

www: [jmarnik.sd.prz.edu.pl](http://jmarnik.sd.prz.edu.pl)

# Plan wykładu

- Techniki wymiany informacji
- NUI – naturalne interfejsy użytkownika
- Niestandardowe urządzenia we/wy
  - ◆ Sensory Kinect i LeapMotion
  - ◆ Urządzenia do punktu fiksacji wzroku (eyetrackery)
  - ◆ Interfejsy mózg-komputer
  - ◆ Urządzenia dla niepełnosprawnych
- Wearable computers

# Techniki wymiany informacji



# Ewolucja interfejsów użytkownika



```
graph LR; A[Command-Line Interface (CLI)] --> B[Graphical User Interface (GUI)]; B --> C[Natural User Interface (NUI)];
```

Command-Line  
Interface  
(CLI)

Graphical User  
Interface  
(GUI)

Natural User  
Interface  
(NUI)

# Naturalne Interfejsy Użytkownika (NUI – Natural User Interfaces)

NUI – interfejsy użytkownika korzystające z takich modalności jak dotyk, gesty czy głos, charakteryzujące się tym, że ich użytkowanie jest dla nas naturalne, tzn. interakcja odbywająca się za ich pośrednictwem jest łatwa i zgodna z naszymi naturalnymi zachowaniami

NUI powinien uwzględniać umiejętności użytkownika i kontekst jego użycia

## Przykłady NUI:

- interfejs dotykowy iPad
- Microsoft Kinect

*„Z NUI urządzenia liczące po raz pierwszy będą dostosowywać się do naszych potrzeb i preferencji, a użytkownicy zaczną używać technologii w sposób dla nas najbardziej wygodny i naturalny.”*

*Bill Gates*

# Projektowanie NUI

1. Natychmiastowa wiedza – wykorzystanie istniejących umiejętności użytkownika (wspólnych dla przeciętnego człowieka i wynikających ze specyfiki dziedziny, w jakiej działa użytkownik)
2. Stopniowe uczenie się – zaprojektowanie ścieżki uczenia dla użytkownika, dzięki której będzie on mógł rozpocząć pracę z interfejsem od podstawowych umiejętności (bez zasypywania go nadmiarem opcji), poszerzając je stopniowo w miarę nabywania wprawy

# Projektowanie NUI c. d.

3. Bezpośrednia interakcja – działanie użytkownika powinno być ściśle powiązane z reakcją NUI, reakcja NUI powinna być szybka i zależna od kontekstu (tzn. pokazywać tylko informacje istotne z punktu widzenia bieżącego działania użytkownika, np. Google Maps wyświetlają skalę mapy tylko w trakcie jej zmiany i krótko po)
4. Obciążenie poznawcze – powinno być jak najmniejsze, a więc NUI powinien początkowo wykorzystywać do interakcji z użytkownikiem jego podstawową wiedzę i wrodzone umiejętności, np. NUI może wykorzystać graficzną reprezentację rzeczywistych obiektów używając ich w sposób analogiczny do obsługi znanej ze świata rzeczywistego

# Niestandardowe urządzenia we/wy

1. Sensor Kinect
2. Leap Motion
3. Urządzenie do śledzenia punktu fiksacji wzroku
4. Interfejsy mózg-komputer
5. Urządzenia dla niepełnosprawnych

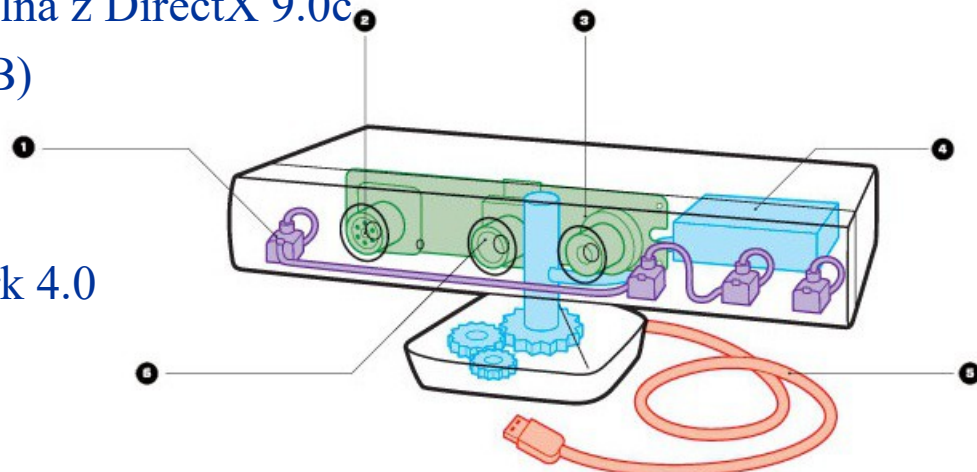




KINECT  
for XBOX 360

# Kontroler ruchowy Kinect

- Daje możliwość sterowania komputerem za pomocą ruchów ciała
- Dostępny od listopada 2010 r. (dla konsoli Xbox 360)
- Obecnie dostępny Kinect for Windows SDK dla zastosowań niekomercyjnych
  - ◆ Wymagania:
    - Kontroler Kinect
    - Komputer z procesorem dwurdzeniowym min. 2,66 GHz
    - Karta graficzna kompatybilna z DirectX 9.0c
    - 2 GB RAM (zalecane 4 GB)
    - Windows 7
    - Visual Studio 2010
    - Microsoft .NET Framework 4.0



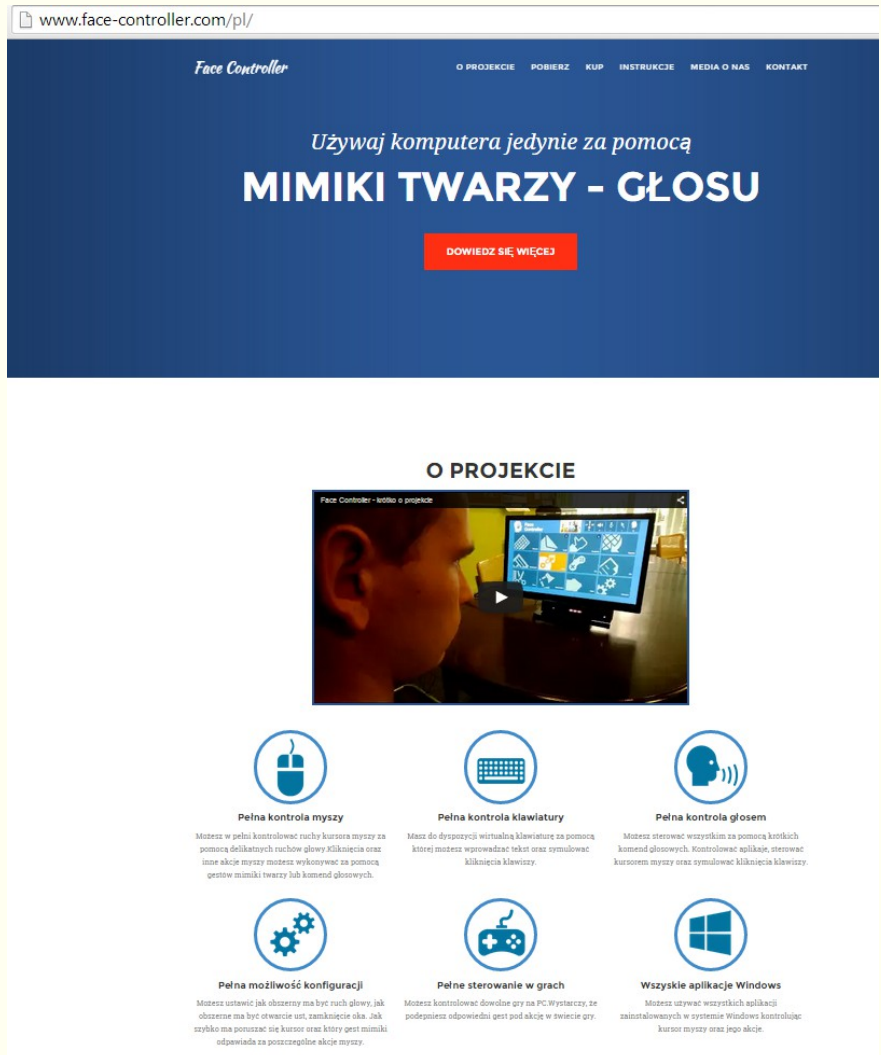
# Przykład systemu wykorzystującego sensor Kinect

## Face Controller

- system oparty na sensorze Kinect, pozwalający obsłużyć komputer poprzez ruchy głowy, gesty twarzy oraz głos
- Opracowany przez zespół studentów informatyki z Politechniki Rzeszowskiej, Power of Vision
- Zwycięzca polskiej edycji konkursu dla studentów, Imagine Cup, organizowanego przez Microsoft w kategorii Projekty Społeczne (2014)

Strona projektu:

<http://www.face-controller.com/>



# LeapMotion



- Sterownik Leap Motion stanowi uzupełnienie dla standardowych urządzeń wejściowych do komputera pozwalając na użycie gestów (ruchów) dłoni (palców) do bezdotykowej obsługi komputera
- Zapewnia bardzo dużą czułość – pozwala na analizę wszystkich 10 palców w odległości do ok. 1 metra od sterownika
- Wykorzystuje 2 monochromatyczne kamery IR (przetwarzające prawie 300 fps) i 3 diody LED emitujące promieniowanie podczerwone
- Wymaga kalibracji
- Może być używany jedynie z oprogramowaniem napisanym pod jego kątem

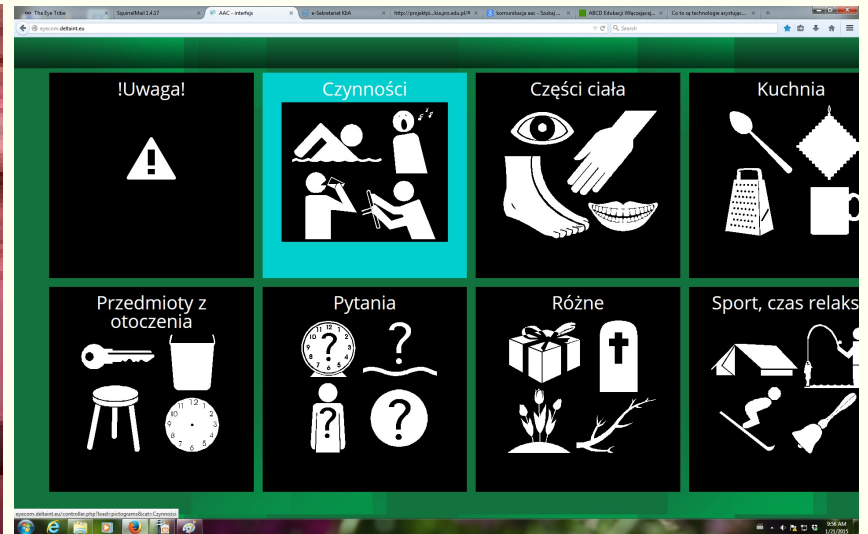


# Urządzenia do śledzenia punktu fiksacji wzroku (eyetrackery)

- Pozwalają na wyznaczenie punktu na ekranie monitora, na który patrzy użytkownik
- Zbudowane są z kamery rejestrującej obraz w zakresie podczerwieni oraz emiterów podczerwieni oświetlających twarz
- Parametry opisujące dokładność wyznaczania punktu fiksacji wzroku:
  - rozdzielczość przestrzenna (podawana w stopniach), np. dla wartości  $0.5^\circ$ , przy odległości użytkownika od urządzenia 60 cm dokładność wyznaczenia punktu fiksacji wzroku wynosi 5.2 mm
  - częstotliwość
  - zakres odległości w jakiej możliwa jest praca z urządzeniem
- Przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem należy wykonać kalibrację



# Eyetracker - przykład

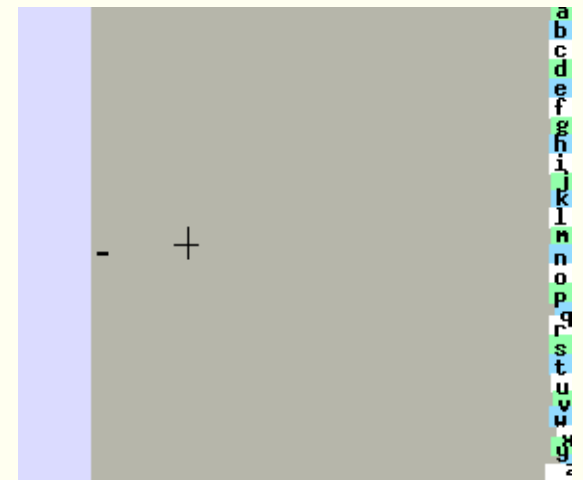


## Źródła:

- Delta Interaction – strona domowa: <http://deltaint.eu>
- „Student Politechniki Rzeszowskiej stworzył oprogramowanie do śledzenia wzroku”, Nowiny24 <http://www.nowiny24.pl/apps/pbcs.dll/article?AID=%2F20140301%2FDLASTUDENT%2F140309986>

# Dasher – pisanie oczami

- Jest graficzną aplikacją, w której litery przesuwają się w postaci bloków, na które można najechać myszką lub dowolnym innym wskaźnikiem (np. sterowanym za pomocą oka lub nawet tylko oddechem)
- Często powtarzające się ciągi znaków są powiększane
- Jest niezależny od języka
- Dostępny na wiele platform (w tym Linux, Mac OS, MS Windows, Pocket PC)
- Jest częścią projektu GNOME, w ramach którego tworzone jest graficzne środowisko użytkownika jako free software
- Szybkością i dokładnością przewyższa wirtualne klawiatury i dyktowanie głosem





# Interfejsy mózg-komputer

(BCI – Brain-Computer Interfaces)

- Oparte na sygnale EEG otrzymywanym za pośrednictwem elektrod umieszczanych na głowie użytkownika
- Czasochłonne w użyciu
- Kosztowne



Posteruj sobie dronem... za pomocą myśli

[http://megamocni.pl/czytelnia/co\\_to\\_sa\\_technologie\\_asystujace\\_bci\\_mozg\\_komputer.html](http://megamocni.pl/czytelnia/co_to_sa_technologie_asystujace_bci_mozg_komputer.html)



# MindWave



- Urządzenie EEG przeznaczone na rynek konsumencki
- Mierzy częstotliwość fal mózgowych na czole (w punkcie FP1), pozwalając na identyfikację takich stanów umysłu jak relaksacja i skupienie oraz na detekcję mrugnięć
- Sprzedawane z pakietem oprogramowania
- Dostępne SDK
- Można połączyć z Google Glass dzięki darmowej aplikacji MindRDR (Mind Reader) tworzonej na zasadzie otwartego oprogramowania (open source) (<http://www.n3rdabl3.co.uk/2014/07/mindrdr-new-google-glass-app-will-blow-mind/>)
- **Demonstracja** (<http://www.youtube.com/watch?v=ZnX0aysPFqQ>)
- Cena: 465 zł



# Interfejs mozg-robot

<http://www.youtube.com/watch?v=q-fE9QBy0FI>



# Wearable computers

1. Cechy
2. Historia
3. Przykłady



# Cechy komputerów „wearable”

- Ciągła interakcja pomiędzy komputerem a użytkownikiem (brak potrzeby włączania / wyłączania urządzenia)
- Wielozadaniowość – nie trzeba przerywać aktualnie wykonywanej czynności aby skorzystać z urządzenia
- Stanowią „sztuczne” rozszerzenie umysłu lub/i ciała użytkownika, pracujące jak naturalna część jego ciała, a nie jak urządzenie zewnętrzne



# Historia

Steve Mann's "wearable computer" and "reality mediator" inventions of the 1970s have evolved into what looks like ordinary eyeglasses.



Zmiany w wyglądzie komputera WearComp Steve'a Mann'a od systemu noszonego na plecach do postaci zamaskowanej

# Historia c.d.

## Lata 60-te

- ◆ 1966 - System składający się z ukrytego komputera analogowego wielkości pudełka papierosów zaprojektowany w celu przewidywania wskazania kół ruletki (Edward O. Thorp, Claude Shannon); później podobne systemy oparte na mikroprocesorze CMOS 6502 z 5K RAM w postaci buta z komunikacją radiową
- ◆ 1977 – system dla niewidomych przekształcający obraz z kamery na postać dotykową (siatka w postaci kwadratu o boku 10 cali umieszczonego na koszulce)
- ◆ 1977 – zegarek z kalkulatorem firmy HP

## Lata 80-te

- ◆ 1981 - Steve Mann zaprojektował komputer noszony na plecach, pracujący jako asystent fotografa, pomagający tworzyć obrazy na podstawie obrazów otrzymanych przy różnych parametrach oświetleniowych (w 1994 r. zbudował przenośną bezprzewodową kamerkę internetową)
- ◆ 1989 – Reflection Technology wypuszcza na rynek Private Eye Head-Mounted Display (HMD)

# Historia c.d.



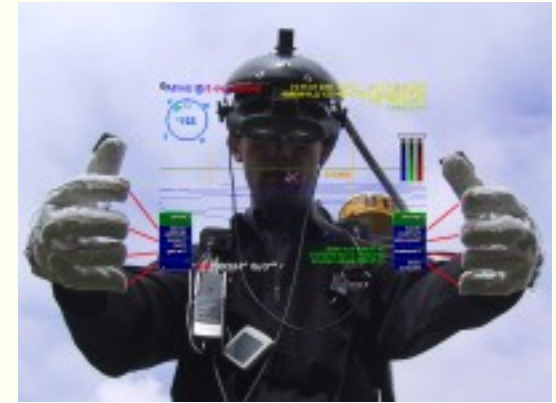
## Lata 90-te

- ◆ 1993 – Private Eye i klawiatura wykorzystująca układy klawiszy (chord keyboard) zostaje użyte przez Thad'a Starner'a, założyciela grupy projektowej w MIT zajmującej się komputerami „wearable”
- ◆ 1993 – powstanie systemu KARMA (Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance) na Columbia University; Private Eye wyświetla obraz dla jednego oka, który nakłada się na obraz rzeczywisty widziany obydwojema oczami; KARMA może wyświetlać schemat ideowy, instrukcję obsługi naprawianego urządzenia, np. na przykrywie drukarki laserowej może być wyświetlony sposób zmiany podajnika (film <http://www.designboom.com/weblog/cat/16/view/5586/wearable-computers.html>)
- ◆ 1994 – Edgar Matias i Mike Ruicci z Uniwersytetu Toronto prezentują komputer noszony na nadgarstku





# Historia c.d.



## XXI wiek

- ◆ 2002 – Projekt Cyborg Kevina Warwick’a, którego żona nosiła naszyjnik, połączony z systemem nerwowym męża za pomocą implantu elektronicznego; kolor naszyjnika zmieniał się od czerwonego do niebieskiego, zależnie od sygnału pochodzącego z systemu nerwowego Warwick’a
- ◆ 2006 – 'Tinmith AR Project' dla aplikacji z dziedziny rozszerzonej rzeczywistości, noszony na pasku (<http://www.tinmith.net/>)
- ◆ 2013/14 – Google Glass: okulary opracowane przez firmę Google, które docelowo mają mieć funkcje smartfona i mają być obsługiwane głosem poprzez przetwarzanie języka naturalnego (z funkcją wysyłania głosu bezpośrednio do czaszki, z wykorzystaniem przewodnictwa kostnego)



*By Loïc Le Meur - Flickr: Loïc Le Meur on Google Glass, CC BY 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26050963>*

# Inteligentne ubrania



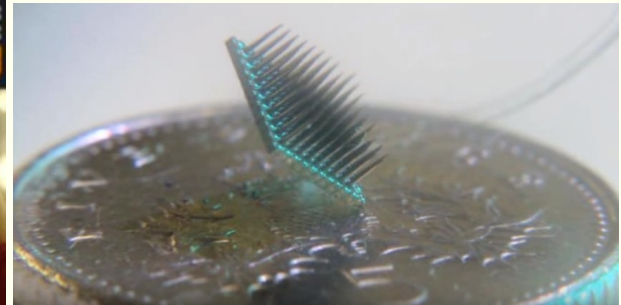
Kamizelka z obsługą  
odtwarzacza MP3



Jeansy z klawiaturą  
i myszką



# Projekt Cyborg – Kevin Warwick



Kevin Warwick, Human Cyborg: <https://www.youtube.com/watch?v=Fhu0VBCAW6k>

Prace Warwicka pozwoliły na skonstruowanie protezy ręki podłączanej do systemu nerwowego (projekt SmartHand; demo: <http://www.youtube.com/watch?v=X85Lpuczy3E&feature=related>)



# Augmented Reality (AR)

## Definicja

- ◆ Połączenie rzeczywistości ze światem wirtualnym
- ◆ Interakcja z systemem AR zachodzi w czasie rzeczywistym
- ◆ Rejestrowana jest w przestrzeni 3D

## Przykłady

- ◆ Wystawy muzealne wzbogacone o informacje wyświetlane interaktywnie z użyciem projektorów i ekranów
- ◆ Nawigacja satelitarna
- ◆ Google Glass (1500 \$)  
(„Testujemy okulary Google Glass”: <https://www.youtube.com/watch?v=lQEpsl8sjzI>)
- ◆ HoloLens (prototyp Microsoftu) – gogle AR-urządzenie do wyświetlania hologramów 3D, masywniejsze od Google Glass, nakładają na oglądany obraz warstwę wirtualną, np. ekran z filmem, listę zakupów, itp.), cena – 3000 \$ (Development Edition), 5000 \$ (Commercial Suite)

<https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us>

