



# Gdzie nas zaprowadzą neuronauki?

Włodzisław Duch

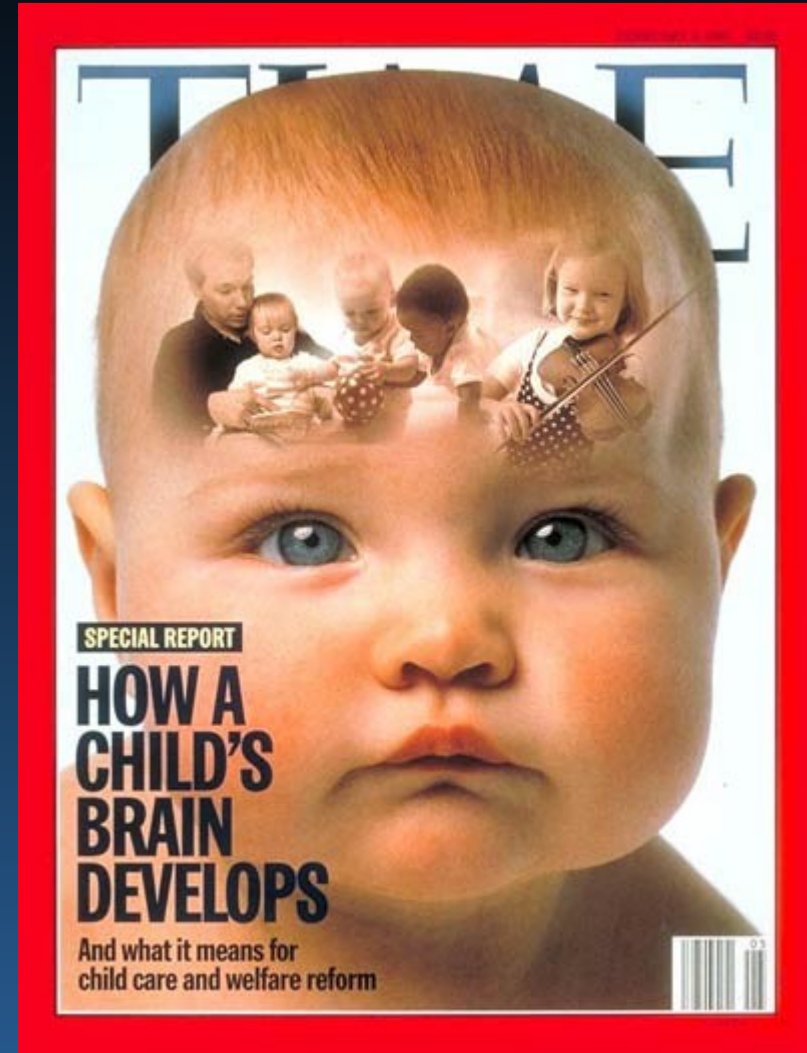


Laboratorium Neurokognitywne, ICNT UMK  
Katedra Informatyki Stosowanej UMK  
Google: W. Duch

Interfejsy, kody, symbole. Przyszłość komunikowania.  
Wrocław 16-17.05.16



- Technologie sztucznej inteligencji.
- Podglądanie mózgów.
- Mieszanie w mózgu.
- Nie tak daleka przyszłość.



Nauki kognitywne

Kogni

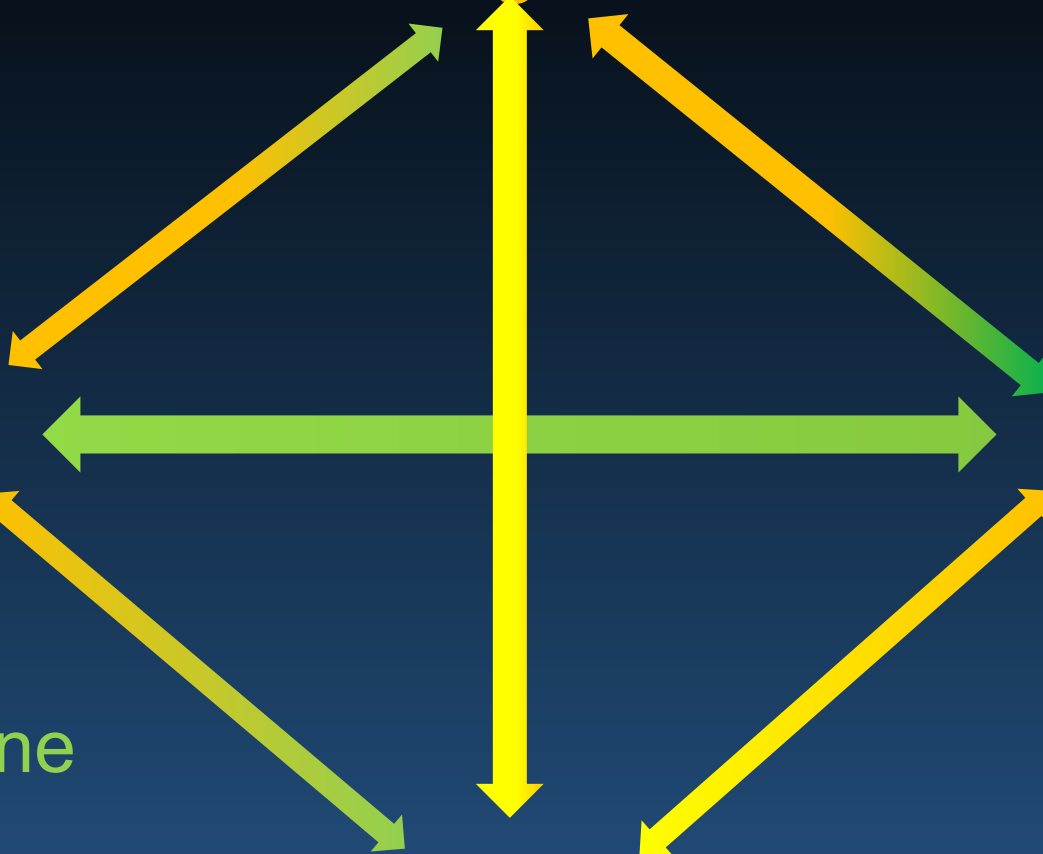
Bio

Nano  
Fizyka  
kwantowa

Lab  
neuro-  
kognitywne

Info

Informatyka, inteligencja obliczeniowa,  
uczenie maszynowe, sieci neuronowe



# Technologie



# Technologie

- **Internet Rzeczy**, inteligencja tła (ambient), 150 mld połączonych urządzeń w chmurze w 2025 roku, inteligentne domy, miasta, państwa,
- **FuturICT Living Earth** Simulator: ko-ewolucja ICT i społeczeństw.
- Operacja sterowana całkowicie przez robota – Smart Tissue Autonomous Robot (STAR) już operuje samodzielnie. Cobots, collaborative robots; autonomiczne pojazdy i urządzenia.
- Energia, materiały, nanotechnologie ...
- Biologia syntetyczna, hodowla organów, naprawa i transplantacja mózgow.
- Programowanie DNA, biotechnologie.
- Fenomika i spersonalizowana medycyna.
- Kreatywność – raczej mentoring ... CAD Autodesk, Jeff Kowalski
- Cyfrowy człowiek – symulacje całego układu krwionośnego.
- HBP, optogenetyka, magnetogenetyka, PET, fMRI, NIRS, MEG, EEG ...
- Neurotrackery - gałąź technologii ubieralnych.
- Informatyka afektywna (affective computing), Affectiva, czy Ellen.
- Transhumanistyczne cyberimplanty.



# SCIENTIFIC AMERICAN

## The **New Century** of the **Brain**

Revolutionary tools  
will reveal how  
thoughts and  
emotions arise

# Mój ulubiony organ!



# BRAIN AWARENESS WEEK

GET CONNECTED!



Brain Awareness Week

Organizacja non-profit

Lubię to!

Wiadomość

...

Od 21 lat w marcu organizowany jest **Tydzień Mózgu**, czyli **Brain Awareness Week (BAW)**. Głównymi organizatorami jest [Society for Neuroscience](#) oraz [Dana Alliance for Brain Brain Initiatives](#).

Celem jest uświadomienie globalnej opinii publicznej postępów i korzyści z badań nad mózgiem.

W 2016 roku było około 800 wydarzeń w ~ 80 krajach.

[Animacja BAW](#)





REGIONAL PROGRAMME  
NATIONAL COHESION STRATEGY



KUJAWSKO-POMORSKIE  
VOIVODESHIP

EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



*My region in Europe*



ICNT

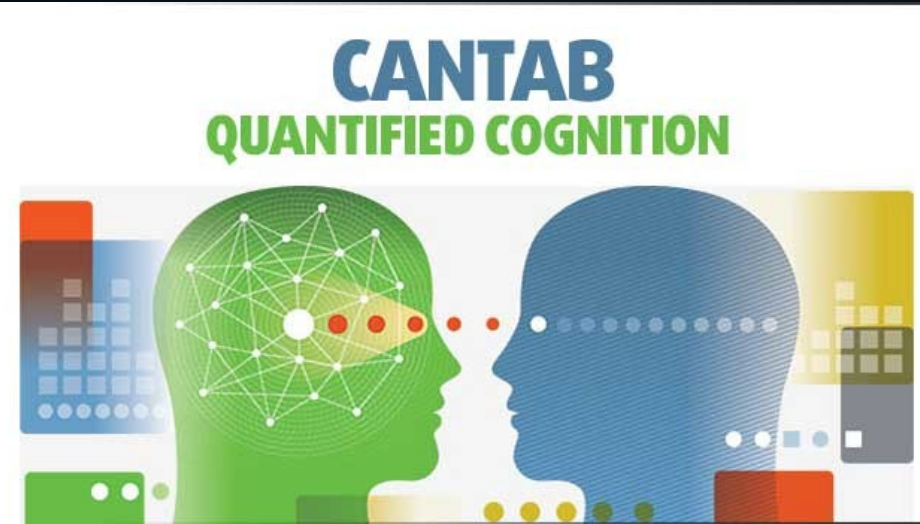


Laboratorium Neurokognitywne  
Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii  
Uniwersytet Mikołaja Kopernika

# Grupa entuzjastów ...

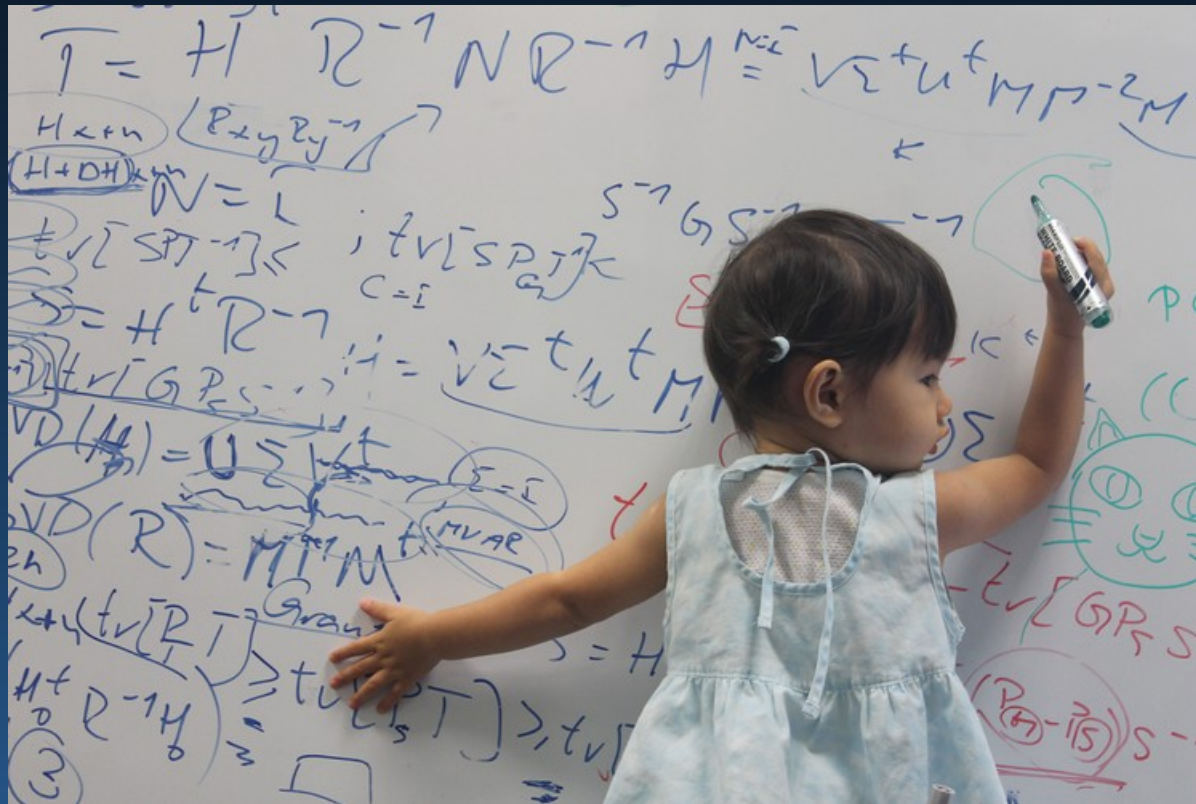


# Nasze zabawki

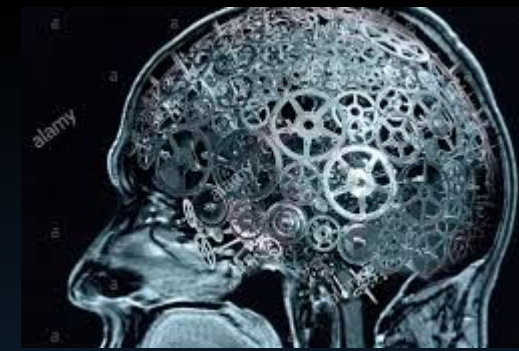


# Laboratorium NeuroKognitywne

## ICNT UMK

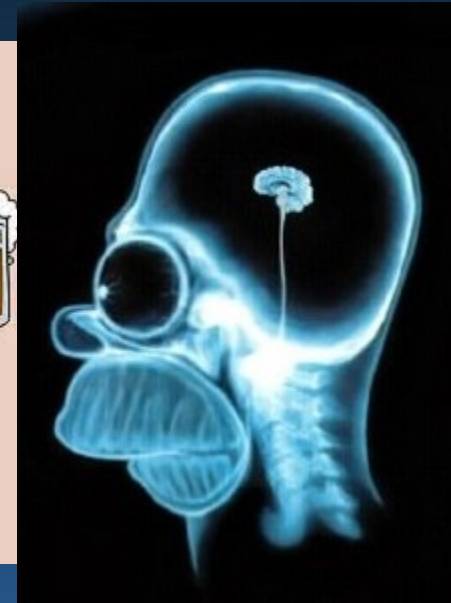


# Człowiek

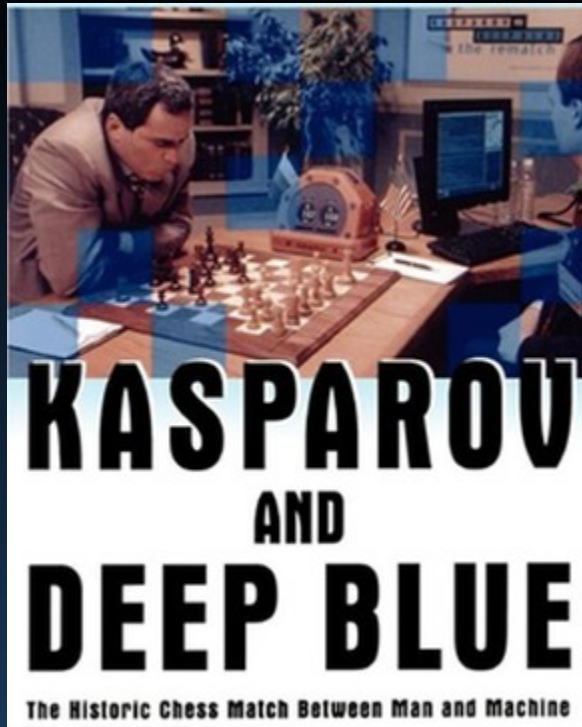


Jesteśmy niezwykle złożonym systemem komórkowo-bakteryjnym:

- $\sim 5 \times 10^{13} = 50$  bln komórek, każda ma 2m DNA.
  - $\sim 10^{14} \text{m} = 100$  mld km = całkowita długość nici DNA w naszym ciele! 666 x odległość do Słońca.
  - $\sim 5 \times 10^{14} = 500$  bln bakterii, ok 2 kg.
  - $\sim 10^{15} = 1$  biliard synaps;  $> 1$  mln nowych s
  - $\sim 100$  mld neuronów ( $10^{11}$ )
  - $\sim 10$  mld białek w każdej komórce
  - $> 550.000$  różnych struktur białek (Swiss-)
  - $\sim 60.000$  rodzin białek
  - $\sim 20.000$  genów
  - $> 100.000$  białek w komórce
- => Czy życie umysłowe jest równie złożone jak mózgi?



# AI w grach



1995 – warcaby, program Chinook wygrywa z mistrzem świata, dr Tinsleyem.

1997 – szachy, Deep Blue wygrywa z Kasparowem.

2011 – IBM Watson wygrywa z dwoma mistrzami teleturnieju Jeopardy (Va Banque)

2016 – Google AlphaGo wygrywa z Lee Sedolem



# Technologie

Operacja chirurgiczna przeprowadzona całkowicie przez autonomicznego robota – Smart Tissue Autonomous Robot (STAR).



# Roboty

- NASA Valkyrie R5 to prototyp robota, który może polecieć na Marsa.





# Osobowość Robota

Google otrzymał w 2015 roku **US Patent 8,996,429**.  
Methods and systems for robot personality development.



Wyzwanie: przetrwanie autonomicznego robota we wrogim środowisku (np. sztuczny szczur), zwyciężyć w ping-pongu, zrobić drużynę piłki nożnej.



# Sztuczne emocje

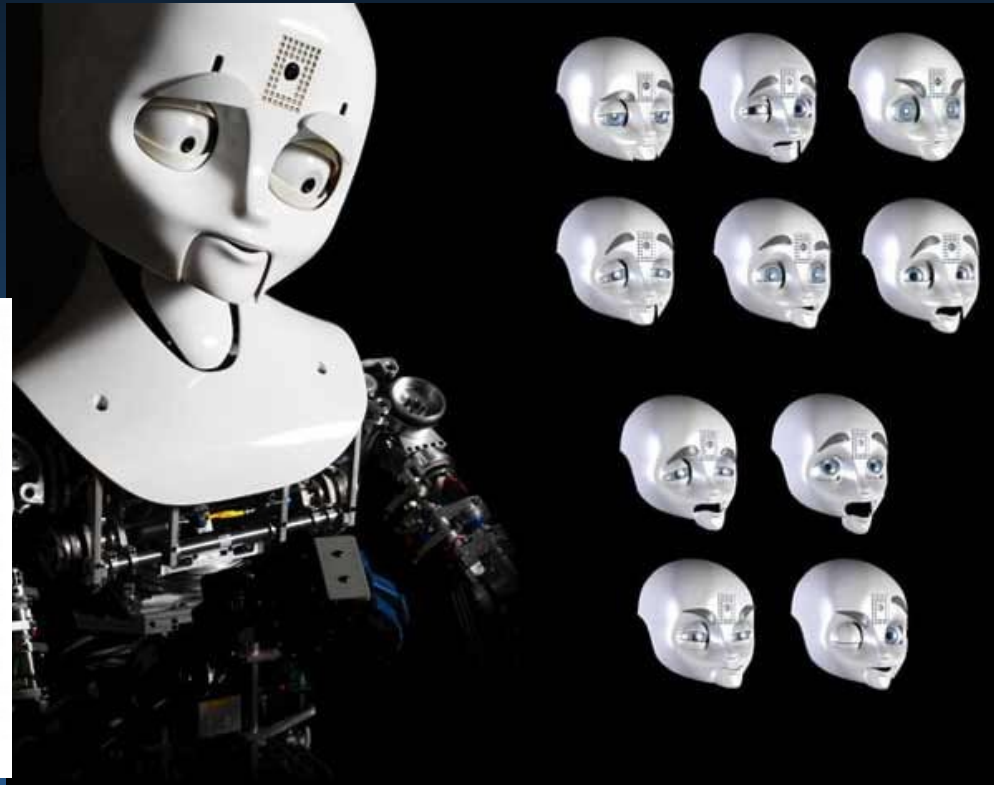


Język naturalny i myślenie symboliczne to najbardziej złożone funkcje, wbrew powszechnemu przekonaniu emocje są znacznie prostsze: np. roboty **Huggler**, **Cuddler** i inne testowane w terapii osób z depresją, autyzmem, starszych.

Affective computing: rozpoznawanie i reagowanie na emocje. NEXI (MIT) i [EMYS](#) (PWr) są takimi robotami.



EMYS (EMotive headY System) attempts to convey emotions via facial expressions much like we humans do



# AI i język naturalny

Powierzchowne rozumienie wystarcza by pisać scenariusze seriali i podsumowanie wiadomości.



[AP, Automated Insights](#)

**Test Turinga** – jeszcze nie osiągalny, chociaż część osób łatwo jest oszukać.

- Uniwersytet Przyszłości w Hakodate: powieść „Dzień, w którym komputer napisał powieść” przeszła przez pierwszy etap japońskiego konkursu literackiego: Hoshi Shinichi Literary Award.
- **Narodowy Japoński Instytut Informatyki, Todai Robot Project,** Rozwiązuje zadania z egzaminów wstępnych, czyta je z kartki. Osiągnął 511 punktów na 950 możliwych, krajowa średnia to 411 punktów. Daje to 80% szansy na przyjęcie do prawie wszystkich uniwersytetów.
- Cel: zdać bardzo trudne egzaminy na Uniwersytet Tokio.

# MICrONS

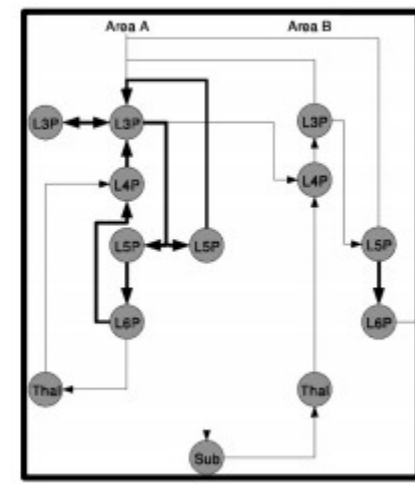
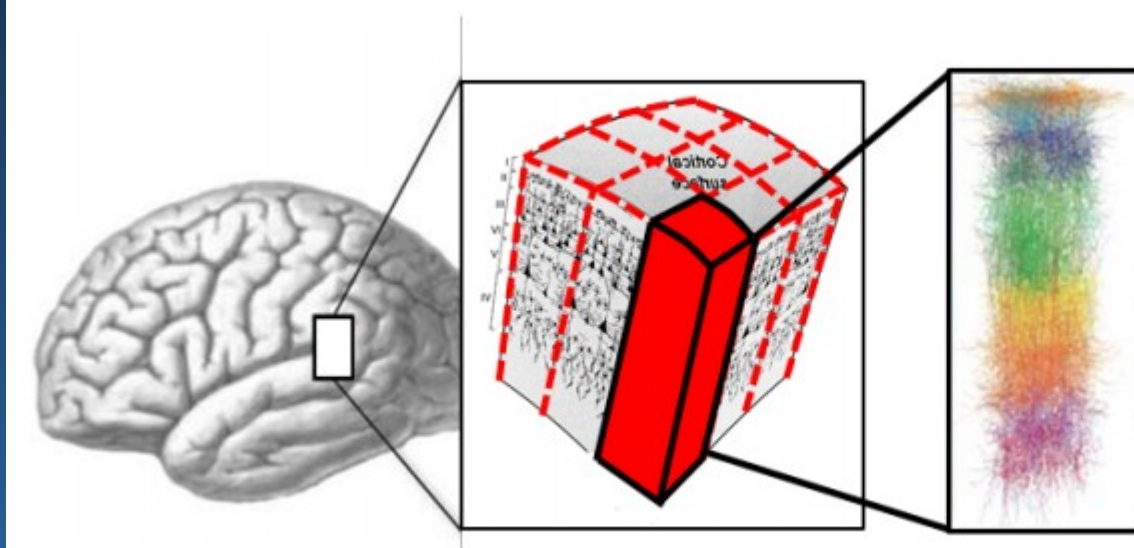
HBP FET Flagship, 1 mld Euro, symulacja całego mózgu.  
Human Brain Initiative w USA, + ChRL, Korea, Japonia ...

MICrONS, Machine Intelligence from Cortical Networks.  
Intelligence Advanced Research Projects Activity  
Agencja Zaawansowanych Projektów Wywiadu.

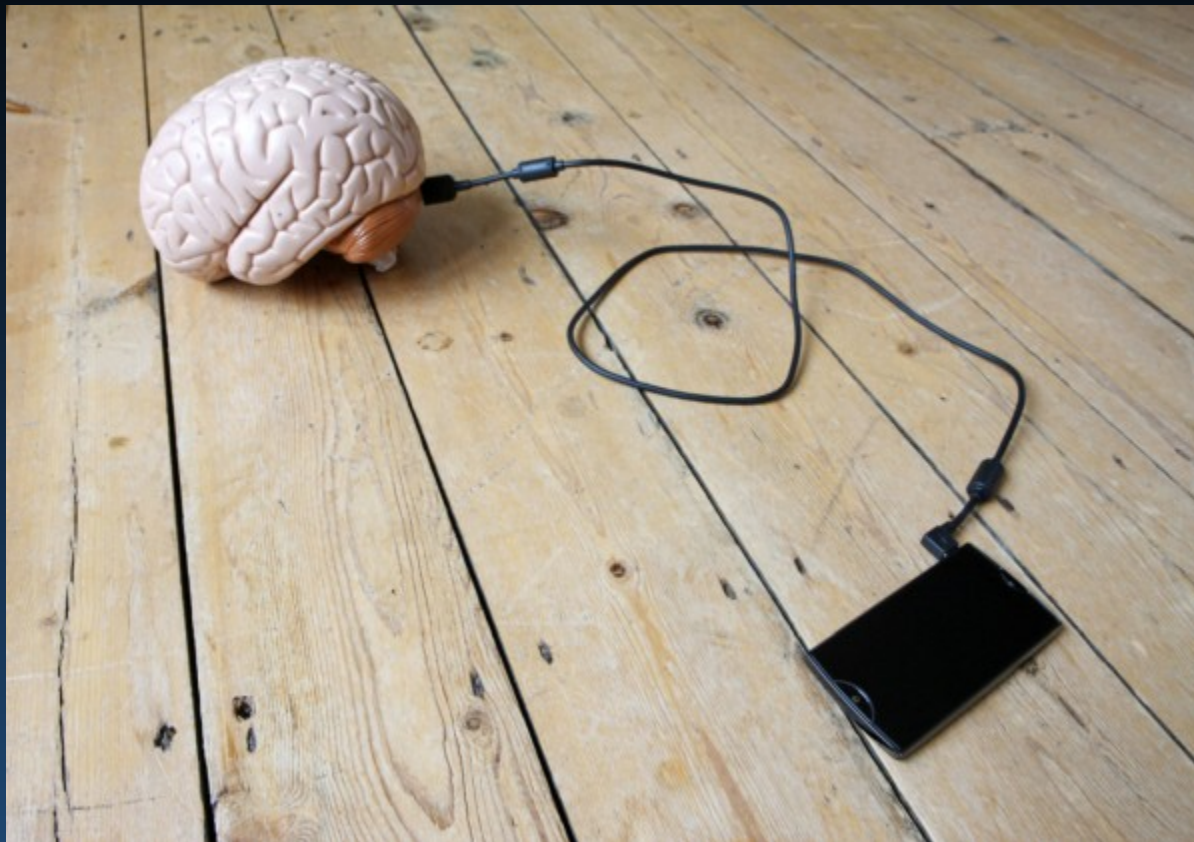
Cel: nowa generacja algorytmów uczenia  
maszynowego osiągająca wyniki na poziomie  
ekspertów, wzorowana na przetwarzania informacji  
przez mózgi.



ARPA  
BE THE FUTURE



# Odwrotna inżynieria mózgu



Cel: naprawa uszkodzonych mózgów.

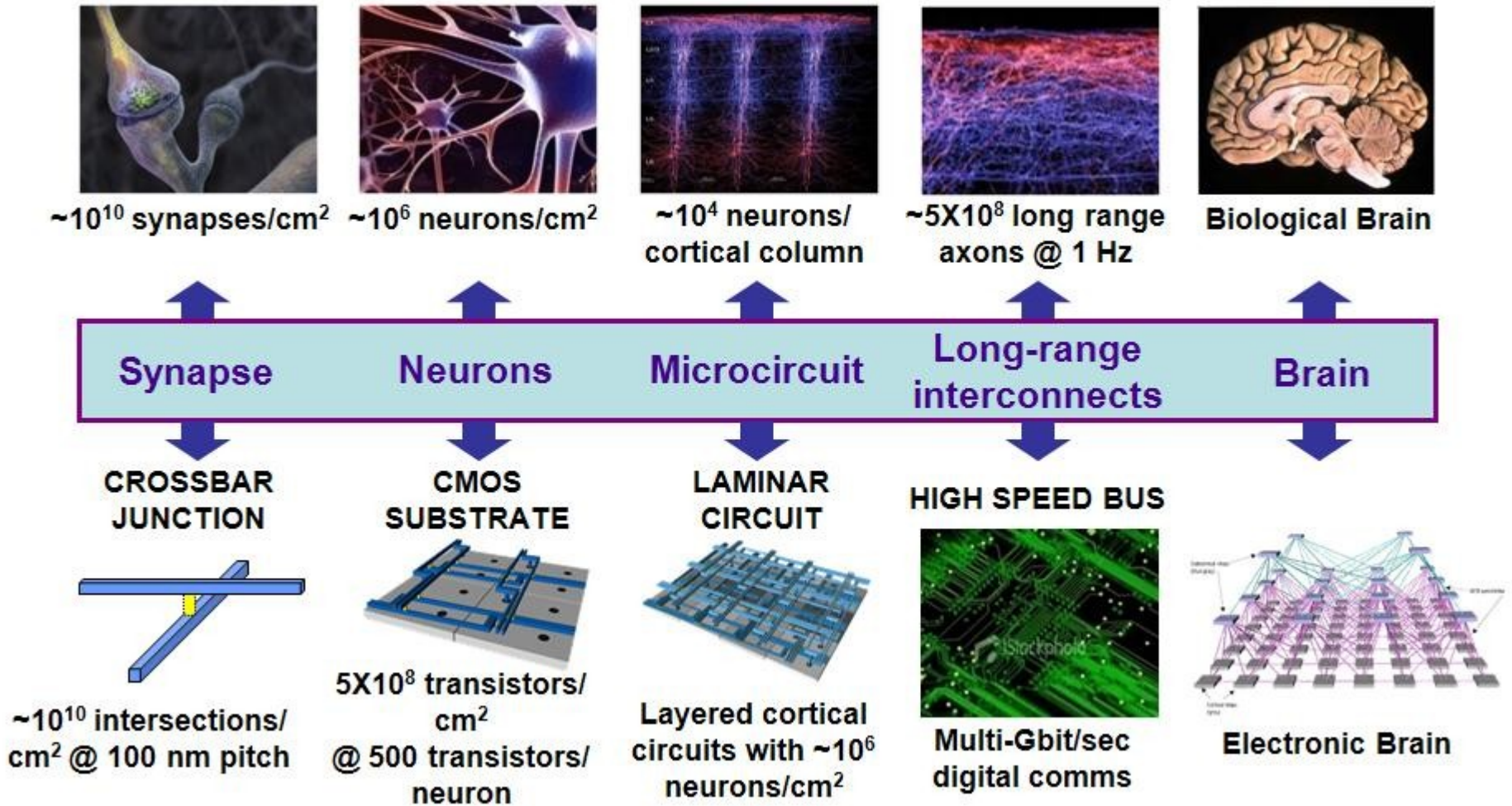
A przy okazji coraz więcej funkcji mózgu przeniesiemy do smartfona ...  
pokieruje naszymi decyzjami, powiem nam gdzie pójść i co robić.

# Sterowani przez algorytmy



Na nasze zachowanie wpływa wszystko, z czym mamy do czynienia. Automatyczne filtrowanie informacji robi Google, Amazon, Netflix, banki, giełda, sieci społecznościowe ...

# Mózgi: od bio do elektro



Source: DARPA Synapse, projekt koordynowany przez IBM (2008)

# Neuromorficzne komputery

Projekt SyNAPSE 2015: IBM TrueNorth chip

1 chip ~1 mln neuronów i 1/4 mld synaps (5.4 mld tranzystorów),

1 moduł=16 chipów ~16 mln neuronów, 4 mld synaps, moc 1.1 wata!

Skalowanie: 256 modułów ~4 mld neuronów, 1T =  $10^{12}$  synaps, < 300 W.

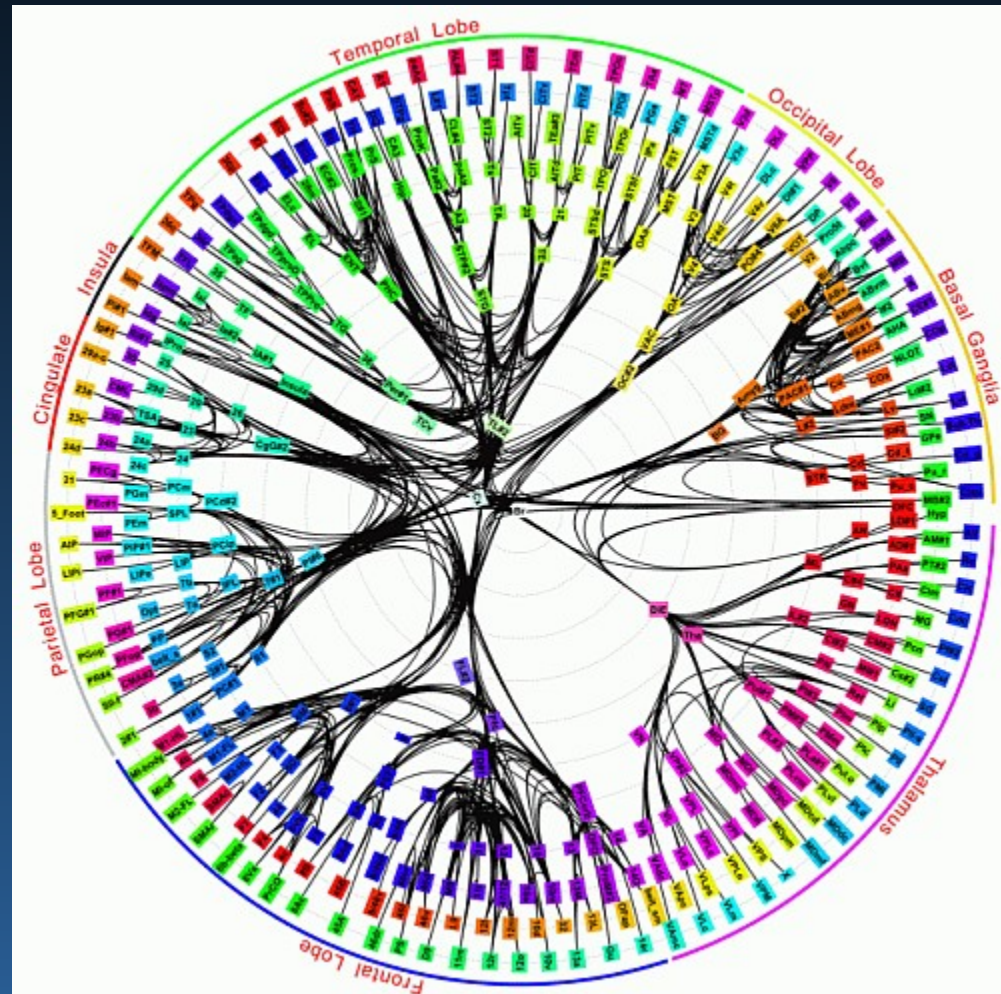
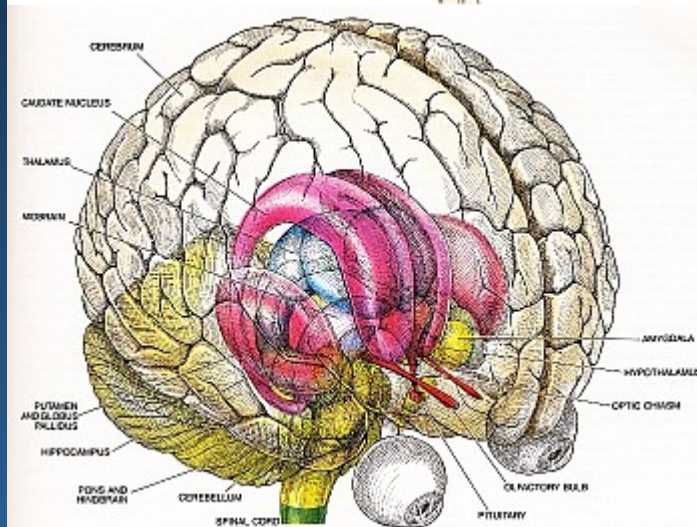
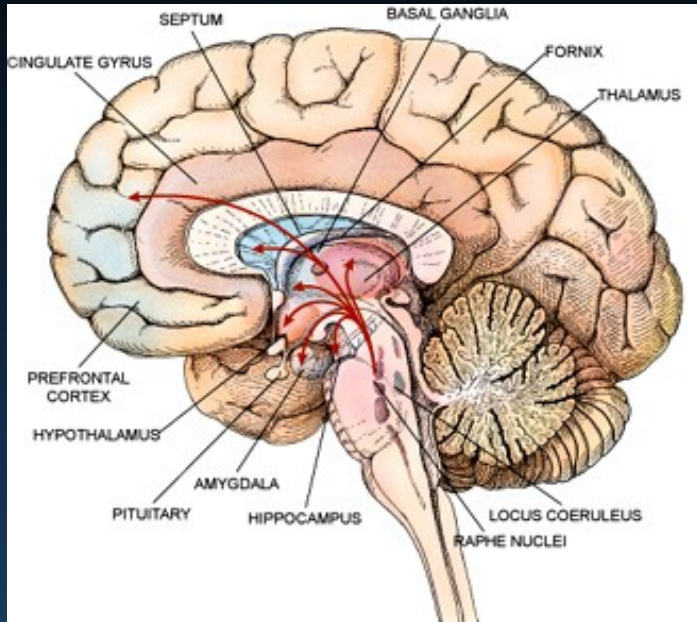
IBM Neuromorphic System osiąga więc złożoność ~ ludzkiego mózgu.



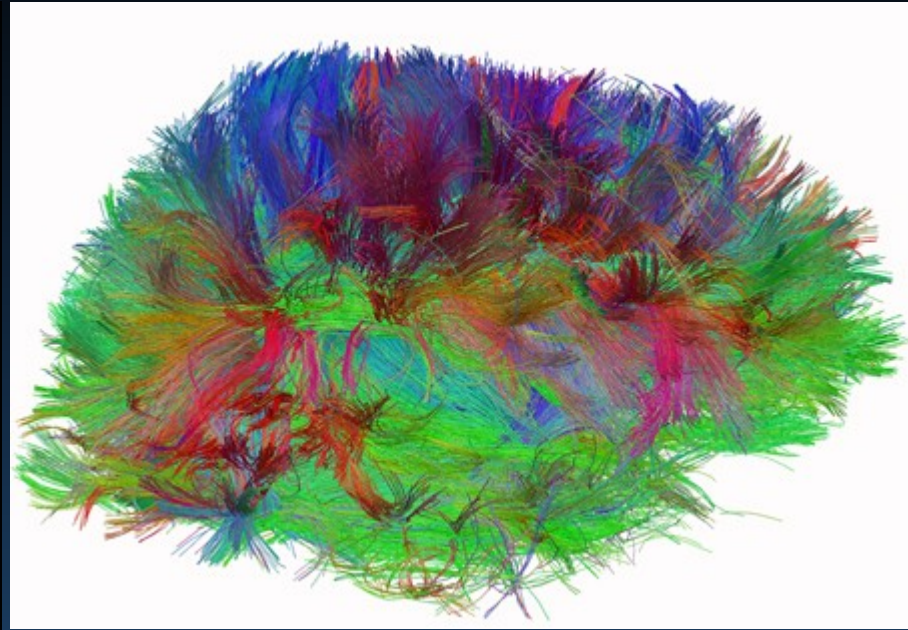
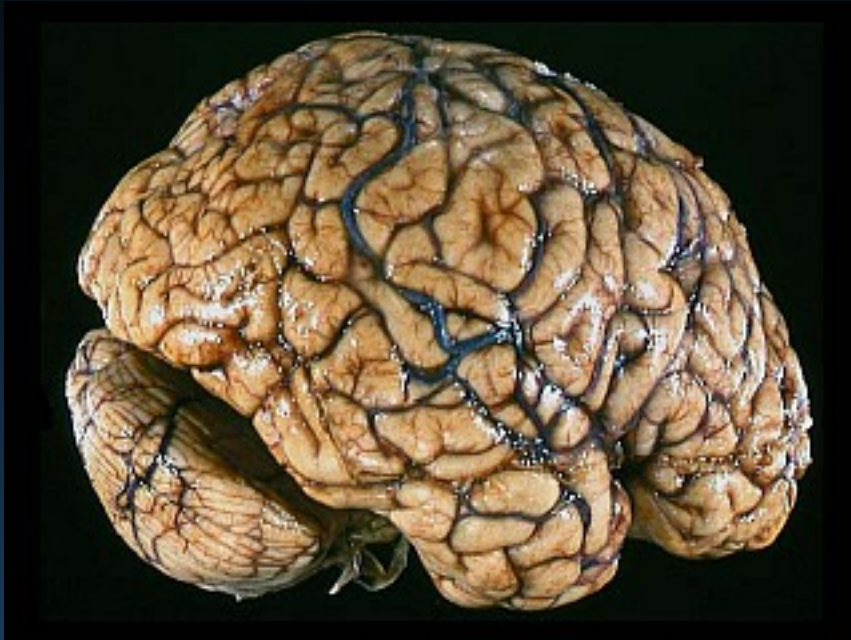


# Moduły: struktura mózgu

Połączenia 383 regionów mózgu makaka;  
[Modha & Singh, PNAS 2010.](#)



# Neuronalny determinizm



**Genetyczny determinizm** narzuca ogólne ograniczenia.

**Neuronalny determinizm:** wynik doświadczeń życiowych, wychowania, prania mózgu, determinuje szczegółowo formę skojarzeń, myśli, odczuć, w kontekście kulturowym. Nie możemy myśleć inaczej, niż pozwala na to aktywność neuronalna – często tworzymy sobie różne teorie na temat swojego zachowania, ale prawdziwa przyczyna to neurodynamika.

**Metafora: umysł to cień aktywności mózgu.**

# Erozja

„Skąd się biorą skłonności?” – zapytał król Milinda buddyjskiego mędrca Nagasenę (Dialogi króla Milindy, ok. 400 r.).

N– Kiedy pada deszcz, dokąd płynie woda?

M– Będzie płynąć po pochyłościach gruntu.

N– A gdyby deszcz spadł ponownie, dokąd by płynęła woda?

M– Płynęłaby w tym samym kierunku, co pierwsza woda.

**Nowe buduje się na wyuczonym, kolejność nauki jest ważna.**

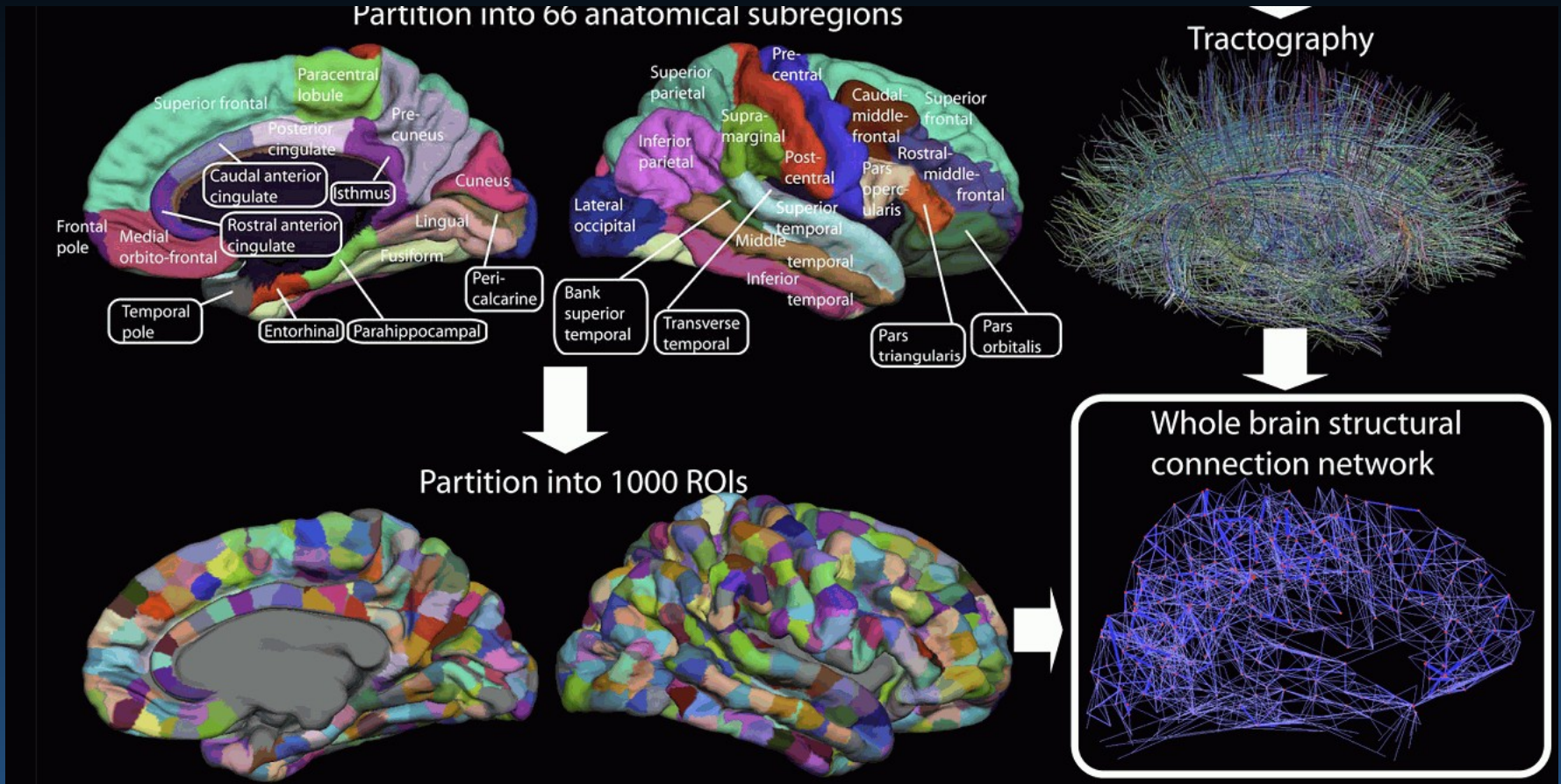


# Od 0 do 24 miesięcy

Mózg po urodzeniu ma tylko  $\frac{1}{4}$  końcowej masy, ale liczba neuronów nie wzrasta - co sekundę tworzy się 1-3 mln nowych połączeń synaptycznych!  
W dorosłym mózgu jest ich  $10^{14}$  = 100 trylionów = 100.000 mld!

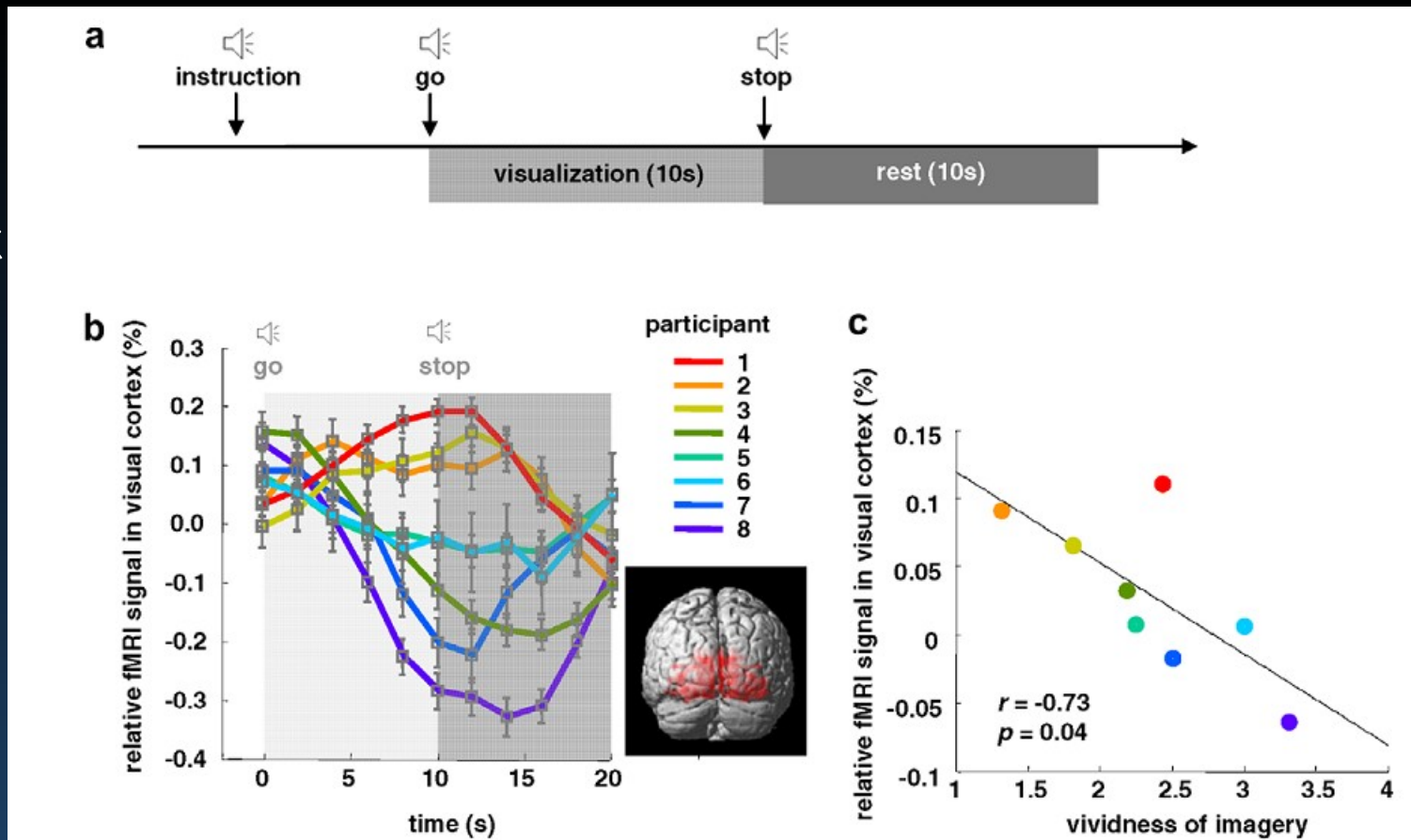


# Konektom



Cel: 1000 regionów, których aktywacja pozwoli scharakteryzować stan mózgu.  
Pojęcie = kwazistabilny stan, można częściowo opisać przez jego sąsiedztwo, relacje z innymi pojęciami, synonimami, antonimami.

Jak



Rezultaty kwestionariuszy Vividness of Visual Imagination (VVIQ) korelują się dobrze z aktywnością pierwotnej kory wzrokowej mierzonej za pomocą fMRI ( $r = -0.73$ ), i z wynikami dla nowych zadań psychofizycznych.

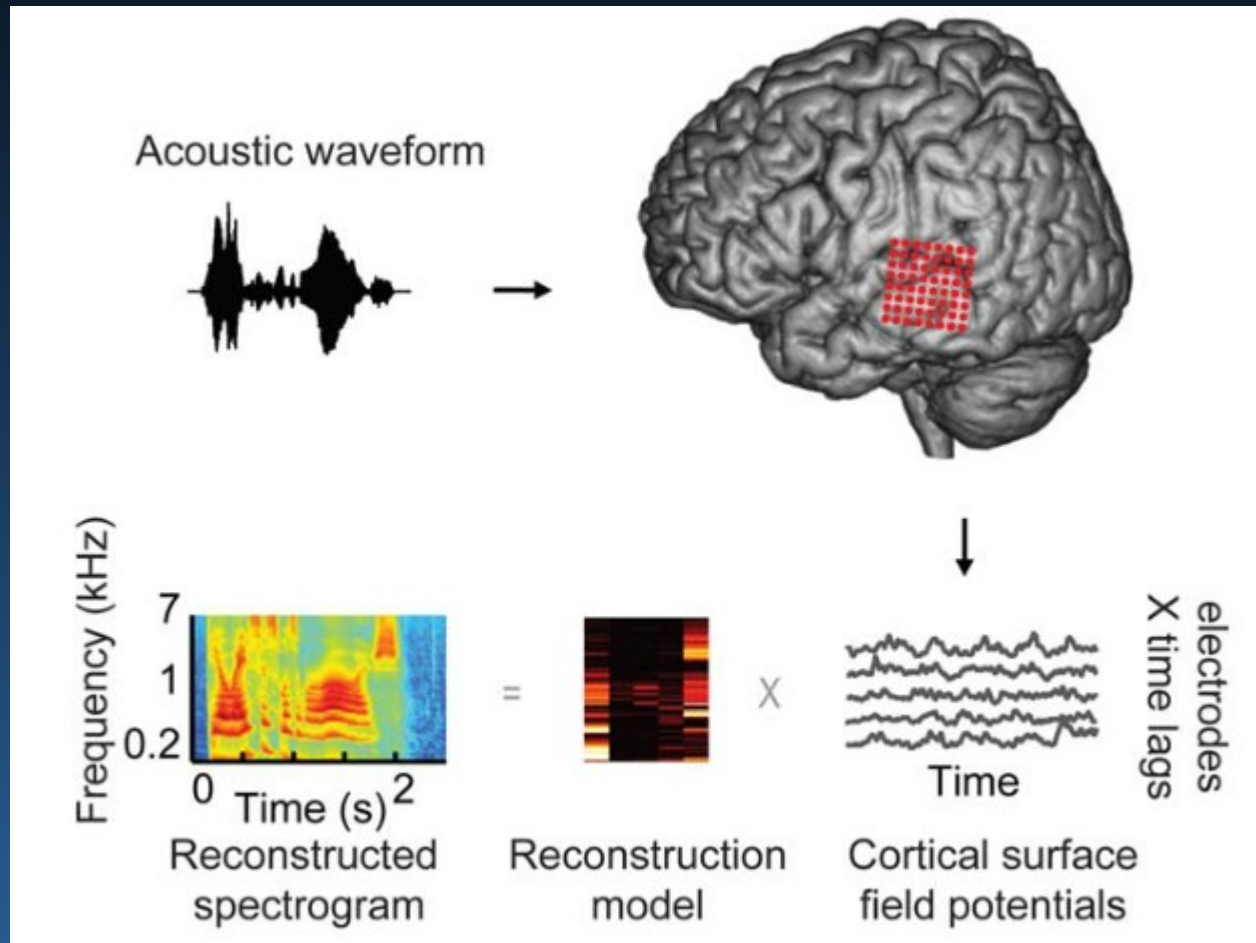
Indywidualne różnice są znaczne, uśrednianie daje mylny obraz.

Niektórzy ludzie mają słabą wyobraźnię wzrokową, być może pobudzenia zstępujące są u nich zbyt słabe by pobudzić wyobrażenia mentalne.

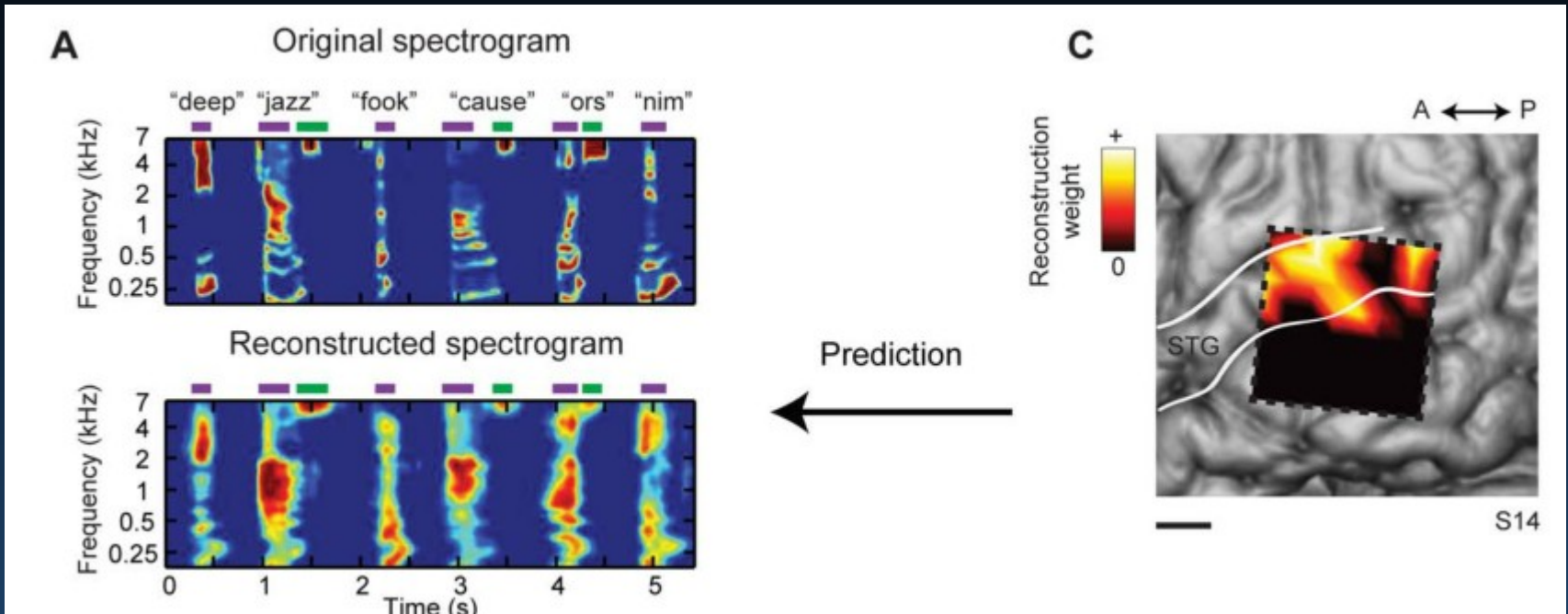
Rekonstrukcja aktywności kory wzrokowej z obrazowania fMRI.

# Podstuchiwanie myśli

- Kilkadziesiąt elektrod w mózgu pozwala na rekonstrukcję dźwięków i spektrogramów mowy z aktywności neuronalnej.



# Myśl: czas, częstość, miejsce, energia



Możesz czytać po cichu i ja będę to głośno słyszał ...

Pasley et al. Reconstructing Speech from Human Auditory Cortex  
PLOS Biology 2012

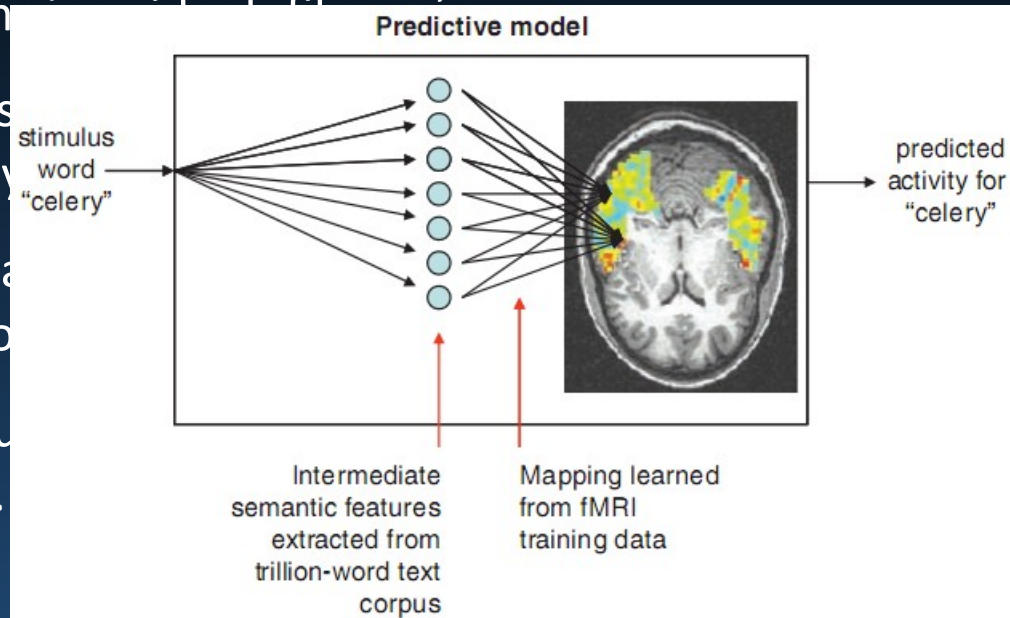


# Neuroobrazowanie słów?



- Czy możemy zobaczyć jak wygląda obraz jakiegoś pojęcia w mózgu? Tak! Rozkład aktywacji fMRI u ludzi, którzy widzą, słyszą lub myślą o jakimś pojęciu może być przewidziany z dużą dokładnością.

- Czytanie słów i myślenie o obiekcie, w tym przypadku "celery", aktywuje podobne obszary mózgu.
- Indywidualne różnice w aktywacji na tyle podobne, że można



na myśl dany  
różnymi ludźmi są  
gs

Predicting Human  
of Nouns," T.

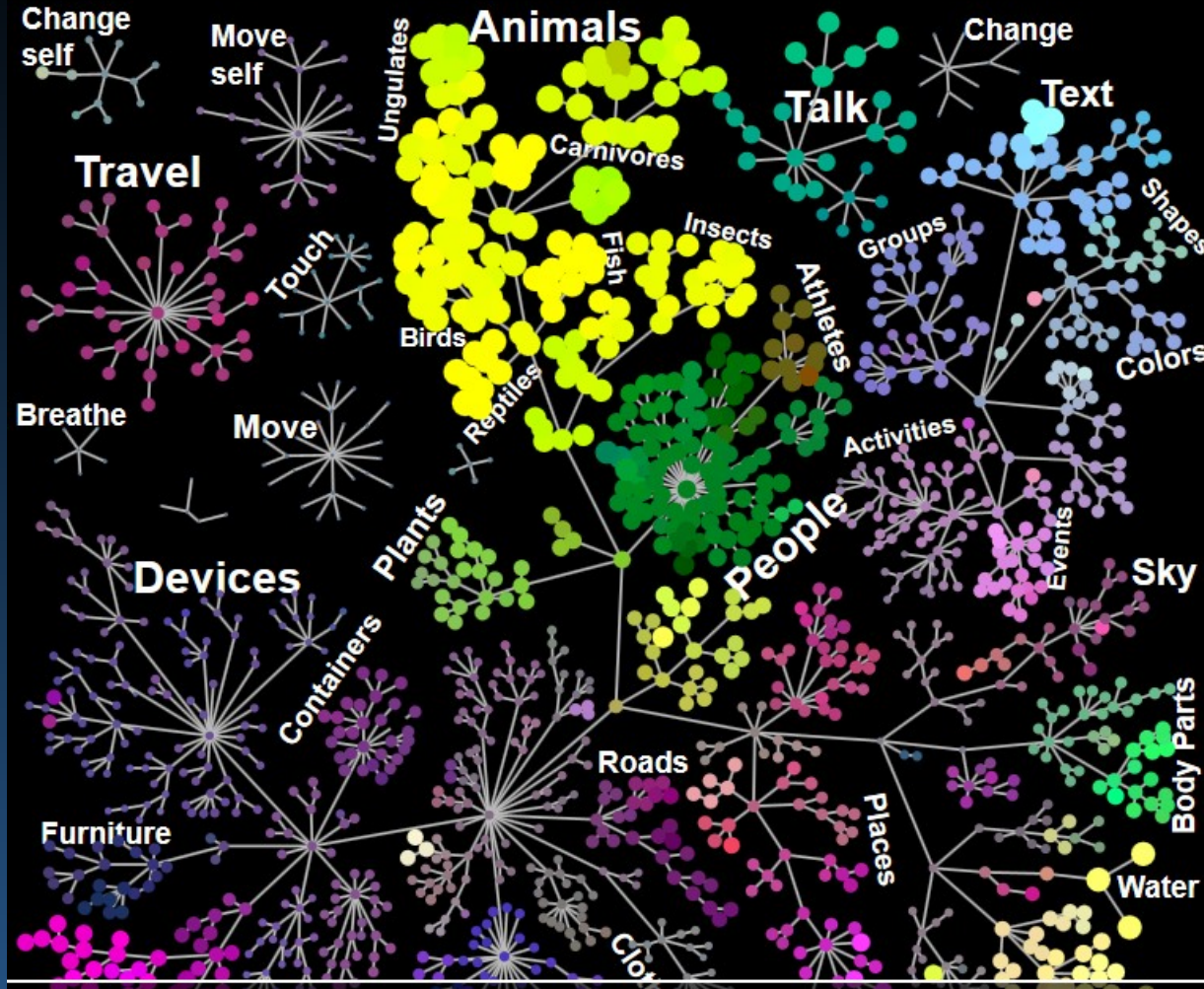
25 cech semantycznych, które odnoszą się do postrzegania/działania.

Sensory: fear, hear, listen, see, smell, taste, touch

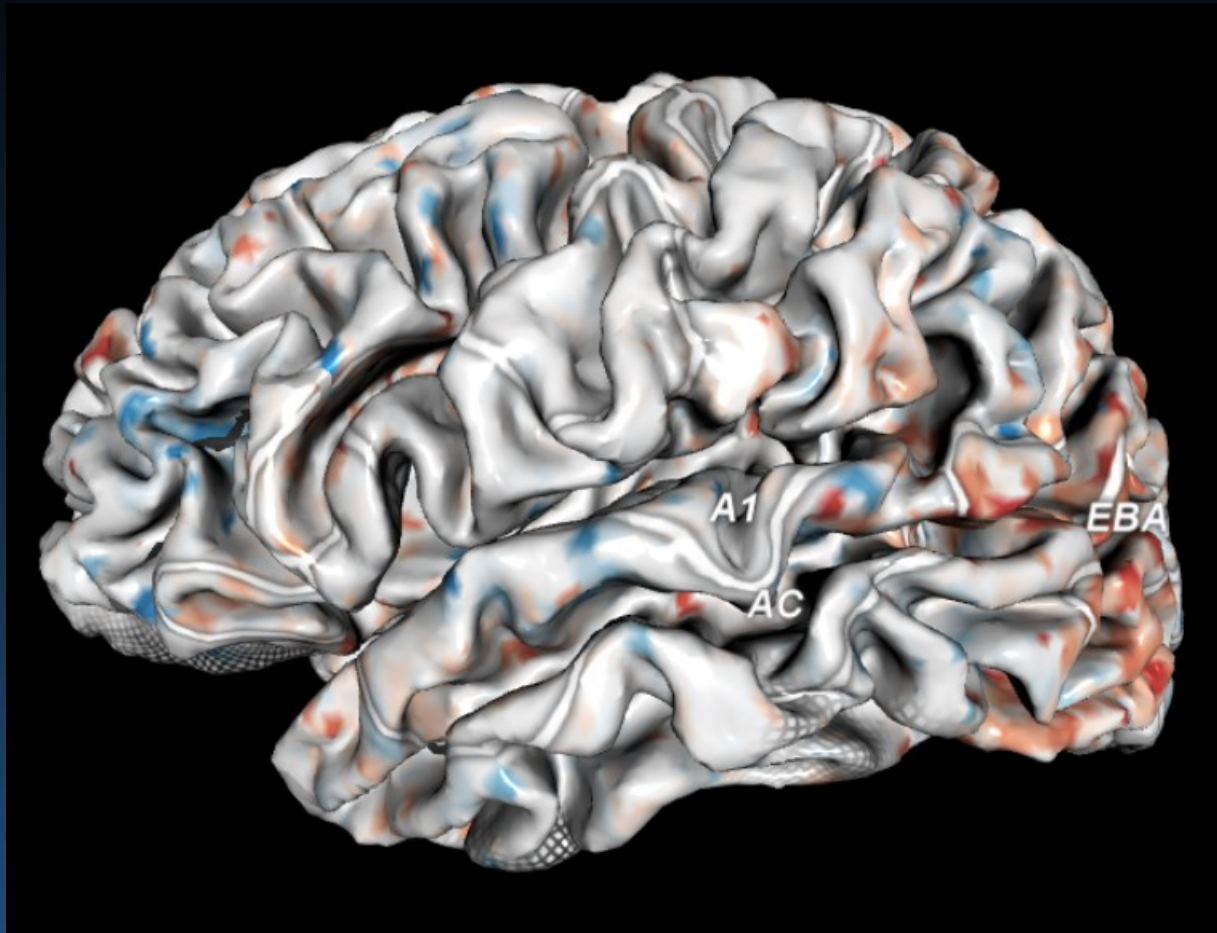
Motor: eat, lift, manipulate, move, push, rub, run, say

Abstract: approach, break, clean, drive, enter, fill, near, open, ride, wear

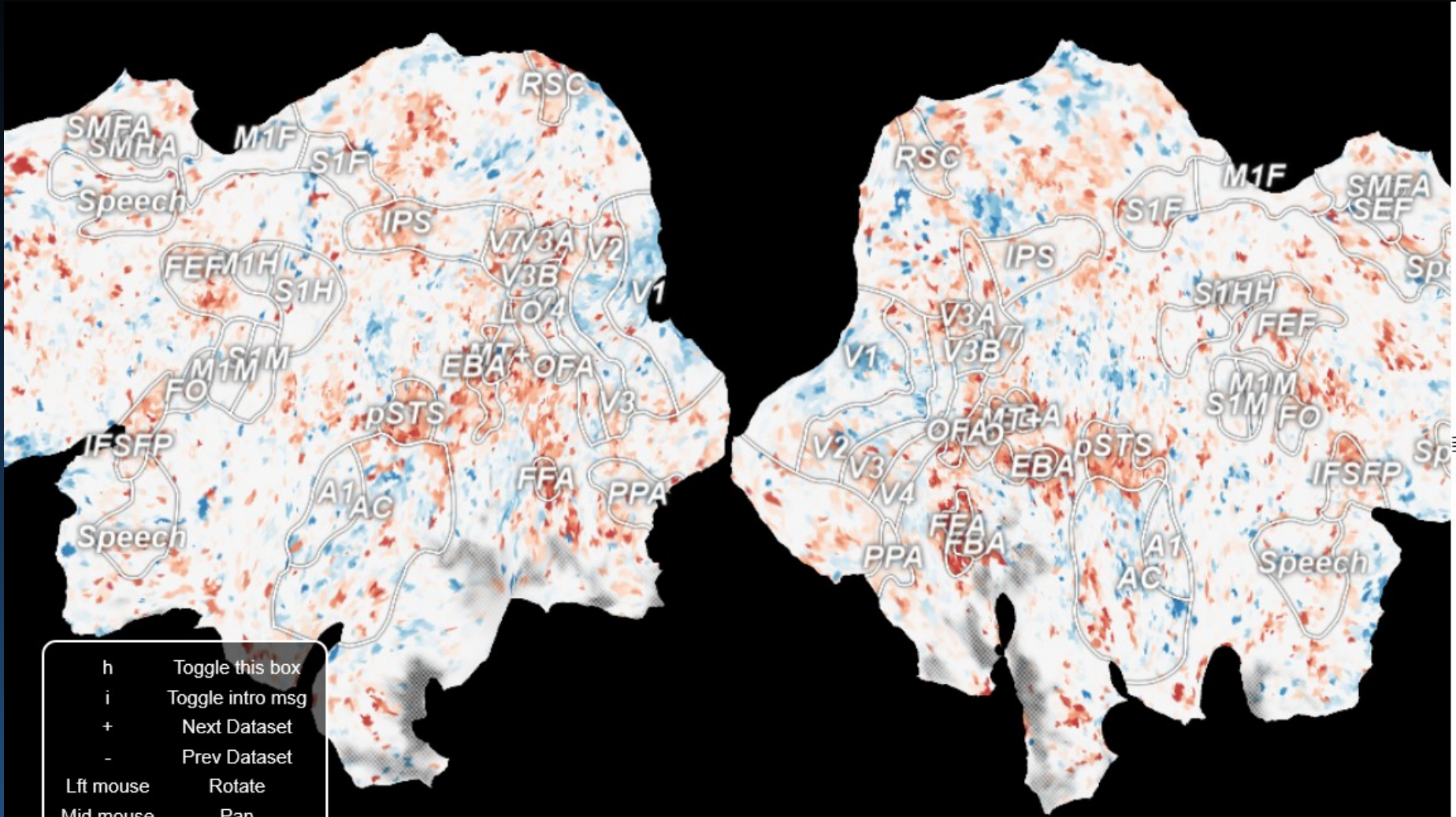
# Semantic Space



Aktywacja pojęć prowadzi do aktywacji określonych struktur mózgu. Każda ze struktur uczestniczy w semantycznej interpretacji wielu pojęć.



Aktywacja pojęć prowadzi do aktywacji określonych struktur mózgu.  
Każda ze struktur uczestniczy w semantycznej interpretacji wielu pojęć.



Aktywacja pojęć prowadzi do aktywacji określonych struktur mózgu.  
 Każda ze struktur uczestniczy w semantycznej interpretacji wielu pojęć.  
<http://gallantlab.org/brainviewer/huthetal2012/>

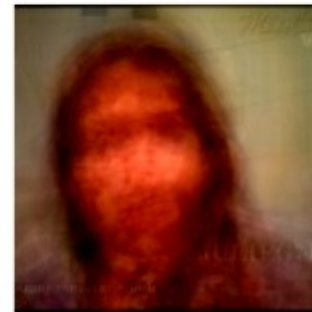
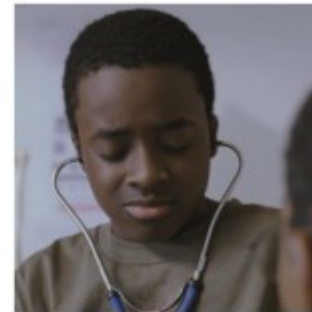
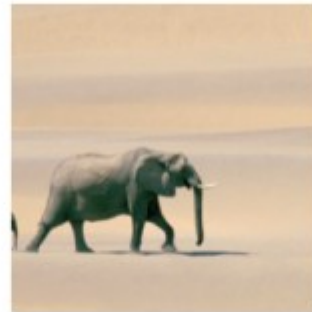
# Nasze okulary

Skaner fMRI umożliwia rekonstrukcję widzianych obrazów.

S. Nishimoto et al. Current Biology 21, 1641-1646, 2011

Y. Kamitani (ATR Kioto), Scientists read dreams. Nature 19.10.2012

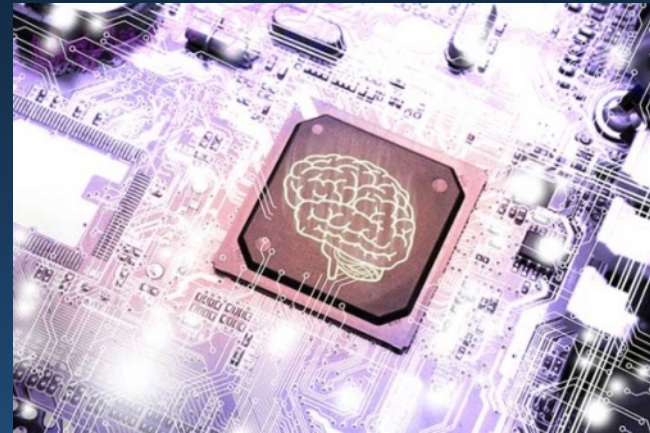
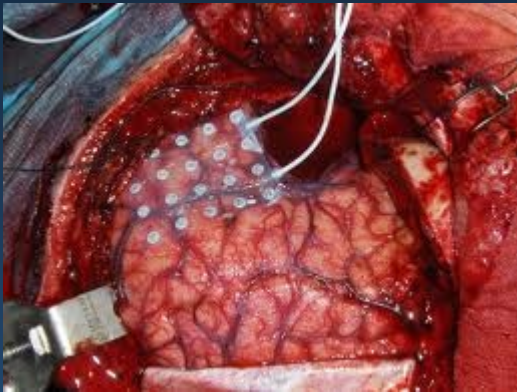
[Filmy na Youtube](#)



# Słabo widać?

Bo nie mamy dobrego dostępu do mózgu ...

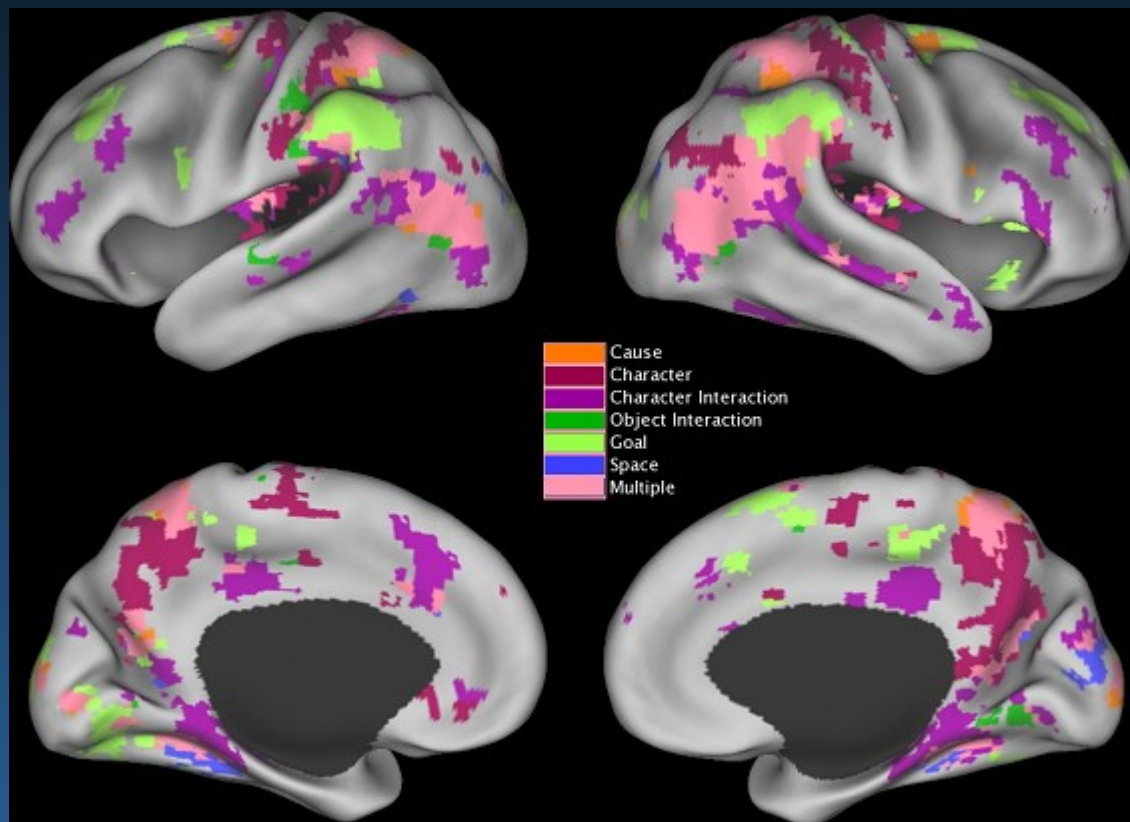
Siateczka elektrod zbierająca informacje z powierzchni mózgu lub wszczepiony chip (BrainGate Turning Thought into Action) pozwoli na znacznie więcej – na razie tylko w celach medycznych.



# Segmentacja doświadczenia

Świat naszych przeżyć jest sekwencją scen, stany przejściowe nie są postrzegane (Zacks, *Frontiers in human neuroscience*, 2010).

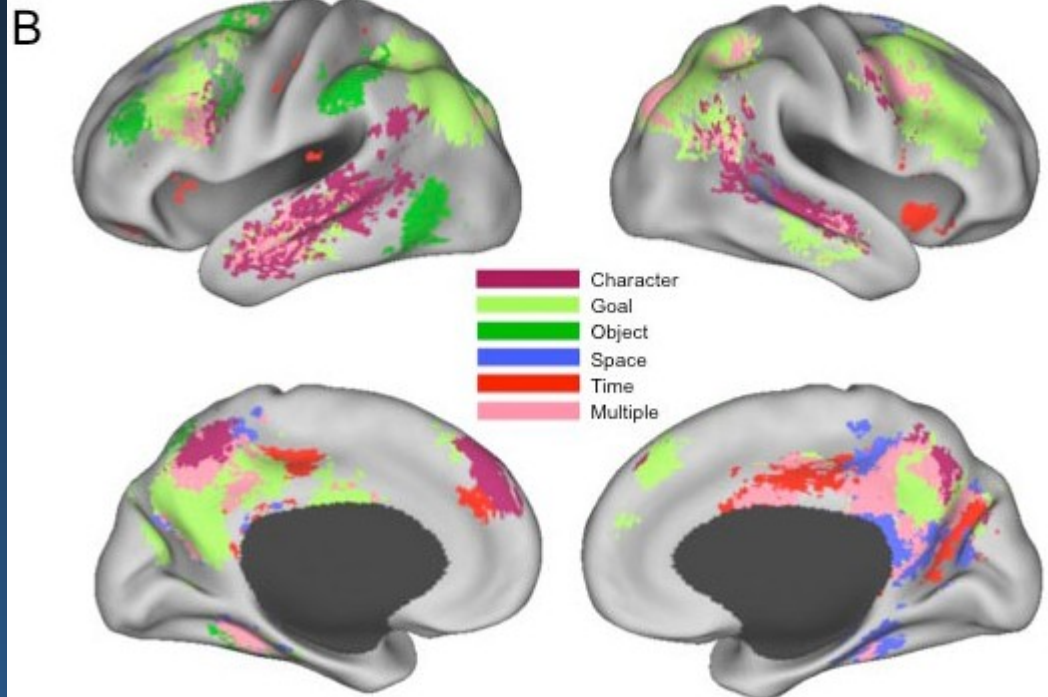
Automatyczna segmentacja doświadczenia to podstawa percepcji, ułatwiająca zapamiętywanie, łączenie informacji, planowanie. Przejścia = istotna zmiana sytuacji, sceny jak na filmie.



Nicole Speer et al.  
 Reading Stories Activates  
 Neural Representations  
 of Visual and Motor  
 Experiences (2009).  
 Pomimo różnic  
 szczegółów wynikających  
 z kontekstu daje się  
 wyróżnić prototypowe  
 aktywacje, które  
 reprezentują różny sens  
 pojęć i ich role w zdaniu.

A

Clause	Cause	Character	Goal	Object	Space	Time
...[Mrs. Birch] went through the front door into the kitchen.	●				●	
Mr. Birch came in	●	●			●	
and, after a friendly greeting,	●					●
chatted with her for a minute or so.	●					●
Mrs. Birch needed to awaken Raymond.		●				
Mrs. Birch stepped into Raymond's bedroom, pulled a light cord hanging from the center of the room,			●		●	
and turned to the bed.						
Mrs. Birch said with pleasant casualness, "Raymond, wake up."						
With a little more urgency in her voice she spoke again:						
Son, are you going to school today?						
Raymond didn't respond immediately.		●				●
He screwed up his face				●		
And whimpered a little.						





# Logika i język

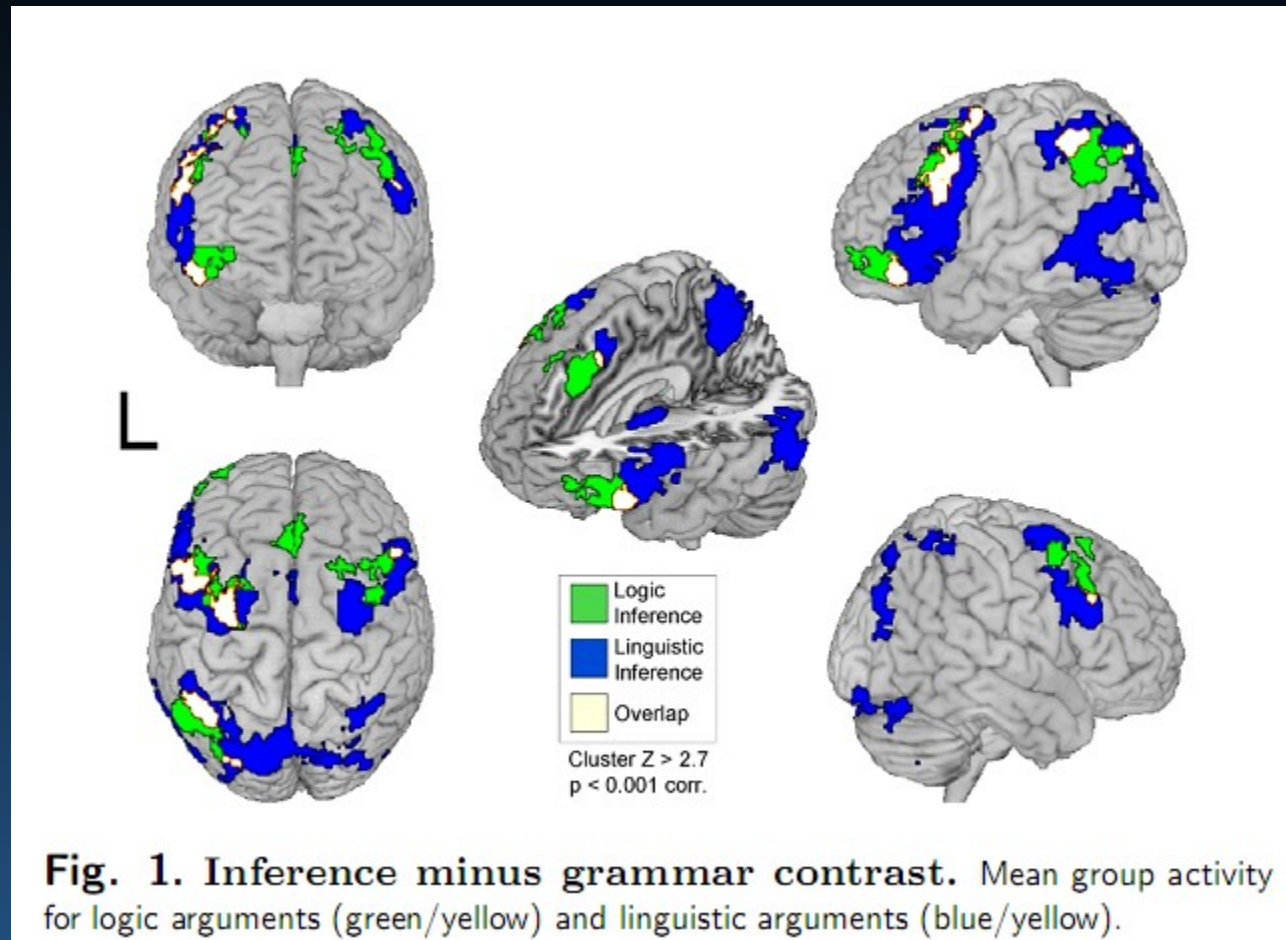
Rozumienie argumentów językowych i logicznych to różne funkcje mózgu.

**Argumenty logiczne:**

jeśli zarówno X i Z to nie Y, lub jeśli Y to ani nie X ani nie Z.

**Argum. lingwistyczne:**

rzecz X, którą Y widział jak Z brał, lub Z był widziany przez Y biorąc X. Uczenie logiki nie daje korzyści w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów



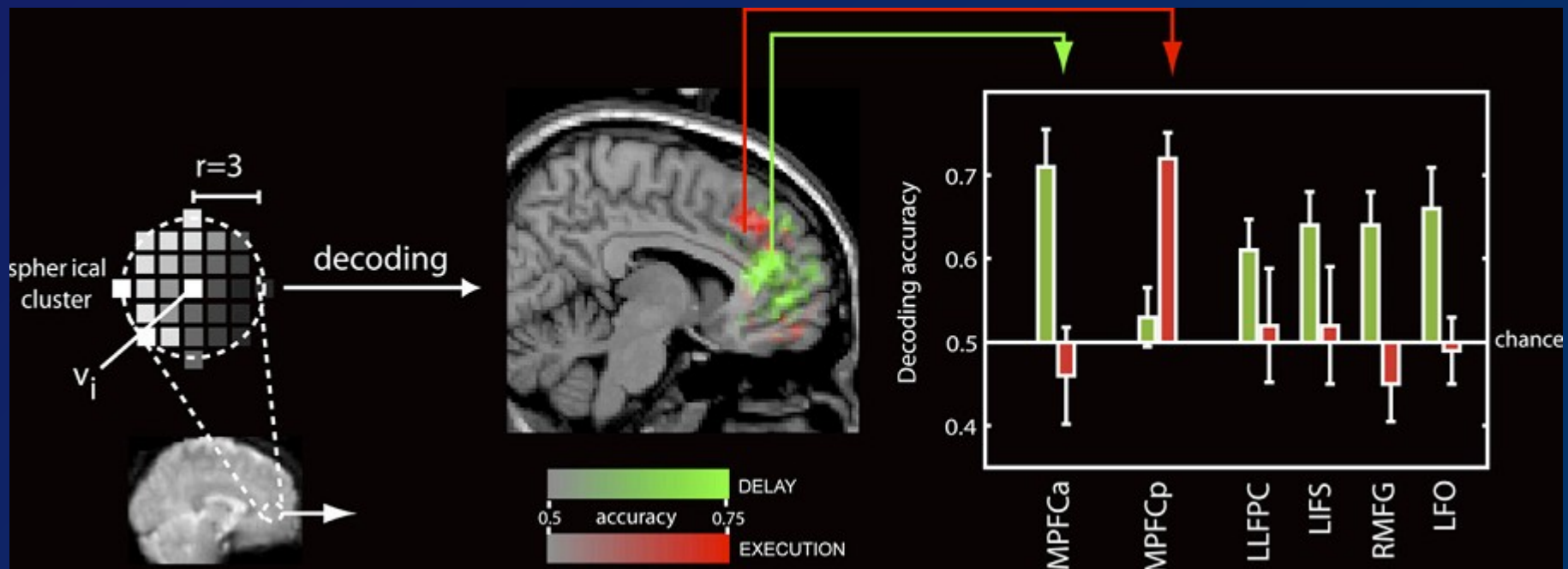
M.M. Monti, L.M. Parsons, D.N. Osherson, The boundaries of language and thought: neural basis of inference making. PNAS 2009

# Intencje w mózgu

J-D. Hayens i inn., Reading Hidden Intentions in the Human Brain. Current Biology 17, 323-328, 2007.

Dostaniesz za chwilę dwie liczby, możesz je dodać lub od siebie odjąć, po 3-11 sekundach pojawią się liczby i wskażesz wynik.

Ja wiem, jaki będzie, bo aktywność przyśrodkowej kory czołowej pokaże mi, jakie są Twoje ukryte intencje ...

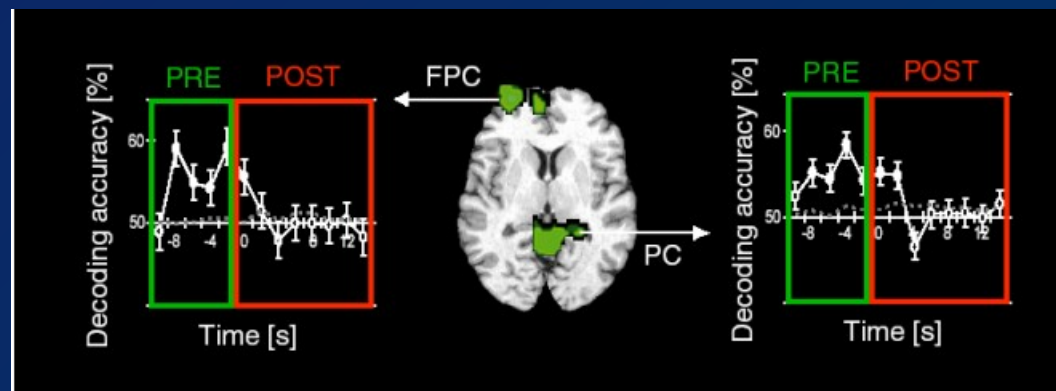
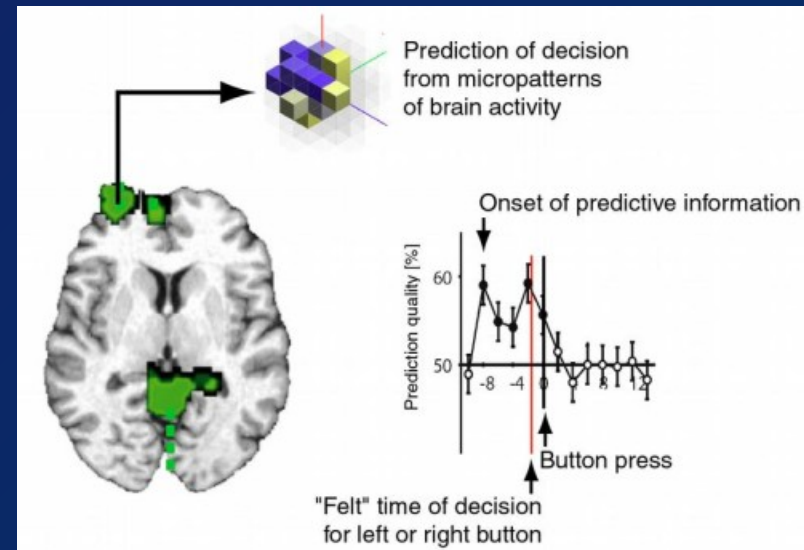


# ... 10 sekund wcześniej!

C.S. Soon, M. Brass, H-J. Heinze & J-D. Haynes,  
Unconscious determinants of free decisions in the human brain.  
Nature Neuroscience, April 2008.

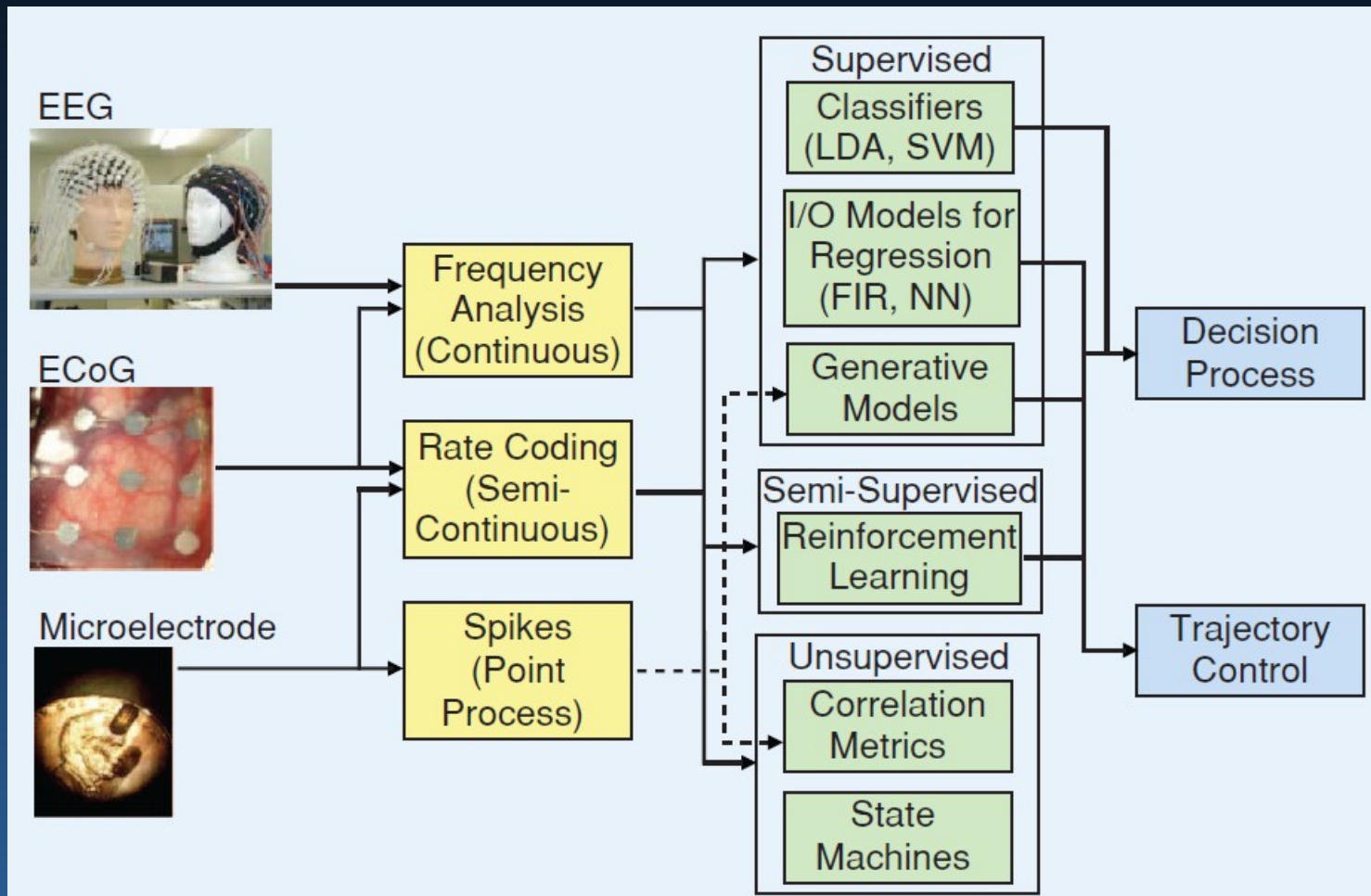
Mózg musi robić plany działania. W prostych eksperymentach gdy musimy zdecydować, kiedy chcemy nacisnąć przycisk, lub którą ręką go nacisnąć, można dostrzec narastającą aktywność w korze przedczołowej i ciemieniowej nawet 10 sekund zanim sobie ją uświadomimy.

Wiem co zrobisz zanim to pomyślisz ... ale tylko na 10 sekund.



# BCI

Wiesz co trzeba zrobić zanim wiesz co robisz ... ale tylko mając pomiary wewnątrz czaszki, lub badając obszary zajmujące się planowaniem ...



# Geometryczny model umysłu

Mózg  $\leftrightarrow$  psychika.

Obiektywne  $\leftrightarrow$  Subiektywne.

Neurodynamika opisuje zmieniający się stan mózgu, aktywność neuronów, mierzoną za pomocą EEG, MEG, NIRS-OT, PET, fMRI ...

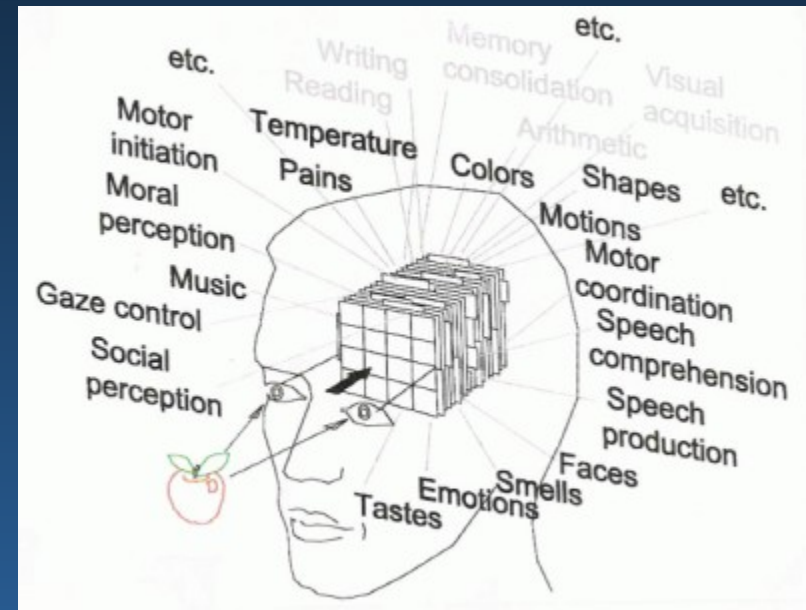
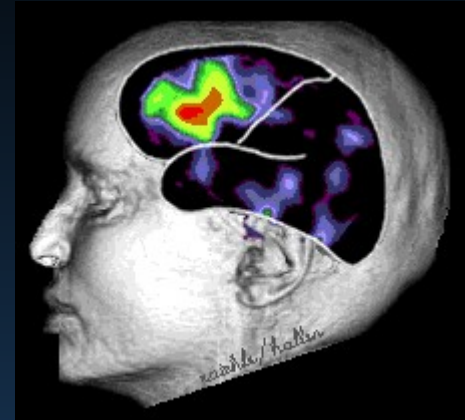
Jak opisać stan umysłu?

Trzeba zdefiniować przestrzeń której wymiary mają subiektywną interpretację: emocje, wrażenia.

Stan umysłu można wówczas opisać jako punkt w przestrzeni psychologicznej (Shepard, Gardenfors, Fauconniere etc).

Problem: brak dobrej fenomenologii.

Hurlburt & Schwitzgabel, Describing Inner Experience? MIT Press 2007



# Neuroedukacja

Pedagogika działała metodą prób i błędów, obserwacje prowadzą do różnych teorii.

Edukacja to rzeźbienie mózgu! Uczenie zmienia fizyczne połączenia, procesy w mózgu przebiegają wyłobionymi przez doświadczenie i nauczyciela.

**Neuroedukacja:** interdyscyplinarna dziedzina łącząca wyniki neuronauk, psychologii i pedagogiki w celu opracowania bardziej efektywnych metod nauczania. Pomysł z końca 19 wieku ...

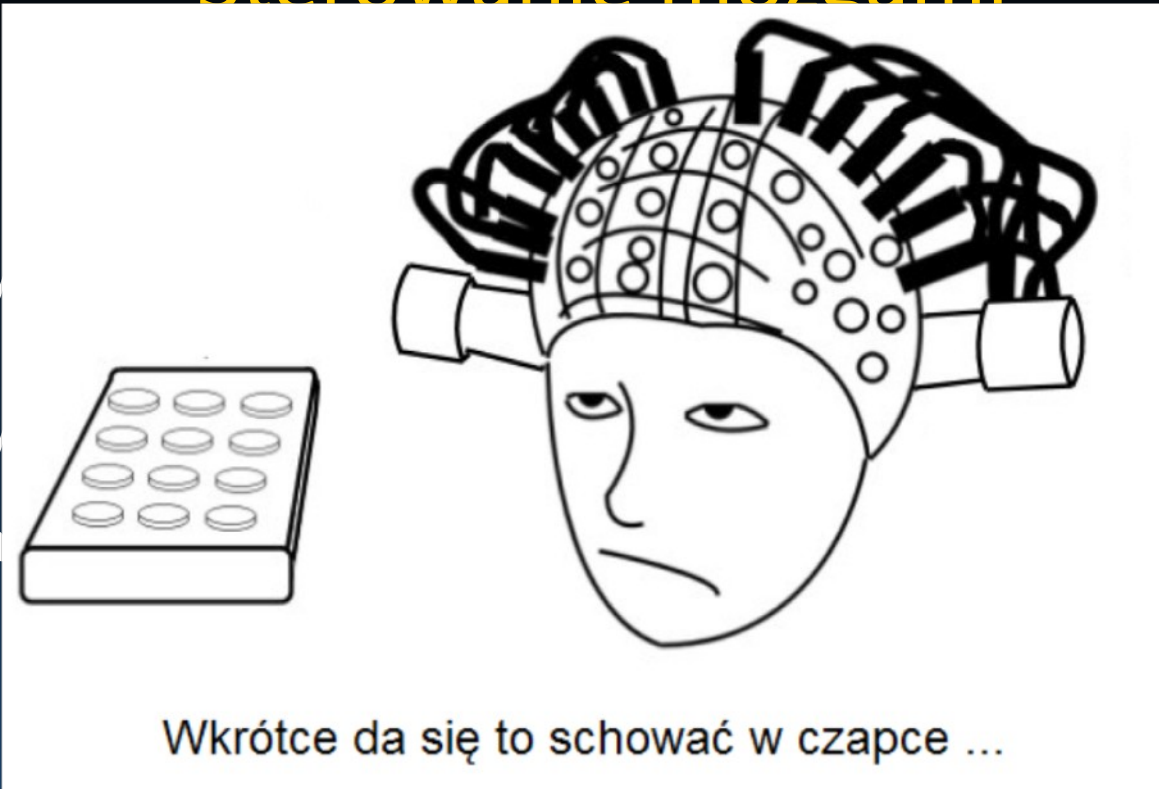
Wspomaganie tych zmian: bezpośredni transfer umiejętności, np. w ramach Accelerated Learning Initiative, DARPA, urządzenia Intific Neuro-EST, Engagement Skills Trainer, wykorzystują EEG ekspertów by stymulować mózgi nowicjuszy.



# Sterowanie mózgiem



Wegner  
Możemy  
w czasie  
Możemy  
Świadom  
naszego



(2002)

chając talerz  
onozy.  
y  
orzyczną  
mózgu.

Stymulacja TMS : nawet jeśli wybory lewej lub prawej strony są w 80% po prawej wybór nadal uznawany jest za wolny... możemy być sterowani ! (Brasil-Neto i inn. J. Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 1992).

Wola: procesy związane z reprezentacją „ja” dostrzegają (tj. „zwracamy uwagę”) stan aktywacji kory przedruchowej – chcę!

# Stymulacja mózgu

Skupienie uwagi wymaga ciągłej koncentracji. Łatwiej do niej doprowadzić stymulując mózg prądem zmiennym (tDCS) lub polem magnetycznym (rTMS).

Robią to maniacy gier zręcznościowych, piloci, jak i żołnierze w czasie treningu strzelania. **Thync** dodaje energii rano czy przed treningiem i uspokaja wieczorem przed snem: steruj swój mózg smartfonem!





# Trenowanie mózgu

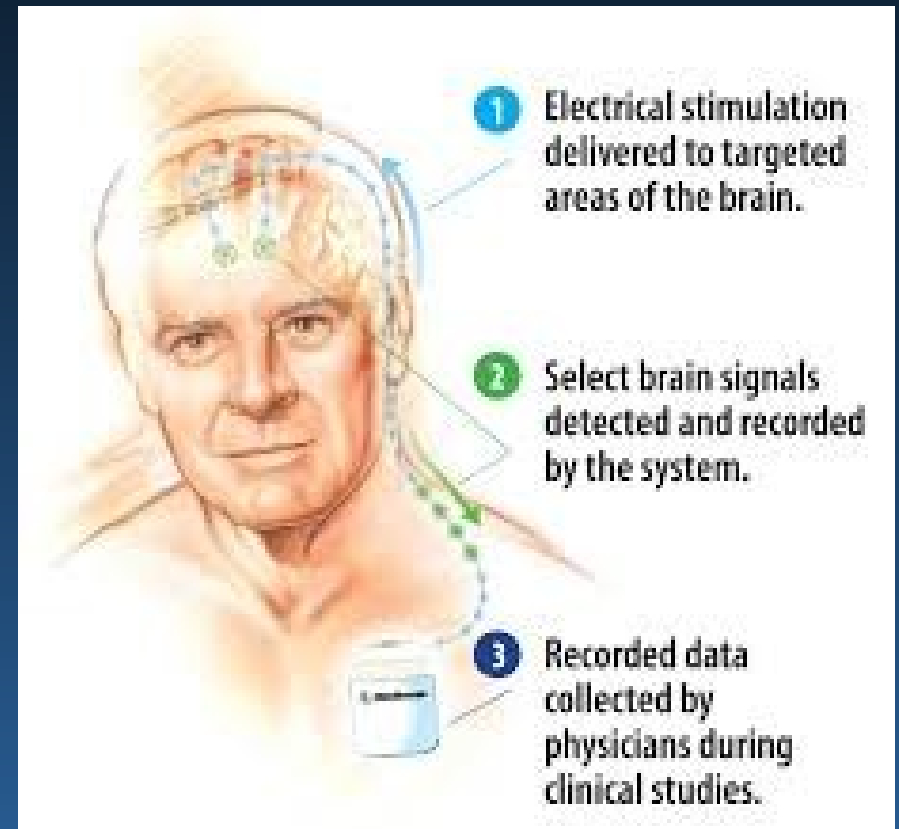
Engagement Skills Trainer (EST) to procedury treningu amerykańskich żołnierzy.

Intific Neuro-EST to technologia wykorzystująca analizę EEG i wielokanałowy stymulator przezczaszkowy (MtCS) do transferu umiejętności pomiędzy mistrzem i uczniem.

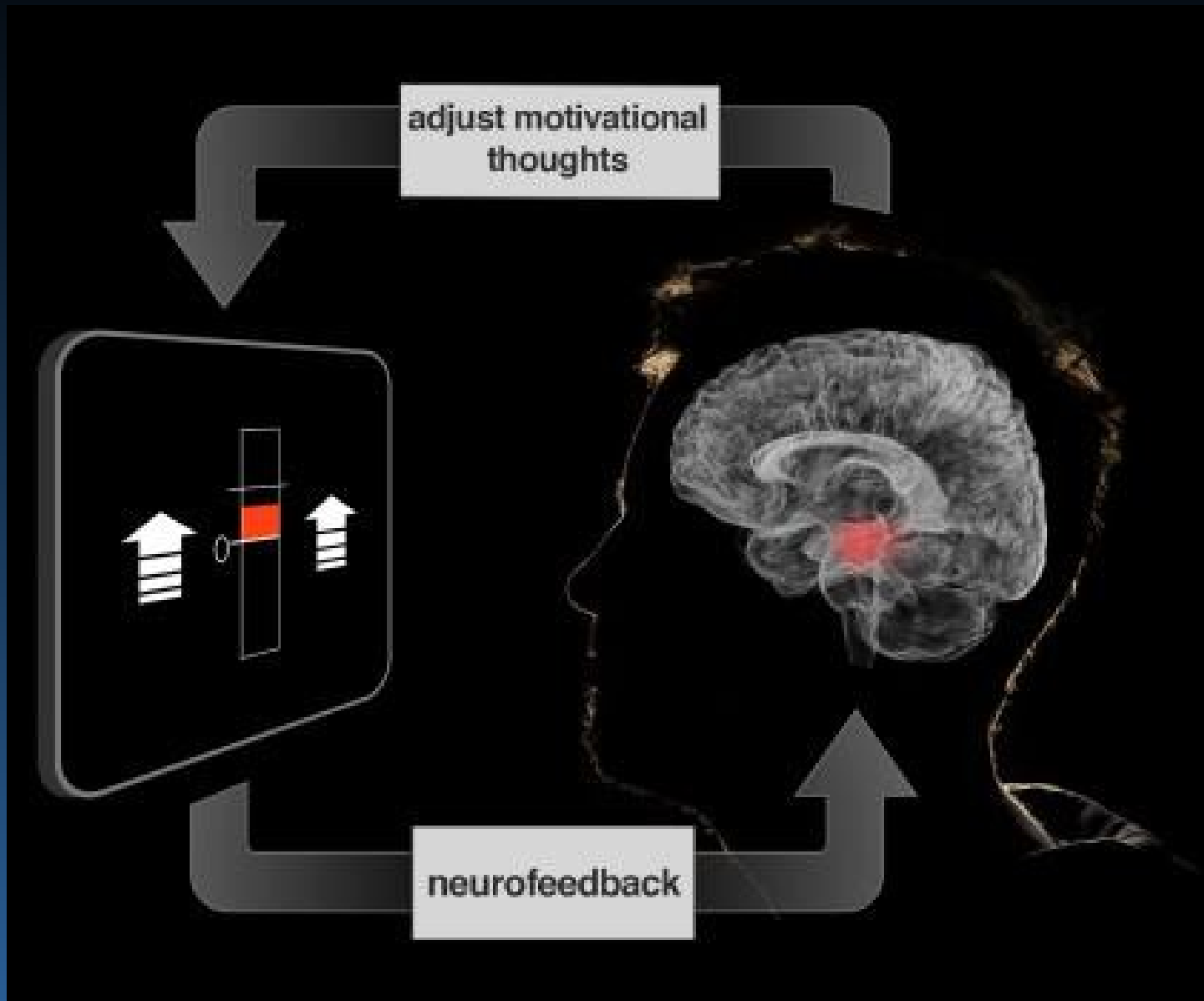


# Głęboka stymulacja mózgu

Osoby cierpiące na chorobę Parkinsona lub zaburzenia kompulsywno-obsesyjne, które mają wszczepione stymulatory w mózgu, mogą regulować swoje zachowanie za pomocą zewnętrznego kontrolera.



# Neurofeedback



# Neurofeedback i kreatywność

Złożone zadania wymagają współpracy wszystkich obszarów mózgu, jak można wzmocnić ich współpracę?

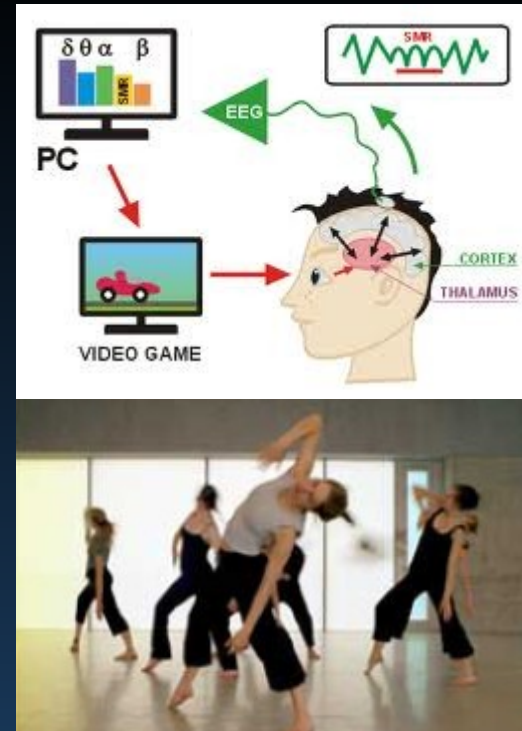
$\alpha$ - $\theta$  neurofeedback dało „znaczącą poprawę poziomu wykonania” przez studentów akademii muzycznej i akademii tańca w Londynie.

Neurofeedback i biofeedback oparty na zmienności rytmu serca (HRV) wpływa na poprawę wyników na różne sposoby.

Neurofeedback pomaga synchronizować rytmy i ruchy, HRV ma wpływ na ogólny poziom techniczny wykonania.

Zwiększyła się muzykalność i kreatywność śpiewaków i instrumentalistów już po 10 sesjach treningu  $\theta/\alpha$  w ciągu 2 miesięcy.

Society for Applied Neuroscience,  
J. Gruzelier, Cognitive Processes 2008.



# rTMS i zespół savanta

Niektóre upośledzone umysłowo osoby wykazują nadzwyczajne zdolności do zapamiętywania, liczenia, rysowania, grania muzyki, lub nadzwyczajnych zdolności manualnych.

Jest to zespół sawanta.

Opisano zaledwie około 100 przypadków sawantyzmu u osób z IQ w zakresie 40-70.

Połowa z nich to osoby z zaburzeniami ze spektrum autyzmu (ASD).

**Czy można zamienić zdrowego człowieka w Sawanta?**



# rTMS i zespół savanta

Bezpośrednia stymulacja mózgu TMS/DCS jako stymulacja kreatywności?

Silne pole magnetyczne (3 T) o niskiej częstotliwości przyłożone do lewego płata skroniowo-czołowego pomogło lepiej rysować 4 z 11 osób.

Efekt utrzymuje się przez pewien czas po stymulacji.

TMS/DCS wpływa też na uwagę wzrokową i usprawnia inne funkcje – dlatego gracze kupują stymulatory.

Allan Snyder et al. (Sydney),  
Savant-like skills exposed in normal  
people by suppressing the left fronto-  
temporal lobe.

J. of Integrative Neuroscience 2003

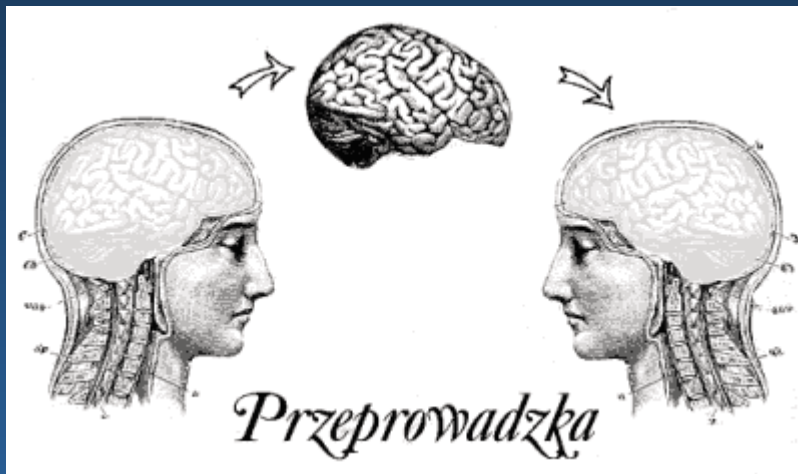
R.P. Chi, A. Snyder, Facilitate Insight  
by Non-Invasive Brain Stimulation,  
PLoS One 2011



# Przekazywanie myśli?




Jeśli można odczytać stan mózgu za pomocą EEG i wywołać podobny stymulując drugi mózg TMS to bezpośrednia komunikacja jest możliwa.



# Umysł => Awatar

**2045** AVATAR PROJECT MILESTONES  
STRATEGIC SOCIAL INITIATIVE




**Avatar D** 2040 - 2045  
A hologram-like avatar

**Avatar C** 2030 - 2035  
An Avatar with an artificial brain in which a human personality is transferred at the end of one's life

**Avatar B** 2020 - 2025  
An Avatar in which a human brain is transplanted at the end of one's life

**Avatar A** 2015 - 2020  
A robotic copy of a human body remotely controlled via BCI

2045.COM

 **Immortality Button**  
Click this button to start the development of your personalized immortal avatar

Projekt 2045 zamierza dokonać transferu umysłu z mózgu do neurokomputera około 2045 roku, oraz rozwijać *The Electronic Immortality Corporation*, rodzaj sieci społecznościowych.



# Umyst => Awatar

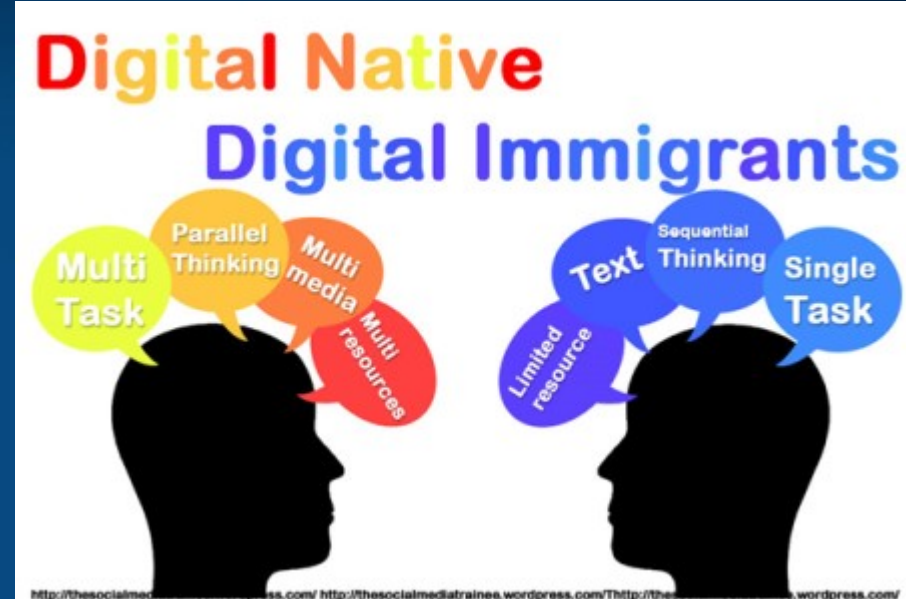


Dalaj Lama: stworzenie świadomego awatara w sztucznym mózgu i zrozumienie natury świadomości powinno być możliwe, będzie bardzo korzystne dla rozwoju nauki.

# Cyfrowi tubylcy i imigranci

M. Prensky, *Digital Natives, Digital Immigrants*. 2001.

Dzieci wychowane w cyfrowym świecie mediów potrzebują takiej multimedialnej stymulacji w czasie nauczania by się zainteresować i zwracać uwagę.



Czy należy skupić się na technologii i zmienić cały system edukacyjny by go dostosować do pokolenia cyfrowych tubylców?

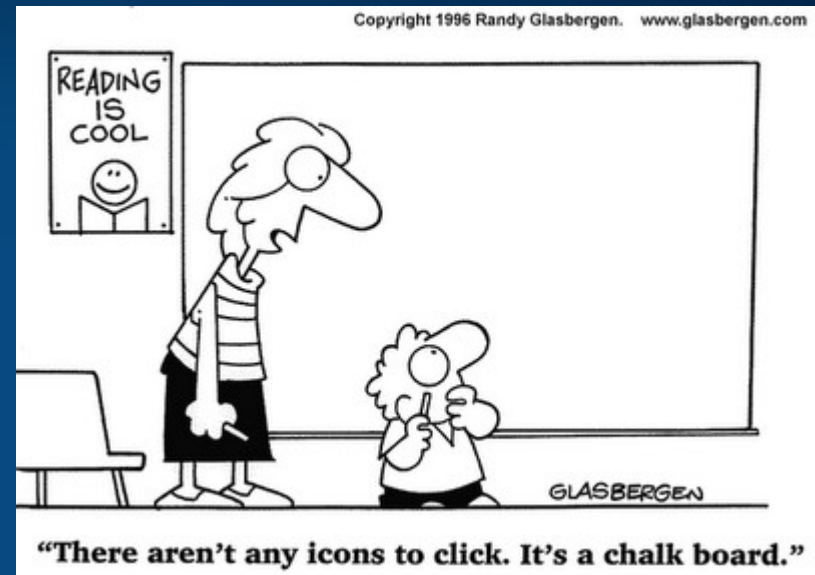
Pamięć epizodyczna pozwala zapamiętać zdarzenia po jednokrotnej ekspozycji, tworzy jednak tylko płytkie skojarzenia, a zamiana zapamiętanych epizodów na struktury pamięci semantycznej, które pozwalają na głębsze logiczne rozumowanie nie jest łatwa.

Wiedza wymaga powstania pamięci semantycznej, a to powolny proces wymagający wielokrotnych powtórzeń i skojarzeń z dobrze utrwaloną wiedzą.

# Cyfrowi tubylcy i imigranci

Studenci nie potrafią już robić notatek.

Czy powinniśmy skupić się na technologii, zmienić cały system edukacyjny by go dostosować do pokolenia cyfrowych tubylców?



Pamięć epizodyczna pozwala zapamiętać zdarzenia po jednokrotnej ekspozycji, tworzy jednak tylko płytkie skojarzenia, a zamiana zapamiętanych epizodów na struktury pamięci semantycznej, które pozwalają na głębsze logiczne rozumowanie nie jest łatwa.

Wiedza wymaga powstania pamięci semantycznej, a to powolny proces wymagający wielokrotnych powtórzeń i skojarzeń z dobrze utrwaloną wiedzą.

# Czy już głupiejemy?

Internet może mieć szkodliwy wpływ na zdolności poznawcze, zmniejszyć zdolności do koncentracji i kontemplacji studiowanego materiału.

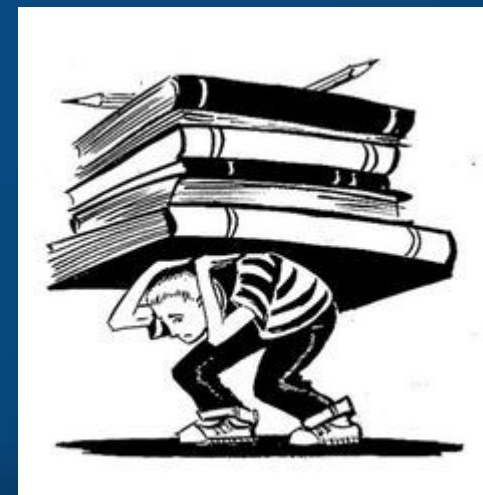
N.G. Carr, *The Shallows: What the Internet Is Doing to Our Brains* (2010).

Socrates skarżył się na wynalazek pisma, który miał spowodować utratę mądrości i pamięci (Plato, *Fedrus*). Podobne obiekcje formułowano w stosunku do druku.

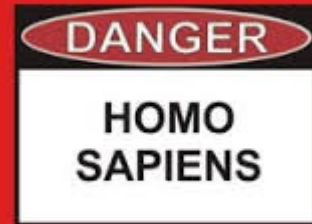
Przeciążenie informacyjne osiągnęło niepokojące rozmiary. Multitasking, ciągłe przerzucanie się pomiędzy zadaniami ma wiele negatywnych cech: wymaga wiele energii do resynchronizacji licznych obszarów mózgu.

Gdziekolwiek byśmy nie byli uciekamy gdzie indziej ...

Powstają cyfrowe enklawy w których umacniamy się w swoich przekonaniach.



# Udoskonalenie mózgow



Ludzie mają problemy z emocjami i funkcjami poznawczymi:

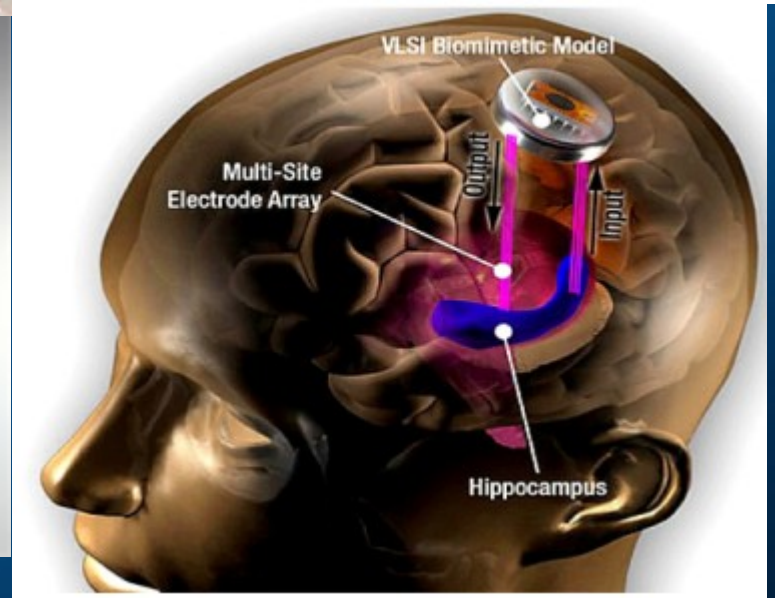
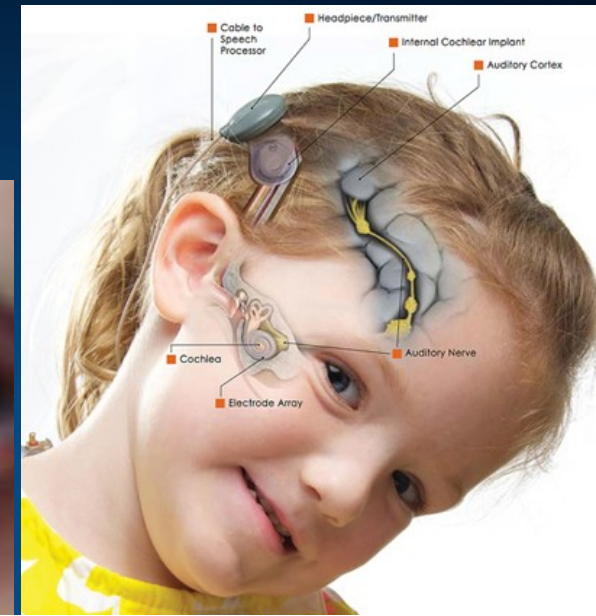
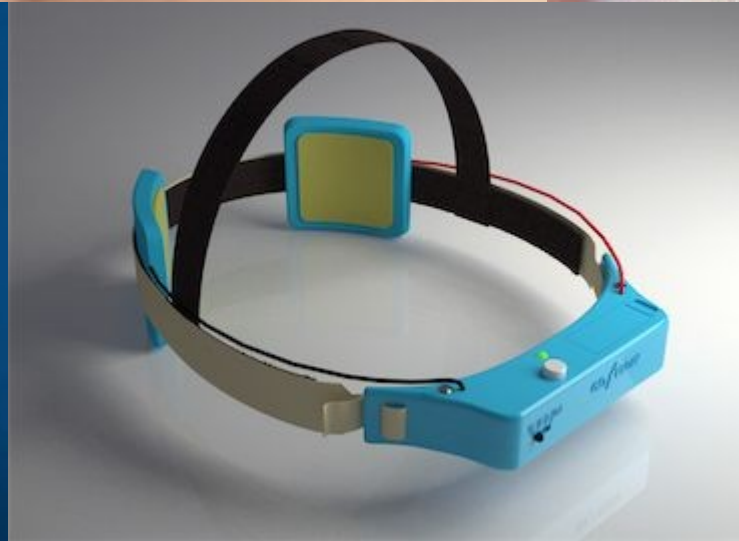
- Samoregulacją, rozumieniem swoich prawdziwych potrzeb.
- Problemami z pamięcią: zapominaniem, fałszywymi wspomnieniami..
- Mylnych założeń dotyczących intencji i celów innych, braku zaufania.
- Racjonalnej oceny swoich reakcji emocjonalnych.
- Uleganiem złym nawykom, uzależnieniom.
- Radzeniem sobie i oceną złożonych sytuacji.
- Ograniczeniami naszych zmysłów.
- Podejmowaniem decyzji przy niepełnej informacji.
- Rozumieniem wielu odmiennych punktów widzenia.
- Przewidywaniem skutków swoich działań, scenariuszami co-by-byłoby.



W skrócie, **nie uczymy w szkole jak sobie radzić w życiu, jak kształtować swoje mózgi/umysły, jak być szczęśliwym w życiu.**

**Cyfrowa mądrość – to wielka szansa i jeszcze większe zagrożenie.**

# Wzmocnienie



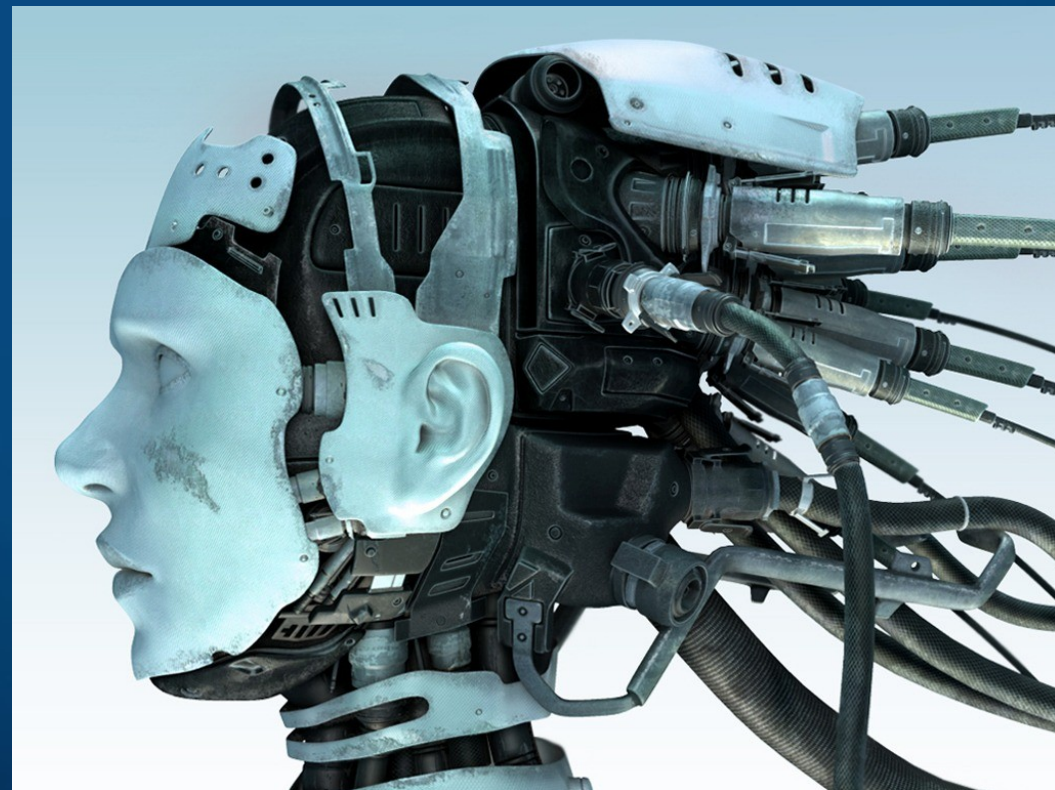
Poszerzenie zmysłów: wzroku, słuchu, dotyku, pamięci, uwagi ...  
Udoskonalanie mózgow przez implantację neuronów.

# Homo Sapiens Digital – transhuman?

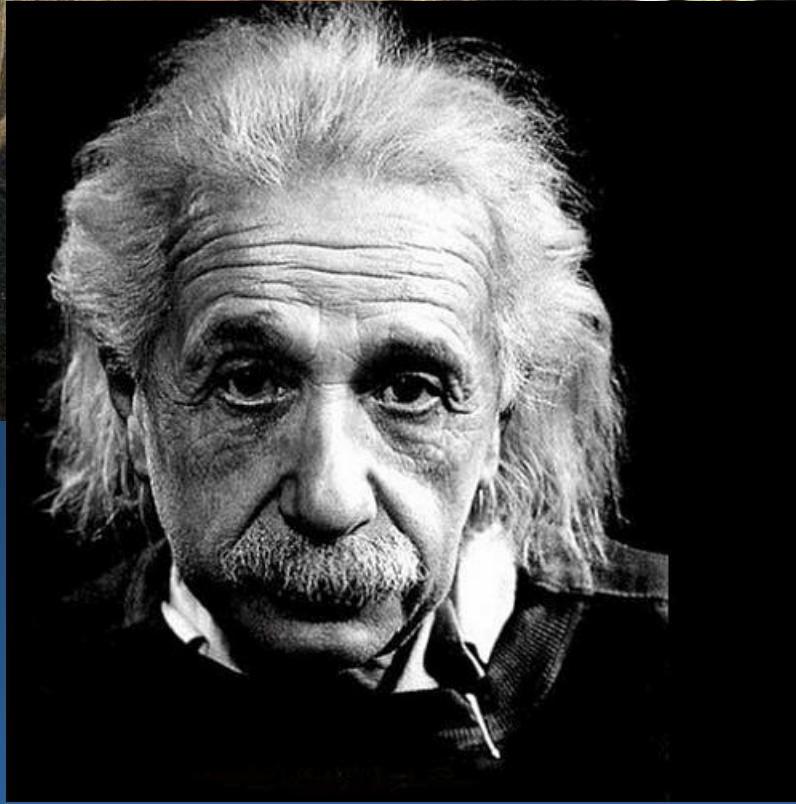
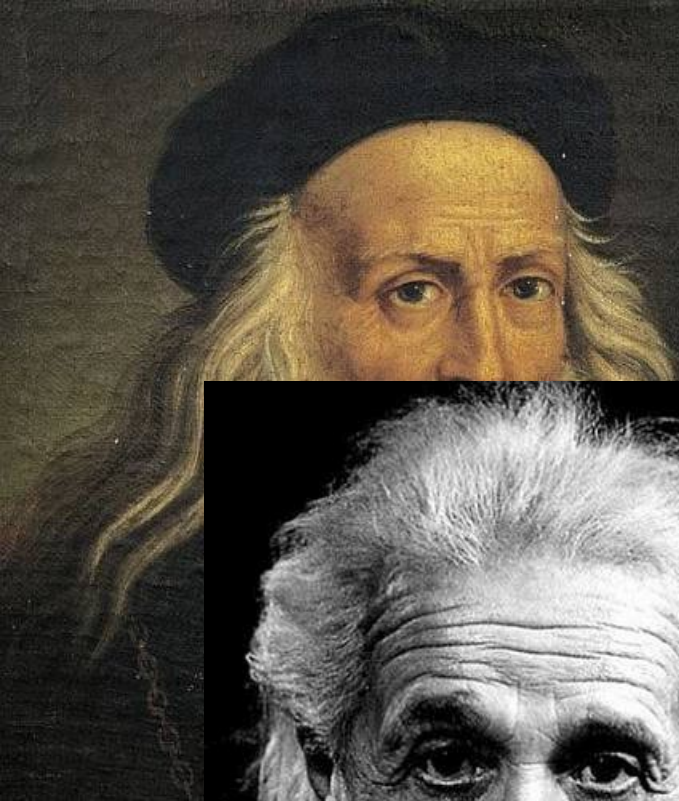
Czy powstanie nowy gatunek **Homo Sapiens Digital (HSD)**, cyfrowy transhuman? Dla HSD cyfrowe wzmocnienie zmysłów i funkcji mózgu stanie się częścią naturalnego środowiska.

**Mądrość to nie spryt**, cyfrowe wzmocnienie powinno dopełniać wrodzone zdolności i pomagać w mądrym podejmowaniu decyzji korzystnych w dłuższym okresie czasu..

**Stany umysłu zależą nie tylko od samego mózgu, ale i otoczenia, w którym działa:** urządzeń mobilnych wspomagających pamięć i dostęp do informacji, implantów słuchu, wzroku i innych zmysłów, interfejsów BCI i stymulatorów mózgu.

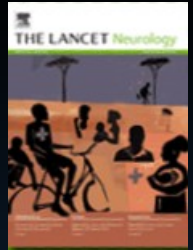


Czy wszyscy czują, że osiągnęli swoje  
maksymalne możliwości?





# Marnotrawienie potencjału



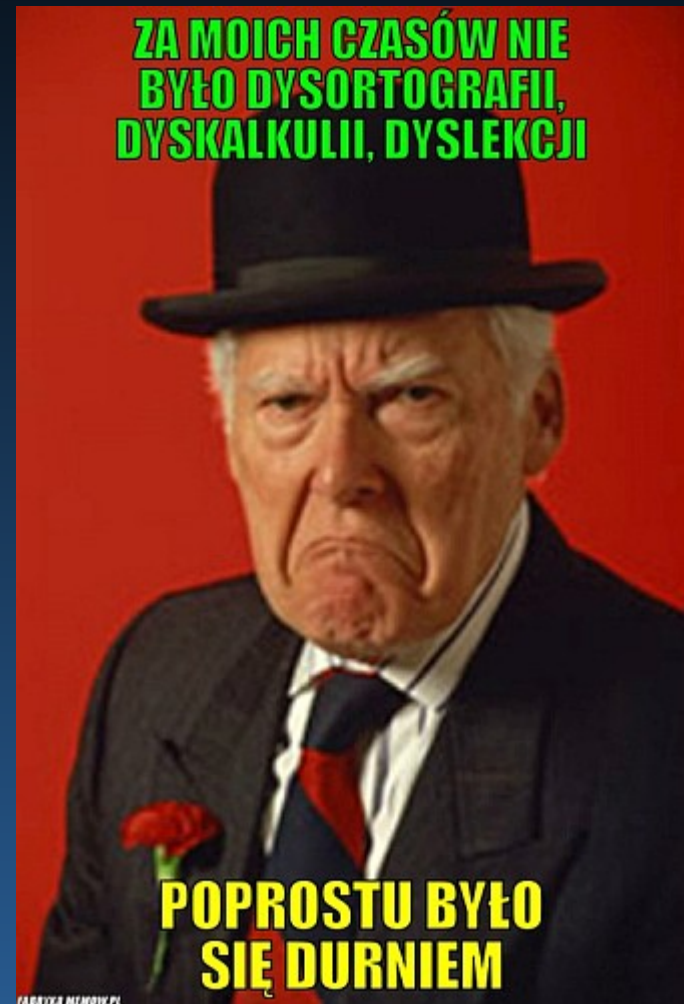
Ponad 200 milionów dzieci do 5 lat nie rozwija się prawidłowo z powodu biedy, ubóstwa, chorób, niedożywienia, braku **odpowiedniej stymulacji w dzieciństwie**.

International Child Development Steering Group, The Lancet, 2007

W krajach rozwiniętych są również liczne problemy rozwojowe.

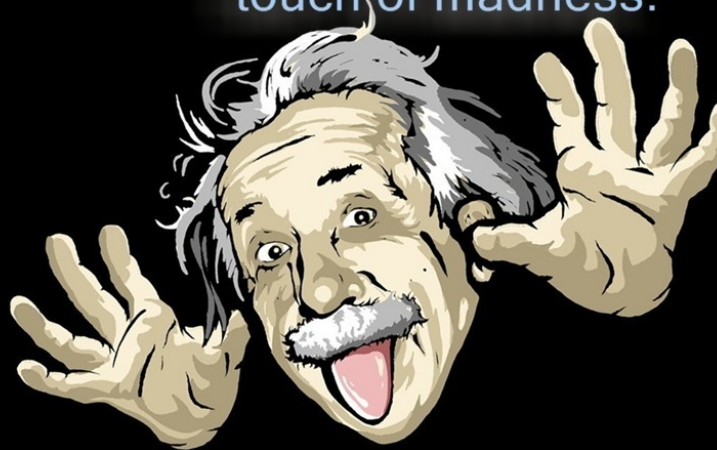
Dysleksja, dysgrafia, dotyka ok 10% populacji w Polsce, W. Brytanii czy USA, dyskalkulia ok. 4-6% społeczeństwa. Pozostałe 90% też się nie rozwija w pełni.

To jest **WIELKIE WYZWANIE!**



# Dlaczego nie osiągamy pełni swoich możliwości?

There is no great genius without some touch of madness.



Geny? Lepiej nie ruszać ... Jak pomagamy kształtować mózgi niemowlaków? Wcale tego nie monitorujemy!

# Wierzchołek góry lodowej ...

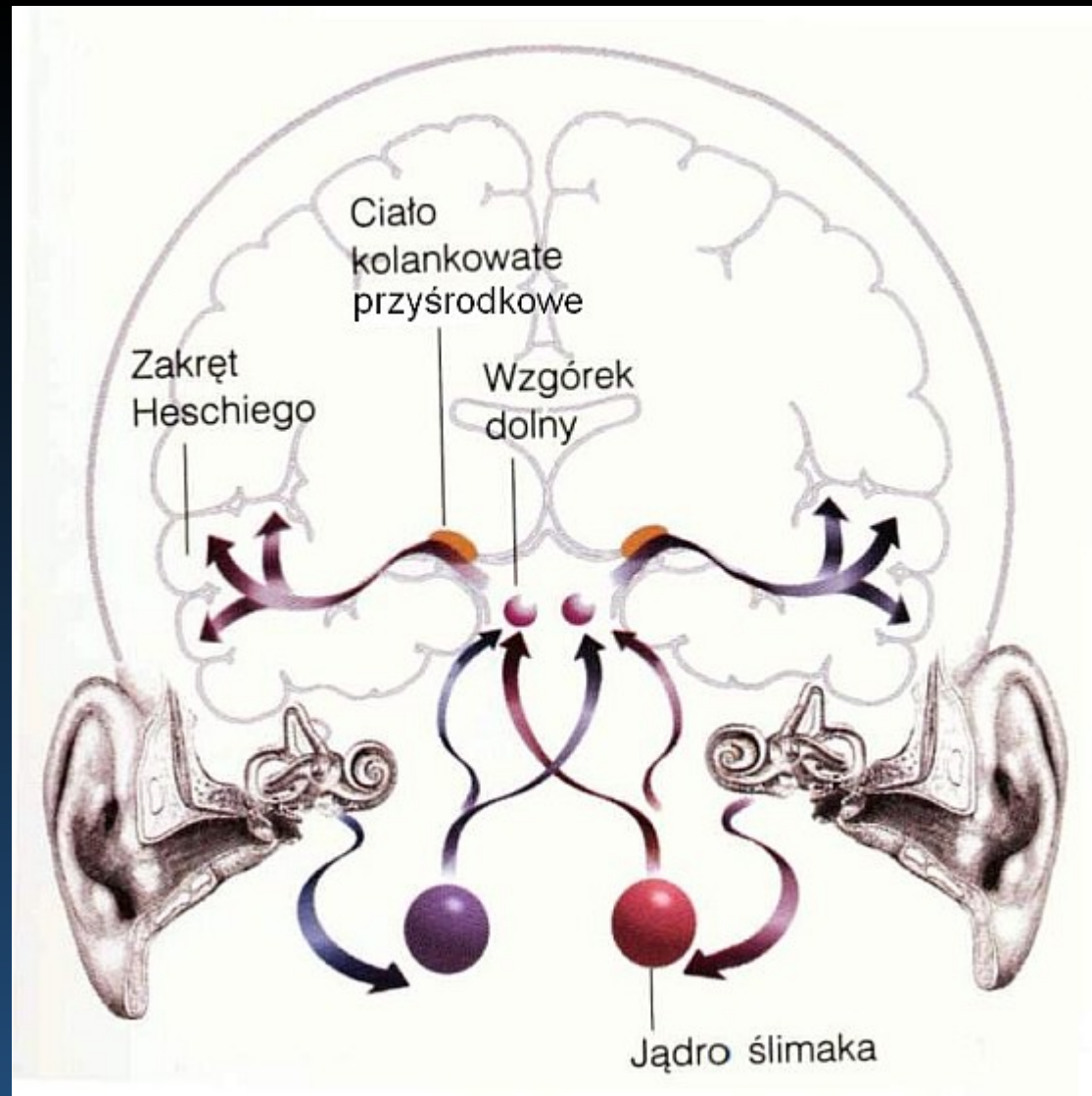
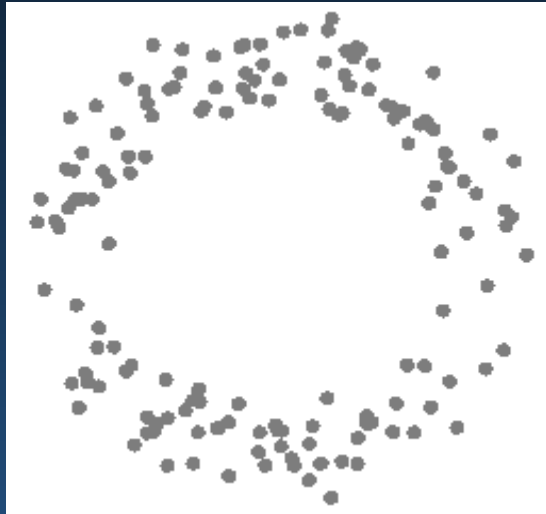


Postęp przyspiesza, osobliwość (singularity) jest już blisko ...

Zaczyna się wiek mózgu, sztucznego i coraz bardziej zmienianego.

Stoimy przed wielkimi szansami i zagrożeniami.

- Jakie czynniki kształtują naturę ludzką? Tworzą przestrzeń memów? Jak na rozwój mózgu wpływa kultura, literatura, muzyka?
- Jak rozwinąć pełny potencjał człowieka? Od niemowląt do seniorów?
- Jak możemy lepiej zrozumieć i kontrolować swoje zachowanie, swoje głębsze potrzeby, emocje, empatię, sensowne cele, mądrość i szczęście?
- **Troska o pełny rozwój człowieka** byłaby piękną podstawą strategii rozwoju. **Musimy dbać o swoje mózgi/umysły**, ale jak to zrobić?
- **Ale może też być inaczej: pranie mózgu**, manipulacja opinią publiczną, wychowywanie fanatyków ... brain hacking, czyli przejęcie zdalnej kontroli nad mózgiem osoby, która ma wszczepione elektrody niwelujące ataki padaczki czy kompulsywnych zachowań. Przymusowe czapki ze stymulatorami to najgorszy scenariusz ...



Google: W. Duch => Prace, referaty ...

