

Perspektywy Kognitywistyki

Włodzisław Duch

Laboratorium Neurokognitywne, ICNT UMK
Katedra Informatyki Stosowanej UMK

Google: W. Duch



REGIONAL PROGRAMME
NATIONAL COHESION STRATEGY



KUJAWSKO-POMORSKIE
VOIVODESHIP

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



My region in Europe

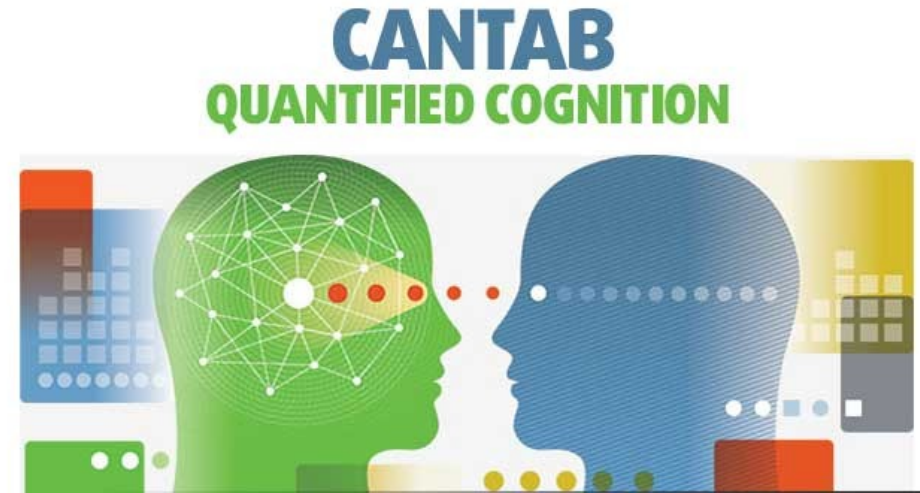


Laboratorium Neurokognitywne
Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii
Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Grupa entuzjastów ...



Nasze zabawki





- Historia i cele kognitywistyki.
- Zrozumieć – podejście inżynierskie.
- Technologie neurokognitywne.
- Nie tak daleka przyszłość.
- Zrozumieć – stworzyć model, podejście dynamiczne.



Historia i Cele



Liczne metody ale wspólny cel:
zrozumienie umysłu w jak najszerszym zakresie.

Program kognitywistyki

Narodziny: konferencja Dartmouth, dzień 2, 11.09.1956. Chomsky, Shannon, Newell, Simon ... a nawet symulacje reguły Hebb'a (G.A. Miller, TICS 2003)
Zrozumienie, że rozwiązanie problemów dyscypliny X zależy od rozwiązania problemów przypisywanych tradycyjnie do innych dyscyplin.

N. Chomsky, Syntactic Structures 1957

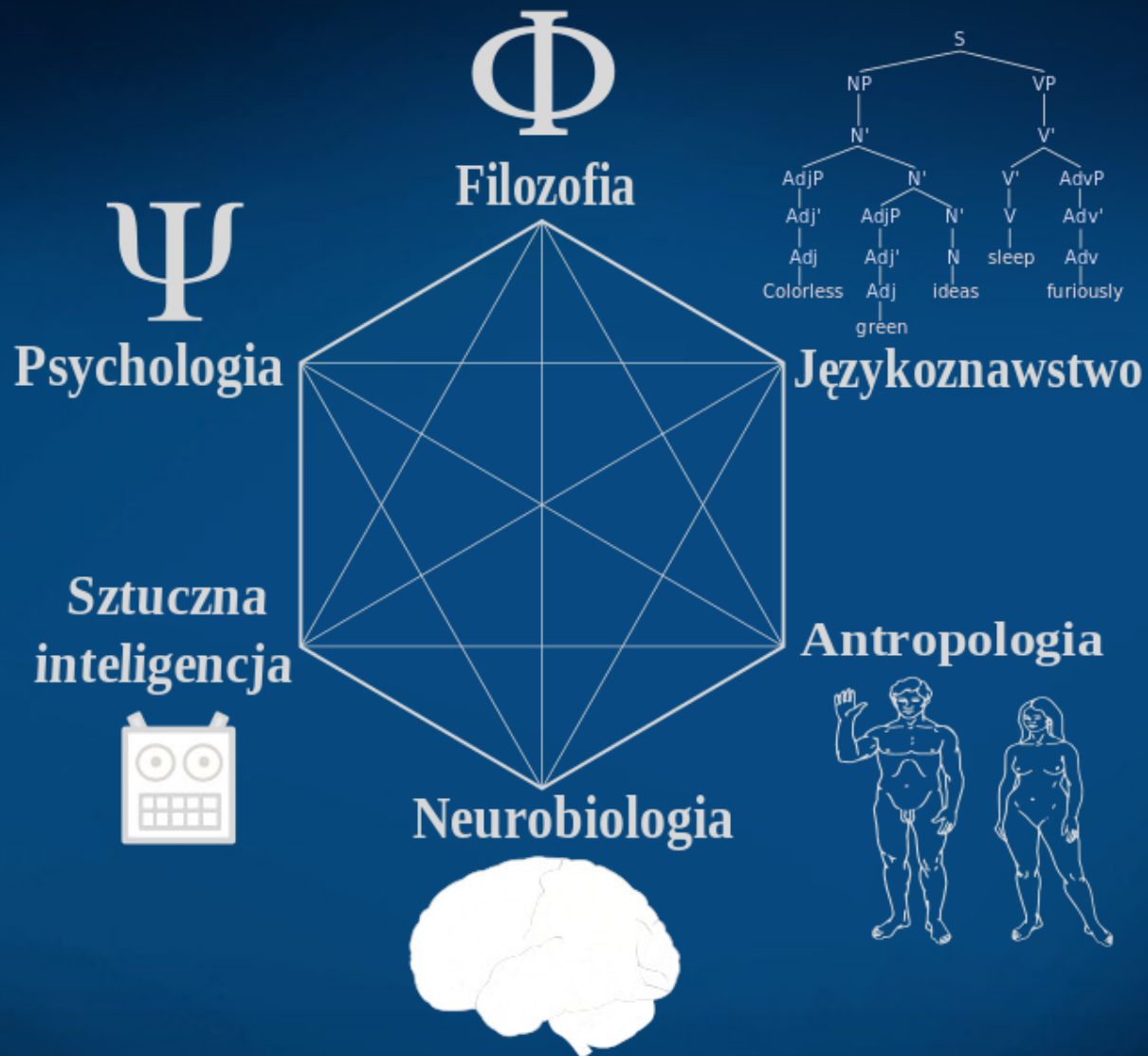
A Newell, H.A. Simon: Computer science as empirical inquiry: symbols and search. Communications of the ACM, 1967 - AI + psychologia.



Czasopismo „Cognitive Science” założono w 1976 roku.

Raport Sloan Foundation (1978) zawierał słynny diagram z 6 podstawowymi dyscyplinami naukowymi, które wspólnie tworzą kognitywistykę.

WD, Czym jest kognitywistyka? Kognitywistyka i Media w Edukacji (1998)



Początkowo interakcja tylko tam gdzie są grubsze linie ... teraz pełna ++
 Rys. z raportu Sloan Foundation 1978 (G.A. Miller).

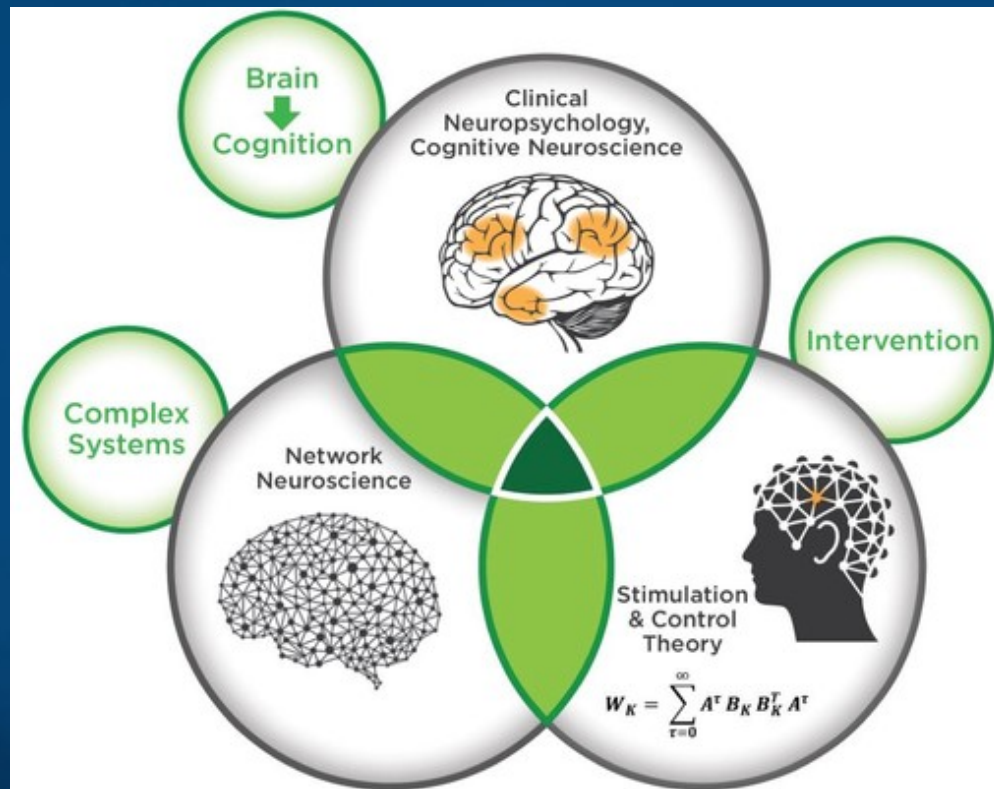
Kognitywistyka w Polsce



- 1994 Konwersatoria kognitywne na UMK
- 1995 Wykład: „Mózg, umysł i sieci neuronowe”
- 1996 Sympozjum Kognitywne „Świadomość a percepcja”, Poznań
- 1998 Czasopismo „Kognitywistyka i media w edukacji”
- 1999 UJ, Studia Doktoranckie
- 2000 Sympozjum Kognitywne „Subiektywność a świadomość”, Obrzycko
- 2001 PTK, czyli Polskie Towarzystwo Kognitywistyczne.
- 2002 I Zjazd PTK, pierwsze 4 były w Toruniu, kolejne 4 w Poznaniu, potem Lublin, Szczecin i Białystok.

Środowisko rośnie, ale nadal daleko nam do tradycyjnych dyscyplin.

Zrozumieć = zbudować



Zrozumieć = zbudować

Rozumienie inżyniera.

Wyróżnić elementy,
określić ich oddziaływania,
stworzyć strukturę zachowującą istotne funkcje.

Nauki kognitywne

Kogni

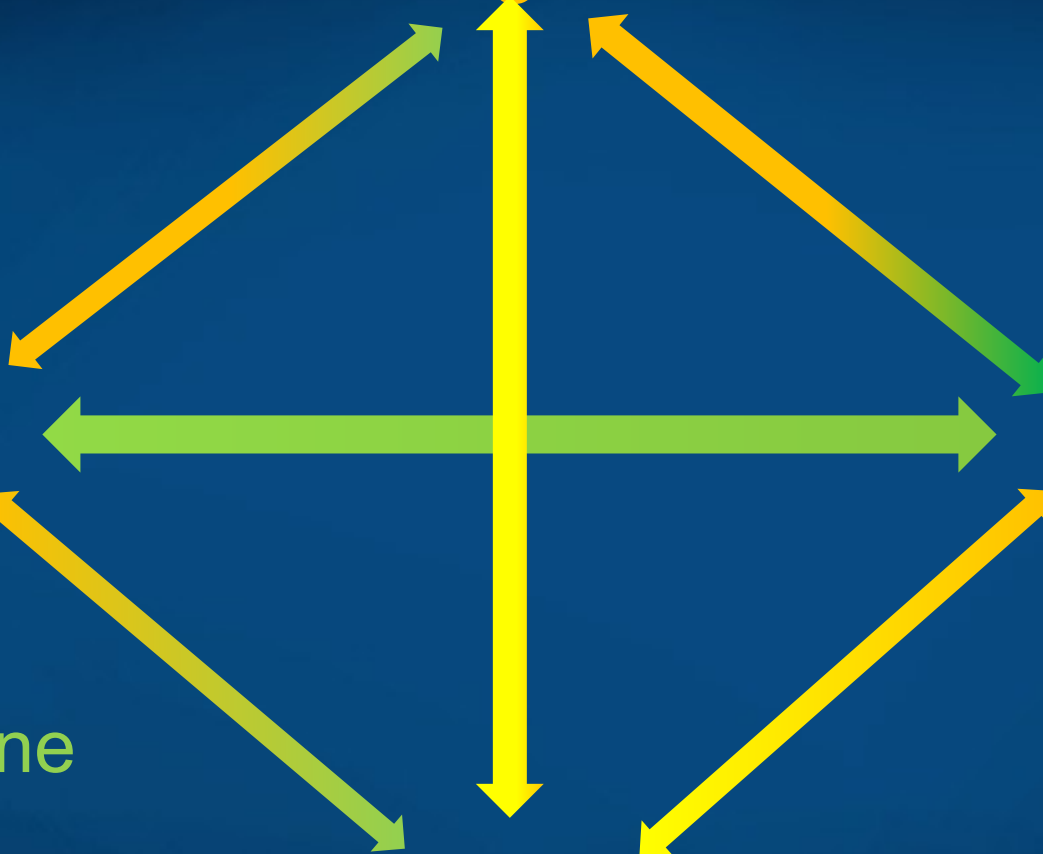
Bio

Nano
Fizyka
kwantowa

Lab
neuro-
kognitywne

Info

Informatyka, inteligencja obliczeniowa,
uczenie maszynowe, sieci neuronowe



General Problem Solver (GPS) czyli Ogólny Rozwiązywacz Problemów

Newell, J.C. Shaw, H.A. Simon, rozwijany od 1957 roku.

Dwa cele:

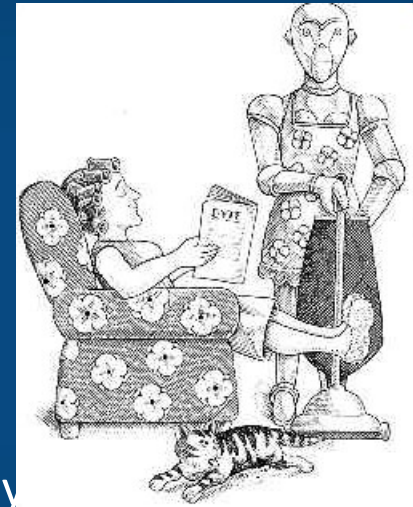
- Rozwiązywanie problemów wymagających inteligencji.
- Stworzenie teorii rozwiązywania problemów przez ludzi.

GPS składał się z:

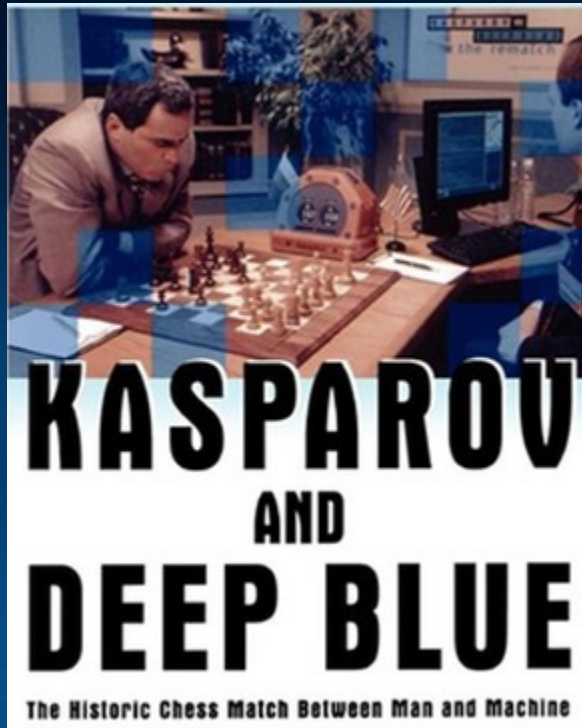
- abstrakcyjnego rozwiązywacza problemów;
- wiedzy o zadaniu, zawartej w strukturach danych, tworzący „środowisko problemu”.

Znaczenie GPS polegało na zrozumieniu trudności AI, w połowie lat 1960 program zakończył się fiaskiem, nie znaleziono „algorytmu inteligencji”.

Gdzie jesteśmy teraz?



Postępy AI



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)

2015 – zrobotyzowane laboratorium + AI odkrywa ścieżki genetyczne/sygnałowe regeneracji płazińców

2016 – Google **AlphaGo** wygrywa z Lee Sedolem
DeepChess: End-to-End Deep Neural Network for Automatic Learning in Chess. ICANN (2) 2016: 88-96



Informatyka kognitywna

Od wygranej Watsona w Jeopardy IBM przestawił się na informatykę kognitywną: od medycyny do kognitywnych ubrań ([IBM+Marchesa](#)) ...

Olli, autonomiczny pojazd z którym można porozmawiać, testowany w Waszyngtonie, Połączenie pojazdu bez kierowcy (głębokie sieci neuronowe) + **IBM Watson** + **Internet of Things**.

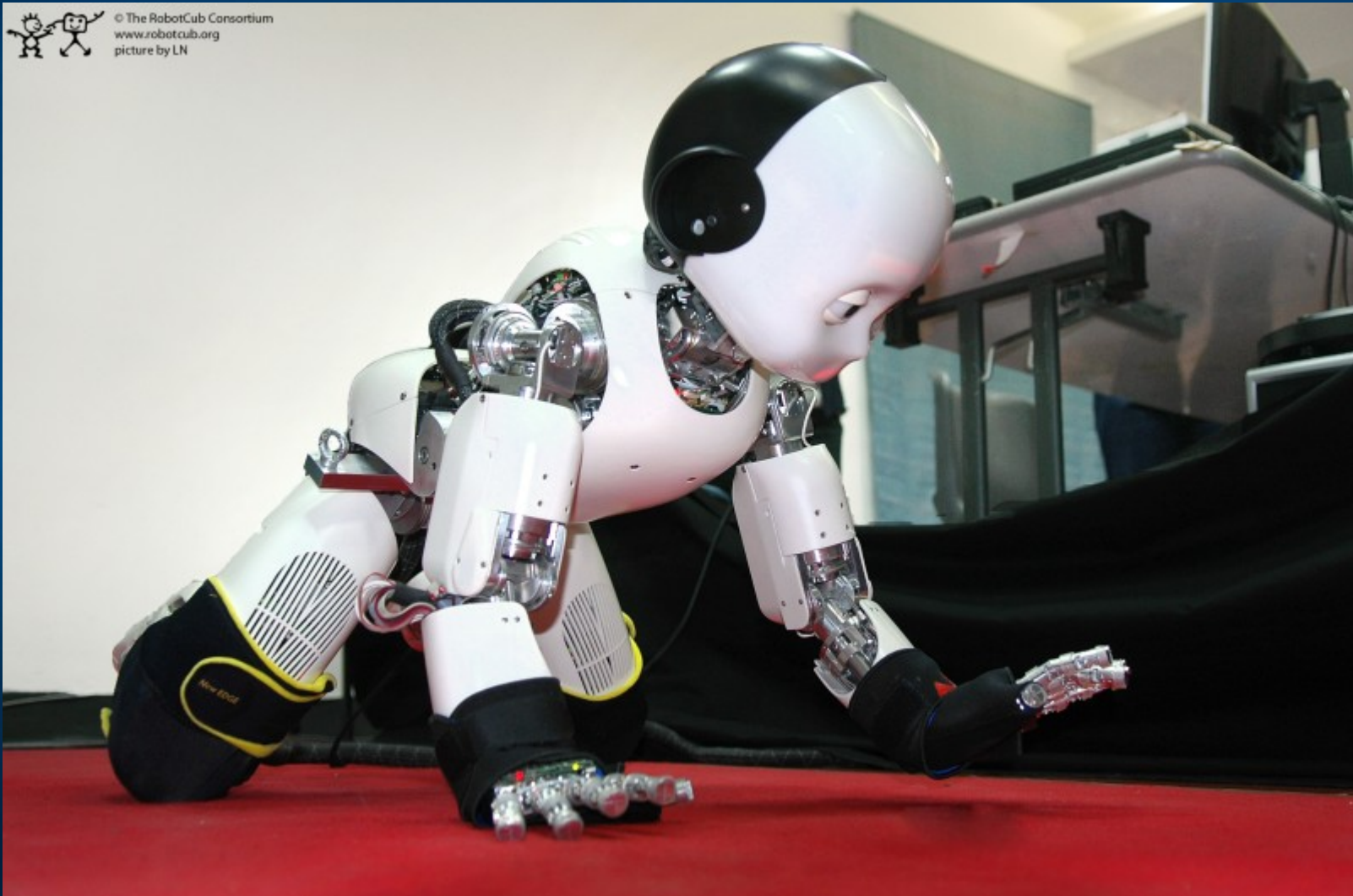
Watson - kluczowe API: Speech to Text & Text to Speech, Natural Language Classifier, Entity Extraction.



Duch W, *[Neurocognitive Informatics Manifesto](#)*. In: Series of Information and Management Sciences, California Polytechnic State University 264-282 (2009)

Roboty

- iCUB raczkuje ... open source, uczący się przez interakcję z światem.



Technologie AI

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



Roboty

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



Sztuczne emocje

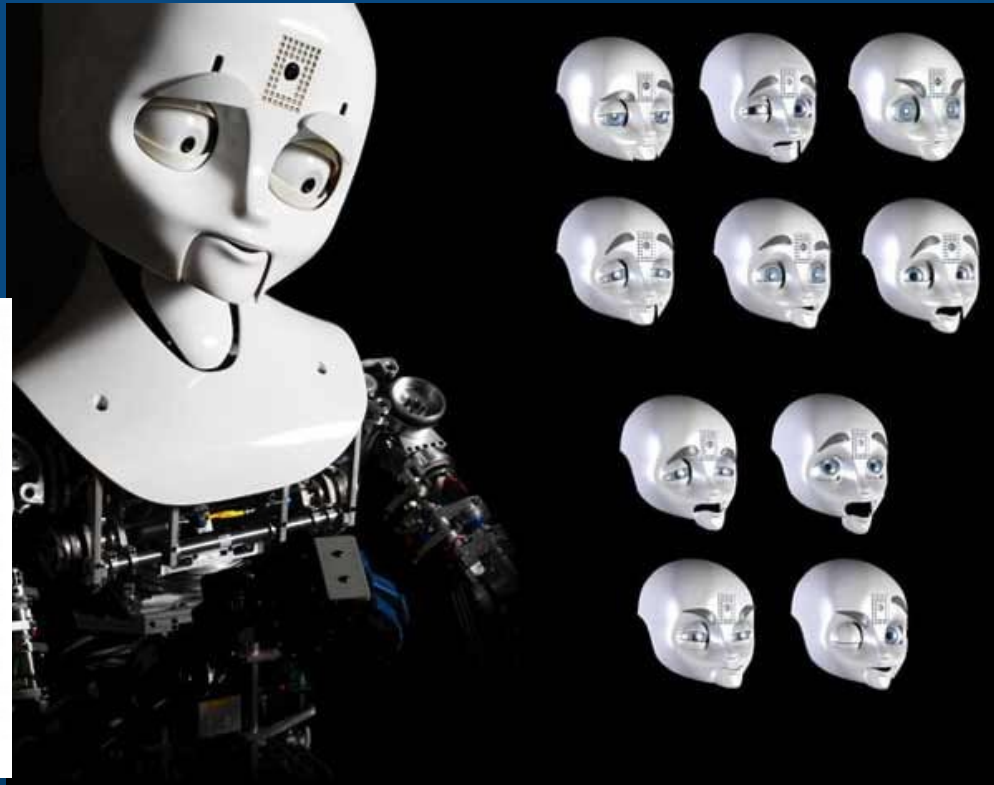


Język naturalny i myślenie symboliczne to najbardziej złożone funkcje, wbrew powszechnemu przekonaniu emocje są znacznie prostsze: np. roboty **Huggler**, **Cuddler**, **Paro** testowane w terapii osób z depresją, autyzmem, starszych.

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



Osobowość Robota

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

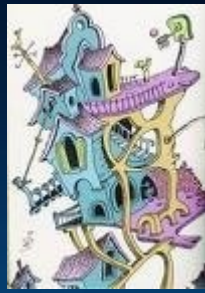


Wyzwanie: zwyciężyć w ping-ponga, przetrwanie autonomicznego robota we wrogim środowisku (np. sztuczny szczur), zrobić drużynę piłki nożnej.

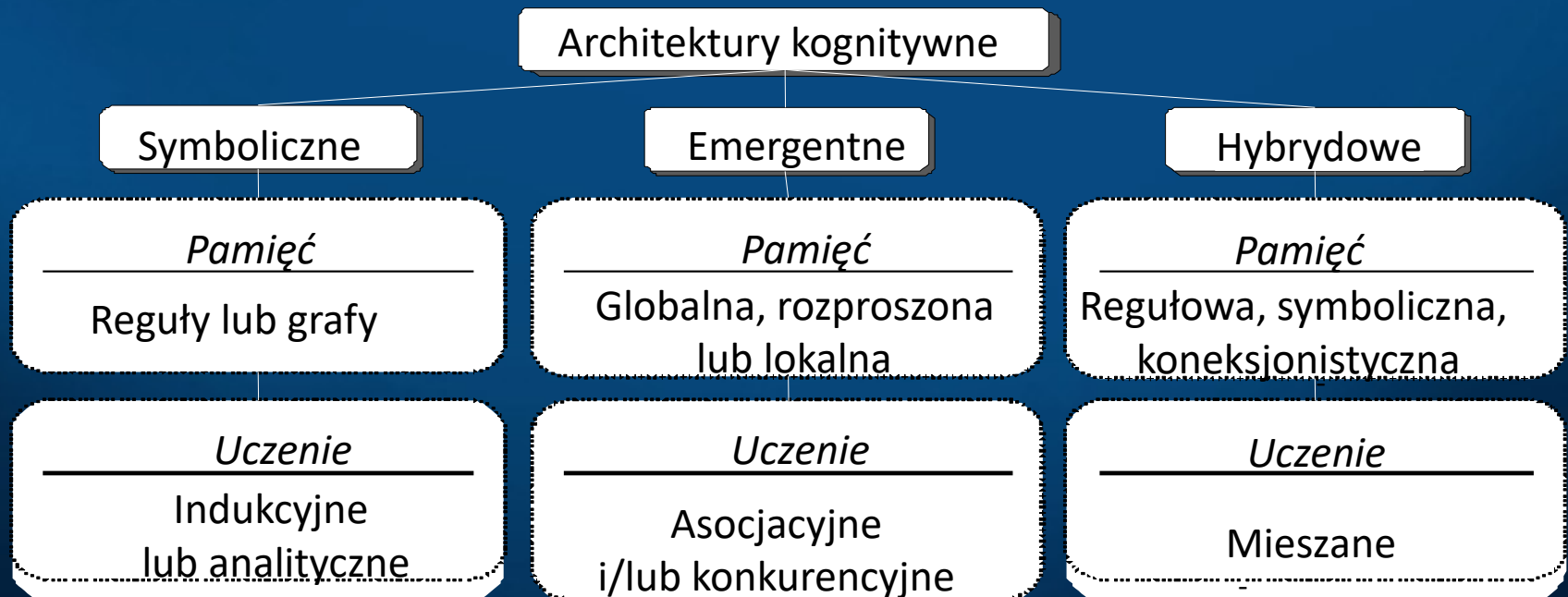
Test Turinga – wymaga szerokiej wiedzy, wyobraźni, ucieleśnienia inteligencji?



Architektury kognitywne



- AK służą często do modelowania ludzkich działań w sytuacjach wykonywania wielu czynności wymagających interakcji.
- A. Newell, *Unified Theories of Cognition* (1990), podał 12 kryteriów oceny AK:
behawioralne: adaptacja, dynamika, elastyczność; rozwój, ewolucja, uczenie się, integracja wiedzy, rozległość wiedzy, zdolności językowe, sterowanie w czasie rzeczywistym, mózgowodobność (BICA).

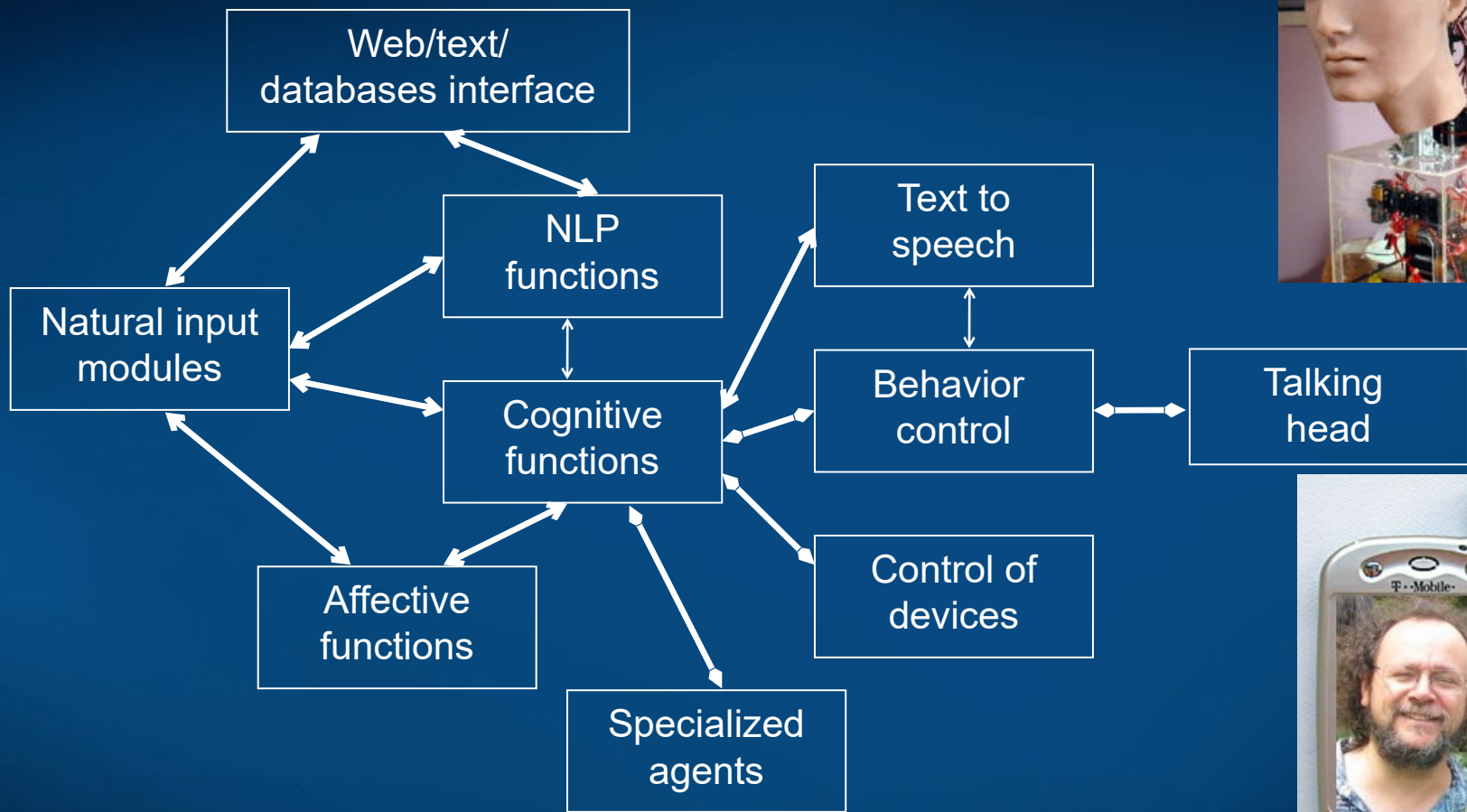


Bina48 i Projekt LifeNaut



Stwórz androida lub awatar, który stanie się twoim klonem twojego umysłu.
Rozmawiaj, dodawaj zdjęcia i filmy, wnuki będą miały dziadka 4D.

DREAM: top-level architecture



DREAM: Developmental Robot-Embodied Artificial Mind (2003)

Siri, Cortana, Google Now, Viv ... inteligentny asystent programowy.
Telefony wkrótce będą rozwiązywać bardziej złożone problemy niż ich właściciele!

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).

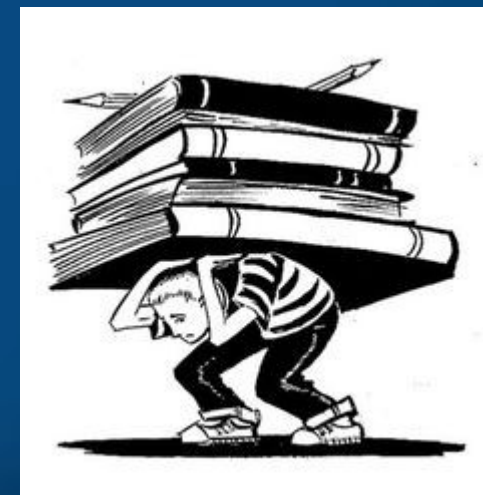
Socrates skarżył się na wynalazek pisma, który miał spowodować utratę mądrości i pamięci (Plato, *Fedrus*). Podobne obiekcje formułowano w stosunku do druku.

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.



What is
the meaning
of life?

I don't know.
The computers
are down.



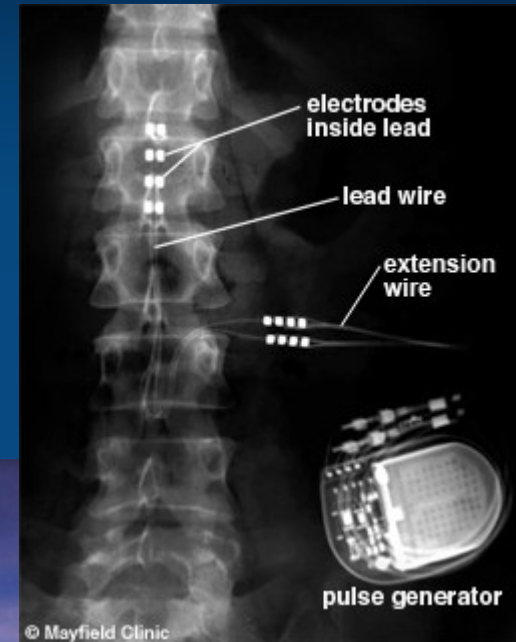
Stump

Sterowani przez algorytmy



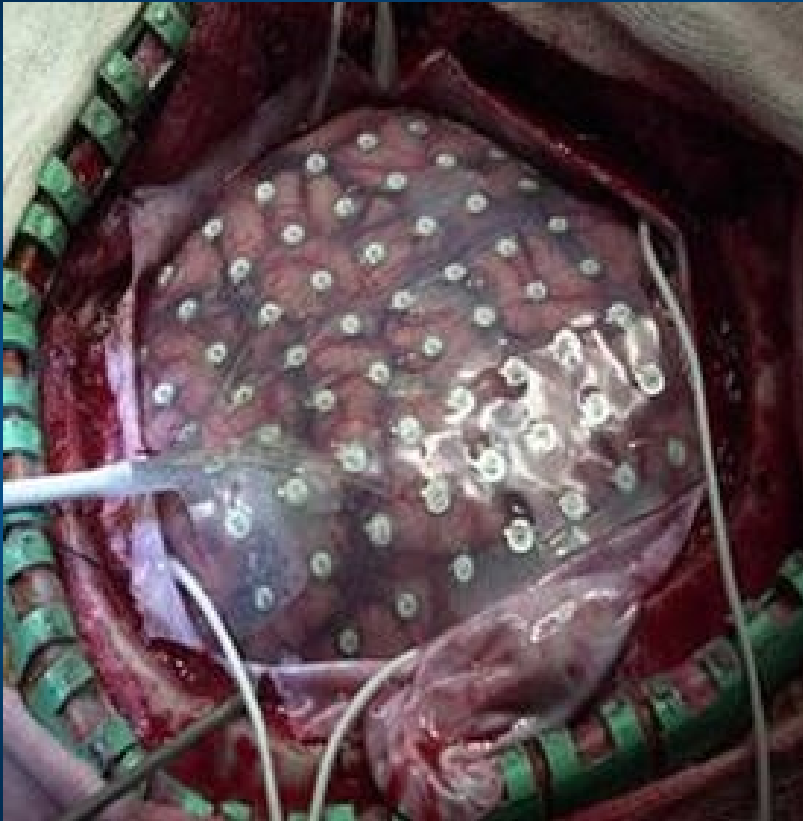
Na nasze zachowanie wpływa wszystko, z czym mamy do czynienia.
Automatyczne filtrowanie informacji robi Google, Amazon, Netflix, banki,
giełda, sieci społecznościowe, rządy autorytarne ...
Piękny sposób niemal niezauważalnej manipulacji.

Immersja: Świat Wirtualny



Wzrok, słuch, dotyk, zapach, ruch ... świat rzeczywisty nie jest tak intersujący!

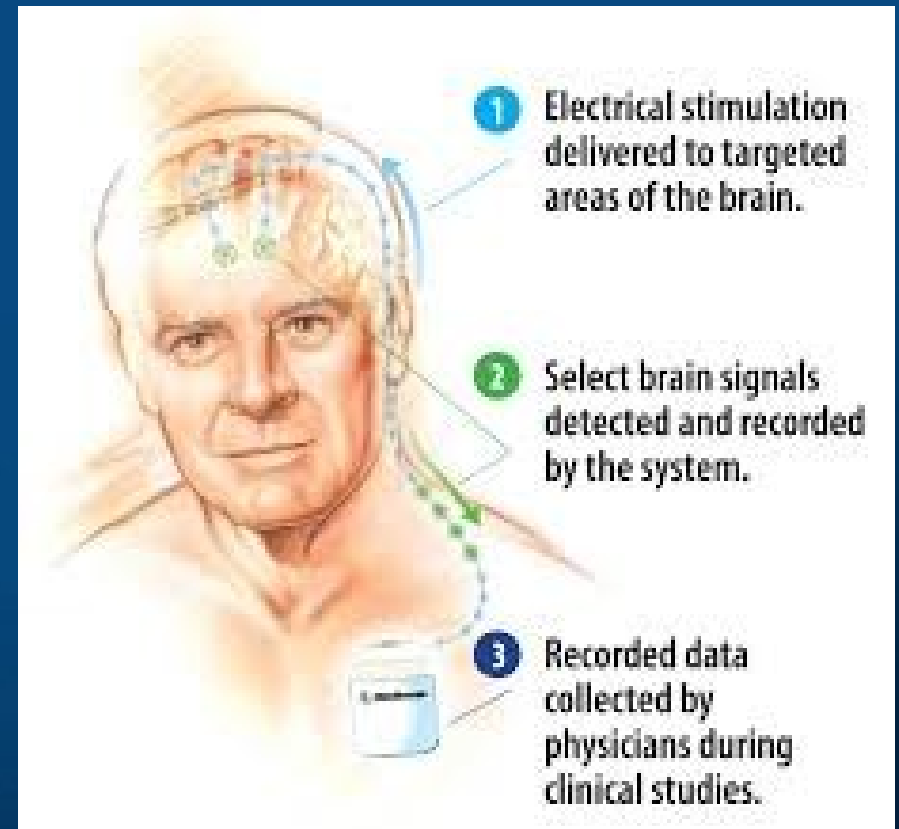
Interfejsy mózg-komputer



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

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.



Inżynieria mózgów?

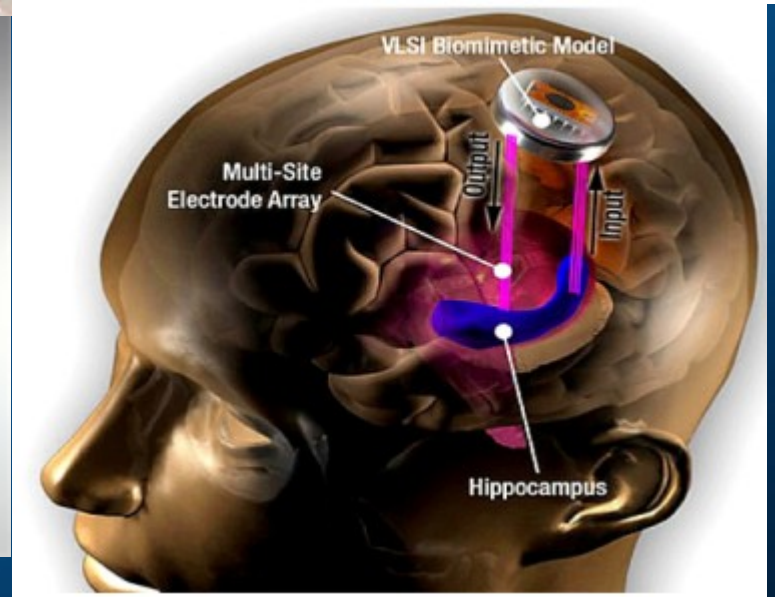
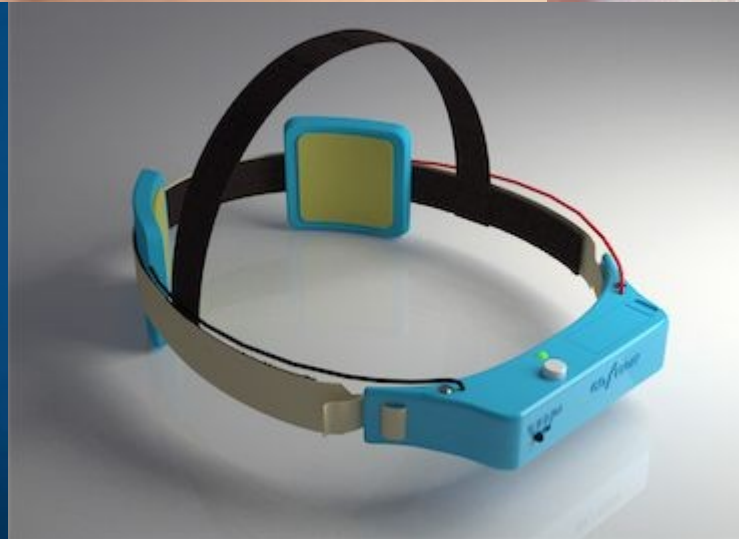
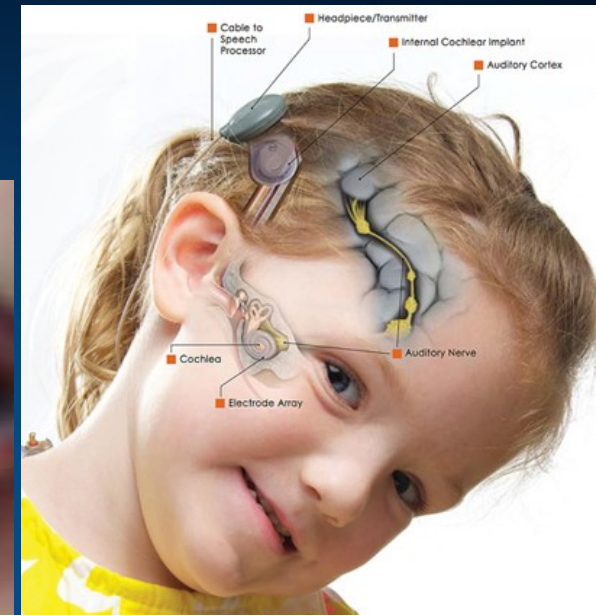


Technologie neurokognitywne nadchodzą.
Naprawianie i doskonalenie mózgów to wielkie
wyzwanie dla nauki!

Wyzwanie: zapobieganie zaburzeniom,
optymalizacja normalnego rozwoju.

Ogólna zasada:
dorastanie to specjalizacja
= zmniejszają się możliwości.
Jak do tego nie dopuścić?

Wzmocnienie



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

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.

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 na krótko w Sawanta w odwracalny sposób?



HOW IT WORKS



1. Cap containing a figure-of-eight shaped magnet connected to an electric current is placed on head. Magnet is made up of a bundle of intertwined wires and is near the left ear.

2. The tiny magnetic pulses disturb electric circuits on left side of the brain, which usually sees the 'bigger picture' and suppresses the detail-hoarding right side.

3. Details filed unconsciously come to the fore, creating a burst of creative, mathematical or other talent.

rTMS i zespół savanta

Bezpośrednia stymulacja mózgu TMS/DCS jako stymulacja kreatywności?

Silne pole magnetyczne (3T) 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.

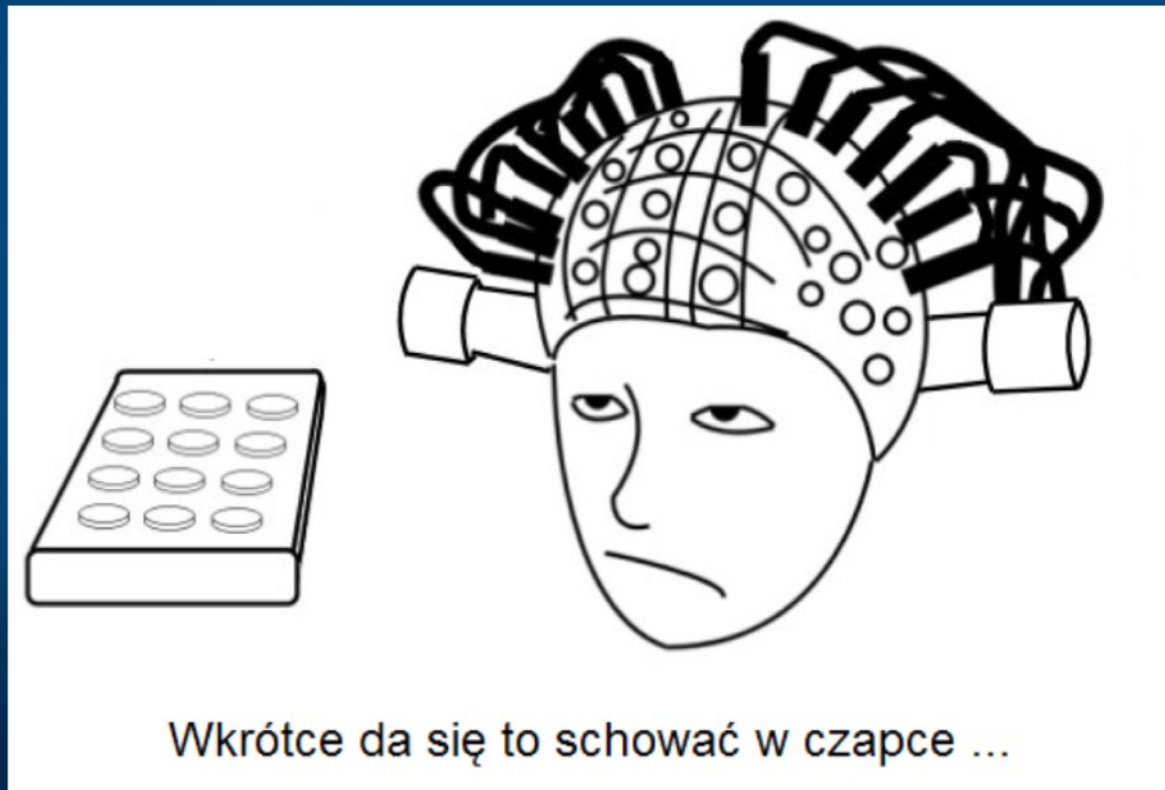
J. of Integrative Neuroscience 2003

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



Sterowanie mózgiami

Stymulacja TMS : jeśli mam wybór lewej lub prawej strony to stymulacja może spowodować, że w >80% wybierany np. stronę prawą i to wydaje się nam nadal wolnym wyborem ... możemy być sterowani nic nie zauważając!
(Brasil-Neto i inn. J. Neurology, Neurosurgery and Psychiatry, 1992).



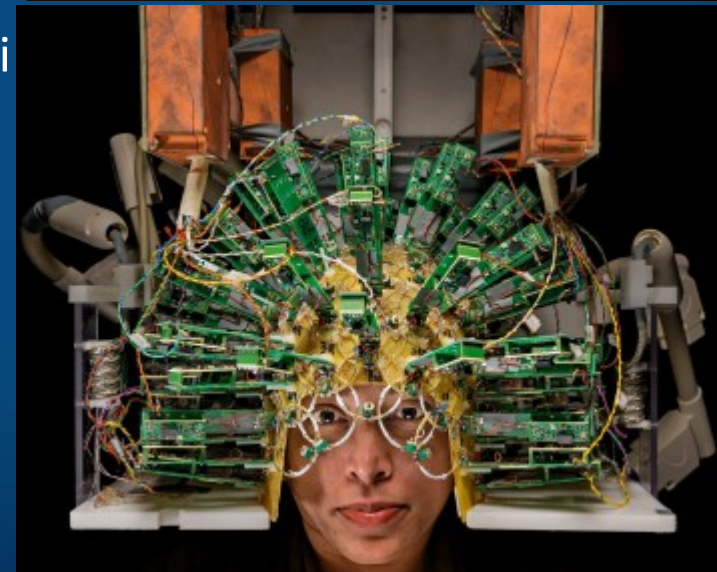
Neuroedukacja

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

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

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

Czy można połączenia w mózgu „wyrzeźbić” w sposób bezpośredni, nie wymagający wysiłku?



Technologie neurokognitywne



DCS, Bezpośrednia Stymulacja Prądem (stałym lub zmiennym)

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.



Neuro-relaks

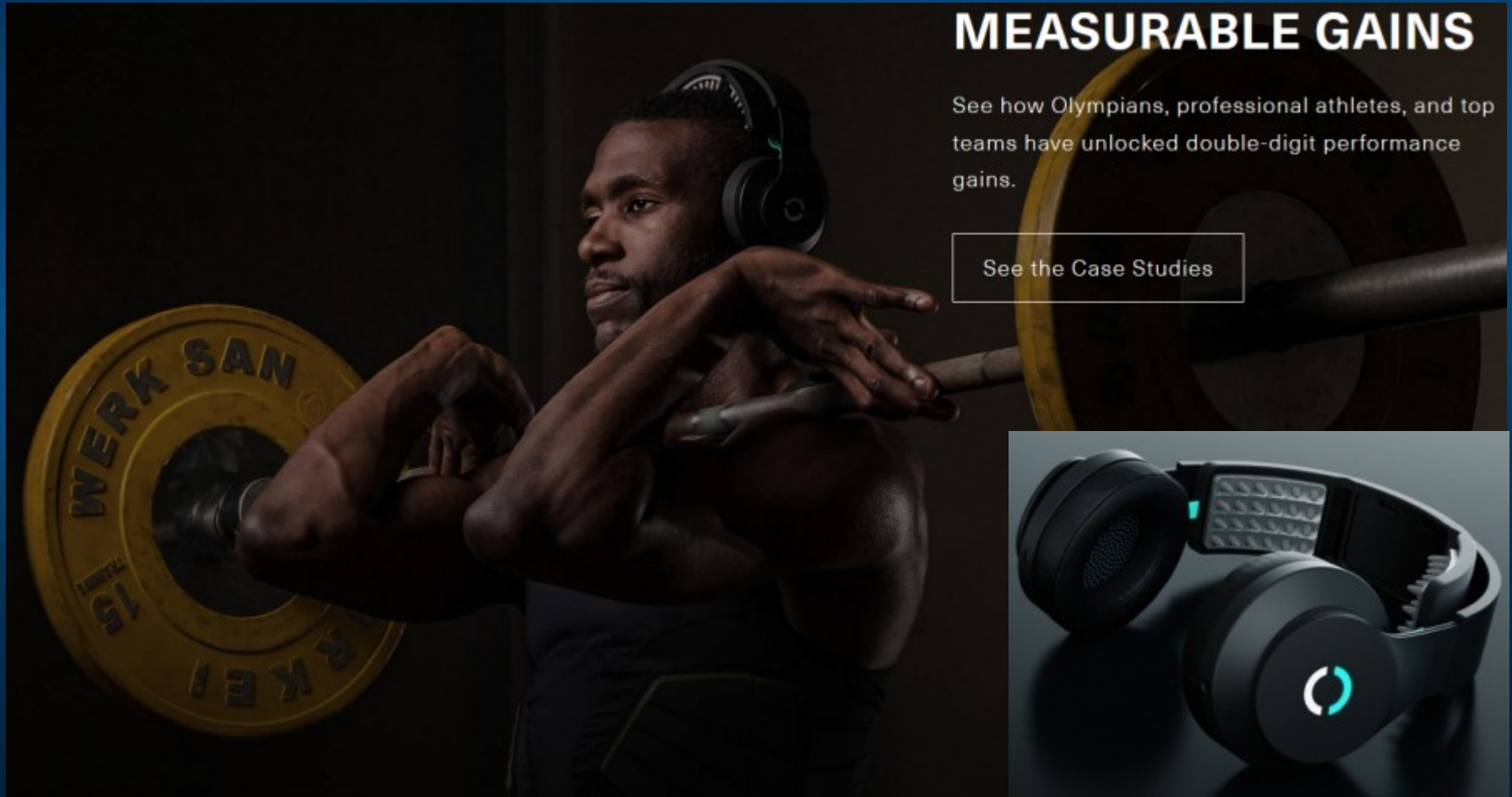
Muzyka, dźwięki
mogą pobudzać
lub działać
relaksująco.

Melomind:

Proste EEG określa
poziom relaksu i
dobiera odpowiednio
dźwięki.

Neuropriming

Jak poprawić wyniki sportowców? Trzeba w odpowiednim momencie pobudzić ich korę ruchową!



MEASURABLE GAINS

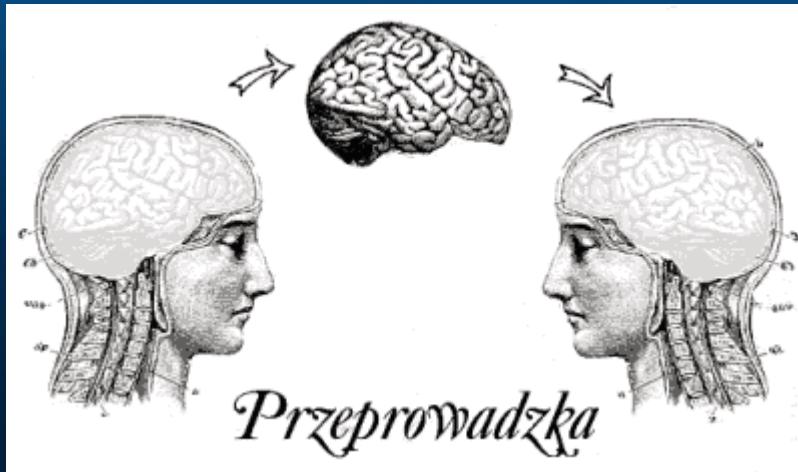
See how Olympians, professional athletes, and top teams have unlocked double-digit performance gains.

[See the Case Studies](#)

Przekazywanie myśli?



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

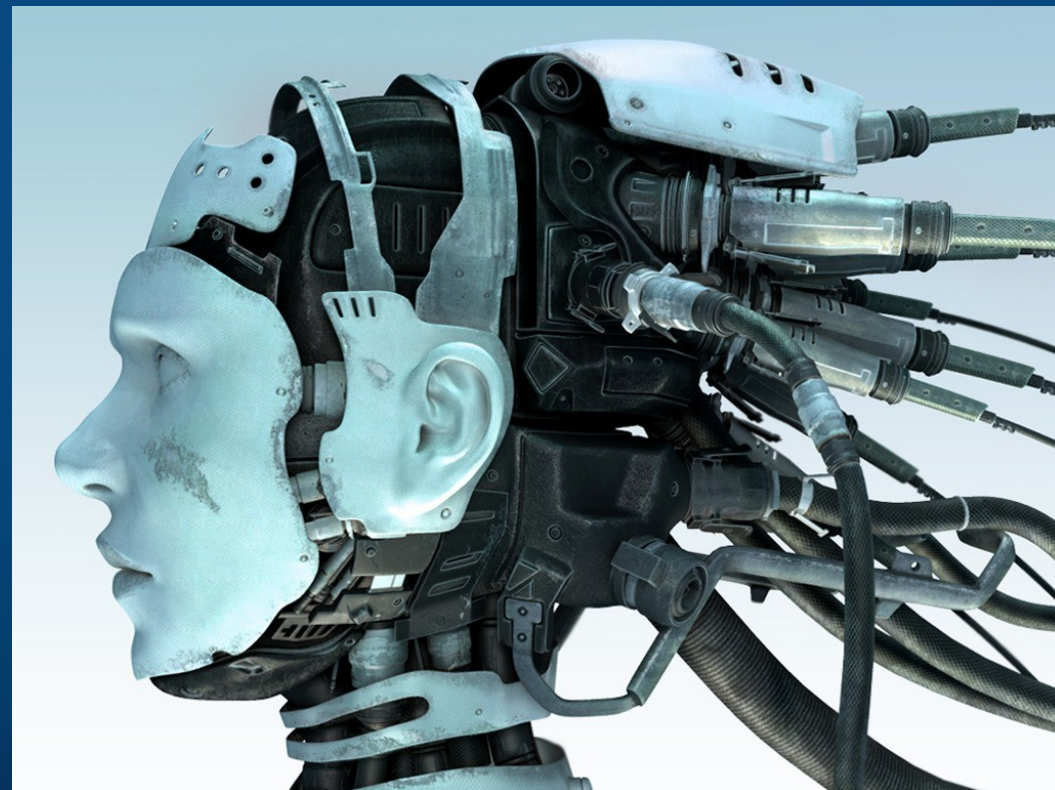


Homo Sapiens Digital – transhuman?

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


Mądrość to nie spryt, cyfrowe wzmacnianie 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.



Transfer: 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

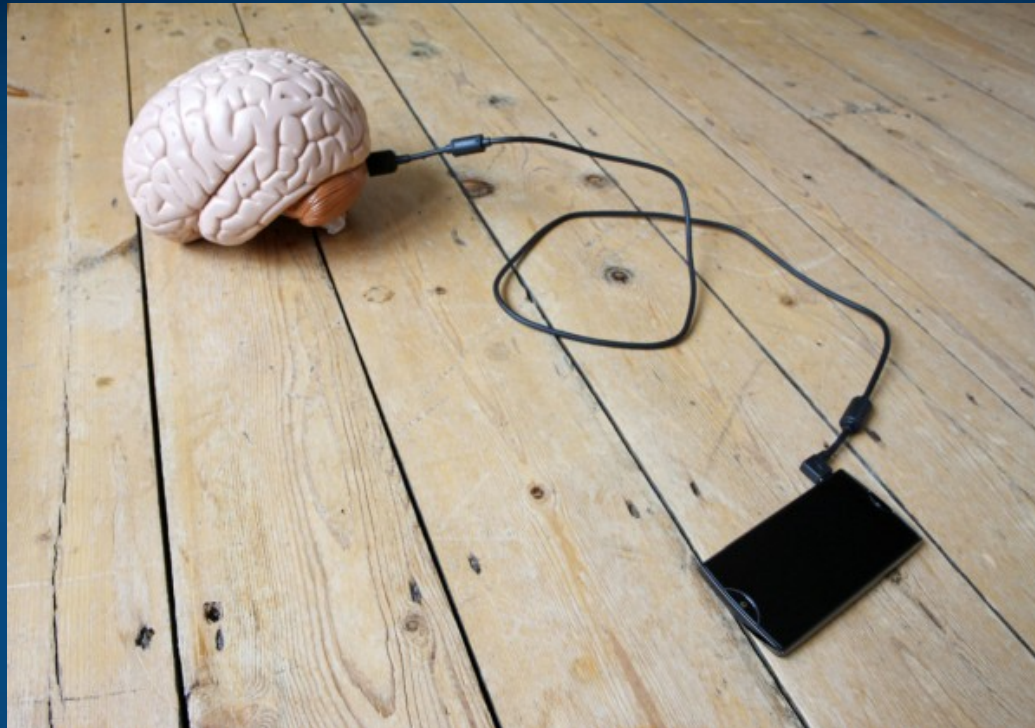
Avatar A 2015 - 2020
A robotic copy of a human body remotely controlled via BCI

2045.COM

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

Projekt 2045 D. Itskova (rosyjski miliarder) chce doprowadzić do transferu umysłu z mózgu do neurokomputera około 2045 roku, oraz rozwijać *The Electronic Immortality Corporation*, rodzaj sieci społecznościowych.

Odwrotna inżynieria mózgu?



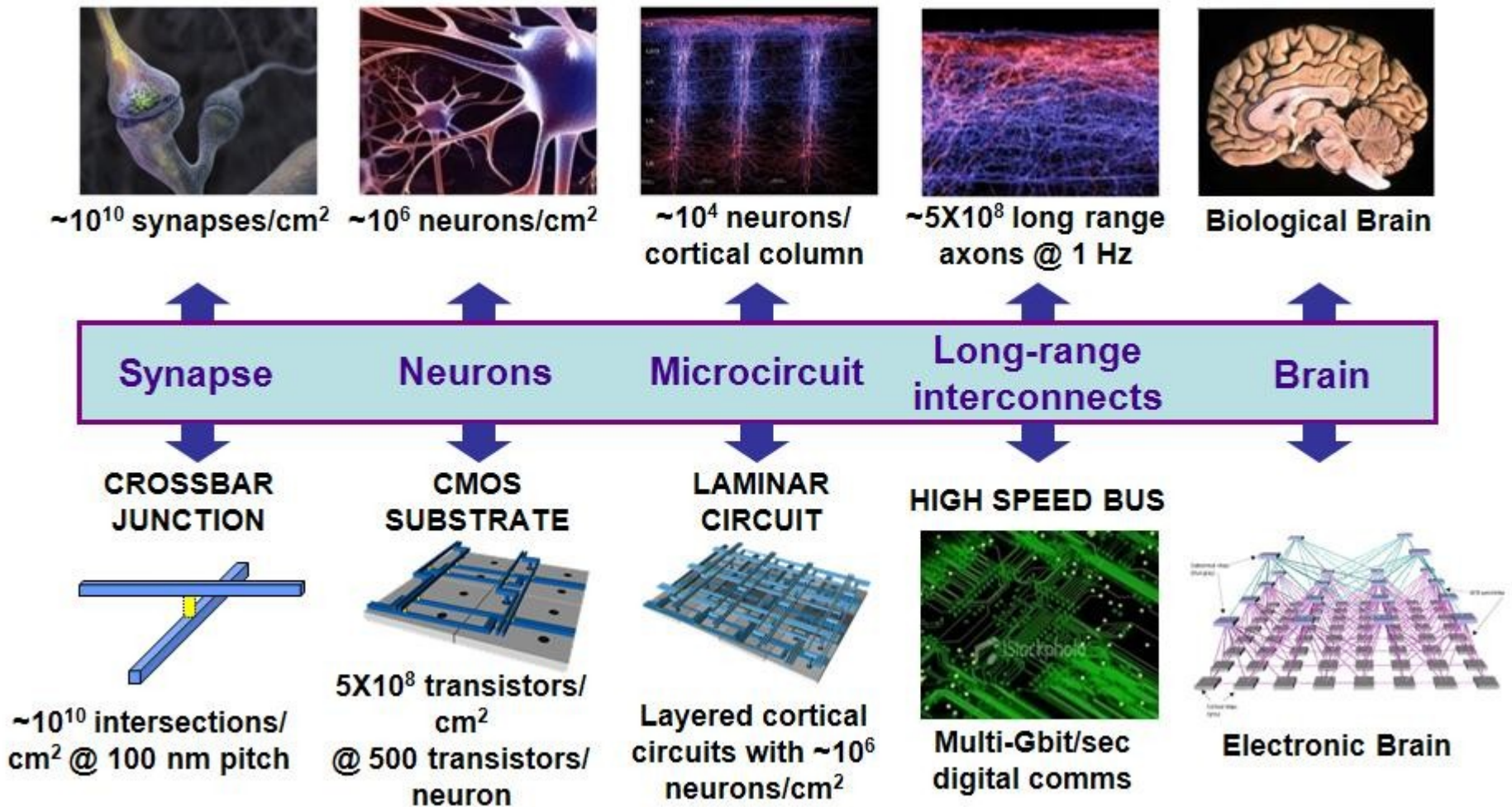
Cel: naprawa uszkodzonych mózgów.

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

Charles Lieber group, Harvard. **Syringe-injectable electronics.**

Nature Nanotechnology 2015. Elektroniczna siatka wstrzykiwana do mózgu!

Mózgi: od bio do elektro



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

Neuromorficzne komputery

Projekt SyNAPSE 2015: IBM TrueNorth chip Scaling: 256 modules, ~4G neurons, ~1T = 10^{12} synapses ~4kW power!

1 chip ~1 mln neuronów i 1/4 mld synaps (5.4 mld tranzystorów),
1 moduł=16 chipów ~256 mln neuronów, 4 mld synaps, moc 2.5 wata!
Skalowanie: 256 modułów ~4 mld neuronów, 1T = 10^{14} synaps, 4kW.

IBM Neuromorphic System osiąga złożoność \approx ludzkiego mózgu.

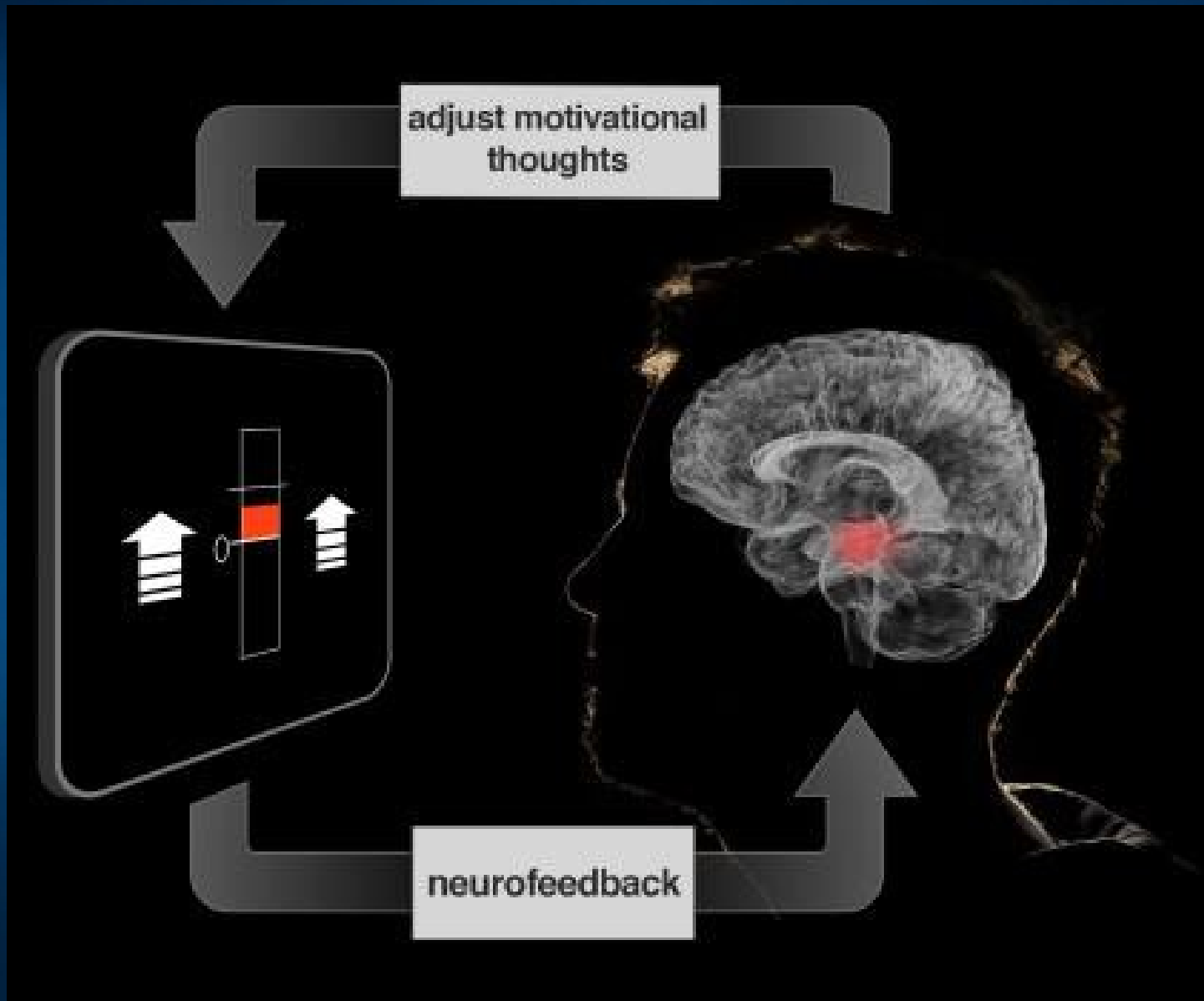
Ale neurony są typu integrate & fire, programowanie nie będzie łatwe.

IBM Research założył SyNAPSE University.

Samsung Dynamic Vision Sensor (DVS) jest z TN.
HBP?



Neurofeedback



Neurofeedback i kreatywność

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

α - θ neurofeedback dało „znaczącą poprawę poziomu wykonania” przez studentów akademii muzycznej i akademii tańca w Londynie.

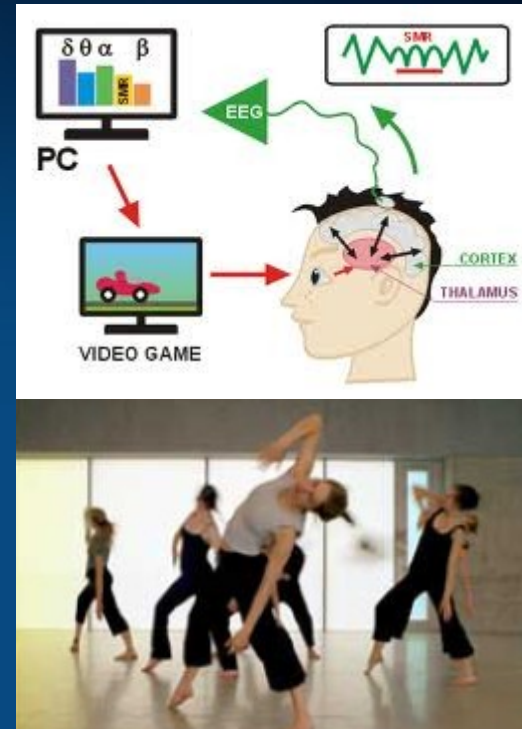
Neurofeedback i biofeedback oparty na zmienności rytmu serca (HRV) wpływa na poprawę wyników na różne sposoby.

Zwiększyła się muzykalność i kreatywność śpiewaków i instrumentalistów już po 10 sesjach treningu θ/α w ciągu 2 miesięcy.

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

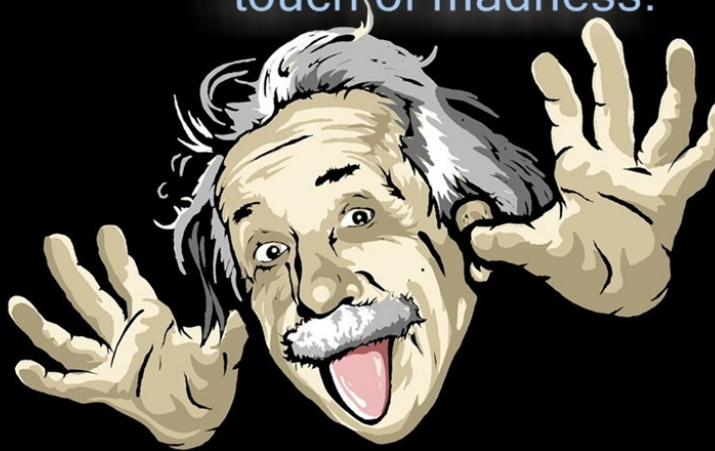
Precyzyjna neuroplastyczność? To nasz cel! fMRI=>EEG fingerprinting.

M.S. Sherwood, Combining Real-Time fMRI Neurofeedback Training of the DLPFC with N-Back Practice Results in Neuroplastic Effects Confined to the Neurofeedback Target Region. Frontiers of Behavioral Neurosc. 2016



Dlaczego nie osiągamy pełni swoich możliwości?

There is no great genius without some touch of madness.



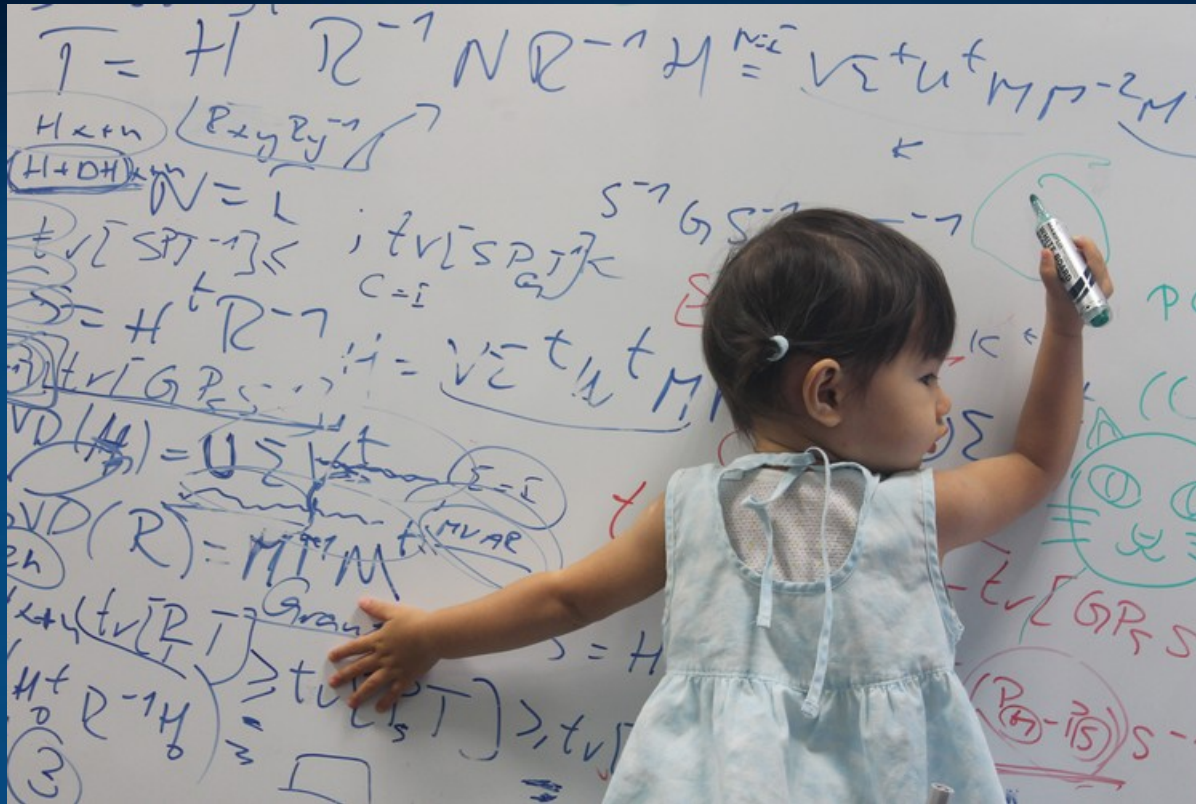
Geny? Lepiej nie ruszać ... Jak kształtujemy mózgi niemowlaków?
Nie monitorujemy szczegółowo ich rozwoju.

Twoja matka mogła nauczyć Cię słyszeć tylko taką mowę, którą sama zna! Nie nauczy cię dobrze słyszeć ani myśleć.

Pasywne uczenie się z telewizora lub nagrań nie pomaga, potrzebna jest aktywna interakcja z opiekunką (P. Kuhl).

A może wystarczy interaktywna zabawka? Klucz: rozpoznawanie reakcji, których dziecko jeszcze w pełni nie kontroluje.





Wyjaśnienie zagadki ciemnej energii jest już blisko ...

Skromniej: prawidłowa dyskryminacja informacji dostarczanej przez zmysły jako podstawa uczenia się niemowląt i małych dzieci.

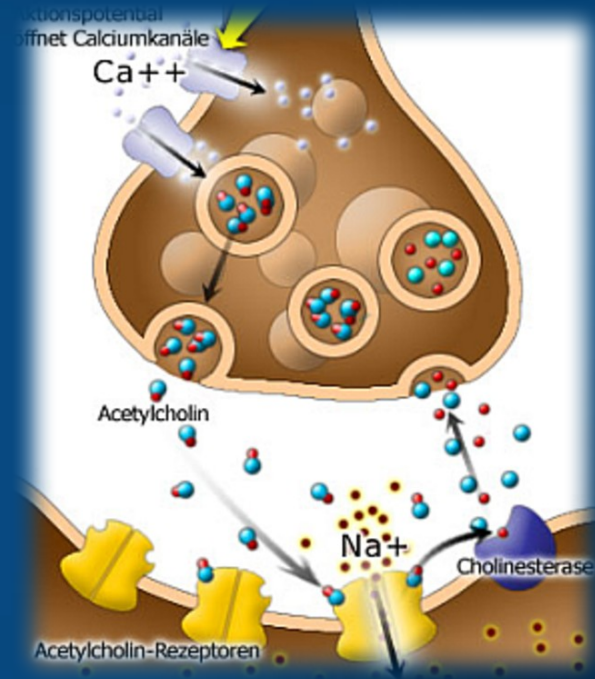
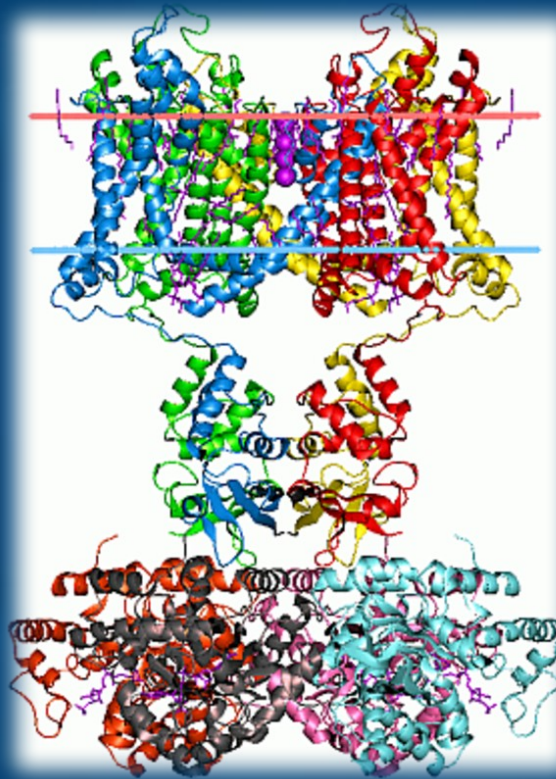
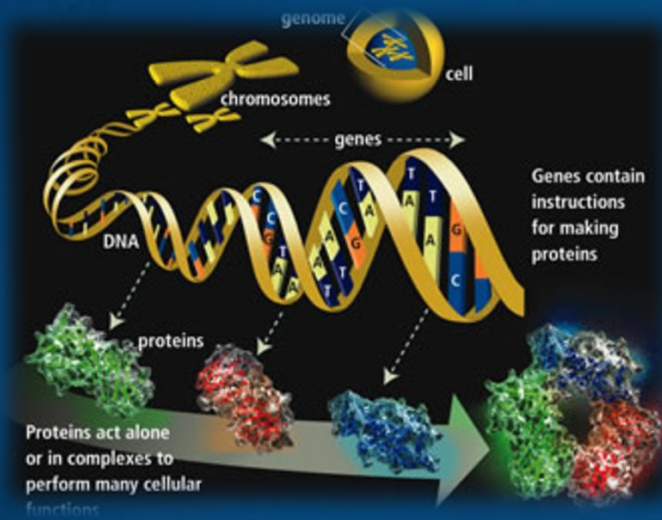
Agnieszka Ignaczewska o badaniach słuchu fonematycznego niemowląt (piątek).

Zrozumieć = stworzyć model

Wyróżnić elementy które rozumiemy,
określić ich oddziaływania,
stworzyć strukturę zachowującą istotne funkcje.

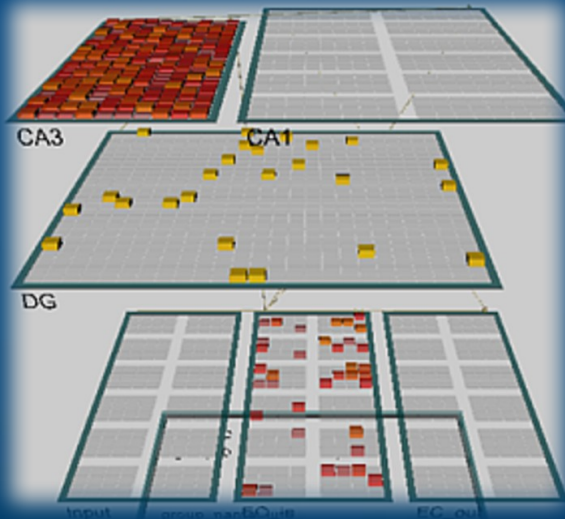
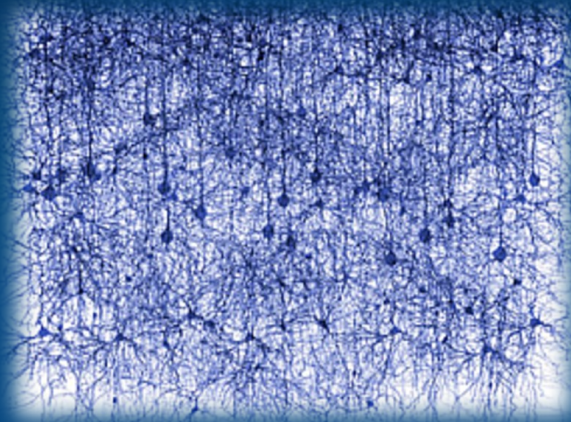
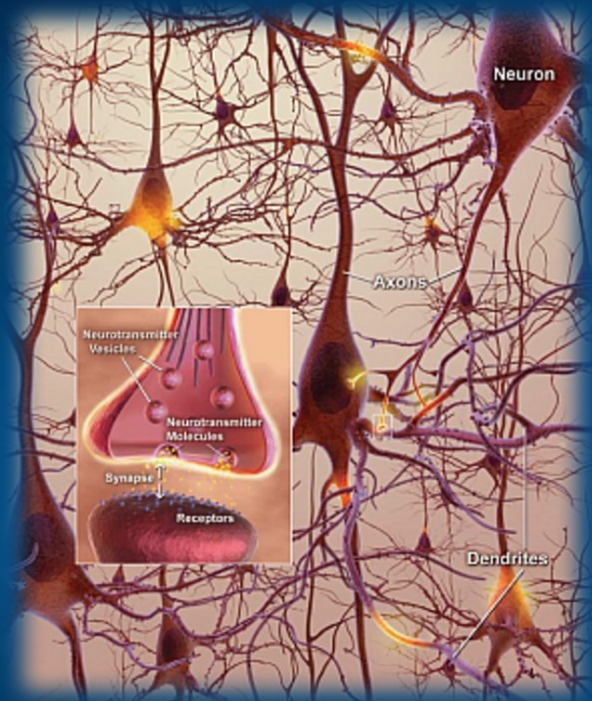
Inspiracje są użyteczne ale nie dają pełnego zrozumienia.

Od genów do neuronów

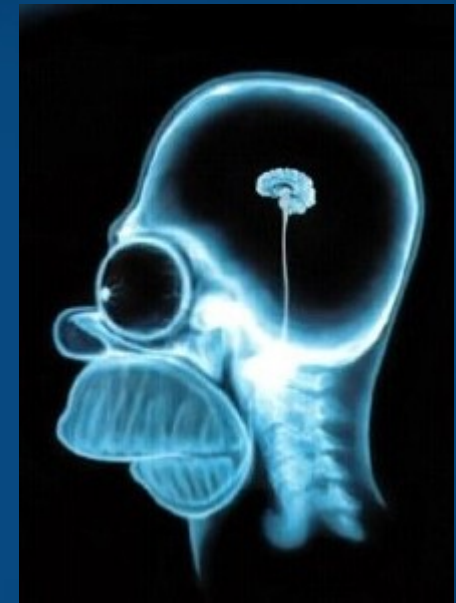


Geny => Białka => Receptory, kanały jonowe, synapsy
=> **własności neuronów, własności sieci** =>
neurodynamika => fenotyp kognitywny, zaburzenia zachowania!

Od neuronów do zachowania



Geny => Białka => Receptory, kanały jonowe, synapsy
=> własności neuronów, własności sieci
=> **neurodynamika** => fenotyp kognitywny, **możliwości rozwoju!**



Bez dużego mózgu nie ma miejsca na interesujące pytania!
Duży rozmiar nie gwarantuje dużej złożoności ...

Fenomika



Fenomika to gałąź nauki, zajmująca się identyfikacją i opisem fenotypów, czyli mierzalnych cech organizmów.

Genom, proteom, fenom, interaktom, ekspozom, wirusom ... omics.org ma listę ponad 400 różnych ...omics.

Human Phenome Project, od 2003 roku

Human Epigenome Project, od 2003 roku

Consortium for Neuropsychiatric Phenomics, od 2008 roku bada fenotypy ludzi cierpiących na schizofrenię, chorobę dwubiegunową, zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi (ADHD), po 300 osób w każdej z tych grup. Analizowane są genomy, neuroanatomia, funkcje behawioralne.

NIMH Research Domain Criteria (RDoC) – fenomika sieci rozległych.

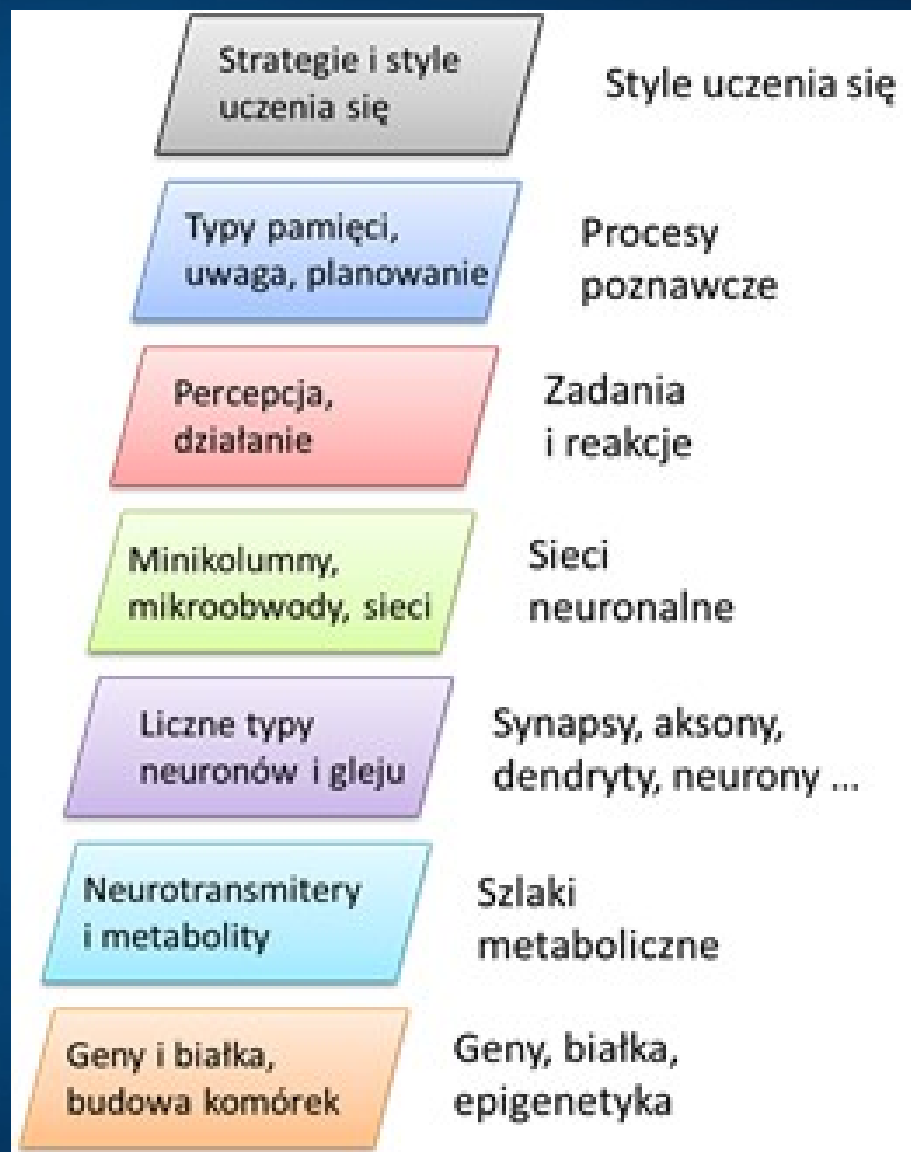
PL: GENESIS – konsorcjum zbierające informacje dla onko, kardio i neurologii (koordynacja: Pol. Warszawska).

Fenomika neurokognitywna

Fenotypy można opisywać na wielu poziomach, tu wyróżniłem siedem, którymi zajmuje się:

pedagogika,
psychiatria, psychologia,
neurofizjologia,
sieci neuronowe,
biologia, neurobiologia,
biofizyka, biochemia,
bioinformatyka.

Fenomika kognitywna jest trudniejsza niż fenomika neuro psychiatryczna.



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 ...

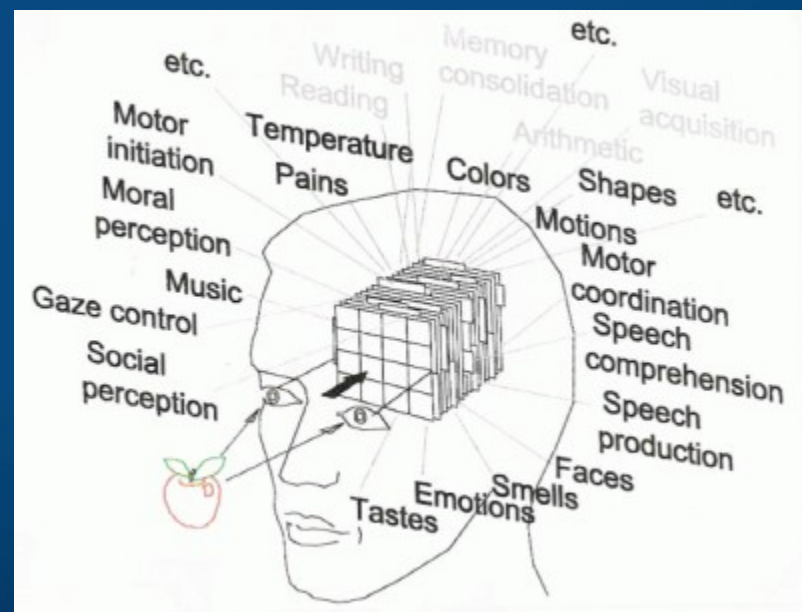
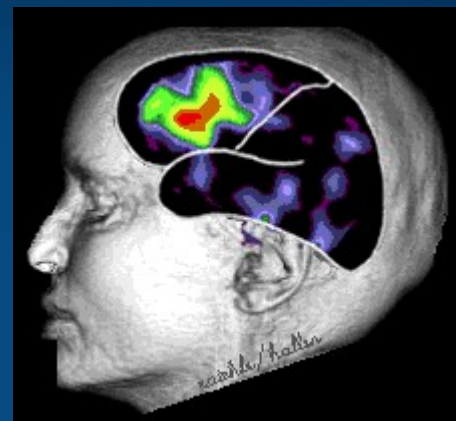
$S(M) \leftrightarrow S(P)$ ale jak opisać stan umysłu?

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.

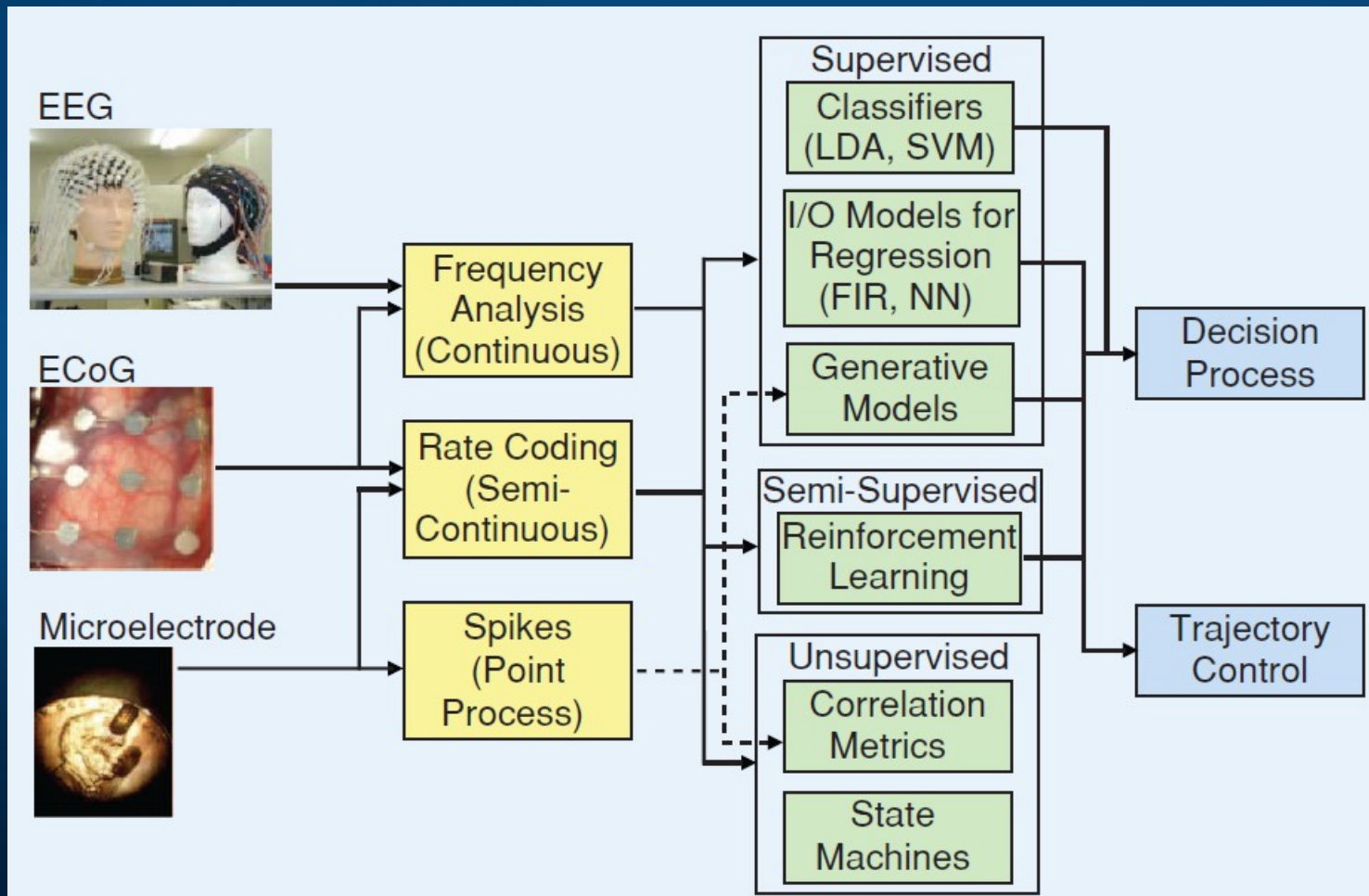
E. Schwitzgabel, *Perplexities of consciousness*, MIT Press 2011



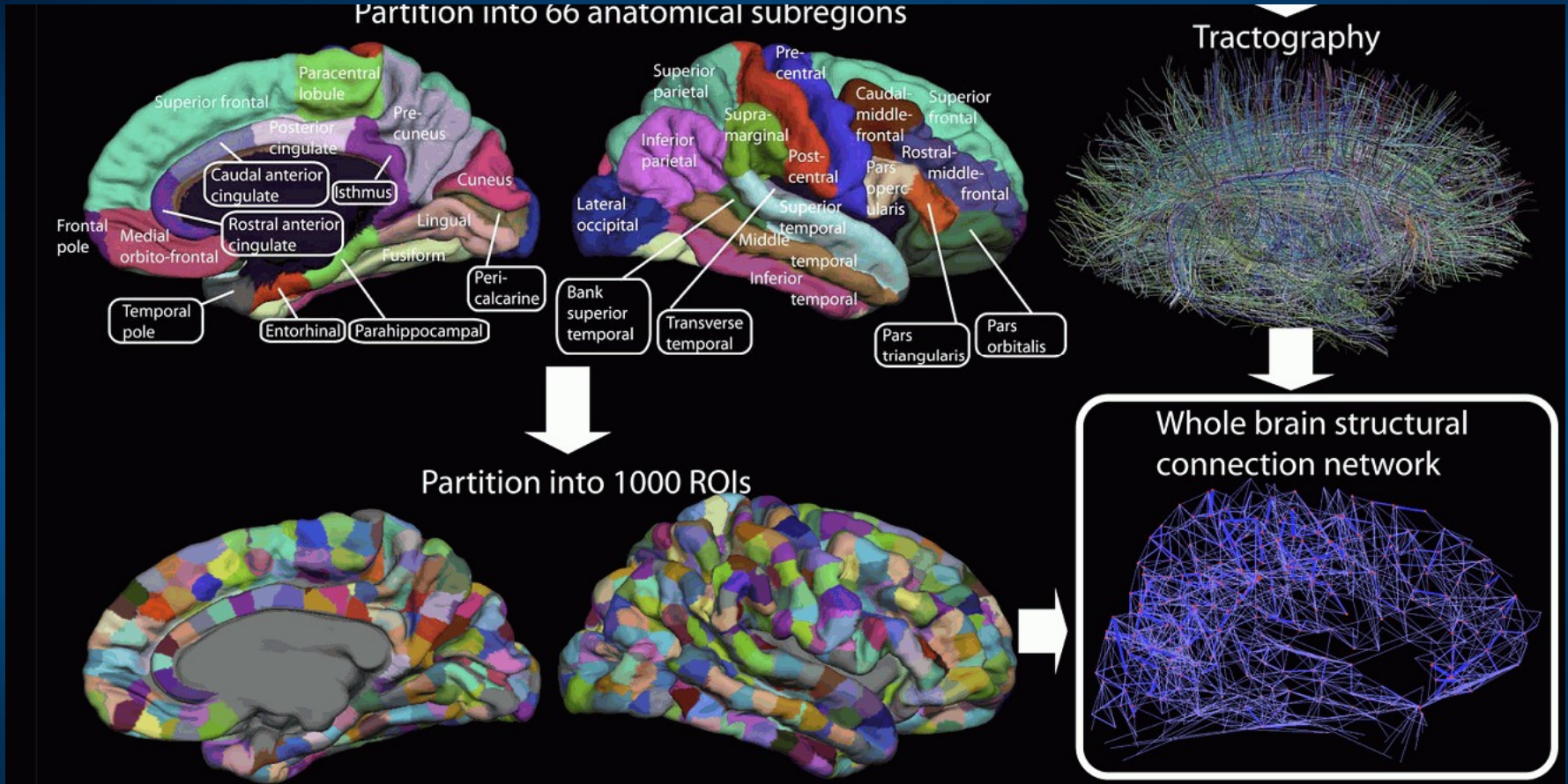
WD: *Jaka teoria umysłu w pełni nas zadowoli?* (2000)

BCI

Wiesz co trzeba zrobić zanim to sobie uświadomisz ... ale tylko mając pomiary wewnątrz czaszki, lub badając obszary zajmujące się planowaniem ...



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.

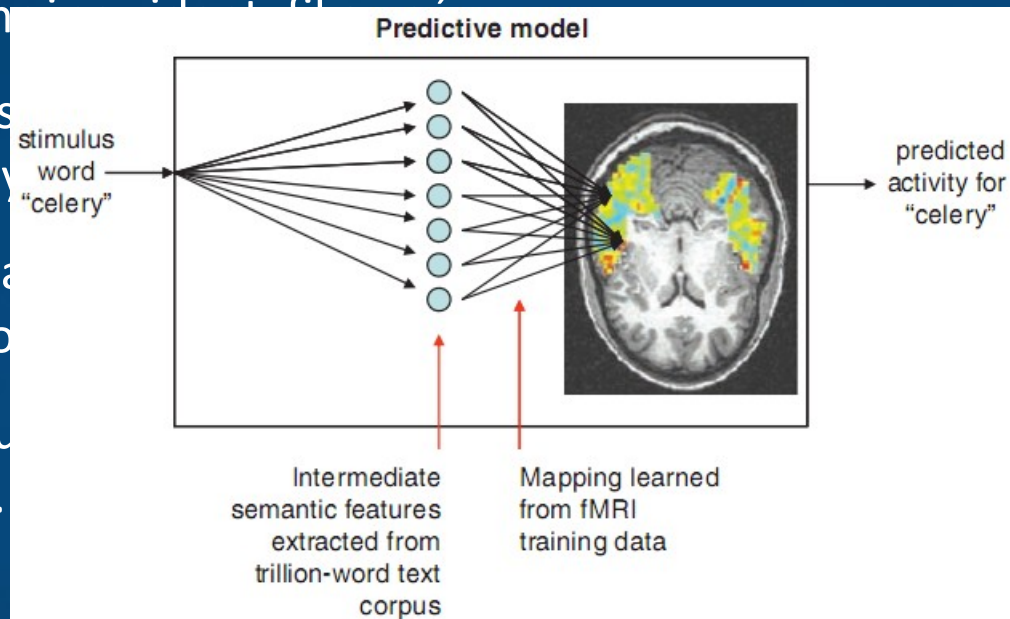
Neuroobrazowanie pojęć?



- 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 precyzją.

- Czytanie słów i obrazów obiektów, w tym ludzi, może być przewidziany z dużą precyzją.
- Indywidualne różnice w aktywacji na tyle precyzyjne, że można je użyć do

Predicting Human
of Nouns," T.



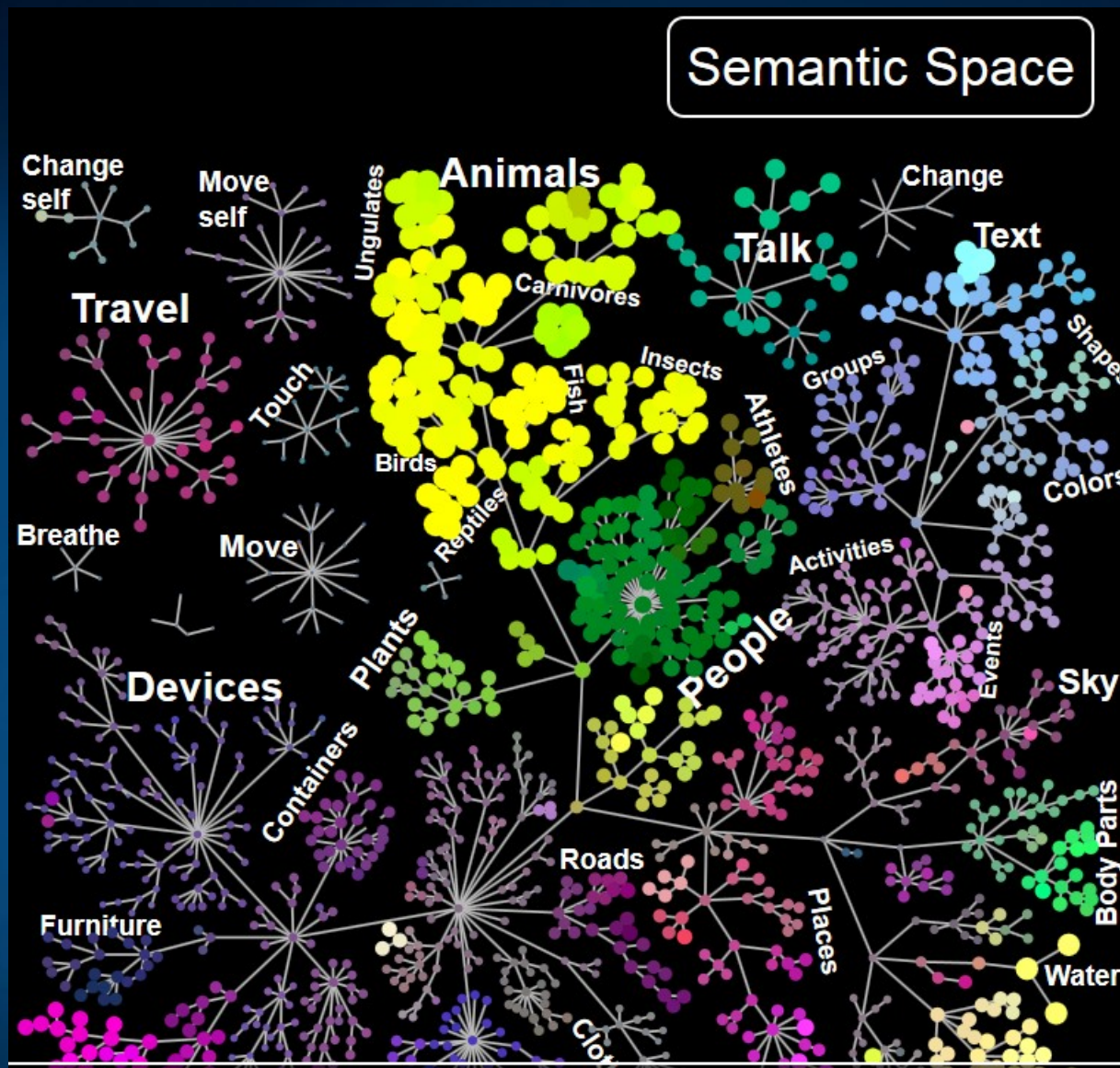
na myśl dany
różnymi ludźmi są
gs

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

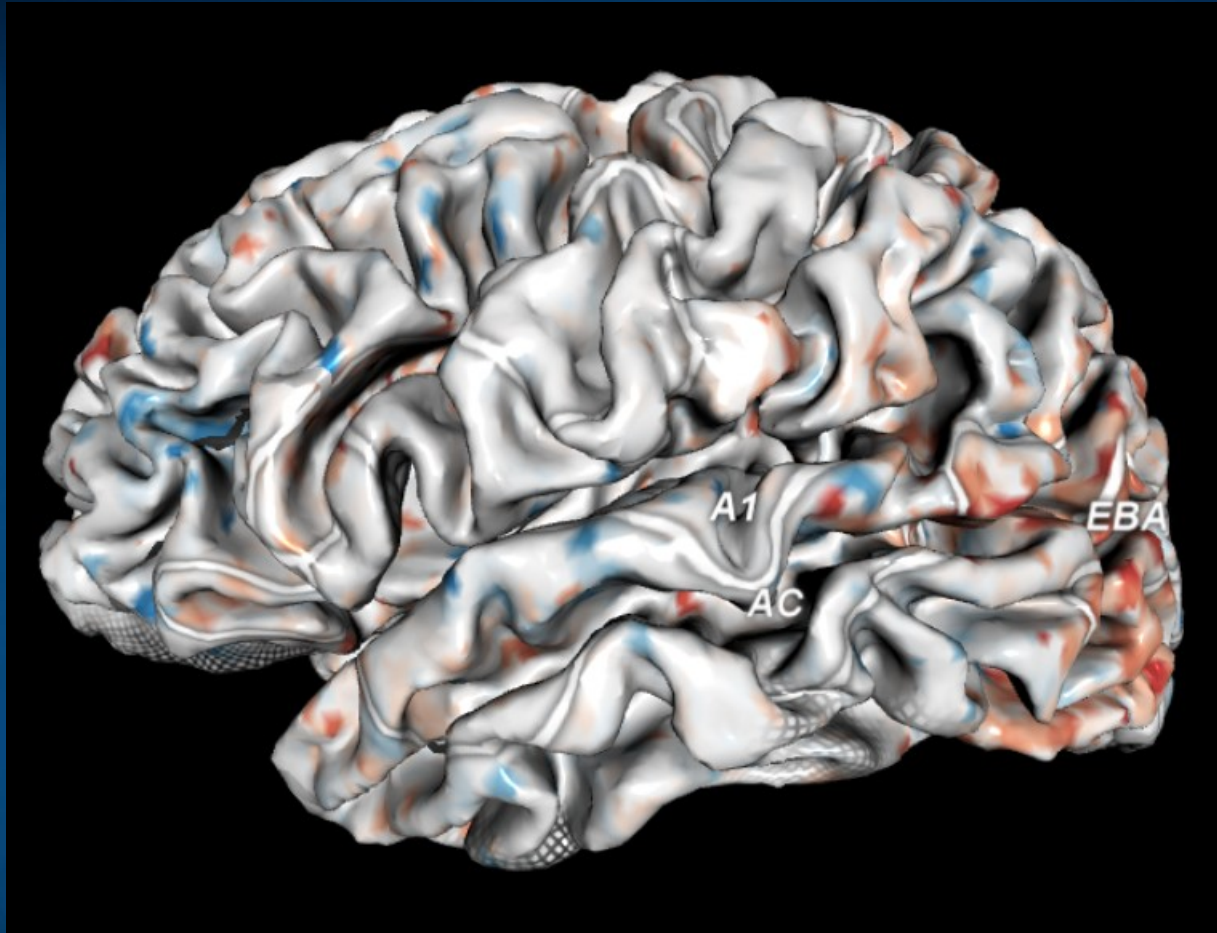
Sensory: fear, hear, listen, see, smell, taste, touch

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

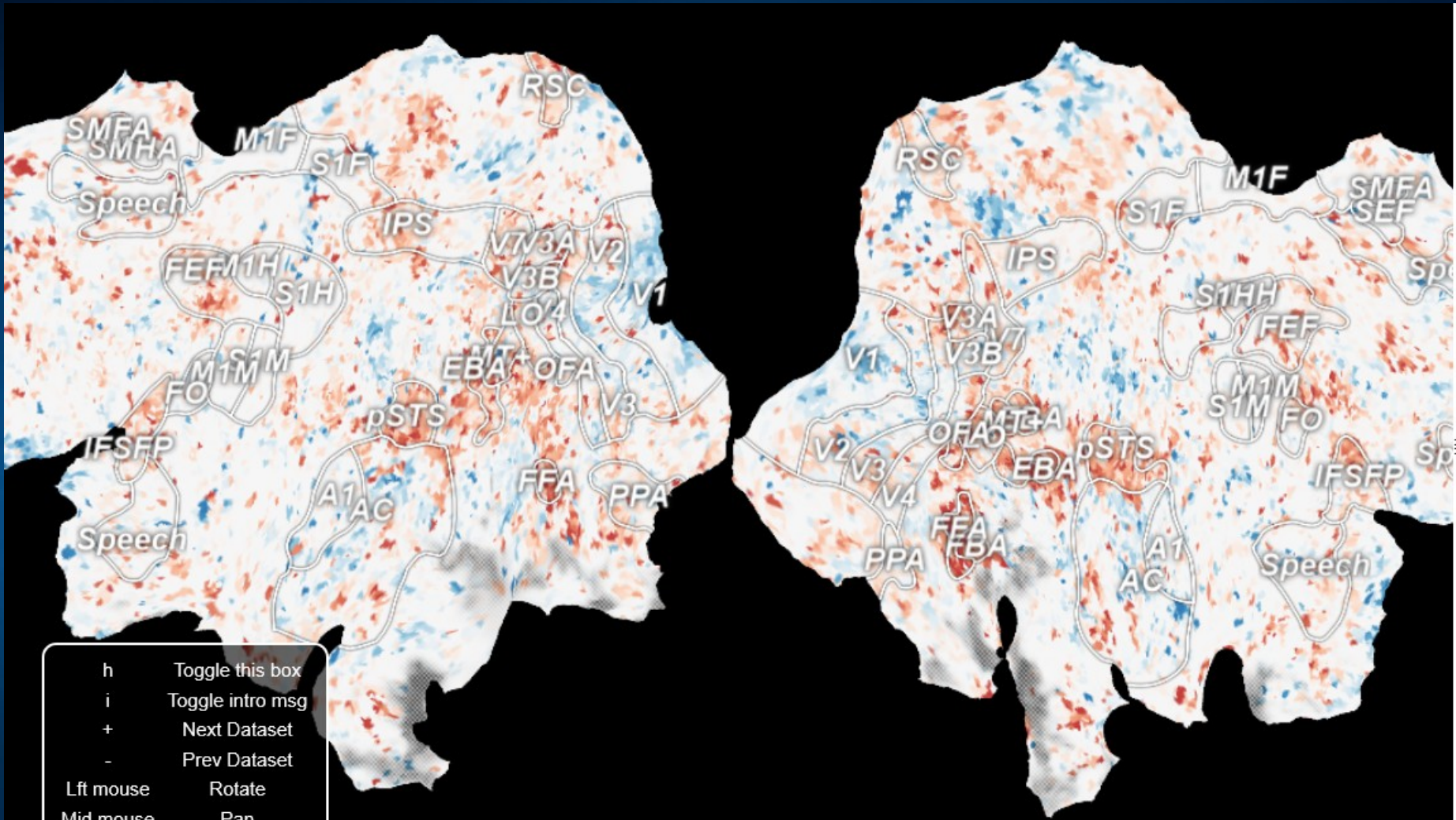
Abstract: approach, break, clean, drive, enter, fill, near, open, ride, wear



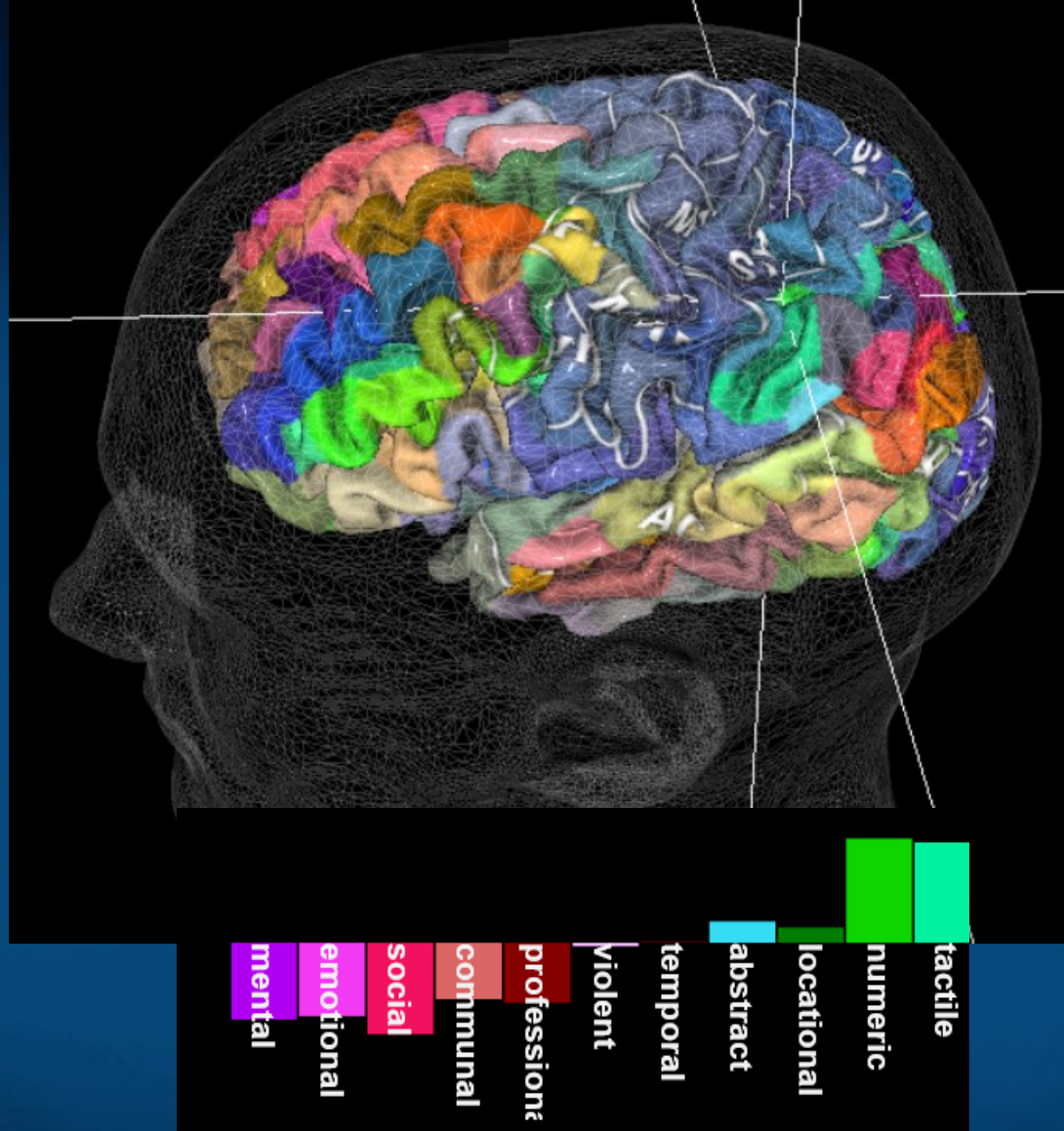
Aktywacja pojęć prowadzi do aktywacji określonych struktur mózgu. Każda ze struktur uczestniczy w semantycznej interpretacji wielu pojęć.



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/>



HIPS (horyzontalna bruzda śródcieniowa) zawiera woksele silnie reagujące na pojęcia numeryczne i abstrakcyjne. Uszkodzenia HIPS => dyskalkuli.
<http://gallantlab.org/>

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

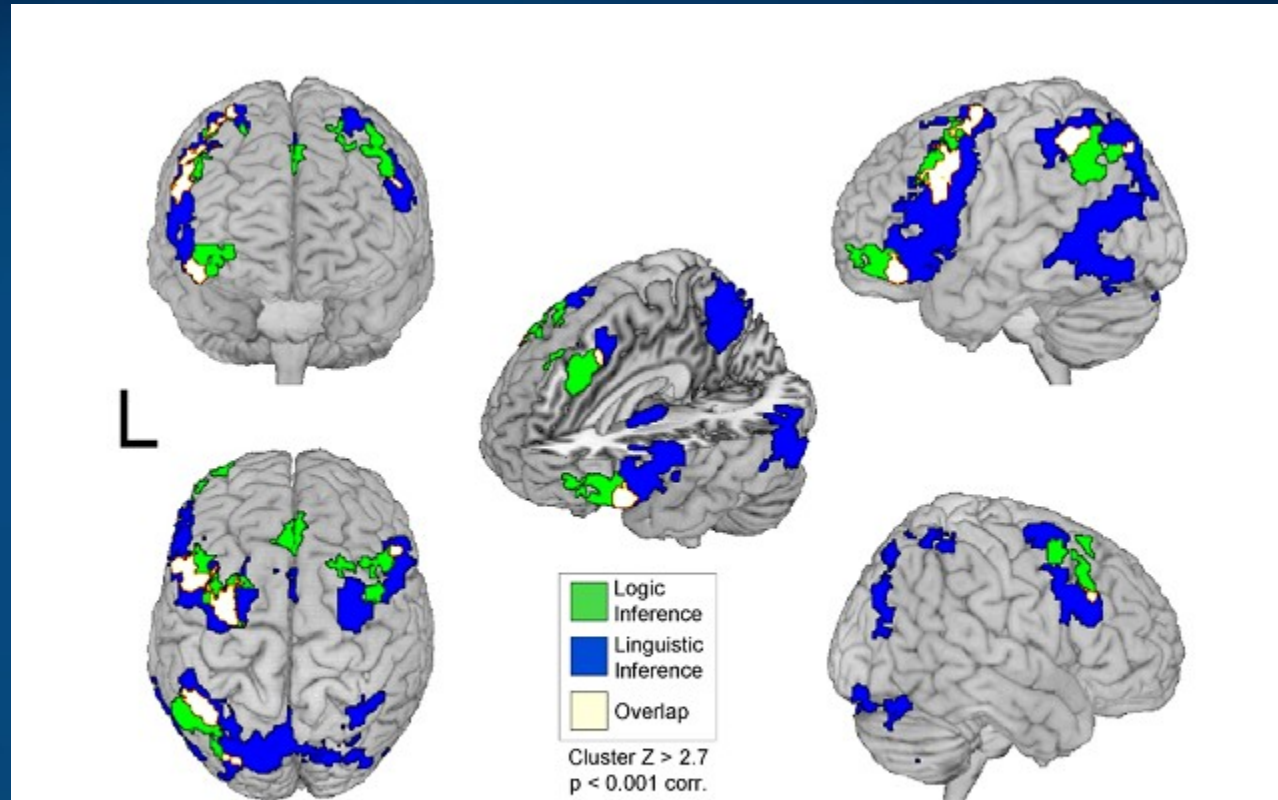


Fig. 1. Inference minus grammar contrast. Mean group activity for logic arguments (green/yellow) and linguistic arguments (blue/yellow).

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

Neurodynamika cd

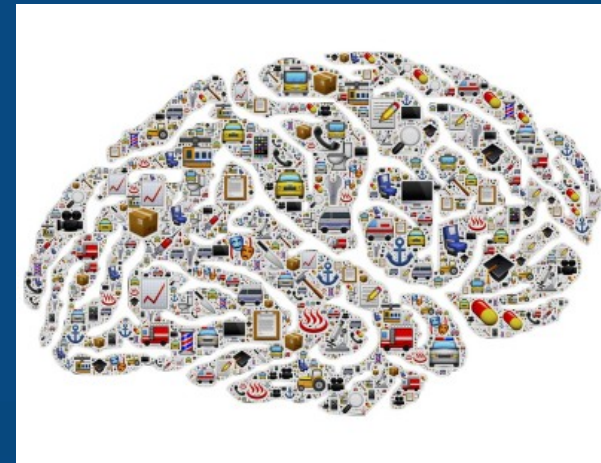
Na dalszą eksplorację tego kierunku nie mamy czasu, ale polecam kilka ostatnich referatów na mojej stronie (Google: W. Duch)

[From brain to mind - challenges for mathematicians.](#)
[Biofizmat, Centrum Banacha, Warszawa, 5/2016](#)

[Neurodynamics, Neuroimaging & Brains](#)
[ICANN 2016, 25th Int. Conf. on Artificial Neural Networks, Barcelona 09/2016](#)

[Music and the Brain](#)
[2nd International Scientific Conference Cochlear Implants and Music, Warszawa 07/2016](#)

[Dlaczego wierzymy w religie i teorie spiskowe?](#)
[Konferencja Kognitywno-Religioznawcza, UJ, 3/2014](#)



Wierzchołek góry lodowej ...



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

Zaczyna się dominacja sztucznej inteligencji i ingerencji w mózgi.

Stoimy przed wielkimi szansami i zagrożeniami.

- Jakie czynniki kształtują naturę ludzką? Co stanie się memem a co nie? Jak na rozwój mózgu/formowanie przekonań wpływa kultura?
- Jak rozwinąć pełny potencjał człowieka? Od niemowląt do seniorów?
- Jak nauczyć się regulacji własnego zachowania, zrozumieć głębsze potrzeby, sensowne cele, rozwinąć empatię i mądrość?
- **Troska o pełny rozwój człowieka** byłaby piękną podstawą strategii rozwoju. **Musimy dbać o mózgi/umysły**. Jak zmieniać edukację?
- **Może też być całkiem inaczej**: **pranie mózgu**, manipulacja opinią publiczną, wychowywanie fanatyków ... **brain hacking**, czyli przejęcie zdalnej kontroli nad mózgiem osoby, która ma wszczepiony stymulator.
- Mamy zalew neurobzdur, od structogramu do kwantowej analizy ciała. Przymusowe czapki do zdalnego sterowania to najgorszy scenariusz ...

Soul or brain: what makes us human?

Interdisciplinary Workshop,

konferencja studencko-doktorancka
NeuroMania IV
28-29 maja 2016, Toruń

A stylized white line drawing of a cat's head in profile, facing right. Inside the head, a brain is depicted with a syringe needle inserted into it. The background is a solid teal color.A composite image featuring a globe on the left and a blurred cityscape at night on the right, with light trails from buildings and streets.

HOMO COMMUNICATIVUS
WSPÓŁCZESNE OBlicZA KOMUNIKACJI I INFORMACJI

Toruń, 24-25 VI 2013 r.

Two logos: a circular emblem with a sun-like pattern and a square logo with a stylized 'G' shape.

Cognitivist Autumn in Toruń 2011
PHANTOMOLOGY:
the virtual reality of the body
2011 Torun, Poland

A detailed white line drawing of a human brain, viewed from a slightly elevated side angle.

Cognitivist Autumn in Toruń 2010
MIRROR NEURONS:
from action to empathy
April, 14-16 2010 Torun, Poland

A background image showing the silhouettes of two human faces in profile, facing each other, set against a blue and brown gradient background.

Infants, learning,
and cognitive
development.

4-5.11.2016

Interdoctor: Disorders
of consciousness .

19-21.10.2016

A brain shape composed of black and white pixels, with a small red pixel at the bottom center.

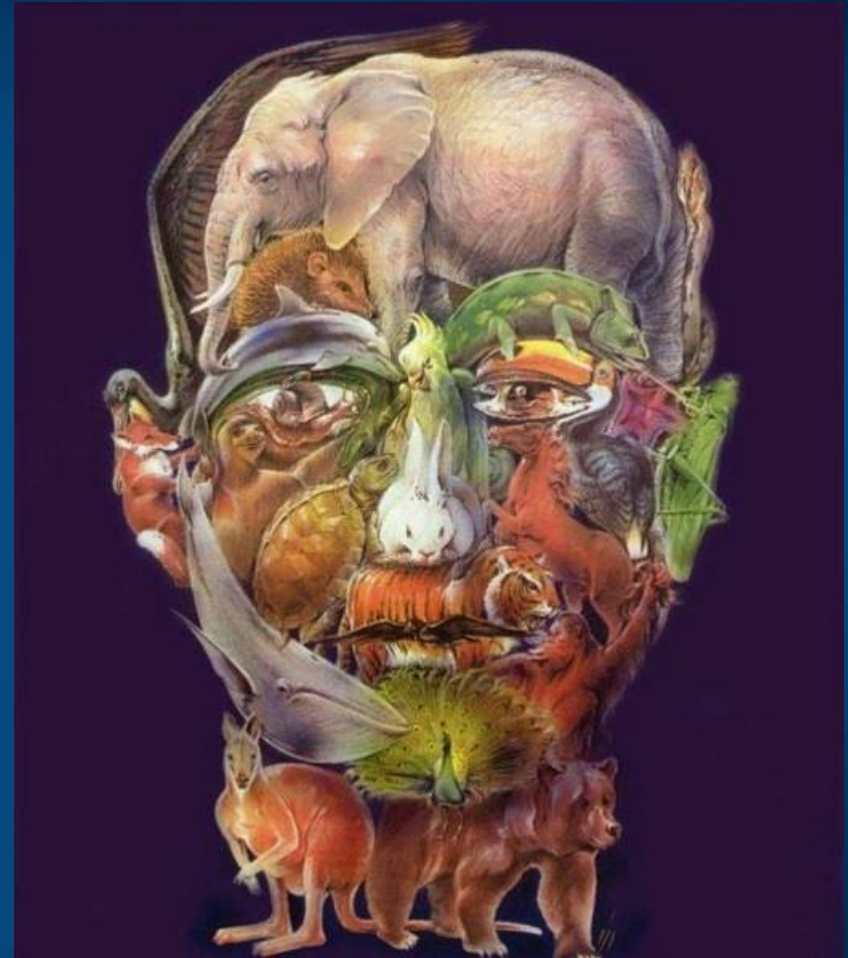
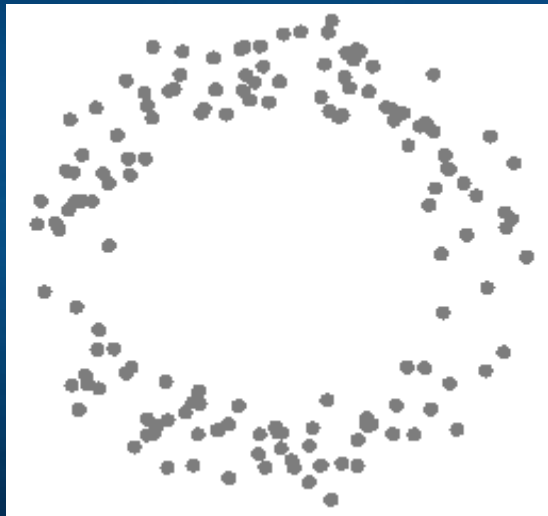
NEURO

HISTORY OF ART

A silhouette of a human head in profile, facing left, with several white flowers and green leaves inside the head.

**COGNITIVIST
AUTUMN IN
TORUŃ**

Dziękuję za
synchronizację
neuronów!



Google: W. Duch
=> referaty, prace, wykłady ...