



Mózgi, umysły i jaźń



Włodzisław Duch

Katedra Informatyki Stosowanej UMK

Google: W. Duch

Umysł – Decyzje – Zachowania, 16.05.2015

Mój ulubiony organ!



Mózg tworzy naszą jaźń,
ale to ja mam mózg.
Jak to rozumieć?



- Tradycja Chan
- Neuronauki i fenomenika neurokognitywna.
- Co i skąd o sobie wiemy?
- Podglądanie aktywności mózgu.
- Wola i decyzje
- Pamięć - memy w mózgach i teorie spiskowe.

Tradycja

6 patriarcha tradycji Chan, Hui-neng (638 - 713) zapytał jednego z mnichów:

„Pokaż mi swoją pierwotną twarz sprzed narodzenia twoich rodziców”.



To umysł się porusza ...

I Patriarcha Bodidharma (V wiek):

Umysł, który jest naszą prawdziwą naturą ... reagując na okoliczności przekształca się w mentalne zdarzenia.

Chiński tekst (początek XIII wieku):

Szósty Patriarcha Hui-Neng przybył do świątyni.

Wiatr trzepotał świątynną chorągwią.

Dwaj mnisi spierali się o naturę tego zjawiska.

Jeden mówił, że wiatr się porusza.

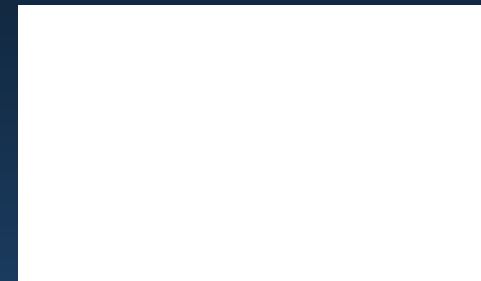
Drugi mówił, że chorągiew się porusza.

Daremnie przekonywali się nawzajem.

Patriarcha powiedział:

To nie wiatr. To nie chorągiew.

To wasz umysł jest tym, co się porusza.



Utrata zdolności postrzegania ruchu <= uszkodzenie obszaru MT.

Introspekcja

Mistrz Zen Bassui (1327-1387) w "Kazaniu o jednym umyśle":
... musisz przede wszystkim wejrzeć w źródło, z którego wypływają
myśli. Śpiąc czy pracując, stojąc czy siedząc, głęboko zapytaj siebie:



Czym jest
mój własny Umysł?
W końcu mózg traci nad
nami władzę ...

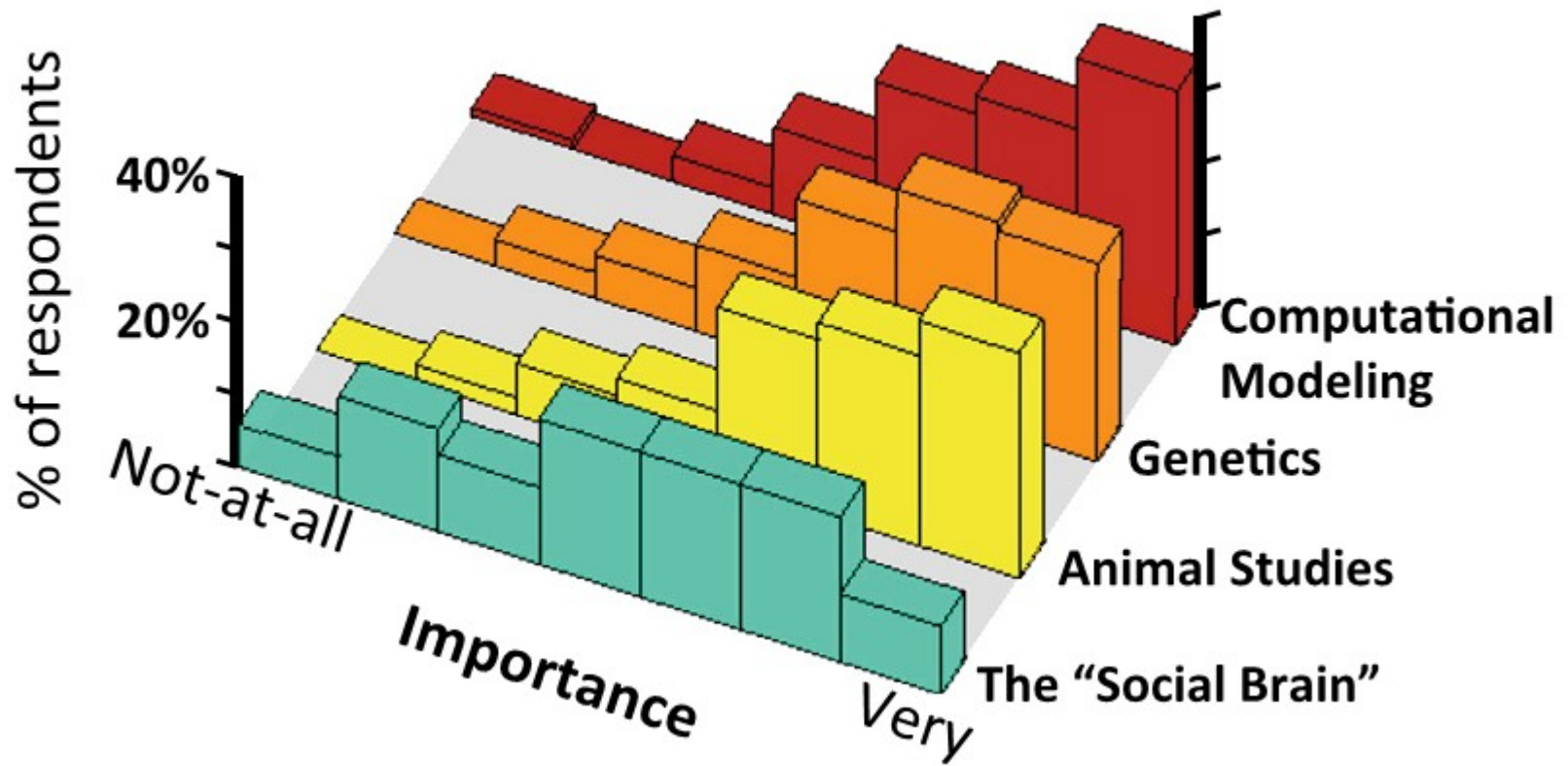
James Austin, *Zen and The
Brain*. MIT Press 1988
+ 5 jego nowszych książek.

Krajobraz neuronauk

Różne perspektywy badań nad mózgiem:

1. opisowa – struktury i sposób ich funkcjonowania;
2. medyczna – jak naprawić lub usprawnić działanie;
3. psychologiczna – neurofenomenologia, neurokognitywistyka;
4. społeczna – neuronalne podstawy zachowań społecznych;
5. ewolucyjna – dlaczego jesteśmy właśnie tacy jacy jesteśmy?
6. użyteczna – jak wykorzystać wiedzę + techniki badań.





Neuronauki społeczne badają neuronalne podstawy zachowań społecznych, komunikacji, zmysłów, podejmowania decyzji, są więc bardzo zróżnicowane (Stanley, Adolphs, Neuron 80, 2013), obejmują wszystkie poziomy analizy. To obecnie około 10% wszystkich publikacji w neuronaukach. Ankieta pokazuje, jaką wagę członkowie SANS przywiązują do różnych metod.

Neurofenomenologia



Francisco Varela, Neurofenomenologia: metodologiczne lekarstwo na trudny problem. JCS (1996), tł. Avant 01/2010.

Neurofenomenologia: połączenie współczesnej kognitywistyki z metodycznym ujęciem ludzkiego doświadczenia. Fenomenologiczny opis struktury doświadczenia i jego odpowiedniki w naukach poznawczych wzajemnie się precyzują (reciprocal constraints). Wykorzystuje to np. neuroestetyka.

- „... znaczący rozwój kognitywistyki osiągnięto niemal wyłącznie w ramach podejścia **kognitywno-obliczeniowego** lub koneksjonistycznego.
- **Koneksjonizm** umożliwił sformułowanie rewolucyjnej idei zakładającej istnienie przejść oraz mostów między różnymi poziomami wyjaśniania.
- **Filozofia emergencji:** „w jaki sposób lokalnie obowiązujące reguły mogą prowadzić do globalnych własności”.
- **Program badań:** korelacje pomiędzy doświadczeniem subiektywnego przeżywania świata, badaniami nad mózgiem i psychologią.

Varela: Nie mamy żadnej idei, czym mógłby być umysł lub poznanie, z wyjątkiem naszego własnego doświadczenia.

Doświadczenie i wiedza

To samo można powiedzieć o wszystkich innych ideach, łącznie z wyobrażeniami o sobie.

Jaki jestem? Definiuję się w dzieciństwie na podstawie samoobserwacji.

Ja to (nie)lubię tego, tamto mnie (nie) denerwuje, (nie) znajduję w sobie chęci rządzenia, to jest silniejsze ode mnie ...

– Dziękuję ci, Puchatku – powiedział Tygrys – bo żółędzie to jest coś, co Tygrysy lubią najbardziej.



Nie da się całkowicie oszukać natury.

Bądź sobą ... lepiej nie zachęcać do tego psychopatów i furiatów.

Agnozja wyobrazeniowa

Percepcja wymaga przygotowania kory zmysłowej przez pobudzenia odgórne – inaczej sygnał nie da się zinterpretować.

Słabe połączenia zwrotne => słabą wyobraźnię, **agnozję wyobrazeniową**.

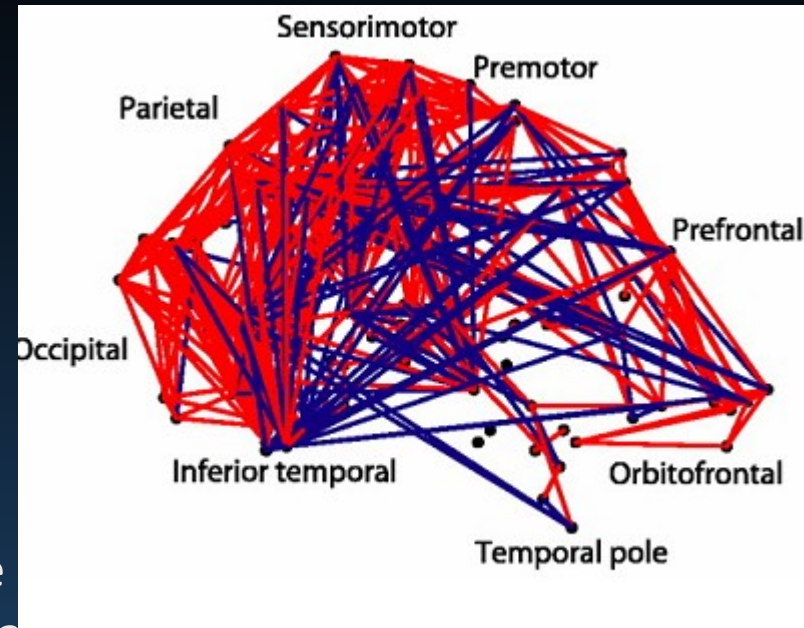
Jak to się przejawia?

Nie wiem, co się dzieje w mojej głowie bo nieświadome procesy mają nadal wpływ na zachowanie.

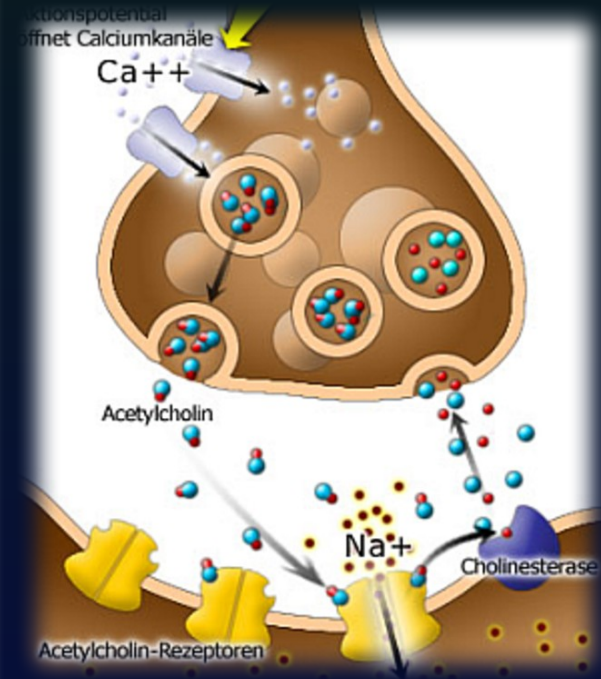
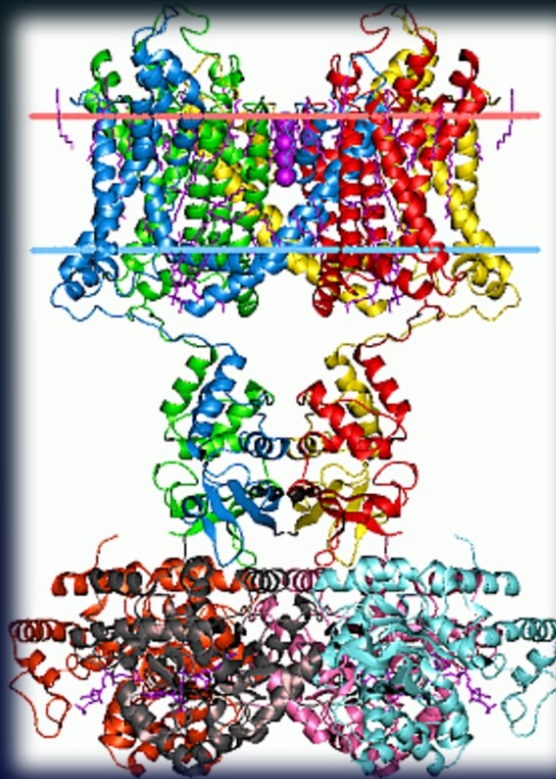
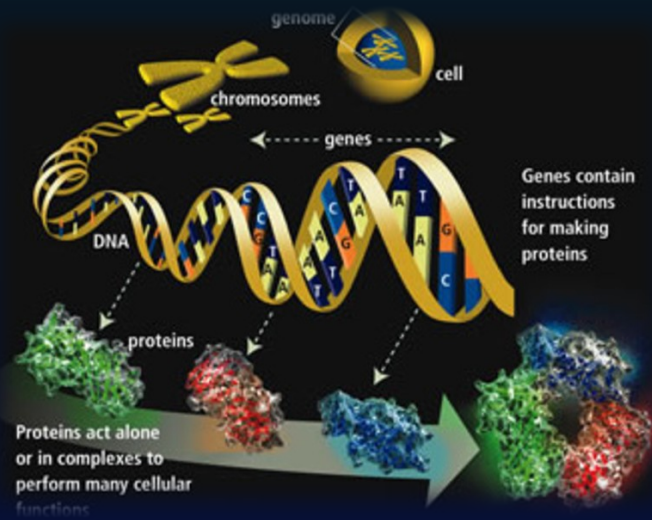
Dlaczego zaczynam nucić piosenkę? Chodzi mi „po głowie” ale nie wiem tego dopóki nie zanucę lub zagwiżdżę.

Z wielu procesów możemy nie zdawać sobie sprawy dopóki nie zauważymy, co robimy, interpretacja jest często konfabulacją.

RMS, DCS, LSD etc => nietypowe stany mózgu, halucynacje, stany trudne do werbalizacji, bo potrafimy opisać tylko to, co jest blisko już znanego, wyuczonego.

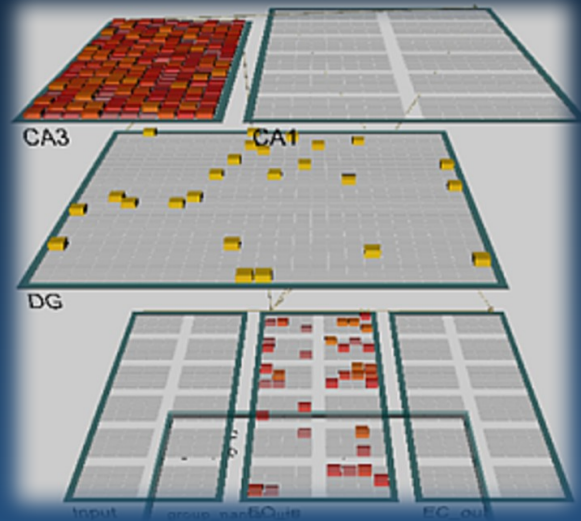
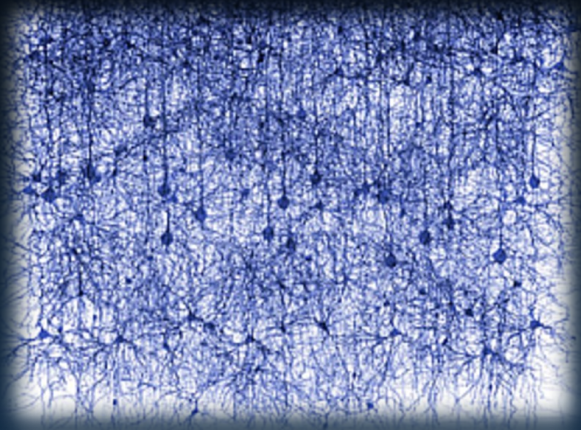


Od genów do neuronów



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 kognytywny, **możliwości rozwoju!**

Skale przestrzeń/czas

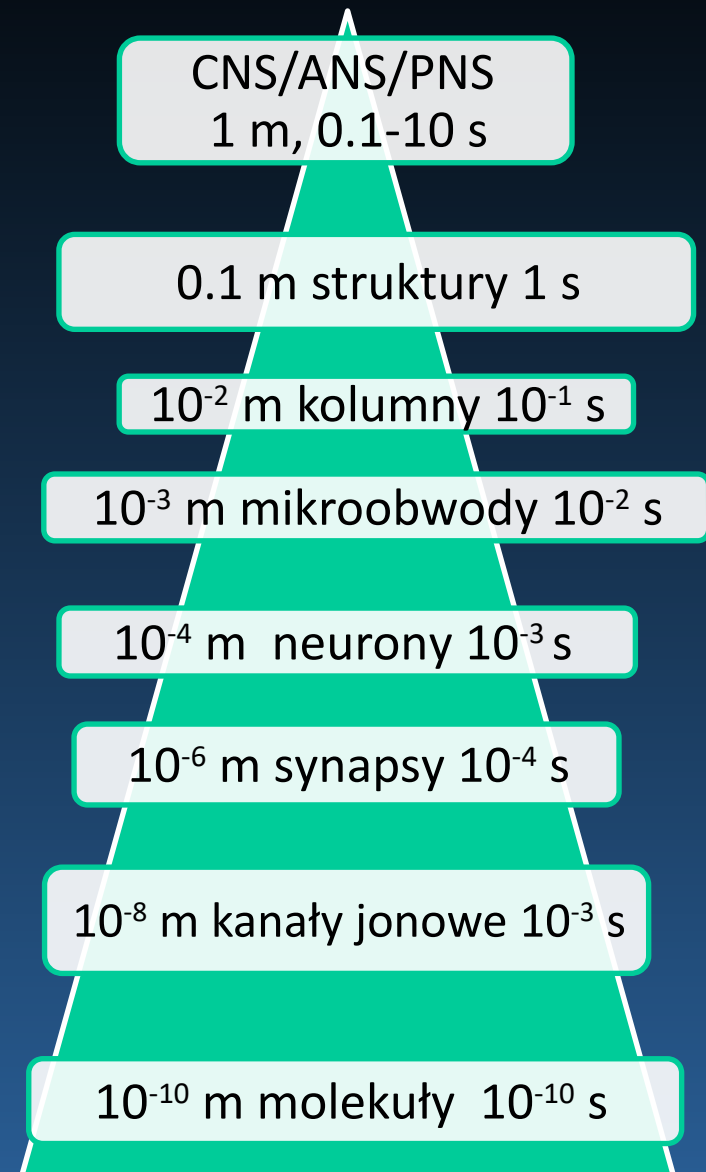
10 rzędów wielkości przestrzennych,
od 10^{-10} m do 1 m.

>10 rzędów wielkości czasowych
 10^{-9} do 10 i więcej sek.

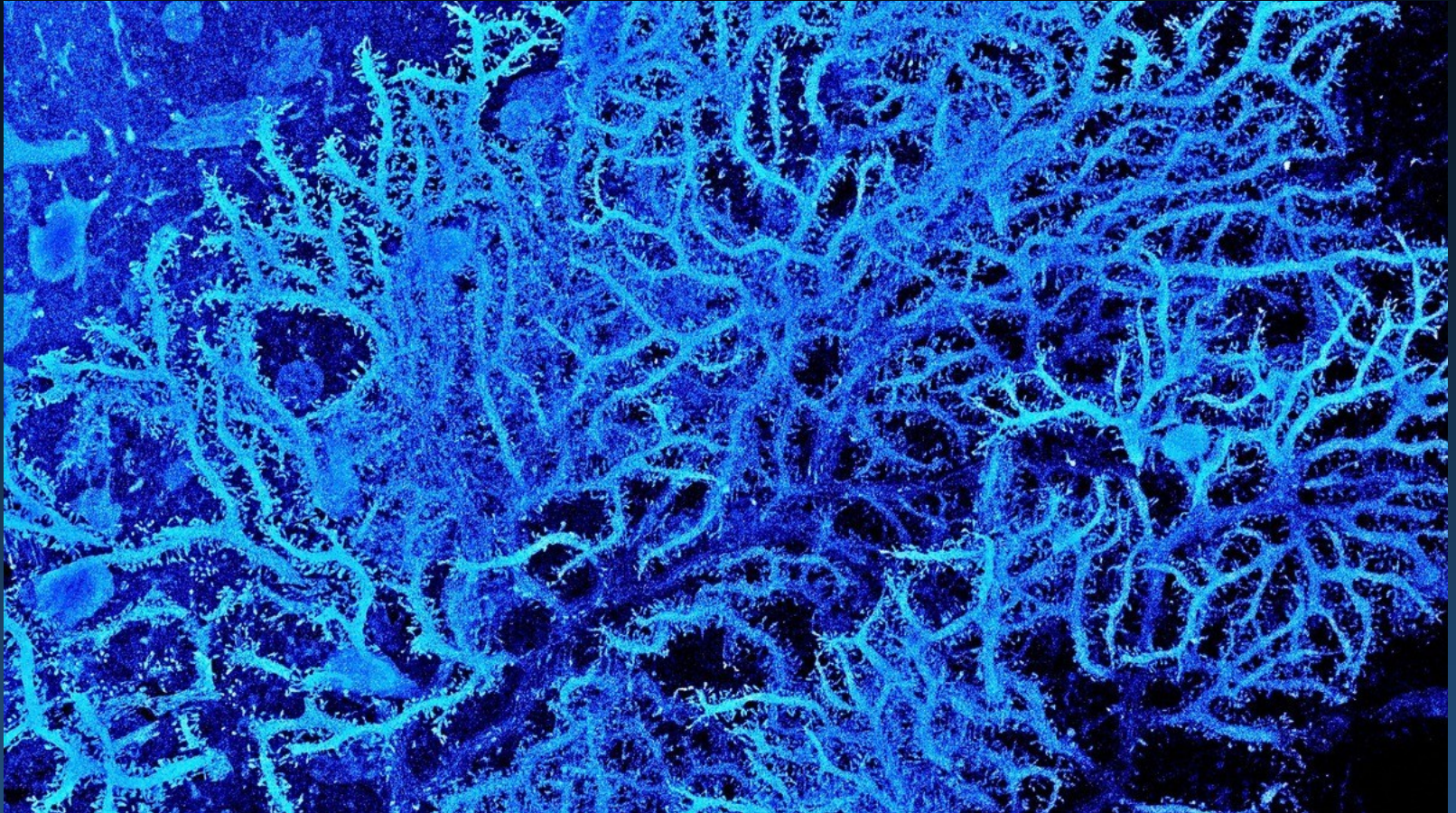
Rys: modyfikacja z P. Churchland,
T. Sejnowski, The Computational Brain, 1996

Architektura:

- Hierarchiczna i modularna.
- Uporządkowana globalnie, chaotyczna lokalnie.
- Projekcje specyficzne - współpracujące regiony są ze sobą połączone.
- Interakcje rozproszone - hormony, glij.
- Dedykowane podsieci do ważnych zadań.



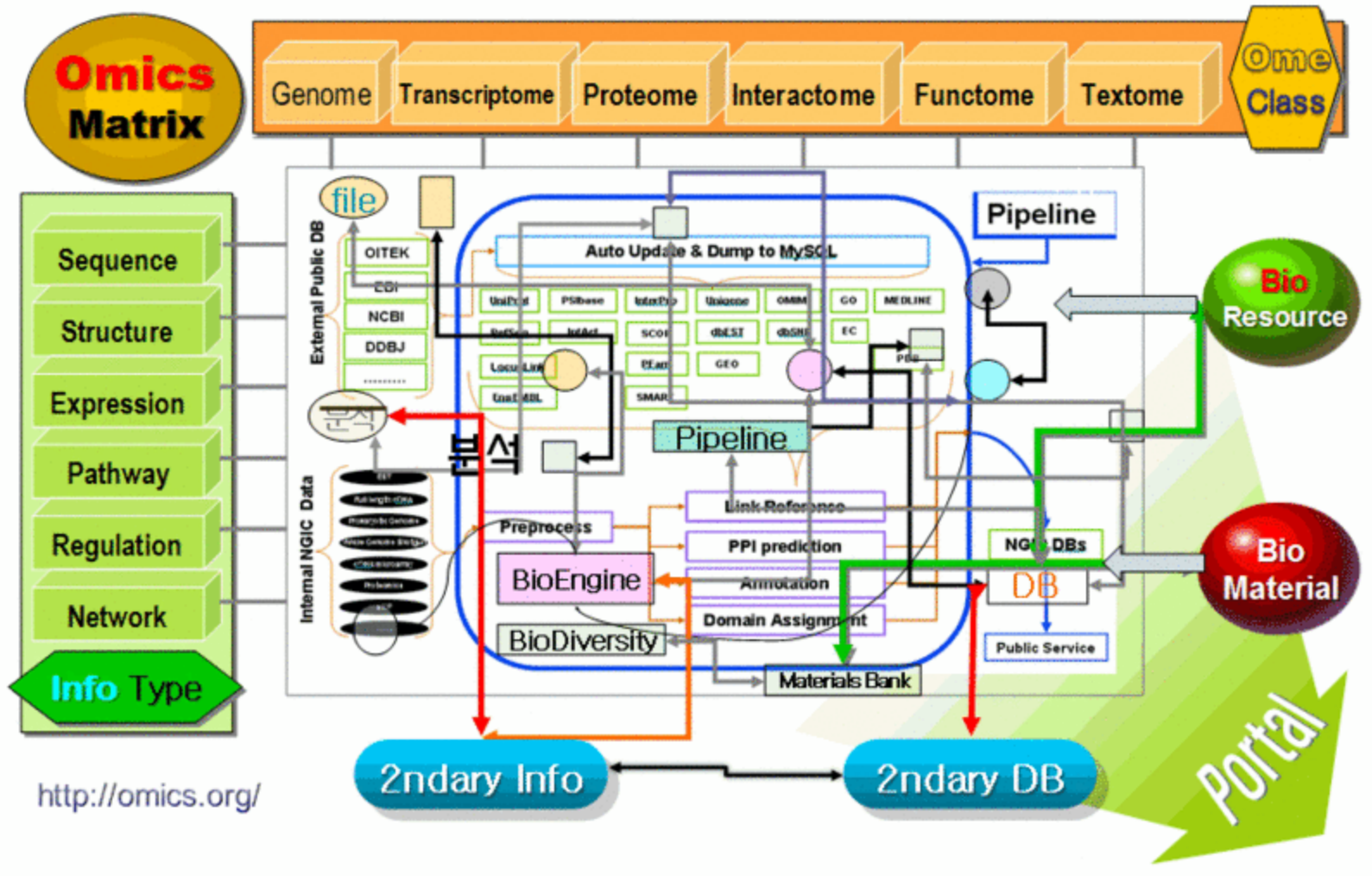
Drzewko dendrytyczne komórki Purkiniego



Mózdzek: 80% neuronów i to jak złożonych! Workshop na ZFP?
M. Hausser, UCL, Wellcome Imaging Awards 2015

Omics

The Omics Matrix and Integromics



Nie same geny decydują ...

Genetyka jest ważna, ale pomyślmy ...

Robak C-elegans



19.000 genów
302 neurony
7800 synaps

Człowiek



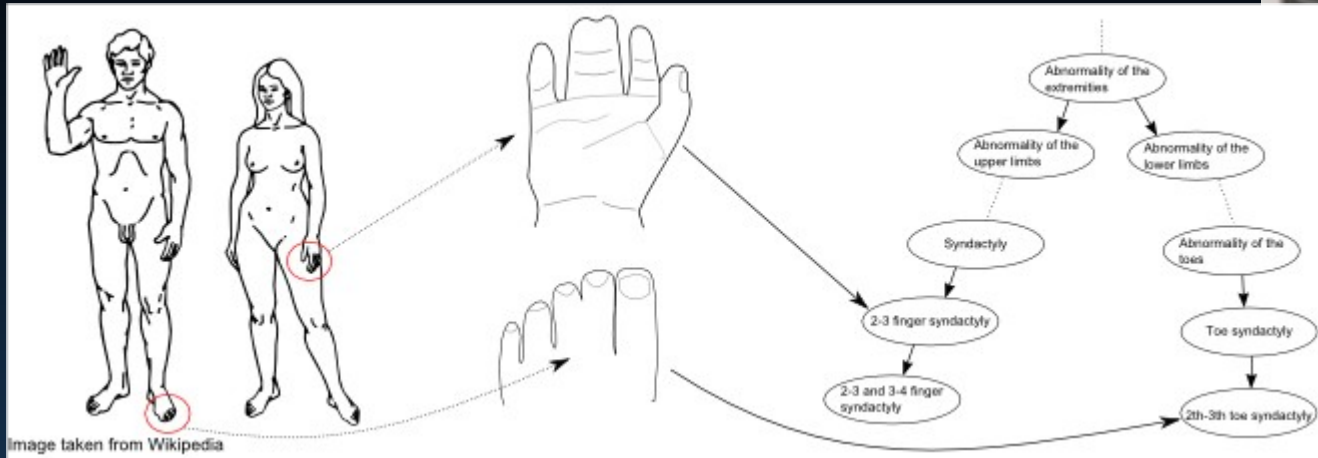
19.000 genów
100 mld neuronów (10^{11})
 $\sim 10^{14} - 10^{15}$ synaps

Genotyp nie wystarczy by w pełni zrozumieć ludzki mózg.

Procesy epigenetyczne są równie ważne, łatwiej na nie wpływać.

I. Ezkurdia i inn. Multiple evidence strands suggest that there may be as few as 19 000 human protein-coding genes. Human Molecular Genetics,

Fenomika



część z nich

Human Phenome Project, rozwijany od 2003 roku.

Human Phenotype Ontology (HPO) zawiera (3/2015) 11.000 terminów związanych z chorobami dziedzicznymi, ok. 115.000 anotacji.

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).

Początkowo po 300 osób w każdej z tych grup badanych jest w kompleksowy sposób, analizowane są ich genomy, neuroanatomia, funkcje behawioralne, czyli fenotypy na różnym poziomie.

Fenomika Neuropsychiatryczna

Poziomy według
The Consortium for Neuropsychiatric
Phenomics (CNP)

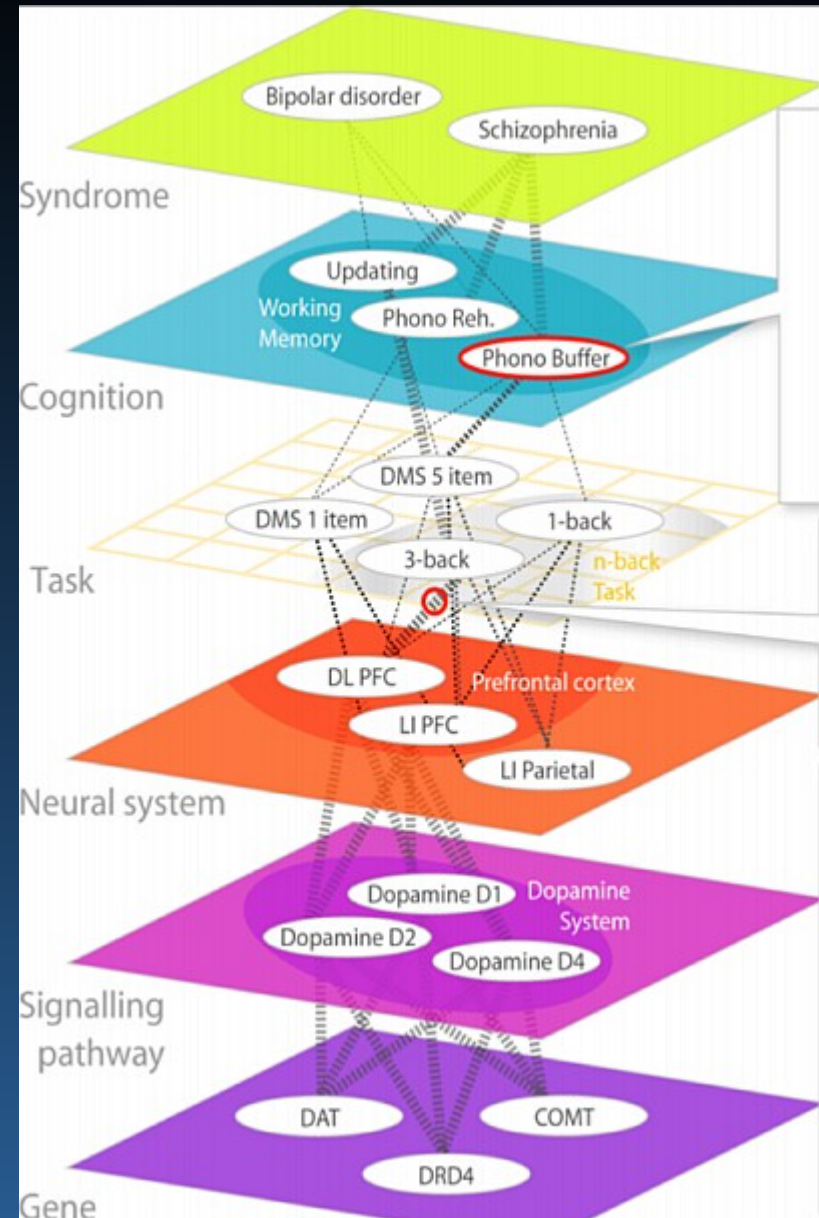
<http://www.phenomics.ucla.edu>

Środowisko

=> geny

=> białka

=> neurony i ich sieci.

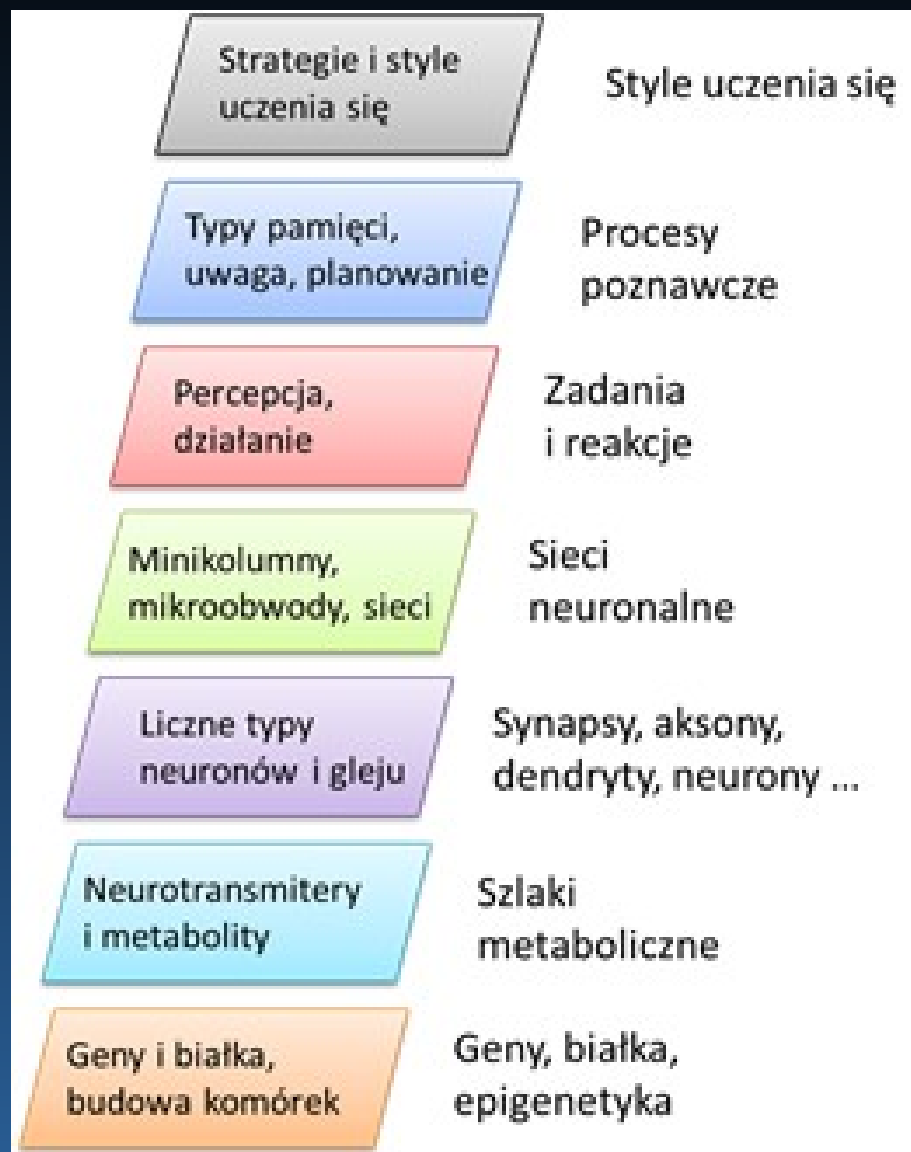


Fenomika neurokognitywna

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

1. pedagogika,
2. psychologia poznawcza,
3. psychologia eksperymentalna,
4. neurofizjologia, modele sieci neuronowych,
5. neurobiologia,
6. biofizyka, biochemia,
7. genetyka, bioinformatyka.

Fenomika neurokognitywna jest jeszcze trudniejsza niż fenomika neuro psychiatryczna.



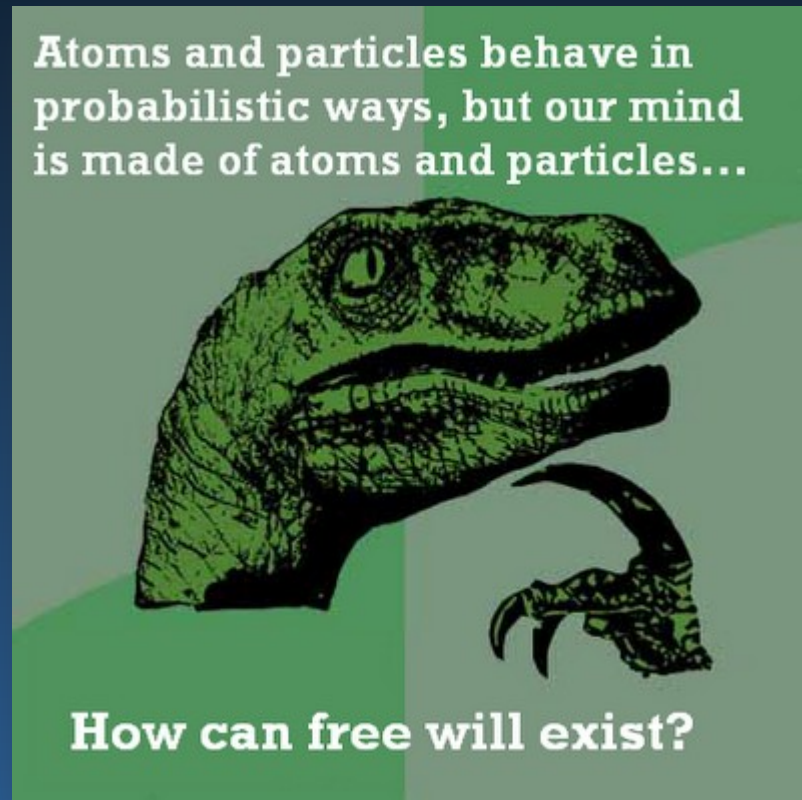
Mózg i Ja



- Mózg ma mnie, nie ja mam mózg.
- To mózg widzi i czuje, wszystkie nasze wrażenia i myśli są jego wytworem.

Wnioski biologów:

- Jesteśmy „mechanicznymi siłami natury” (A.R. Cashmore, PNAS 2010), wolna wola to kontynuacja wiary w witalizm.
- Nie jesteś niczym innym jak pęczkiem neuronów (F. Crick).
- Jesteś swoimi synapsami (J. LeDoux).



Ja = Mózg ?

- Nie! Ja walczę ze swoim mózgiem, nie poddaję się popędom, neurotycznym impulsom, złym nawykom, ignoruję głupie myśli.
- Tak! Ja to tylko jeden z procesów w moim mózgu.
- Jak zareaguję w nowej sytuacji? Jak strażnik czy jak więzień (Zimbardo)? Skąd mogę to wiedzieć?
- **Tyle wiemy o sobie, ile nas sprawdzono** (W. Szymborska).
Trzeba się ciągle sprawdzać!
- Mózg nie jest samodzielny, to tylko substrat dla umysłu!
Co rzeźbi w tym substracie?



Erozja – zrozumieć siebie

„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.

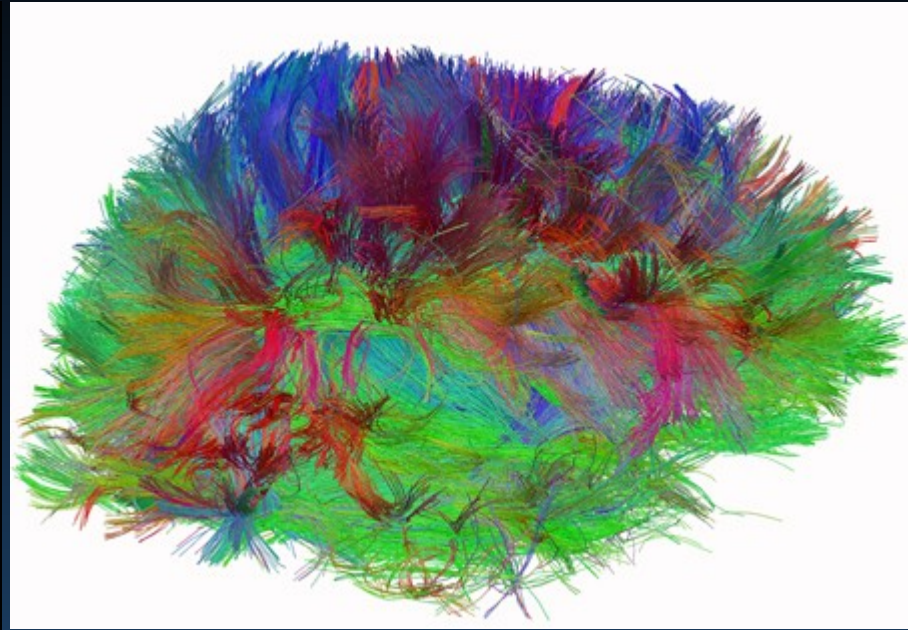
N– A gdyby deszcz spadł ponownie, dokąd by płynęła woda?

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

Nowe buduje się na wyuczonym, kolejność nauki jest ważna.



Neuronalny determinizm



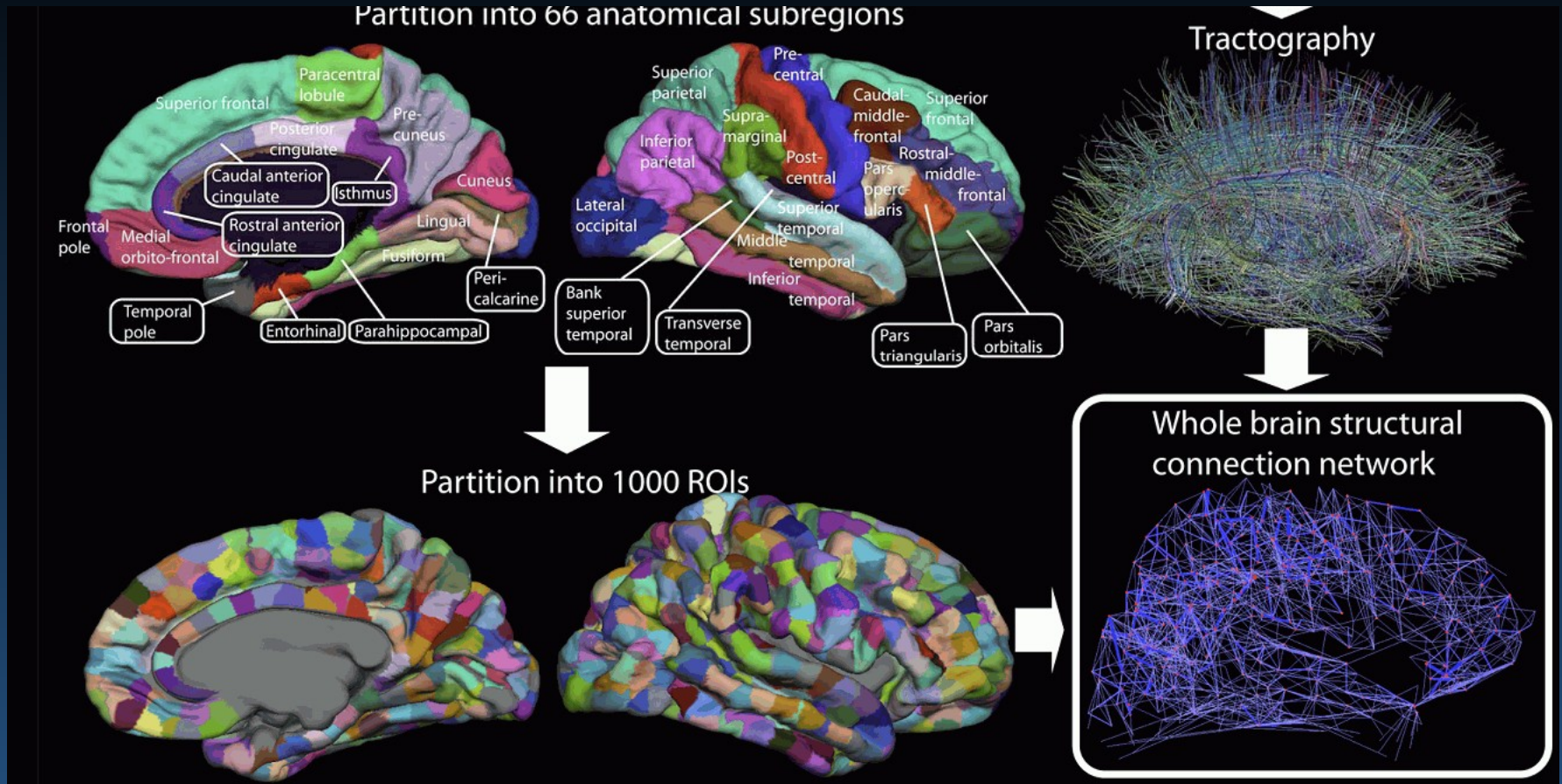
Ogranicza nas genetyczny i neuronalny determinizm.

„Przychodzi mi do głowy” to wynik aktywności neuronalnej, neurodynamiki.

Neuronalny determinizm: wynik doświadczeń życiowych, wychowania, prania mózgu, jak i predyspozycji.

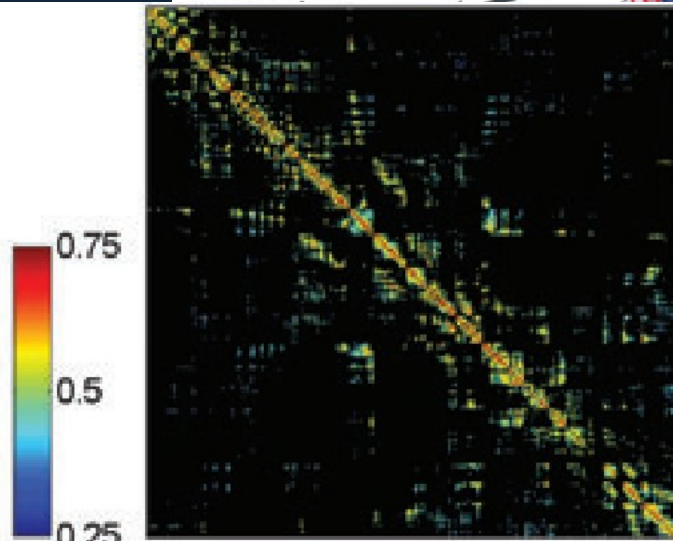
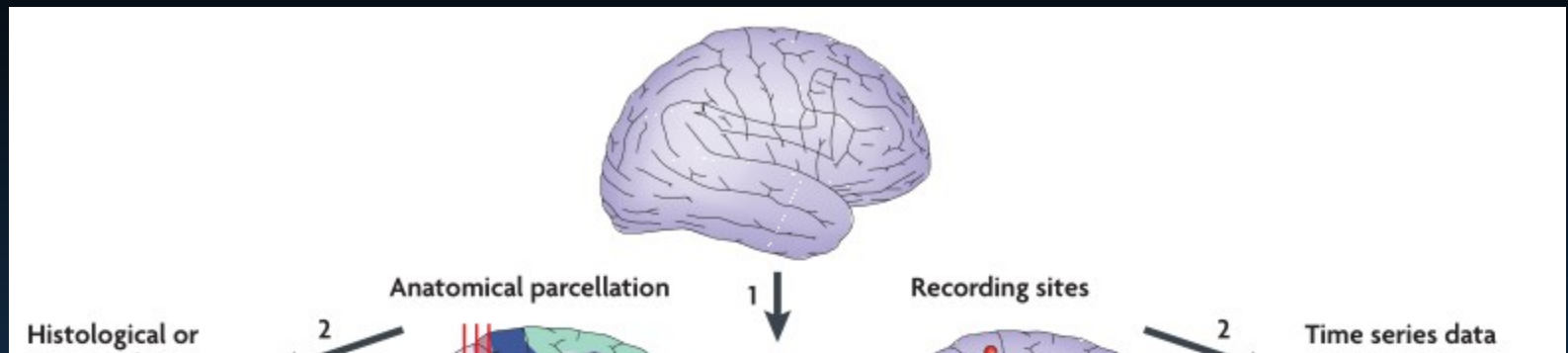
Genetyczny determinizm stwarza ogólne ograniczenia wynikające z ewolucji, neuronalny jest odbiciem środowiska i uwarunkowań społecznych.

Konektom

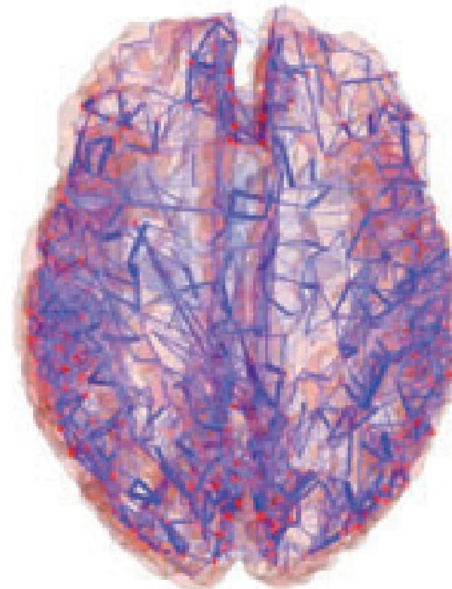


Cel: 1000 regionów, których aktywacja pozwoli scharakteryzować stan mózgu.
Pojęcie = kwazistabilny stan, częściowo podobny do kojarzonych z nim pojęć.

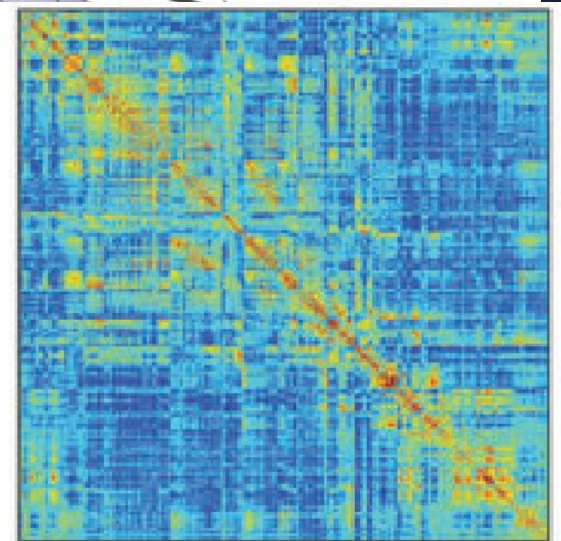
Struktura i funkcja



structural
brain network



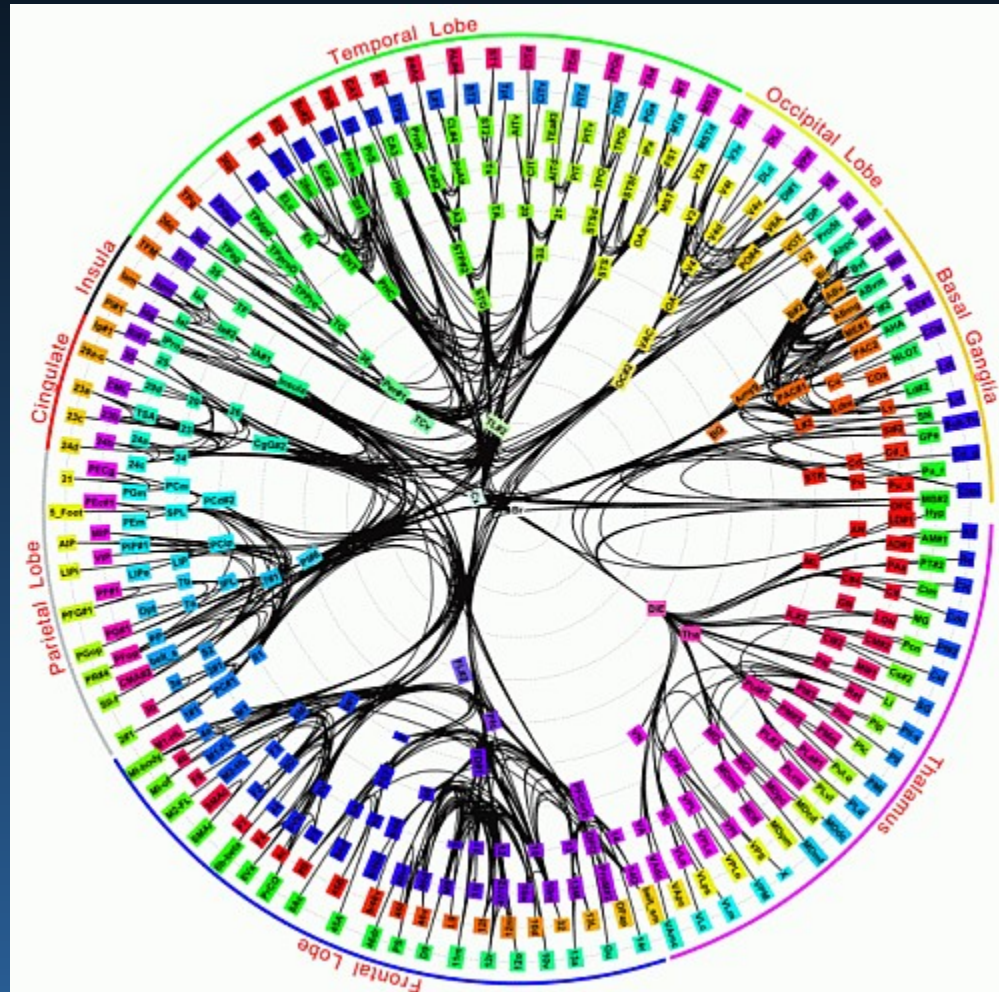
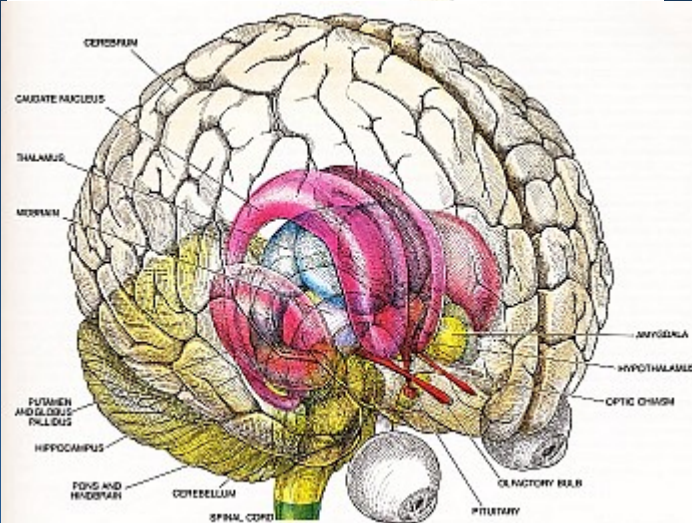
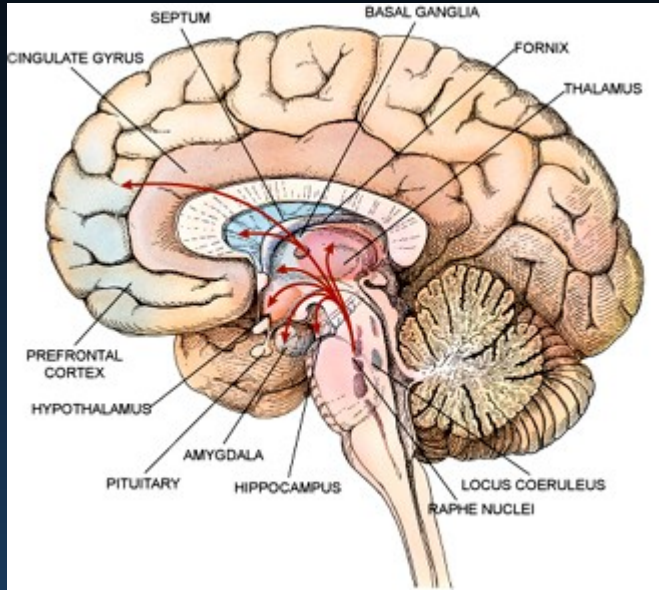
network analysis



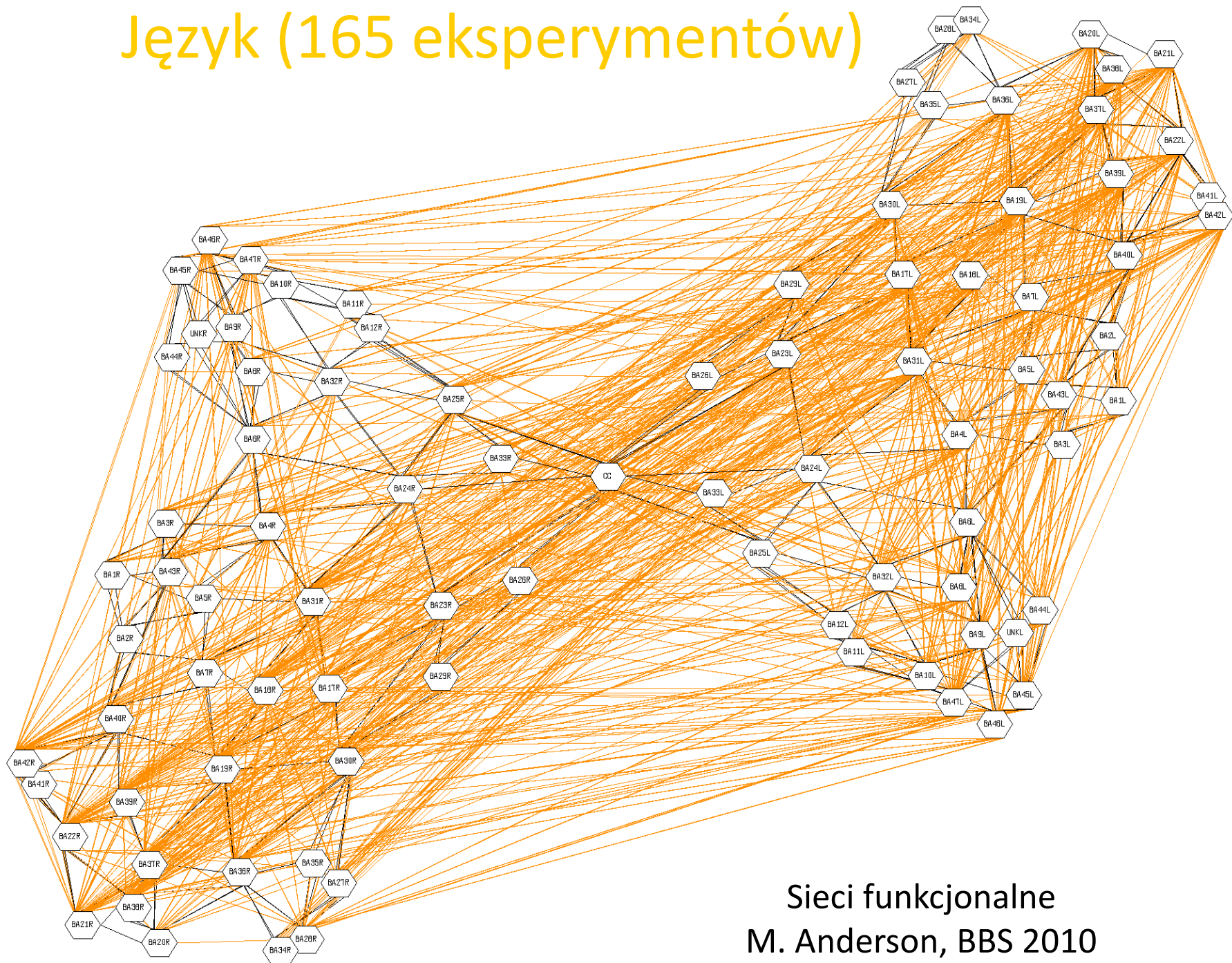
functional
brain network

Moduły w mózgu

Connectivity of 383 regions in macaque brain; [Modha & Singh, PNAS 2010](#).



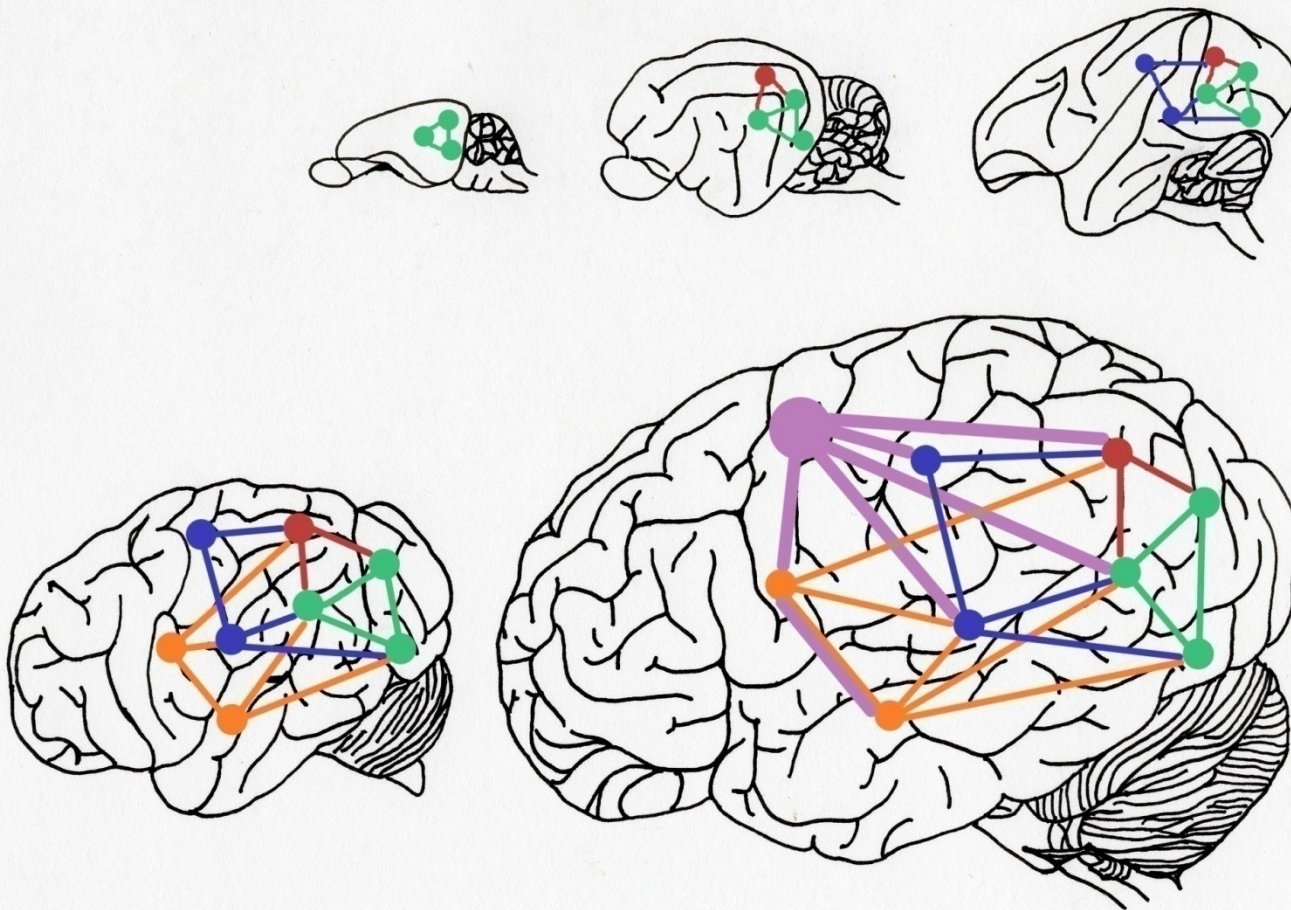
Język (165 eksperymentów)



Sieci funkcjonalne
M. Anderson, BBS 2010



ury i funkcje

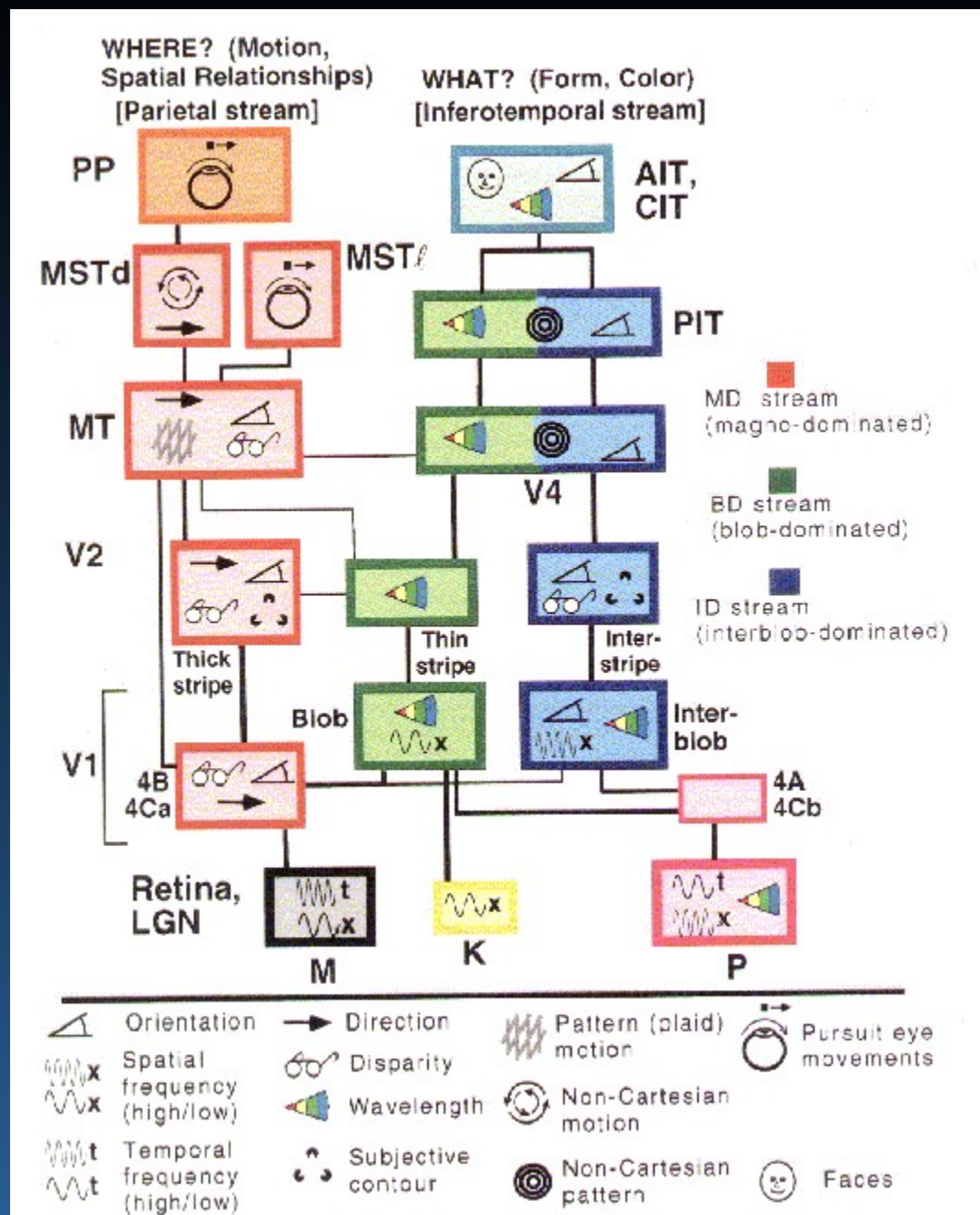


Symulacje sygnału fMRI przy wykonywaniu kilku czynności:
4CAPS (Marcel Just)

Normalne doświadczenia wzrokowe aktywują wiele obszarów mózgu wydobywając z sygnału specyficzne informacje.

Jak to pozwala zrozumieć historię sztuki?

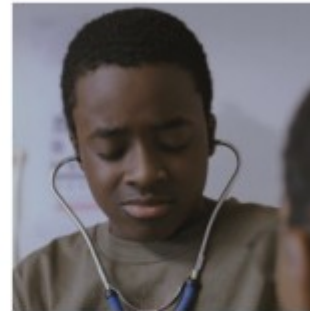
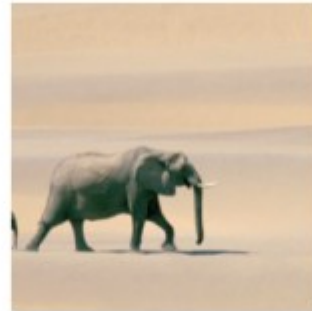
Neuroestetyka.
Neurohistoria sztuki.



Nasze okulary

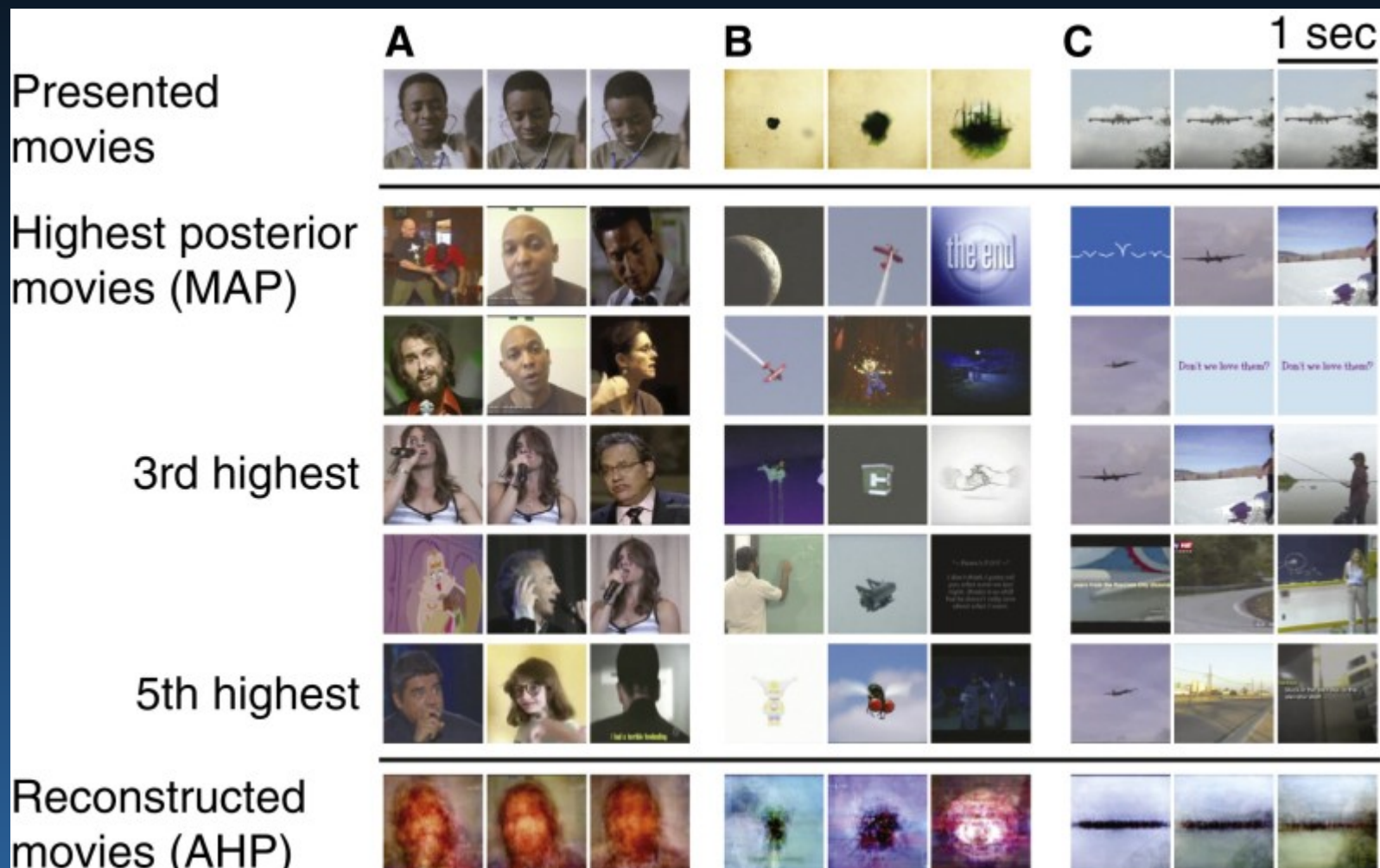
Skaner fMRI 4 Tesla

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



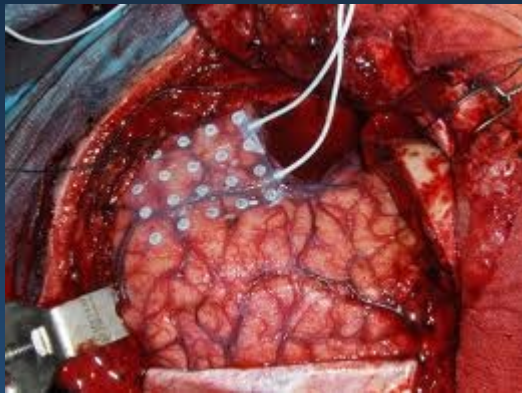
Rekonstrukcja obrazów

S. Nishimoto et al. Reconstructing Visual Experiences from Brain Activity Evoked by Natural Movies. Current Biology 21, 1641-1646, 2011



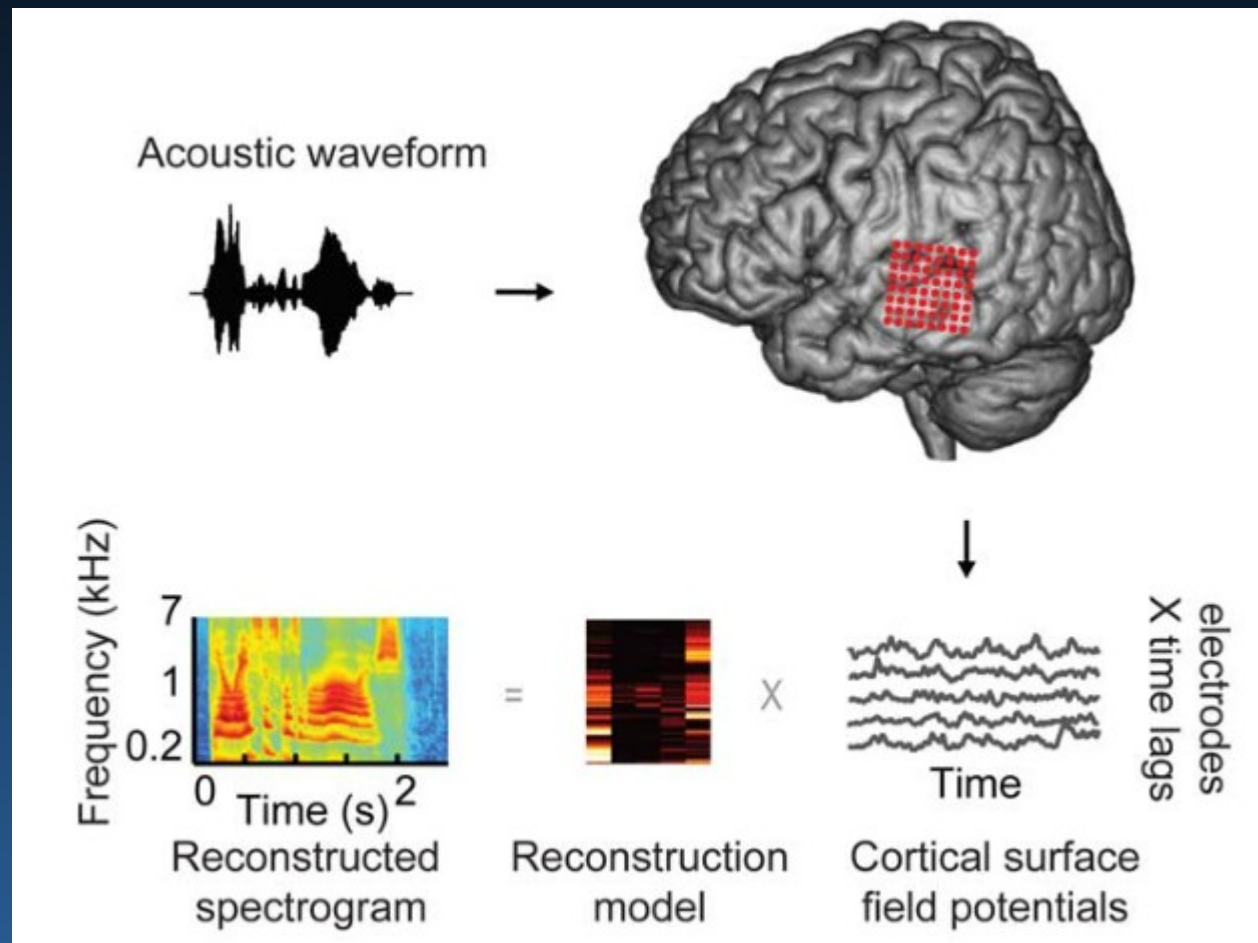
Słabo widać?

Wystarczy mieć dobry dostęp do kory ...
Ale jak się ma ...

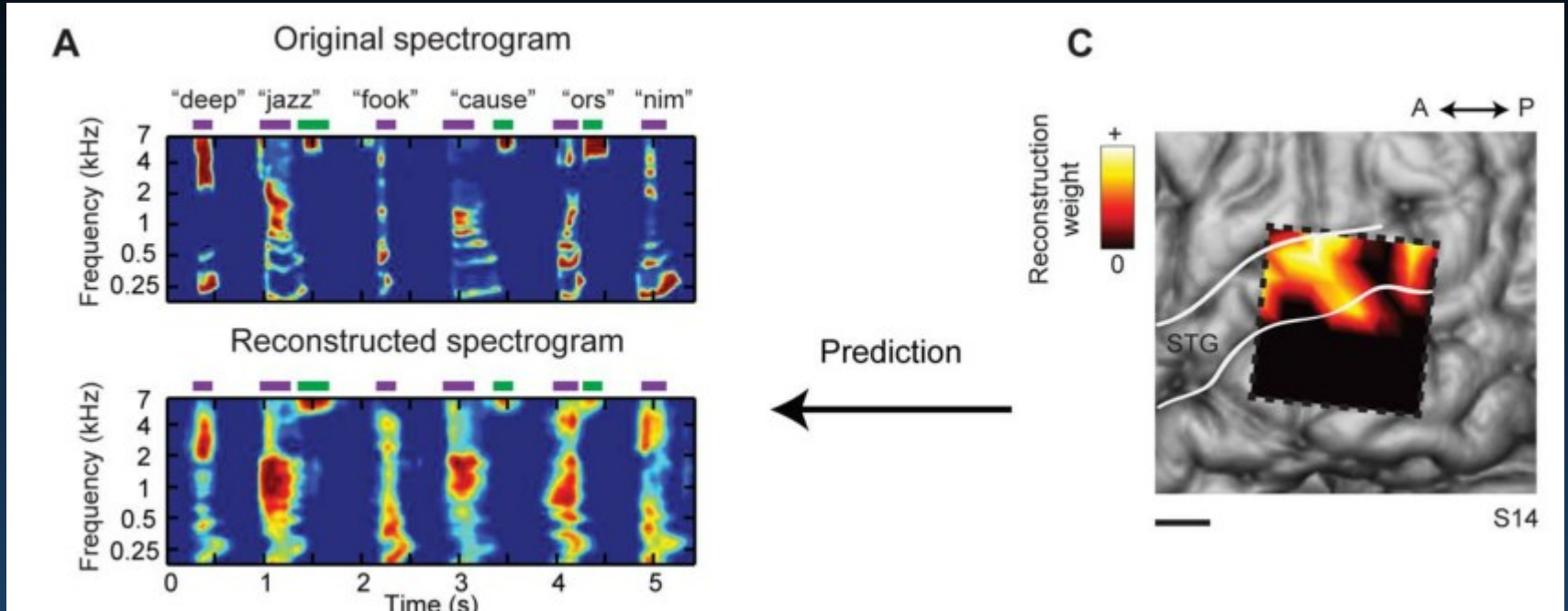


Podstuchiwanie myśli

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



Myśl: czas, częstość, miejsce, energia



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

Nicole Speer et al.

Reading Stories Activates
Neural Representations of
Visual and Motor Experiences.
Psychological Science 20 (2009)

Czytanie aktywuje proces
symulacji epizodów.

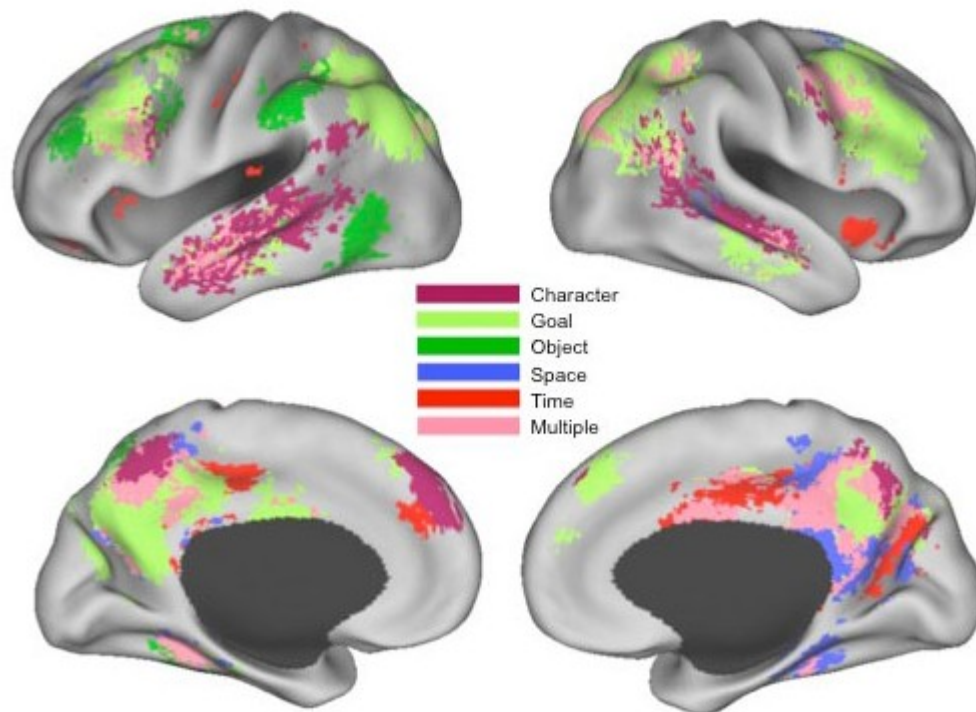
Pomimo różnic szczegółów
wynikających z kontekstu daje
się wyróżnić prototypowe
aktywacje, które reprezentują
różny sens pojęć i ich role w
zdaniu, wynikające z osobistego
doświadczenia.

fMRI 3T, 32 przekroje w 2 sek,
voxel 3x3x3 mm

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.						

B

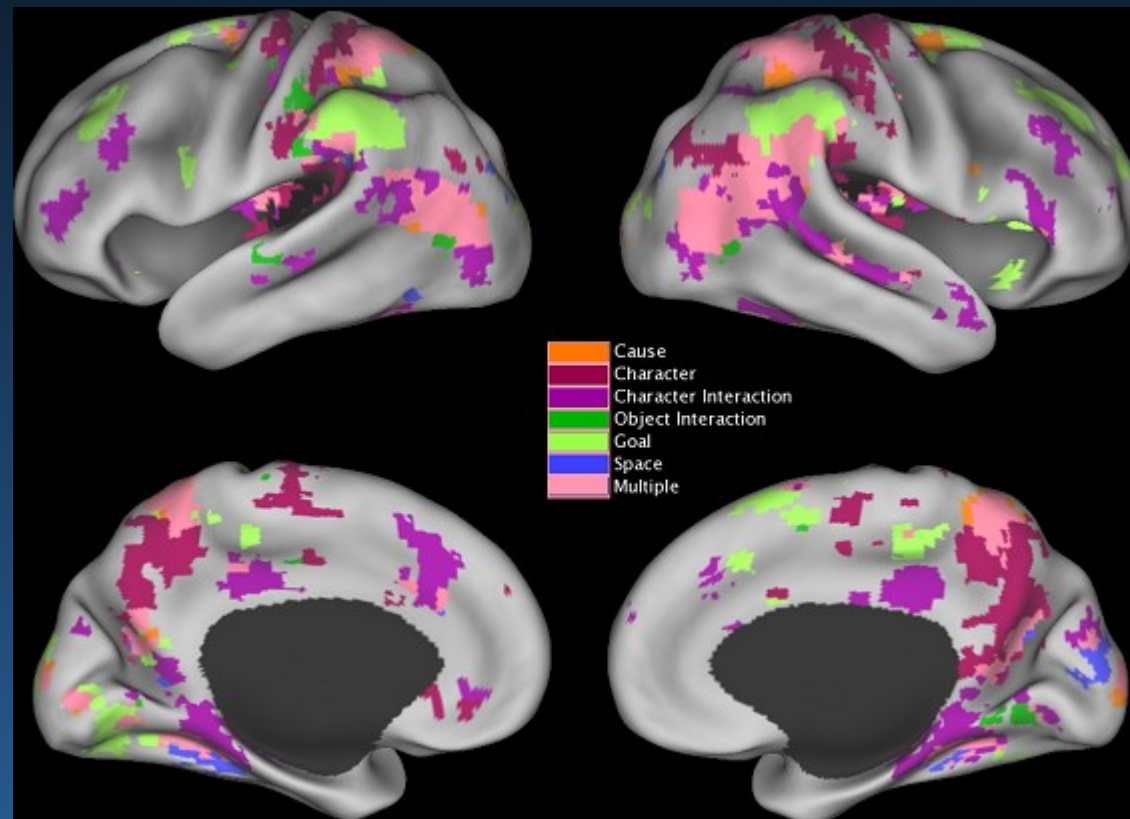


Segmentacja doświadczenia

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.

Rekonfiguracja aktywacji
 \leq istotna zmiana sytuacji,
jak na filmie zmiana sceny.

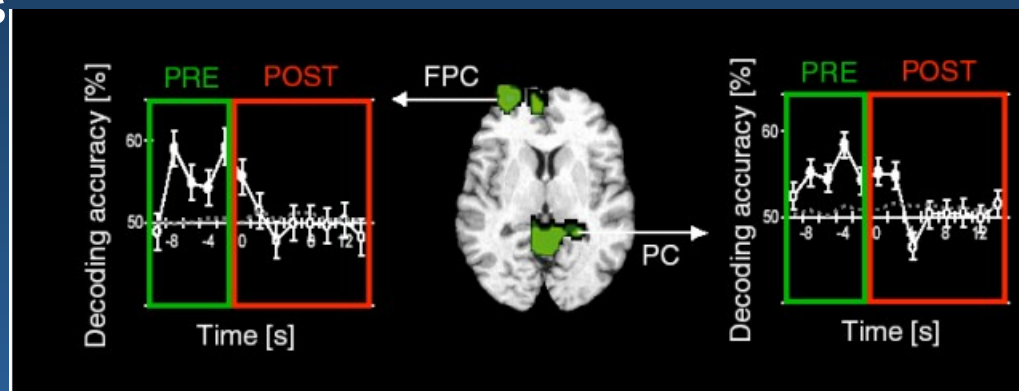
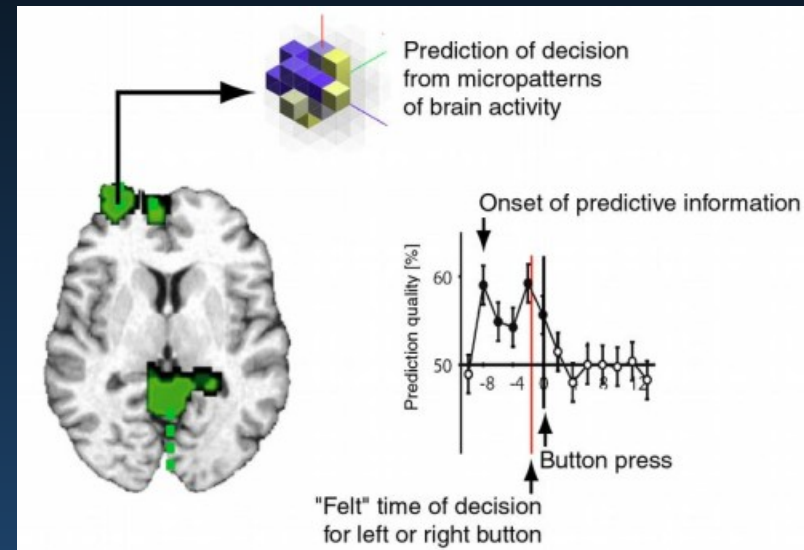


Wiem 10 sekund wcześniej!

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

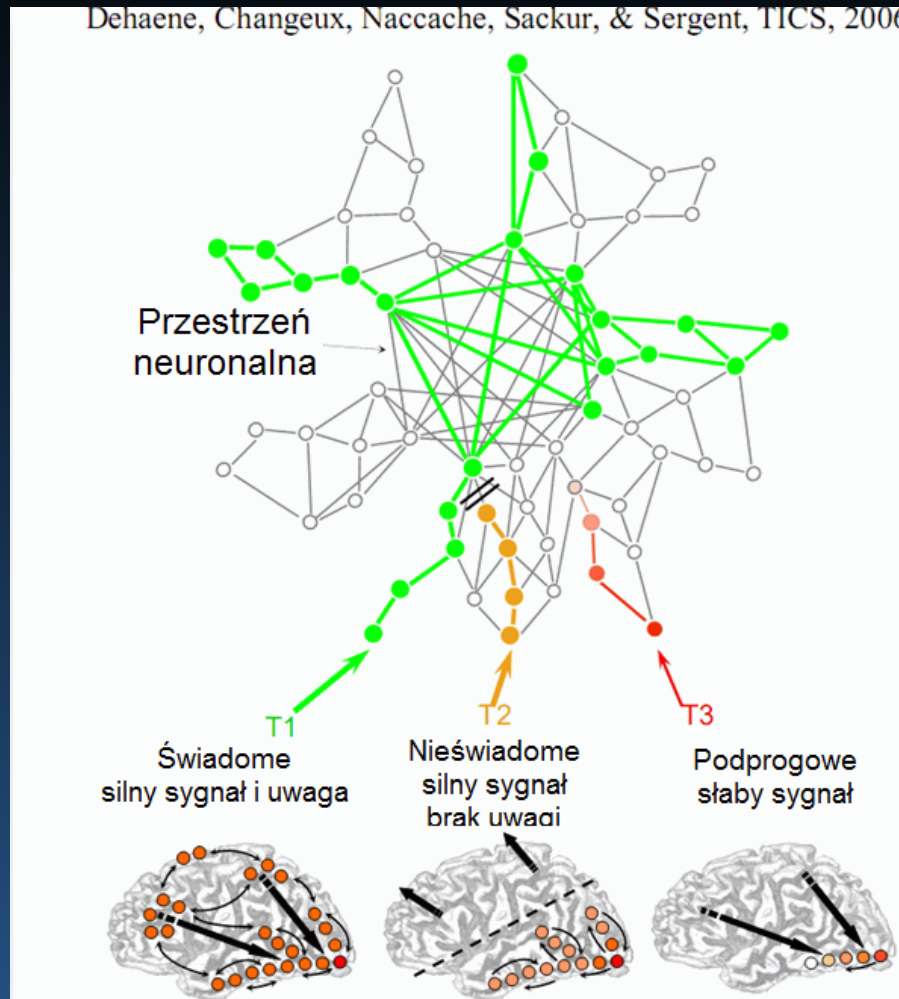
”There has been a long controversy as to whether subjectively 'free' decisions are determined by brain activity ahead of time. We found that the outcome of a decision can be encoded in brain activity of prefrontal and parietal cortex up to 10 sec before it enters awareness.

This delay presumably reflects the operation of a network of high-level control areas that begin to prepare an upcoming decision long before it enters awareness.”



Przeźrzeń neuronalna

Dehaene, Changeux, Naccache, Sackur, & Sergent, TICS, 2006



Aktywacja kory zmysłowej i skojarzeniowej pozwala na powstawanie wrażeń, a ośrodków mowy myśli (Duch, 1994).

Przestrzeń neuronalna

Aktywność kory zmysłowej \Leftrightarrow wrażenia, myśli.

Strumienie informacji

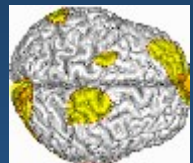
kora zmysłowa \Leftrightarrow skojarzeniowa

tworzą na tyle stabilne stany w mózgu, że można je odróżnić od szumu, procesów przypadkowych.

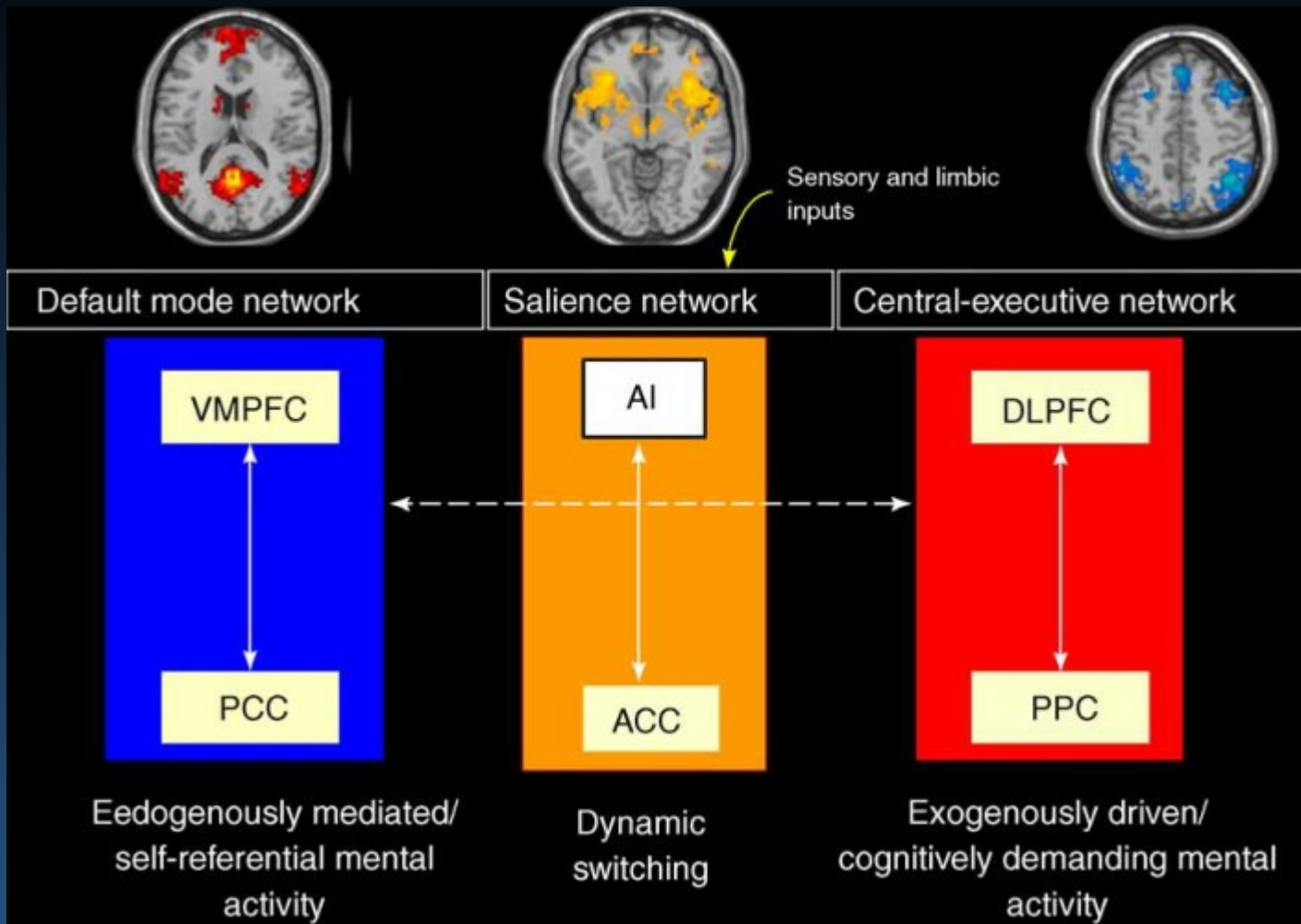
Korelacja aktywności neuronów w korze V1 z obrazem padającym na siatkówkę jest słaba ($\sim 10\%$), o zmroku jeszcze mniej, większość to pobudzenia wewnętrzne, dlatego:

Wiesz co widzisz, widzisz co wiesz (góralka z Zakopanego).

A duchy widać tylko w ciemności ...



3 sieci podstawowe



S.L. Bressler, V. Menon, Trends in Cognitive Sci 14, 277-290, 2010





Rozległe sieci aktywacji

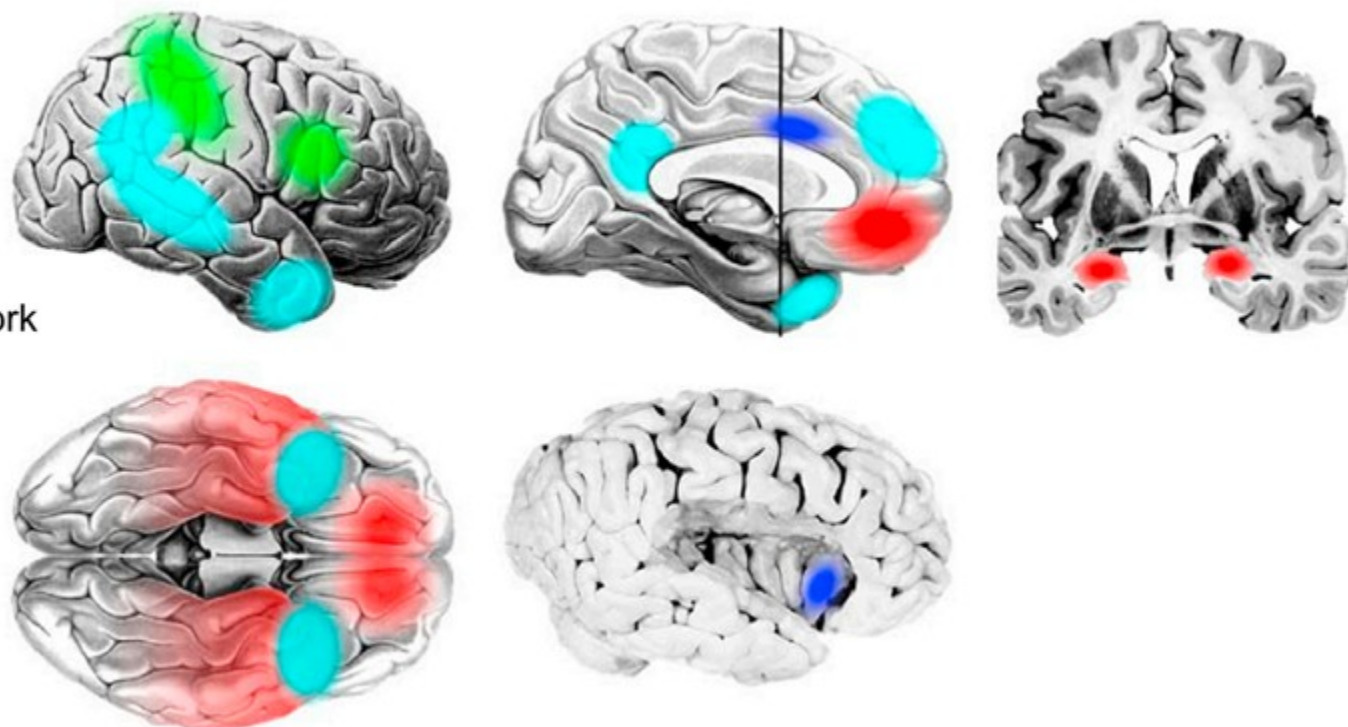
Rozległe sieci aktywacji służą istotnym społecznie stanom poznawczym.

D.A. Stanley, R. Adolphs, Toward a Neural Basis for Social Behavior.

Neuron 80, 2013

Key:

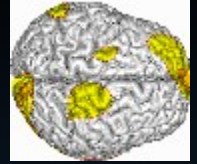
-  Amygdala Network
-  Mentalizing Network
-  Empathy Network
-  Mirror/Simulation/
Action-Perception Network



K.C. Bickart, The amygdala as a hub in brain networks that support social life. *Neuropsychologia* 63 (2014)

Percepcja, przynależność i awersja w społecznych relacjach.

Mózg jako substrat myśli



Mózg jest substratem, w którym może powstać świat umysłu, labirynt wzajemnych aktywacji dostatecznie silnych, by na tle innych procesów można je było rozpoznać i odróżnić od innych, i związać z fonologicznymi reprezentacjami.

Fonologia \Leftrightarrow Semantyka pomaga konkretyzować myśli, bez fonologii byłyby to płynne aktywacje, myślenie symboliczne nie byłoby możliwe, generalizacja byłaby zbyt szeroka.

L. Wittgenstein (Tractatus 1922):

Język przestania myśleć.

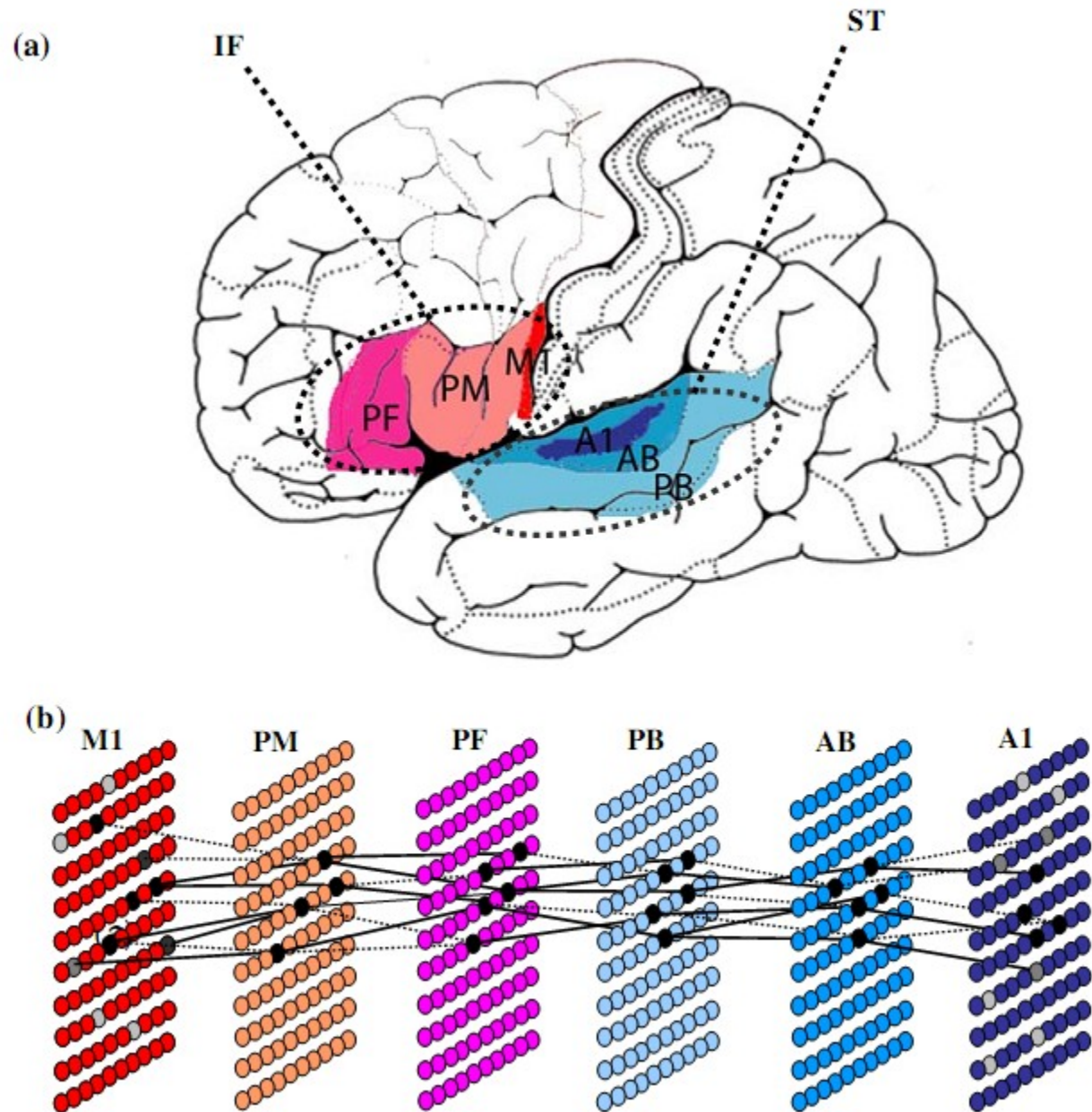
Myśli wskazują na obrazy tego jak wyglądają rzeczy w świecie, myśleć to mówić do siebie samego, zdania wskazują na obrazy.



Bardziej szczegółowy model

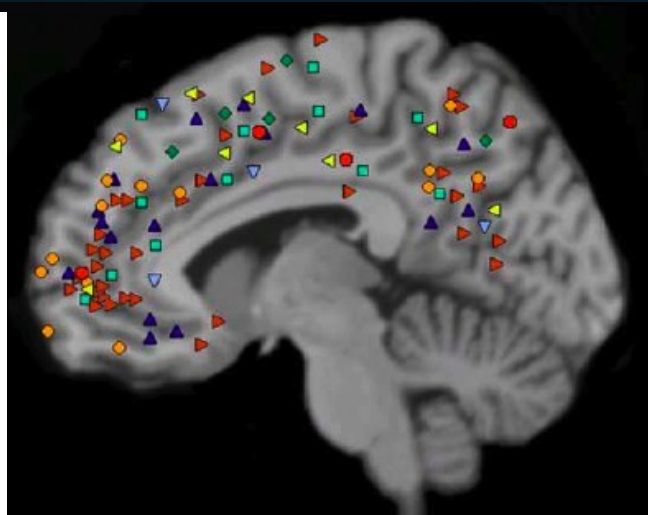
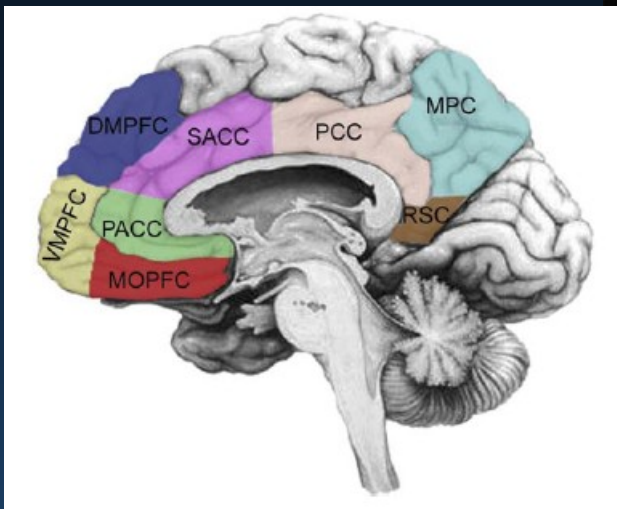
Garagnani et al.
Recruitment and consolidation of cell assemblies for words by way of Hebbian learning and competition in a multi-layer neural network. *Cognitive Comp.* 1(2), 2009.

Pierwotna kora słuchowa (A1), pas słuchowy (AB), pas rozszerzony (PB, obszar Wernickiego), boczno-brzuszną kora przedczołowa (PF) i przedruchowa (PM, Broca), kora ruchowa (M1).



Różne 'Ja' w mózgu

Northoff i inn., Self-referential processing in our brain, 2006



- ▲ emotional domain: self > non-self
- ▼ facial domain: self > non-self
- memory domain: self > non-self
- ◆ motor domain: self > non-self
- ◀ social domain: self ∩ other
- social domain: self > other
- ⊕ spatial domain: self > non-self
- ▶ verbal domain: self > non-self

CMS, Cortical Midline Structures, korowe struktury przyśrodkowe, są siedliskiem procesów odnoszących się do „ja” w testach werbalnych, przestrzennych, emocjonalnych, rozpoznawania twarzy.

Dobrze ukryte, rzadko ulegają uszkodzeniom, pośredniczą w komunikacji pomiędzy układem limbicznym, pniem mózgu i korą.

Proto-ja: ciało, autobiograficzne ja: pamięć; społeczne ja: relacje.

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 ...

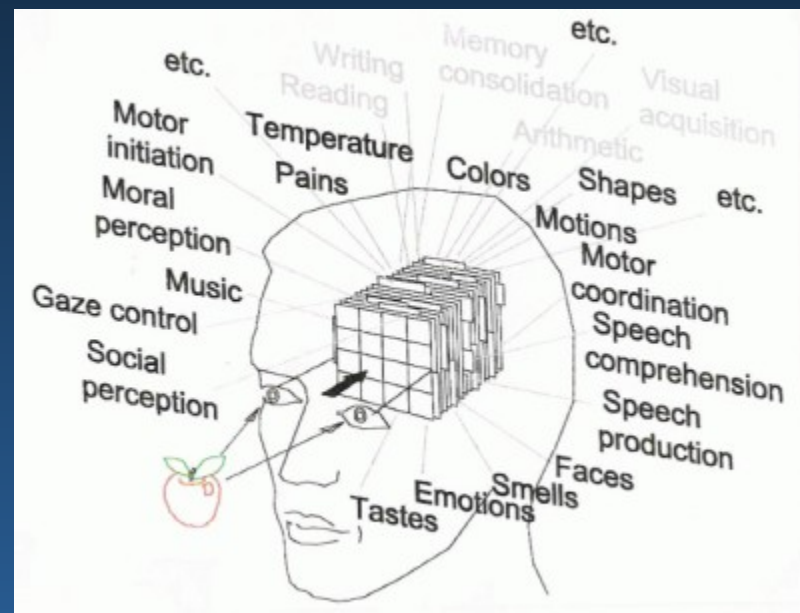
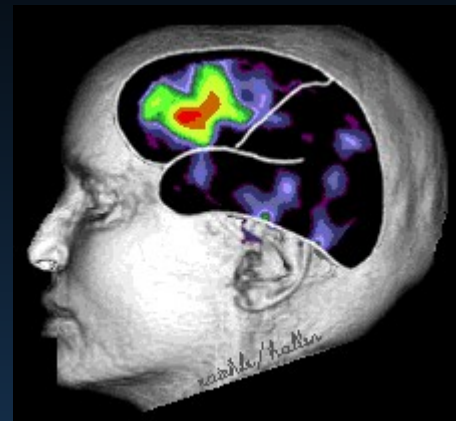
Jak opisać stan umysłu?

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

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

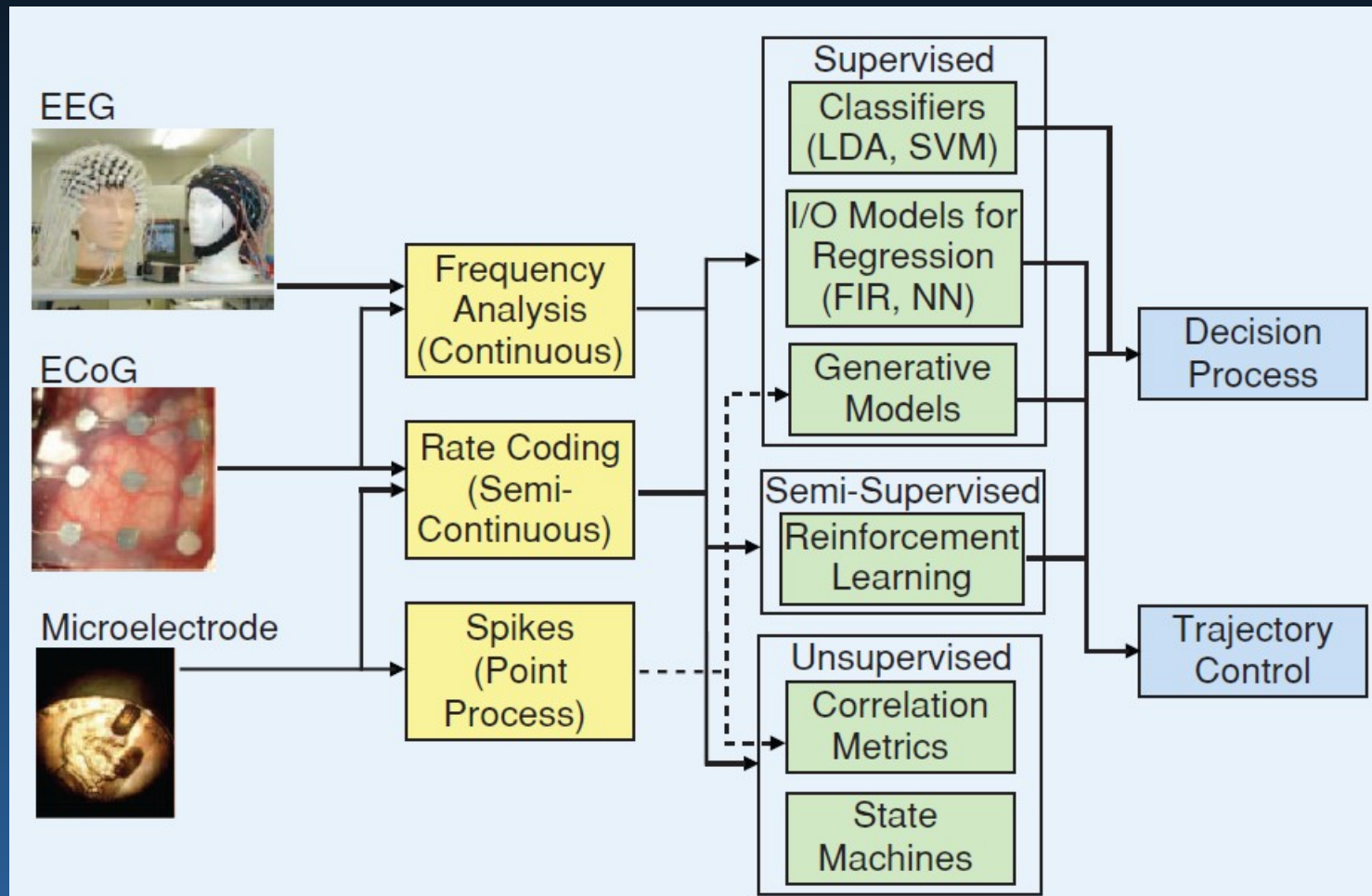
Problem: brak dobrej fenomenologii.

Hurlburt & Schwitzgabel, Describing Inner Experience? MIT Press 2007



Interfejsy mózg-komputer (BCI)

Mogę wiedzieć co zrobię zanim to sobie uświadomię ... ale tylko mając pomiary wewnątrz czaszki, lub badając obszary zajmujące się planowaniem ...



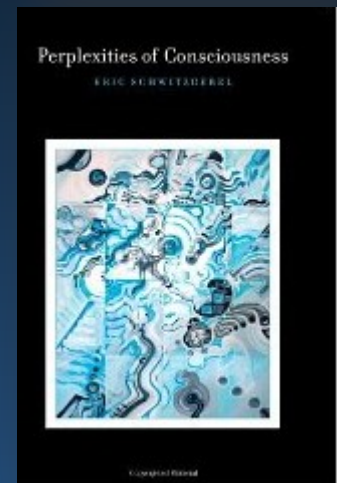
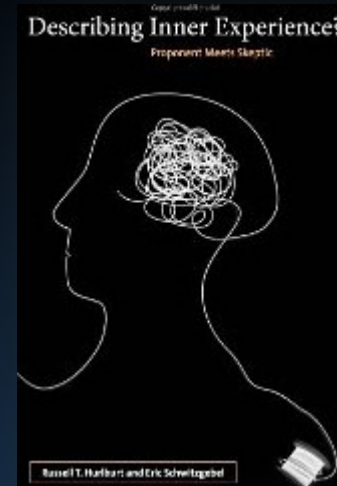
Zawiłości świadomości

Eric Schwitzgabel: nie zawsze wiemy co czujemy!

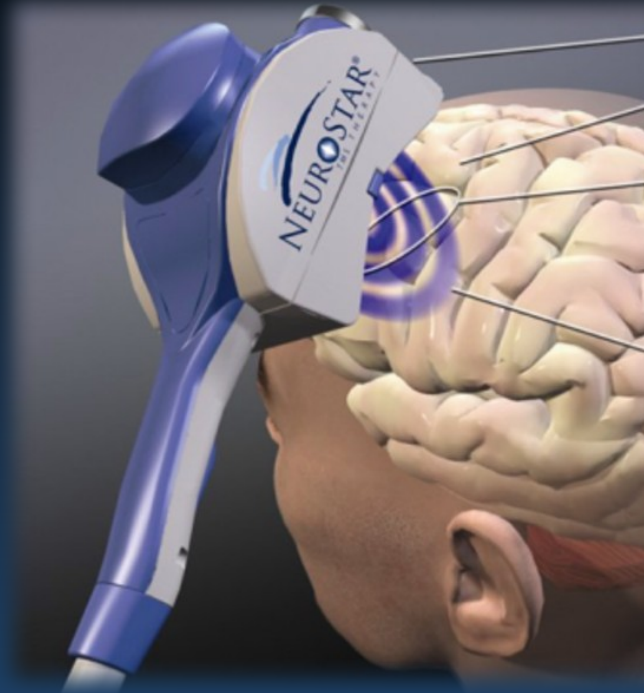
Describing Inner Experience? Proponent Meets Skeptic,
ES + Russell T. Hurlburt, MIT Press (2007).

Perplexities of Consciousness, MIT Press (2011).

- Czemu introspekcja jest tak mało przydatna, trudno jest ustalić, jakie są nasze doznania?
- Czy są myśli bez mentalnych obrazów?
- Czy sny mają kolory i są w nich dźwięki?
- Skąd wiemy, które zmysły są źródłem informacji?
- Czy mogę się mylić na temat własnych wrażeń?
- Co właściwie wiem gdy nie mogę sobie przypomnieć ani nazwy ani obrazu, ale wiem o co chodzi?



Wola to jedno z wrażeń ...



Wkrótce da się to schować w czapce ...

Stymulacja TMS : nawet jeśli wybory lewej lub prawej strony są w 80% po prawej wybór nadal uznawany jest za wolny... możemy więc być sterowani bez swojej wiedzy silnymi polami magnetycznymi lub prądem elektrycznym ...

Brasil-Neto i inn. J.Neurology, Neurosurgery Psychiatry, 1992

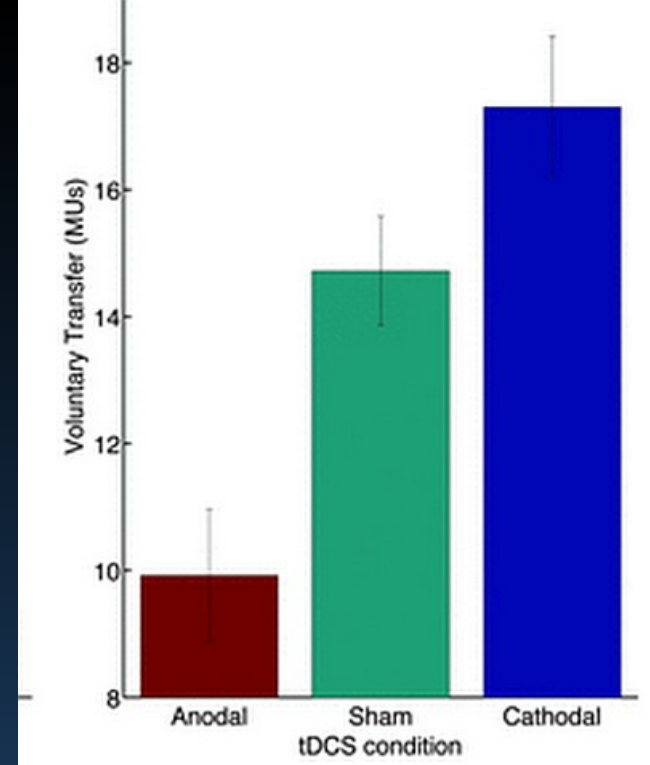
Wola jest wrażeniem wynikającym ze zwrócenia uwagi na stan aktywacji kory przedruchowej (Pre-SMA).

Gramy fair?

Reguły społeczne wymagają zachowania zgodnego z pewnymi normami etycznymi. Prawa boczna kora przedczołowa (rLPFC) odgrywa decydującą rolę w zachowaniu zgodnym z takimi normami zarówno w sytuacjach zewnętrznych ograniczeń jak i zgodności z wewnętrznymi przekonaniem o sobie.

Tanscranial Direct Current Stimulation (tDCS) zwiększa lub hamuje pobudliwość neuronów w tym obszarze mózgu, zwiększając lub zmniejszając liczbę przekazywanych jednostek monetarnych (MUs) w grze na pieniądze (uczciwość w grze).

C.C. Ruff et al. Changing Social Norm compliance with Noninvasive Brain Stimulation. *Science* 342, 482-484, 2013



Neuroedukacja

Edukacja to rzeźbienie w mózgu!

Procesy w mózgu przebiegają drogami wyłobionymi przez doświadczenie i nauczyciela.

Pedagogika to metoda prób i błędów.

Neuroedukacja: interdyscyplinarna dziedzina łącząca wyniki neuronauk, psychologii i pedagogiki w celu opracowania bardziej efektywnych metod nauczania.

Neurolog H.H. Donaldson „The Growth of the Brain: A Study of the Nervous System in Relation to Education” w 1895 roku!

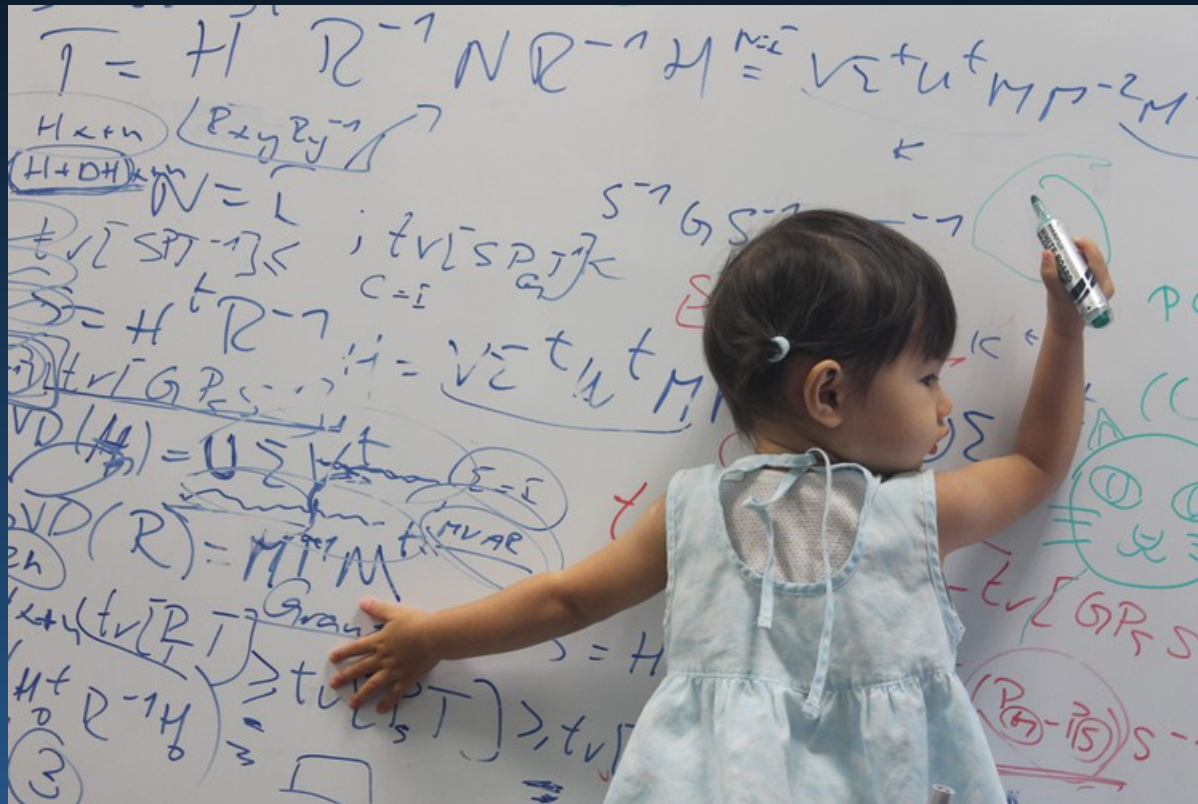
Pedagog R.P. Halleck „The Education of the Central Nervous System: A Study of Foundations, Especially of Sensory and Motor Training”, 1896!

Czy możemy się tak wyedukować by nie żałować skutków swoich czynów?



Laboratorium NeuroKognitywne UMK

gdzie z niemowlaków zrobimy genialne dzieci ...

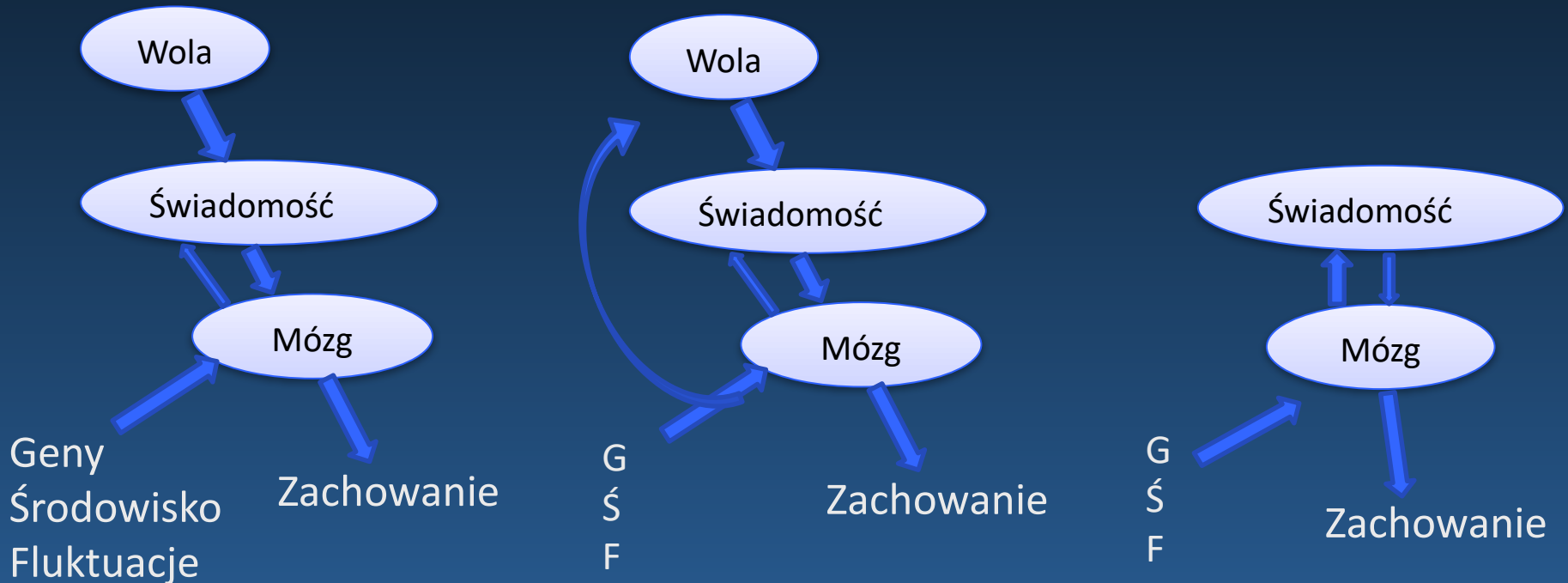


Mózg i wola

Mózg jest organem służącym do przetrwania, a nie do poznawania samego siebie. Stąd jedynie wychodząc na zewnątrz można go badać i wyciągać sprawdzalne wnioski co do jego natury i mechanizmu działania.

Edward Osborne Wilson

Jakie są opcje? Perspektywa naiwna, refleksyjna i bezwolna.



Naiwna, top-down

Magiczna substancja „ja” (duch/dusza?) podejmuje decyzje i przekazuje je świadomości, która kontroluje aktywność mózgu podejmując odpowiednie działania.

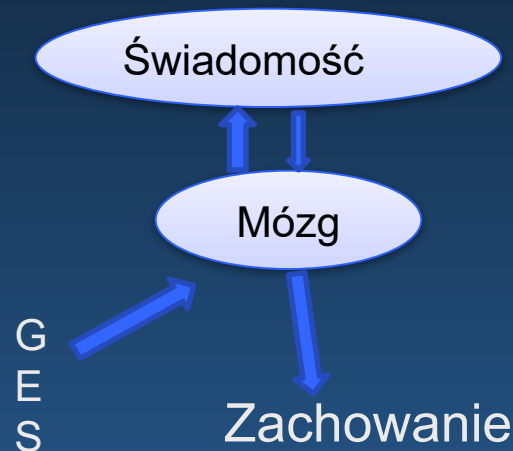
Czym jest to, co podejmuje decyzje, pojawiające się we mnie? I co to ma wspólnego ze mną?



Mechaniczna, bottom-up

Mózgi podejmują decyzje, niektóre są uświadamiane ale jest to działanie mechaniczne, deterministyczne, nie ma tu miejsca na wolę wolę.

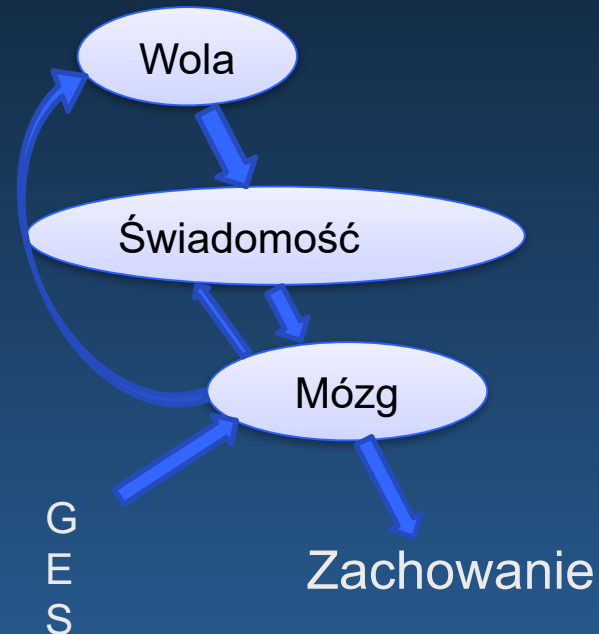
Świadomość jest epifenomenem, zdajemy sobie sprawę z decyzji mózgu ale nie mamy możliwości ich zmienić.



Refleksywna, emergentna

Mózgi tworzą plany działania, tworząc protodecyzje. Świadome procesy w mózgu poddają je ocenie pod kątnywnnej i emocjonalnej, odwołują się do przekonań, wartości, zrozumienia świata. Świadomy proces prowadzi do działania zgodnego z wolą osoby.

Mózgi dostarczają substratu, przestrzeni neuronalnej, w której mogą zachodzić procesy tworzące jaźń, ale „ja” nie jest redukowane do tych procesów.



“Jaźń” bez granic

Decyzje podejmuje cały mózg/organizm, nie „ja”.

Mogę kontrolować swoje zachowanie (organizmu) zgodnie ze swoimi przekonaniem, ale najpierw muszę mieć możliwość świadomej refleksji ~ rozumieć siebie.

Wolna wola (kompatybilistyczna)= świadoma kontrola swojego zachowania zgodnie ze swoimi przekonaniem.



Całe środowisko
Relacje społeczne

Wszystkie procesy w mózgu
wpływające na zachowanie

I =
model of
self



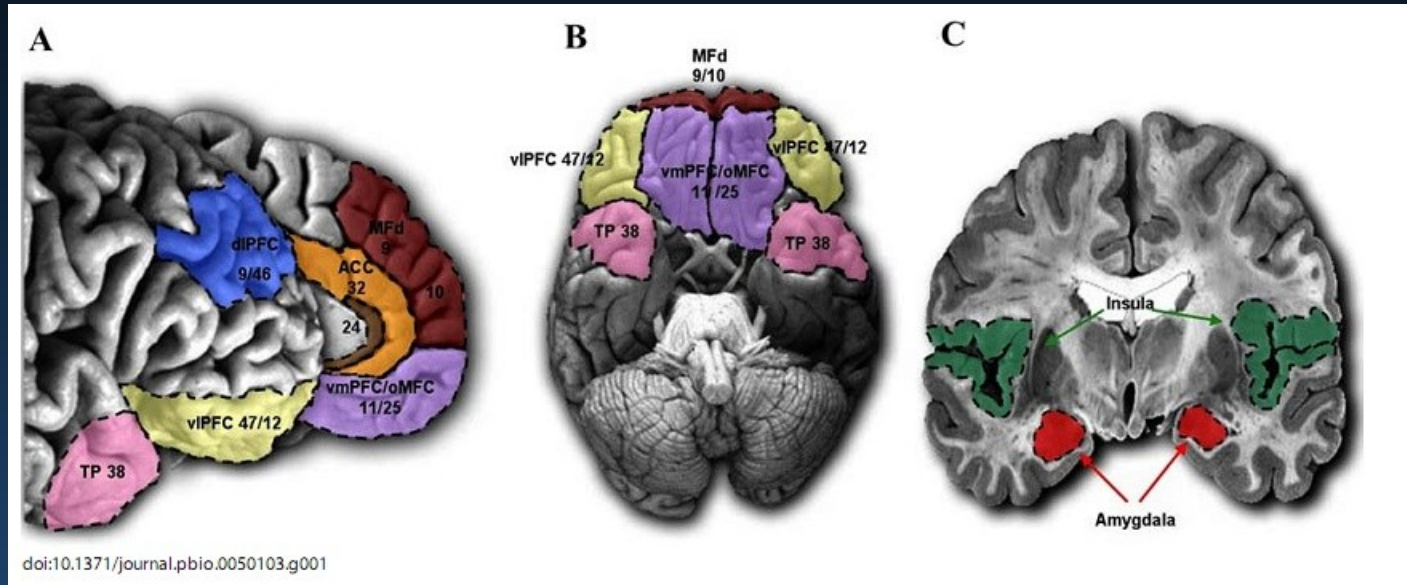
„Mysł rozszerzony”

Jaźń = kompleks stanów mózgu i ich wzajemnych relacji.

Trudno jest określić granice jaźni bo jest silnie sprzężona z procesami poza organizmem.

Mózgi i zachowania aspołeczne

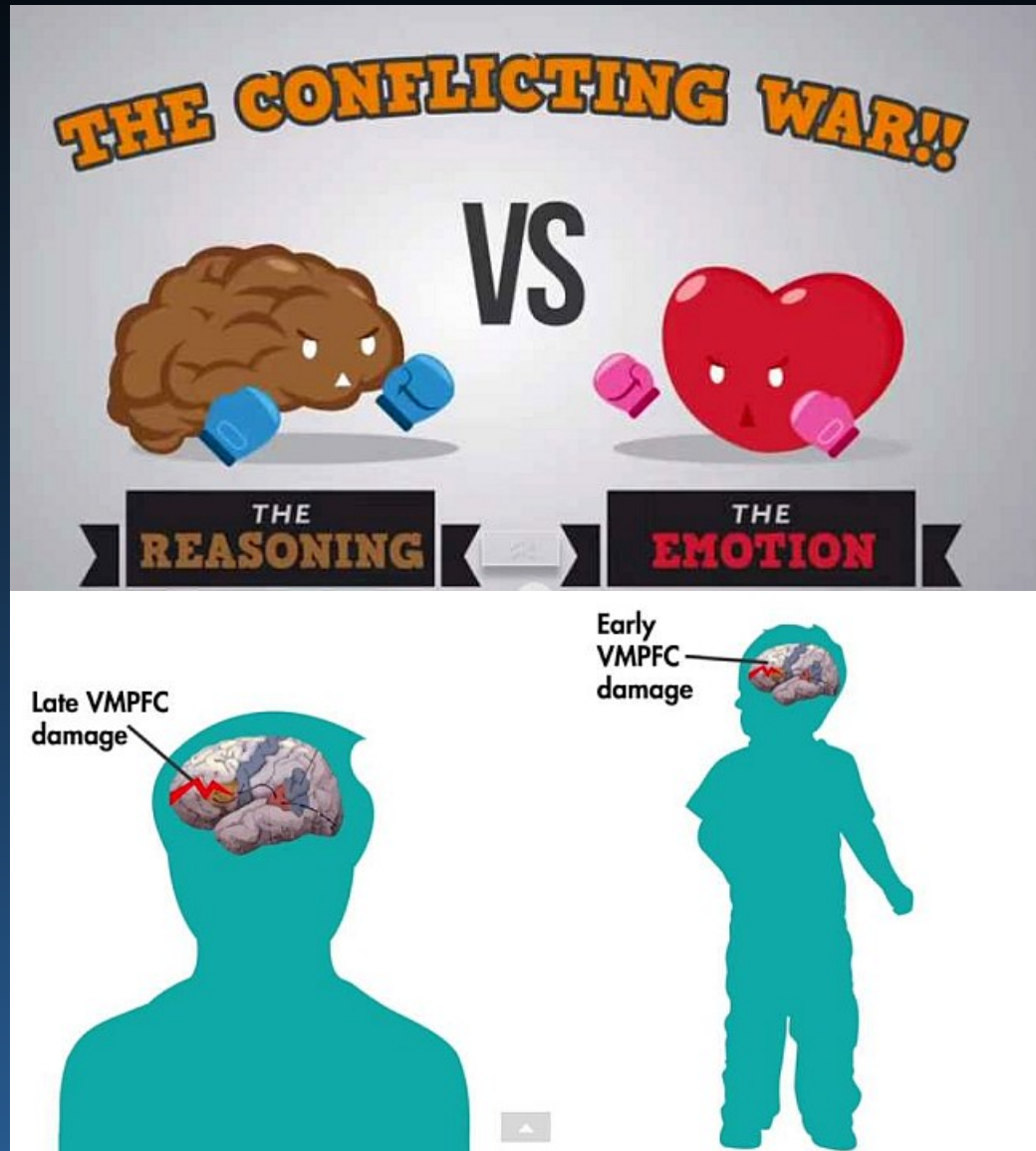
Mobbs D, Lau HC, Jones OD, Frith CD,
Law, Responsibility, and the Brain. PLoS Biol 5(4): e103 (2007)



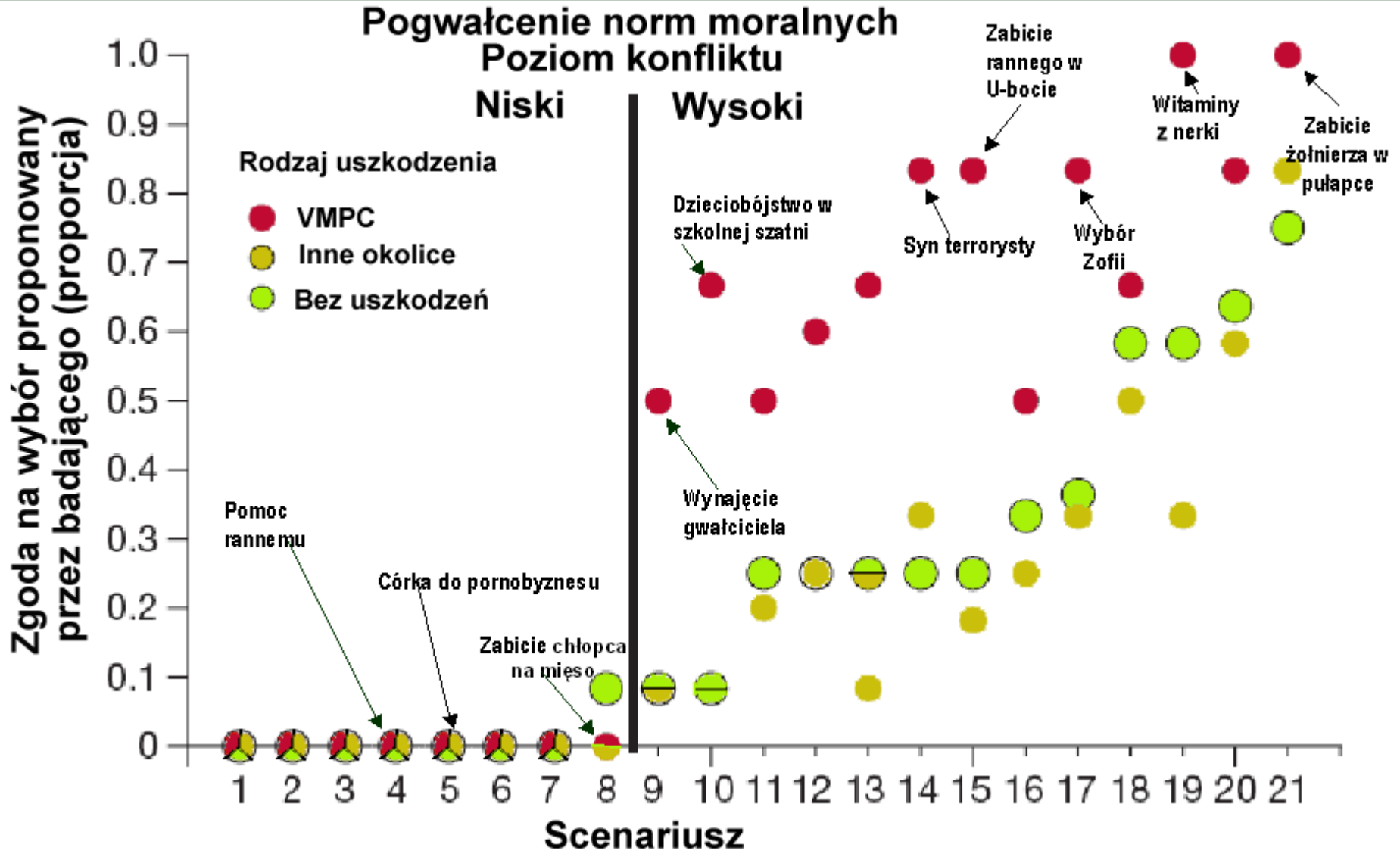
Kora przedczołowa (PFC) jest siedliskiem moralności i racjonalności. Uszkodzenia PFC prowadzą do nabytej socjopatii, zbrodni w afekcie. Uszkodzenie ciał migdałowatych => zaniku empatii, braku strachu, zachowań typowych dla psychopatów działających bez emocji.

Oceny w więzieniach USA pokazują, że ~25% przypadków to te dwie kategorie, często z powodu komplikacji porodowych lub traumy.

Emocje i rozum

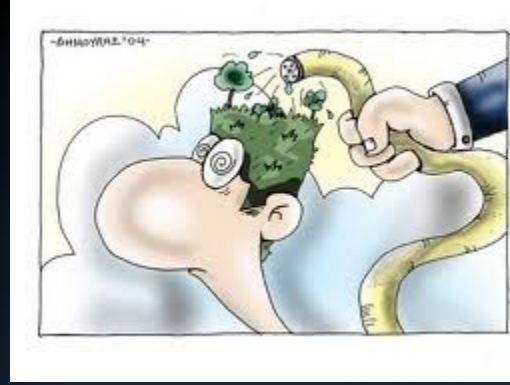


Uszkodzenia VMPC i moralność



Racjonalne decyzje są normalne ale emocjonalnego wpływu nie ma.

Spisek ...



- Teorii spiskowych nie brakuje ... już jesteśmy kontrolowani!
- Technologie kontroli umysłu i eksperymenty na ludziach są ukrywane, systemy sztucznej inteligencji wysyłają na nas promienie radiowe ... Według <http://www.mindcontrol.se>
- Sony ma od 2000 roku patent na technologię przekazu multimedialnej informacji prosto do mózgu; szkoda tylko, że nie ma działającego urządzenia ... wiązka ultradźwięków ma mechanicznie pobudzać neurony modulując ich aktywność.
- Manipulacja jest możliwa przez odpowiedni priming, na tym polegają techniki NLP i marketingu.

Wszystko co się nam zdarzyło ma wpływ na podejmowane decyzje, więc lepsze zrozumienie tych procesów może być wykorzystane do manipulacji.

Memy i neurony

Harold Camping ogłasza koniec świata na 21 maja 2011.

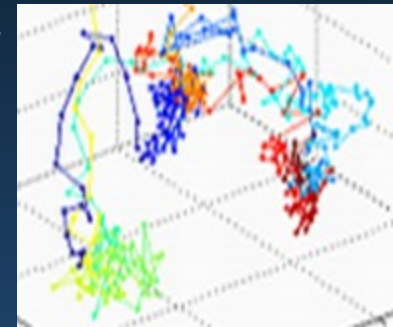
Koniec świata to niezwykle silny mem rosnący na podłożu różnych proroctw. Memy to granule informacji, a więc odpowiadają im wzorce aktywacji mózgu, struktury dynamiczne, istniejące tylko chwilowo. W wyniku pobudzenia (neurodynamiki) substratu, jakim jest mózg (jak w cymatyce), aktualizowane są potencjalnie dostępne stany mózgu.

Memy: atraktory neurodynamiki sieci neuronów mózgu.

Teoria memów jak i teoria ewolucji są szczególnymi przypadkami teorii procesów twórczych D.T. Campbella (1960).

Twórcze procesy - ewolucyjne, kulturowe, indywidualne - wymagają dwóch kroków: wyobraźni, opartej na ślepych (z punktu widzenia celu) kombinacjach elementów (blind-variation), oraz selekcji interesujących (przydatnych) kombinacji (selective-retention), stąd nazwa BVSR tej teorii.

Mózgi dają przestrzeń neuronalną, która to umożliwia.



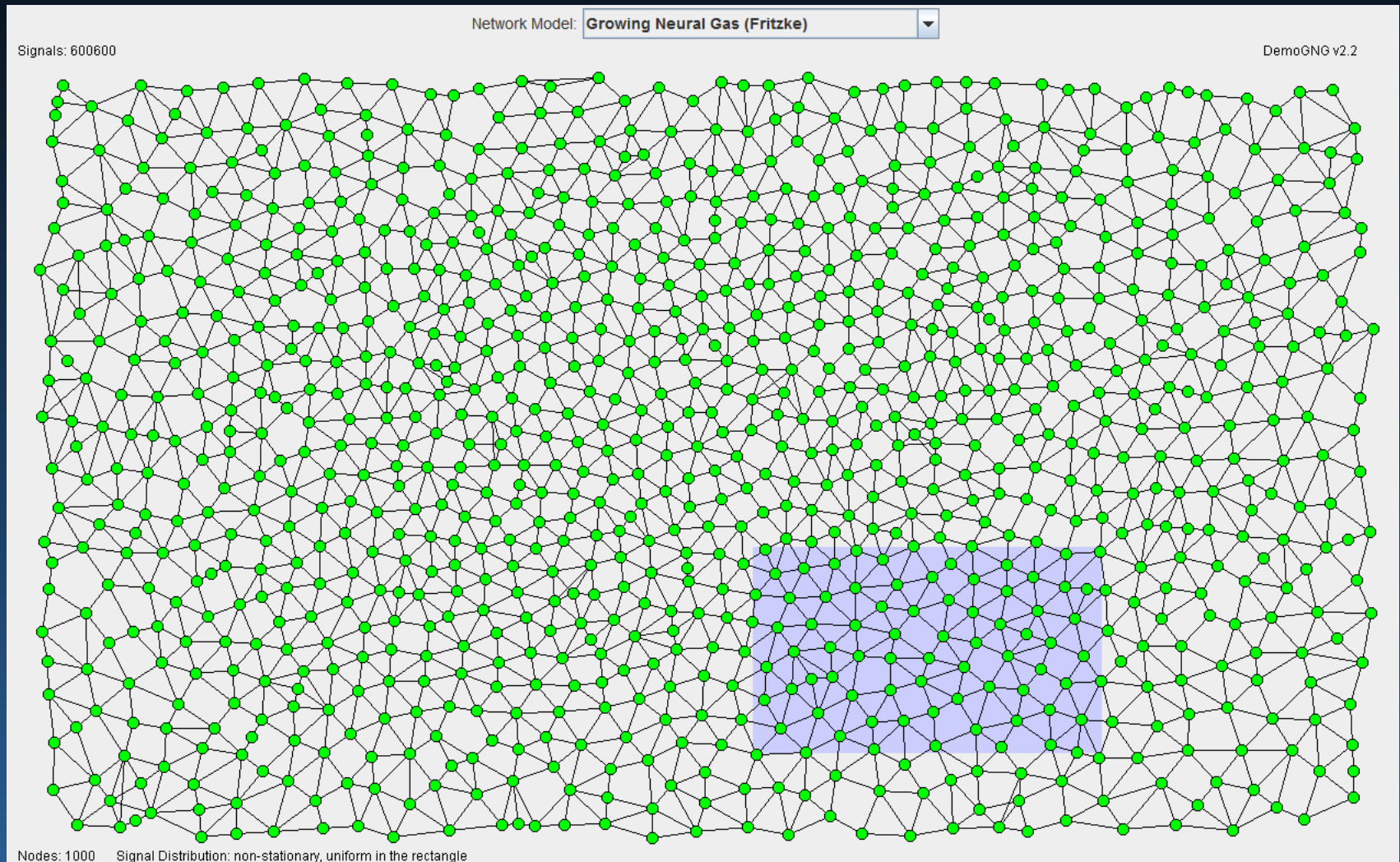
Spisek zagnieżdża się ...



- Emocje, niepewne sytuacje zmuszają mózg do większej neuroplastyczności by zapamiętać to co nas poruszyło.
- Większa dostępność neurotransmitterów zwiększa szybkość uczenia i prawdopodobieństwo błędnej interpretacji.
- Gwałtowna zmiana, traumatyczne przeżycia, zmniejszają plastyczność „zamrażając” błędne wyobrażenia.
- Zapominanie szczegółów pozostawia najsilniejsze skojarzenia.
- Teorie i przekonania tworzą się przez skojarzenia zbioru stanów reprezentowanych przez „migawki aktywacji mózgu”, prototypy pewnych przeżyć.
- Teorie spiskowe powstają gdy z kilkoma błędnymi stanami mózgu zaczyna się kojarzyć wiele innych – to daje proste pozornie prawdziwe wyjaśnienia, oszczędza energię mózgu.

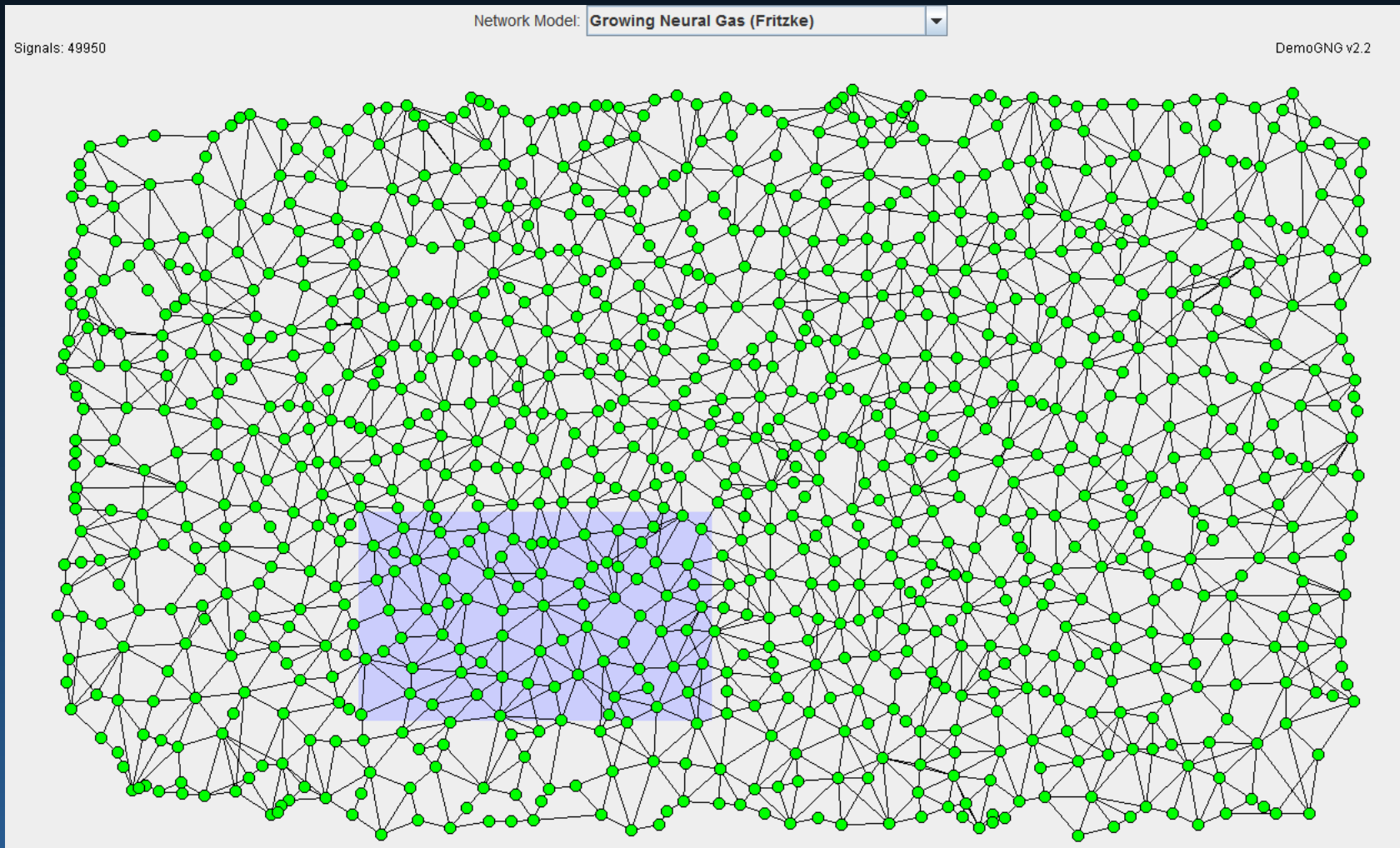
Siatka pojęciowa - zmienne bodźce

W normalnych warunkach epizody są dobrze kojarzone; punkt = atraktor neurodynamiki, połączenia = przejścia pomiędzy atraktorami.



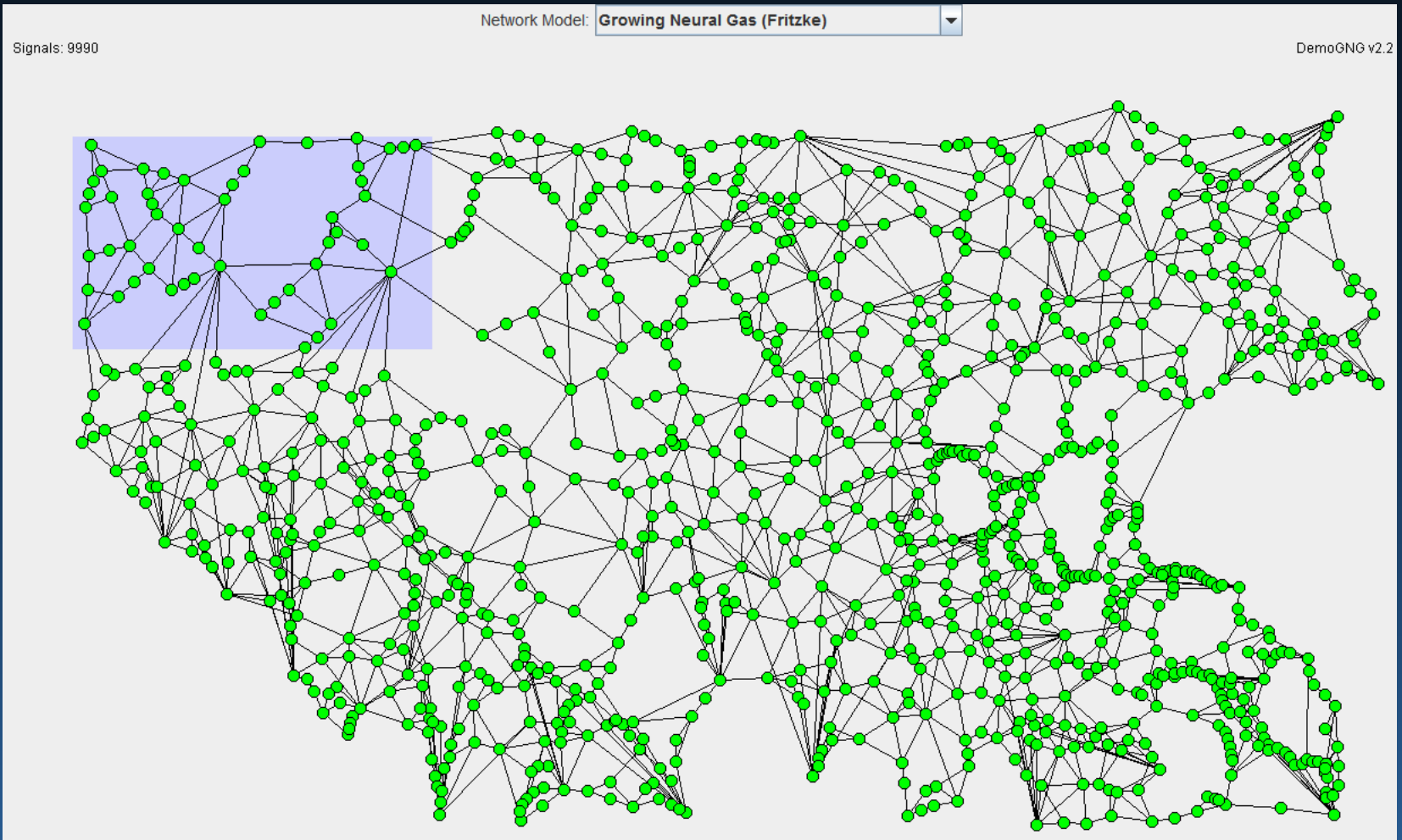
Lekkie deformacje

Mamy zwykle nieco zniekształcony obraz świata.



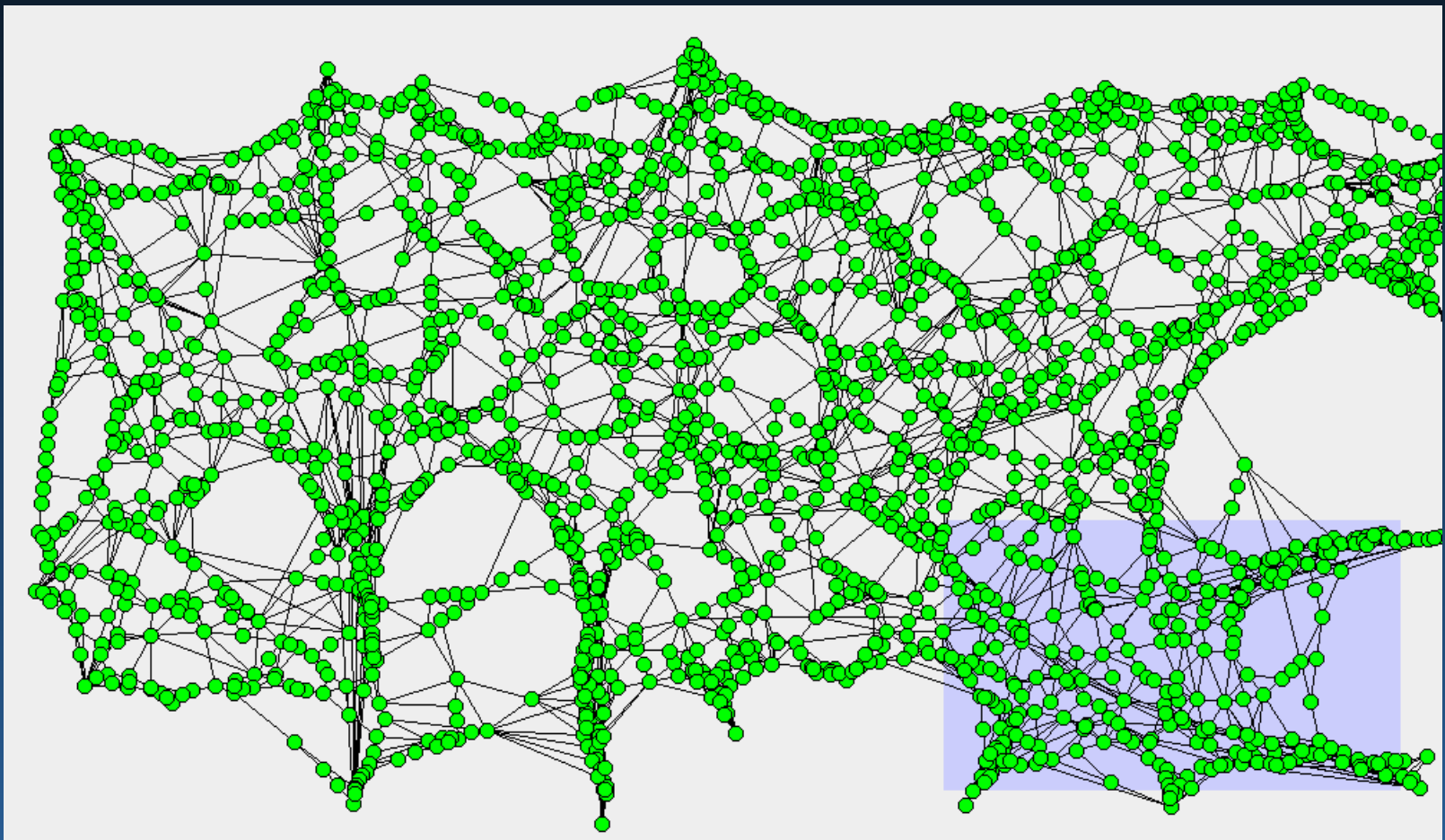
Szybkie konkluzje

Za dużą plastyczności zbyt szybkie uczenie się systemu daje mocno zniekształcony obraz.



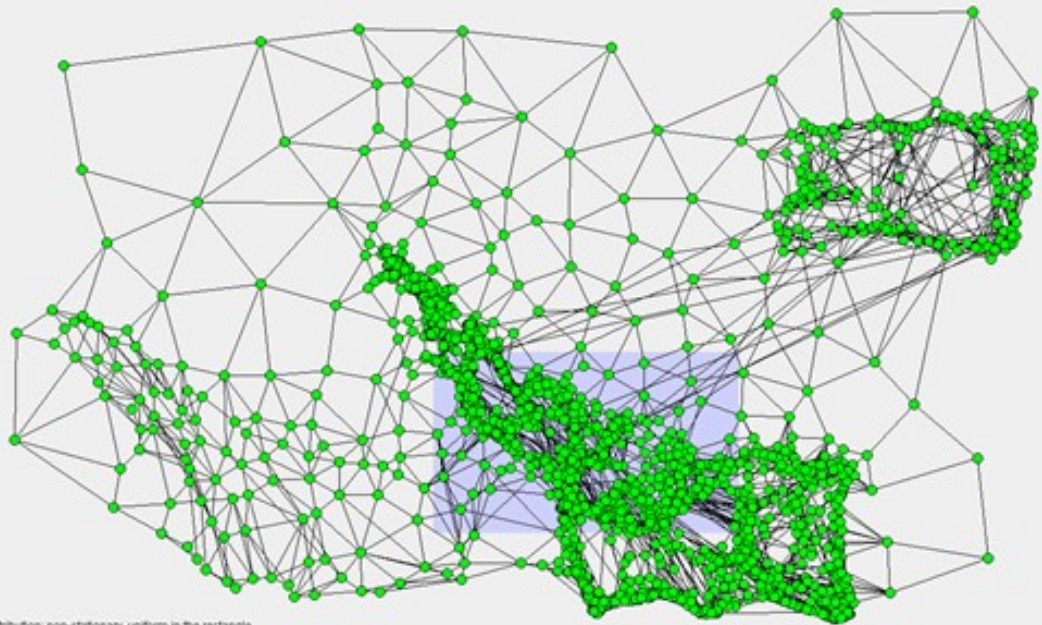
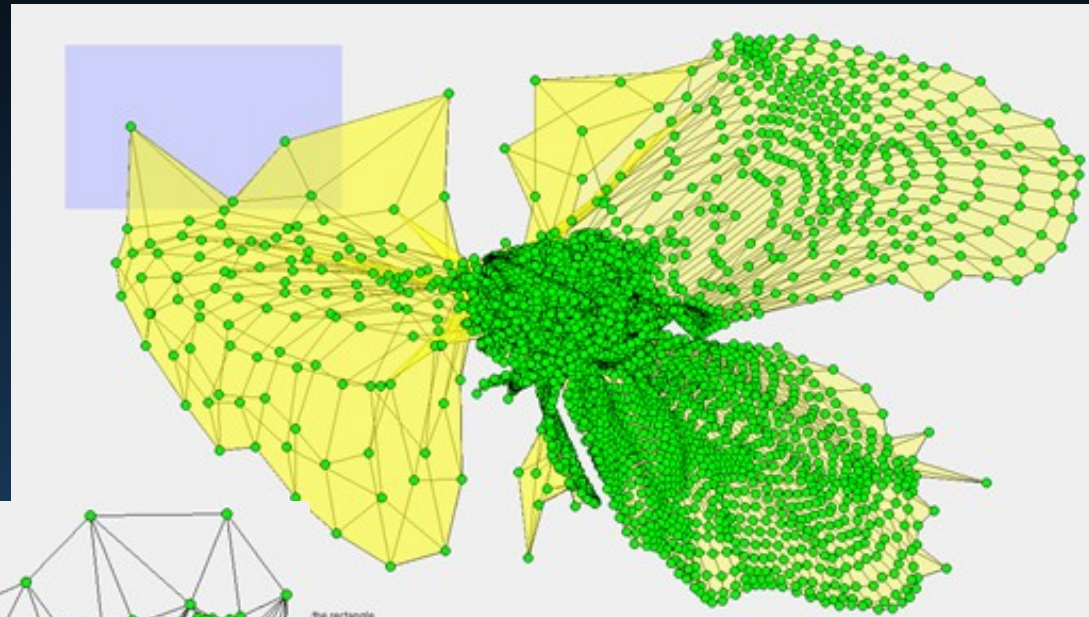
Skrzywiony obraz świata

Efektem jest całkiem pokręcony obraz świata, duże „dziury” i proste wyjaśnienia – klastry, „zlewy”, czarne linie łączą niezwiązane ze sobą epizody. Skojarzenia są automatyczne: żydzi, masoni, zamachy i spiski.



Memoidy ...

Całkowicie zniekształcony
obraz świata ...
Gotowi do poświęceń.

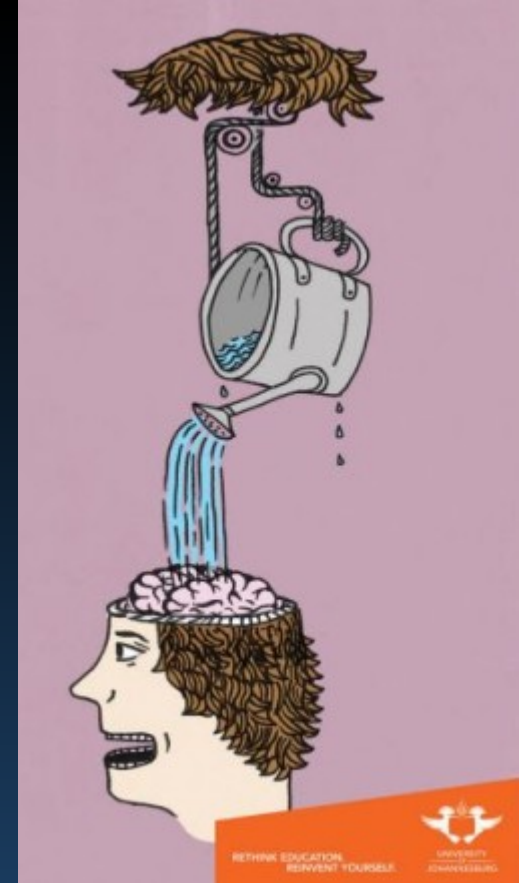


the rectangle

Konsekwencje społeczne

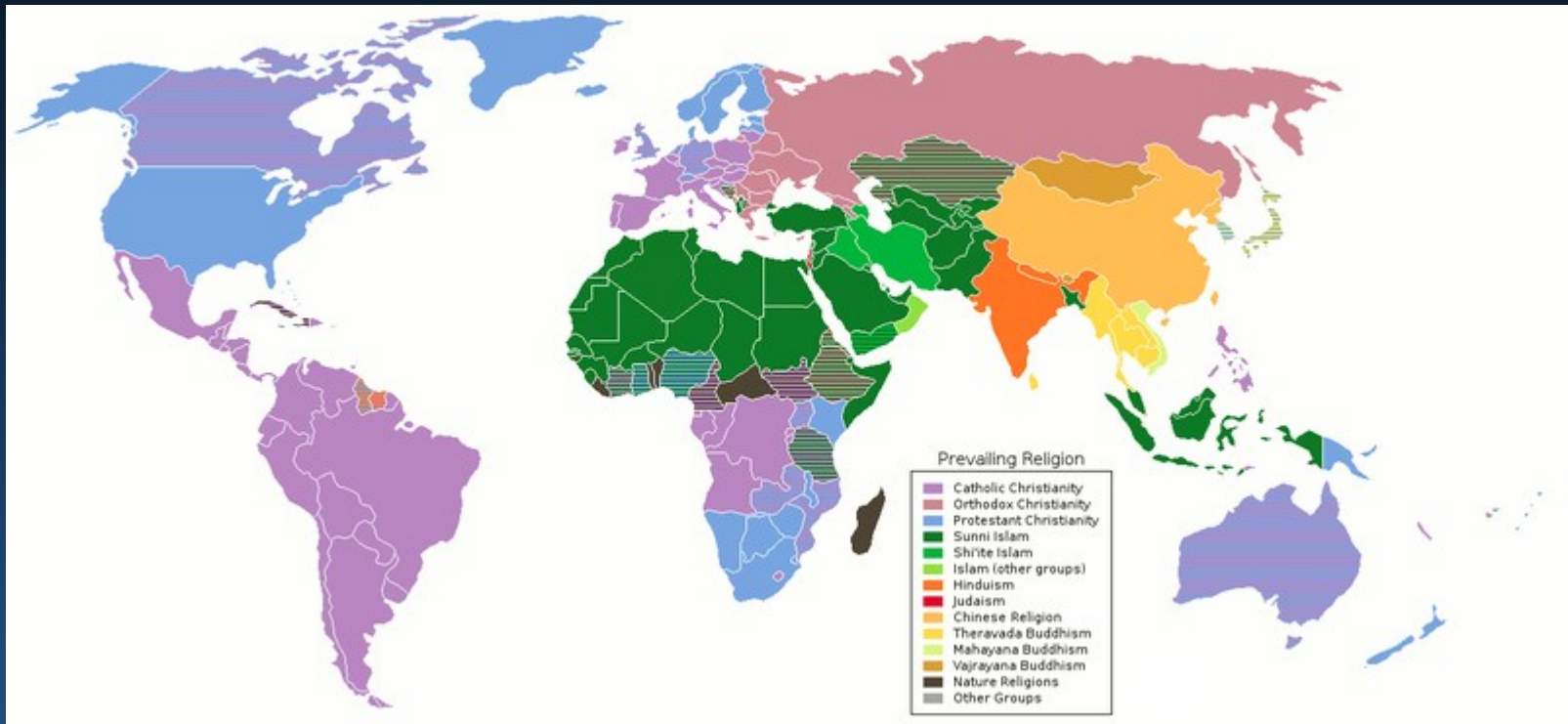
- Na ile środowisko ogranicza nasz wybór dając odpowiednie wzorce?
- Na ile konformizm jest konieczny dla osiągnięcia stabilności społecznej?
- Wolny wybór narzucany jest nawet małym dzieciom, zamiast jasnych reguł, których się mogłyby trzymać – czy to ma sens?
- Jakie wzorce zachowania oferujemy dzieciom? Jakie jest ich źródło? Czy mamy coś więcej niż oprócz magię Harry Pottera?
- Od Grecji do Chin społeczeństwa wykształciły wiele wzorców postępowania w postaci personifikacji cnót (arete, persona, bodisatwa), ułatwiając dobry wybór i samo-regulację zachowania. Co mamy dzisiaj?

Duch W. Neuronauki i natura ludzka (2012)



Wymiary ludzkiego doświadczenia

Wizje natury ludzkiej, jak rozumiemy siebie, zmienia się w czasie, przestrzeni, wizje różnych subkultur są całkiem inne.



Świat jest wielki i nie ma na nim niczego takiego, czego by nie było i w co by ludzie nie uwierzyli.

Cognitivist Autumn in Toruń 2010

MIRROR NEURONS:

from action to empathy

April, 14-16 2010 Torun, Poland

Cognitivist Autumn in Toruń 2011

PHANTOMOLOGY:

the virtual reality of the body

2011 Torun, Poland



HOMO COMMUNICATIVUS
WSPÓŁCZESNE OBlicZA KOMUNIKACJI I INFORMACJI

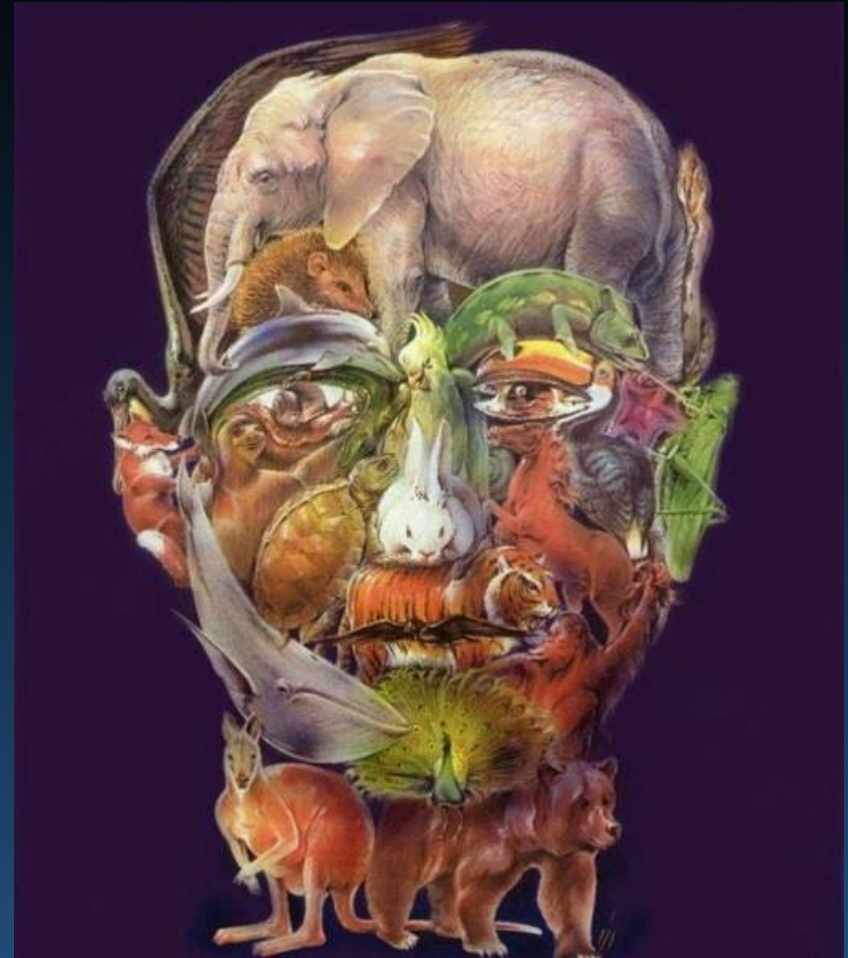
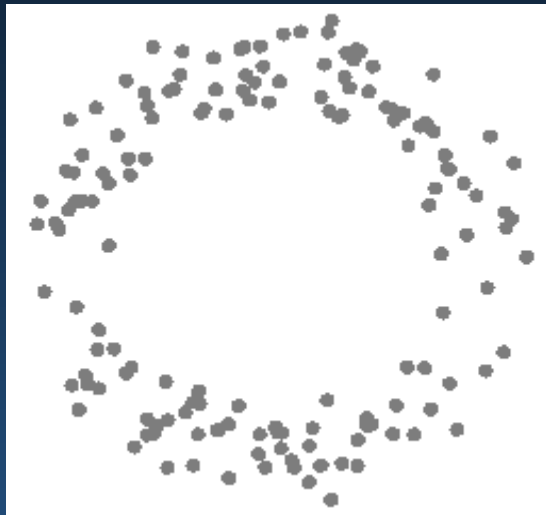
Toruń, 24-25 VI 2013 r.



**COGNITIVIST
AUTUMN IN
TORUŃ**

Neurohistory of art,
Avant - trends in
interdisciplinary studies.

Dziękuję za
synchronizację
neuronów!



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

Mnich w skanerze

Szczęścia można się nauczyć!
Regulacja woli i emocji jest jedną z istotnych składowych tego procesu.

Zdolności do autorefleksji również można się uczyć.

Matthieu Ricard, W obronie szczęścia. 2005.

Liczne prace na temat zmian w mózgu pod wpływem medytacji.



Richard Davison i [Matthieu Ricard](#)

Brain Imaging Laboratory, University of Wisconsin-Madison

Wierzchołek góry lodowej ...

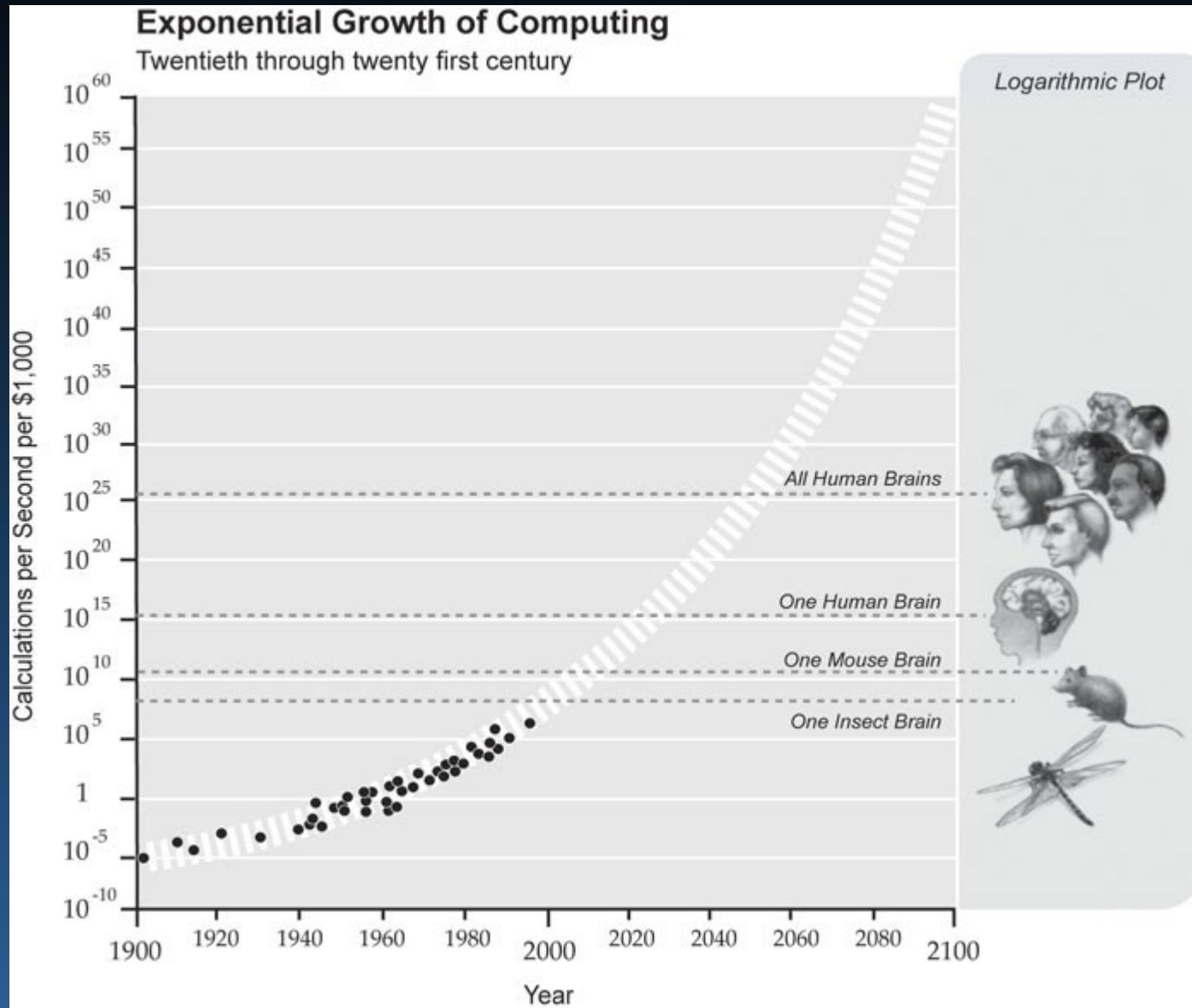


Zaczyna się wiek mózgu. Neuronauki są wszędzie.

- Wielkie projekty pozwolą na postęp w zrozumieniu mózgu, jego chorób, ale czy to wystarczy do zrozumienia człowieka?
- Jak rozwinąć pełny potencjał człowieka? Talent? Kreatywność? Stwarzać optymalne warunki rozwoju niemowląt i dzieci? Dorosłych?
- Jak rozwój mózgu/umysłu formowany jest przez społeczeństwa, wymuszony konformizm, kulturę, religię, literaturę, sztukę, muzykę?
- Jak możemy lepiej zrozumieć i kontrolować swoje zachowanie, swoje głębsze potrzeby, emocje, rozwijać empatię, mądrość i szczęście?
- Jak aktywacja wyobraźni, dobrych wzorców, wpływa na cele i zdolność do refleksji, ułatwia osiągnięcie odległych celów?
- Czy stymulacja zewnętrzna mózgu, cyborgizacja człowieka (confluence of humans and computers) to dobra droga?
- Jak wykorzystać wiedzę o mózgu do budowy sztucznych mózgów?

Troska o pełny rozwój człowieka jest jednym z celów naszych badań.

Eksponencjalny wzrost mocy ...

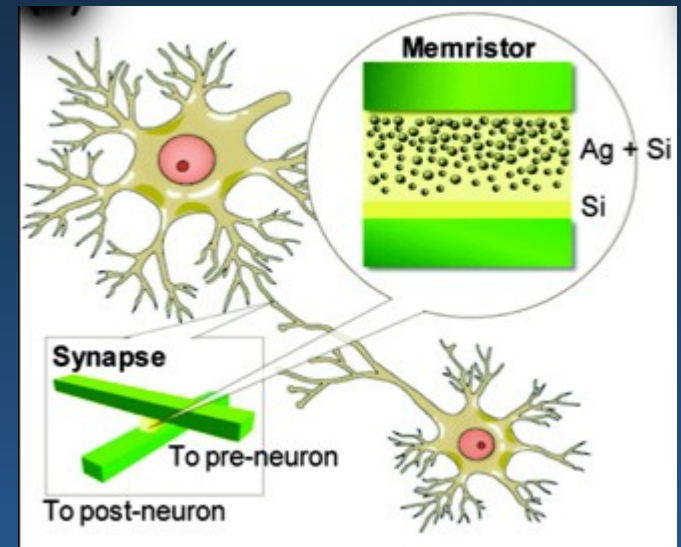


R. Kurzweil,
The Law of
Accelerating
Returns

Ok. 2020 r.
komputery
osobiste będą
wykonywały
porównywalną
liczbę prostych
operacji/sek co
neurony
zliczające
impulsy!
Prometeusz ma
>10¹⁵ op/sek

Neuromorficzna nanoelektronika

- SyNAPSE: Systems of Neuromorphic Adaptive Plastic Scalable Electronics.
- Cel: rozwinąć neuromorficzną nanotechnologię skalującą się do złożoności biologicznych systemów.
- Koordynacja: IBM Research (Almaden), HRL Laboratories (HRL), Hewlett-Packard + Cornell, Columbia, Stanford, Wisconsin-Madison, UC Merced Universities wielu subkontraktorów.
- Memristory zachowują się podobnie do synaps, zmieniają swoją przewodność pod wpływem przepływających impulsów.



FET Flagship

9.03.2015 – HBP mediation process report.

Core Project is expecting to receive about € 440 million from the EU as an FET (Future and Emerging Technologies)

Greater emphasis should be given, in particular, to the interdisciplinary development and testing of IT platforms for neuroscience and for clinical neurology and psychiatry and the demonstration of the value added, in particular in neuroscientific research processes.

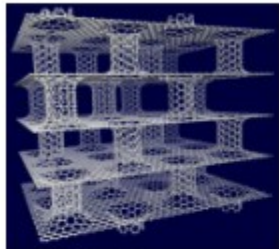
All experiments performed within the framework of the HBP should relate to the goal of platform development and validation. The platforms should be developed in close interaction and cooperation with scientists in neuroscience, medicine, and the relevant technology-oriented fields.

Zrozumieć = zbudować model.

Niech moc będzie z Wami!



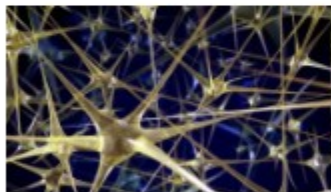
FET Flagship



Graphene

NMP

(ICT: Nanoelectronics)



Human Brain Project

Health, Research Infrastructures

(ICT: e-Health, Robotics)



RoboCom

NMP

(ICT: Robotics)

FuturICT

Environment & Climate, Science and Society,
Energy, Research Infrastructures
(ICT: e-Gov)



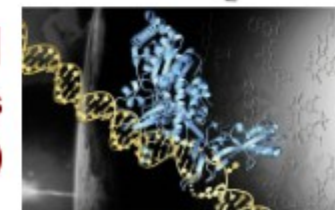
Guardian Angels

NMP, Energy, Environment, Health, Research Infrastructures
(ICT: AAL, Nanoelectronics, Microsystems, ICT for Sustainable
Growth, e-Health, e-Gov)

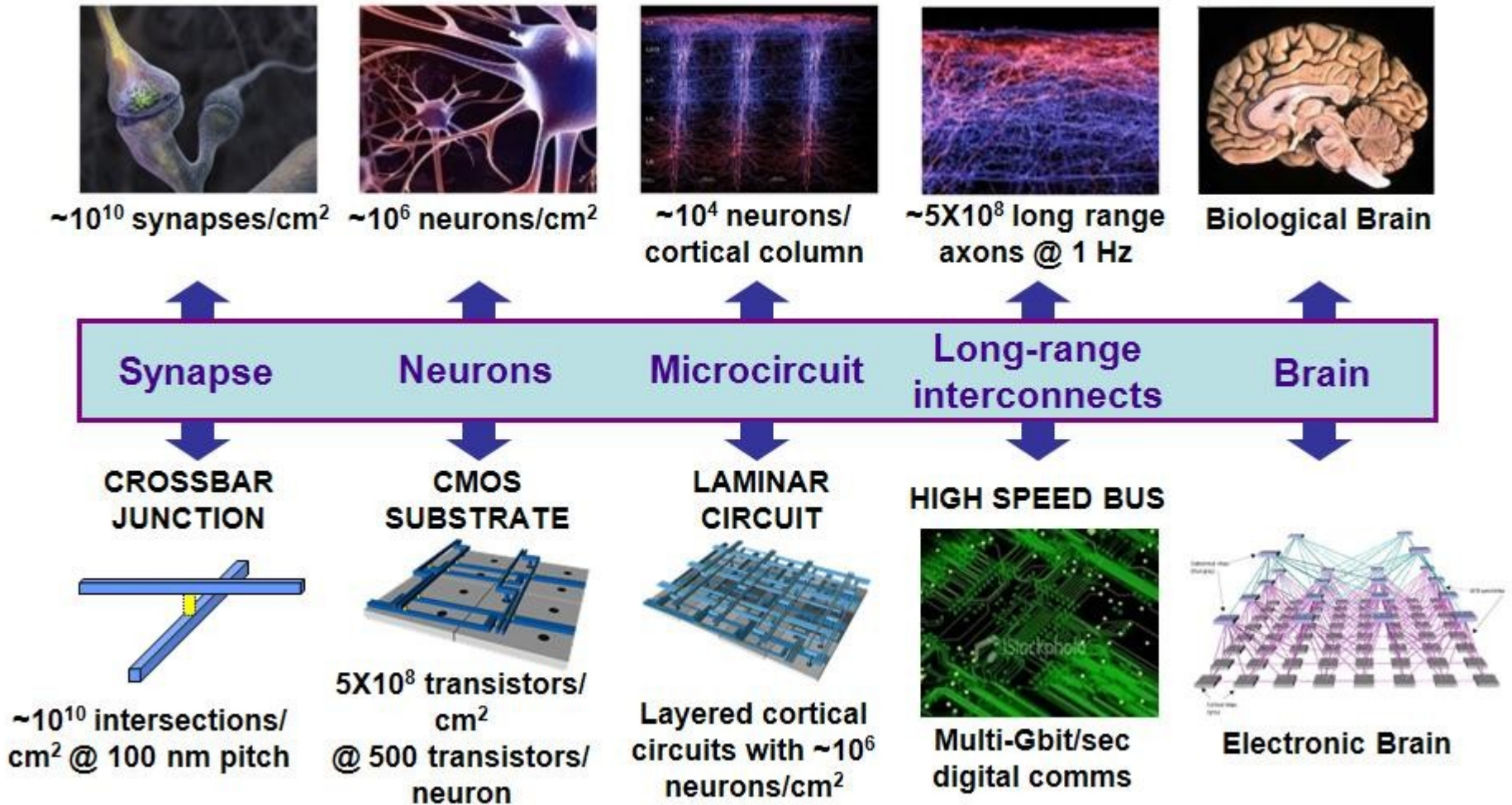


ITFoM

Health, Research Infrastructures
(ICT: e-Health)



Od mózgów do maszyn



Źródło: DARPA Synapse project

Projekt Synapse 2014

Unprecedented scale

This second generation chip is the culmination of almost a decade of research and development, and is a huge leap forward from the initial single-core hardware prototype developed in 2011.

	2011	→	2014
 Programmable neurons	256	→	1 million
 Programmable synapses	262,144	→	256 million
 Neurosynaptic cores	1	→	4,096

1/10th of a Watt powers the neurosynaptic chip's 256 million synapses
...with the goal to simulate 1 trillion synapses using only 4 kW of energy

Etapy uczenia

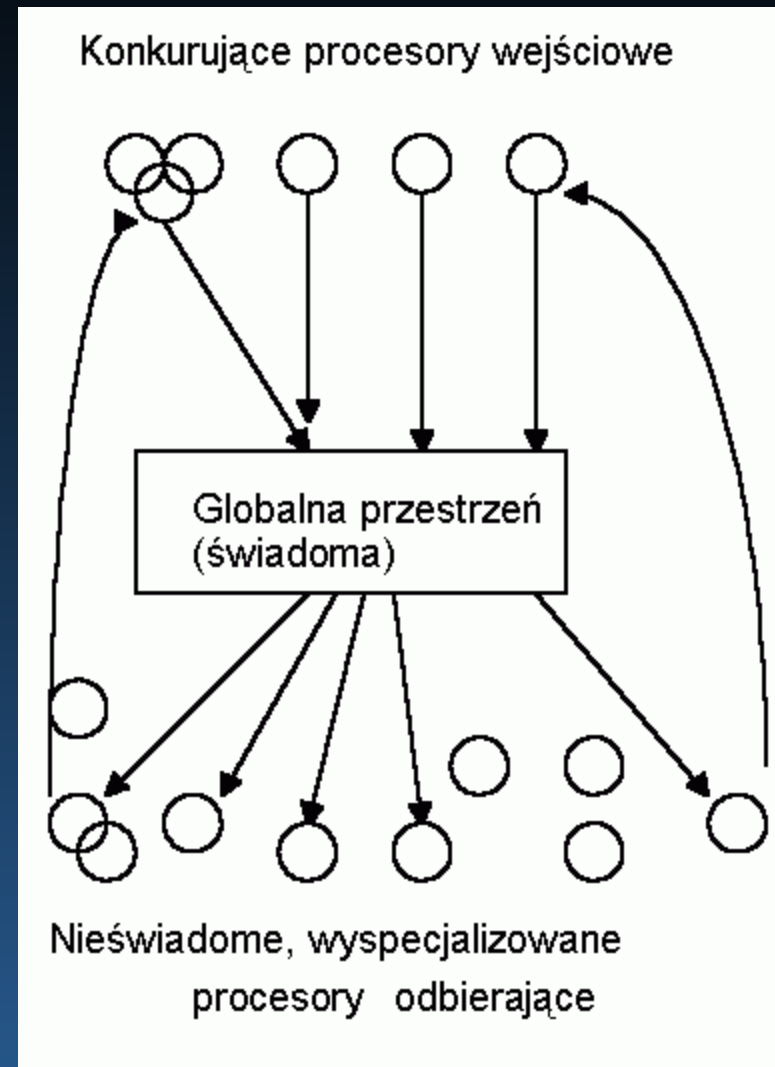
Rozwiązywanie problemu to triada:

- świadome postawienie zadania;
- nieświadome wykonanie obliczeń;
- świadome przedstawienie rozwiązania.

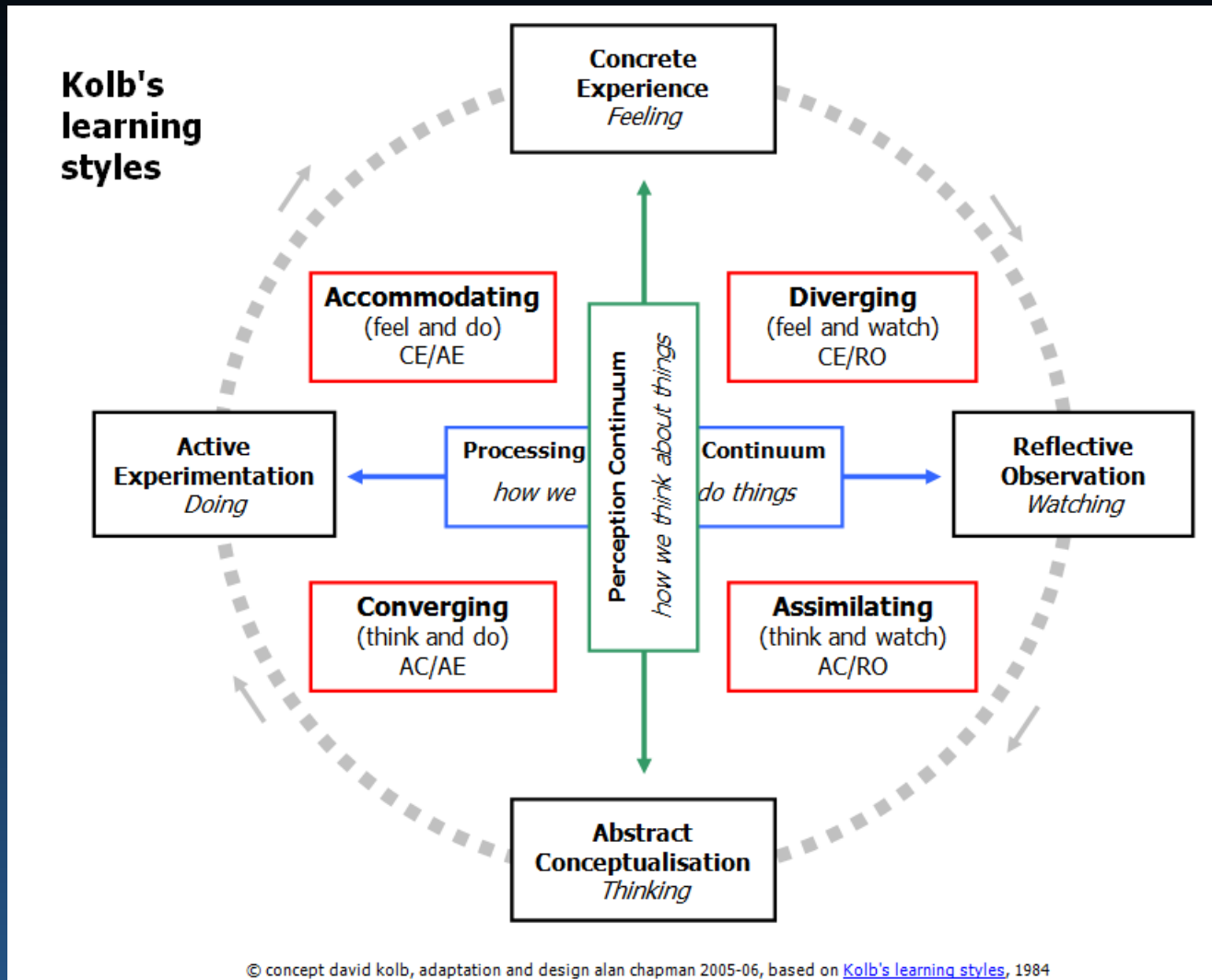
Nie musimy się szczególnie wysilać przy rozwiązywaniu problemów! **Wystarczy się skupić i oczekiwać na rozwiązanie.**

Sposób działania mózgu można podzielić na takie 3 etapy przy:

- szukaniu w pamięci;
- percepcji niejednoznacznych rysunków i rozpoznawaniu obiektów;
- planowaniu;
- rozwiązywaniu problemów;
- spontanicznym, twórczym działaniu;
- kontrolowaniu działania: intencja, nieświadome wykonanie i wynik).



Style uczenia się

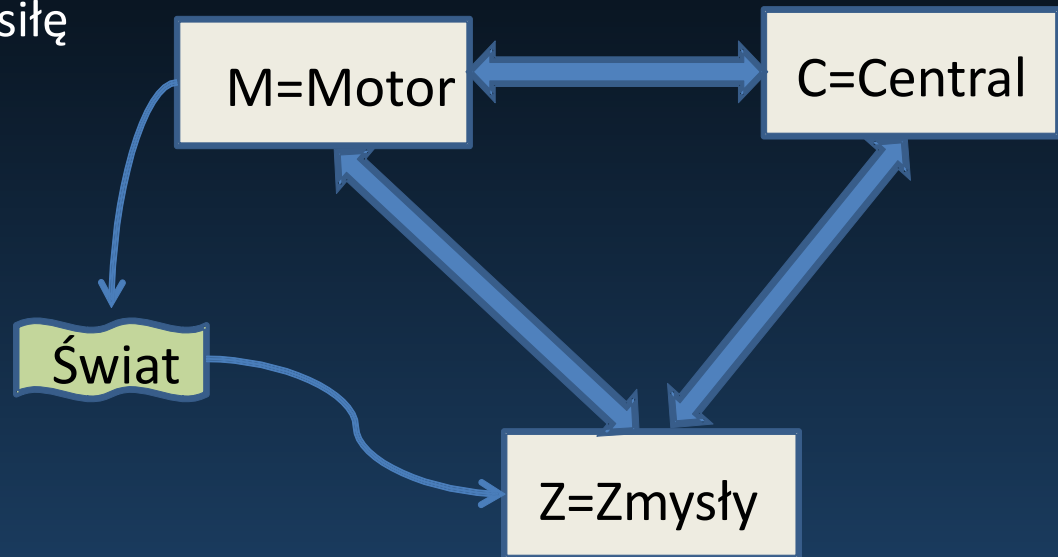


David Kolb, *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (1984), and *Learning Styles Inventory*.

Style uczenia się i konektom

Style uczenia może wyjaśnić prosty model uwzględniający kierunek i siłę wzajemnego wpływu obszarów związanych z przetwarzaniem informacji z 3 obszarów.

Zmysłów Z (kora potyliczna, STS skroniowa, somatosensoryczna); Centralnych C (kora ciemieniowa, skroniowa, przedczołowa) kodujących pojęcia abstrakcyjne.



Motorycznych M (kora ruchowa, czółowa i jądra podstawy), wyobraźnia ruchowa i działanie fizyczne.

Nawet bez uwzględnienia emocji i układu nagrody taki prosty schemat może wyjaśnić preferencje do różnych stylów uczenia się opisanych w Learning Styles Inventory D. Kolba.

Duch W, *Brains and Education: Towards Neurocognitive Phenomics* (2013).

Rozwój niemowląt

- Projekt inteligentnego systemu wykrywania nieciągłego monitoringu.
- Inteligentna kontrola mikrofonów i kamer.
- Stymulacja słuchu.
- Stymulacje rozwoju naukę dowolnego języka.
- Stymulacje rozwoju pamięci i inteligencji.
- Rozwój inteligencji przez stymulację pamięci roboczej.
- Rozwój ciekawości i potrzeby działania dziecka.
- Patent: Układ aktywnego stymulatora ośrodków mowy, zwłaszcza niemowląt i dzieci (2002; 2015).



zwoju.
tryczny,
ią dzieciom

Wyobrażenia i zmysły

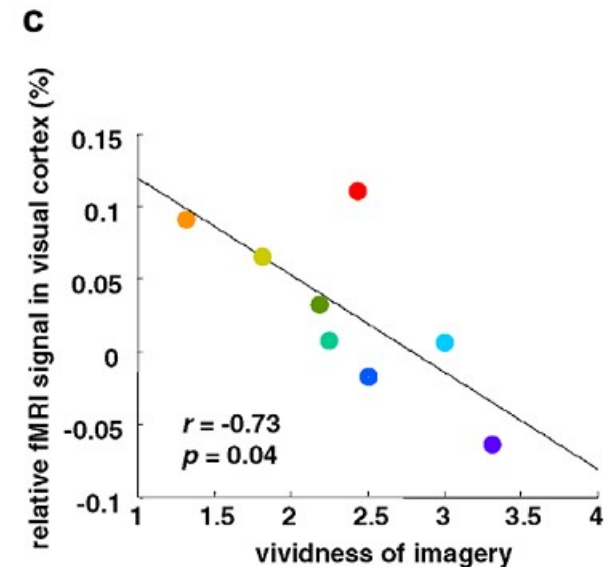
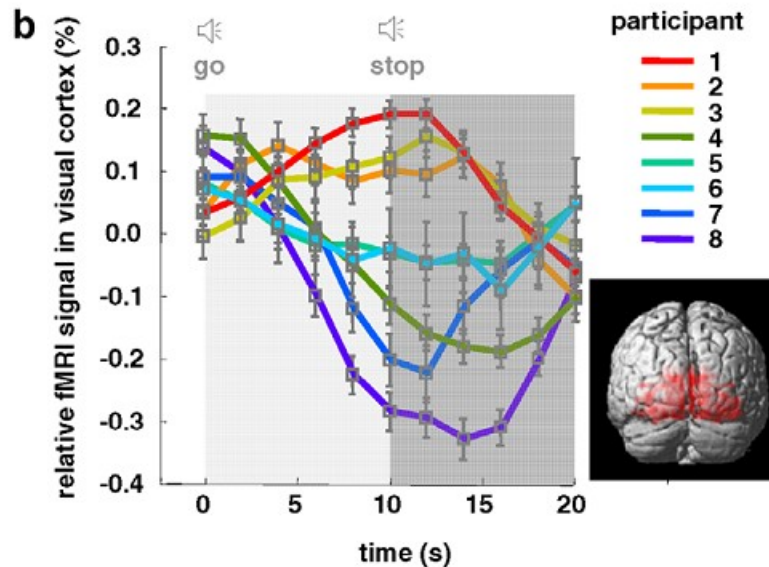


Jak i gdzie powstają obrazy mentalne?

Borst, G., Kosslyn, S. M, Visual mental imagery and visual perception: structural equivalence revealed by scanning processes.

Memory & C
Nasze badania
na tych samy

Rezultaty Viv
wynikami
V1 mierzo
uśrednian
są zbyt sł



Agnozja wyobrazeniowa

Percepcja wymaga przygotowania kory zmysłowej przez pobudzenia odgórne – inaczej sygnał nie da się zinterpretować.

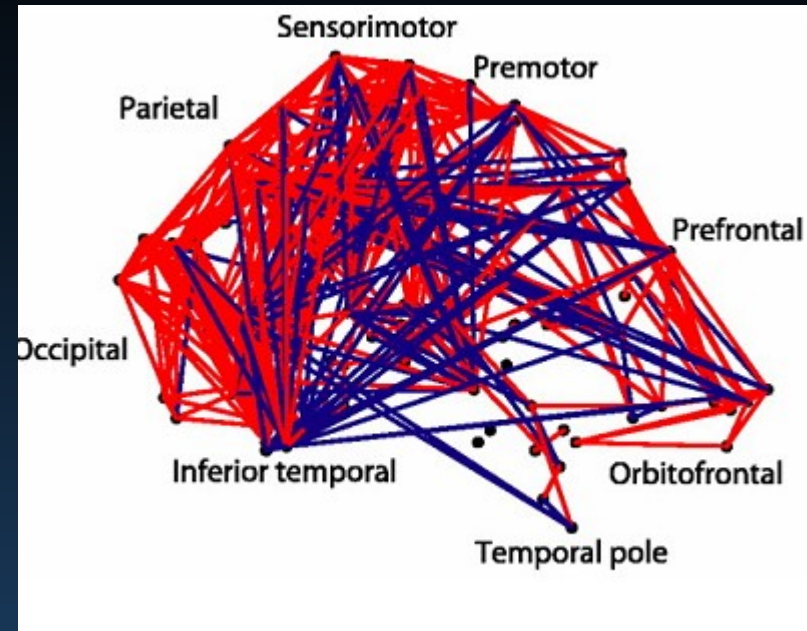
Słabe połączenia zwrotne => słabą wyobraźnię, **agnozję wyobrazeniową**.
Związek z talentem artystycznym?

Jak to się przejawia?

Zwykle nie wiem, co się dzieje w mojej głowie bo nie wywołuje to typowych wrażeń, ale nieświadome procesy mają nadal wpływ na zachowanie.

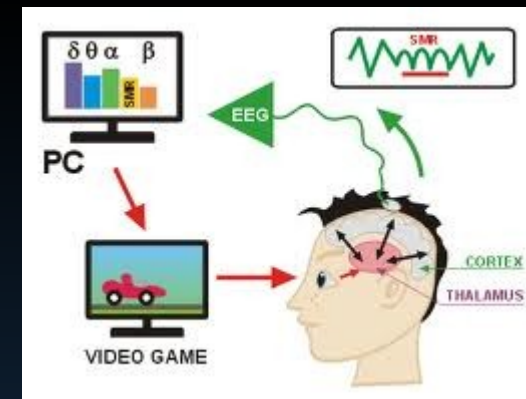
Dlaczego zaczynam nucić piosenkę? Chodzi mi „po głowie” ale nie wiem tego dopóki nie zanucę lub zagwizdam.

Z wielu procesów możemy nie zdawać sobie sprawy dopóki nie zauważymy, co robimy, interpretacja jest często konfabulacją.



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.

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 θ/α przeprowadzonych w ciągu 2 miesięcy (Gruzelier, Cognitive Processes 2008).

Kreatywność: teoria BVSR, Blind Variation Selective Retention (Campbell 1960; Duch CIM 2007).

Czemu to działa?

Niższe częstotliwości dominujące w EEG = mniejsze zużycie energii, lepsza specjalizacja, mniej szumów i procesów w tle, dłuższy okres w którym może nastąpić jednoczesne pobudzenie odległych obszarów, a więc bardziej precyzyjna synchronizacja tych obszarów.

Nie mamy jeszcze dobrej weryfikacji eksperymentalnej, pracujemy nad tym.

