



Jak neurotechnologie zmieniają człowieka

Włodzisław Duch

Laboratorium Neurokognitywne,
Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii UMK
Katedra Informatyki Stosowanej UMK

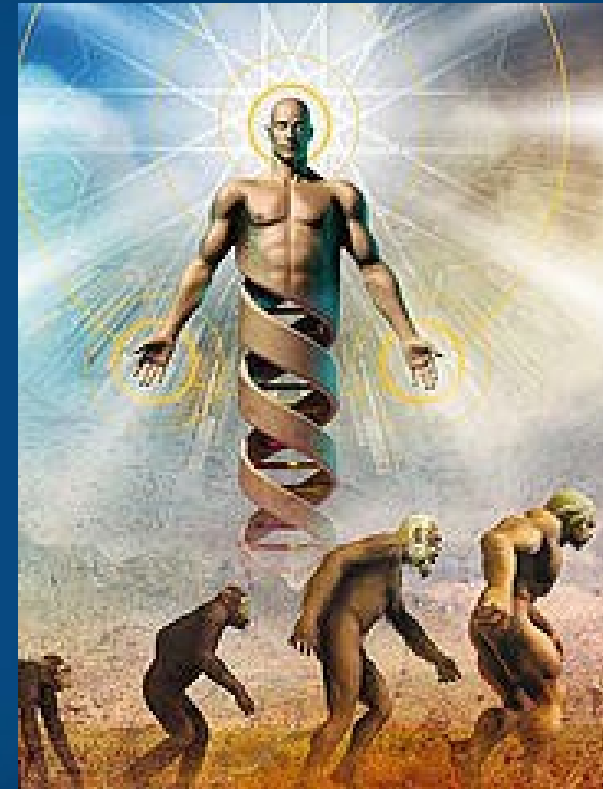
Google: W. Duch

Szczecin, Kongres Medycyny Nuklearnej 23/05/2018

Koniec ery zwierzęcego rozwoju?

- **Problemy z mózgami.**

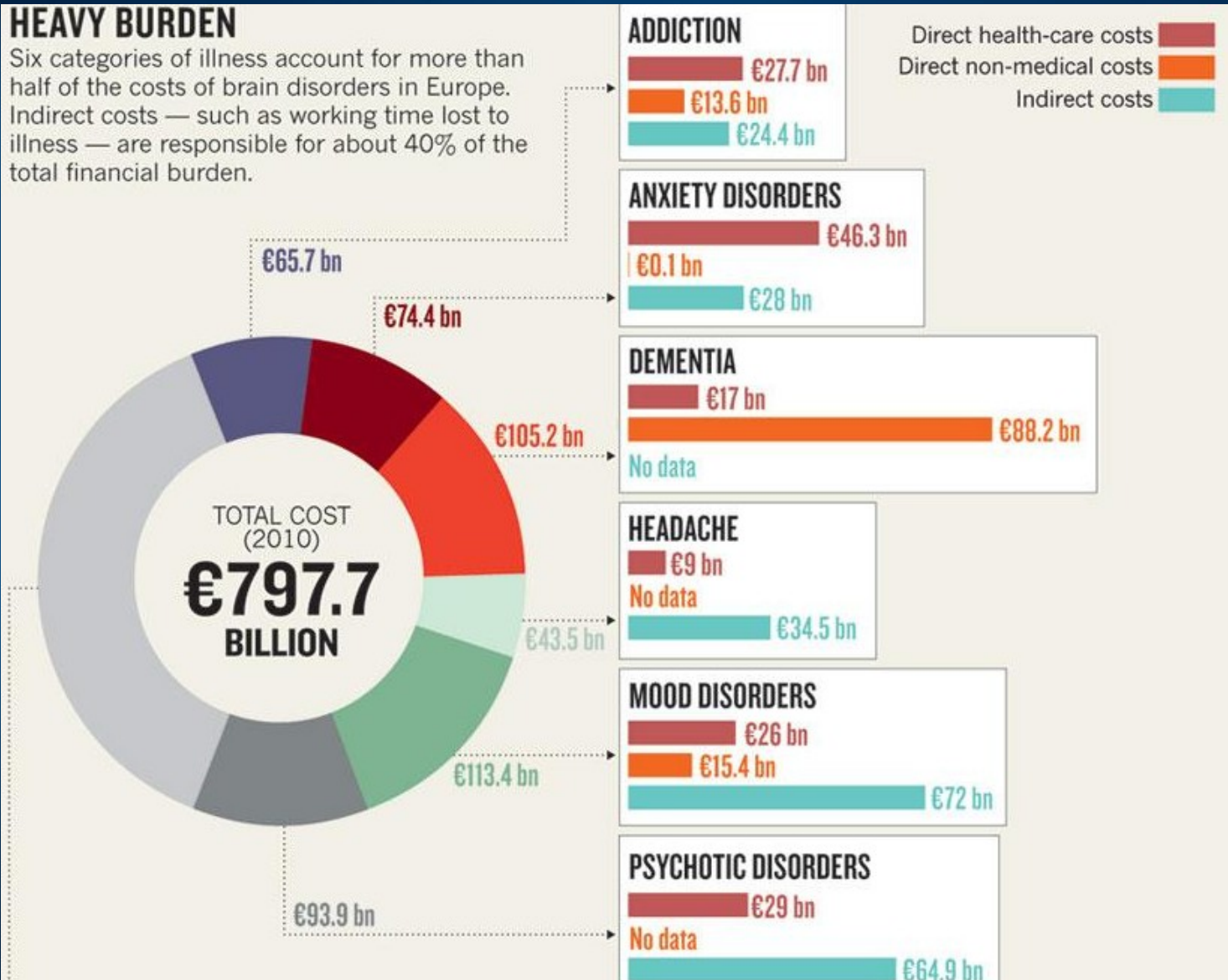
- Inżynieria mózgow.
- Interfejsy mózg-komputer.
- Podglądanie umysłu.
- Technologie neurokognitywne.
- Transhumaniści vs. biokonserwatyści.
- Przyszłość?



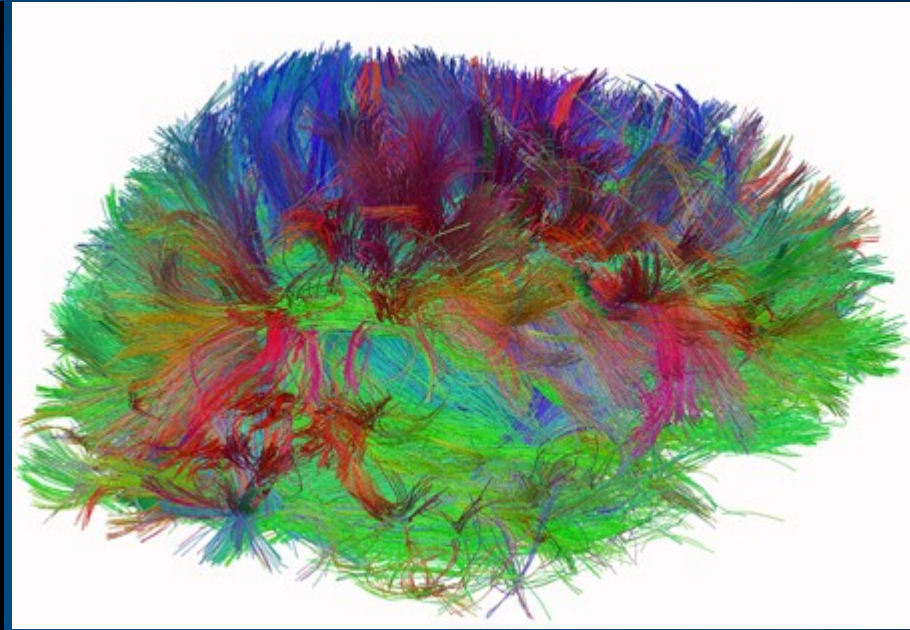
Mozgi się często psują ...

HEAVY BURDEN

Six categories of illness account for more than half of the costs of brain disorders in Europe. Indirect costs — such as working time lost to illness — are responsible for about 40% of the total financial burden.



Genetyczny i neuronalny determinizm



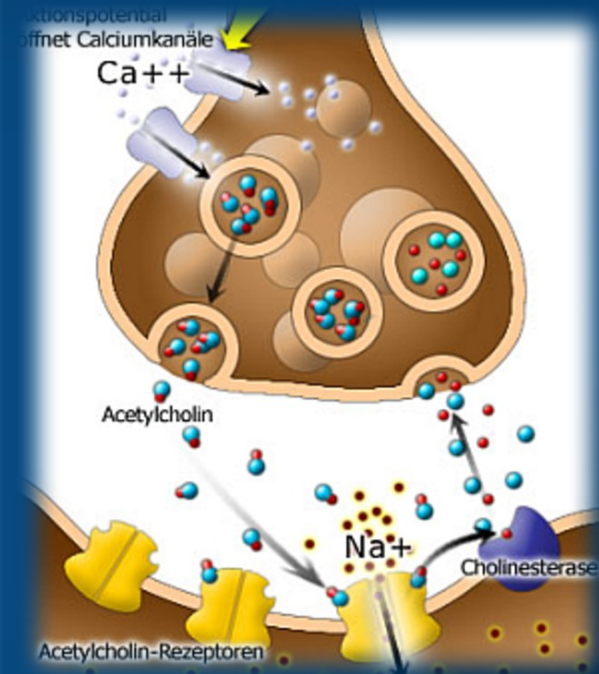
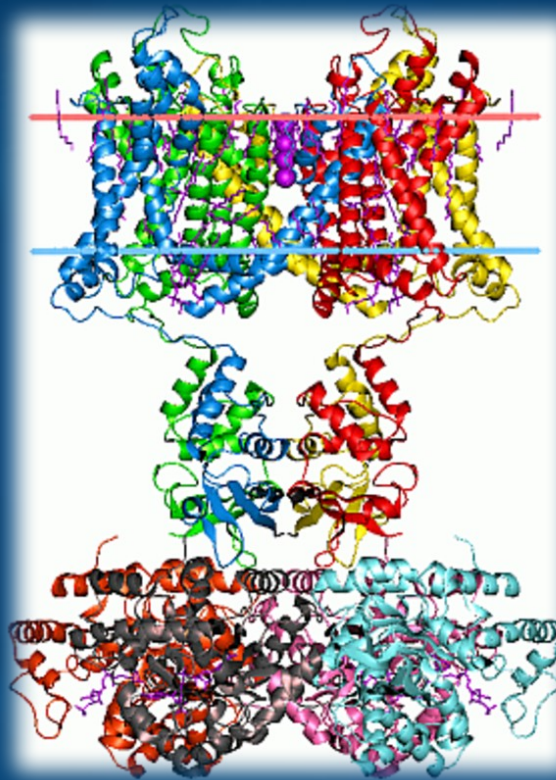
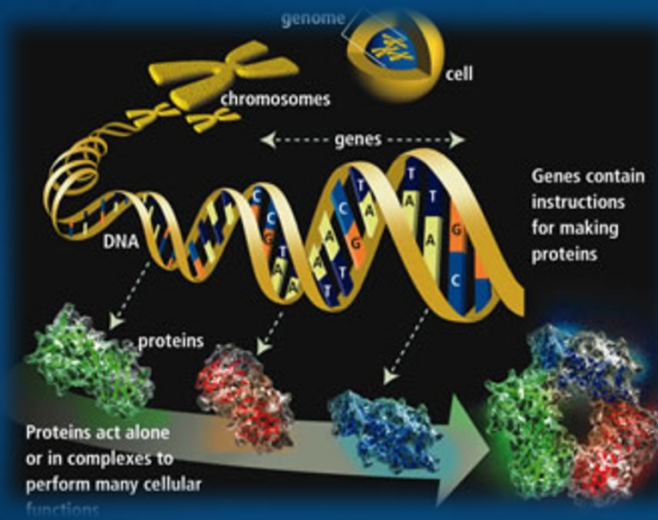
Genetyczny determinizm narzuca ogólne ograniczenia. Tylko ~ **20.000** genów.

Neuronalny determinizm: > 100.000 mld połączeń!

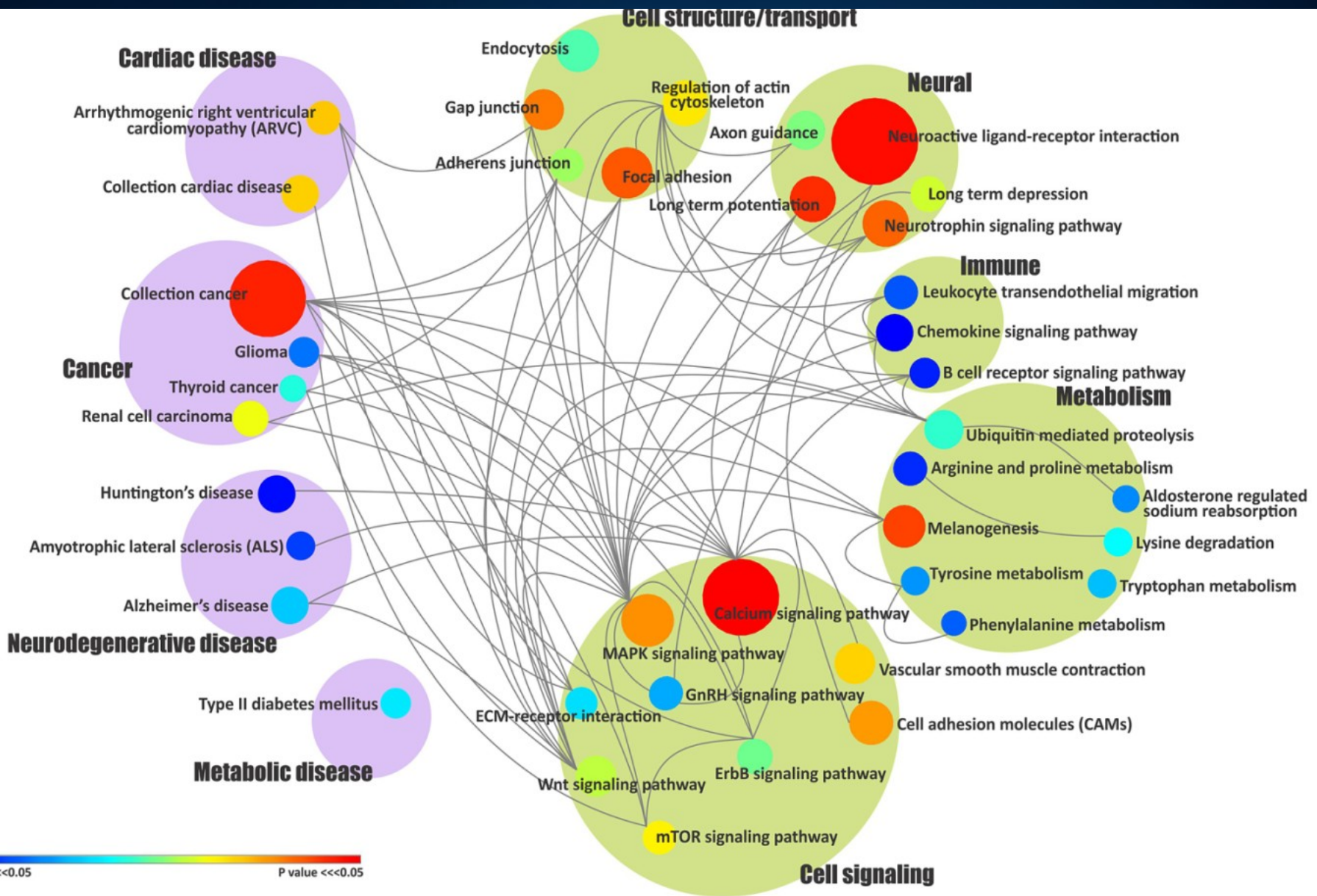
Konektom = wynik doświadczeń życiowych, wychowania, prania mózgu, determinuje szczegółowo formę skojarzeń, myśli, odczuć, w kontekście kulturowym. Nie możemy myśleć inaczej, niż pozwala na to aktywność neuronalna – konfabulujemy, ale prawdziwa przyczyna to neurodynamika.

Jak naprawić/usprawnić/zintensyfikować działanie mózgu?

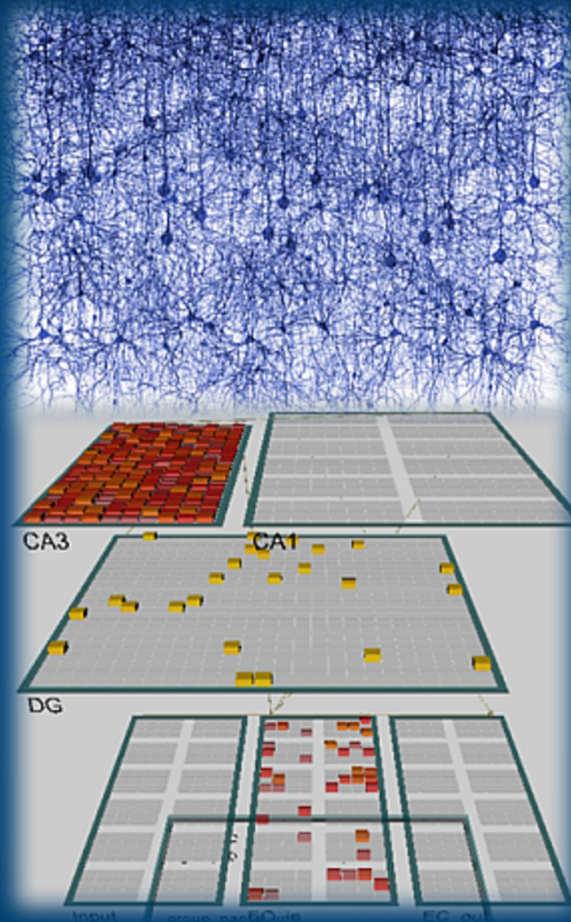
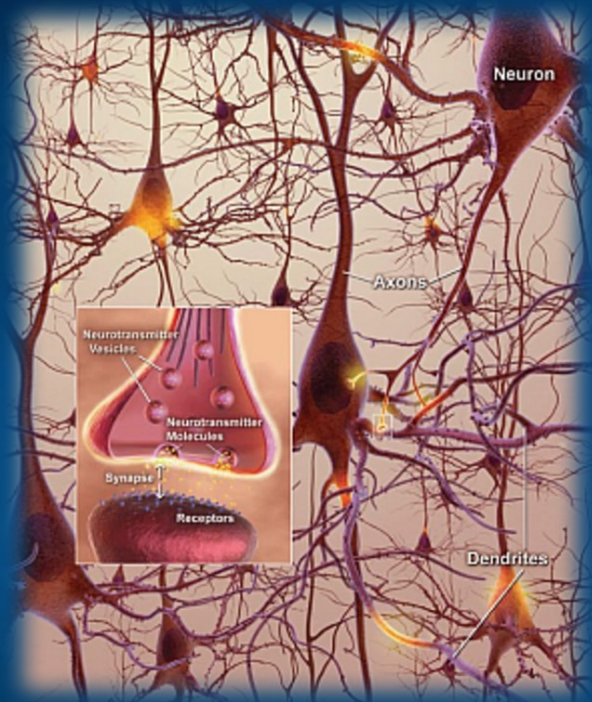
Od genów do neuronów



Geny => Białka => struktury komórek => receptory, synapsy, kanały jonowe
=> własności neuronów, ich połączeń, neurodynamika
=> fenotypy kognitywne, zaburzenia zachowania, zespoły psychiatryczne.



Od neuronów do zaburzeń zachowania

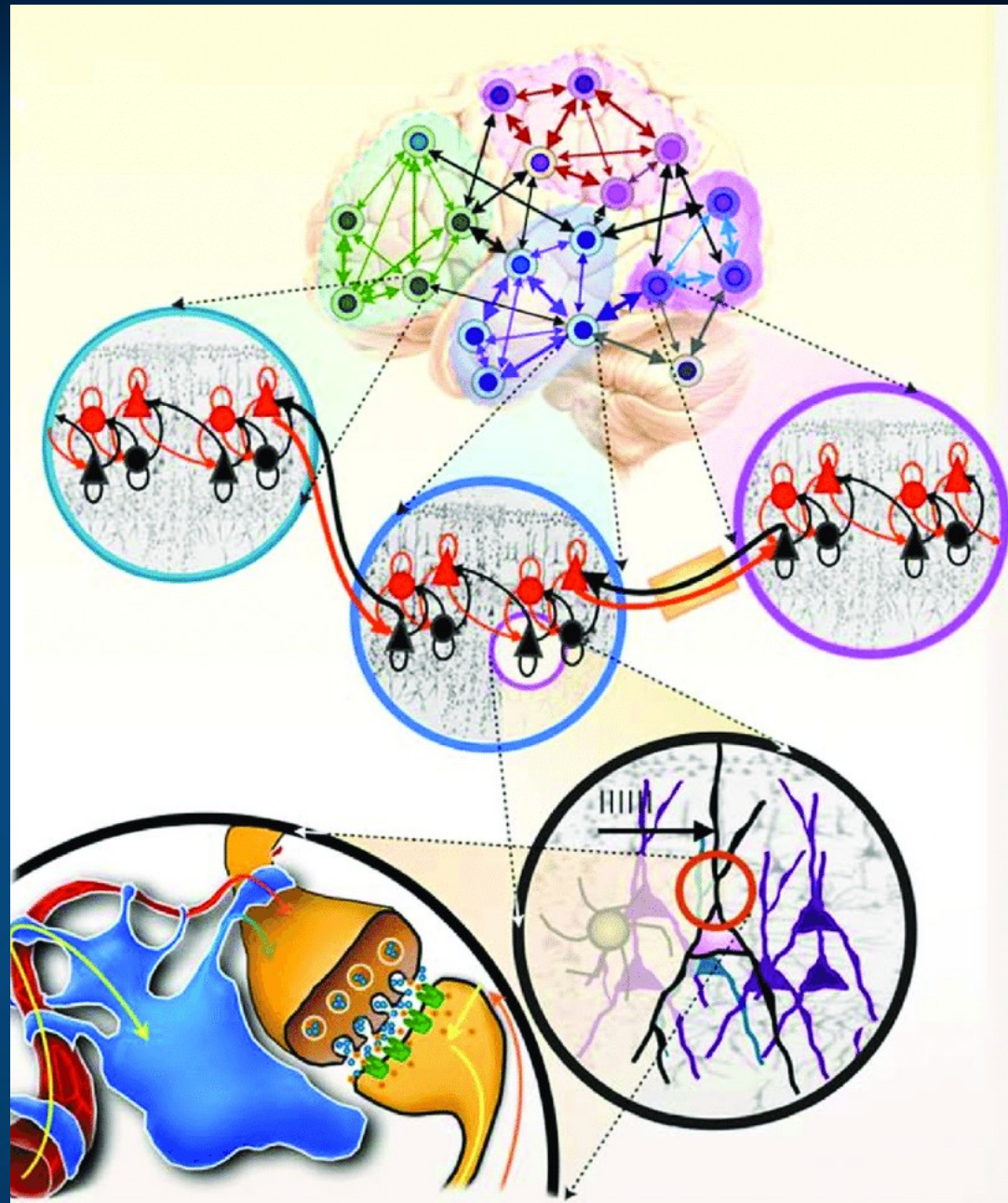


Geny => Białka => struktury komórek => receptory, synapsy, kanały jonowe
=> własności neuronów, ich połączeń, neurodynamika
=> fenotypy kognitywne, zaburzenia zachowania, zespoły psychiatryczne.

Wielopoziomowe wyjaśnienia

Wyjaśnienia zachowania w psychologii i psychiatrii powinny się wiązać z modelami działania mózgu obejmującymi wiele poziomów.

Springer Handbook of Multi-Scale Models of Brain Disorders: From Microscopic to Macroscopic Assessment of Brain Dynamics (2018)

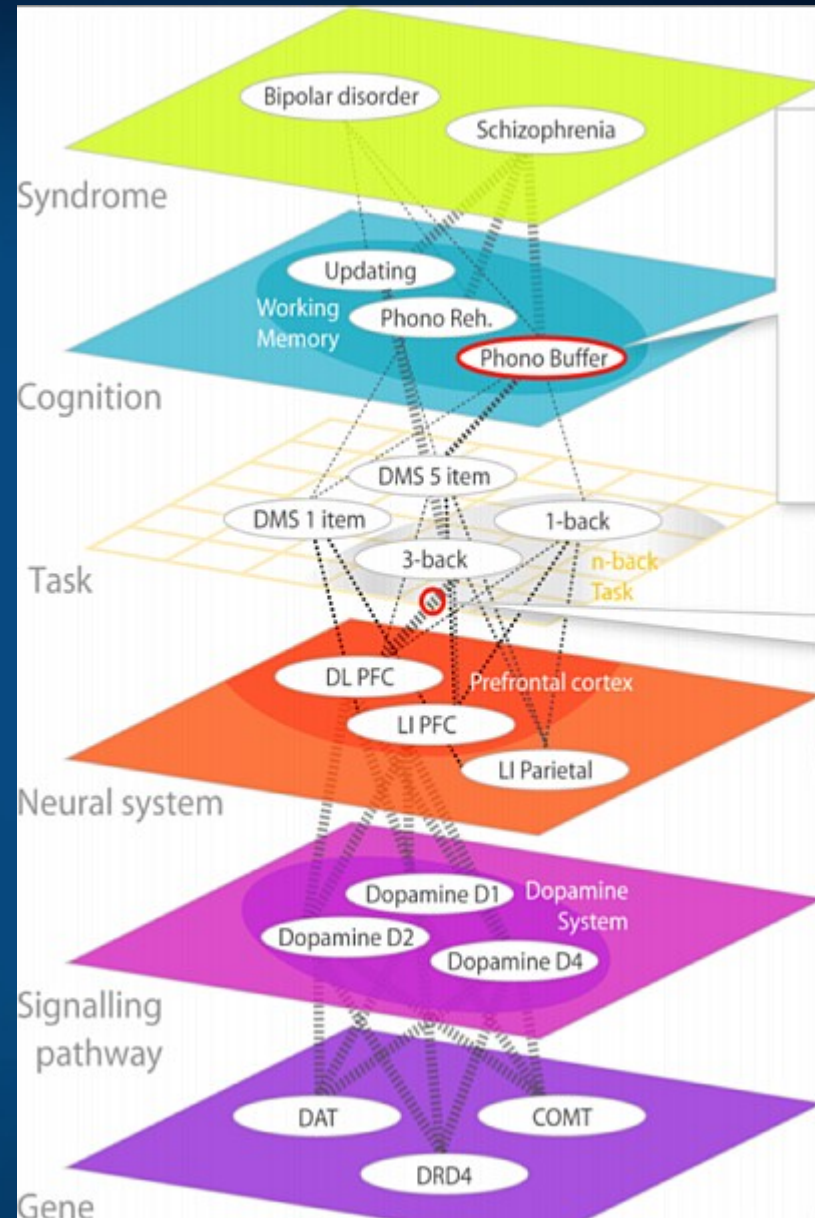


Fenomika neuropsychiatryczna

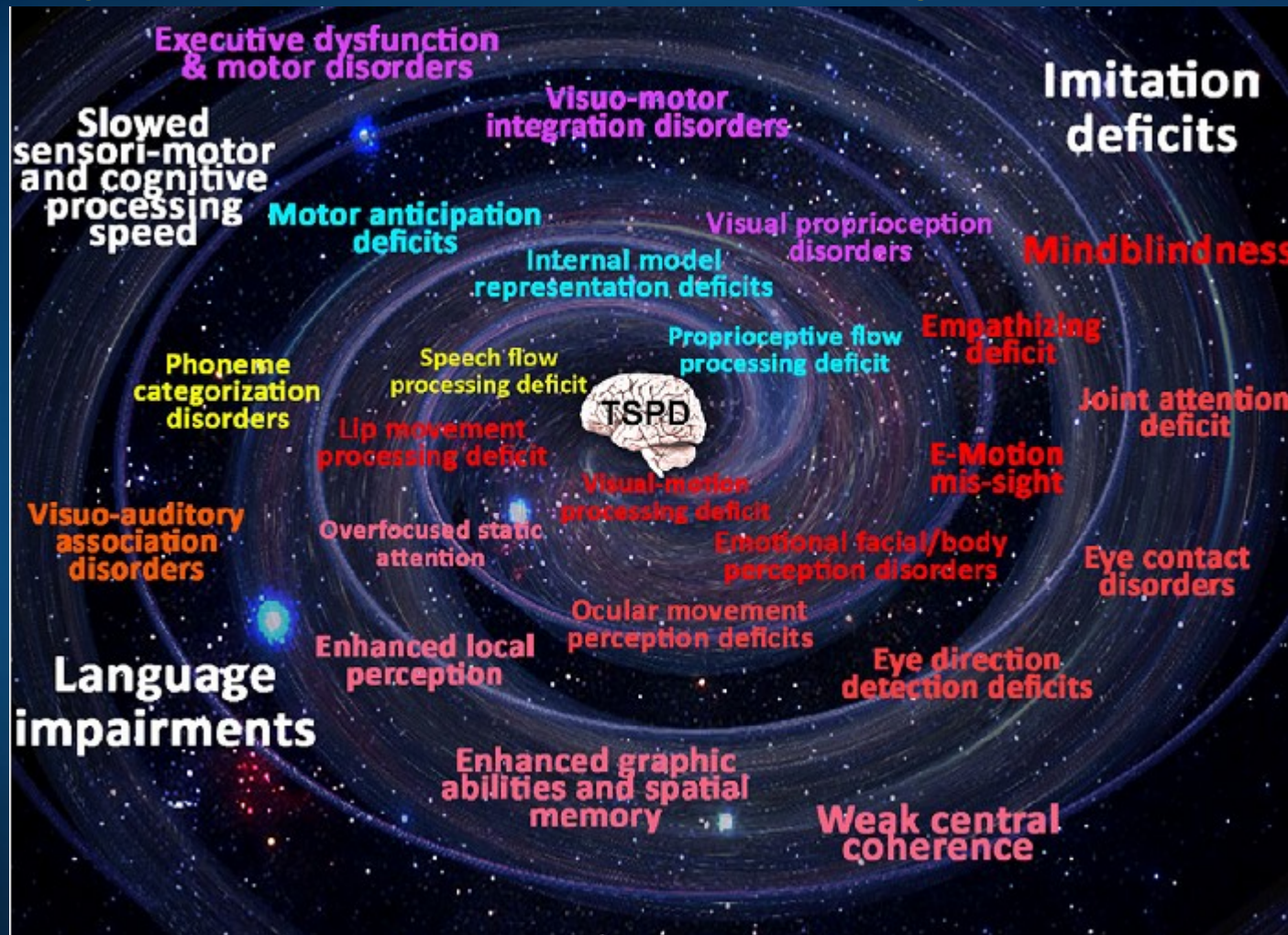
2008: The Consortium for
Neuropsychiatric Phenomics (CNP)
<http://www.phenomics.ucla.edu>

Od genów do sieci neuronów do
mechanizmów poznawczych i do ich
zaburzeń.

Neurodynamika jest na poziomie
środkowym, można ją badać metodami
neuroobrazowania i elektrofizjologii jak
i za pomocą symulacji sieci neuronowych.

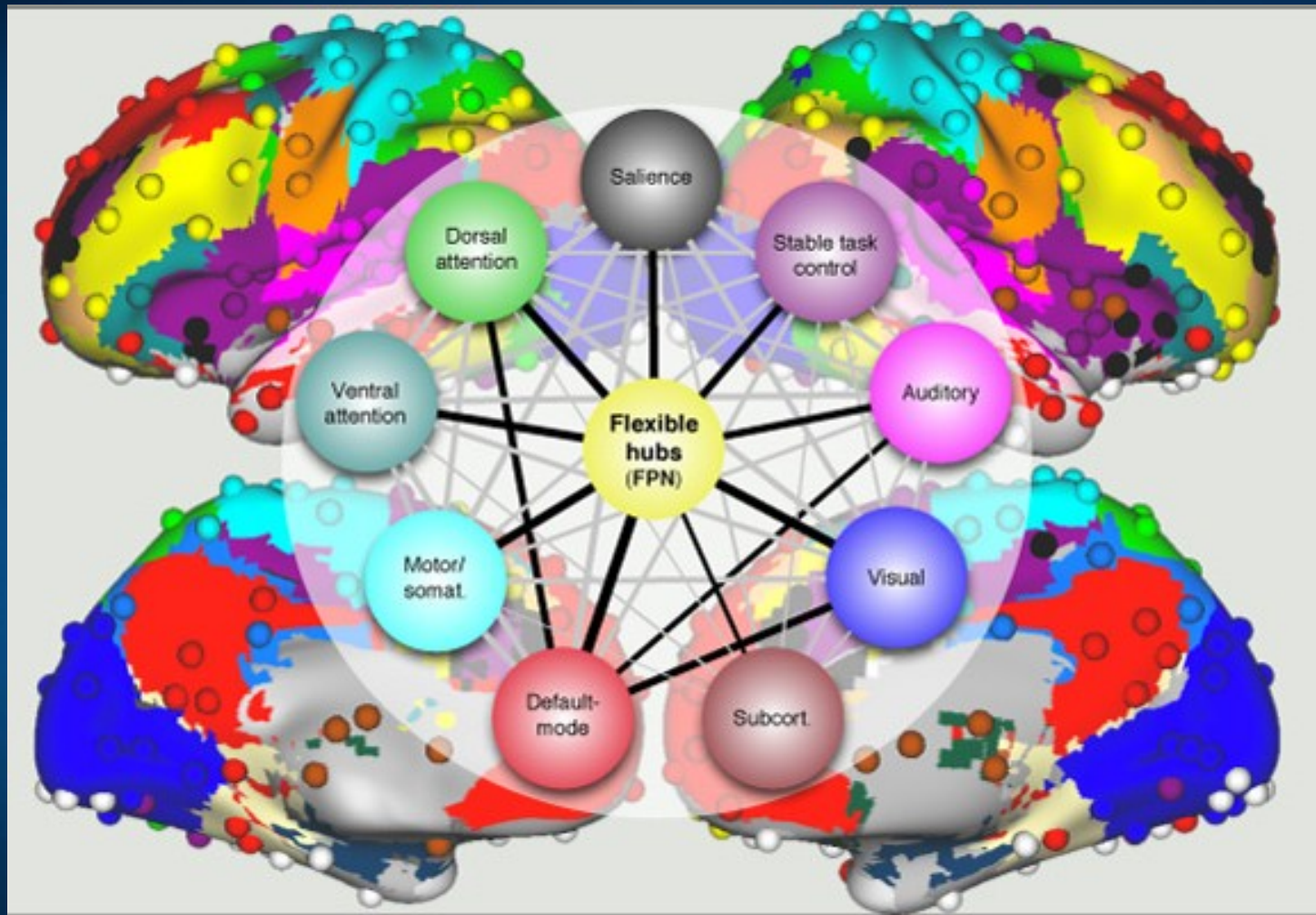


Zaburzenia czasowo-przestrzennego przetwarzania informacji (TSPD)



B. Gepner, F. Feron, Autism: A world changing too fast for a mis-wired brain? *Neurosci. Biobehav. Rev.* (2009).

Koordinacja procesów mózgu



Cole M.W. et al. (2013). Multi-task connectivity reveals flexible hubs for adaptive task control. *Nature Neuroscience*; 2013; konieczny dobry konektom!

Neuropsychiatria



Trudno było odkryć biologiczne podłoże autyzmu, schizofrenii czy uczenia się.

Psychiatra/Pedagog nie patrzy na organ, który chce uleczyć/zmienić!

Zmiana myślenia (~2008): za mało wiemy => neurofenomika psychiatryczna.

NIMH: zamiast klasyfikacji za pomocą objawów regulacja rozległych podsięci.

Research Domain Criteria (RDoC) czyli domenowe kryteria badawcze.

5 rozległych podsystemów mózgu odpowiedzialnych za realizację:

- 1) zachowań negatywnych** (strach, lęk, utrata, frustracja, awersja);
- 2) zachowań pozytywnych** (reakcje na nagrody, antycypację, chęć i preferencje działania, tendencje i hedonistyczne nawyki);
- 3) mechanizmów poznawczych** (uwagi, percepcji, pamięci deklaratywnej i roboczej, języka, kontroli i planowania działania);
- 4) relacji społecznych** (przywiązania, sprawstwa, komunikacji, samowiedzy, rozumienia siebie);
- 5) mechanizmów regulacyjnych i pobudzających** (rytmów okołodobowych, pobudliwości, przytomności).

RDoC Matrix dla „domeny kognitywnej”

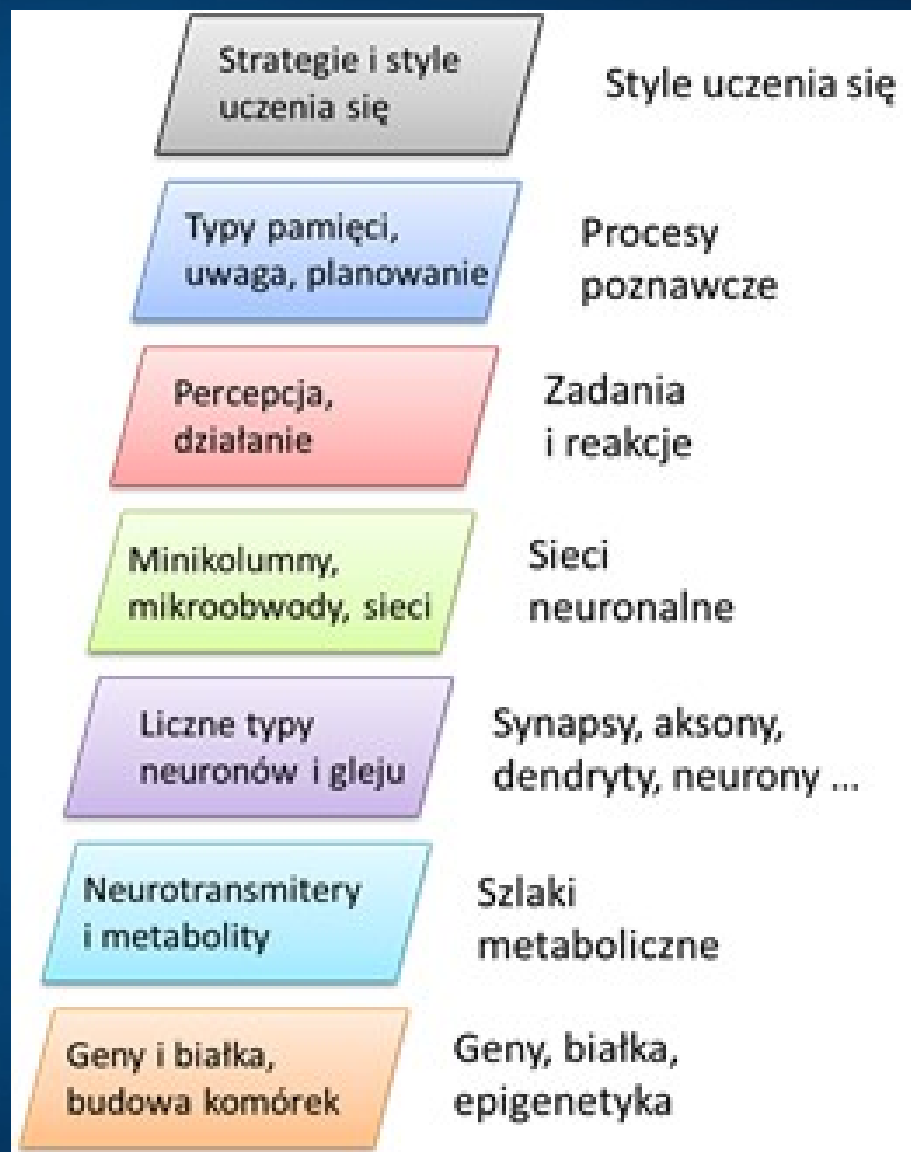
Construct/Subconstruct		Genes	Molecules	Cells	Circuits	Physiology	Behavior	Self-Report	Paradigms
Attention		Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements		Elements
Perception	Visual Perception	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
	Auditory Perception	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
	Olfactory/Somatosensory/Multimodal/Perception								Elements
Declarative Memory		Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Language		Elements			Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Cognitive Control	Goal Selection; Updating, Representation, and Maintenance ⇒ Focus 1 of 2 ⇒ Goal Selection				Elements			Elements	Elements
	Goal Selection; Updating, Representation, and Maintenance ⇒ Focus 2 of 2 ⇒ Updating, Representation, and Maintenance	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
	Response Selection; Inhibition/Suppression ⇒ Focus 1 of 2 ⇒ Response Selection	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
	Response Selection; Inhibition/Suppression ⇒ Focus 2 of 2 ⇒ Inhibition/Suppression	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
	Performance Monitoring	Elements	Elements		Elements	Elements	Elements	Elements	Elements
Working Memory	Active Maintenance	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements			Elements
	Flexible Updating	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements			Elements
	Limited Capacity	Elements	Elements		Elements	Elements			Elements
	Interference Control	Elements	Elements	Elements	Elements	Elements			Elements

Fenomika neurokognitywna

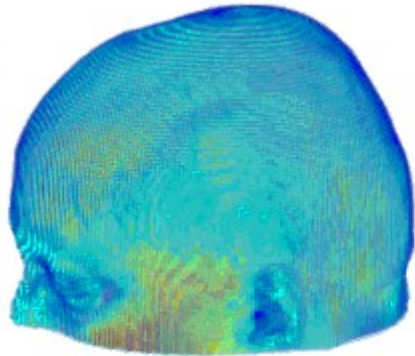
7 poziomów opisu fenotypów, którymi zajmują się:

1. Nauki o uczeniu się,
2. samopoczucie, psychiatria,
3. nauki behawioralne, psychologia eksperymentalna,
4. neurofizjologia, symulacje sieci neuronowych,
5. neurobiologia, neuroanatomia,
6. biofizyka, neurochemia,
7. genetyka, bioinformatyka.

Niezwykle złożony opis, ale nie ma drogi na skróty. Nie mamy jeszcze opisu ASD i innych zaburzeń rozwojowych na wielu poziomach.

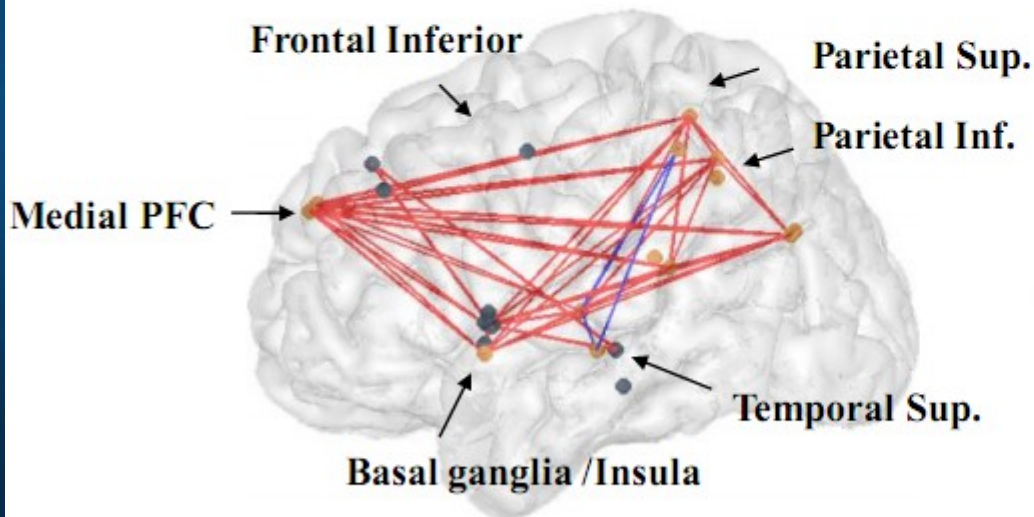


Head position



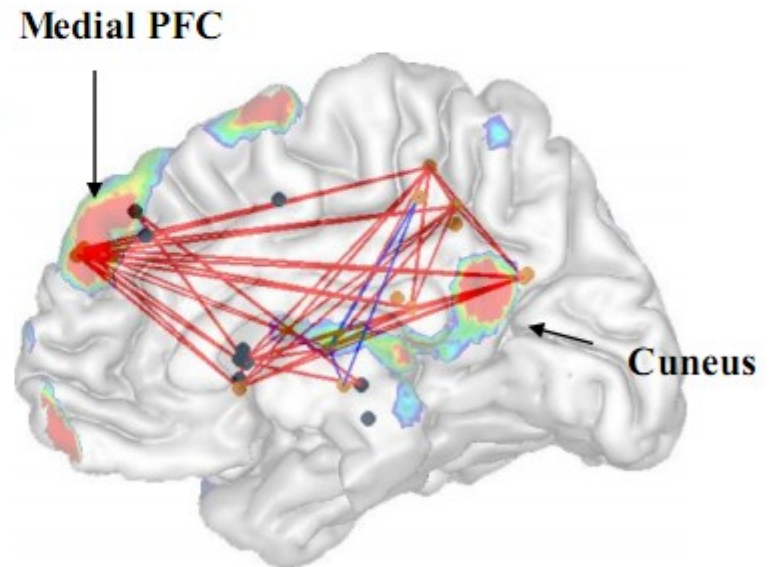
Connectivity : 63 ROI analysis

— Significant in ASD not in Controls
— Significant in Controls, not in ASD



● Region of the default mode network

● Region of the active network



Brain activations in the FMRI experiment on emotion perception

Modele komputerowe

Modele proste i bardziej złożone.

- Minimalny model wymaga 3 typów kanałów jonowych.

Model przenoszenia uwagi:

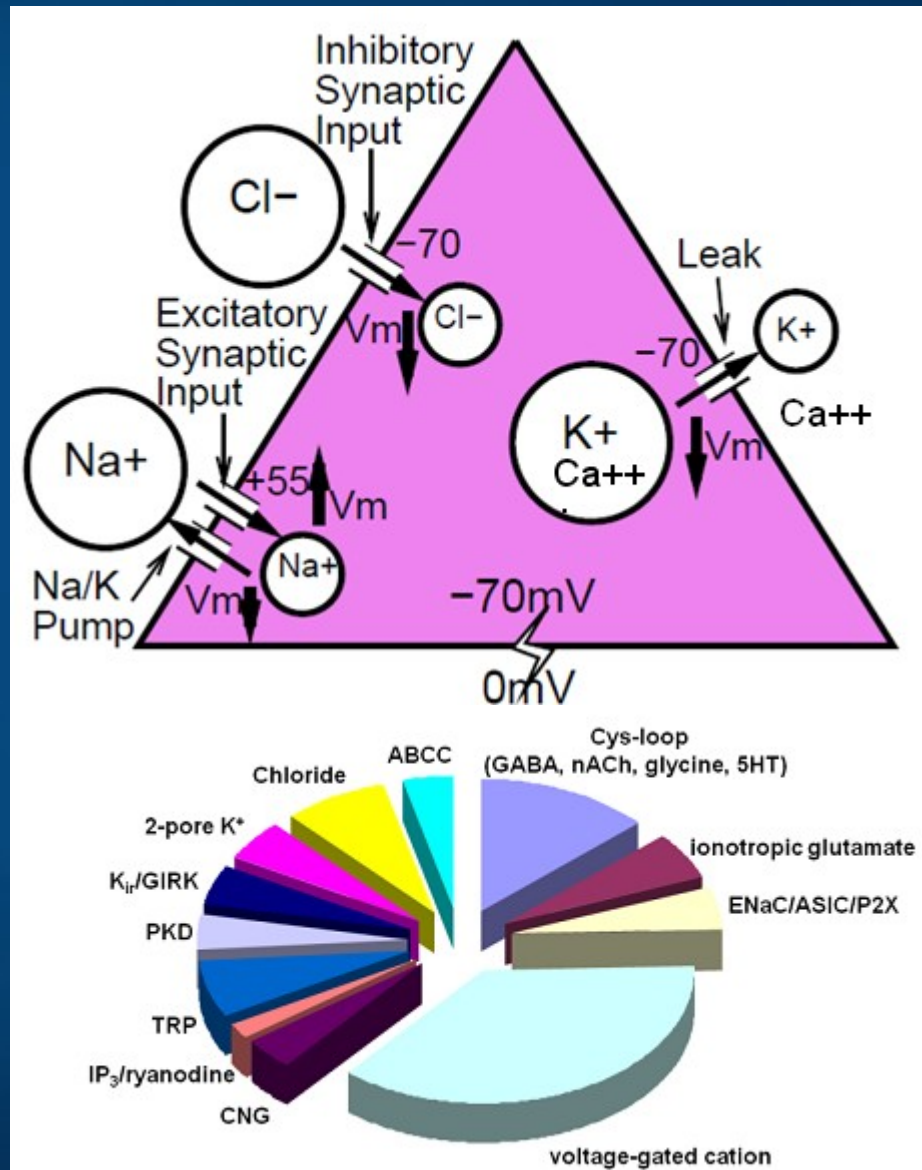
- Model Posner uwagi przestrzennej.
- Model przenoszenia uwagi wzrokowej pomiędzy dwoma obiektami.
- Sekwencje spontanicznych myśli.

Kontrola przepływu jonów wapnia w komórkach, gromadzącego się powoli w czasie ich aktywacji.

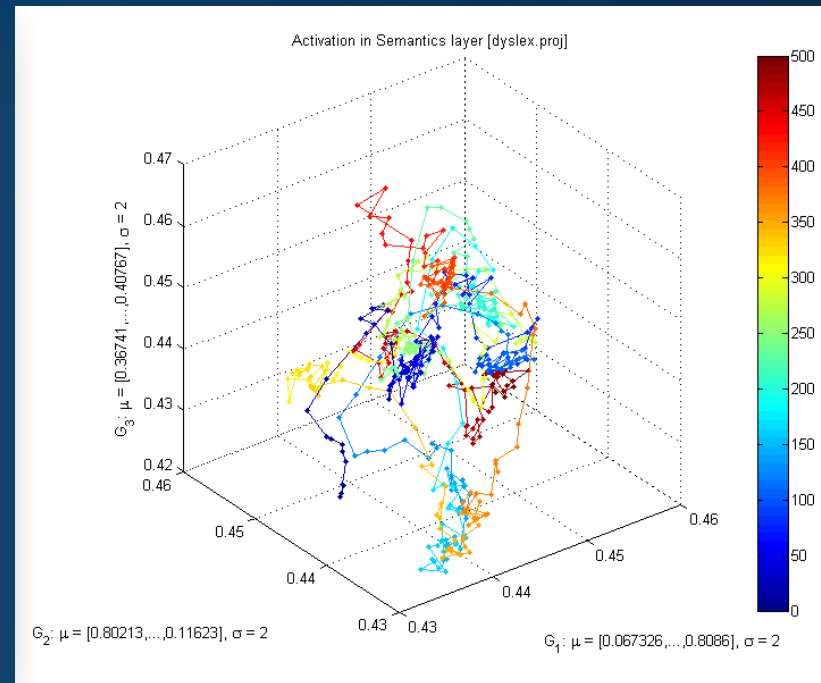
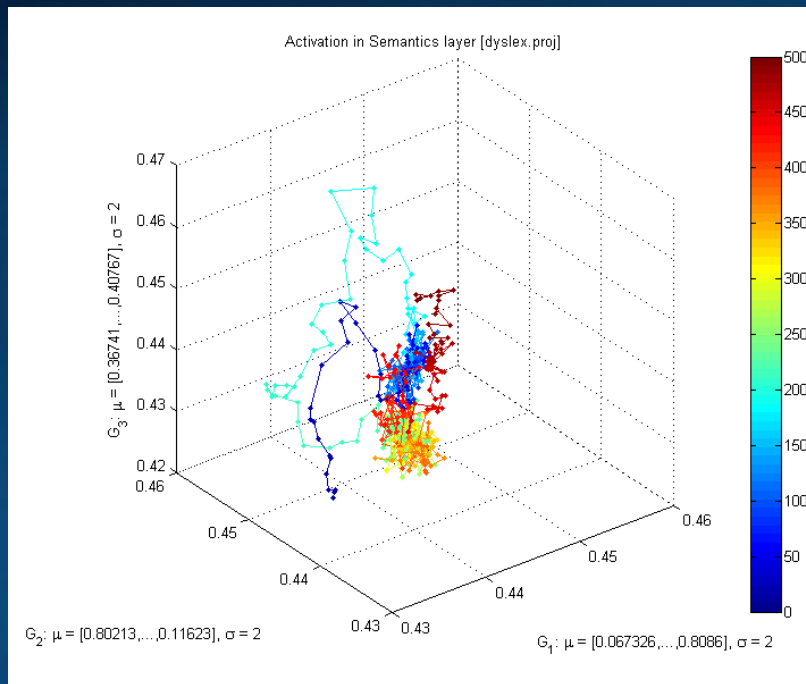
Rola kanałów upływu, np. 2-pore K^+ , relacje z białkami/genami.

Mapowanie receptorów – zadanie dla medycyny nuklearnej!

Sz szczególnie receptory węchowe.



Trajektorie ASD/ADHD



ASD: kanały upływu zbyt zamknięte, wolna depolaryzacja neuronów, długi czas kwazistabilnych stanów atraktorowych.

ADHD: dużo więcej i krócej trwających aktywacji wzorców, „ulotne” stany. Kanały upływu są zbyt otwarte, szybka depolaryzacja neuronów, krótki czas kwazistabilnych stanów atraktorowych.

Jak to zweryfikować eksperymentalnie? Odkryć podtypy ASD/ADHD?

- Problemy z mózgami.
- **Inżynieria mózgów.**
- Podglądanie umysłu.
- Interfejsy mózg-komputer.
- Technologie neurokognitywne.
- Transhumaniści vs. biokonserwatyści.
- Przyszłość?



Kogni
Nauki kognitywne

Biohybrydy

Bio

Nano
Fizyka
Kwantowa

Lab
neuro-
kognitywne

Info

Informatyka, inteligencja obliczeniowa/sztuczna,
uczenie maszynowe, sieci neuronowe

AI/DNN wszystko zmienia

1995 – warcaby, Chinook wygrywa z mistrzem.

1997 – szachy, Deep Blue wygrywa z Kasparowem.

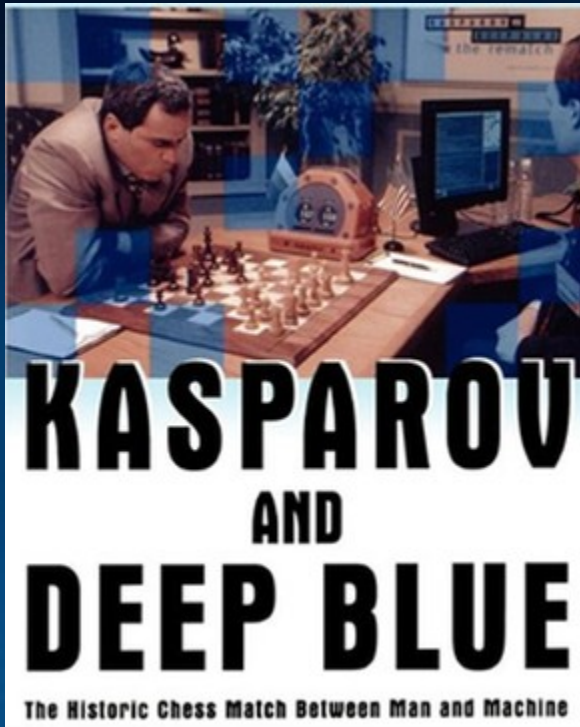
2011 – IBM Watson wygrywa z dwoma mistrzami teleturnieju Jeopardy (Va Banque)

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

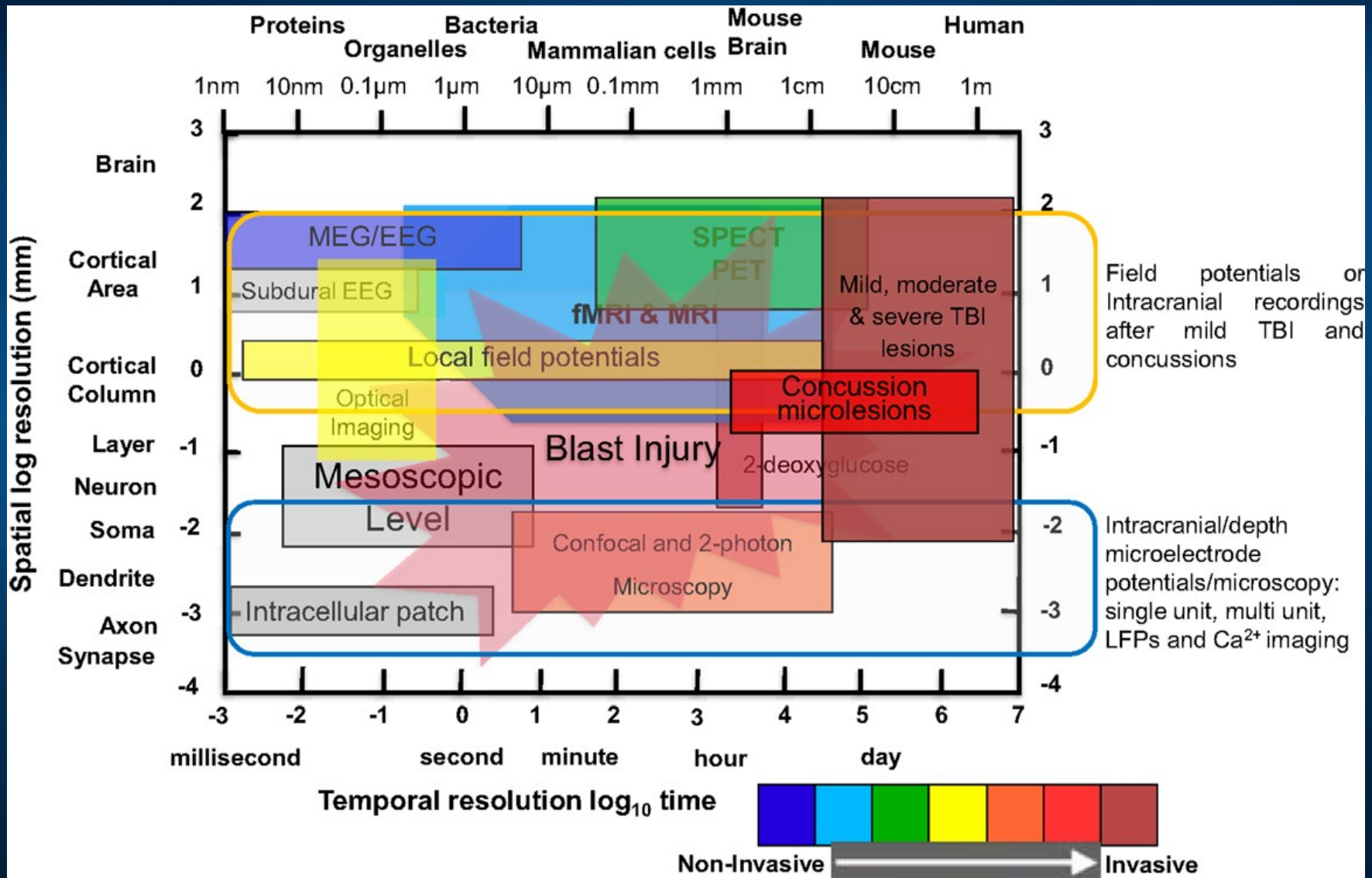
2016 – Google AlphaGo wygrywa z Lee Sedolem

2017 – Libratus (CM) wygrywa z ludźmi w pokera

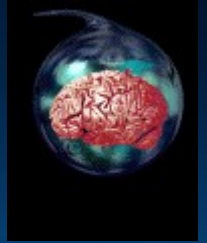
OpenAI wygrywa w Dota 2 z profesjonalistą.



Techniki badań mózgu



Inżynieria mózgu?



Dobry Bóg już zrobił co mógł, teraz trzeba zawołać fachowca ...

Wyzwanie: zapobieganie zaburzeniom,
neurorehabilitacja/optymalizacja kluczowych procesów.

Ogólna zasada: dorastanie to specjalizacja
= zmniejszają się możliwości, zmniejsza się neuroplastyczność.

Możemy to zmienić dzięki neuromodulacji!

Doskonalenie mózgow to wielkie wyzwanie
dla nauki i techniki!

Design yourself - zaprojektuj siebie!

<http://www.cyborgfoundation.com/>



REGIONAL PROGRAMME
NATIONAL COHESION STRATEGY



KUJAWSKO-POMORSKIE
VOIVODESHIP

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



My region in Europe



Laboratorium Neurokognitywne

Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii UMK

Misja: lepsze zrozumienie procesów rozwojowych, biologicznych podstaw zachowania i specyficznych umiejętności, związków pomiędzy działaniem mózgow i umysłów, wdrażanie innowacji społecznych wspomagających rozwijanie pełnego potencjału człowieka w ciągu całego życia.

Pomieszczenie przeznaczone do badań EEG oraz ET



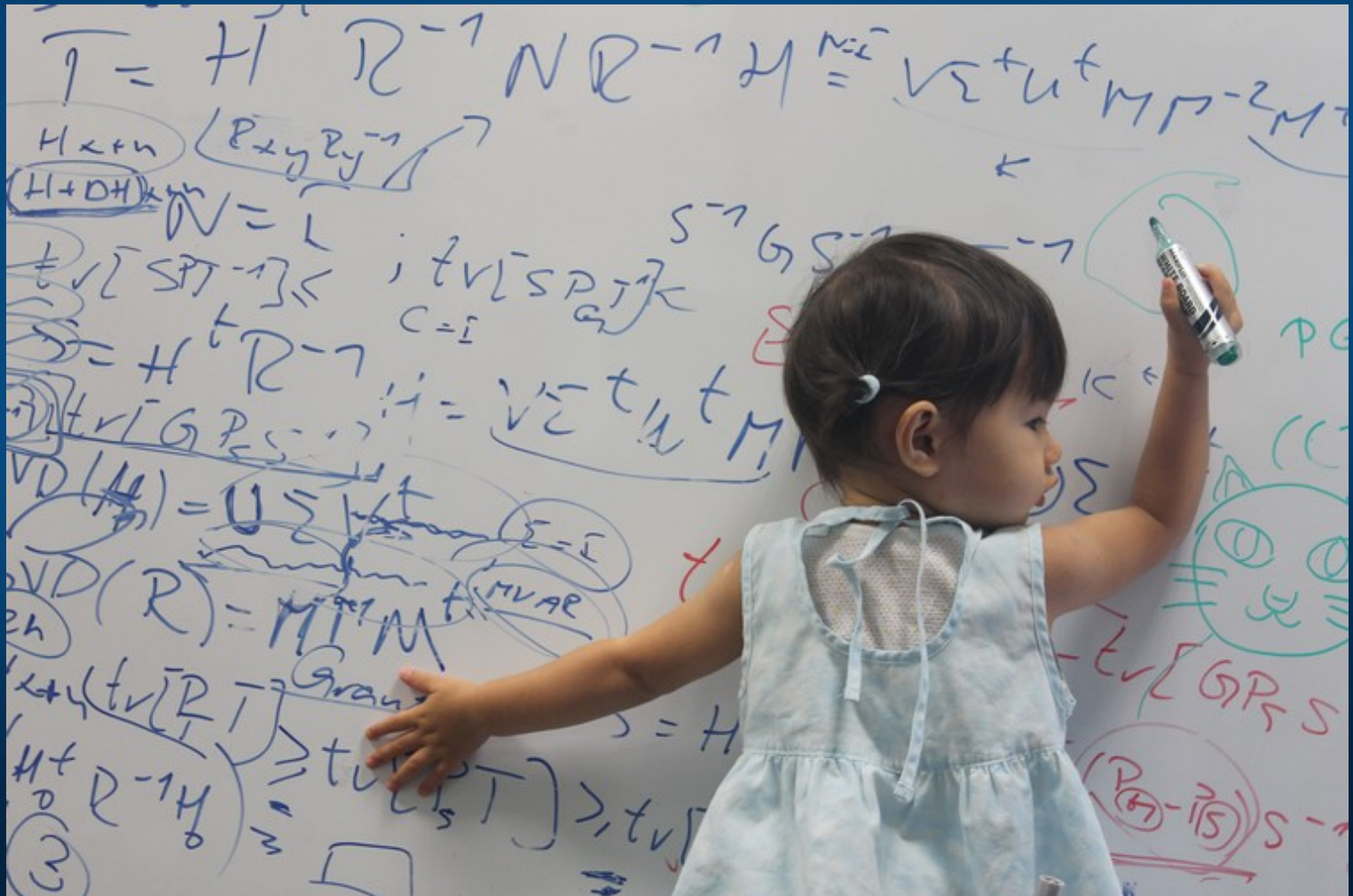
Pomieszczenie przeznaczone do treningu

Pomieszczenie przygotowawcze

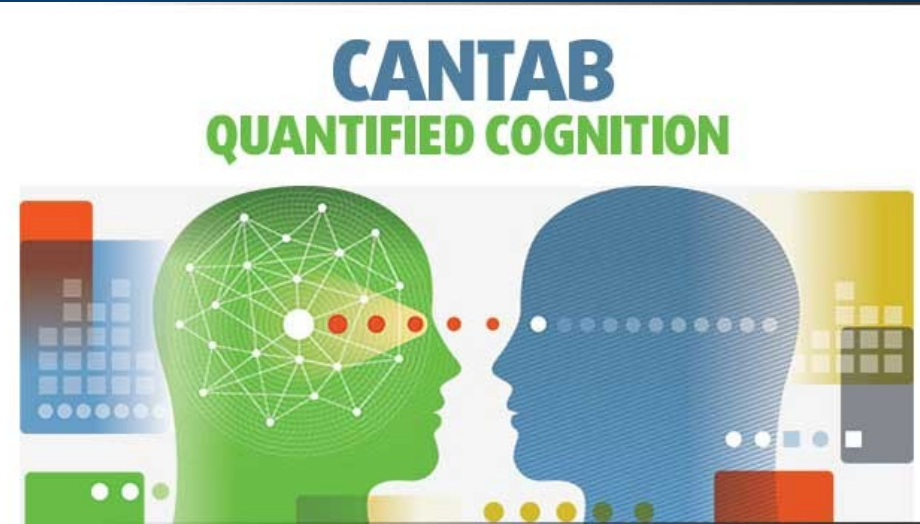


Laboratorium NeuroKognitywne

ICNT UMK



Nasze zabawki





Pomanipulujemy genami?
Niebezpieczny pomysł.

1975 – konferencja w Asilomar –
dobrowolne ograniczenia w biologii
molekularnej.

2015 – konferencja w Napa Valley,
uchwalono więcej ograniczeń, technika
Crispr-Cas9 pozwala na precyzyjną
manipulację DNA. GMO?

Designer babies nadchodzą!

H.T. Greely, *The End of Sex and the
Future of Human Reproduction*, 2016.

Powstaje biologia syntetyczna.

Z komórek macierzystych można
wychodować organoidy, w tym mózgi.



A BRAIN IN A LAB DISH

The complexity of the human brain makes it difficult to study its development. Scientists have created a **cerebral organoid**, a miniature, functioning model of the brain, from human stem cells.

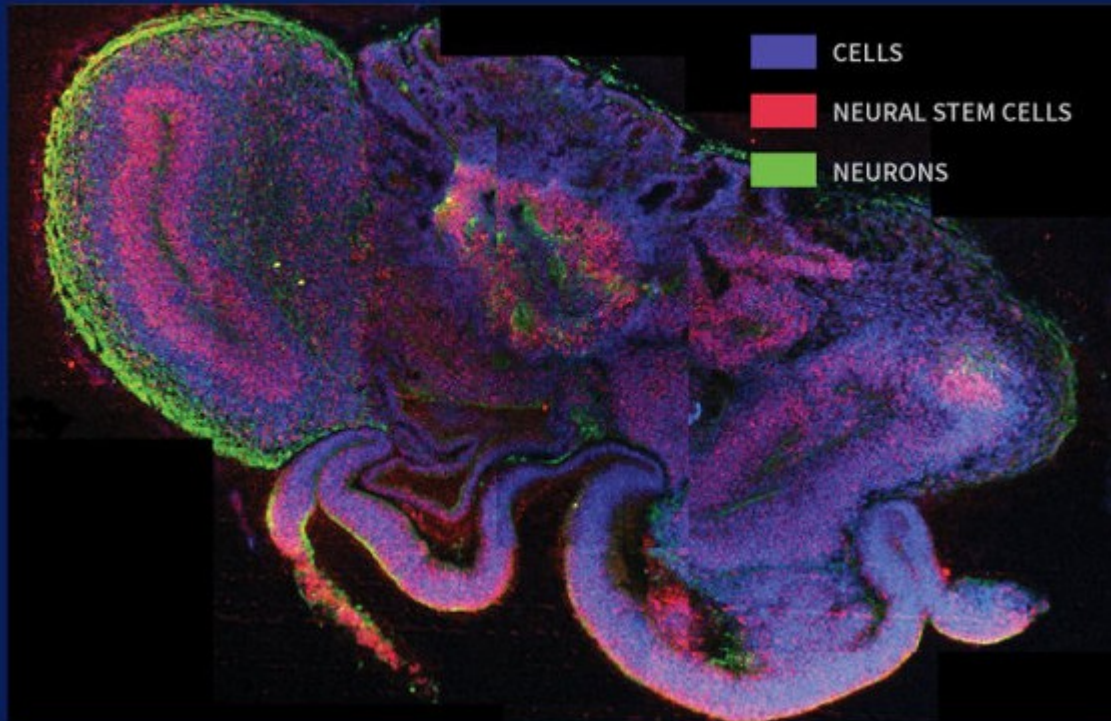
After 20 to 30 days of growth, the mini brain developed defined regions, including a cerebral cortex, retina, meninges and choroid plexus. The mini brains reached maximum size after two months, and have been shown to survive at least 10 to 12 months.



Organoid mózgowy:
Jak u płodu 9-tygodniowego.

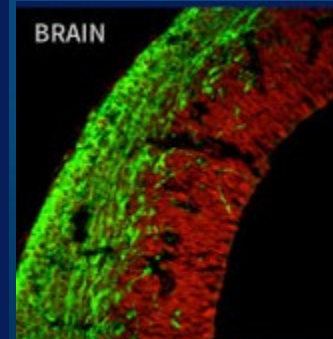
Cross-Section of a Cerebral Organoid

The fully grown organoid models brain development up to the level of a 9-week-old fetal brain.



Detail sections compare the structure of a developing mouse brain (left) with that of the organoid.

Red: NEURAL STEM CELLS
Green: NEURONS

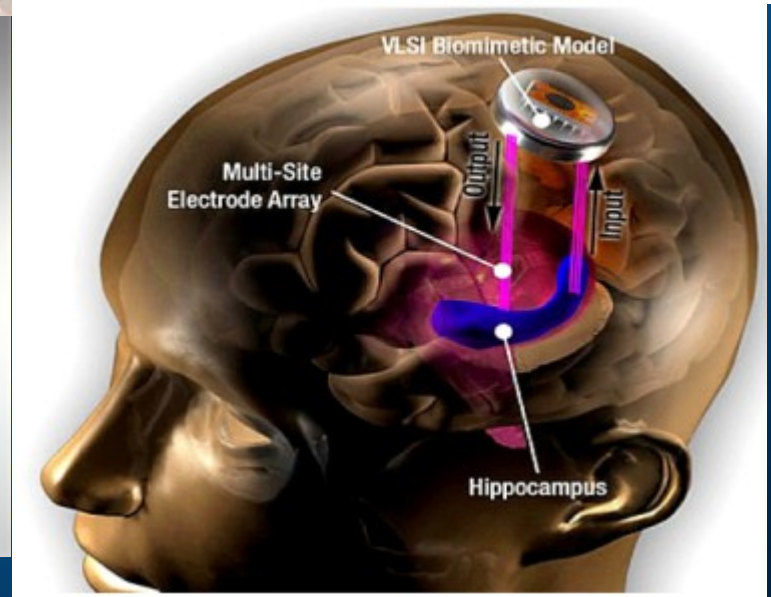
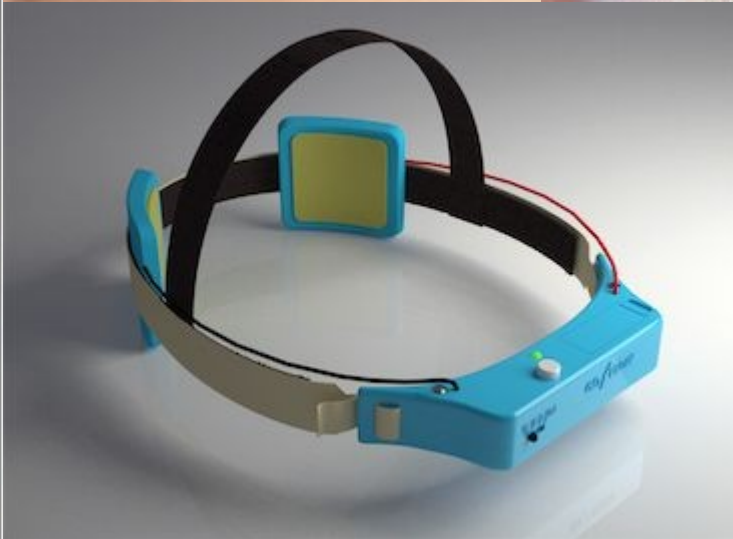
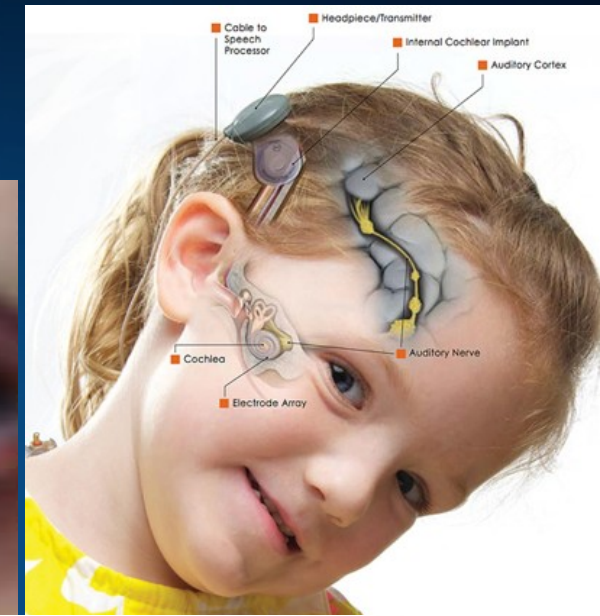


BRAIN



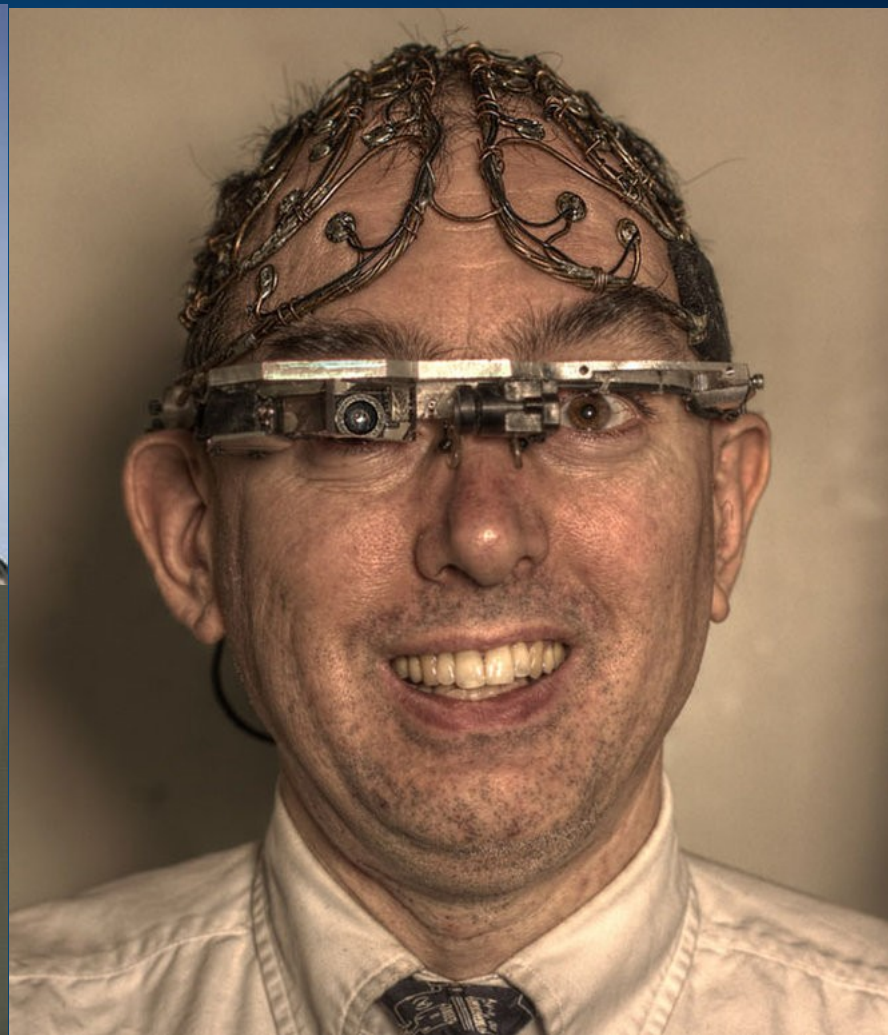
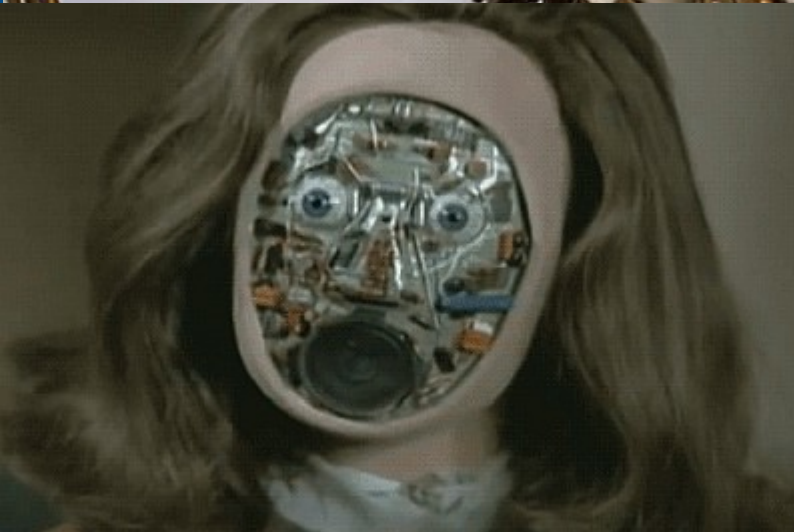
ORGANOID

Wzmocnienie



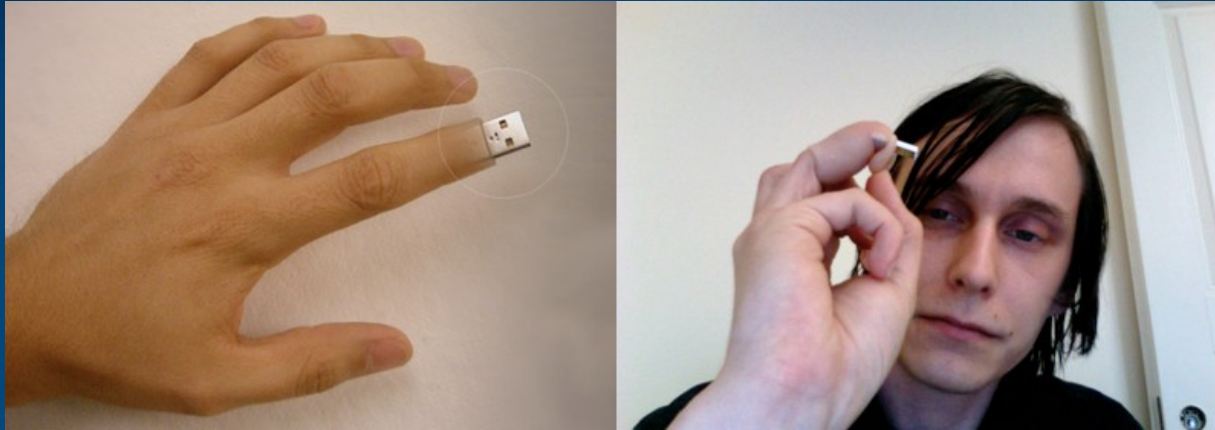
Poszerzenie zmysłów: wzroku, słuchu, dotyku, pamięci, uwagi ...
Udoskonalanie mózgow przez dodawanie nowych zmysłów?

Cyborgi są wśród nas ...



Robocop, Terminator, Bionic Woman popularny temat filmów.

Cyborgi są wśród nas ...

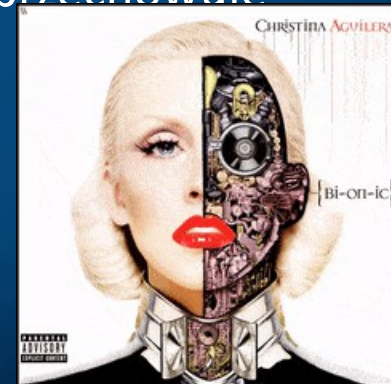


Fiński programista stracił palec i ma obecnie protezę, w której przechowuje informacje w pamięci flash.

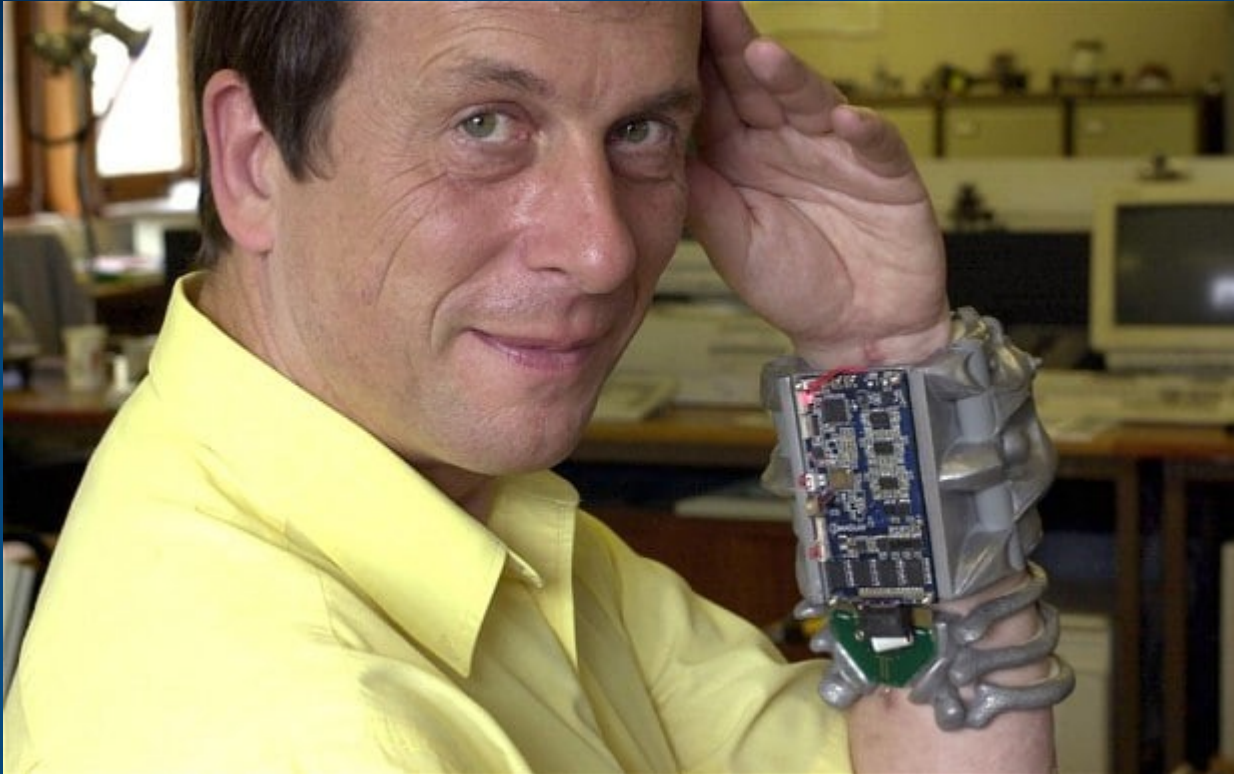
Ta informacja nie ma bezpośredniego wpływu na jego układ nerwowy, a jedynie dostępna zewnętrznie przez zmysły.

Jesteśmy silnie sprzężeni ze swoimi komputerami, tabletami, smartfonami, GPS, rozpoznawaniem budynków, ludzi, emocji. Takie **uzależnienie to słaba cyborgizacja**.

Infografika: [The astonishing future of the human body](#).



Cyborgi są wśród nas ...



Kevin Warwick w 1998 r. ogłosił się pierwszym cyborgiem wmontowując sobie identyfikator radiowy przesyłający impulsy do ręki jego żony. Szwedzka firma postanowiła zamienić swoich pracowników w "cyborgów" używając do identyfikacji implantów wielkości ziarenka.

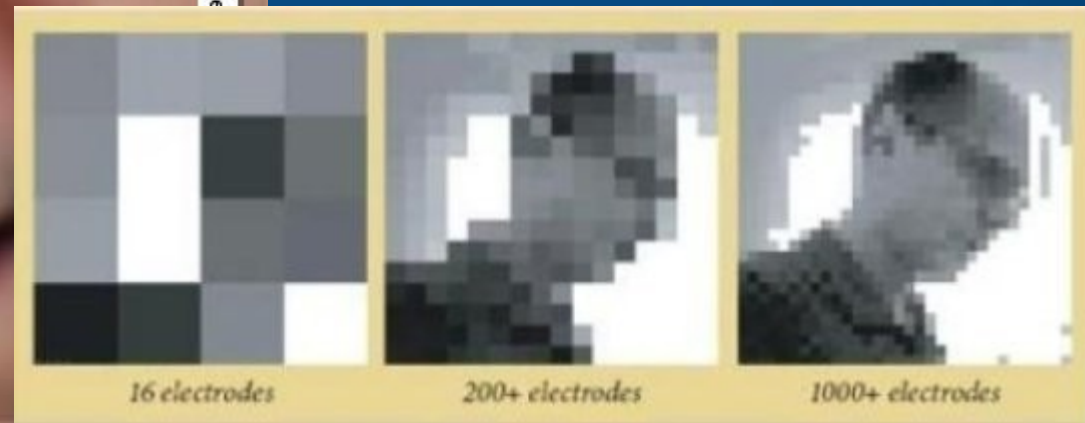
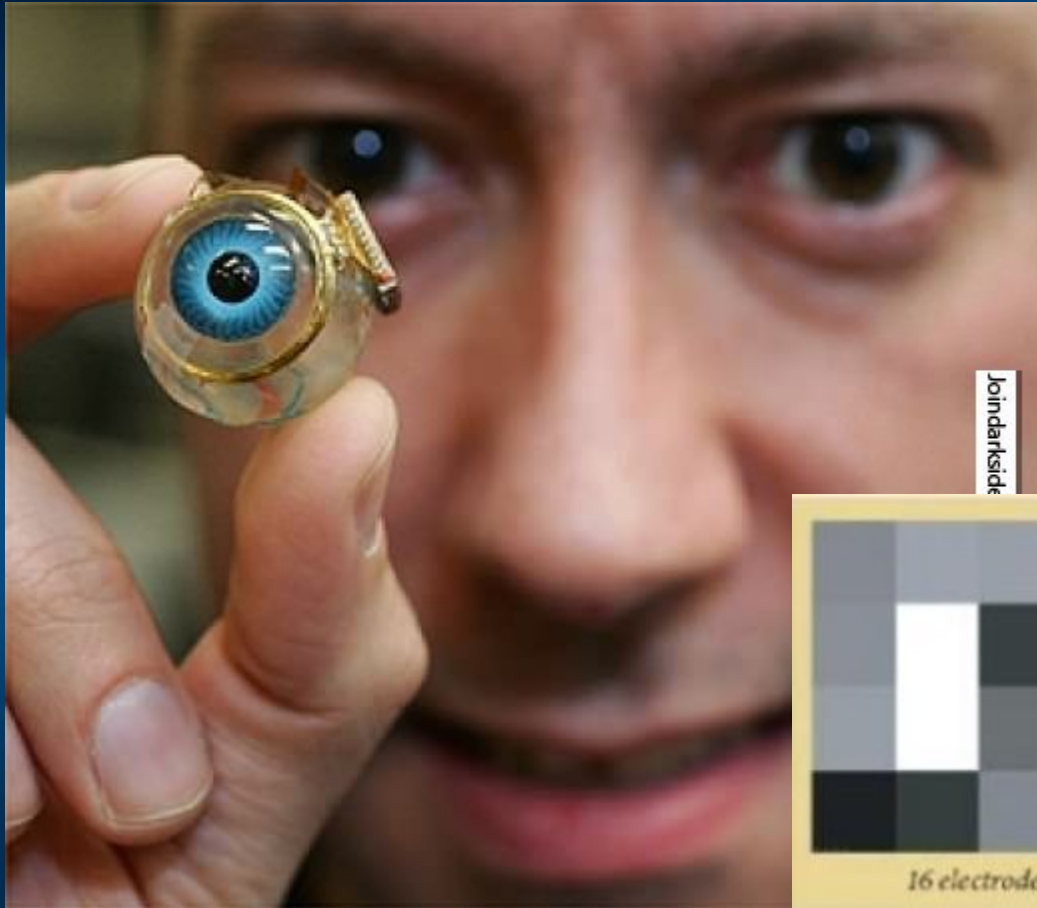
Cyborgi są wśród nas ...

NOW THAT THE
SENSORS ARE IN
THE **SOCKET**,
THEY ATTACH
THE **BIONIC HAND**
TO A TESTING
WAND SO THAT I
CAN CONTROL IT



Coraz więcej osób ma protezy
podłączone do nerwów
i kontrolowane bezpośrednio
przez mózgi.

Sztuczne oczy ...



Sztuczne oczy są na razie bardzo niedoskonałe, ale to się zmieni ...
Zobaczymy bakterie w UV, przyda się dobry zoom.

Widzenie

Co możemy dodatkowo zobaczyć?

Podczerwień i nadfiolet.
Nie da się zrobić rentgena.

<http://cyborgproject.com>

<https://www.cyborgarts.com>



{ IDEA } The sound of colors

IN COLLABORATION WITH **TED**

Visualized by Cristine Kist and Ricardo Davino of Superinteressante magazine

See more talks at: TED.com

Harbisson hears colors that are invisible to human eyes, such as infrared and ultraviolet. (He can even hear the sky and know if it's a good day to sunbathe!)

Visualized by Cristine Kist and Ricardo Davino of Superinteressante magazine

See more talks at: TED.com

THE EYEBORG

Understand how the device implanted in Neil's head transforms color into sound.

- 1 A sensor detects the frequency of the color in front of Harbisson and transmits it through a chip installed on the back of his head.
- 2 The chip converts the colors into sound waves. Each color corresponds to a musical note.
- 3 These sound waves travel through the skull using bone conduction and arrive at Harbisson's auditory system.

Czy da się zatrzymać postępy neurotechnologii?

Na to się nie zanosi, widać raczej wielkie przyspieszenie.

Wiele projektów pojawi się w wyniku wsparcia sztucznej inteligencji przez Komisję Europejską, Chiny, USA, Global Brain Initiative itd.

WIRED

WHY YOU WILL ONE DAY HAVE A CHIP IN YOUR BRAIN

The
Economist

DO HUMAN BEINGS NEED TO EMBRACE BRAIN IMPLANTS TO STAY RELEVANT?

MIT
Technology
Review

THE ENTREPRENEUR WITH THE \$100 MILLION PLAN TO LINK BRAINS TO COMPUTERS

VICE

MEMORY EDITING TECHNOLOGY WILL GIVE US PERFECT RECALL AND LET US ALTER MEMORIES AT WILL

M Medium

FOUNDER BRYAN JOHNSON INVESTS \$100M IN KERNEL TO ENHANCE HUMAN INTELLIGENCE.

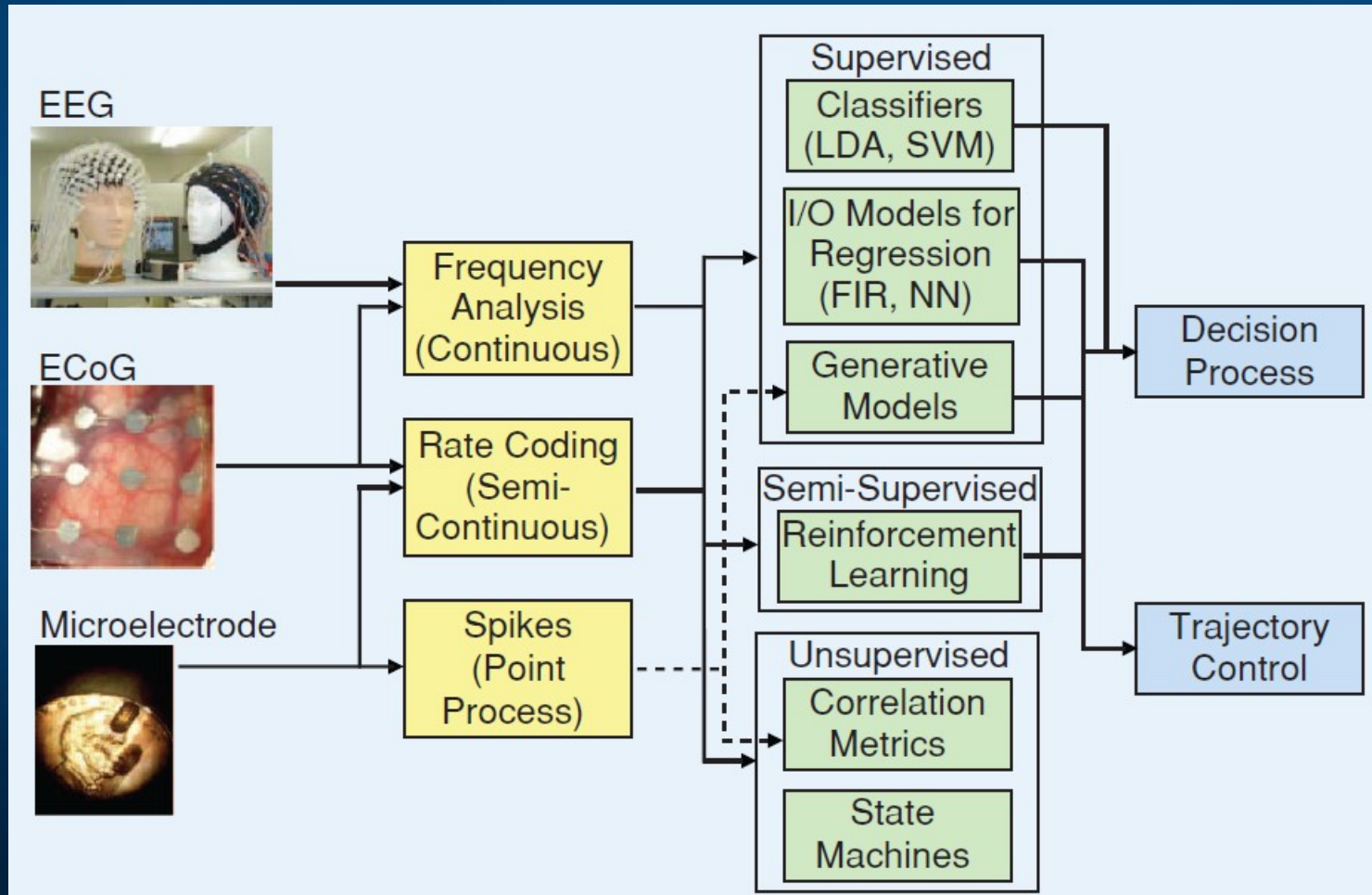
The Washington Post

OUR MISSION IS TO DRAMATICALLY INCREASE OUR QUALITY OF LIFE AS WE INCREASINGLY EXTEND HEALTHY LIFESPANS.

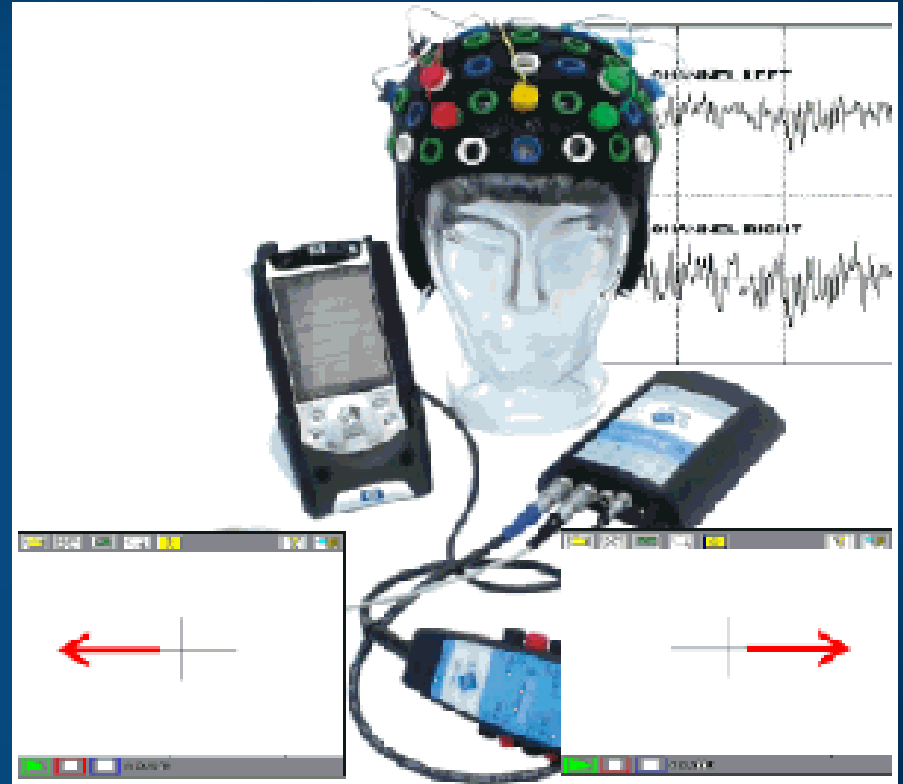
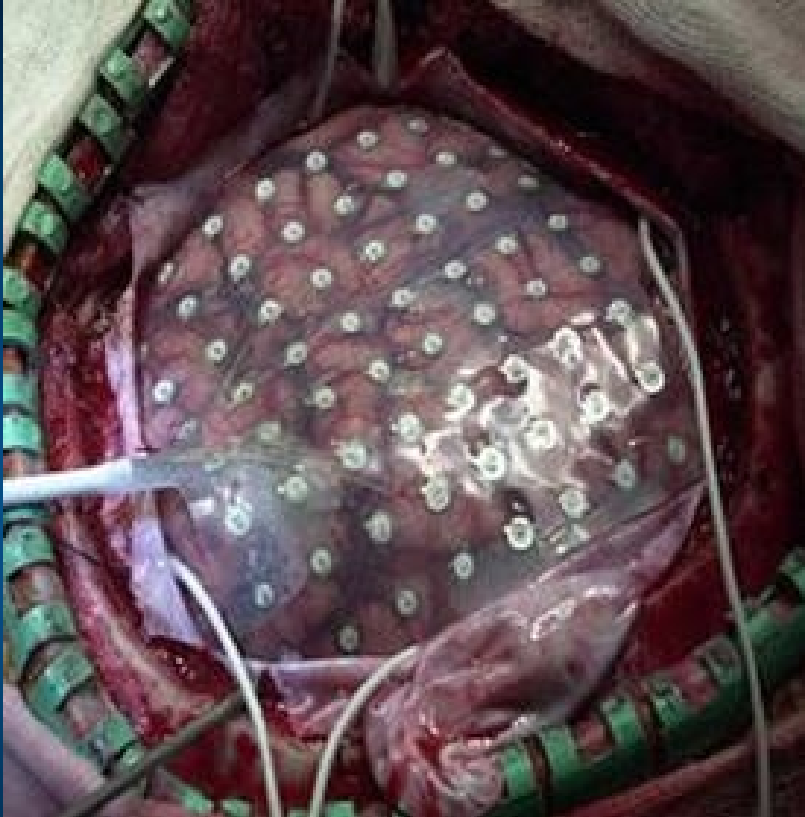
- Problemy z mózgami.
- Inżynieria mózgów.
- **Interfejsy mózg-komputer.**
- Podglądanie umysłu.
- Technologie neurokognitywne.
- Transhumaniści vs. biokonserwatyści.
- Przyszłość?

BCI – Interfejsy Mózg-Komputer

Mózg przygotowuje się do działania, a „ja” czeka na sygnał by sobie przypisać intencję. Możemy plany działania mózgu zobaczyć badając aktywność kory.

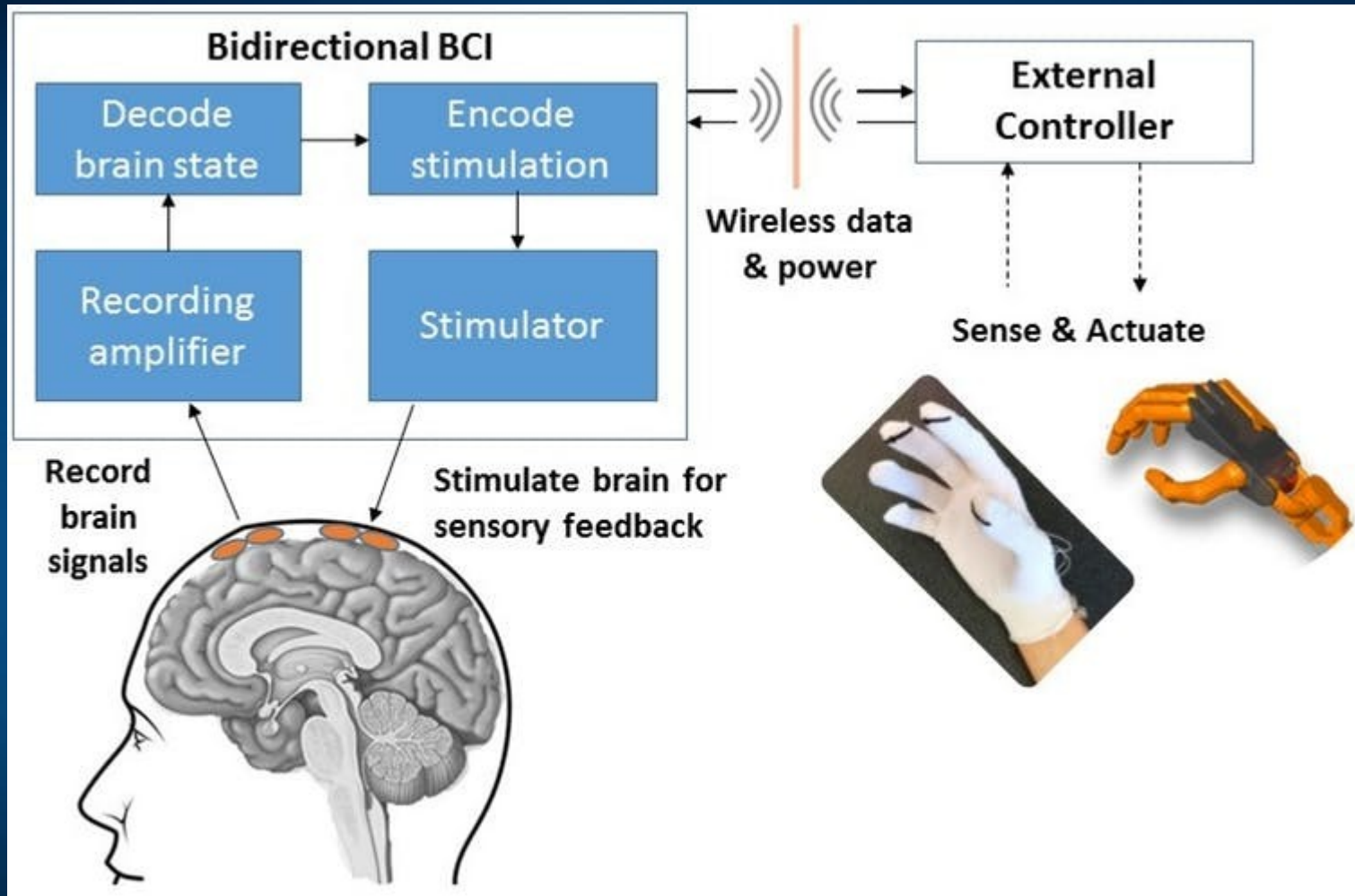


Interfejsy mózg-komputer



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

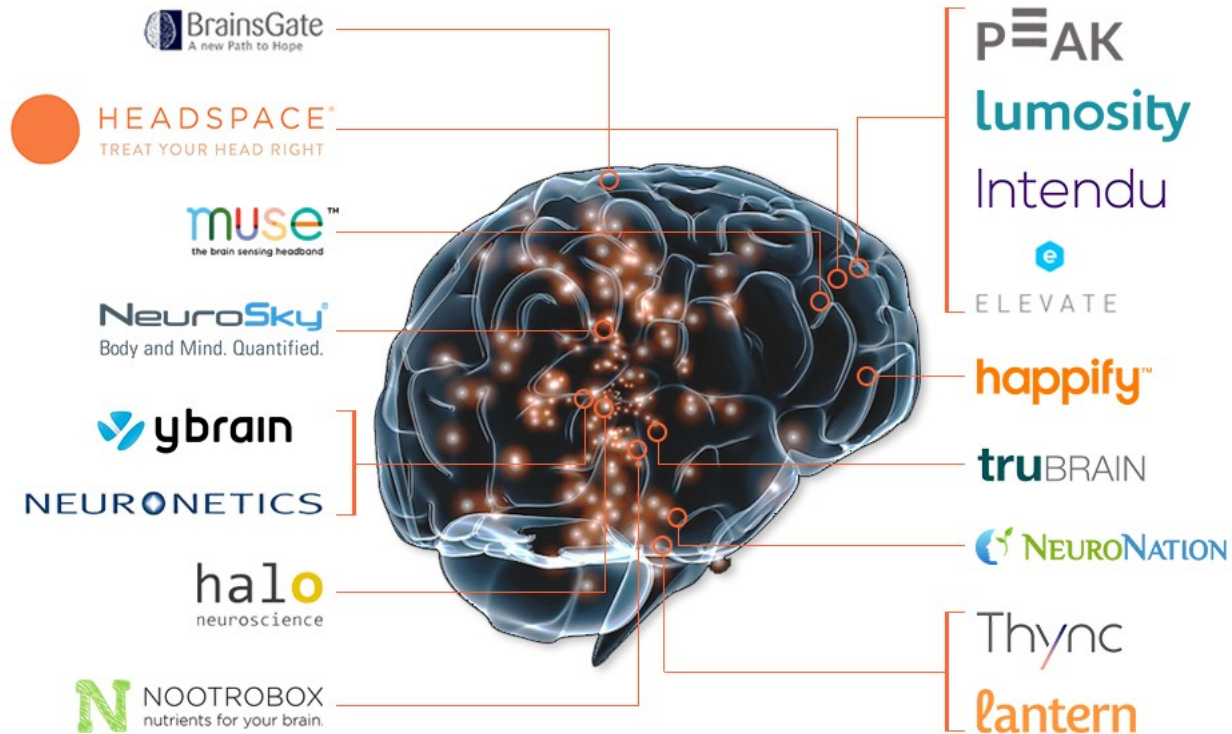
BCBI: Mózg-Komputer-Mózg



BCI + stymulacja mózgu = BCBI – zamknięta pętla, dzięki której mózg zaczyna się przebudowywać. Ciało można zastąpić sygnałami w Wirtualnej Rzeczywistości.

Poprawianie mózgów

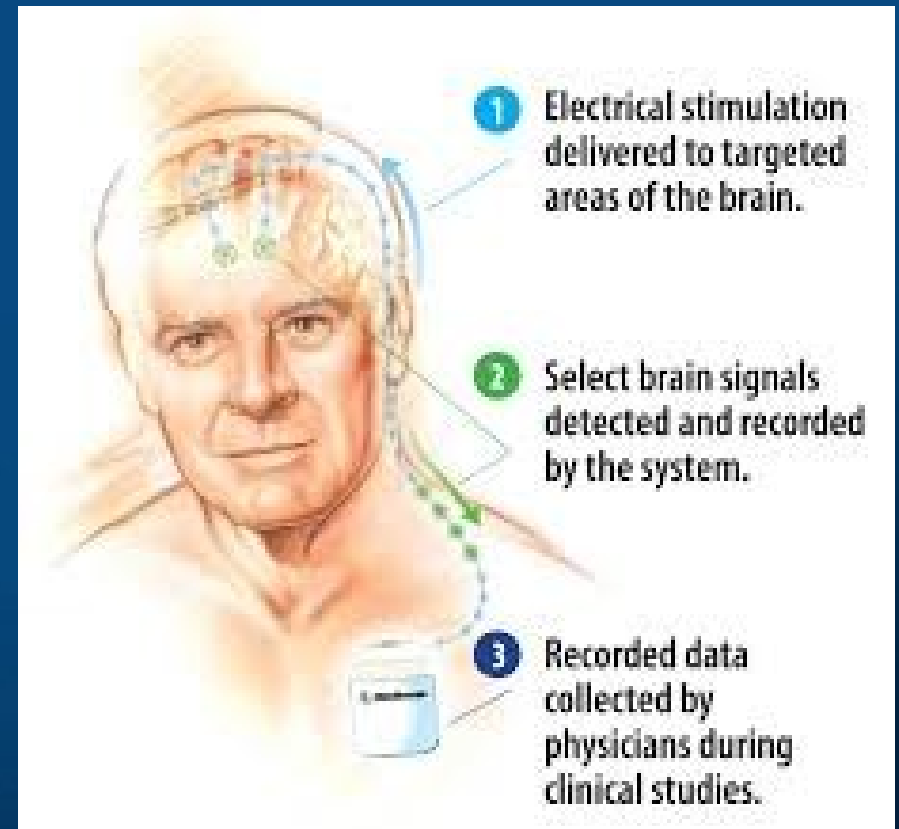
BOOSTING THE BRAIN: 17 Startups to Watch



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.

Podkręćmy sobie mózg ... czy będzie można siebie zaprogramować?



Implanty pamięci

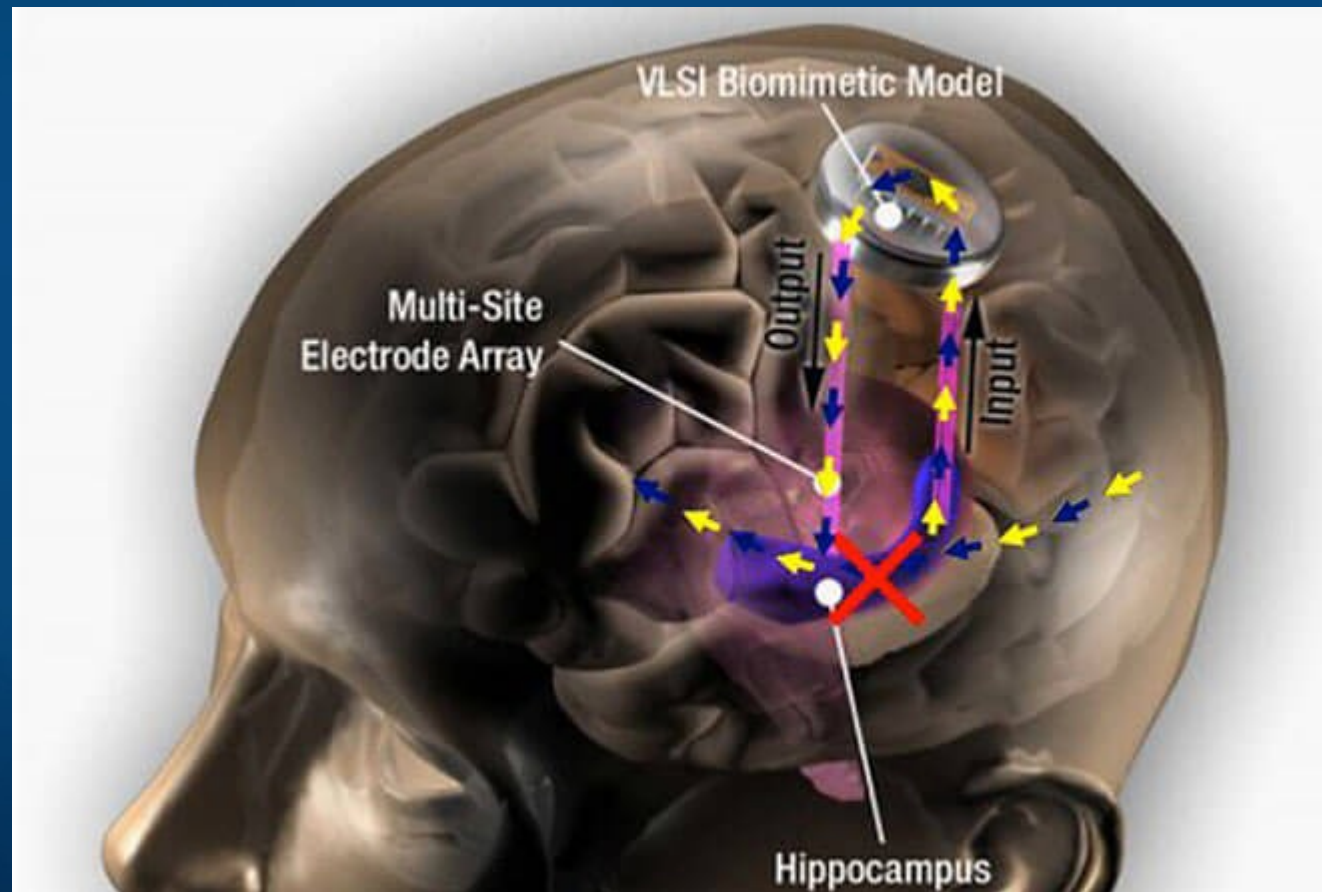
Obszary mózgu odpowiedzialne za pamięć mogą zostać zastąpione przez elektronikę. Ted Berger, Center for Neural Engineering, University of Southern California, założył firmę Kernel, która się tym zajmuje.



Implanty pamięci

Testy na szczurach, małpach, w 2017 roku na 20 ludziach dały poprawę pamięci o 30%. T. Berger: Są dobre przesłanki by wierzyć, że integracja pamięci z elektroniką jest możliwa.

DARPA: program Restoring Active Memory (RAM), dla osób z uszkodzonym mózgiem (TBI), ma być nieinwazyjny. Neurofeedback + neurostymulacja w zamkniętej pętli.



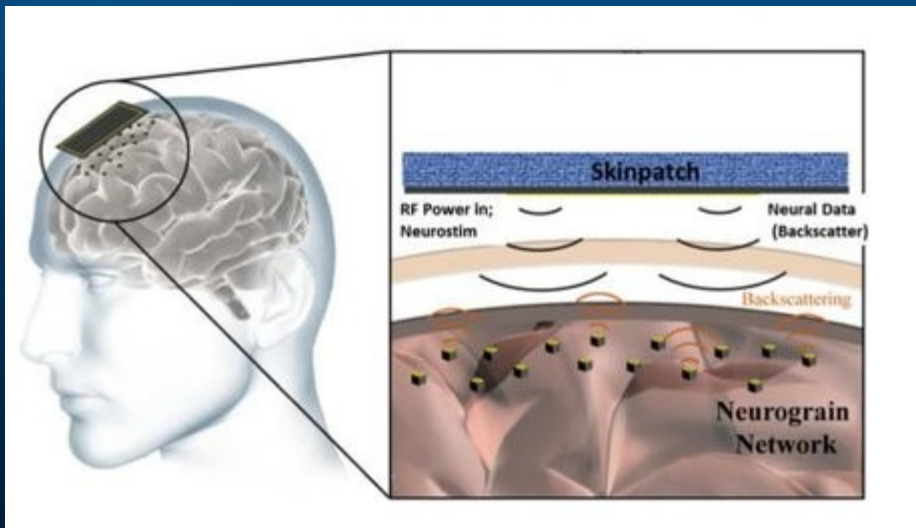
Milion elektrod w mózgu?

DARPA (2016): **Neural Engineering System Design (NESD)**

Interfejs odczytujący impulsy 10^6 neuronów, pobudzający 10^5 neuronów, jednocześnie czytający i pobudzający 10^3 neuronów.

DARPA przyznała granty 7 grupom badawczym na projekty w ramach programu Electrical Prescriptions (ElectRx), którego celem jest rozwój systemów BCBI modulujących aktywność nerwów peryferyjnych w celach terapeutycznych.

Neural lace i neural dust -



neural
lace
ultra-thin
mesh



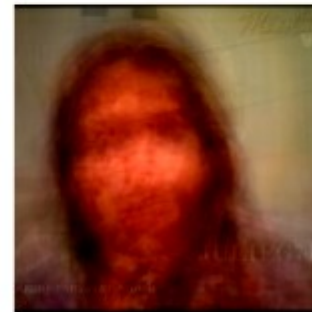
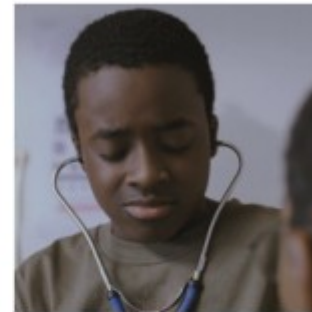
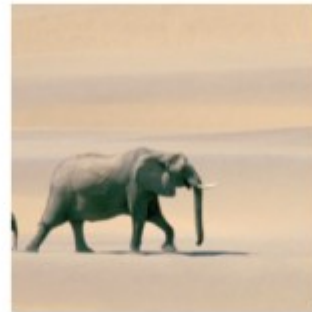
- Problemy z mózgami.
- Inżynieria mózgów.
- Interfejsy mózg-komputer.
- **Podglądanie umysłu.**
 - Technologie neurokognitywne.
 - Transhumaności vs. biokonserwatyści.
 - Przyszłość?

Widziane w mózgu

Skaner fMRI umożliwia rekonstrukcję widzianych obrazów.

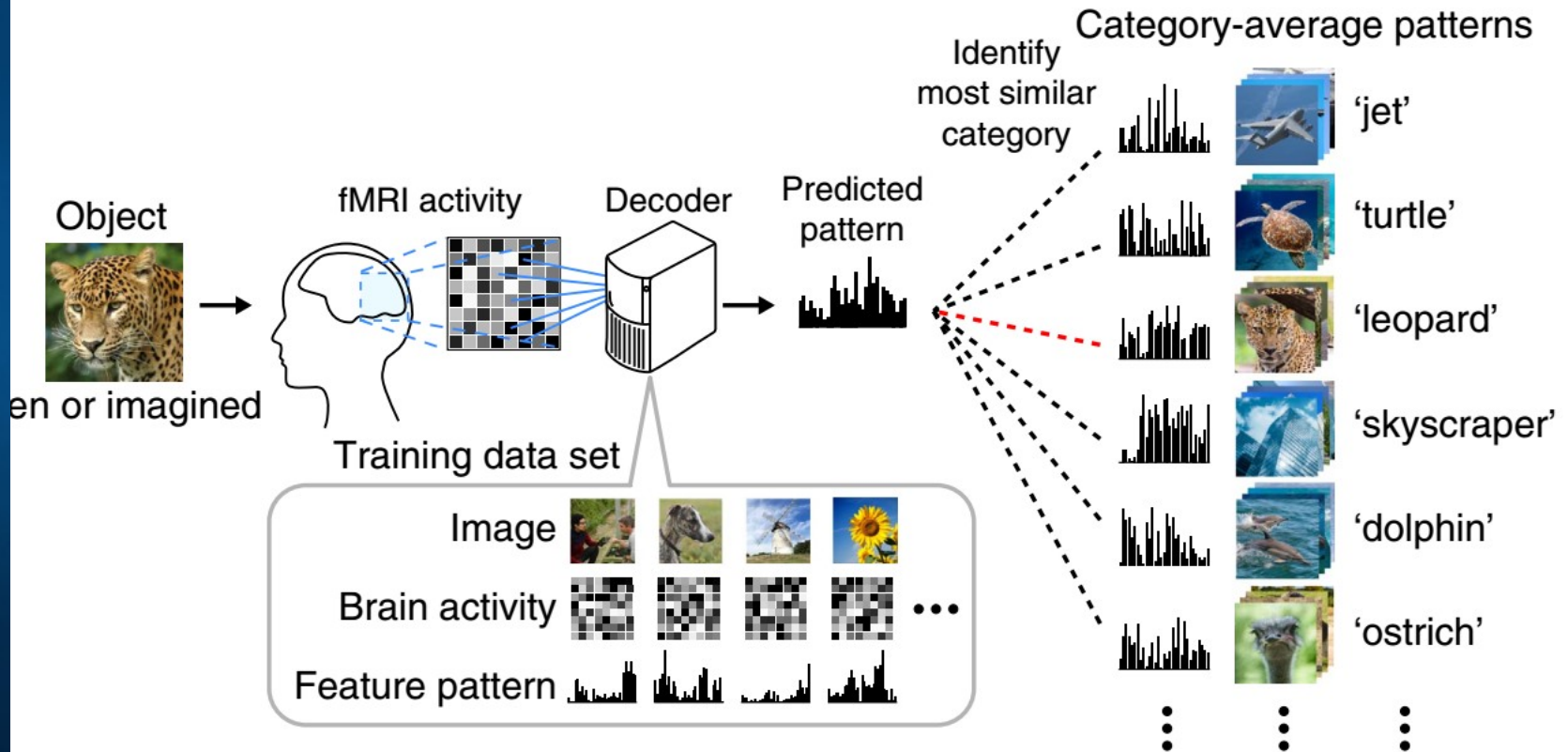
S. Nishimoto et al. 2011

Jack Gallant: rekonstrukcja obrazów z aktywności kory, skany co 2 sek.



fMRI ↔ CNN

Aktywność różnych obszarów mierzona za pomocą fMRI została skorelowana z aktywnością warstw sieci CNN (Horikawa, Kamitani, 2017).



Świadome sny



Decoding Dreams, ATR Kyoto, Kamitani Lab. Analiza obrazów fMRI w czasie zasypiania lub fazy REM pozwala zgadnąć o czym ludzie śnią.

Sny, ukryte myśli ... czy można ukryć, że się coś widziało?

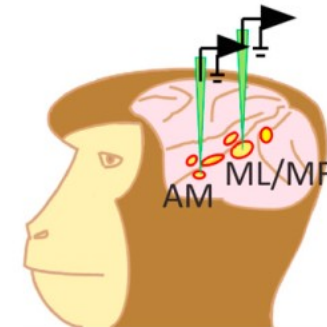
Neuronalne obrazy

Dzięki fMRI widzimy obrazy ale przez czaszkę, rozmyte. Wystarczy jednak 205 elektrod i pomiary aktywności neuronów w kilku obszarach wzrokowych.

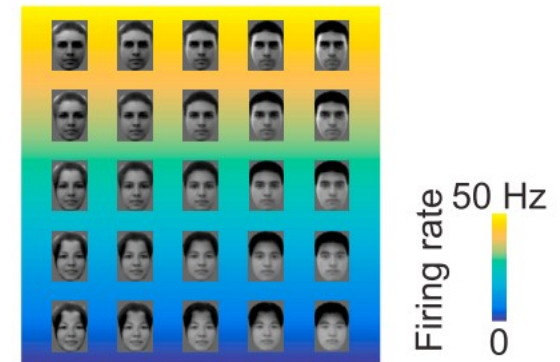
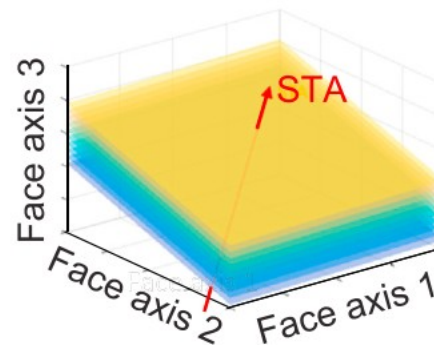
L. Chang and D.Y. Tsao, "The code for facial identity in the primate brain," *Cell*, doi:10.1016/j.cell.2017.05.011, 2017

Wkrótce na ludziach?

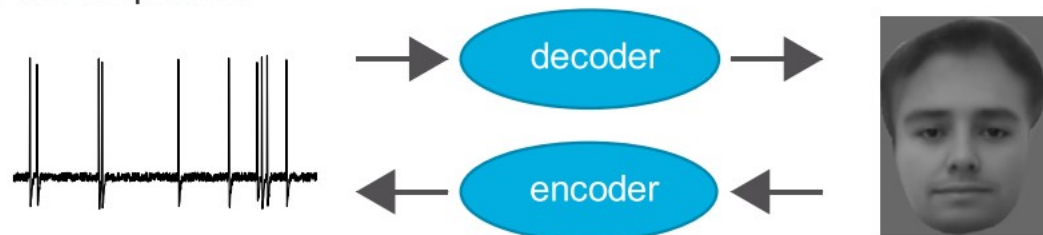
1. We recorded responses to parameterized faces from macaque face patches



2. We found that single cells are tuned to single face axes, and are blind to changes orthogonal to this axis

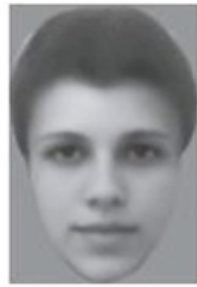


3. We found that an axis model allows precise encoding and decoding of neural responses



Co mała zakodowała?

205 neuronów wystarczy by odtworzyć widziane twarze z taką dokładnością.



Actual
face

Predicted
face

Actual
face

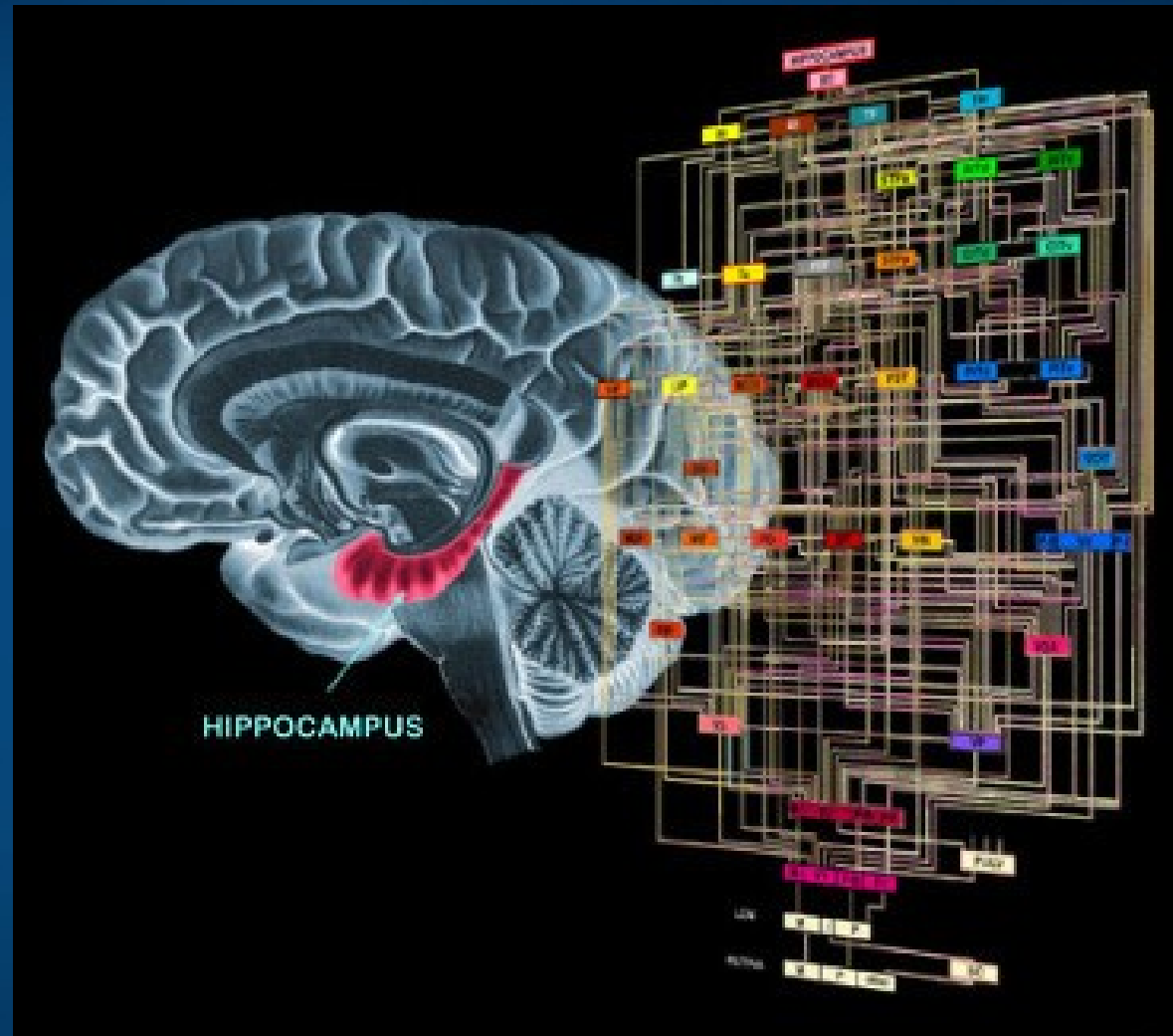
Predicted
face

BICA, Brain-Inspired Cognitive Architecture

Sama lokalizacja funkcji lub korelacje nie wystarczą.

Do zrozumienia potrzebny jest model odtwarzający funkcje, przeniesienie naszej wiedzy do neuronowego symulatora.

Dzięki modelom komputerowym możemy obecnie przewidywać jak będzie się zmieniać aktywność mózgu przez około 20 min.



Neuromorficzne komputery/roboty

- 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 złożoność
≈ ludzkiego mózgu.

Ale programowanie tych
neuronów nie jest łatwe.

IBM Research założył
SyNAPSE University.

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

Nadchodzi automatyzacja
bardzo wielu zawodów!



- Problemy z mózgami.
- Inżynieria mózgów.
- Interfejsy mózg-komputer.
- Podglądanie umysłu.
- **Technologie neurokognitywne.**
- Transhumaności vs. biokonserwatyści.
- Przyszłość?

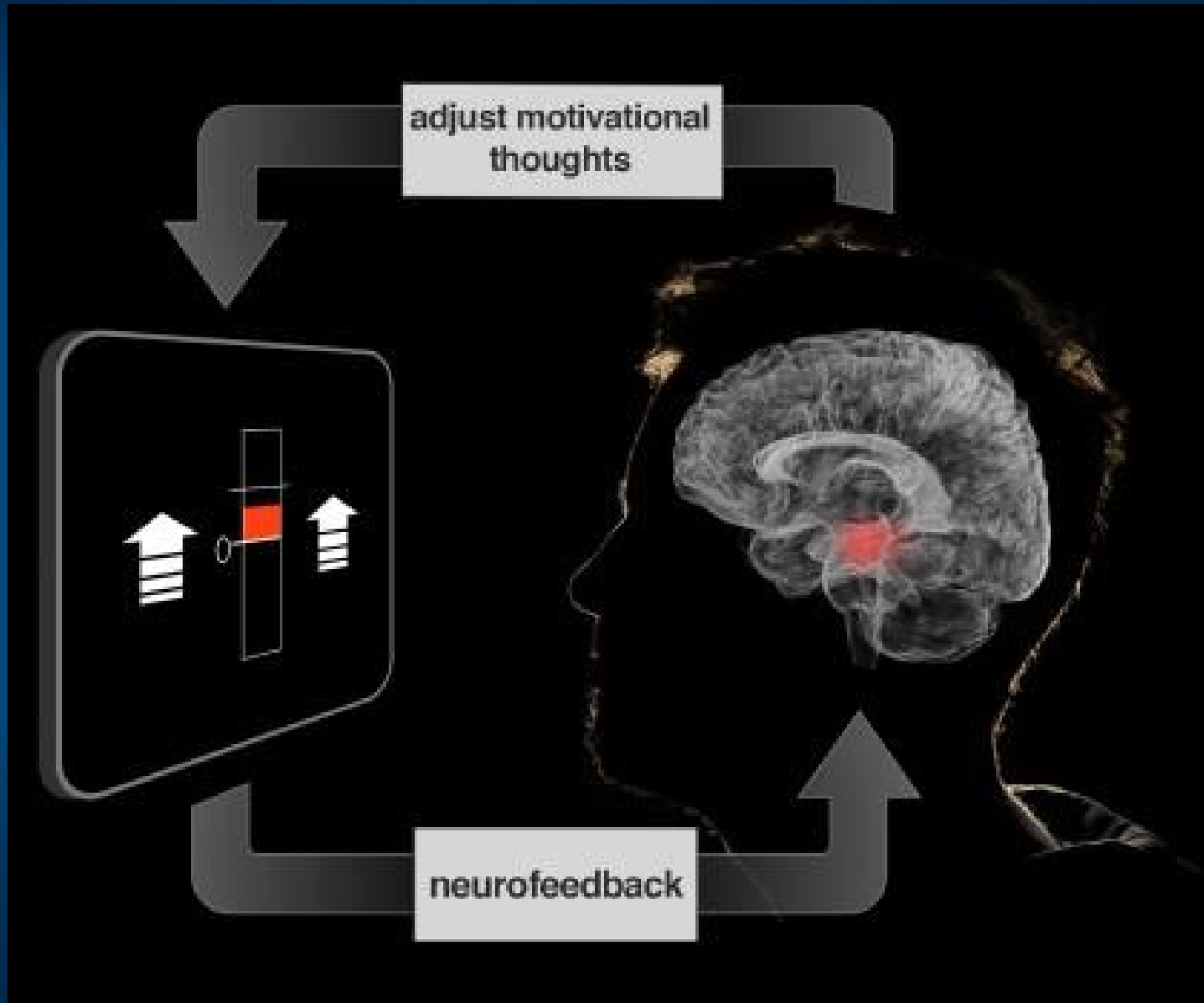
Neurofeedback: pierwsze BCI

Początkowo
głównie do
relaksu,
wzmacniając
oscylacje α/θ .

Duch, Elektronika
i stresy, 1978!

Nie zawsze
efektywne.

Nowe formy
neurofeedback
nadchodzą.



Neuro-relaks

Muzyka, dźwięki
mogą pobudzać
lub działać
relaksująco.

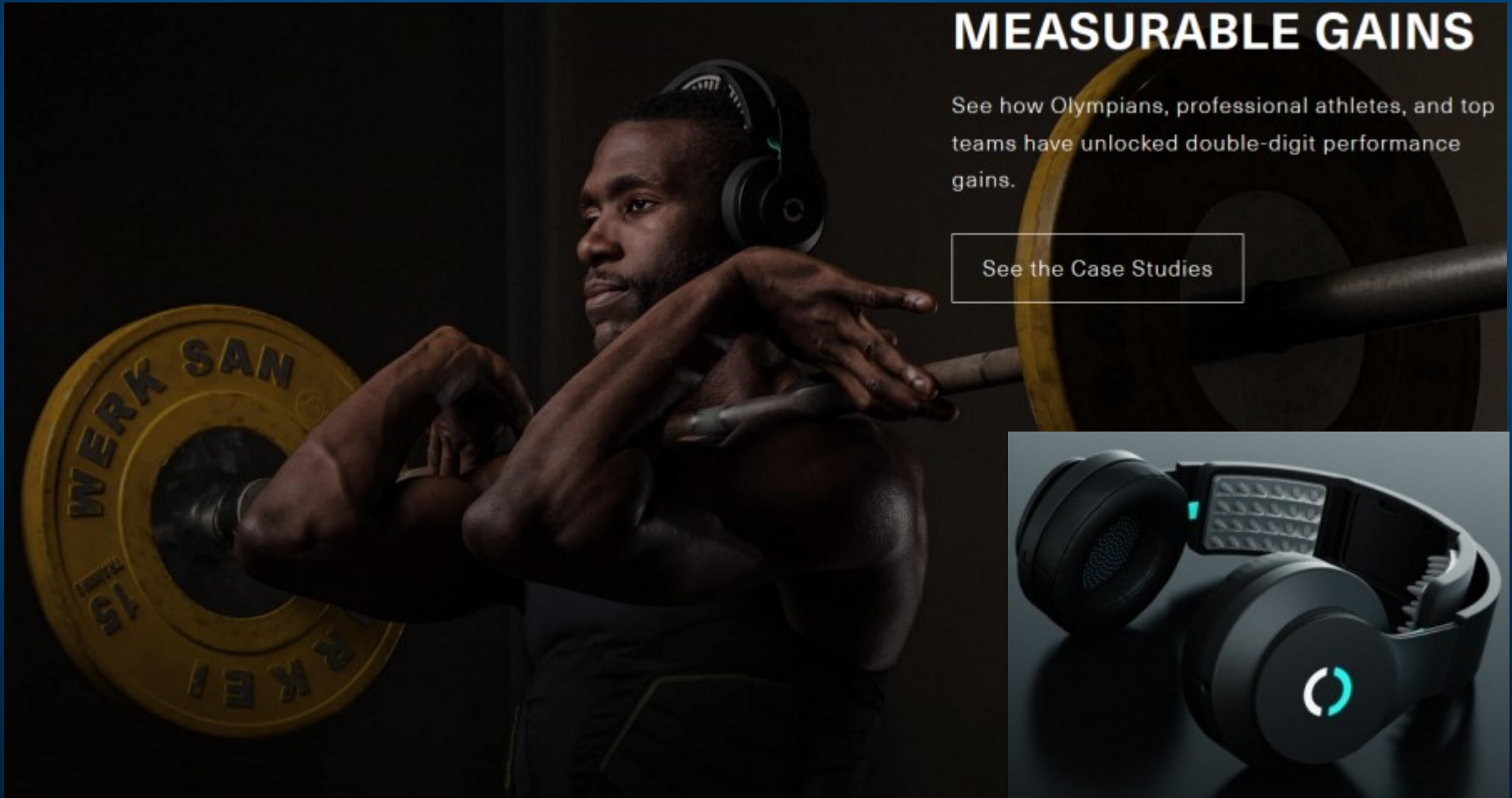
Melomind:

Proste EEG określa
poziom relaksu i
dobiera odpowiednio
dźwięki.

Mózg steruje swoim
środowiskiem.

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](#)

Stymulacja mózgu: DCS/TMS

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!



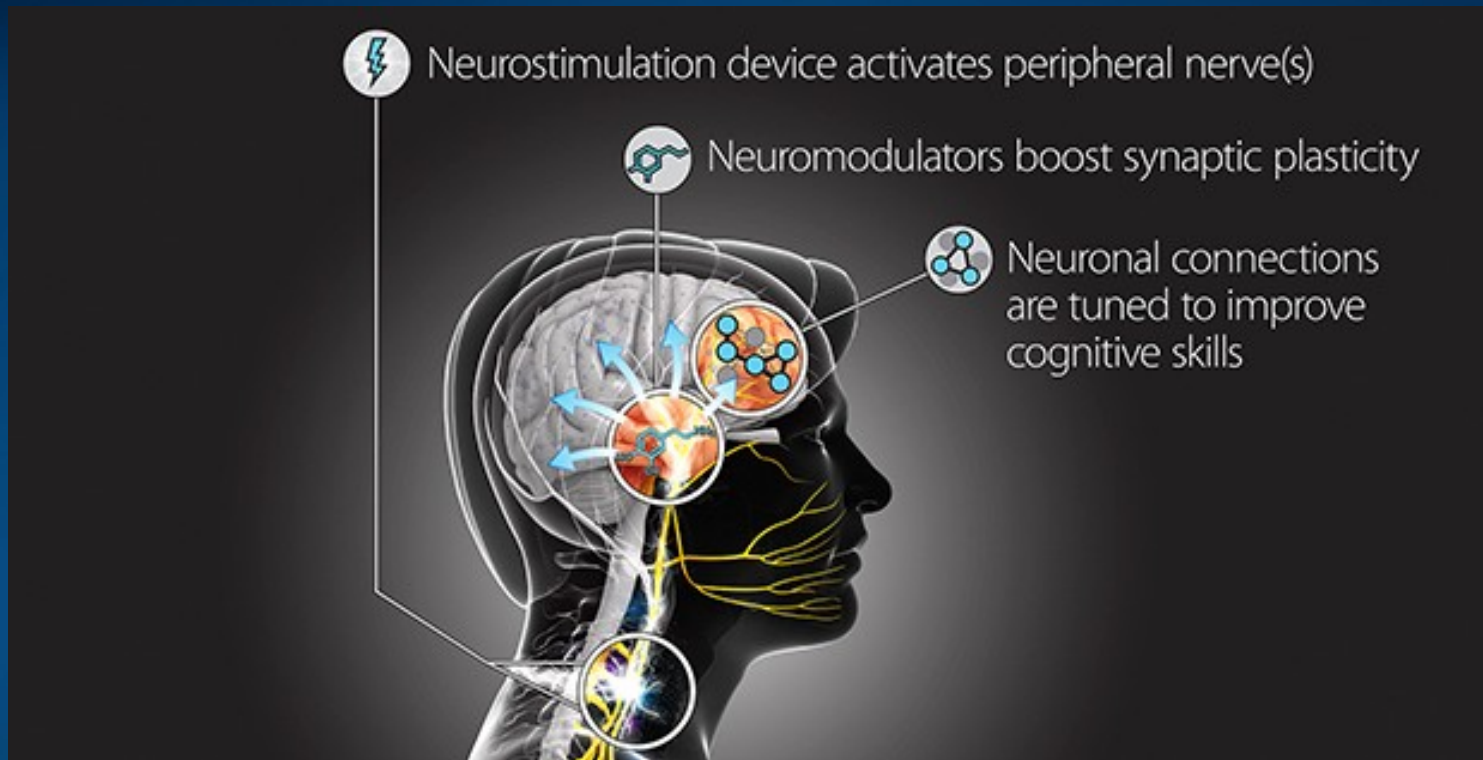
Trenowanie mózgu

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.

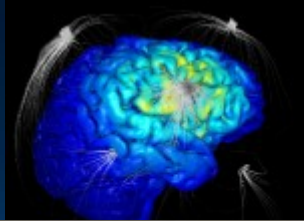


Targeted Neuroplasticity Training



DARPA (2017): Projekt TNT powinien umożliwić naukę wielu kognitywnych umiejętności, zmniejszając koszty i czas trwania treningów prowadzonych przez Ministerstwo Obrony. Oprócz zachowań na polu walki projekt TNT powinien skrócić czas uczenia się obcych języków, przygotowania analityków wywiadu, kryptografów i innych specjalistów.

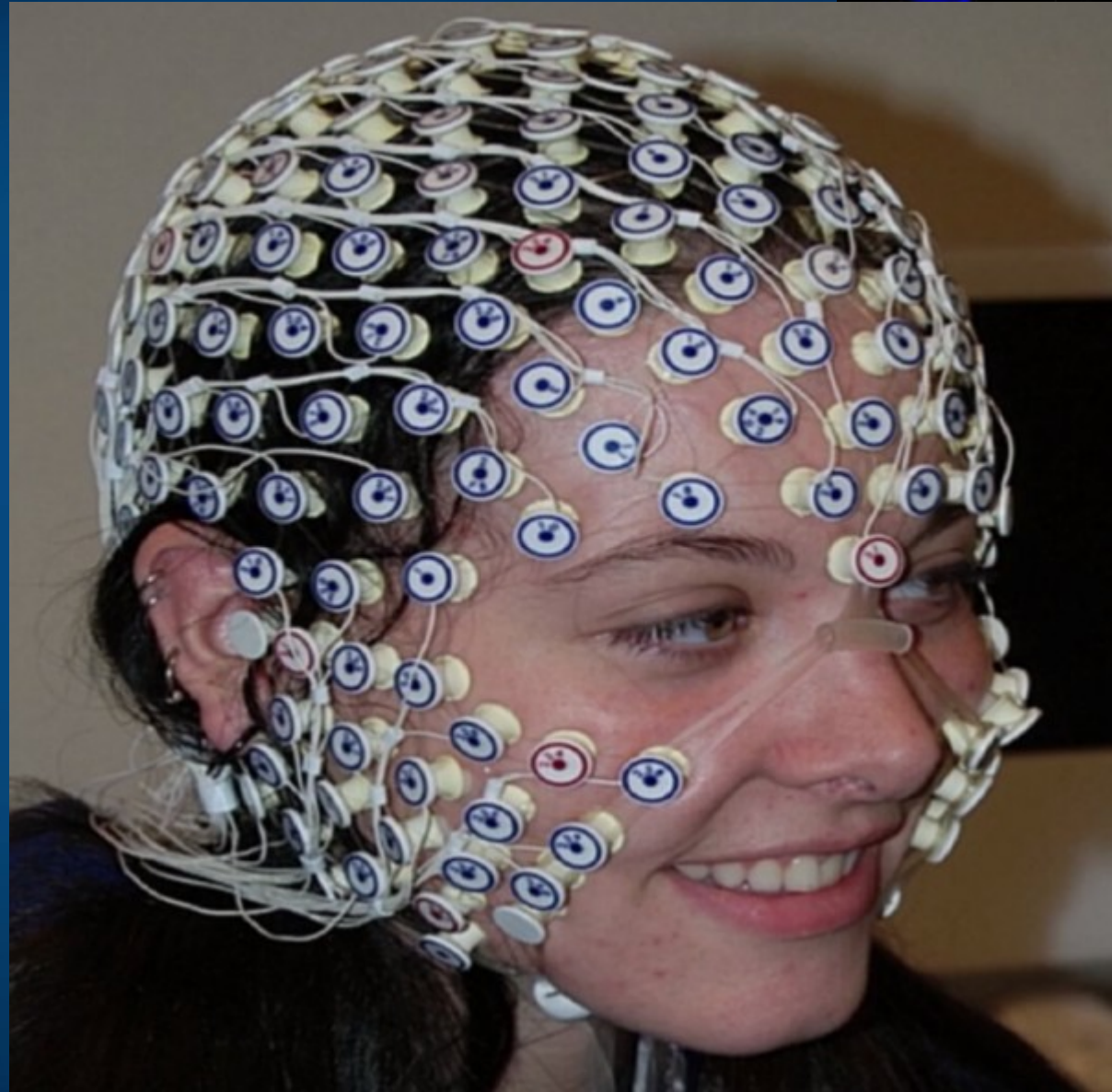
HD EEG/DCS?



EEG + DCS
wielokanałowe.

Dzięki temu można
będzie analizować
aktywność mózgu i go
stymulować indukując
zmiany neuroplastyczne.

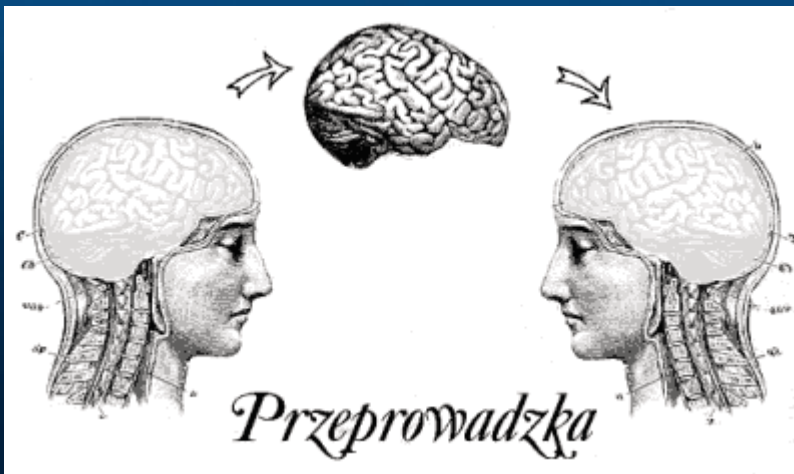
Możliwa będzie terapia
chronicznego bólu,
psychosomatycznych
zaburzeń, pamięci,
poprawa sprawności
działania mózgu.



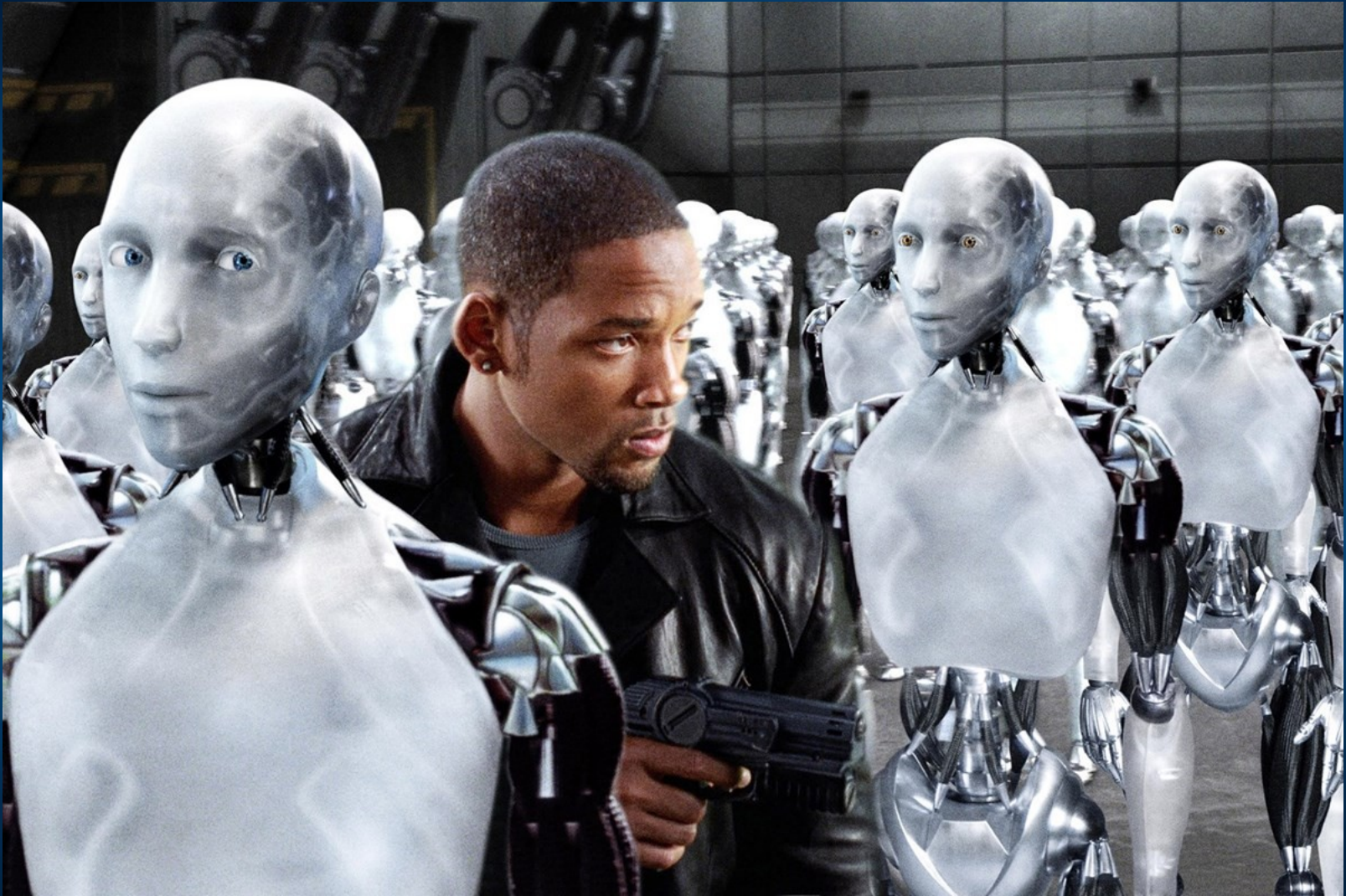
Przekazywanie myśli?



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



Neuromorficzne komputery/roboty

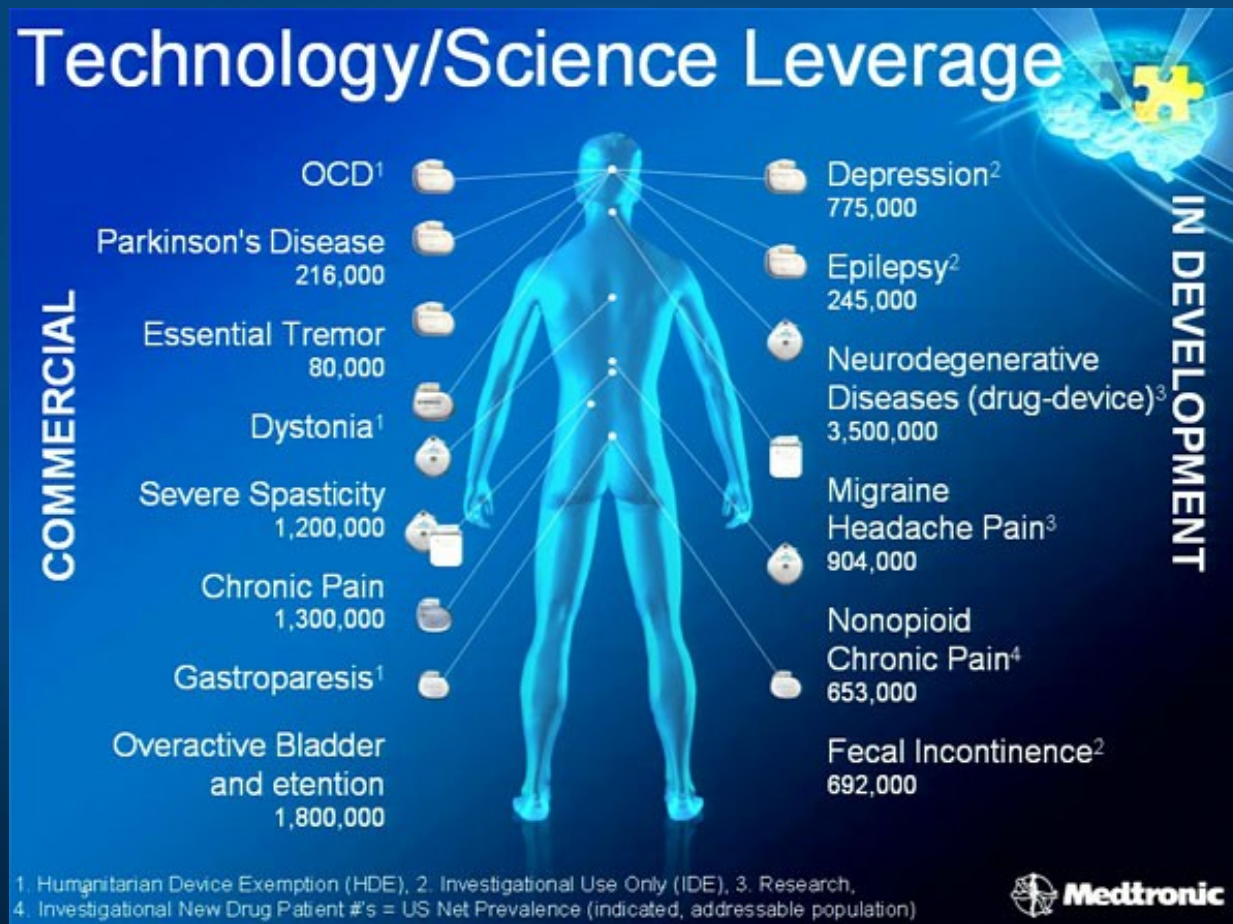


Atlas robi fikotka ...

- Problemy z mózgami.
- Inżynieria mózgow.
- Interfejsy mózg-komputer.
- Podglądanie umysłu.
- Przebudowa mózgow.
- **Transhumaniści vs. biokonserwatyści**
- Przyszłość?

Cyborgizacja postępuje

Stymulacja pomaga w przypadku wielu chorób ale powoli narządy zmysłów a nawet obszary mózgu odpowiedzialne za pamięć mogą zostać zastąpione przez elektronikę.




Bina48 i Projekt LifeNaut



Rekonstrukcja umysłu z informacji w mindfiles, tworzenie mindclones: samoświadomych istot cyfrowych, pamiętających, myślących, czujących.

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

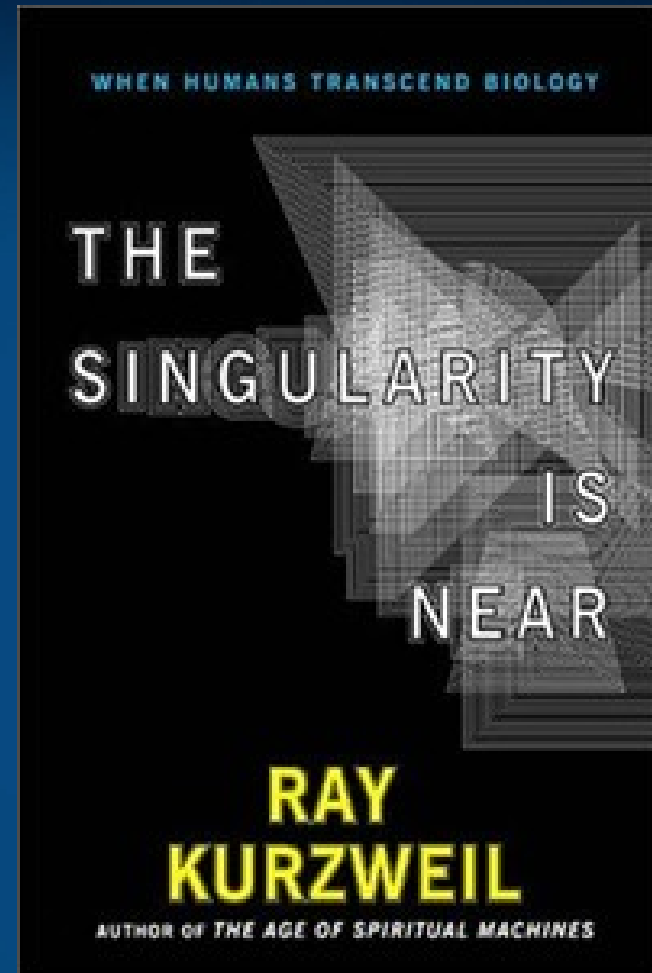
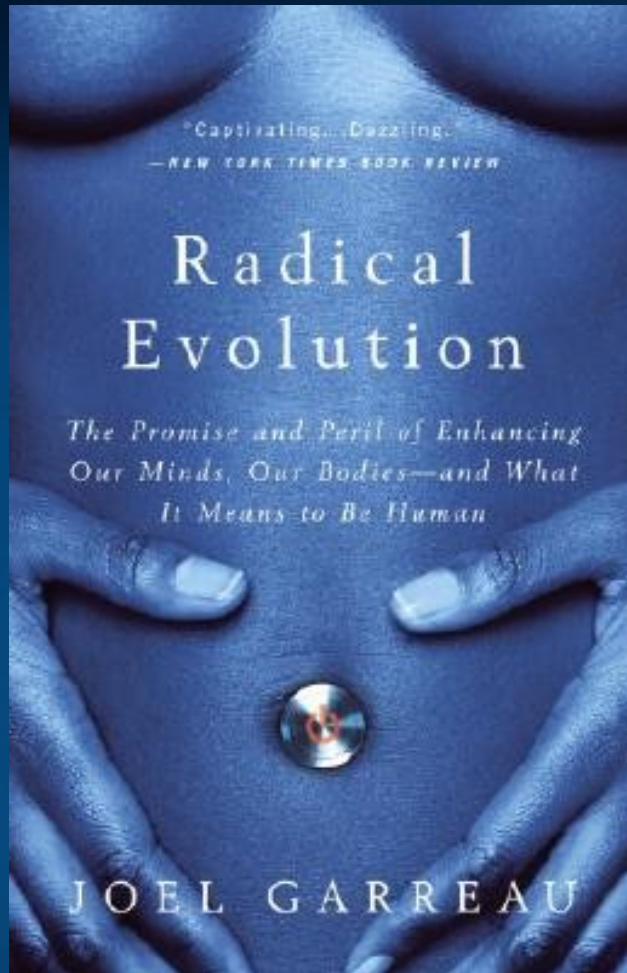
Avatar B 2020 - 2025
An Avatar in which a human brain is transplanted at the end of one's life

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



Singularitarianizm: Nadchodzi Osobliwość.

Technologiczny twór o inteligencji przekraczającej ludzką spowoduje zmiany tak szybkie, że powstaną nieskończone nowe możliwości.

Homo Sapiens Digital – transhuman?

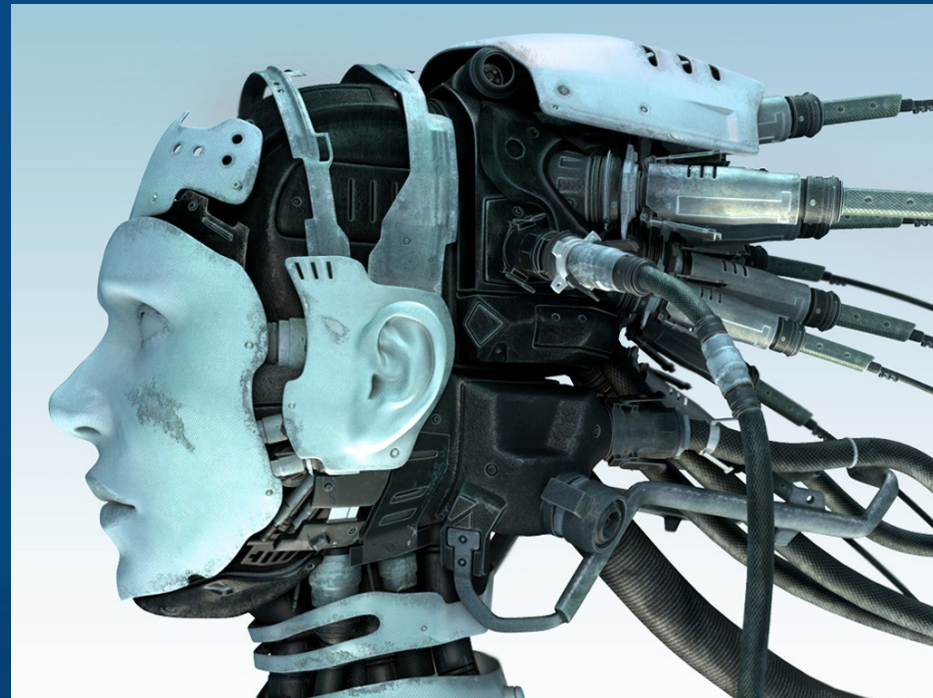
Czy powstanie nowy gatunek **Homo Sapiens Digital** (HSD), cyfrowy transhuman? Dla HSD cyfrowe wzmocnienie zmysłów i funkcji mózgu stanie się częścią naturalnego środowiska.

W dalszej przyszłości pełne sprzężenie z robotami-surogatkami ludzi?

Mądrość to nie spryt, cyfrowe wzmocnienie powinno dopełniać wrodzone zdolności i pomagać w mądrym podejmowaniu decyzji korzystnych dla człowieka w dłuższym okresie czasu, pomimo braku natychmiastowej gratyfikacji.

Ale czy to się uda?

We want the world and we want it
Now! (The Doors, 1967)

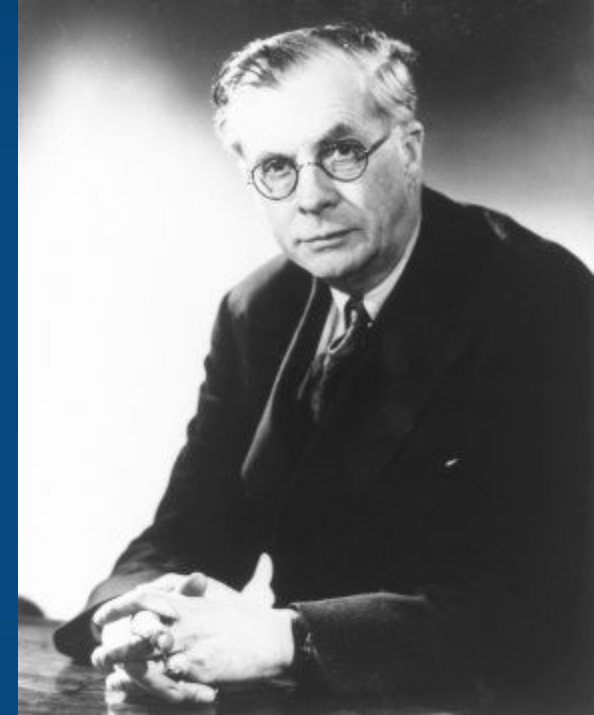


Prekursorzy transhumanizmu

Sir Julian Huxley, biolog, pierwszy dyrektor UNESCO, założyciel WWF, napisał w 1957 r:

„Wierzę w transhumanizm: ... Kiedy będzie dostatecznie wielu ludzi podobnie myślących, ludzkość znajdzie się na progu nowej formy egzystencji, tak różnej od obecnej jak różni się nasza od praczłowieka.

W końcu w świadomy sposób wypełnimy nasze prawdziwe przeznaczenie“.



Kończy się era zwierzęcego rozwoju.
Zaczyna świadomego projektowania ...



Cele transhumanizmu

Skoro Bóg już zrobił co mógł,
to teraz trzeba zawołać fachowca ...

Czas wstać z kolan i wziąć sprawę w swoje ręce.

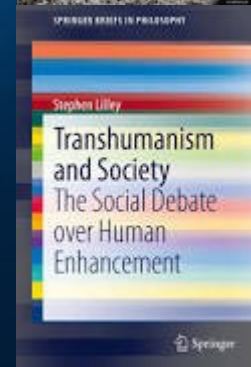
- Zwiększyć długość i jakość życia.
- Zwiększyć możliwości intelektualne i fizyczne człowieka.
- Kontrolować swoje stany mentalne i afektywne.

Czy rozumiemy co robimy? Jest się czego bać?

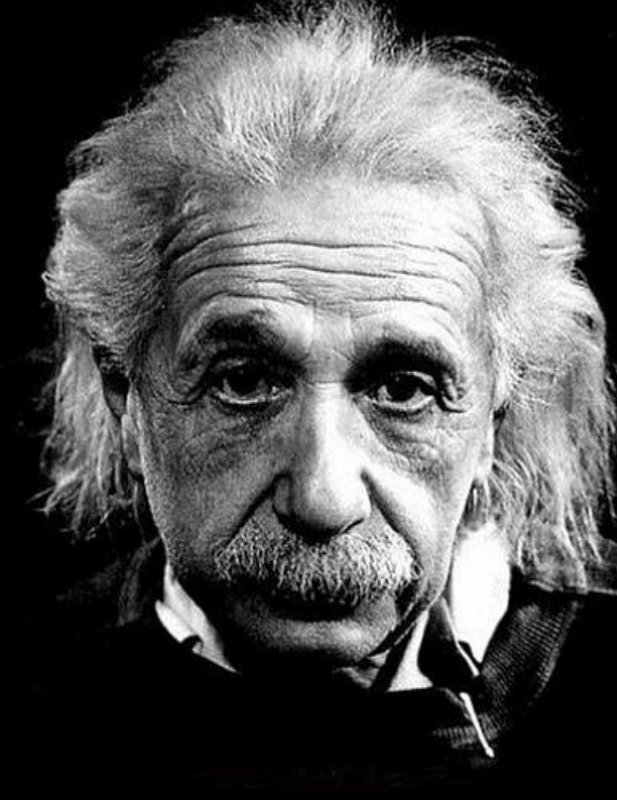
Doskonalenie mózgów to wielkie wyzwanie dla nauki! **Ostrożnie!**

Wyzwania: zapobieganie zaburzeniom rozwojowym,
osiągnięcie optymalnego poziomu rozwoju.

Humanity+, Inc, do 2008 World Transhumanist Association

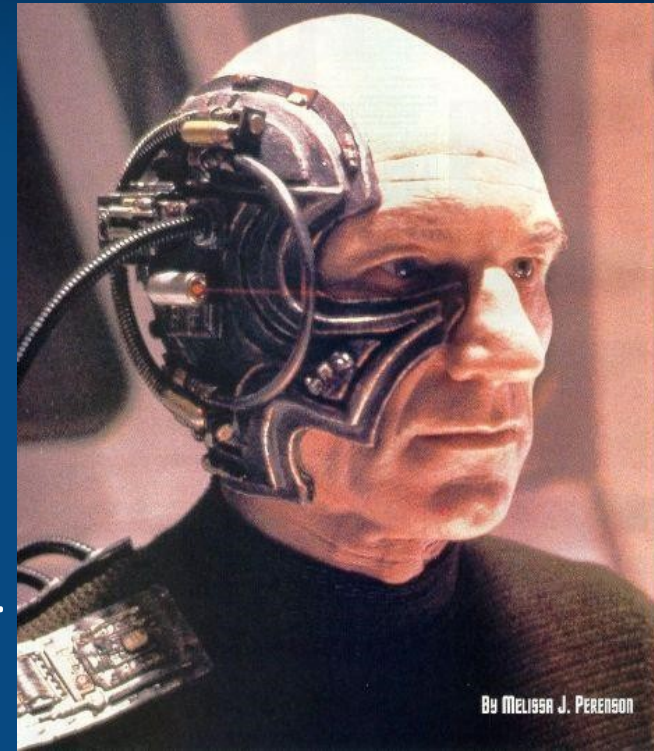


Czy wszyscy czują, że osiągnęli swoje maksymalne możliwości?



Biokonserwatyści vs. Transhumaniści

- ⦿ Nie wolno rozwijać technologii, które zmienią naturę człowieka.
- ⦿ Wynikiem takiego rozwoju będzie dehumanizacja człowieka, degradacja ludzkiej godności.
- ⦿ Konieczna jest kontrola nad rozwojem technologii prowadzących do transhumanizmu.



Radykalne propozycje: cyborgizacja człowieka powinna być traktowana jako **“zbrodnia przeciwko ludzkości”** (George Annas & Lori Andrews, Chicago i Boston, Law Schools).

Obrońcy ludzkiej natury

USA, Unabomber, 1978-1995.

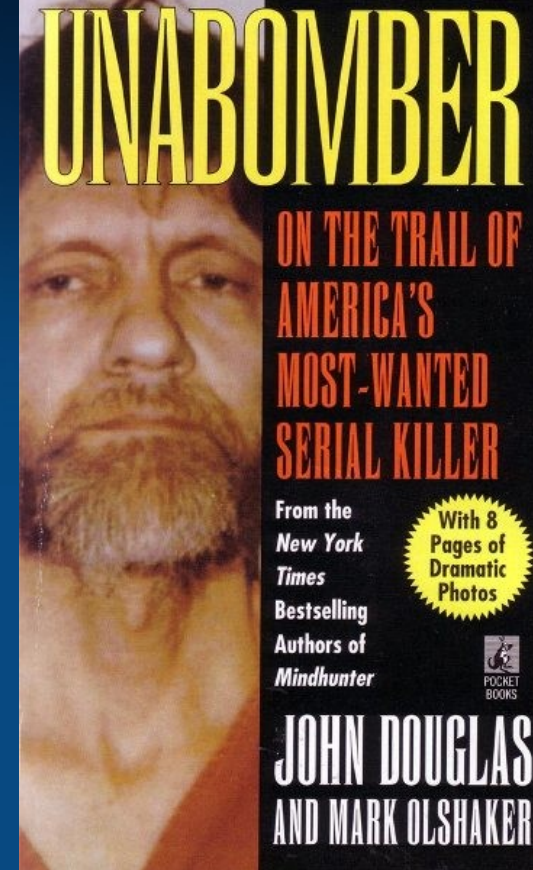
Trzeba zniszczyć społeczeństwo przemysłowe!

“**Human nature** has in the past put certain limits on the development of societies.

But ... technology is developing ways of modifying human beings....

Getting rid of industrial society ... will remove the capacity of ... control over **human nature**”

Ted Kaczynski, “Unabomber Manifesto”, opublikowane w Washington Post, oraz NY Times (1995).



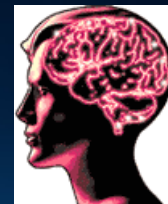
- Problemy z mózgami.
- Inżynieria mózgów.
- Interfejsy mózg-komputer.
- Podglądanie umysłu.
- Przebudowa mózgów.
- Transhumanisci vs. biokonserwatyści.
- **Przyszłość?**

Wielka zmiana

Zmiany nie są jeszcze radykalnie, nadal się częściowo rozumiemy.
Co się jednak stanie gdy głębiej zmienimy mózg człowieka?



Jak zmieni się człowiek



Technologia otwiera nowe pola sporów transhumanistów i biokonserwatystów.

W dłuższej perspektywie możliwości są ogromne, cyborgizacja jest nieunikniona, ale są liczne pułapki i niebezpieczeństwa, konieczna jest więc głęboka refleksja.

- Neuroplastyczność można do pewnego stopnia regulować, zmieniając mózgi na sprawniej działające.
- Okienka plastyczności: ćwiczenia fizyczne, kognitywna kontrola i stymulacja pracy mózgu (DCS, TMS), neurofeedback, BCI, stymulacja zmysłów, nerwów obwodowych, głęboka stymulacja mózgu.
- Optymalizacja i rekonstrukcja mózgów jest technicznie możliwa i wkrótce może stać się powszechnie dostępna! Jak i pranie mózgu na życzenie ...
- Socjotechnika i AI pozwalają coraz lepiej manipulować ludźmi. Umysł nie będzie już prywatny i niedostępny.

Dyskusje prowadzone są bez zrozumienia podstaw kognitywistyki i technologii, mają więc niewielki sens.

Gdzie jesteśmy?



Obrona terytorialna Amazonii, czyli łuki na autonomiczne drony ...

Soul or brain: what makes us human?

Interdisciplinary Workshop.

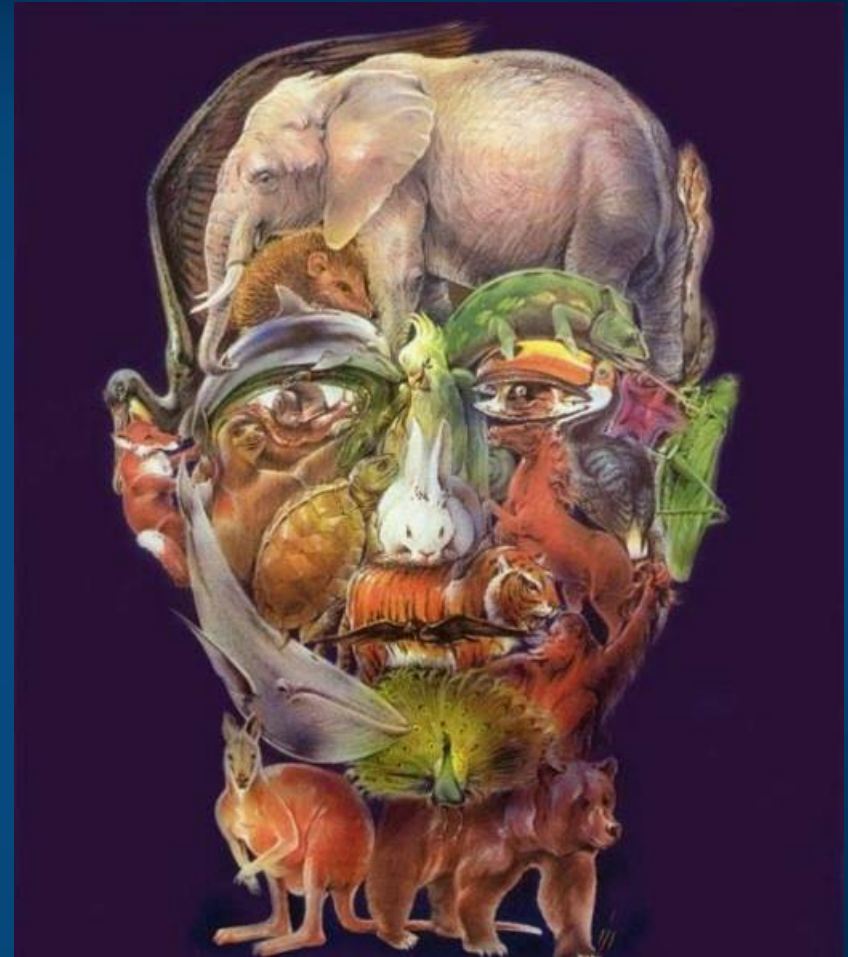
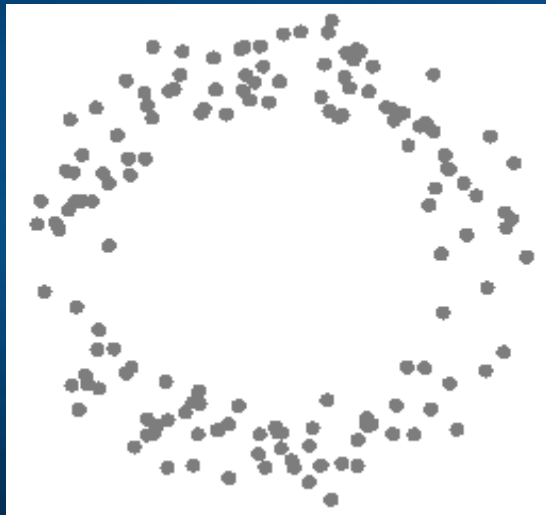


Seminaria
neurorozwojowe
co miesiąc 2016/2017

Interdoctor: Disorders
of consciousness.
2016/2017



Dziękuję za
synchronizację
neuronów!



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