



Technologie neurokognitywne

Włodzisław Duch

Katedra Informatyki Stosowanej, INT WFAiS UMK
Neuroinformatyka i Sztuczna Inteligencja, CD DAMSI
Laboratorium Neurokognitywne, ICNT
Google: Wlodzislaw Duch

E(x)plory Day, Forum Inteligentnego Rozwoju. Toruń 29.09.2021



Co mają wspólnego



Dwie rzeczy:

1. Kiedy obecni studenci się urodzili nie było ich w powszechnym użytku.
2. Powstały dzięki fizyce i informatyce. Informatyka nie działa w próżni.

Epoki rozwoju cywilizacji

To nadzwyczajny moment w historii świata!

Rozwój rozumienia rzeczywistości:

1. Myślenie magiczne, kaprysy bogów, fatalizm.
2. Przyczynowość i empiryczne obserwacje, wiedza opisowa.
3. Teorie i rozumienie mechanizmów, weryfikacja, matematyka i statystyka.
4. Symulacje komputerowe i „nowy rodzaj nauki” Wolframa.
5. Wiedza z danych, gromadzenie i dostęp do wszystkich informacji.
6. Sztuczna inteligencja wspiera ludzkie myślenie.
7. Autonomiczna sztuczna inteligencja, nadludzkie możliwości.

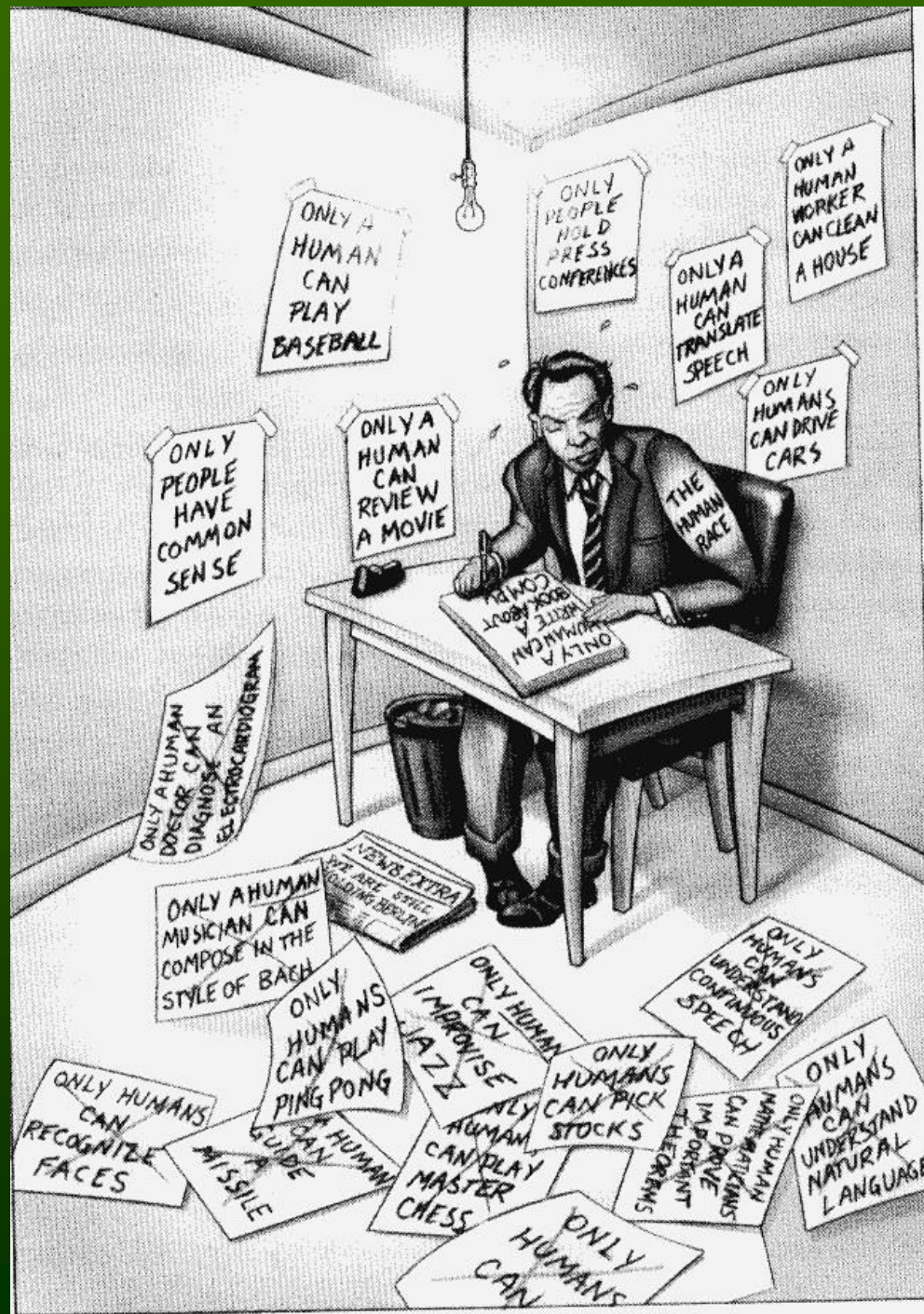
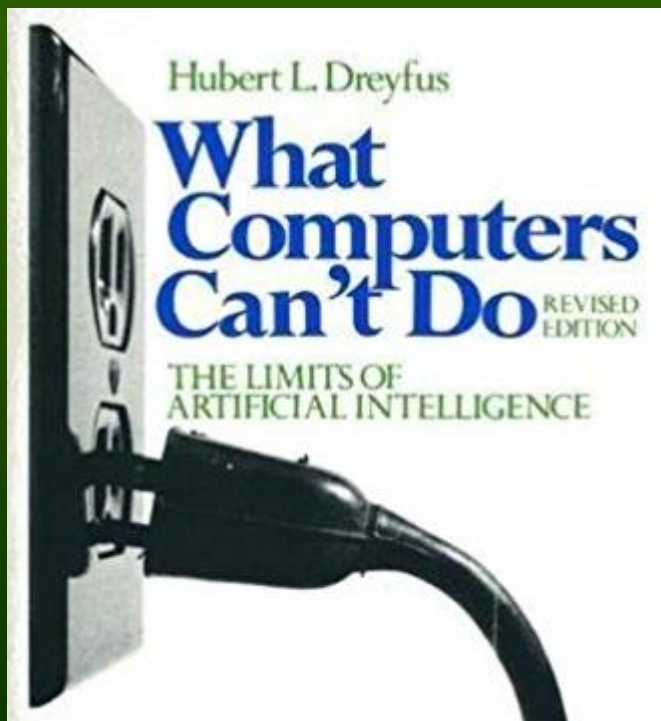
5 paradygmatów rozwoju nauki wg IBM: empiryczny, teoretyczny, symulacyjny, wiedzy z danych (data driven), oraz przyspieszonych odkryć.

Coraz bardziej złożone modele: IBM Watson, CyC, GPT-3, BERT ...

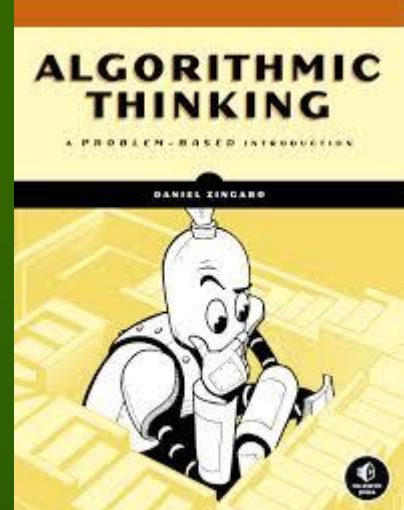
Wu-Dao, Google Mixture of Experts (MoE), mają ponad bilion parametrów!



Inteligencja to tylko to,
czego jeszcze
nie potrafią sztuczne
systemy AI?



AI: definicja informatyka



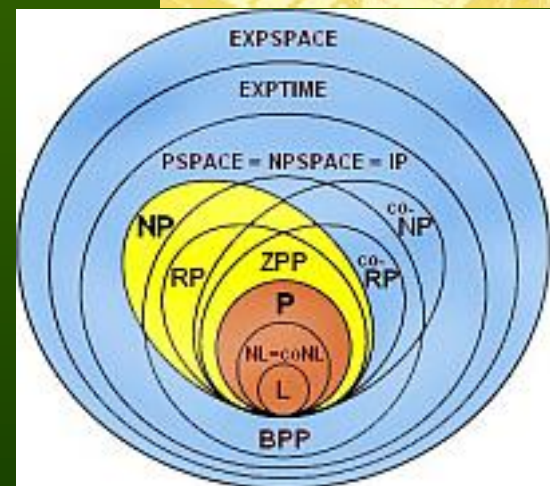
Sztuczna Inteligencja (Artificial Intelligence, AI) to dział informatyki zajmujący się rozwiązywaniem problemów, dla których nie ma **efektywnych algorytmów**.

Dawniej: w oparciu o modelowanie wiedzy, przedstawianej w werbalnie opisywany, symboliczny sposób. Logika i kombinatoryka.

Obecnie (ostatnie dekady): AI \approx uczenie maszynowe, czyli rozpoznawaniem obrazów, odkrywaniem wiedzy w dużych zbiorach danych, intuicja a nie logika.

Najważniejsza technika: wielowarstwowe sieci neuronowe.

Technologie **neurokognitywne**: neuro => cogito.



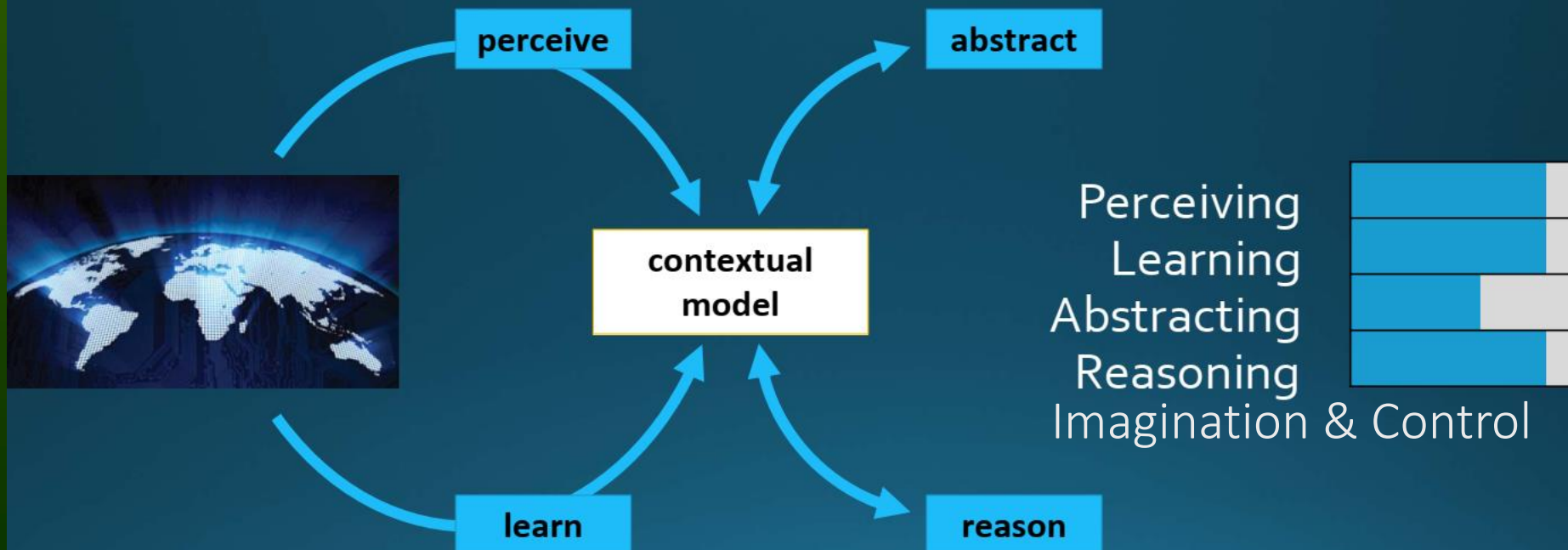
Trzy etapy rozwoju AI

Pierwsza fala (1980): systemy regułowe, ekspertowe, klasyczne GOFAI.

Druga fala (2000): podejście statystyczne, oparte na dużej ilości danych, KDD.

2014: **GAN, Generative Adversarial Networks**, sztuczna wyobraźnia!

The third wave of AI





Kogni

Nauki kognitywne

Biohybrydy

Bio
Lab
neuro-
kognitywne

Nano
Fizyka
Kwantowa

Info

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

Neuromorficzna przyszłość

Ta ściana mieści 1024 chipy TN, odpowiednik 1 mld neuronów i 256 mld synaps. 1/8 kory mózgu szympansa. Cerebras CS-2 chip ma 2.6 bln tranzystorów!

Integracja:

Nano +

Neuro +

Info +

Kogni

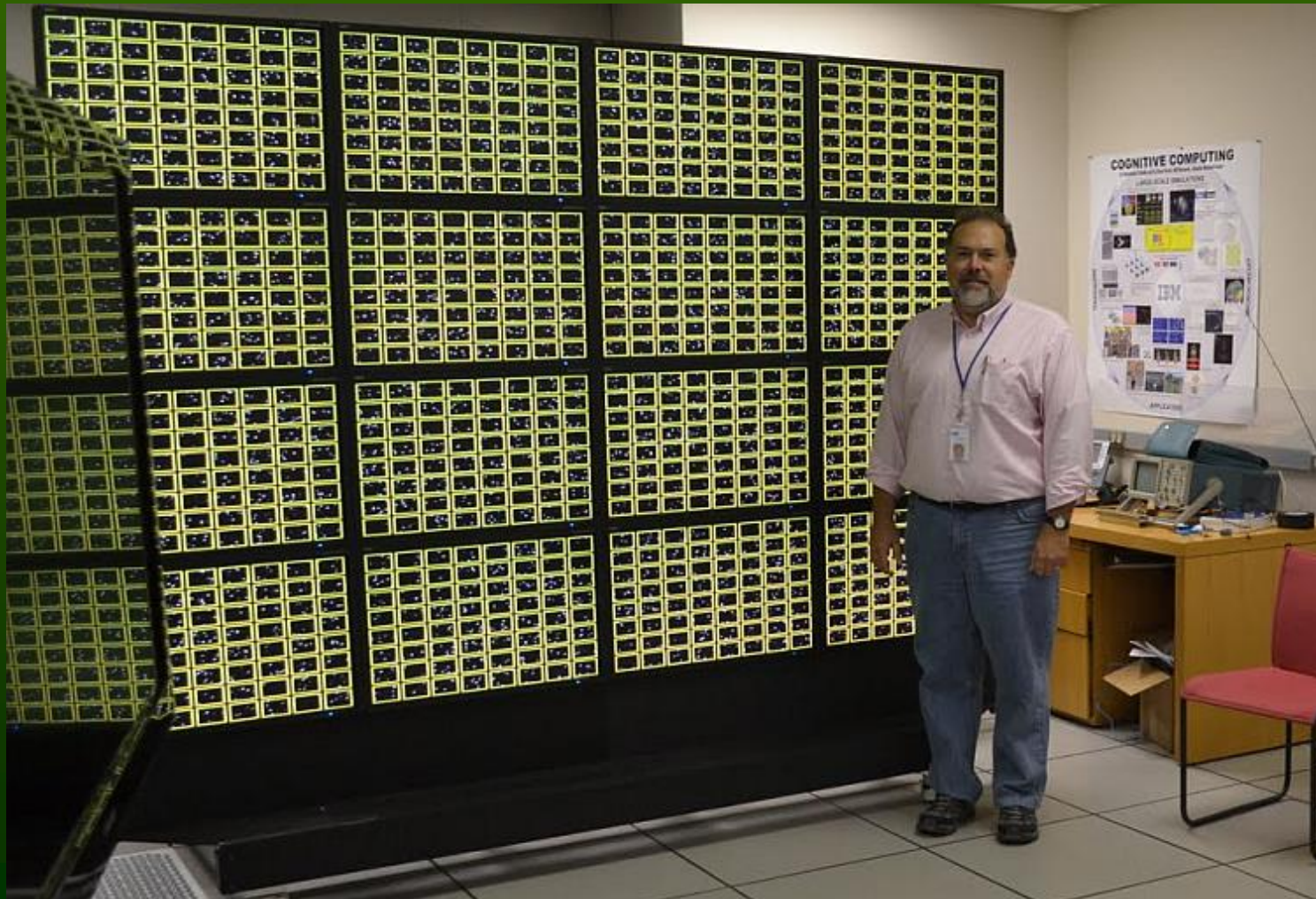
Neural AI
accelerators

AD 2021

200 x CS-2,

> 10^{14} par,

jak mózg.



WEF: 4th Industrial Revolution - AI/neuro



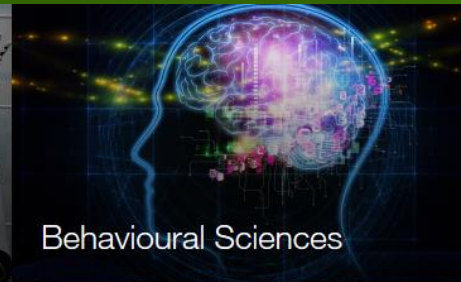
3D Printing



Advanced Materials



Artificial Intelligence and Robotics



Behavioural Sciences



Blockchain



Drones



Fourth Industrial Revolution



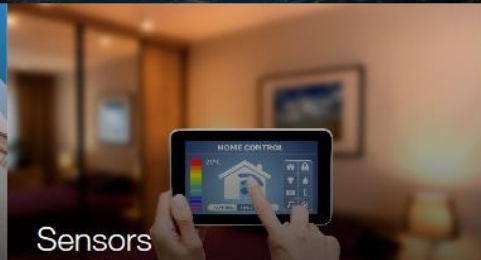
Human Enhancement



Neuroscience



Precision Medicine



Sensors



Virtual and Augmented Reality

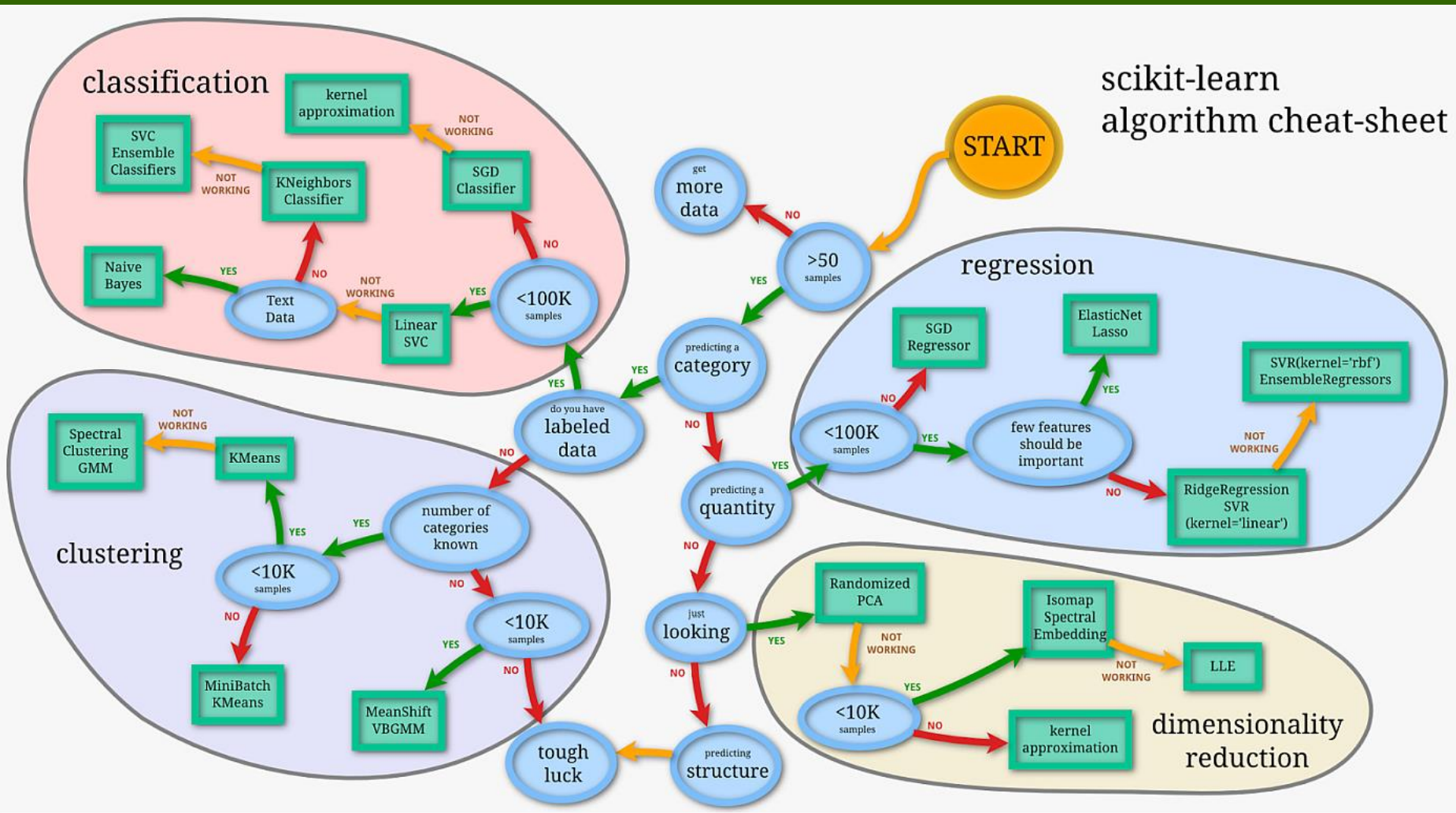


Internet of Things



Biotechnology

Wystarczy wybrać metodę ...



Zastosowania ML są coraz łatwiejsze, mamy setki darmowych programów z wieloma algorytmami, tysiące aplikacji, TensorFlow, MS Cognitive services ...

Nadludzkie możliwości AI



Rozumowanie: 1997–szachy, Deep Blue wygrywa w szachy; 2016 –AlphaGo wygrywa w Go;

Percepcja: rozpoznawanie twarzy, obrazów, cech osobowości, preferencji seksualnych, politycznych ...

Strategia i sterowanie: 2017–OpenAI wygrywa w Pokera i Dota 2; 2019-Starcraft II ... co zostało?

Eksperymenty naukowe: 2015-AI odkrywa ścieżki genetyczne/sygnałowe regeneracji płazińców. 2020-AlphaFold 2 zwija białka.

Robotyka: 2020 fikołki i parcour Boston Dynamics, autonomiczne pojazdy na drogach.

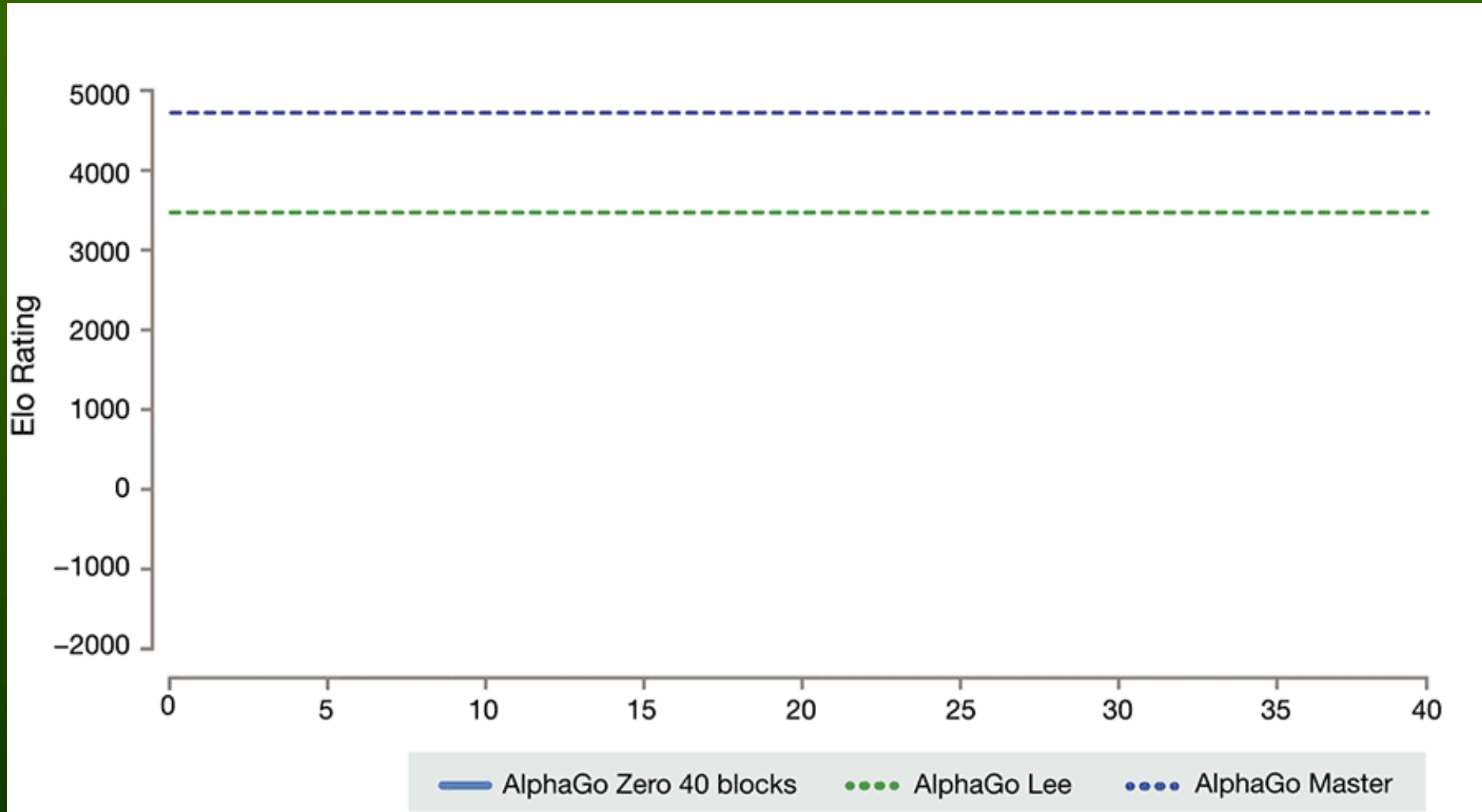
Kreatywność i wyobraźnia: AIVA i inne programy komponujące muzykę, DeepArt i programy malarskie.

Język: 2011–IBM Watson wygrywa w Jeopardy (Va Banque); 2018–Watson Debater wygrywa z filozofami, 2020: BERT odpowiada na pytania z bazy SQuAD.

Cyborgizacja: BCI, optymalizacja mózgow? Wkrótce.



AlphaGo Zero uczy się Go od 0!



Tysiące lat ludzkiego doświadczenia odkryte w kilka dni dzięki graniu przeciwko sobie, pozwala osiągnąć nadludzkie możliwości w strategii gry w Go.

Zwijanie białek



AlphaFold 2 wykorzystując głębokie uczenie przewiduje ponad 2/3 struktur białek z dokładnością równoważną eksperymentalnej!

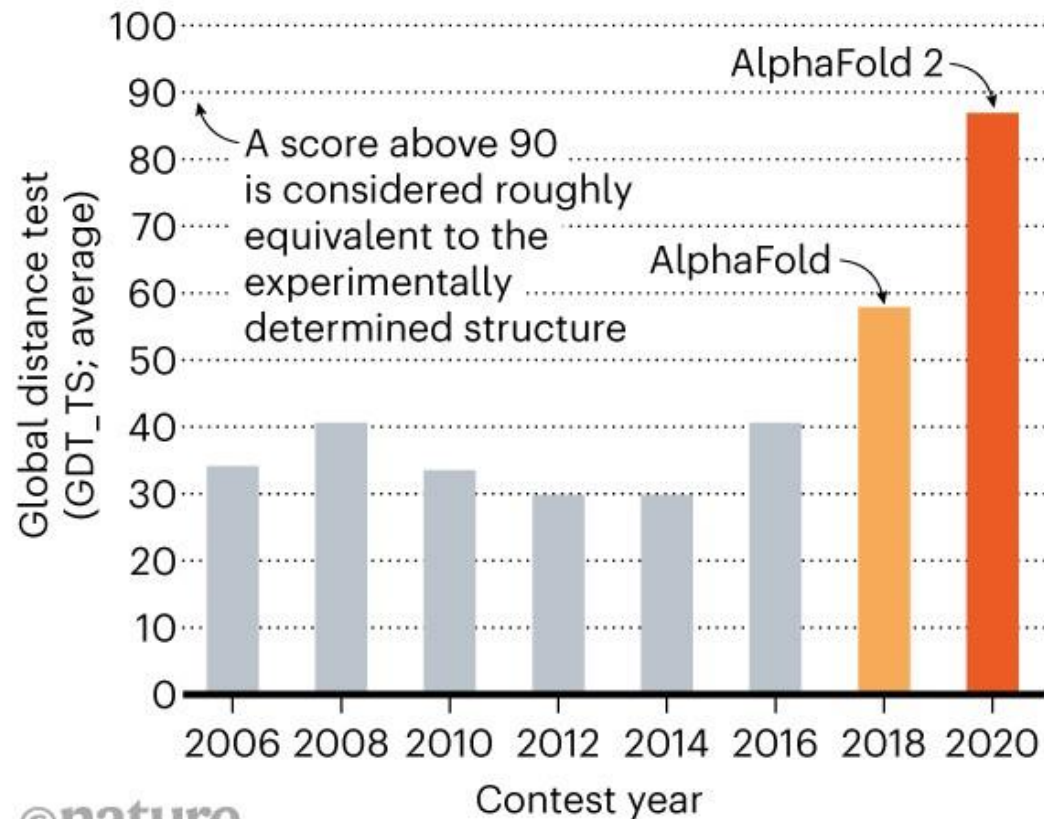
[Nature, 30.11.2020](#)

Rozpoznawanie struktur + uczenie się + wnioskowanie.

Przewidywanie struktur białek na podstawie sekwencji aminokwasów jest podstawą poszukiwania białek i projektowania leków o pożądanym własnościach.

STRUCTURE SOLVER

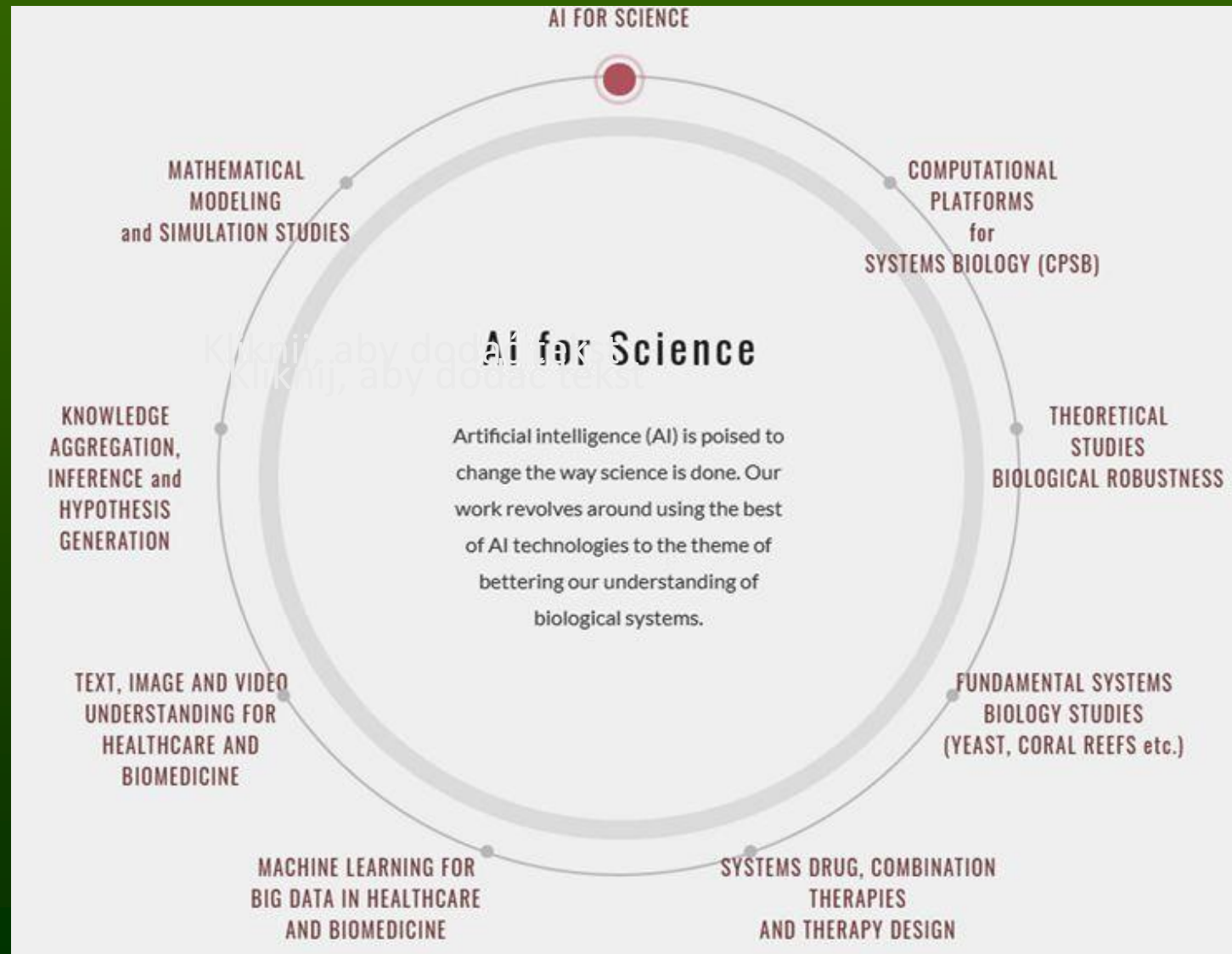
DeepMind's AlphaFold 2 algorithm significantly outperformed other teams at the CASP14 protein-folding contest — and its previous version's performance at the last CASP.



Garuda Tools z SBI

H. Kitano Nobel Turing Challenge: creating the engine for scientific discovery.

Garuda: open, community-driven, common platform. A framework to connect, discover and navigate through applications, databases and services in biology and medicine.



GAN, Generative Adversarial Networks

Idea (2014): jedna sieć generuje fałszywe przykłady zniekształcając dane treningowe, druga ocenia czy to prawdziwe dane. Zobaczyć i nie uwierzyć!



2014

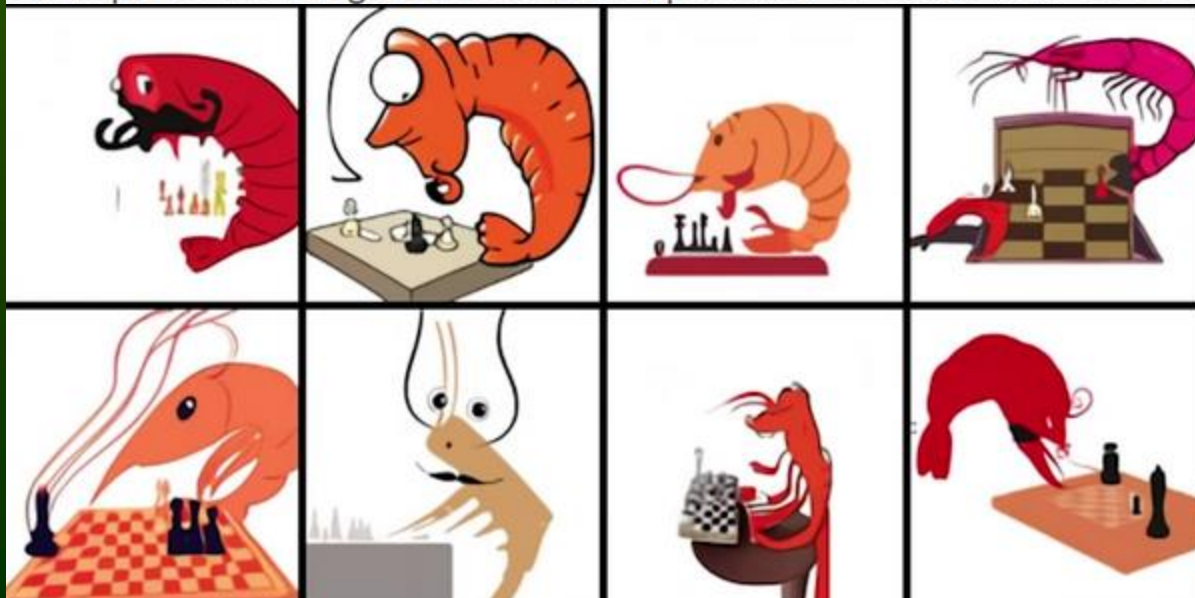
2015

2016

2017

Example of the Progression in the Capabilities of GANs from 2014 to 2017. Taken from

, and Mitigation,



[DALL-E Open-AI](#)

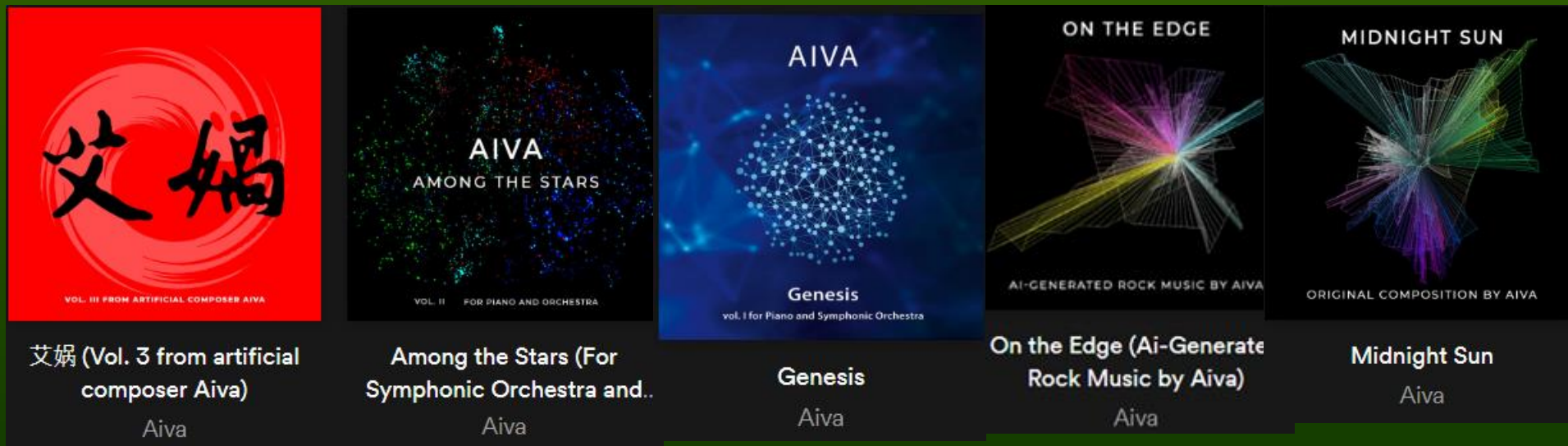
wersja GPT-3,
trenowana by
tworzyć rysunki na
podstawie opisu,
np.: narysuj grającą
w szachy krewetkę
z wąsami.

Kreatywność: AI Virtual Artist

AIVA – AI Virtual Artist, przyjęty do SACEM (Stowarzyszenie Autorów, Kompozytorów i Wydawców Muzycznych Francji), 239 utworów.

AIVA YouTube channel, Youtube „Letz make it happen”, Op. 23

SoundCloud channel Spotify i Apple channel

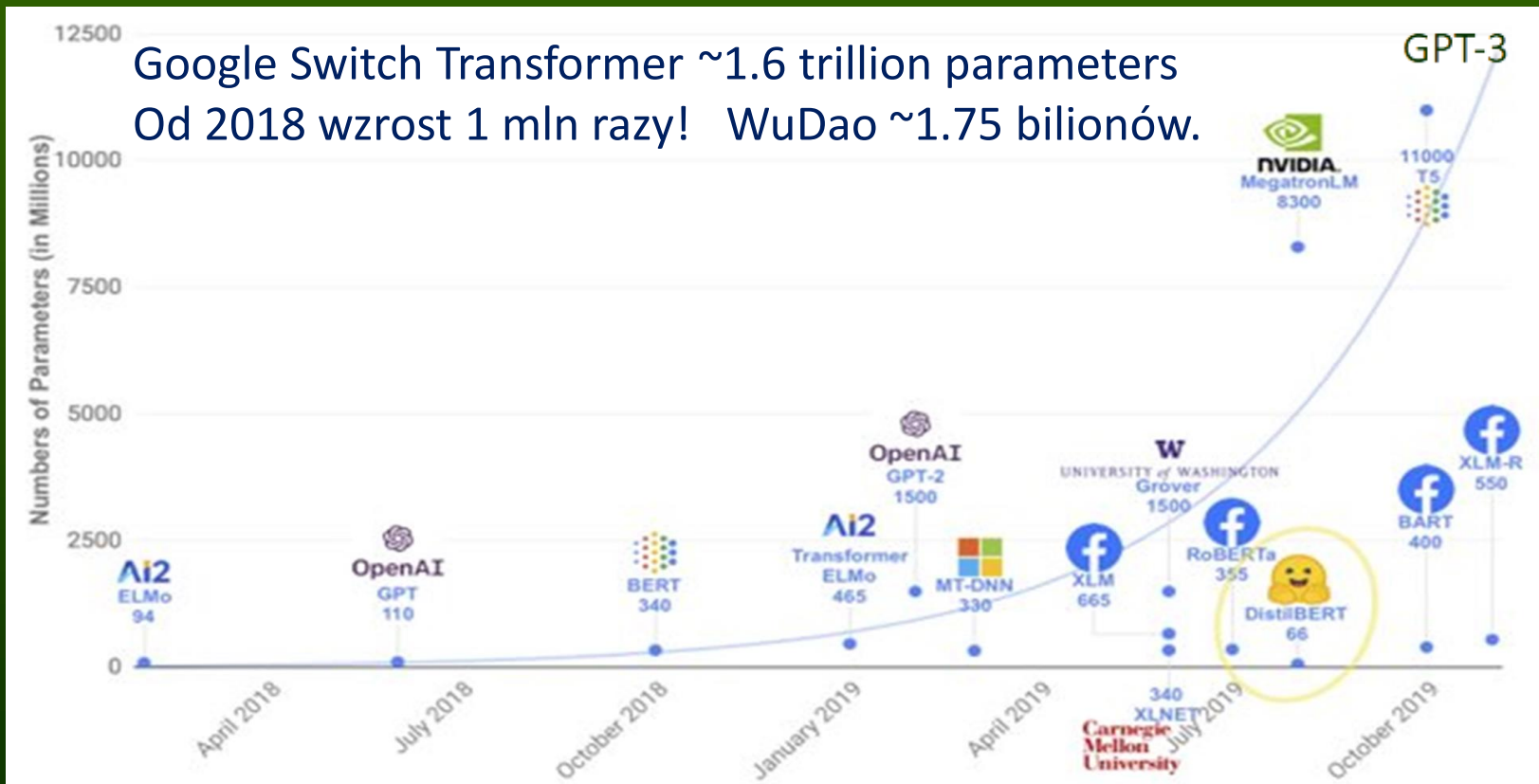


Duch W, Intuition, Insight, Imagination and Creativity.

IEEE Computational Intelligence Magazine 2(3), August 2007, pp. 40-52

Supermodele NLP

OpenAI GPT-3 model ma 175 mld parametrów! Można z nim się pobawić. Pierwszy w swoim rodzaju interfejs API może być stosowany do dowolnego zadania językowego i obsługuje miliony żądań produkcyjnych każdego dnia.



Nadludzka percepcja

Automatyczna analiza zdjęć twarzy określa własności fizyczne: płeć, wiek, rasę, BMI, choroby.

Niespodzianka! Również emocje, cechy charakteru, skłonności kryminalne, preferencje religijne, polityczne i seksualne można odczytać z twarzy z większą dokładnością niż robią to ludzie.

Homo/hetero mężczyźni w 91% przypadków, a kobiety w 83% (5 zdjęć/osobę). Oceny 35 ludzi były poprawne w 61% i 54%.



(a) Three samples in criminal ID photo set S_c .

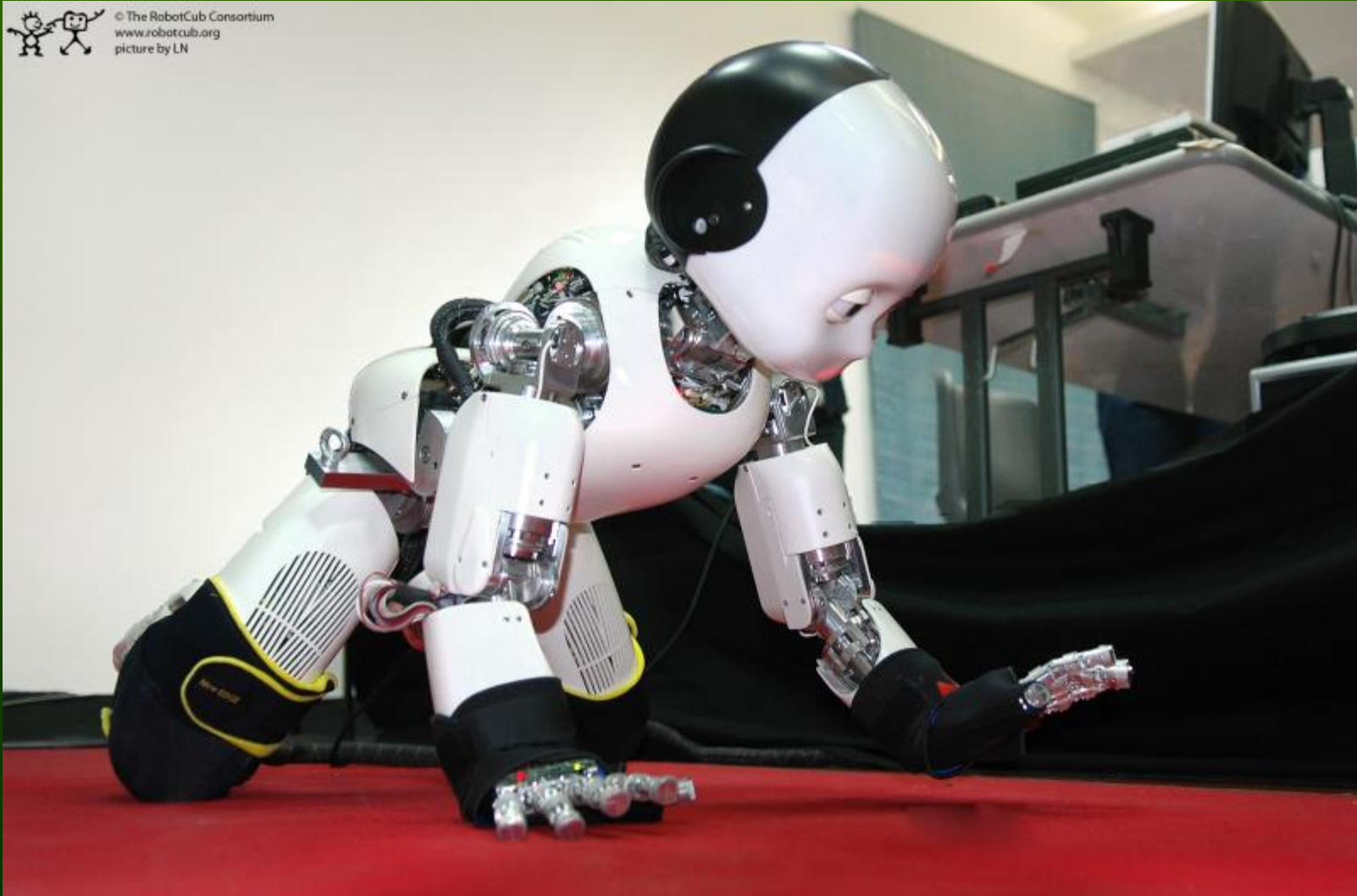


(b) Three samples in non-criminal ID photo set S_n .

Analiza ponad miliona zdjęć pozwala na poprawne określenie preferencji liberalnych vs konserwatywnych w 72% przypadków. Ludzie - 55% poprawnych. Tendencje kryminalne: dla 5000 więźniów i tyle samo kontrolnych zdjęć sieć CNN wykazała 97% dokładność (pracę wycofano, brak zgody komitetu etycznego).

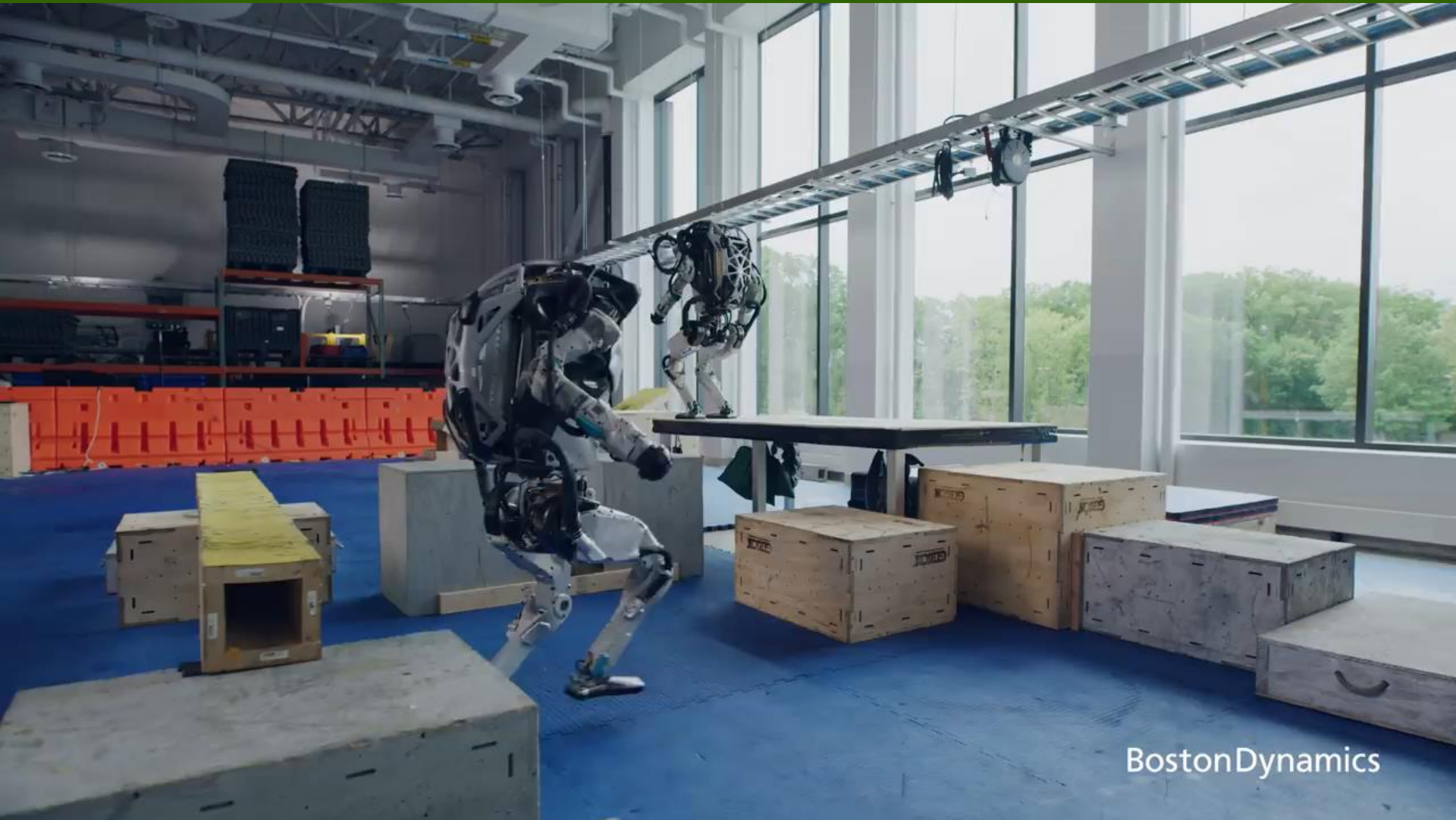
Roboty

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



Kontrola: sterowanie robotami

Inteligencja behawioralna: nauka robota od “niemowlęctwa”.
Projekty Cog, MIT Brooks lab, 1994-2003. iCube (EU).



Bina48 i Projekt LifeNaut



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

Emocje

Emocje wydają się niedostępne robotom, chociaż mają je nawet prymitywne zwierzęta. Nie potrafimy ich opisać, nie uczymy się analizy i kontroli emocji.

Pierwsze próby z analizą i ekspresją emocji na MIT (R. Picard, 1995), budowa robota Kismet (C. Breazeal, 2000), rozwinęła się **informatyka afektywna**, czyli rozpoznanie, interpretacja, symulowanie emocji.

Reakcje emocjonalne są prostsze i ewolucyjnie starsze niż rozumienie języka naturalnego. Zastosowania medyczne, naturalne interfejsy.

Przykłady emocjonalnych zachowań robotów: Kismet, Pepper, Thespian.

Grające roboty Toyoty, kompozycje AIVA, tworzenie dzieł sztuki.



Świadome awatary

Hal rozmawia z Sophią o świadomości. Dzięki sieci neuronowej GPT-3.



Awatar w pewnym stopniu rozumie sens pytań – może odpowiadać na 100.000 pytań z bazy SQuAD (Stanford) lepiej niż ludzie.

Jeśli obrazy mogą się pojawiać w jego sieci neuronowej, będzie miał model świata i wyobraźnię, a jego wypowiedzi będą „percepcją tego co pojawia się w jego umyśle”, jak będzie się to różnić od procesów w naszej głowie?

Neuromorficzne komputery/roboty



Moralność robotów?

Autonomiczne uczące się roboty **będą nieprzewidywalne**, powinny więc być odpowiedzialne za swoje działanie.

Producenci oprogramowania nie odpowiadają za szkody ...

Jakie decyzje powinny podejmować roboty samodzielnie?

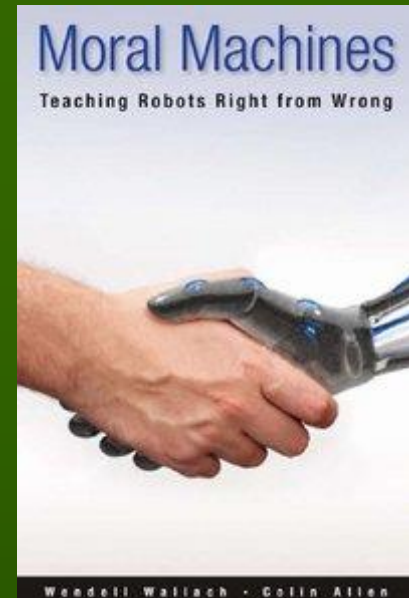
Są już programy wspomagające etyczne decyzje w medycynie, np. MedEthEx z Drexel University, USA.

Czy są uniwersalne reguły moralne akceptowalne przez różne kultury? Biologiczne podstawy moralności są podobne ale modyfikacje kulturowe są silne.

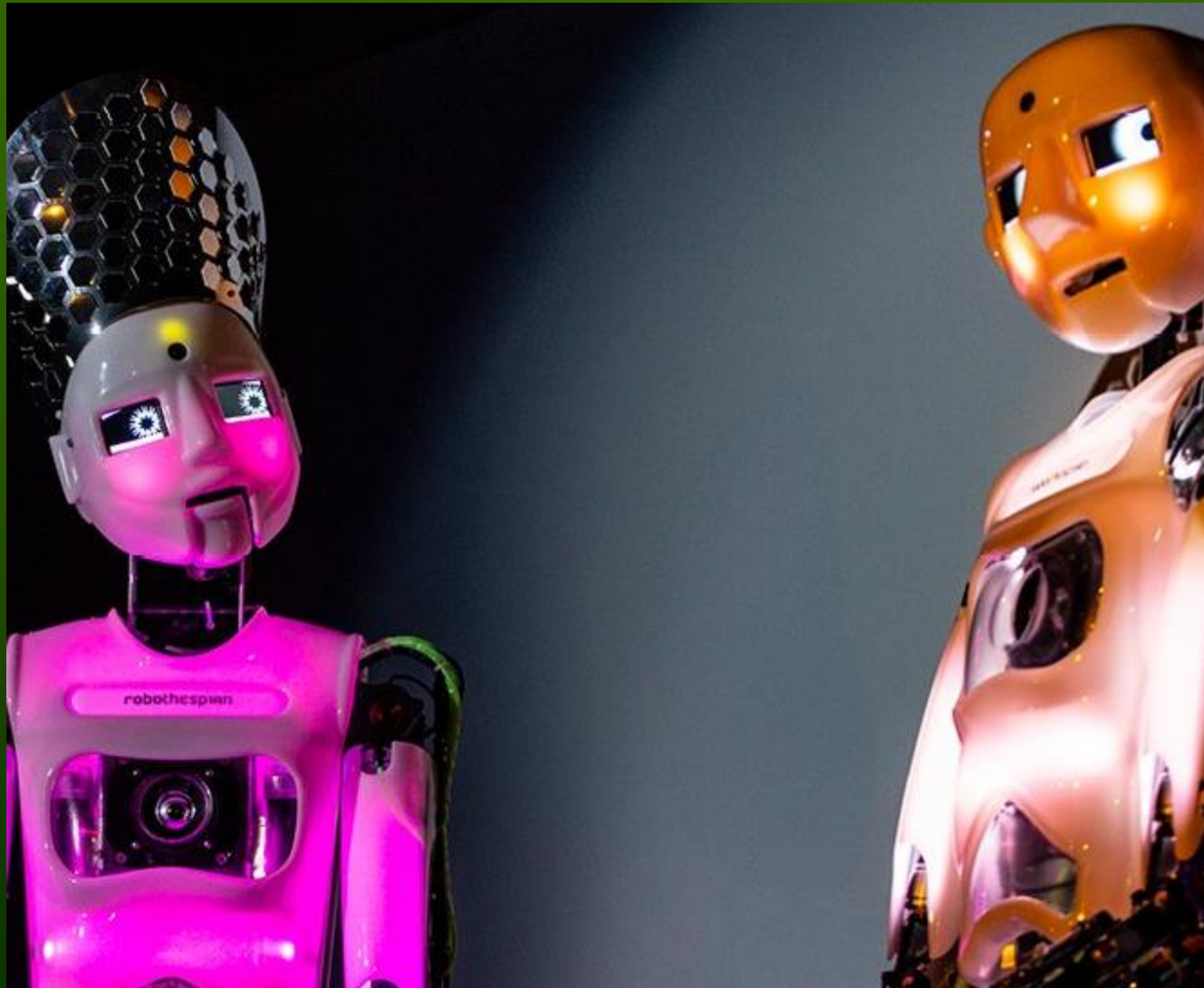
Co z robotami wojskowymi? Etyczna AI?

Predatory i inne drony już są częściowo autonomiczne.

W. Wallach, C. Allen, Moral Machines Teaching Robots Right from Wrong. Oxford University Press, 2009.



S. Lem: O królewiczu Ferrycym i królownie Krystali.
Inteligentne bladawce? Czy to możliwe?



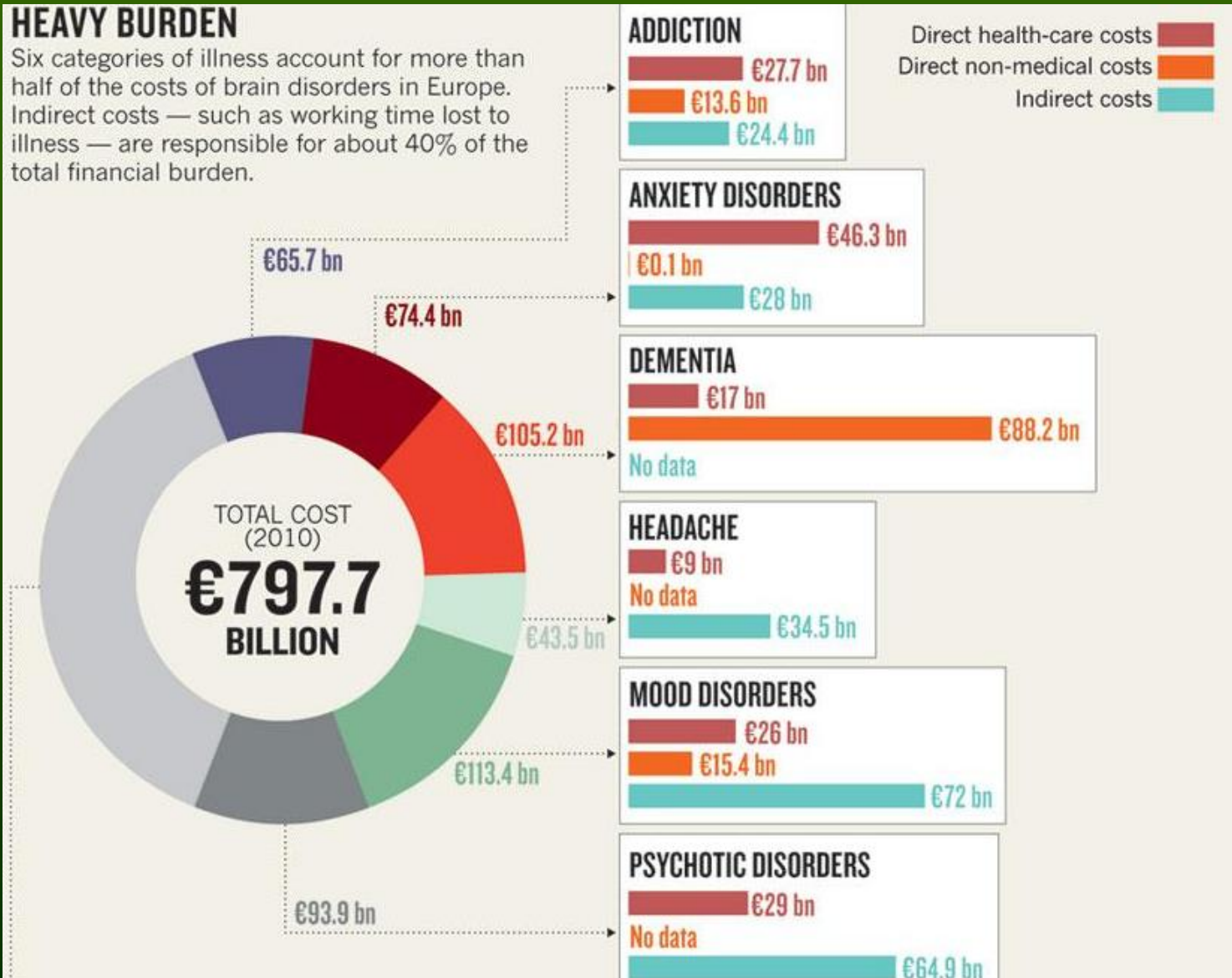
Mózg to nasz najbardziej złożony organ,
więc często się psuje.

Prawie nigdy nie osiąga kresu
swoich możliwości.

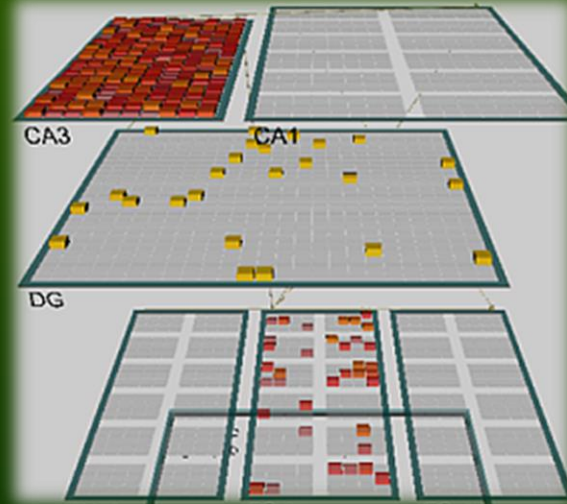
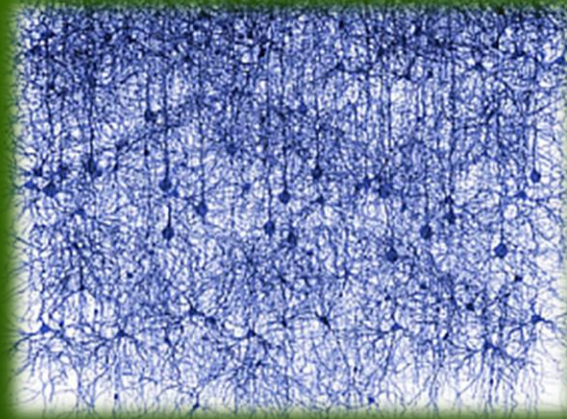
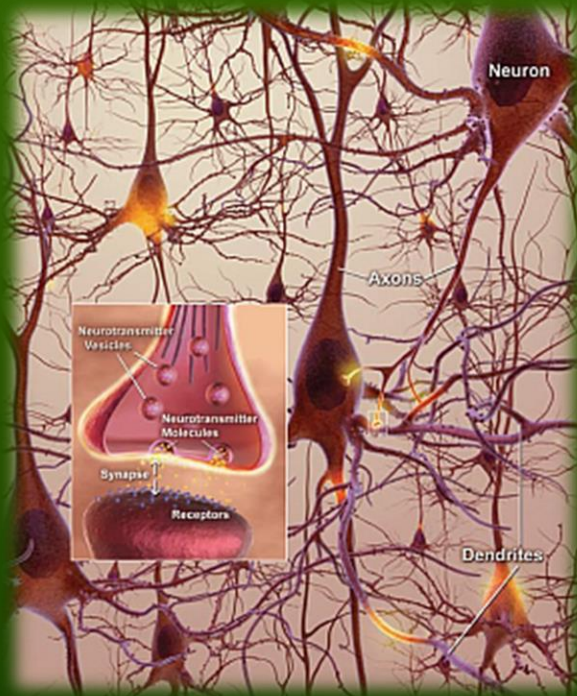
Więc się często psują ...

HEAVY BURDEN

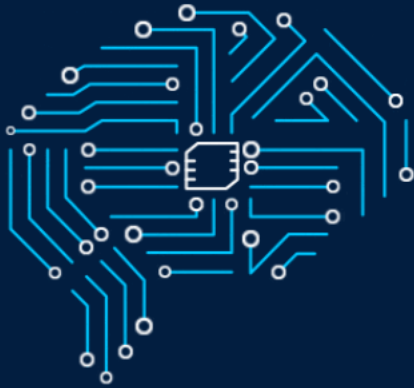
Six categories of illness account for more than half of the costs of brain disorders in Europe. Indirect costs — such as working time lost to illness — are responsible for about 40% of the total financial burden.



Od neuronów do zachowania



Geny => Białka => receptory, kanały jonowe, synapsy
=> własności neuronów, sieci neuronów, neurodynamika
=> fenotypy kognitywne, zaburzenia zachowania, choroby psychiczne.



Advance Neurotechnologies

Accelerate the development and
application of new neurotechnologies.

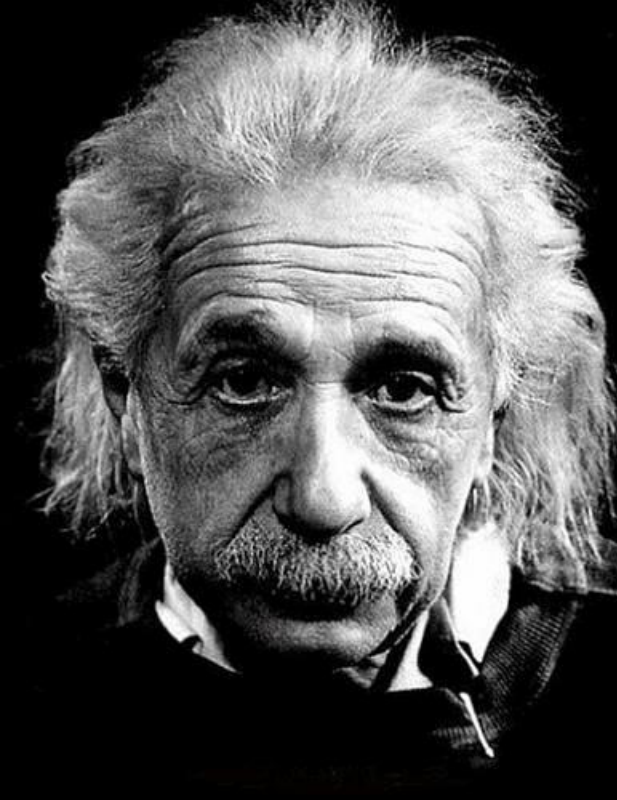
Support multi-disciplinary teams and
stimulate research to rapidly enhance current
neuroscience technologies and catalyze
innovative scientific breakthroughs.

**Human Brain Project, EU Flagship i Obama BRAIN Initiative (2013):
Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies = BRAIN.**

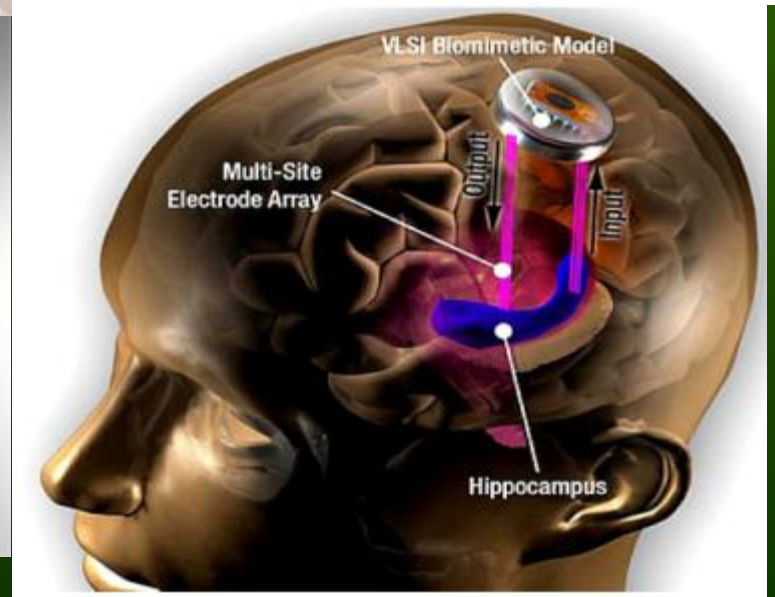
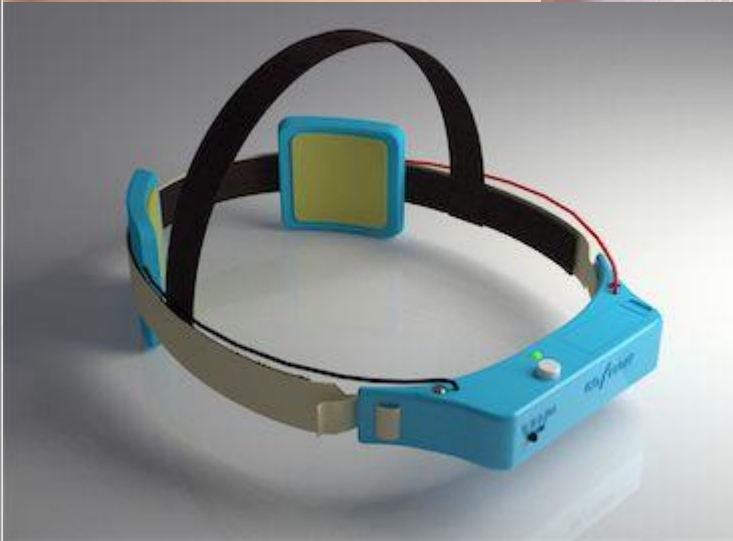
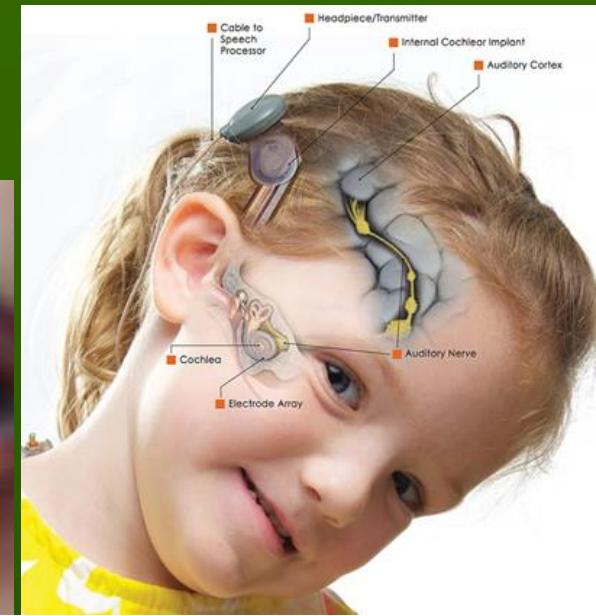
Cel: “Rozwój nowych technologii pokazujących jak komórki i sieci współpracując tworzą myśli, odkrycie złożonych związków pomiędzy funkcjami mózgu i zachowaniem. Zrozumienie jak mózgi zapamiętują, przetwarzają, używają, przywołują wielkie ilości informacji. Rozwijanie bezpiecznych i efektywnych urządzeń dla pacjentów i konsumentów.”

Powstało wiele interesujących neurotechnologii.

Czy wszyscy czują, że osiągnęli swoje maksymalne możliwości?



Wzmocnienie



Poszerzenie zmysłów: wzroku, słuchu, dotyku, pamięci, uwagi ... Udoskonalanie mózgow przez dodawanie nowych zmysłów (Eagleman, Livewired 2020).

Wearables i Hearables



Hearables

A New Era of
Hearing Devices

 BRAGI

Szumy uszne



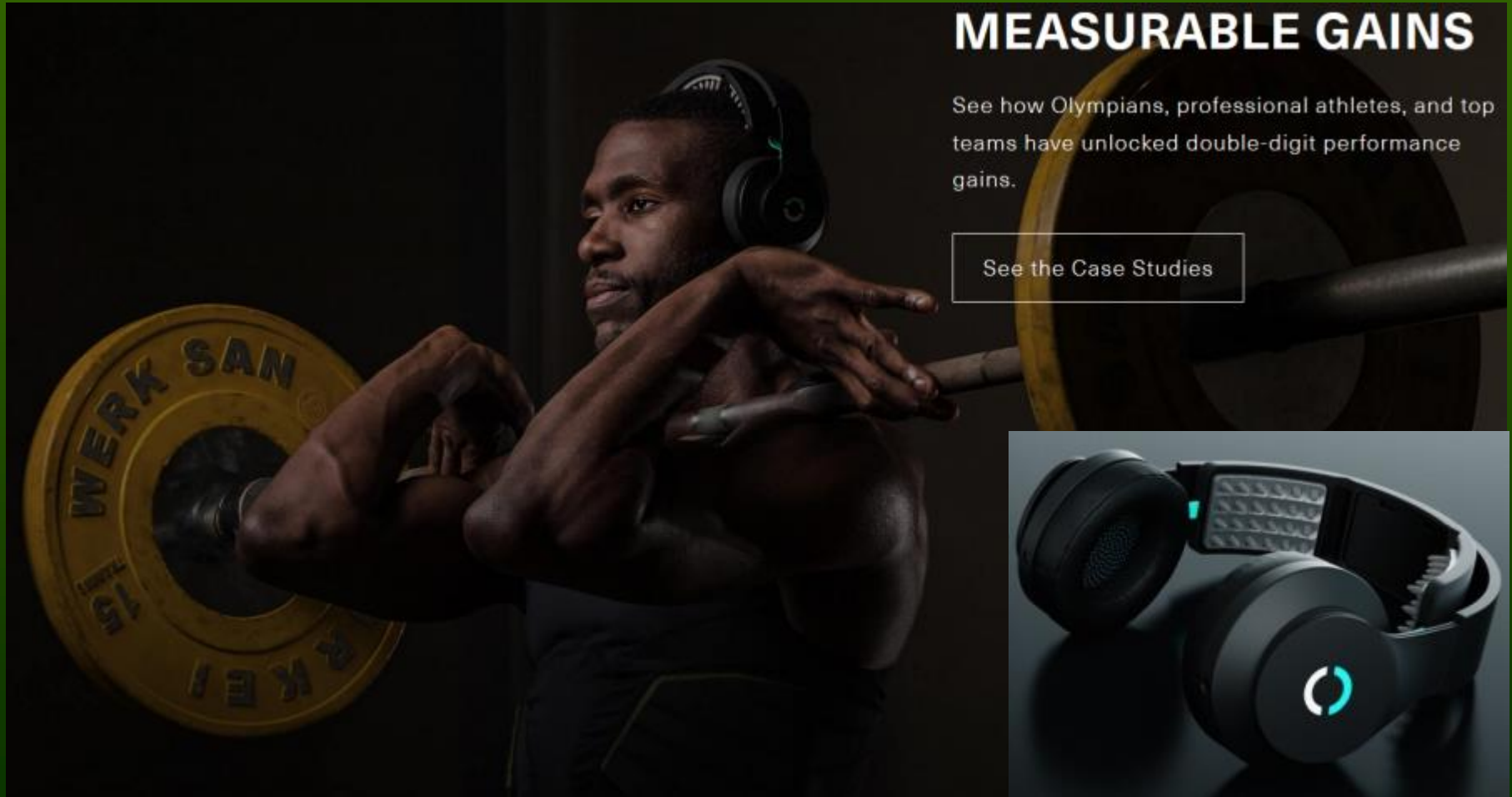
The Dash



Halo 2

Neuropriming

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



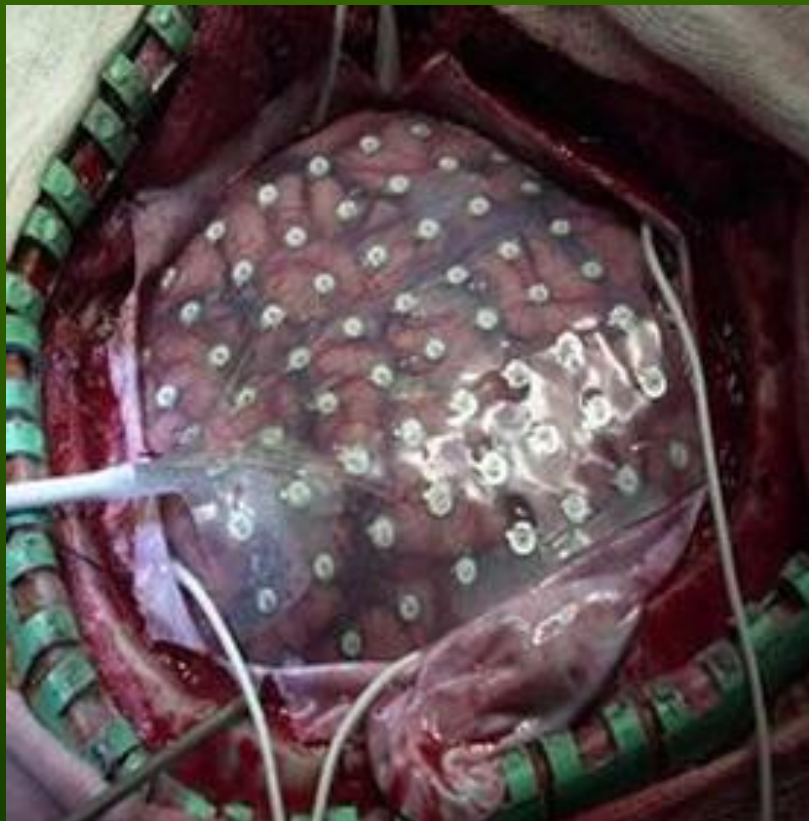
MEASURABLE GAINS

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

[See the Case Studies](#)

The advertisement features a large image of a Black male weightlifter in profile, wearing large black headphones with a glowing blue light on the side. He is holding a barbell with yellow weight plates. The weight plates have 'WERK SAN' and '15' printed on them. In the bottom right corner, there is a smaller inset image showing the headphones from a top-down perspective, highlighting the glowing blue light on the ear cup and the textured surface of the headband.

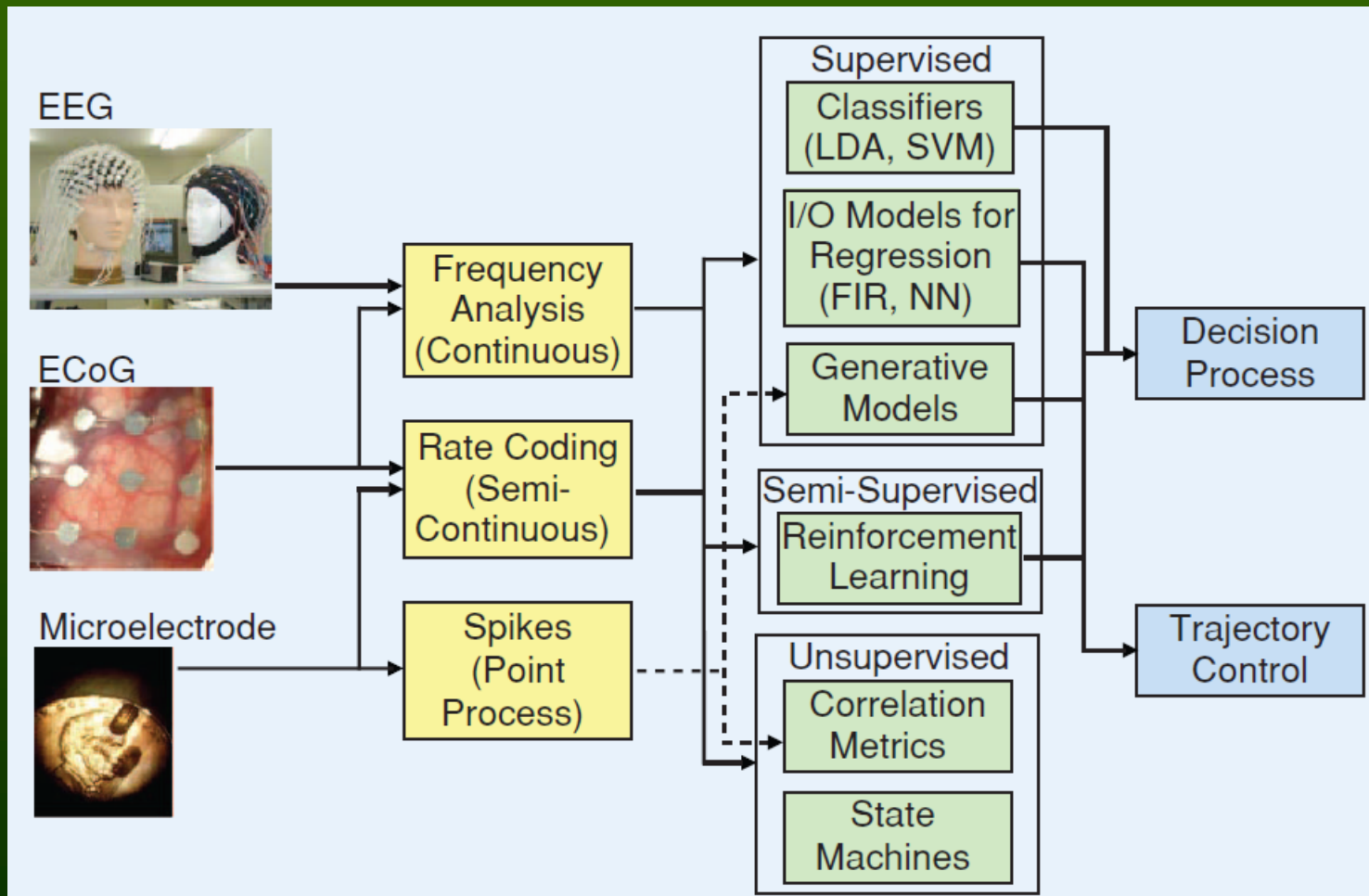
Interfejsy mózg-komputer



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

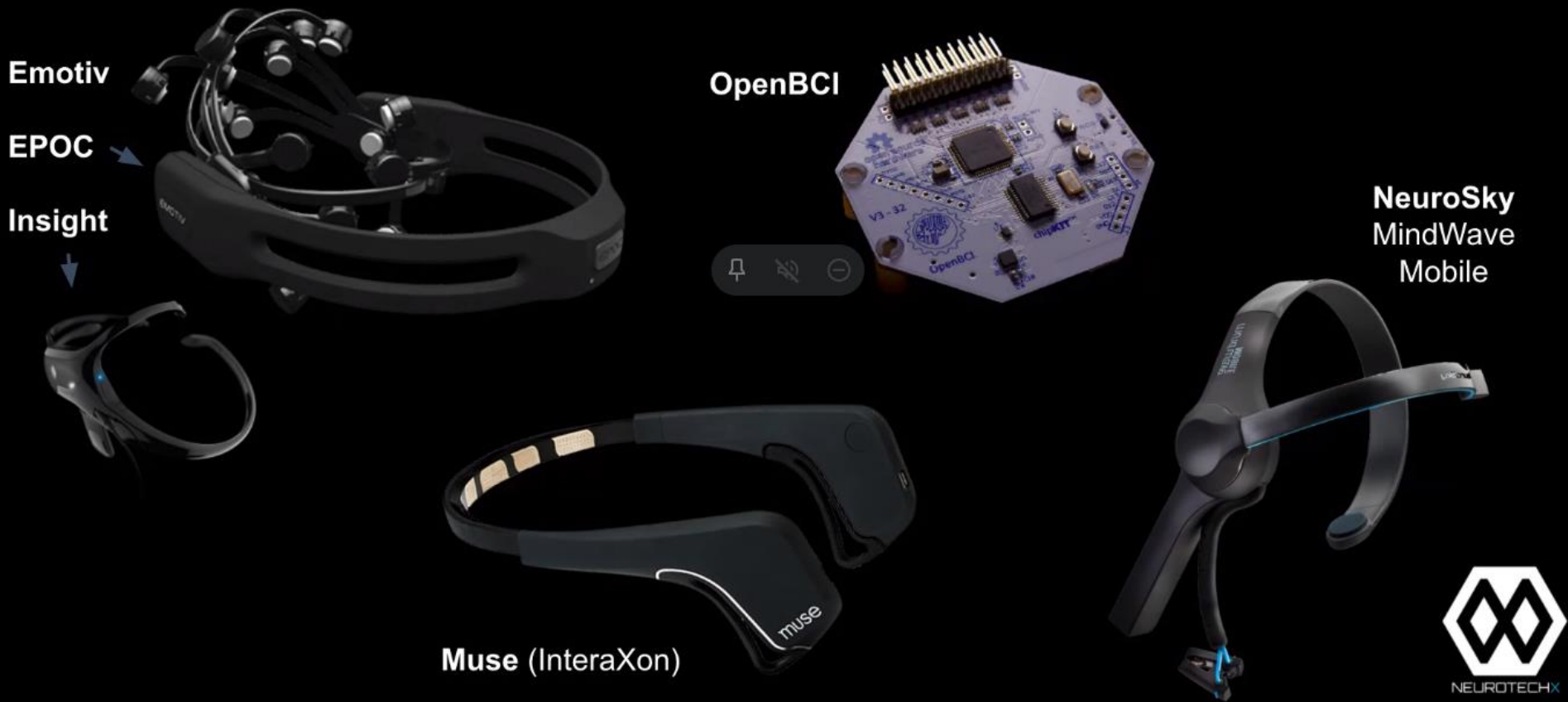
BCI: czas podłączyć mózgi ...

Metody nieinwazyjne, częściowo inwazyjne i inwazyjne niosą coraz więcej informacji, ale są też trudniejsze do wdrożenia. EEG+ML wciąż króluje!



Sprzęt I

Consumer EEG - "The Original Big Four"



Wiele rozwiązań, tanich EEG + elektroniki, ale analiza nie jest łatwa.

VR + EEG

VR

InteraXon

Looxid Labs

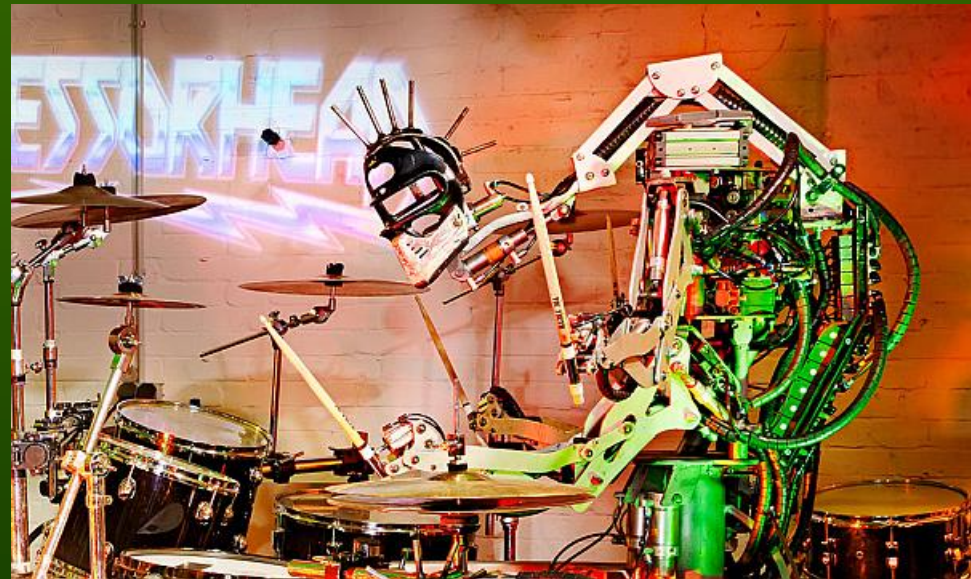
Neurable



Rzeczywistość wirtualna + EEG stwarza wiele możliwości.

Co tu zrobić z dodatkową ręką?

Gdybym był ośmiornicą ... to bym grał na perkusji!



A gdybym był robotem to bym dopiero zagrał ...
Grupa robotów [Compressorhead](#) jeździ na tourne po świecie.

Cyborgi są wśród nas ...



Jesse Sullivan stracił ręce, teraz jest jedną z pierwszych osób z protezami bionicznymi. Coraz więcej osób ma protezy podłączone do nerwów i kontrolowane bezpośrednio przez mózgi.

I naszych psów ...



No More Woof (NMF) aims to be the first device to translate animal thoughts into English.

Widzenie

Co możemy dodatkowo zobaczyć? Podczerwień i nadfiolet. Ale nie rentgena.

<http://cyborgproject.com>

<https://www.cyborgarts.com>

Nanocząsteczki w oku!


IDEA

VISUALIZATION

The sound of colors

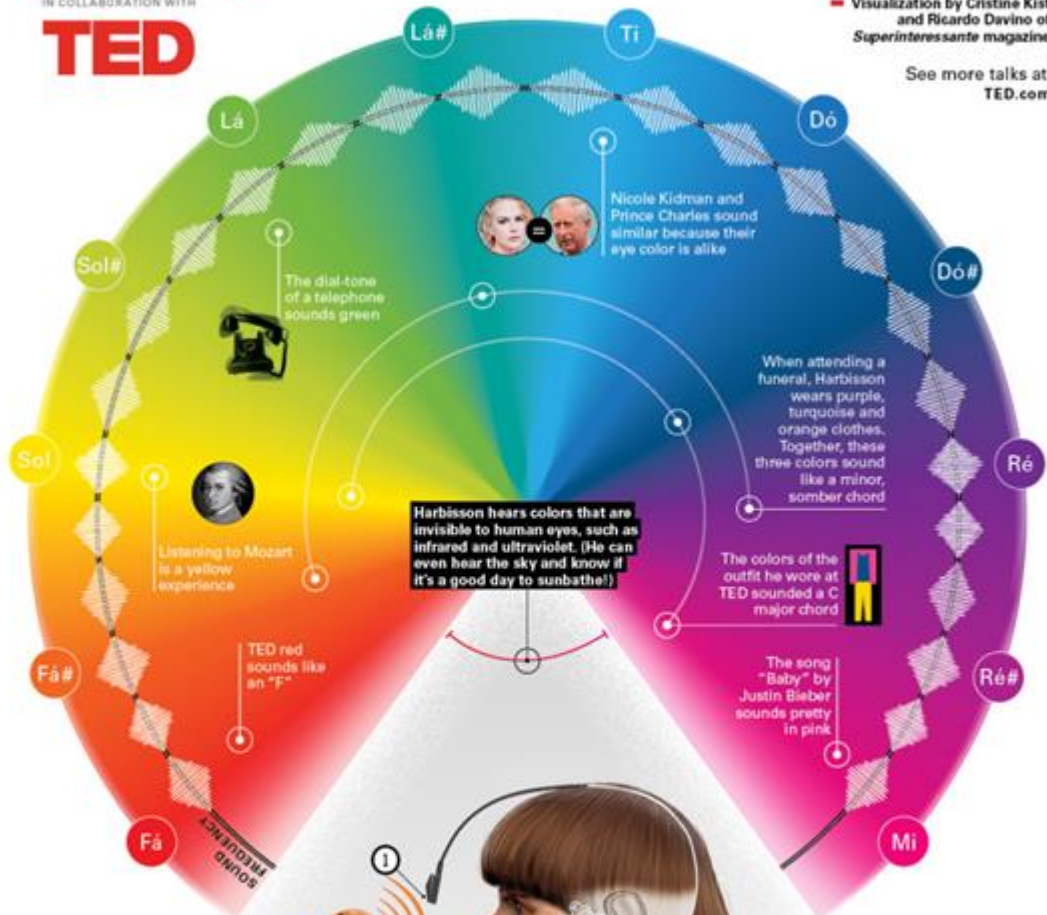
In his talk at TEDGlobal 2012, colorblind artist Neil Harbisson delighted the audience with his brightly colored outfit, his quirky personality, and his eyeborg — a device implanted in Harbisson's head that lets him hear a rainbow of color. Instead of seeing a world in grayscale, he can listen to the audible frequencies transmitted by the colors in faces, paintings, even the weather. Step inside the mind of Neil's symphony of color.

IN COLLABORATION WITH



Visualization by Cristine Kist and Ricardo Davino of Superinteressante magazine

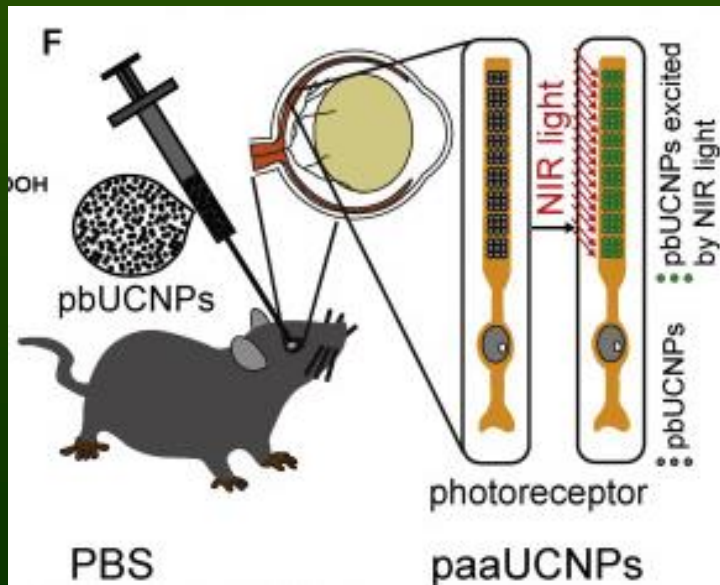
See more talks at: TED.com



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.



Bdyhax

Bodyhacking, czyli wszelkie rodzaje modyfikacji człowieka.

Protezy, cyborgizacja, wzmacniacze kognitywnych zdolności, biometryczne trakery i wszczepione biochipy.

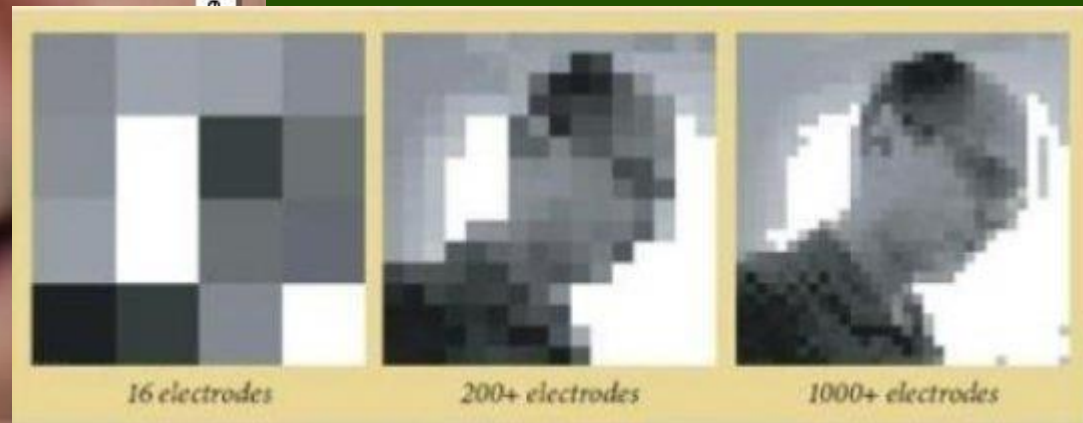
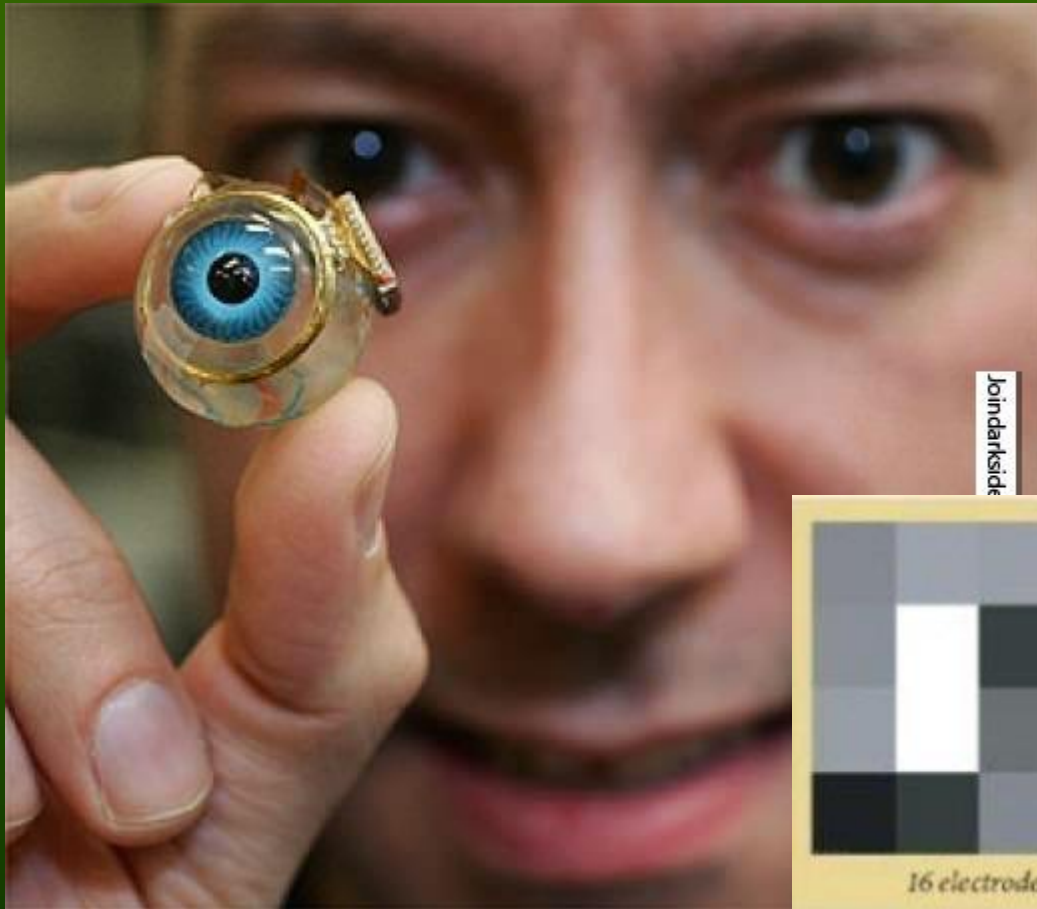
Ostatnia konferencja była w lutym 2019 w Austin, Tx.

Było jeszcze za wcześnie, za mały rynek na praktyczny transhumanizm.

Do 2025 roku rynek ma wzrosnąć do 2.3 mld \$.



Sztuczne oczy ...



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

Inżynieria mózgu?



Dobry Bóg już zrobił co mógł, teraz trzeba zawołać fachowca ...
Naprawa i doskonalenie mózgów – to największe wyzwanie dla neurokognitywnych technologii!

Wyzwanie: zapobieganie zaburzeniom,
optymalizacja normalnego rozwoju.

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

Design yourself - zaprojektuj siebie!

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

Tradycyjnie: edukacja

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

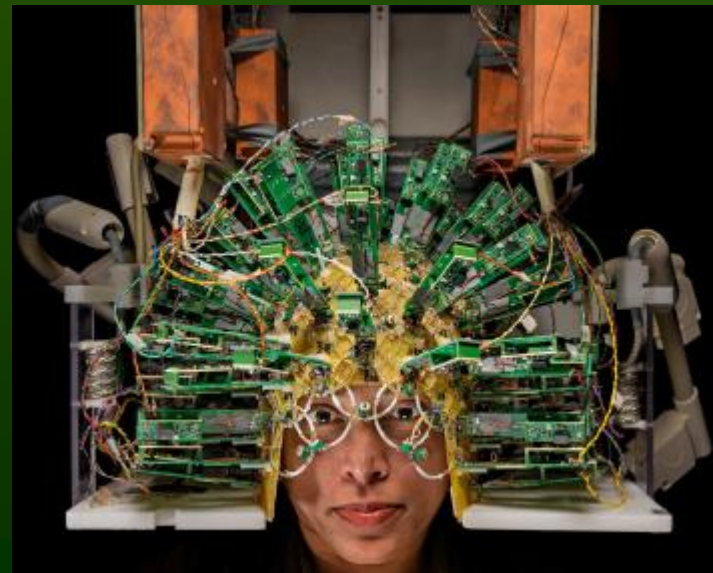
Edukacja to rzeźbienie mózgu! Uczenie zmienia fizyczne połączenia, procesy w mózgu przebiegają drogami wyżłobionymi przez nauczyciela.

Neuroedukacja: połączenie neuronauk, psychologii i pedagogiki w celu opracowania efektywnych metod nauczania, na razie w powijakach.

Uczę się interpretować stany mózgu i ich relacje dzięki możliwości moich interakcji ze światem.

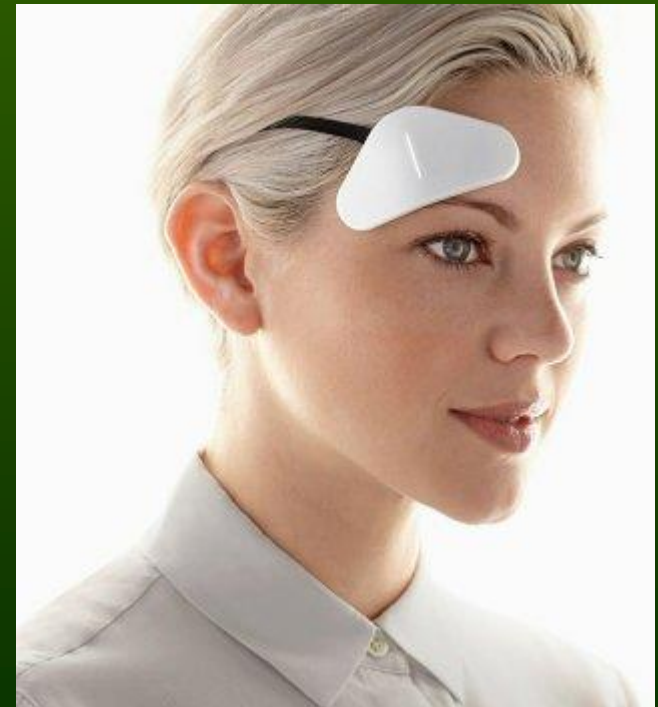
Cudowna pigułka na inteligencję?

A może da się połączenia w mózgu „wyrzeźbić” w sposób nie wymagający wysiłku?

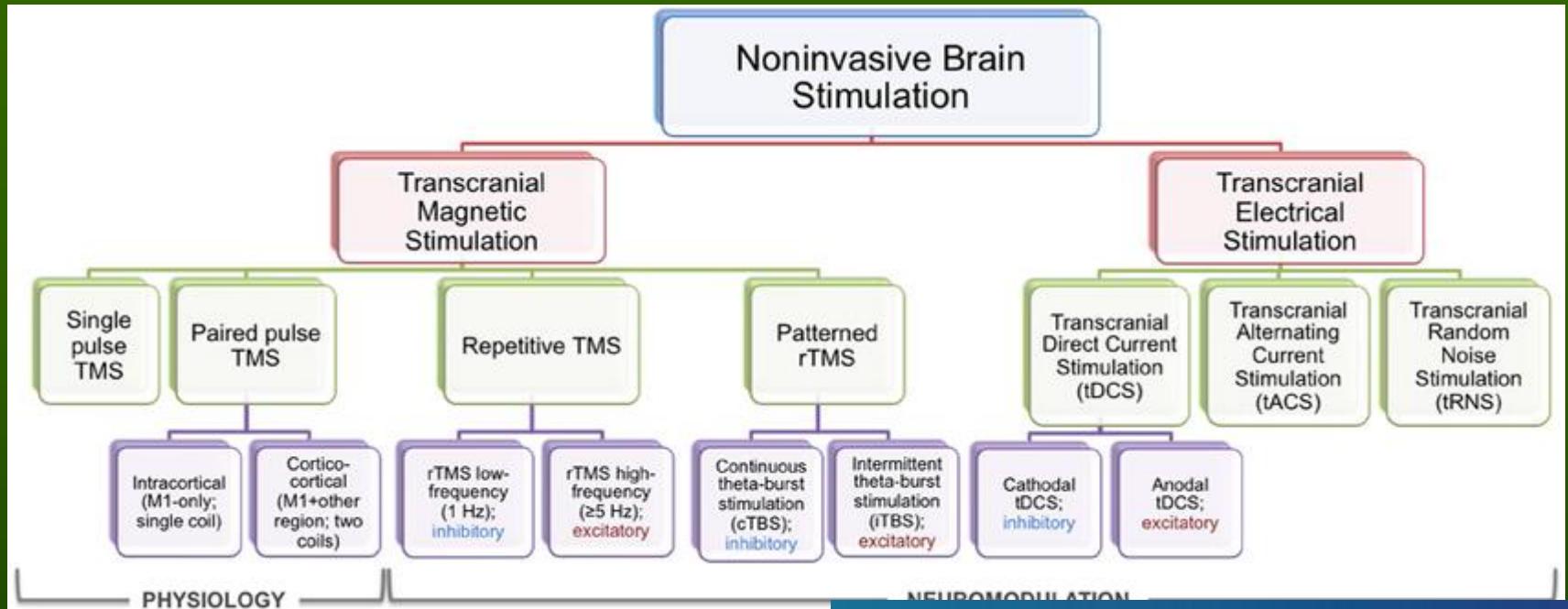


Stymulacja mózgu: DCS

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!



Stymulacja mózgu



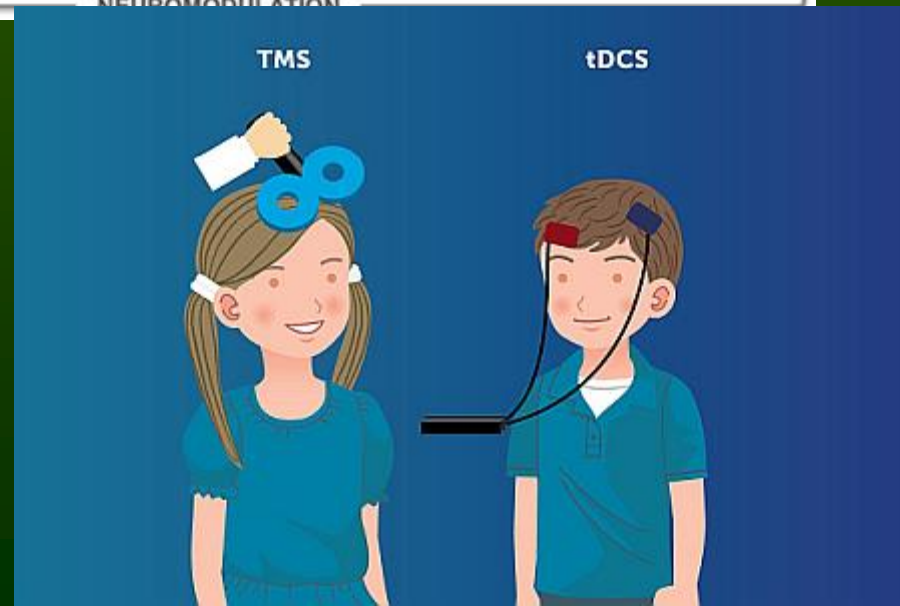
ECT – Electroconvulsive Therapy

VNS – Stymulacja nerwu błędnego

Stymulacja ultradźwiękami i laserem.

Stymulacja impulsami mikrofal.

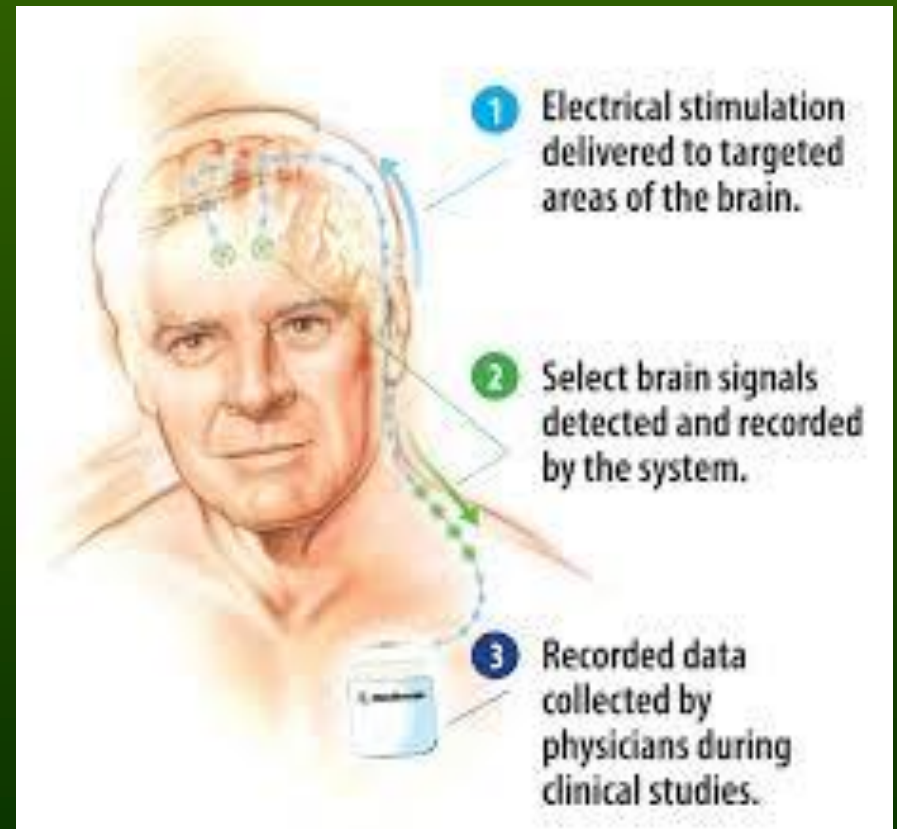
Pobudzanie kory pomaga utrzymać uwagę bez wysiłku.



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?



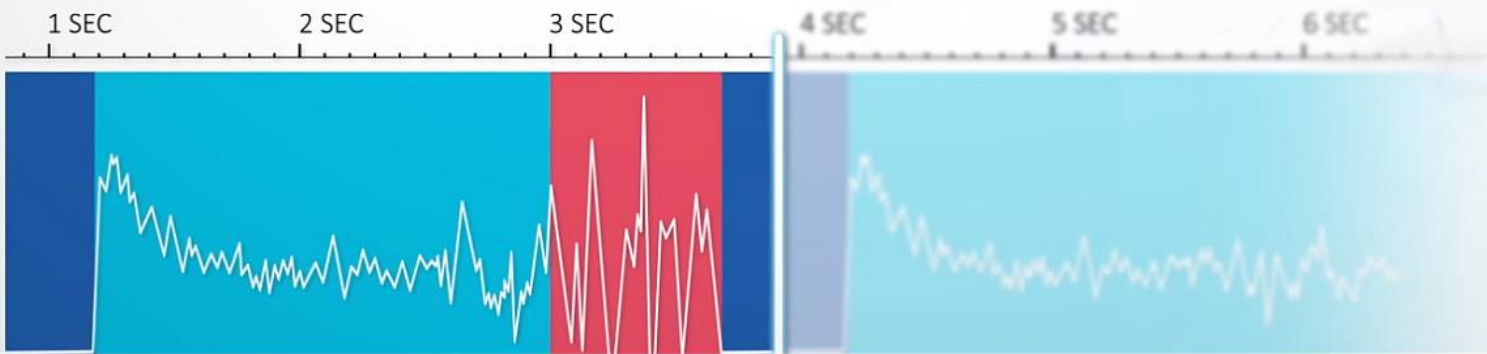
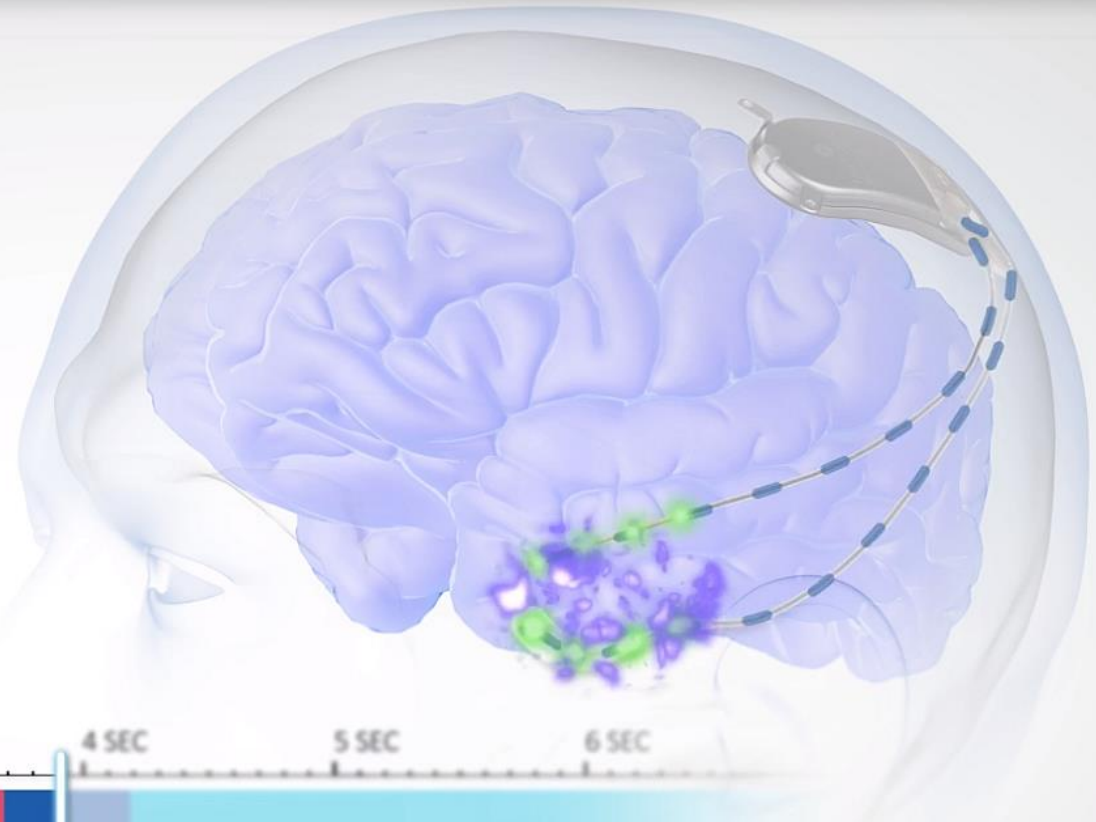
Padaczka

The RNS® System

Monitors brainwaves

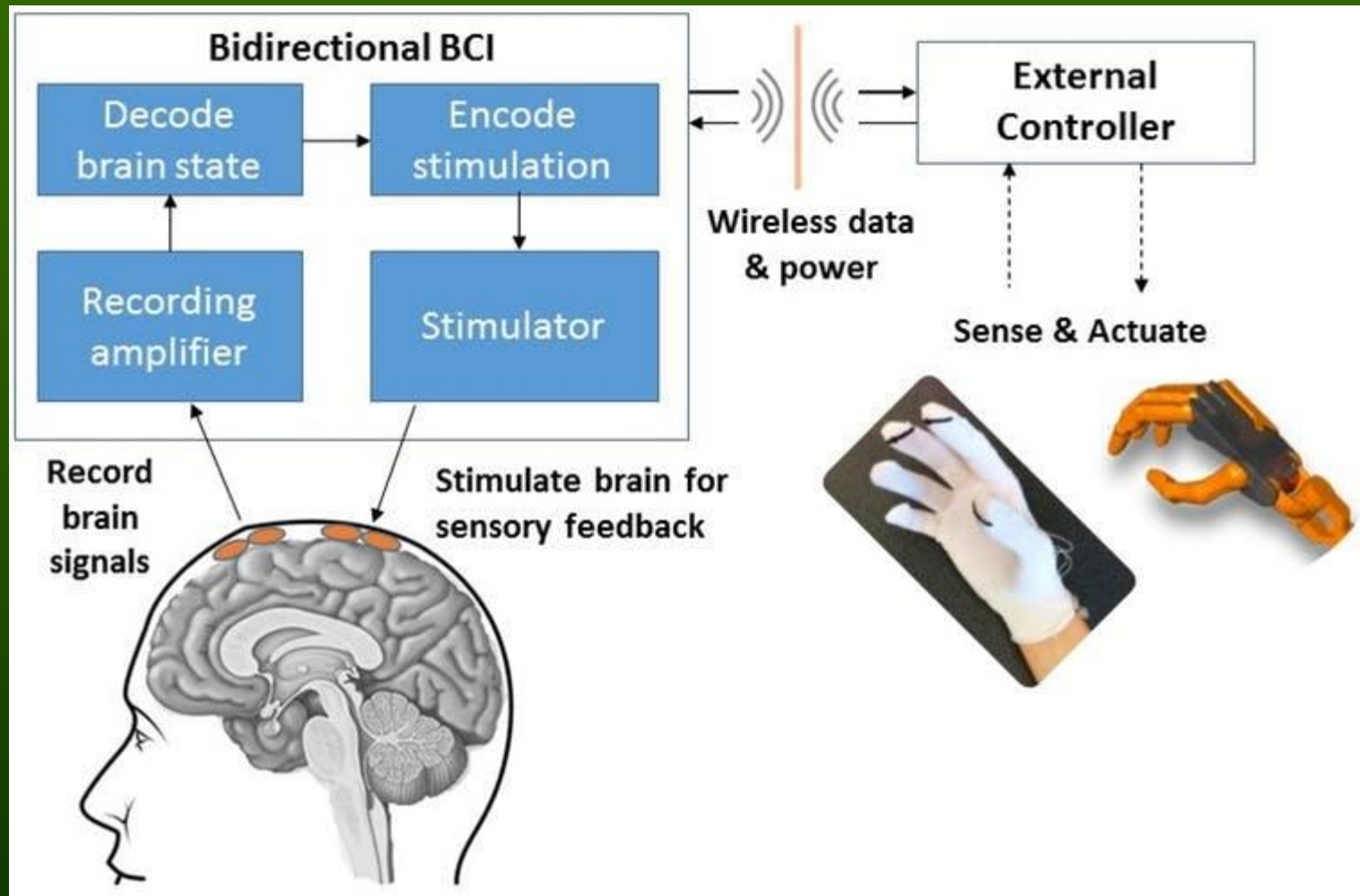
Detects unusual activity

Responds in real time



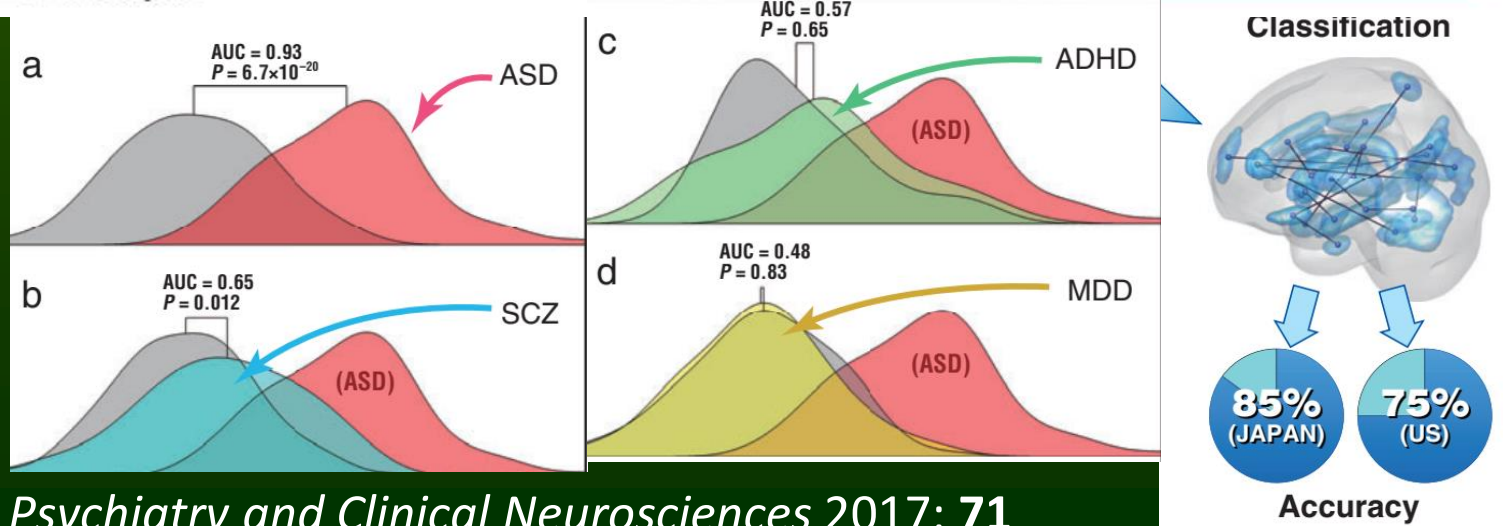
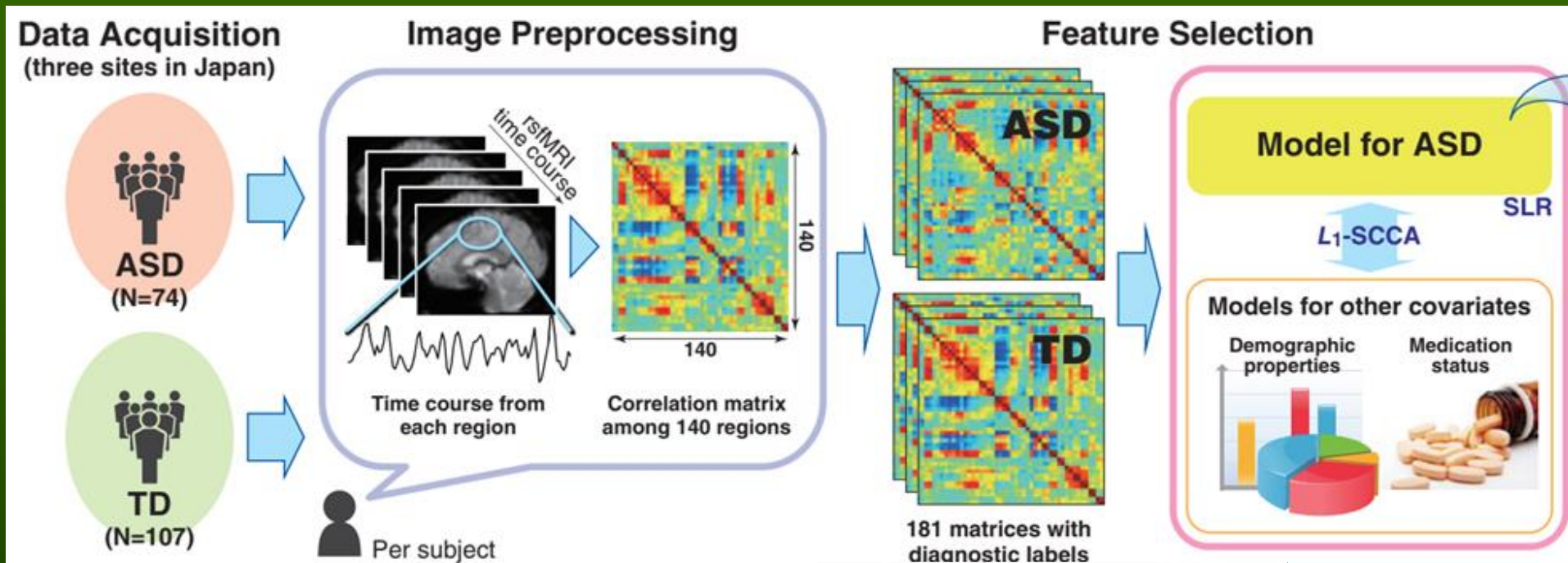
Neurostimulator i detektor powstrzymuje ataki padaczki lekoopornej zanim pojawią się skurcze. Około 1% ludzi na świecie ma padaczkę.

BCBI: Mózg-Komputer-Mózg

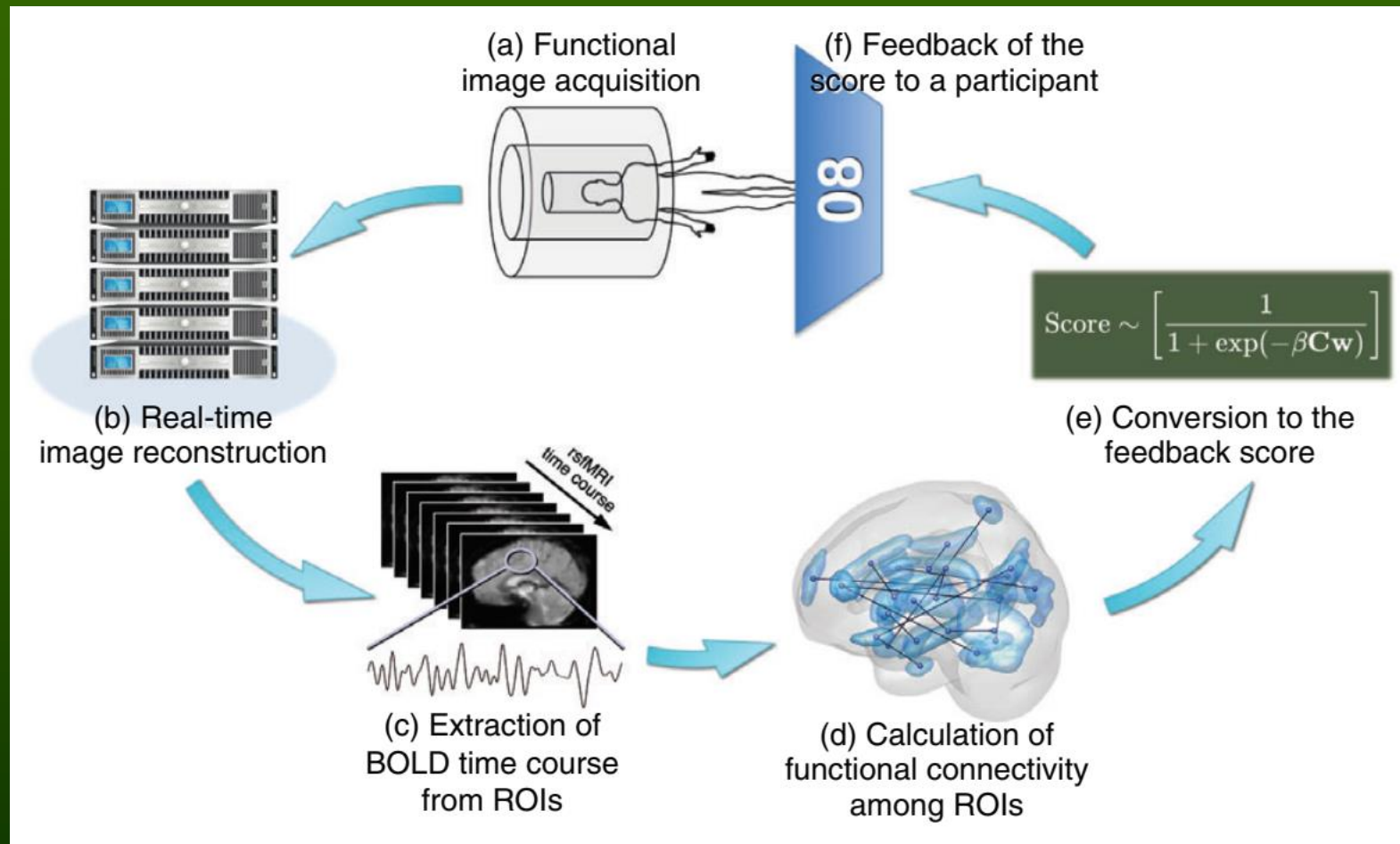


BCI + stymulacja mózgu = BCBI – zamknięta pętla, dzięki której mózg zaczyna się przebudowywać. Ciało można zastąpić sygnałami w Wirtualnej Rzeczywistości.

Biomarkery diagnostyczne

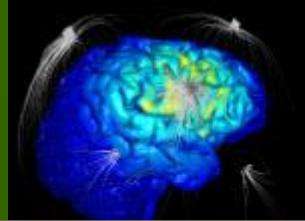


Neurofeedback naprawi?



Megumi F, Yamashita A, Kawato M, Imamizu H. Functional MRI neurofeedback training on connectivity between two regions induces long-lasting changes in intrinsic functional network. *Front. Hum. Neurosci.* 2015; 9: 160.

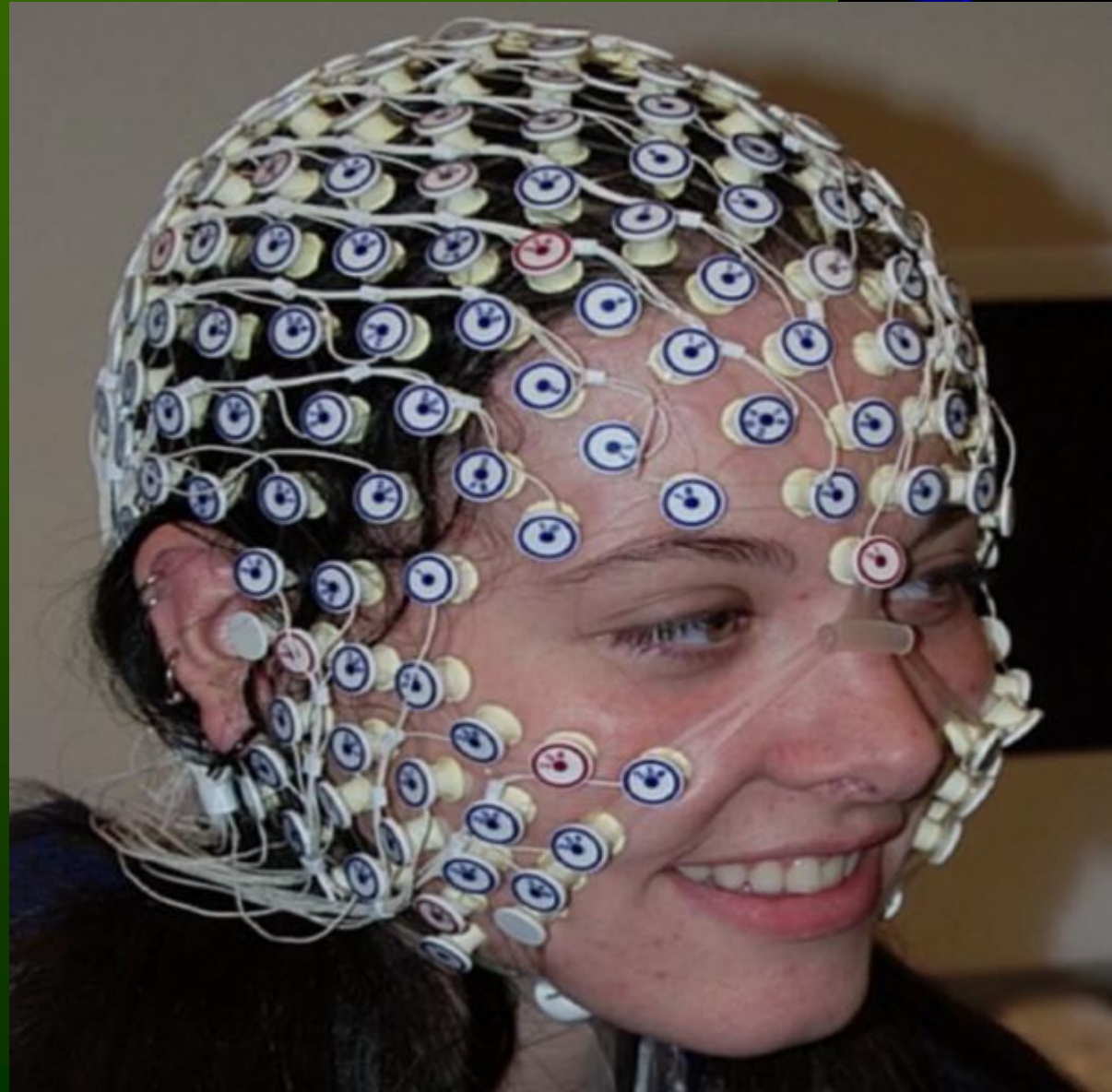
HD EEG/DCS?



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.



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.



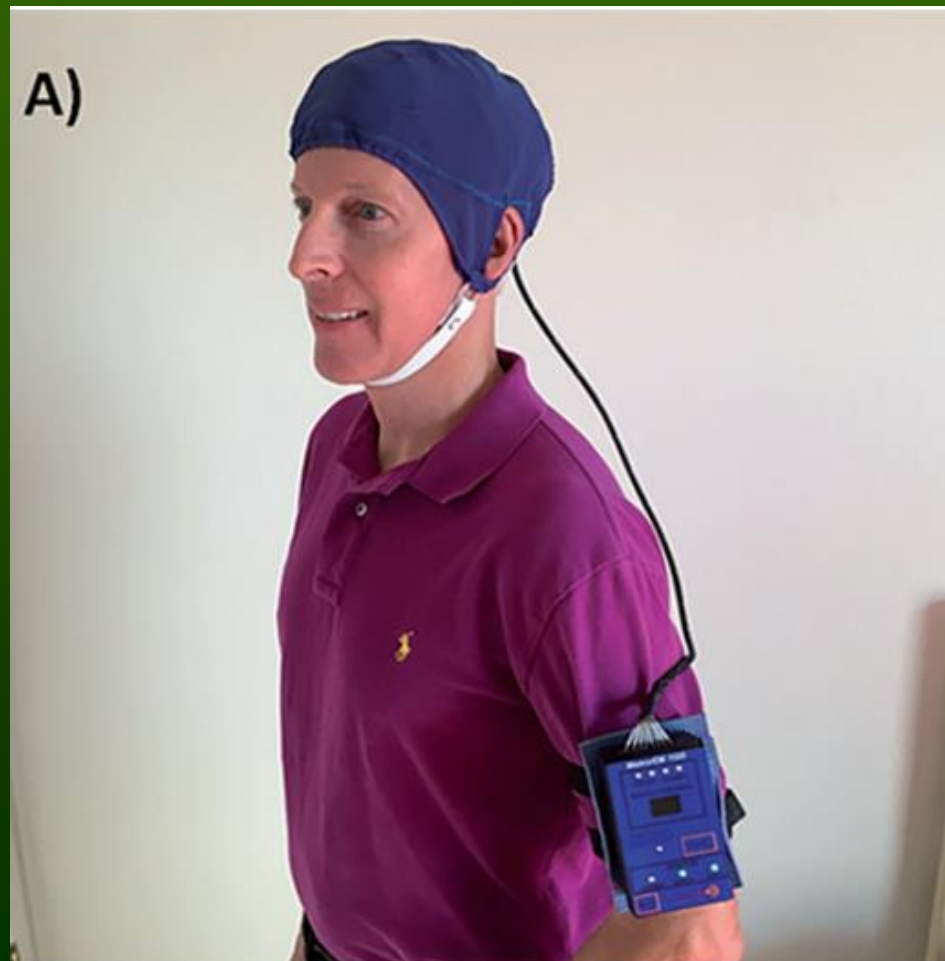
MemorEM

Transcranial Electromagnetic Treatment (TEMT) składa się z 8 emiterów wysyłających impulsy elektromagnetyczne rozbijające agregaty amyloidu- β ($A\beta$) i p-tau. To zapobiega i niweluje zaburzenia pamięci.

8 emiterów, 915 MHz, impulsy co 4.6 ms, każdy emiter dostarcza ok. 1.6 W/kg, wpływając na korę i głębsze struktury mózgu.

Badania prowadzono początkowo na myszach, teraz pilotażowo na 8 osobach we wczesnych lub średnio zaawansowanej fazie choroby Alzheimera. Po dwóch miesiącach 2x dziennie po godzinie stan ich pamięci powrócił do poziomu o rok wcześniejszego.

Trwają badania na większej grupie.

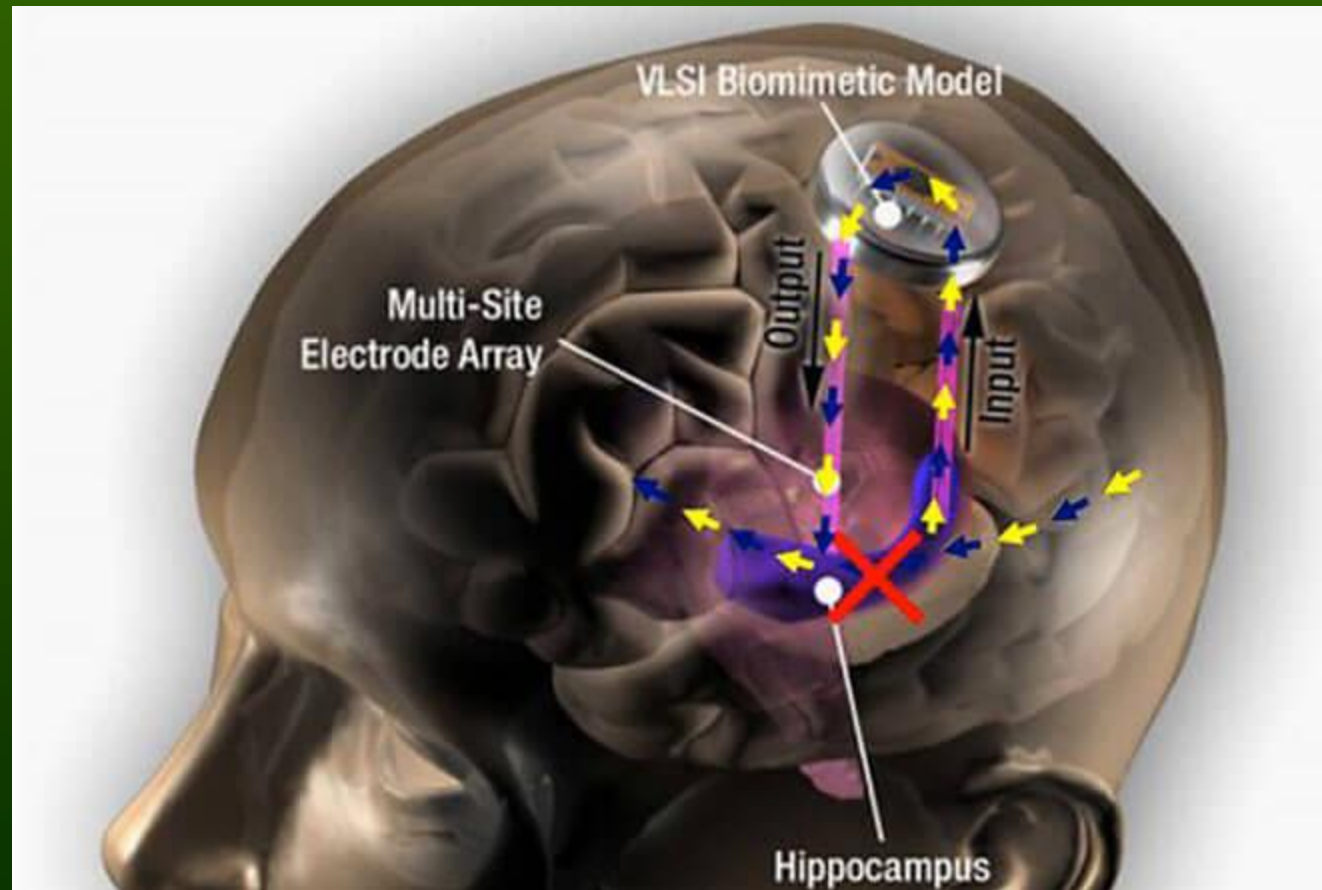


Implanty pamięci

Testy na szczurach, małpach, a w 2017 roku na 20 ludziach dały poprawę pamięci o 30% (na szczurach o 35%). Ted Berger (USC, [Kernel](#)) : 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 + neurostimulacja w zamkniętej pętli.



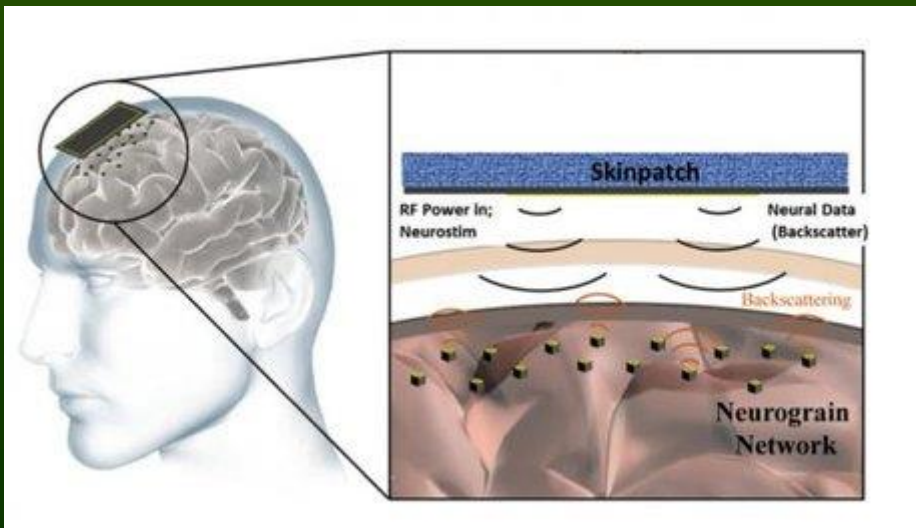
Milion nanodrutów w mózgu?

Inicjatywy DARPA: **Neural Engineering System Design (NESD)** i inne projekty.

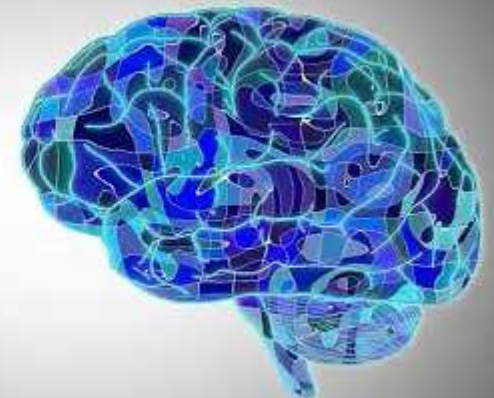
Interfejs odczytujący impulsy 10^6 neuronów, pobudzający 10^5 neuronów, jednocześnie czytający i pobudzający 10^3 neuronów.

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

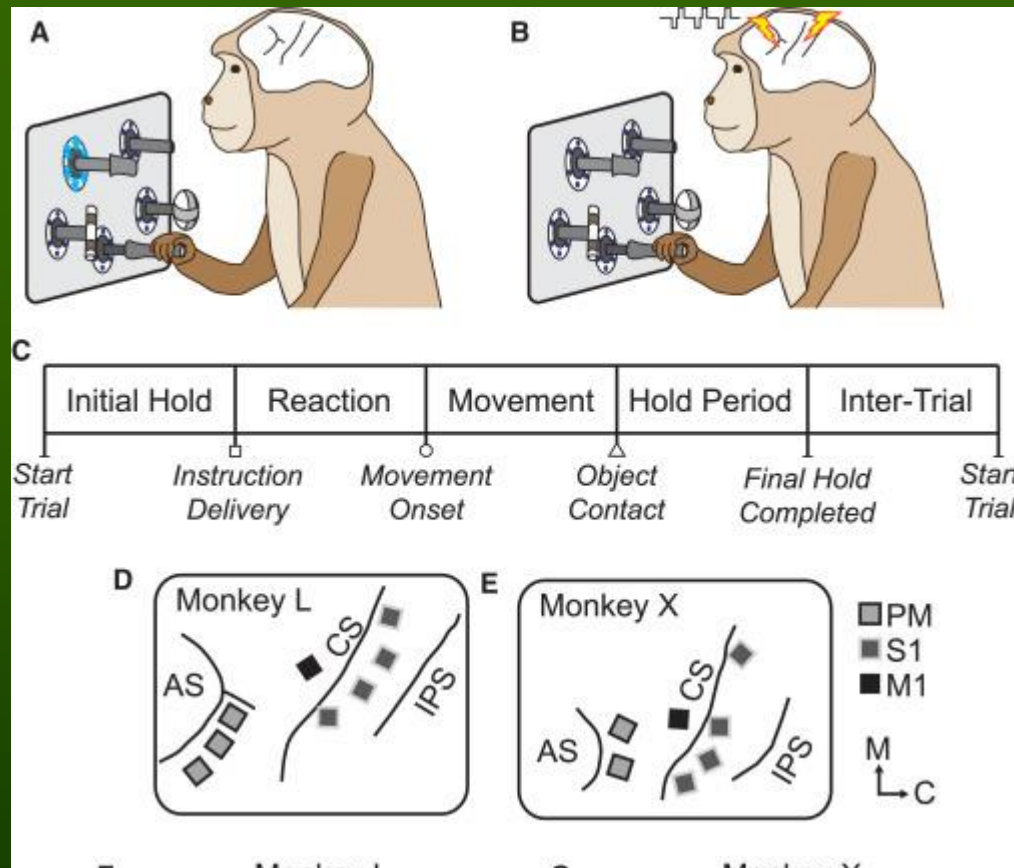
Neural dust, neurograins – mikroskopijne bezprzewodowe sensory w mózgu. Elon Musk i szumnie zapowiadana technologia neuralink (neural lace).



neural
lace
*ultra-thin
mesh*



Mikrostymulacje



Skojarzenia różnych ruchów i miejsca stymulacji w korze PM można się nauczyć. Instrukcje działania można też „wstrzykiwać” prosto do kory przedruchowej za pomocą impulsów elektrycznych tak słabych, że nie są odczuwane.

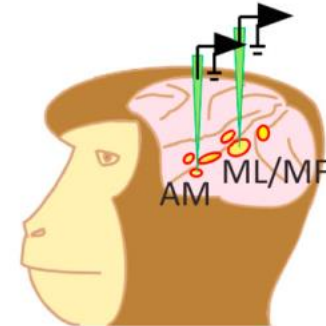
Ekran neuronalny

Cechy obrazu są odkrywane a ich połączenie zapamiętane jako twarz, ale dokładne rozpoznanie wymaga szczegółowego monitorowania neuronów wystarczyło 205 neuronów w kilku wykorzystywanych obszarach wizualnych by z impulsów odtworzyć obrazy twarzy.

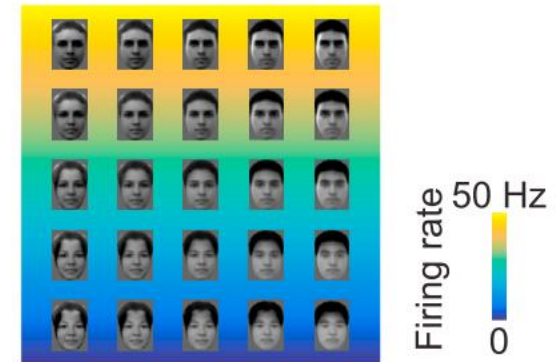
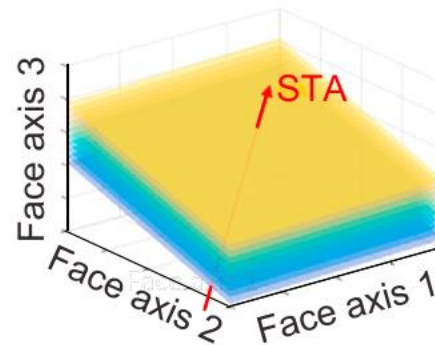
L. Chang and D.Y. Tsao, **“The code for facial identity in the primate brain”** *Cell* 2017

Głos, myśli można odczytać w podobny sposób.

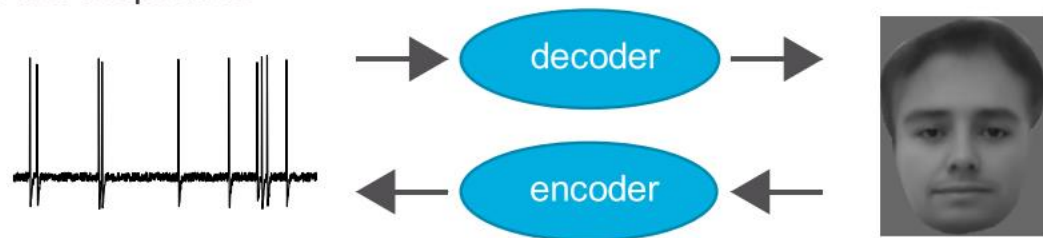
1. We recorded responses to parameterized faces from macaque face patches



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

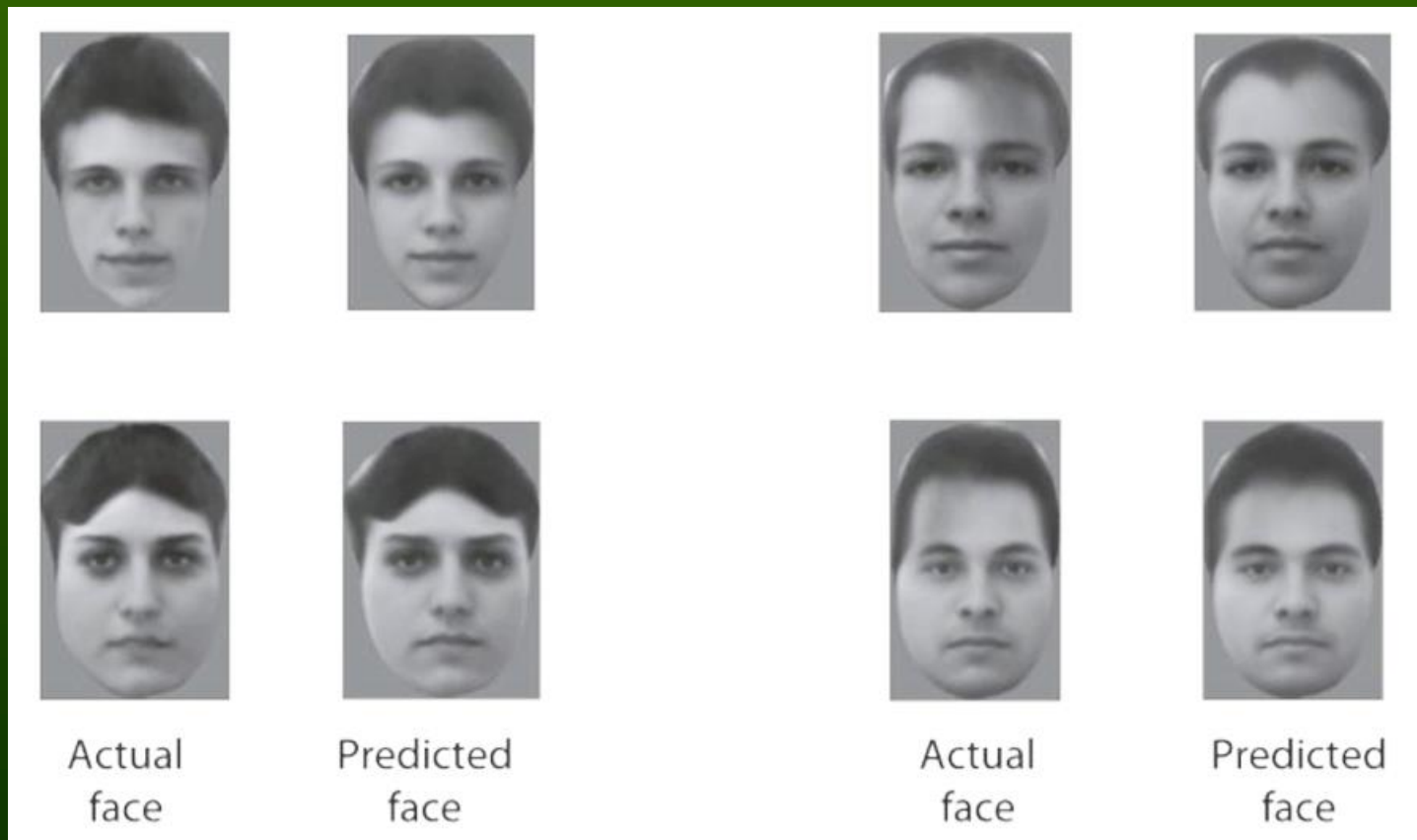


3. We found that an axis model allows precise encoding and decoding of neural responses



Obrazy mentalne

Obraz twarzy jest kodowany za pomocą prostego kodu neuronowego, który opiera się na zdolności neuronów do rozróżniania rysów twarzy wzdłuż określonych osi w przestrzeni cech twarzy.



AGI & BICA

Z perspektywy inżyniera zrozumieć mózg to zbudować działający model wykazujący takie same funkcje. Potrzebne są przestrzenne modele zjawisk i ich przyczyn, wyobrażenia.

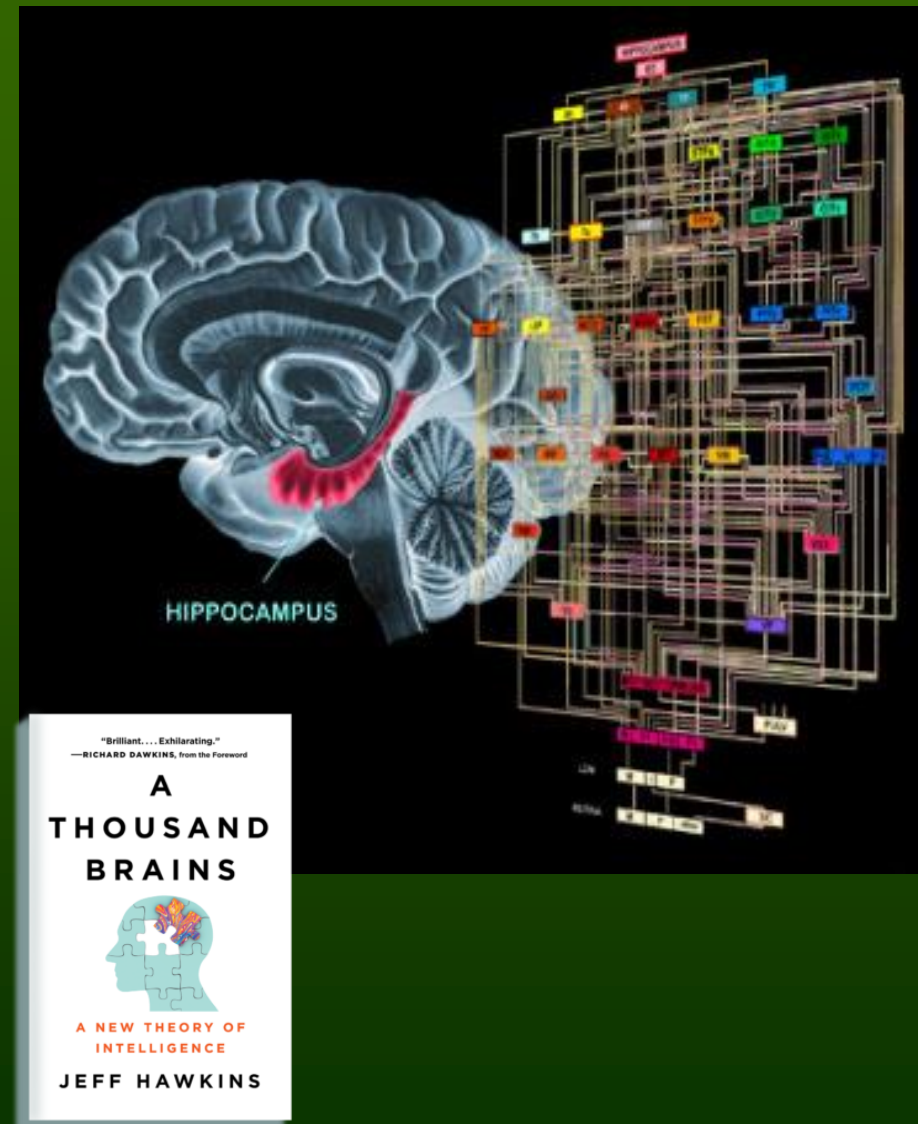
AGI = Artificial General Intelligence, naucz się wielu zadań.

BICA (Brain-Inspired Cognitive Architecture) uniwersalna inteligencja.

Duch, Oentaryo, Pasquier,
Cognitive architectures: where do we go from here?

“We’ll never have true AI without first understanding the brain”

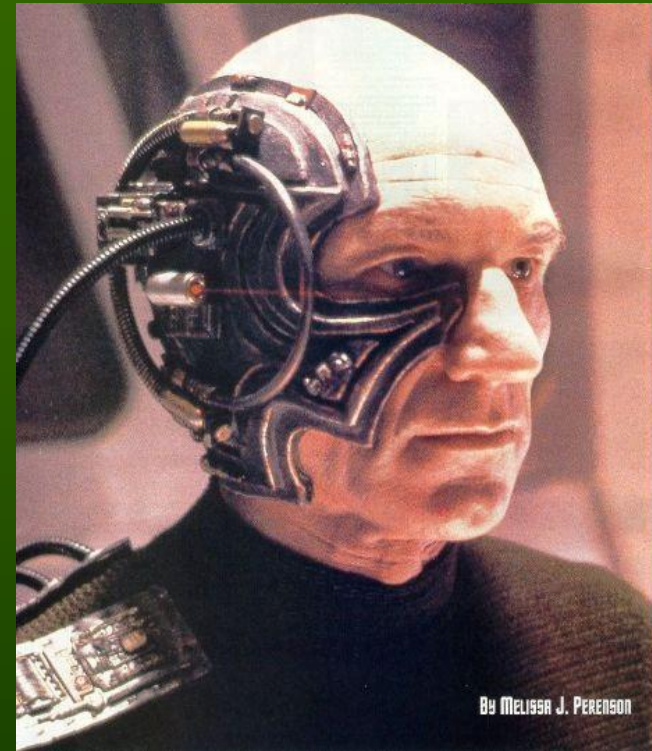
Jeff Hawkins (2020).



Kontrowersje

Biokonserwatyści vs. Transhumaniści

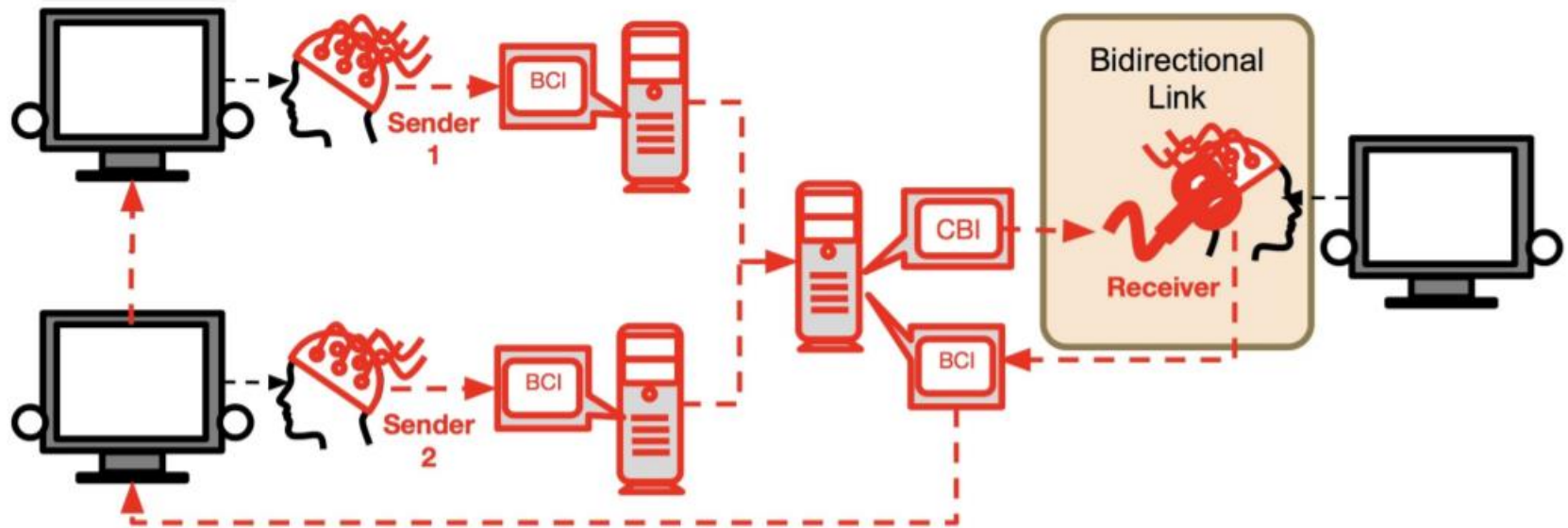
- ⦿ Nie wolno rozwijać technologii, które zmienią naturę człowieka.
- ⦿ Wynikiem takiego rozwoju będzie dehumanizacja człowieka, degradacja ludzkiej godności.
- ⦿ Konieczna jest kontrola nad rozwojem technologii prowadzących do transhumanizmu.



Radykalne propozycje: cyborgizacja człowieka powinna być traktowana jako **“zbrodnia przeciwko ludzkości”**.


George Annas & Lori Andrews, Chicago i Boston, Law Schools.

Przekazywanie myśli?



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

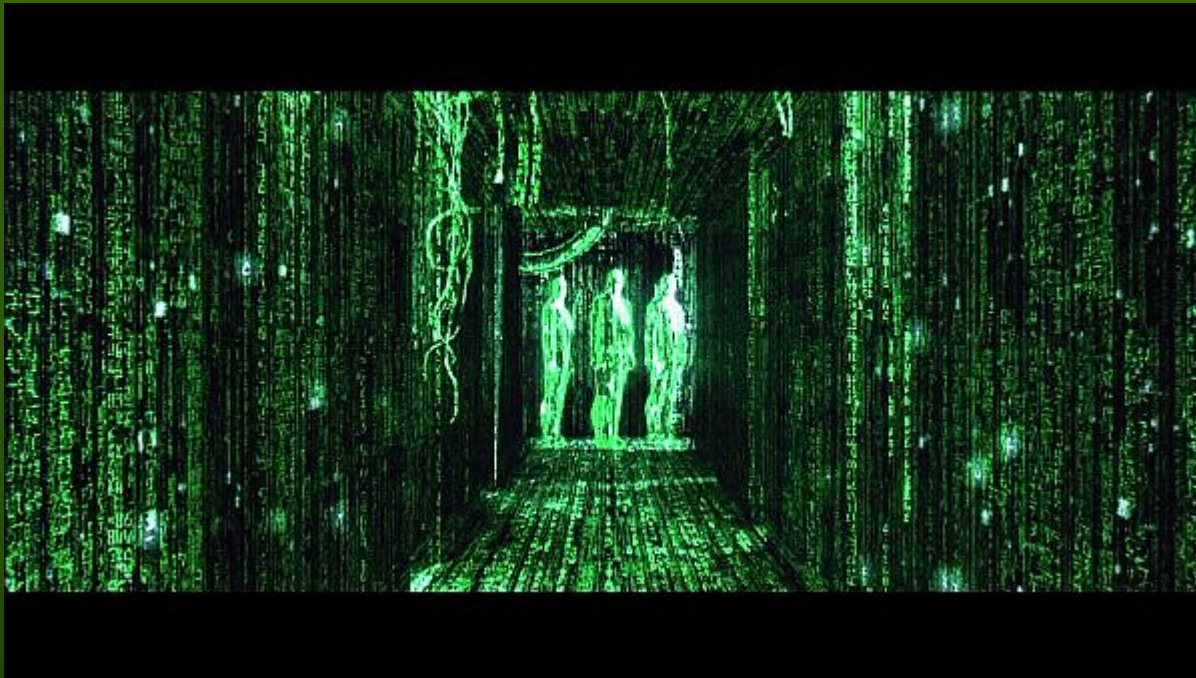
Avatar A 2015 - 2020
A robotic copy of a human body remotely controlled via BCI

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.

Matrix



Czy lepsze zrozumienie działania mózgu spowoduje,
że przeniesiemy się do matrixa?

Technicznie taka symbioza może się stać możliwa.

Roboty nie staną się ludźmi, ale co istotnego zostanie dla ludzi do zrobienia?

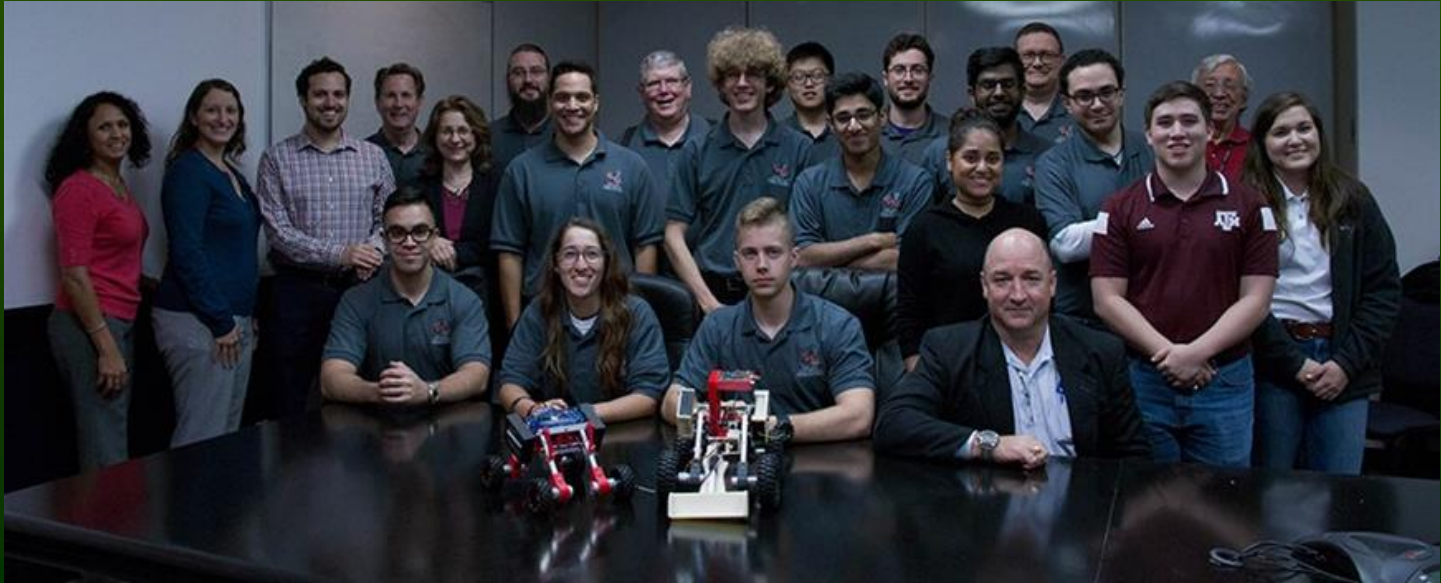
Ginące zawody

- World Economic forum: 85 mln utraconych miejsc pracy do 2025 roku, za to wzrost w ITC/AI. „Dying professions”:
- 200.000 telemarketerów, call/contact center w Polsce.
- Agenci biur podróży.
- Brokerzy kredytów hipotecznych, urzędnicy bankowi ...
- Urzędnicy pocztowi, sprzedawcy, kasjerzy ...
- Pracownicy administracji, księgowości ...
- Mechanicy, operatorzy maszyn, naprawy urządzeń ...
- Kierowcy ciężarówek i taksówek, rolnicy ...
- Dziennikarze, reporterzy, księgarze, architekci, fotografowie, artyści ...
- Prawnicy, menedżerowie średniego szczebla ...
- Naukowcy? Informatycy?



Wystarczą nam owce?

Politycy próbują ogłupić jak najwięcej niezbyt rozgarniętych ludzi, naukowcy zyskać uznanie u ludzi mądrych.



VIRTUAL BR41N.IO HACKATHON

📅 April 17-18, 2021

during the

Spring School 2021*



*BR41N.IO and Spring School 2021 are part of g.tec's Teaching Plan 2021 with more than 140 hours of online courses and lectures.



1. PLACE WINNER

"NeuroBeat"

BCI application

Team members: Alicja Wicher, Joanna Maria Zalewska, Weronika Sójka, Ivo John Krystian Derezinski, Krzysztof Tołpa, Lukasz Furman, Sławomir Duda

IMPROVING HUMAN DAILY LIFE FUNCTIONING

NEUROHACKATOR 2021

21. - 23.
MAY 2021 //
ONLINE

SATURDAY

Project development
in groups



STARTS
10 a.m.

SUNDAY

Evaluation



ENDS
10 a.m.

FRIDAY

Organisers
presentation



workshops
with Judges

working 24h

REQUIREMENTS :

1. Create a team consisting of **3-5 people**.
2. Fill in the Registration Form (available on Facebook event).

DO YOU HAVE ANY QUESTIONS?

Write an e-mail:
NEUROTECTOR@GMAIL.COM

Neurotechnology Scientific Club
Center for Modern Interdisciplinary Technologies
at Nicolaus Copernicus University in Toruń
Wileńska 4 Street

Towards Human-like Intelligence

IEEE Computational Intelligence Society Task Force (Mandziuk, Duch, M. Woźniak),
Towards Human-like Intelligence



IEEE SSCI CIHLI 2021 Symposium on Computational Intelligence for Human-like Intelligence, Orlando, FL, USA.

AGI conference, Journal of Artificial General Intelligence comments on Cognitive Architectures and Autonomy: A Comparative Review (eds. Tan, Franklin, Duch).

BICA Annual International Conf. on Biologically Inspired Cognitive Architectures, 11th Annual Meeting of the BICA Society, Natal, Brazil, 2020.

Brain-Mind Institute Schools International Conference on Brain-Mind (ICBM) and Brain-Mind Magazine (Juyang Weng, Michigan SU).

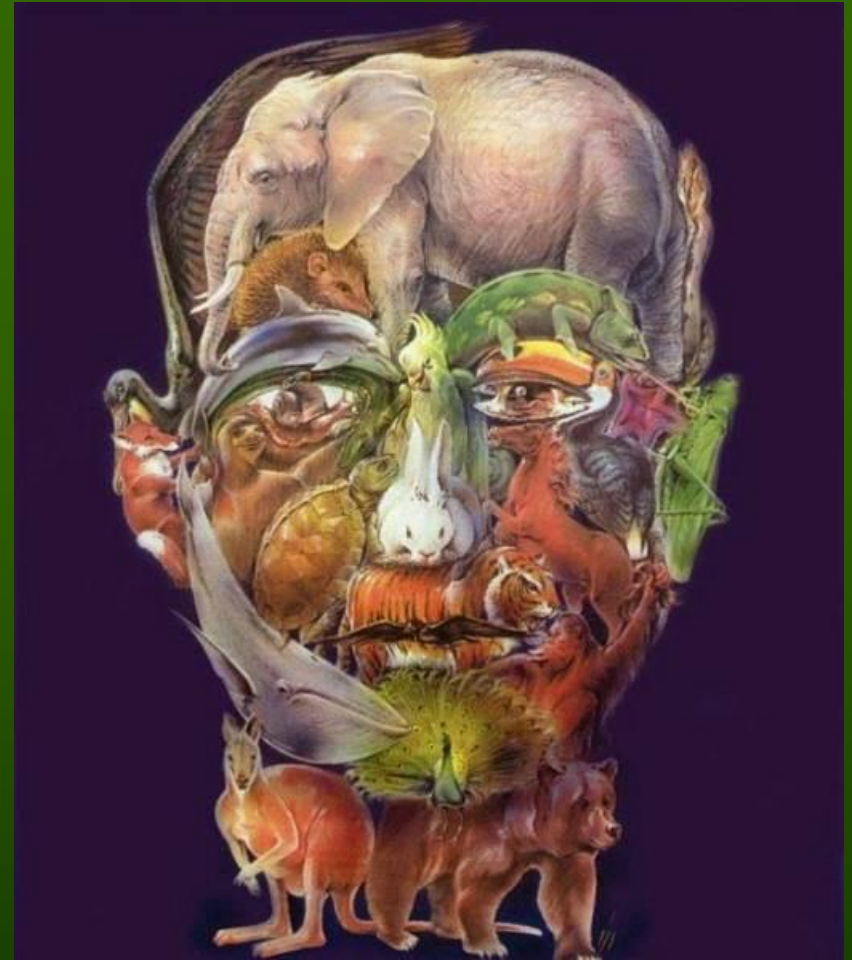


Jan Kopcewicz
Włodzisław Duch
Andrzej Strobel

KOSMOS I ŻYCIE

WYDAWNICTWO NAUKOWE
UNIWERSYTETU
MIKOŁAJA KOPERNIKA

Inteligencja?



Google: Włodzisław Duch

⇒ referaty, prace, wykłady, blog, Flipboard ...