



# Sztuczna inteligencja i przyszłość cywilizacji

Włodzisław Duch

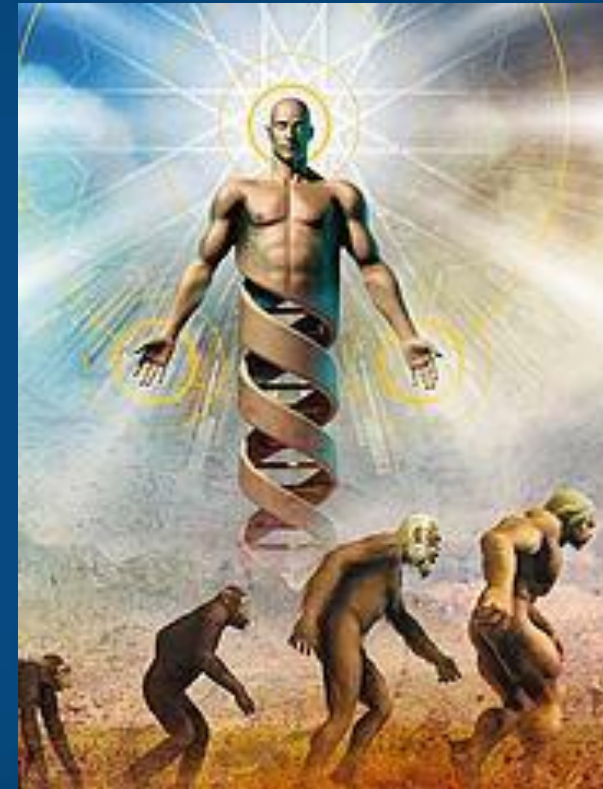
Laboratorium Neurokognitywne,  
Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii UMK  
Katedra Informatyki Stosowanej UMK

Google: Wlodek Duch

Klub Profesorów, 12.02.20

# AI: dokąd zmierzamy

- Sztuczna inteligencja - definicje.
- Technologie.
- Kolejne fale AI.
- Parę przykładów potęgi AI.
- Udoskonalanie człowieka.
- Dalsza przyszłość?



Czym jest  
sztuczna inteligencja?



# AI: definicja informatyka



**Sztuczna Inteligencja** (Artificial Intelligence, AI) to dziedzina nauki zajmująca się rozwiązywaniem zagadnień efektywnie niealgorytmizowalnych.

**Dawniej:** w oparciu o modelowanie wiedzy, przedstawianej w werbalnie opisywany, symboliczny sposób, głównie zajmująca się rozumowaniem na poziomie koncepcyjnym.

**Obecnie** (ostatnia dekada): AI jest niemal utożsamiana z uczeniem maszynowym, czyli rozpoznawaniem obrazów, odkrywaniem wiedzy w dużych zbiorach danych, funkcjom realizowanym intuicyjnie.

# Początek: urządzenia cyfrowe

1943 – Colossus – do kryptografii (Enigma)

Prezydent IBM: świat może potrzebować **5 komputerów**.

1946 ENIAC: 30 ton, trajektorie pocisków, bomby wodorowe

1949, Popular Mechanics: w przyszłości komputery mogą mieć **tylko 1.5 tony**

1957, Prentice Hall: moda na przetwarzanie informacji **zniknie w ciągu roku**.

1968, inżynier IBM o mikroprocesorze: „a po co to komu?”

Założyciel DEC: “Nie ma powodu by ktoś chciał komputer w domu”.

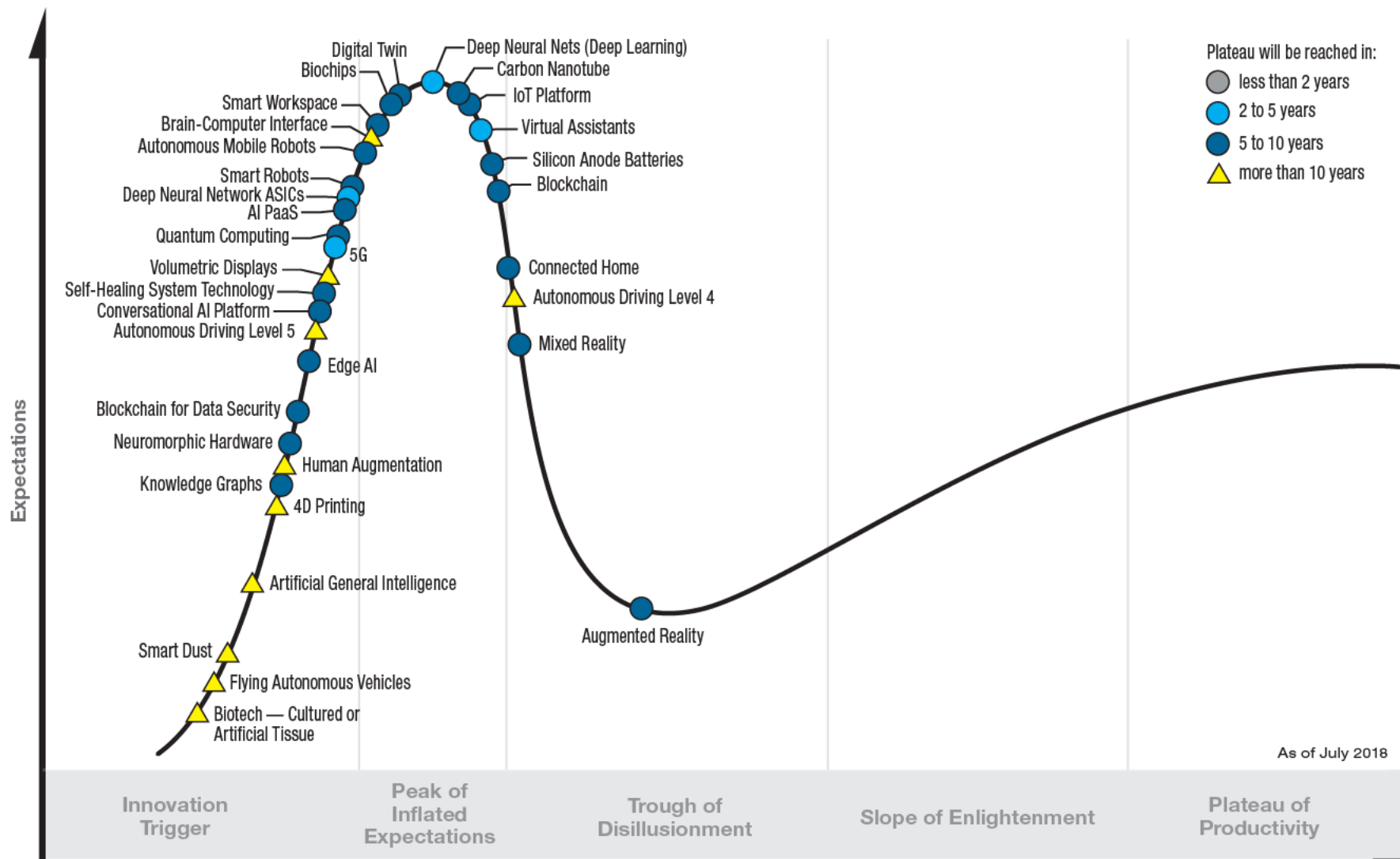
1981, Microsoft: „DOS używa 1 MB RAM bo nie możemy sobie wyobrazić żadnej aplikacji potrzebującej więcej”.

Bill Gates: „640K powinno wystarczyć każdemu”.

Pierwsze komputery na UMK: Odra 1204, RIAD-20, R-32.

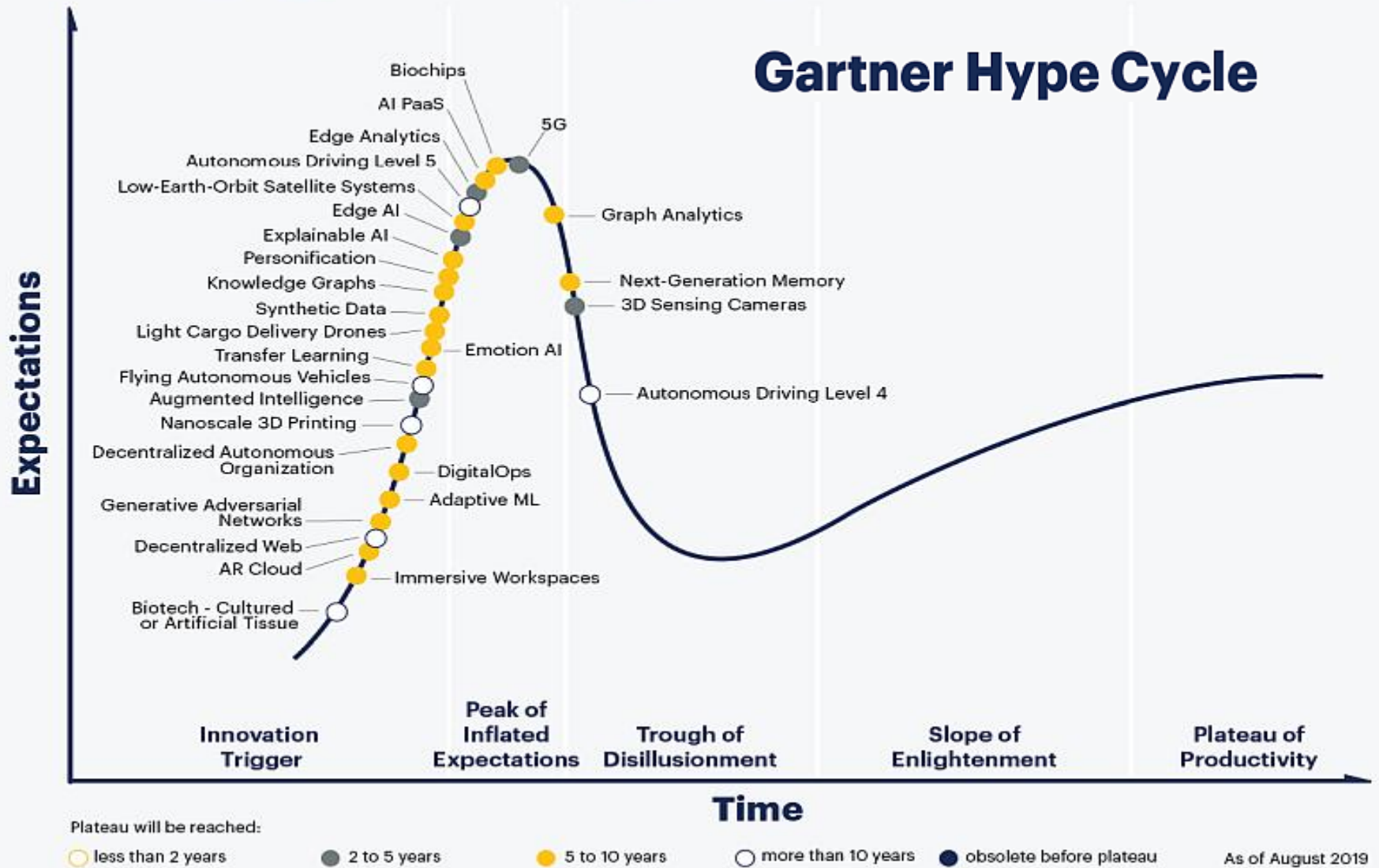


# Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018



# Emerging Technologies, 2019

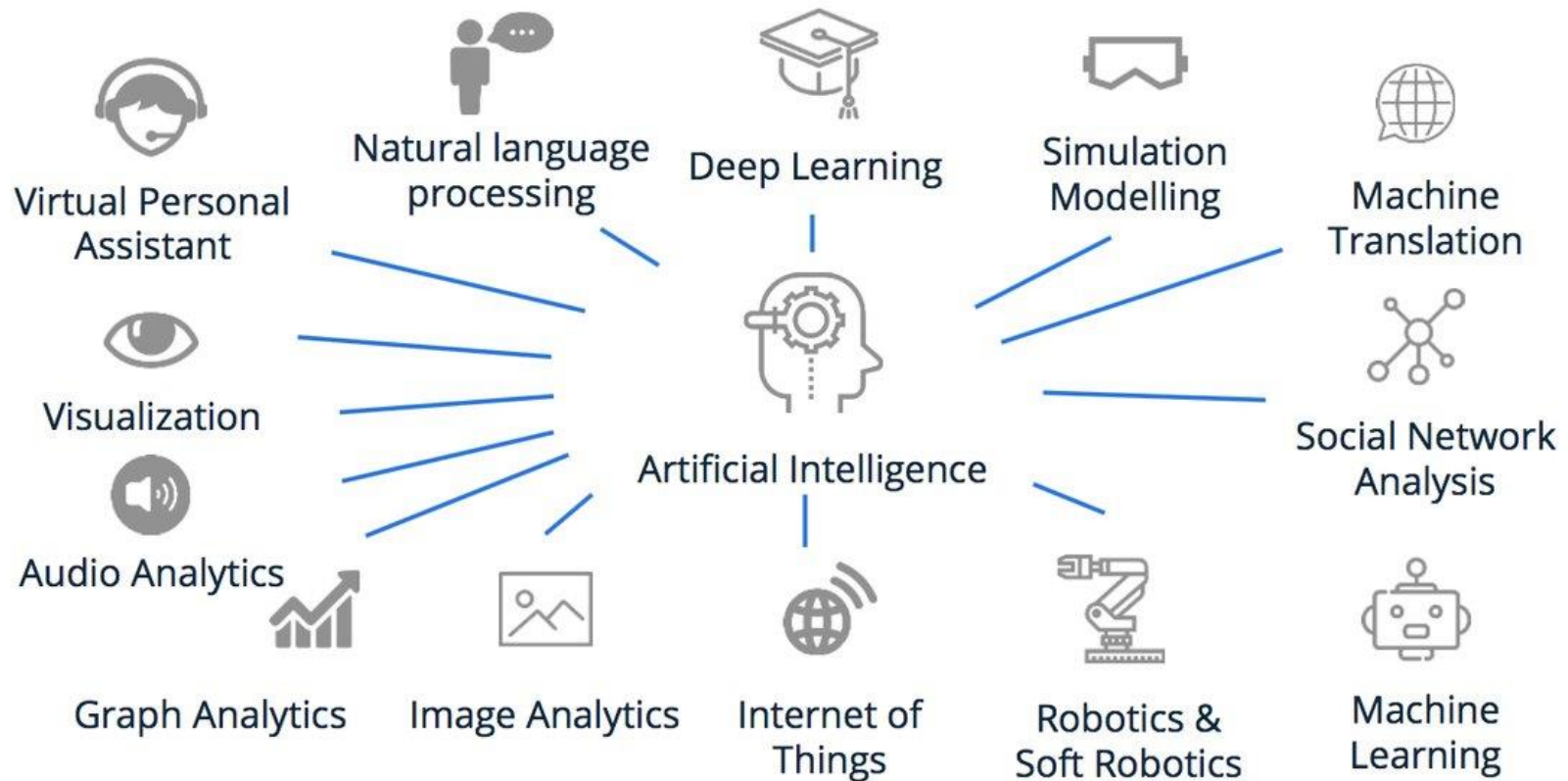
## Gartner Hype Cycle



AI Platform as a Service - AI PaaS; Explainable AI, Thrustworthy AI



# Possible applications for Artificial Intelligence

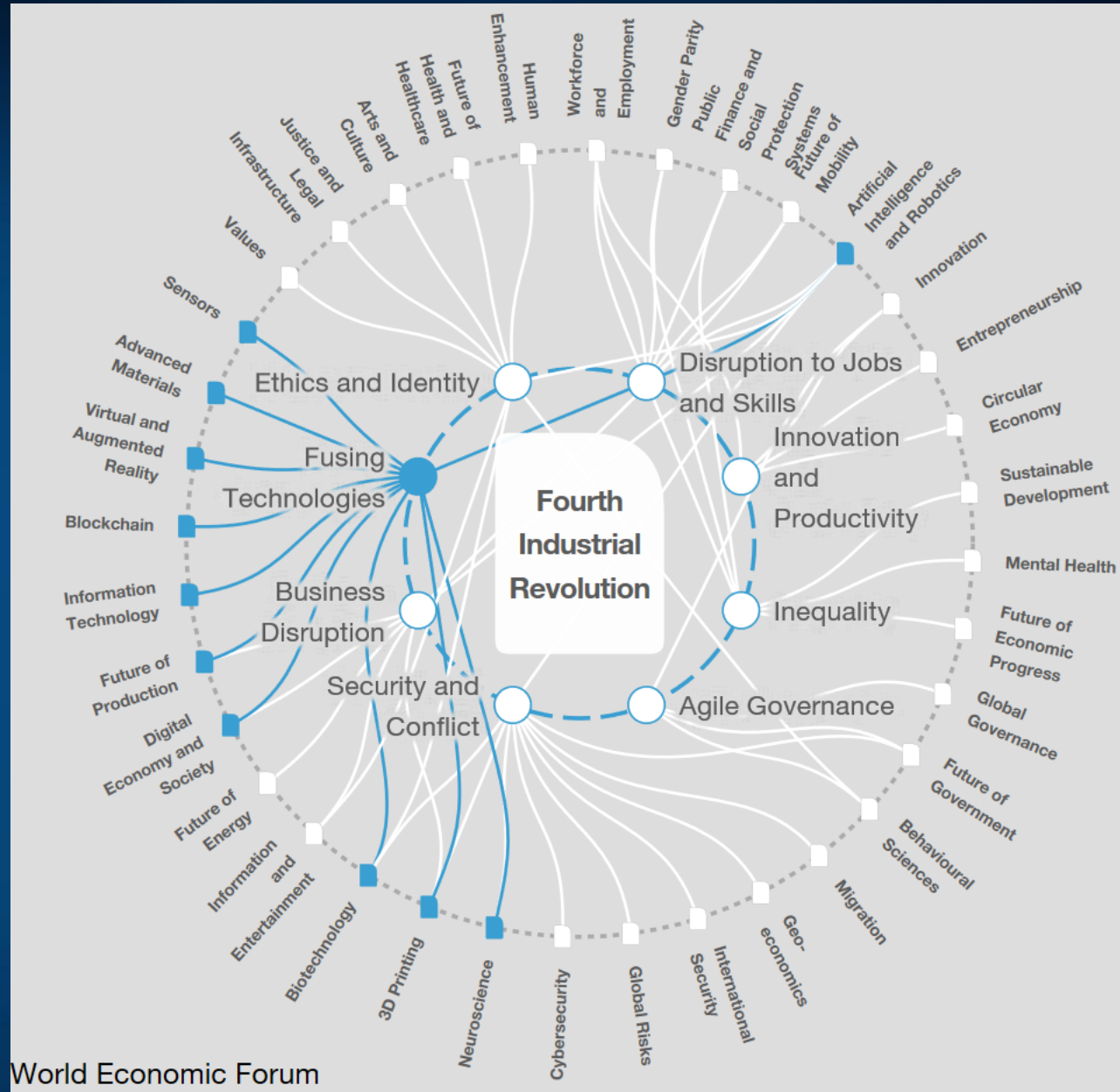


Technologie

# World Economic Forum

4 rewolucja przemysłowa oparta jest na fuzji technologii, integracji wielu dyscyplin naukowych.

Prawie każda innowacja w większości dziedzin opiera się na technologiach cyfrowych.



World Economic Forum

# Global Transformations 4th Industrial Revolution WEF



3D Printing



Advanced Materials



Artificial Intelligence and Robotics



Behavioural Sciences



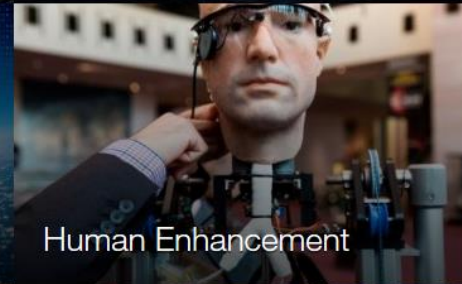
Blockchain



Drones



Fourth Industrial Revolution



Human Enhancement



Neuroscience



Precision Medicine



Sensors



Virtual and Augmented Reality



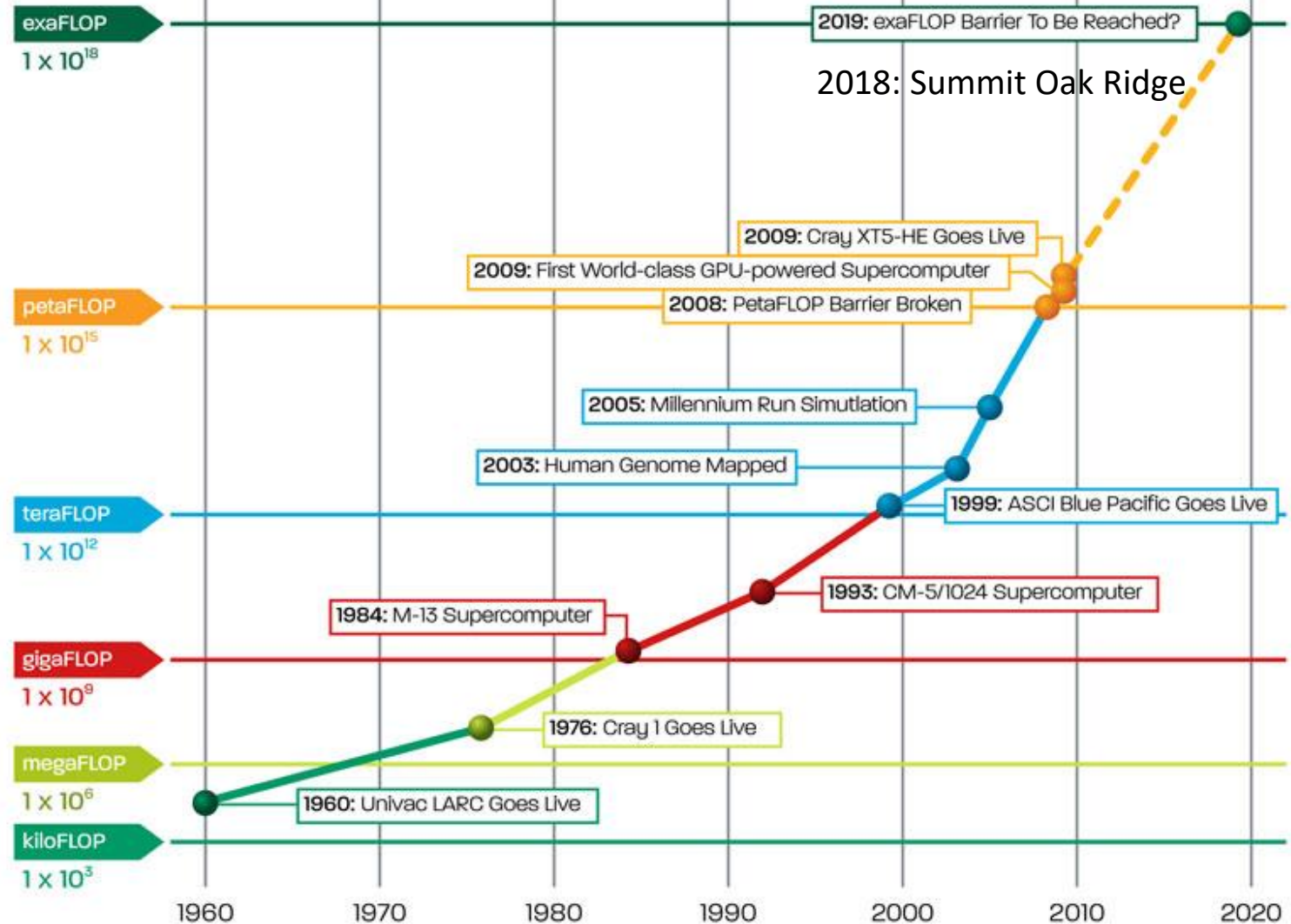
Internet of Things



Biotechnology

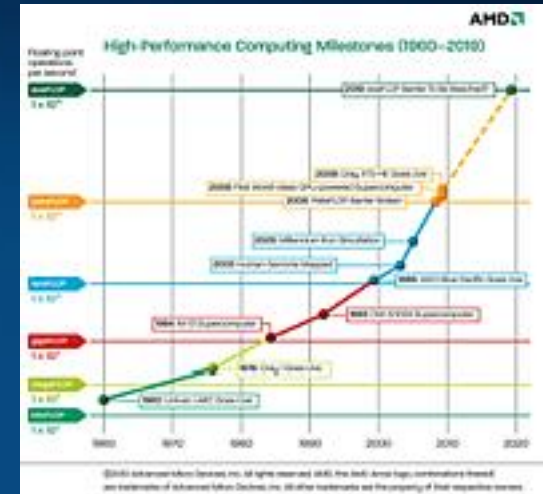
# High-Performance Computing Milestones (1960–2019)

Floating point operations per second



# Postęp i szybkość obliczeń

Czy postęp w rozwoju sztucznej inteligencji wynika głównie z coraz większych możliwości obliczeniowych? Człowiek ma prawie 100 mld neuronów i 100.000 mld połączeń synaptycznych, przez które przesyłanych jest kilkanaście do kilkudziesięciu impulsów na sekundę.



**Warunkiem koniecznym** sprawnego rozpoznawania obrazów, dźwięków, sterowania 600 mięśniami naszego ciała i kontroli tysięcy procesów fizjologicznych i jeszcze większej liczby procesów na poziomie genetycznym, epigenetycznym, metabolizmu komórkowego itd.

Nie ma inteligentnych ludzi z 1 mld neuronów w mózgu.

Szybkie komputery przetwarzające informację są konieczne, ale nie wystarczają by rozwiązywać zadania wymagające inteligencji.

**Warunkiem wystarczającym są odpowiednie algorytmy.**

To rozwój algorytmów uczenia się z obserwacji spowodował wielkie zwiększenie się możliwości zastosowań sztucznej inteligencji.

\* Atomic Scale and Single Molecule  
Logic Gate Technologies (AtMol)

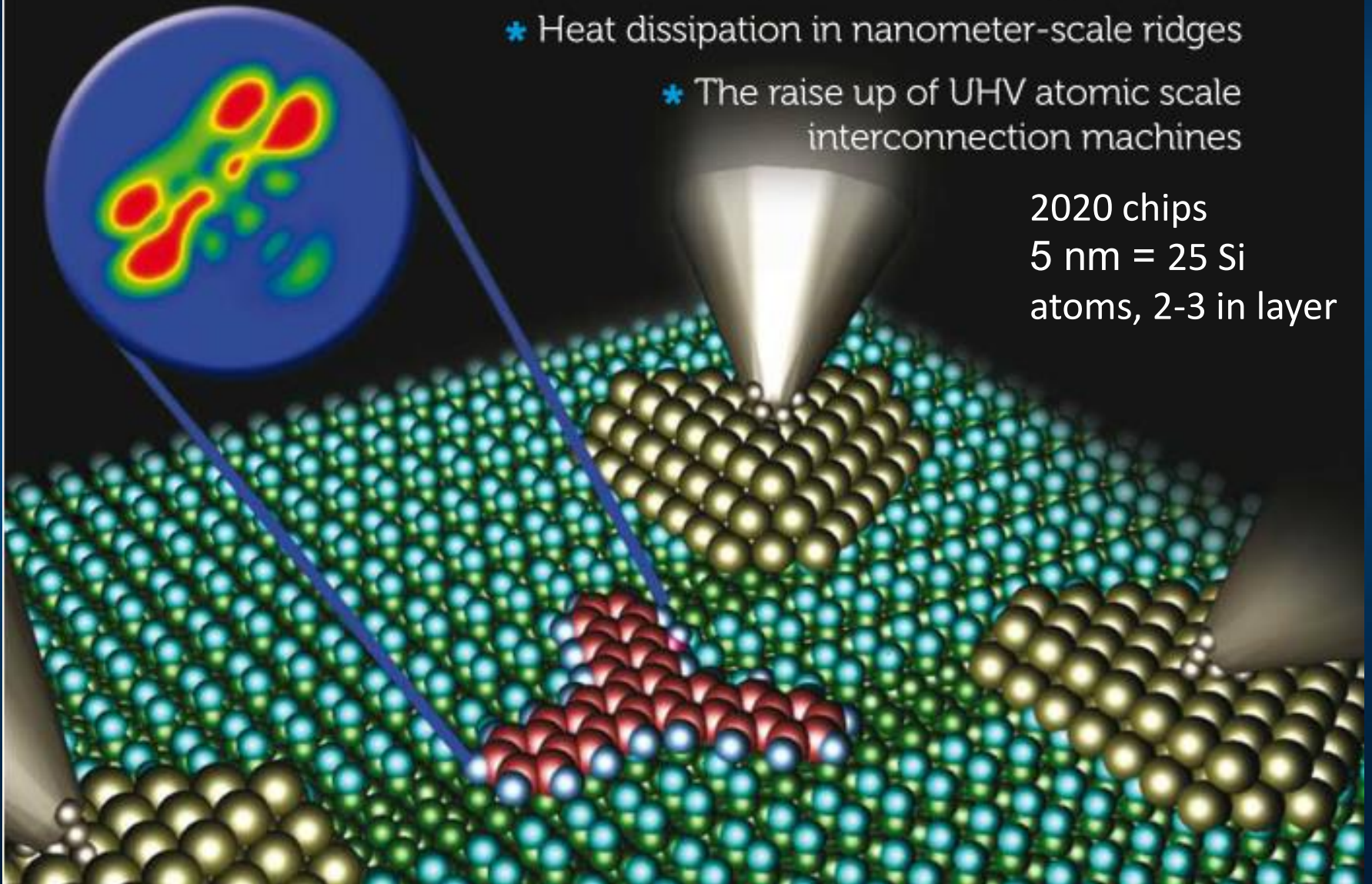
\* Heat dissipation in nanometer-scale ridges

\* The raise up of UHV atomic scale  
interconnection machines

2020 chips

5 nm = 25 Si

atoms, 2-3 in layer





# Kogni Nauki kognitywne

Biohybrydy

Bio

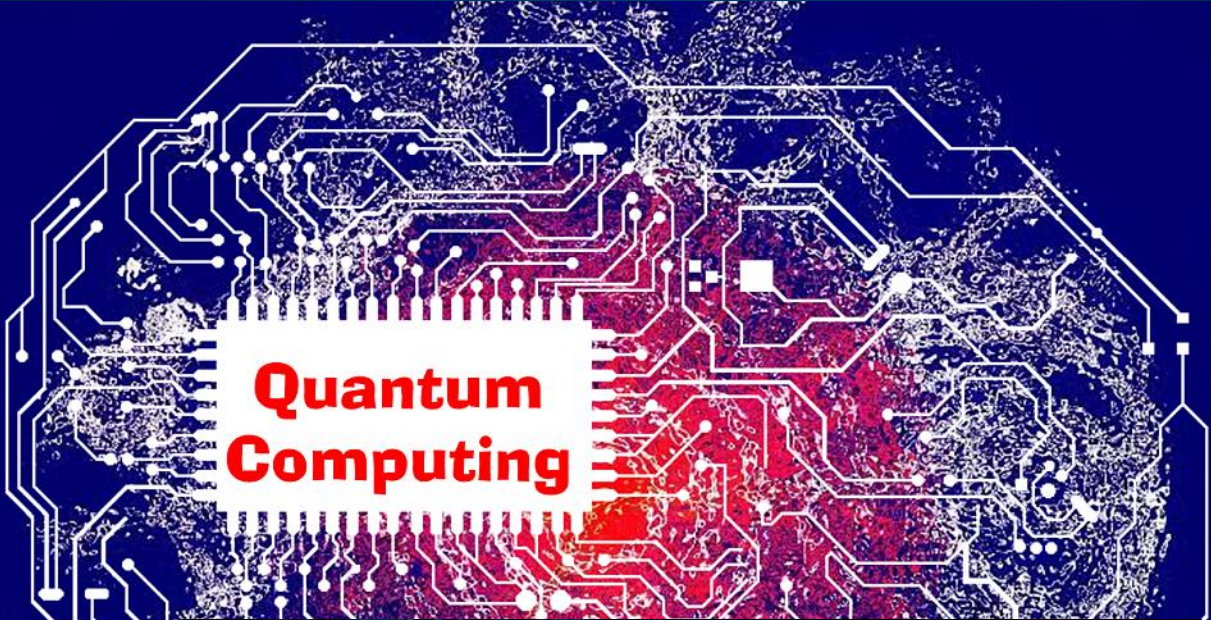
Lab  
neuro-  
kognitywne

Nano  
Fizyka  
Kwantowa

Info

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





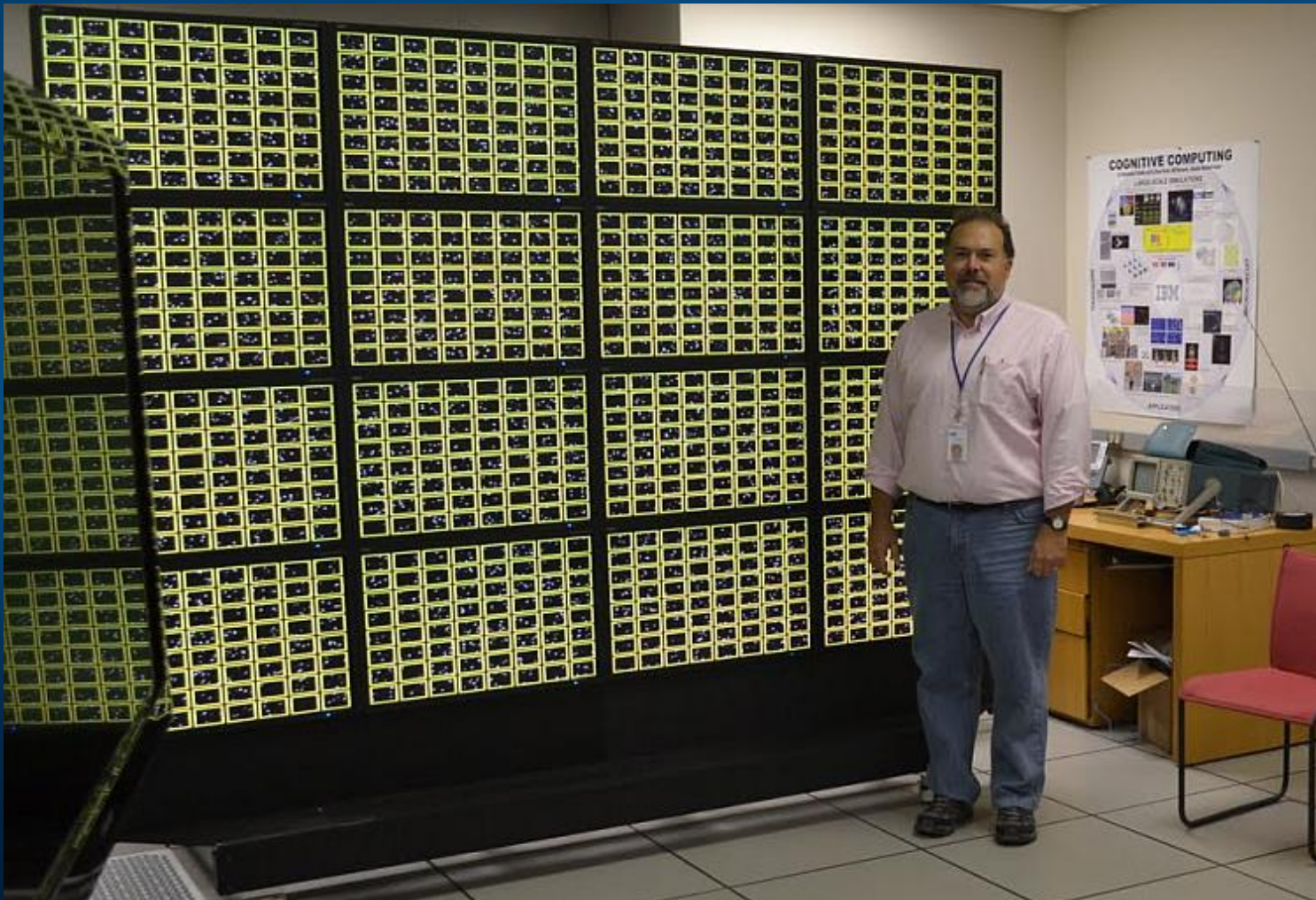
**Quantum  
Computing**



**NEUROMORPHIC  
COMPUTING CHIP**  
THE NEXT EVOLUTION IN AI

# Neuromorficzna przyszłość

Ściana mieści 1024 chipy TN, czyli 1 mld neuronów i 256 mld synaps, ok. 1/4 mózgu goryla, 1/6 szympansa. Chip Cerebras CS-1 ma 1200 mld tranzystorów!



# Historia

# Pierwsza fala: Symboliczna AI (GOF AI)

- AI zajmowała się przez wiele lat przetwarzaniem symbolicznej wiedzy, problemami logicznymi, dowodzeniem twierdzeń matematycznych, algebrą symboliczną, grami planszowymi, optymalizacją, problemami kombinatorycznymi. Proste formy reprezentacji wiedzy + techniki heurystycznego szukania rozwiązań w systemach ekspertowych.
- Pozwoliło to na opracowanie nowych mikroprocesorów i obwodów scalonych z miliardami elementów, zwiększając możliwości AI.



# Pierwsza fala AI: ujęcie symboliczne

## The first wave of AI



Engineers create sets of rules  
to represent knowledge in  
well-defined domains



The **structure** of the knowledge is defined by humans  
The **specifics** are explored by the machine

Inżynieria wiedzy, systemy ekspertowe: ludzie tworzą instrukcje i przygotowują reguły dla algorytmów, algorytmy szukają przydatnych kombinacji elementów wiedzy rozwiązując problemy.

# Kłopoty pierwszej fali

## First wave stumbles



2004

# completed: 0



Source: DARPA

2005

# completed: 5

**DARPA Autonomous Vehicle Grand Challenge**  
140 miles of dirt tracks in California and Nevada

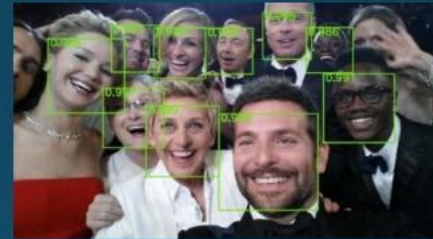
Roboty muszą najpierw nauczyć się postrzegać, analizować obrazy, dźwięki i sygnały, a potem używać je w procesach rozumowania.  
2007: Urban challenge, 100 km po mieście, ukończyło 6 zespołów.

# Druga fala AI: uczenie statystyczne

## The second wave of AI



Source: thrillist.com



## Statistical Learning

Modele danych opracowane na podstawie analizy wielkich zbiorów danych i algorytmów uczenia maszynowego, takich jak sieci neuronowe. Problem percepcji rozwiązany dzięki statycznym metodom uczenia się, zostaje połączenie z rozumowaniem. Rozpoznamy twarze ... co dalej?

# Potęga imitacji bez zrozumienia







Metody klasyfikacji i prognozowania odniosły sukces w zastosowaniach robotów: Aibo, Roomba itd, jak i analizie języka naturalnego (Siri, Google Now, Watson itd).



Powstały chatboty używane przez liczne firmy, Alexa i inne systemy obsługi domu, jak i sukcesy w złożonych grach strategicznych.

# Osiągnięcia

# AI/DNN wszystko zmienia

1997 – szachy, Deep Blue wygrywa z Kasparowem.

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

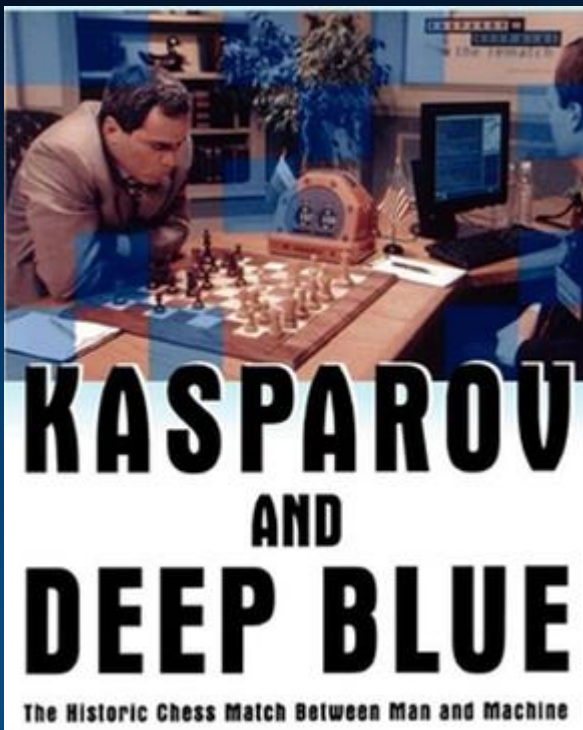
2015 – zrobotyzowane laboratorium + AI odkrywa ścieżki genetyczne/sygnałowe regeneracji płazińców

2016 – Google AlphaGo wygrywa z Lee Sedolem

2017 – Libratus (CM) wygrywa z ludźmi w pokera  
OpenAI wygrywa w Dota 2 z profesjonalistą.

2018 – Watson Debater wygrywa z filozofami.

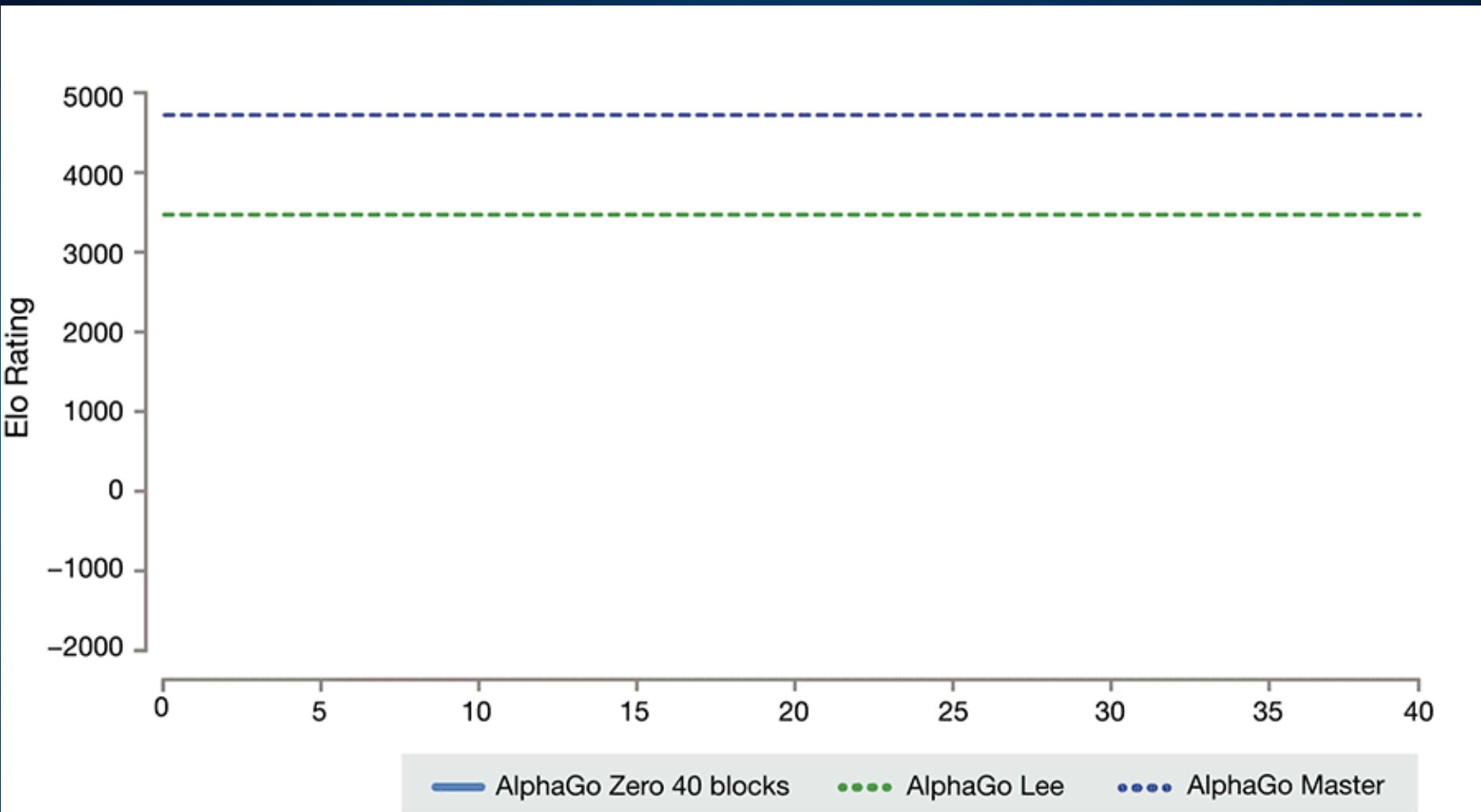
2019 – Dota2 drużynowa, Starcraft II ... co zostało?



# Artificial General Intelligence (AGI), Memphis 2008



# Alpha Go Zero



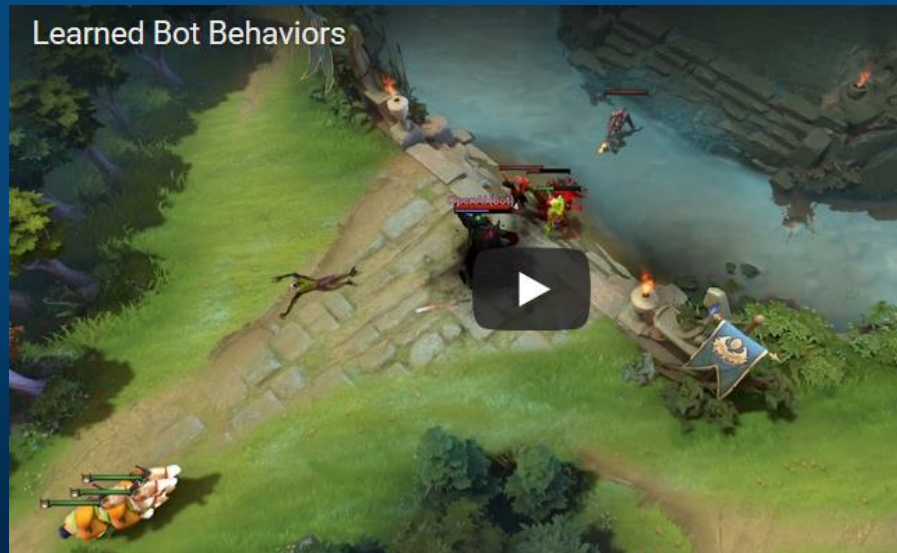
To uniwersalny algorytm, nauczył się wielu gier planszowych, gier wideo na Atari.  
Wiedza ludzka w szachach czy go nie ma już wartości ...

# Dota 2

Go, szachy i inne gry planszowe mają proste reguły.

Dota 2 wymaga planowania, wyboru figur, narzędzi, wielu rodzajów działania, oszukiwania, ataków, antycypacji i zrozumienia intencji przeciwnika – to gra otwarta.

OpenAI zwyciężył 11/2017 z dwoma profesjonalnymi graczami w Dota 2. Boty kontrolowane przez program nauczyły się grając z inną wersją programu, współpracując ze sobą i planując strategię.



# StarCraft II

StarCraft II to jedna z najbardziej popularnych gier RTS (real-time strategy), ważna jest długofalowa strategia, szybkość klikania programu ograniczono by dać ludziom szansę, nie ma pełnej informacji o sytuacji. 1/2019 [AlphaStar \(DeepMind\)](#) wygrywa 5:0 z dwoma czołowymi graczami – a byli pewni swojej wygranej.

Głębokie sieci neuronowe uczą się w sposób nadzorowany i uczą się strategii dzięki algorytmom z krytykiem.

AlphaStar pokazała “strategie i techniki walki niespotykane u ludzi.”





# This AI has been debating real humans - and doing a pretty good job



Project Debater has taken on some experienced human debaters. Image: REUTERS/Fabrizio Bensch (GERMANY - Tags: BUSINESS SCIENCE TECHNOLOGY)

Pierwsze publiczne debaty 6/2018 wygrane i ostatnia 2/2019 przegrana?

- Czy warto wspierać z budżetu eksplorację przestrzeni kosmicznej?
- Czy telemedycyna powinna być szeroko używana?
- Czy potrzebne są subsydia dla przedszkoli? [Strona IBM](#)

# Deep Fake Video

Przykłady fałszywych wideo: nie można już w nic wierzyć ...  
stąd nacisk Komisji EU na AI godne zaufania (Trustworthy AI).

[Nova Deepfake Videos Are Getting Terrifyingly Real](#)

[How Deepfake Videos Are Made](#) | NBC News NOW

Jak to wpłynie na wybory?

To nie tylko [Cambridge Analytica](#) pomagająca Trumpowi wygrać wybory czy doprowadzić do Brexitu. Trwają wyścigi by używać legalnie dostępnych danych do sterowania polityką.



# Ożywianie obrazów



# Digital Me



digital Me (DM) to projekt Microsoft, zbieranie cyfrowej informacji o danej osobie by zbudować jej awatar, który będzie ją reprezentował i zastępował w różnych sytuacjach.

# Immersja: Świat Wirtualny



Wzrok, słuch, dotyk, zapach, ruch ... kontakt z rzeczywistym światem nie jest tak intersujący! Koreańska matka spotyka zmarłą córkę.

Roboty

# Asystenci personalni



Personalni asystenci, czyli agenci programowi: Automated Personal Assistant, albo Intelligent Personal Assistant, albo Wirtualny Asystent.

Ranking 6/2018: Google Now, Siri, Cortana, Zeroth, Nuance Dragon Go! VIV, Braina, S-voice, Hey Athena, Alexa (w domu jako Amazon Echo) ...

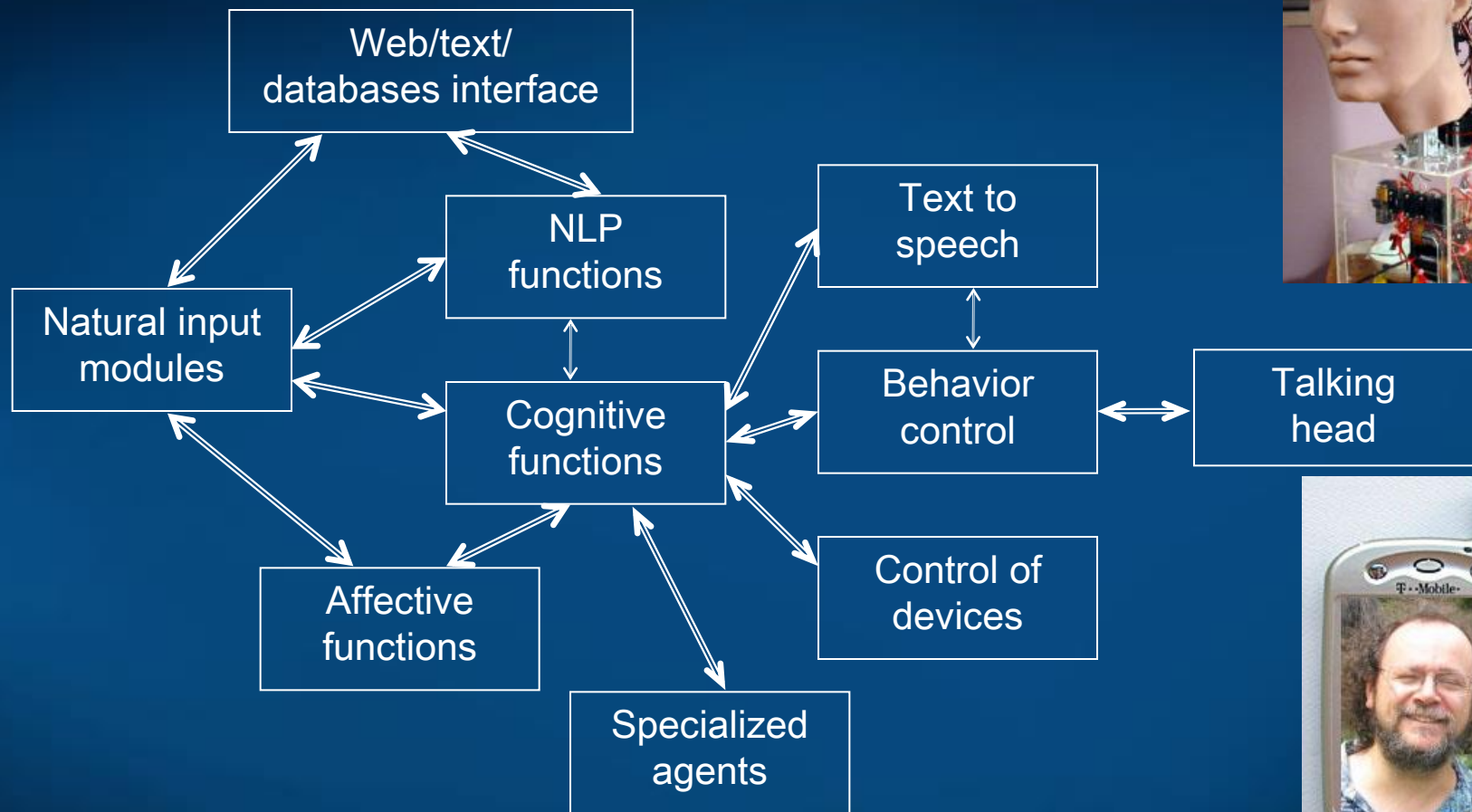
Coraz bardziej sprawne, sterowane głosem, wyszukują informacje, dokonują rezerwacji, odpowiadają na pytanie, pilnują czasu, sterują inteligentnymi urządzeniami, zintegrowane z Internetem Rzeczy ...

**Watson AI Debater:** liczne zastosowania w edukacji, analizie przepisów prawnych, biznesie, agencjach rządowych, wspomaganie badaniach naukowych, wyszukiwaniu fałszywych wiadomości.

Krótki wykład (6 godzin) z demonstracjami "Świat Bytów Wirtualnych": [Program \(PDF\)](#), prezentacja [część 1 \(PPT\)](#) oraz [część 2 \(PPT\)](#) (2005).

Projekt HIT na NTU w Singapurze (2003).

# DREAM top-level architecture



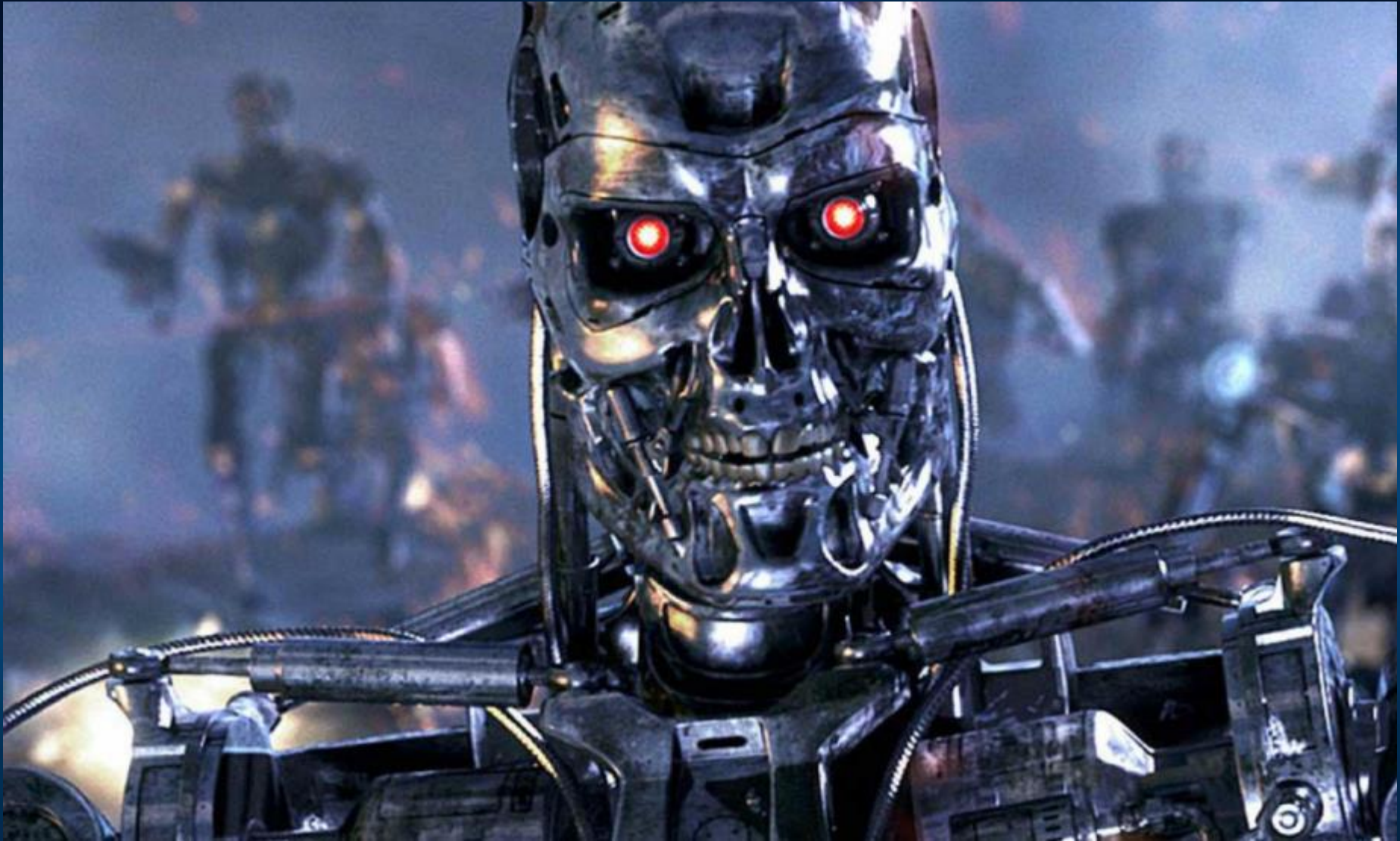
DREAM project (2003), focused on perception (visual, auditory, text inputs), cognitive functions (reasoning based on perceptions), natural language communication in well defined contexts, real time control of the simulated/physical head. Now Amazon, Google, Apple do it ... Now in watches ...



# Bina48 i Projekt LifeNaut



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



Channelnewsasia: Becoming-human. Unnatural-genius

Dyskusja Harari/Rutte w Davos 2020.

# Roboty

Sterowanie ruchem wymaga percepcji i kontroli wielu ruchomych części. Jest to bardzo trudne, ale obecnie roboty mogą się uczyć na podstawie obserwacji zachowania zwierząt, ludzi i maszyn.

Stanford - akrobacje helikoptera.  
Kontroler trenowany na obserwacji akrobacji pilotów.

Boston Dynamics robot: skok do tyłu;

Atlas Parkour.

Cheetah robi fikołka

Robot walczy z ludźmi.



# 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. Android Opera „Scary Beauty”.

Grające roboty Toyoty, kompozycje AIVA, tworzenie dzieł sztuki.



Sztuka

# Flow Machines

by Sony CSL

<http://www.flow-machines.com>

Software, który się uczy.

Zaprogramowana jest tylko motywacja by się uczyć.

[Learning to Create](#)  
(Lrn2Cre8) EU FP7  
i inne projekty.

Daddy's Car: a song composed by Artificial Intelligence - in the style of the Beatles



flowmachines  
flowmachines

# Generative music

„Popcorn”, Hot Butter hit from 1969,  
Created through computer analysis of various melodies.  
Computer helping human musicians.



Musicians learn by hearing and analyzing.

Why computers should not do the same? With access to all music in the world?

Algorithmic music: John Cage, Iannis Xenakis ...

[http://en.wikipedia.org/wiki/Algorithmic\\_music](http://en.wikipedia.org/wiki/Algorithmic_music)

Lucasfilm Games' gra Ballblazer (1982) używała komputerowej improwizacji jazzowej, Xbox improwizuje na zadane tematy.

Generative music: Brian Eno started to experiment in 1975!

[http://en.wikipedia.org/wiki/Generative\\_music](http://en.wikipedia.org/wiki/Generative_music)

Examples of generative music:

<http://jmusic.ci.qut.edu.au/jmMusic.html>



# From images to music

Can music be composed converting images?

Example: finish “metacomposer” Lauri Gröhn:

Synesthesia Software Music

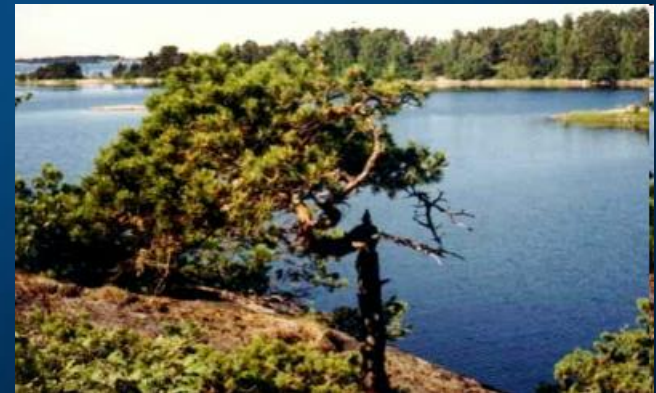
„I want to show that in future computers may compose as well as people”.



Turku Archipelago, Fog, Sakura – interesting compositions!

Can computer really „feel” music?

Greta ist trying...





# Aaron examples



Meeting On Gauguin's Beach,



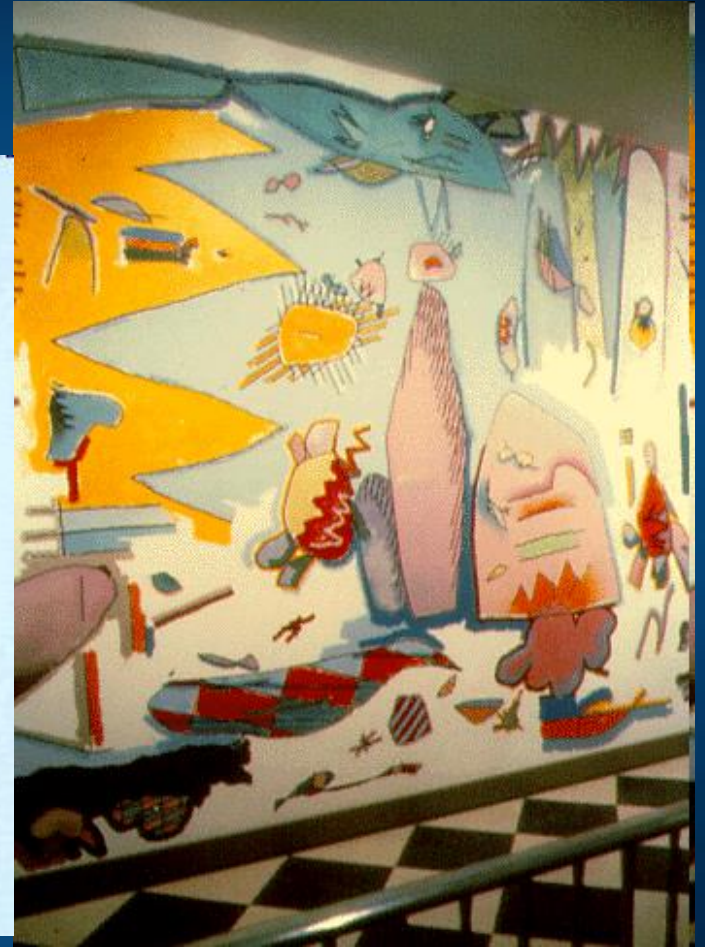
Aaron, with Decorative Panel, 1988  
Oil 1992

Basic principles of composition + randomization. [See more here.](#)

# Aaron in museums



Liberty & Friends, 1985  
Ink



Mural, Capitol  
Children Museum 1980

# Nowy Rembrandt

## Next Rembrandt Project.

- Rembrandt van Rijn namalował 346 portretów, zostały zeskanowane w 3D (ok. 150 GB).
- Używając głębokich sieci neuronowych system nauczył się szczegółowych technik, ruchu pędzla i kompozycji.
- Stworzenie nowego portretu w stylu Rembrandta zajęło ok. 500 godzin, 148 mln pikseli w 3D.
- Druk wymagał 13 warst farby.

*i*

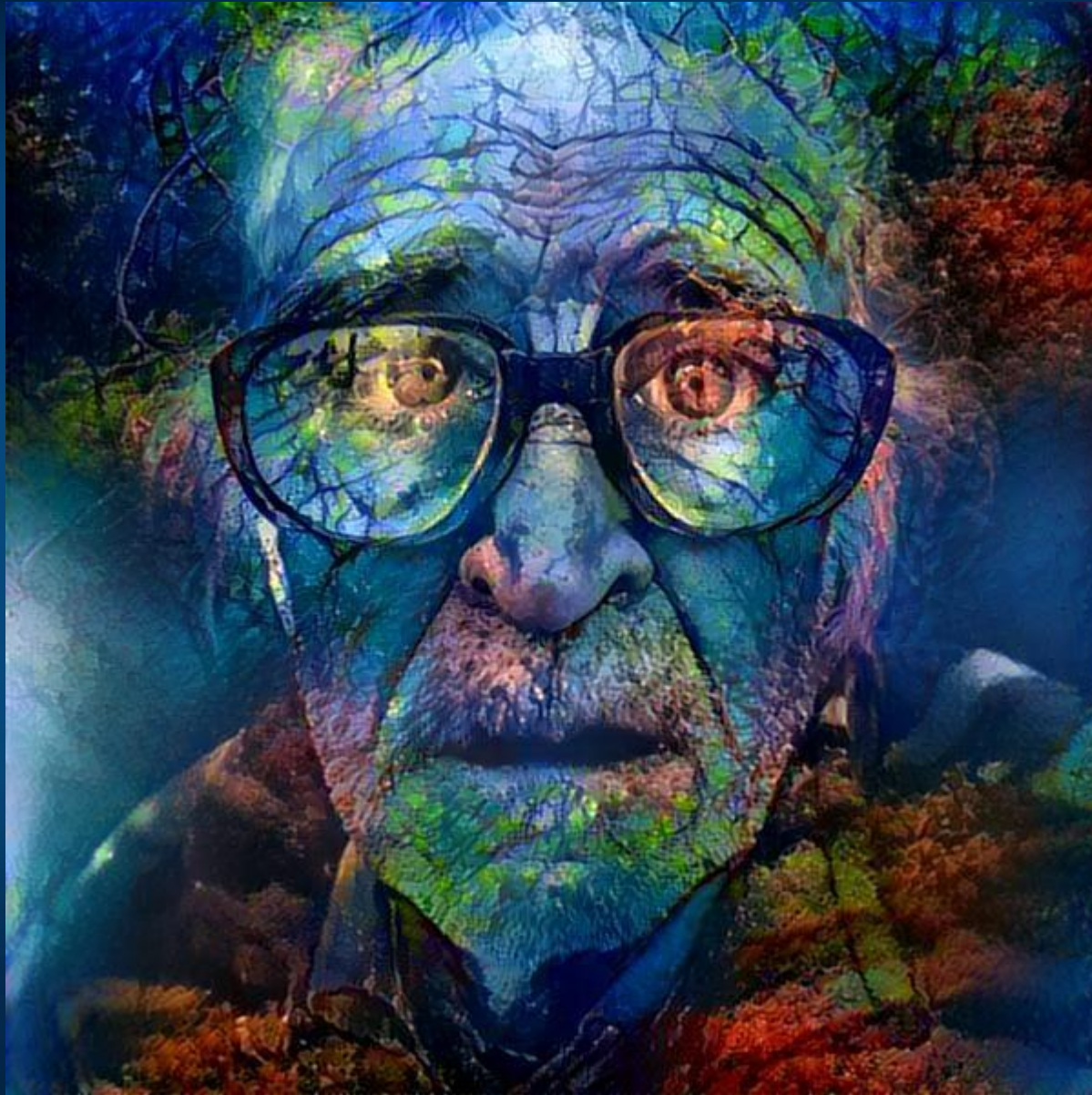


# Przykład Deep Art



<https://deepart.io/latest/> Deep Art, tworzy obrazy ze zdjęć.  
LA Gatys, AS Ecker, M Bethge, A Neural Algorithm of Artistic Style (2015)

# Deep Art

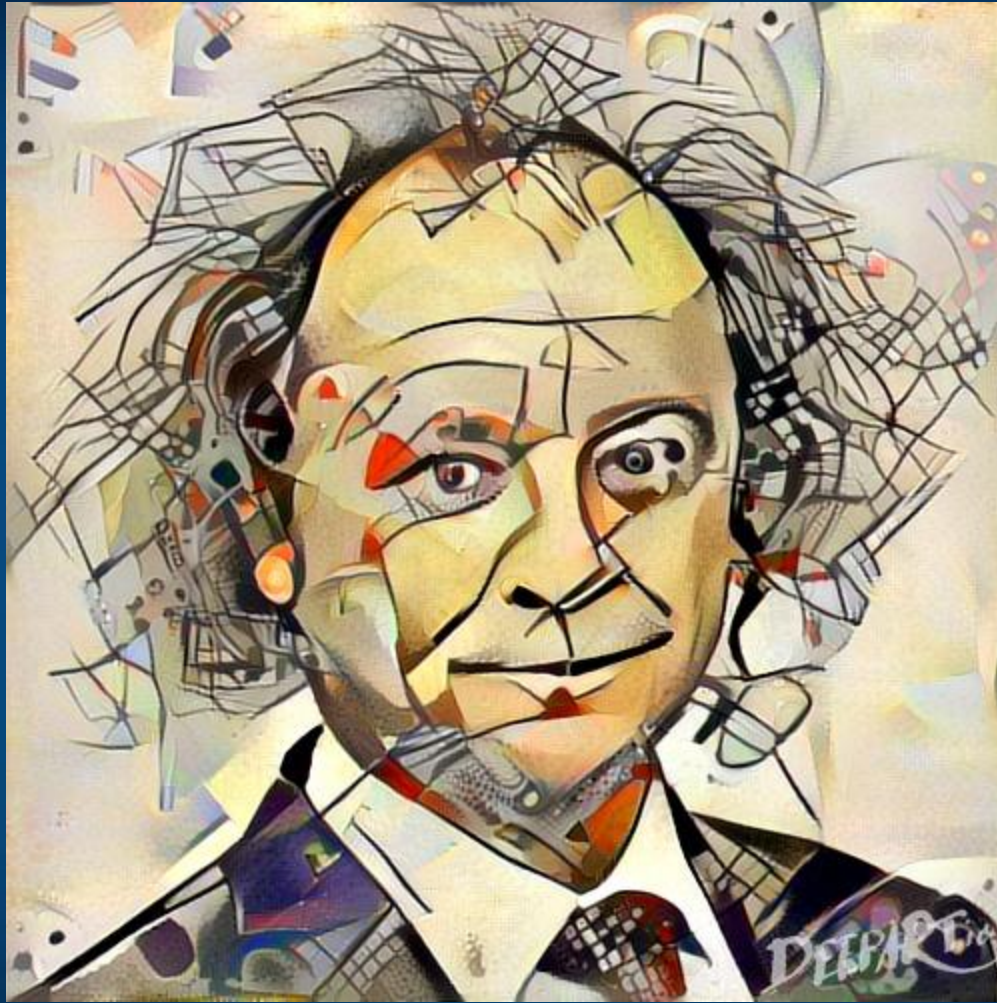


# Deep Art



<https://deepart.io/latest/> Deep Neural Networks, Deep Dream,  
LA Gatys, AS Ecker, M Bethge, A Neural Algorithm of Artistic Style (2015)

# Deep Art



<https://deepart.io/latest/> Deep Neural Networks, Deep Dream,  
LA Gatys, AS Ecker, M Bethge, A Neural Algorithm of Artistic Style (2015)



# Deep Art



Mieszanie kilku zdjęć daje interesujące rezultaty.

<https://deepart.io/latest/>

Deep Neural Networks, Deep Dream,  
LA Gatys, AS Ecker, M Bethge, A Neural Algorithm of  
Artistic Style (2015)



# Deep Dream, fantazje sieci neuronowych



Google Deep Dream/Deep Style i Generator,  
LA Gatys, AS Ecker, M Bethge, A Neural Algorithm of Artistic Style (2015)

# Deep Dream



# AI in art



- [AI artwork sells for \\$432,500 \(12/2018\).](#)
- [This Person Does Not Exist](#) artificial faces.
- [Digital Humans.](#)
- [Autodraw](#), drawing from poor sketch.
- The [First Thinking Sculpture](#): Inspired by Gaudí, created by Watson.
- [10 Amazing Examples Of How Deep Learning AI Is Used](#)
  
- Interesting AI projects on my [Flipboard AI.](#)
- [15 examples of AI in marketing.](#)
- Reports on AI: The [European Artificial Intelligence landscape,](#)
- [EU Digital Transformation 2021-27 plans](#)
- [Communication: Artificial Intelligence for Europe](#)
- [Digital Poland: AI strategies \(in Polish\)](#)

# Examples of AI applications

- Forbes: [27 Incredible Examples of AI and Machine Learning in practice: Hello Barbie, Coca-Cola bot, Heineken bot.](#)
- [Botsify](#) - bot assistants, from FAQ bots to tutoring bots.
- [Mika](#) - AI math tutor for higher education.
- [Snatchbot](#) for teachers, for classroom.
- [Ozobot](#) that can teach lessons to individuals about coding.
- [Chef Watson](#) from IBM
- [Project Malmo](#), AI in virtual reality.
- Google [Semantris](#) (word association);
- [Talk to Books](#), [Cyborg Writer](#),
- [Best Github projects](#) in data science and machine learning.

# Computational Creativity

## 6 AI Tools for music generation

AIVA – AI Virtual Artist, registered with an author's rights society (SACEM).

AIVA YouTube channel and SoundCloud channel.

Google Magenta for music, CNET news.

Deep Art: <https://deepart.io/>

27 Incredible Examples Of AI And Machine Learning In Practice

# 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.

Co z robotami wojskowymi? Czy etyczna AI jest możliwa?

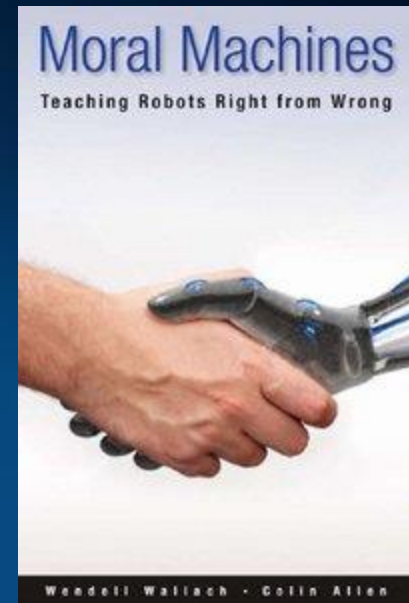
Predatory i inne drony już są częściowo autonomiczne.

Mikrodrony z Izraela.

Slaughterbots, czyli czym się to może skończyć.

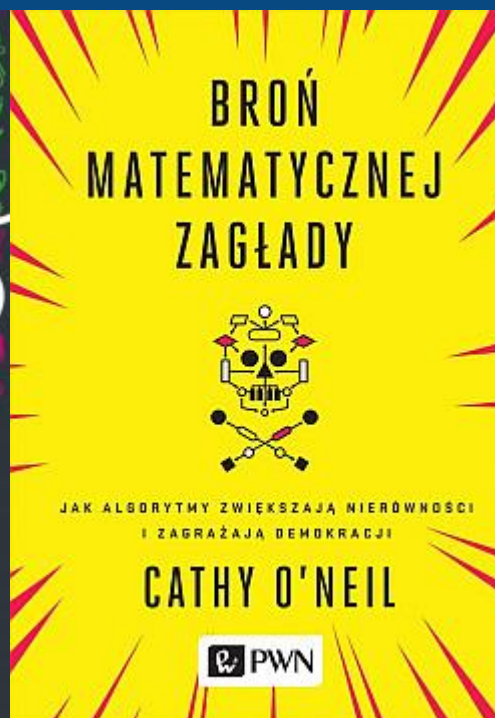
Robot Sophia o dylematach moralnych.

To nadal tylko imitacja.



# Sterowani przez algorytmy

Wszystko wpływa na nasze zachowanie, a nasz „cyfrowy ślad” pozwala dowiedzieć się bardzo wiele o człowieku ([myPersonality](#)) i nim sterować. Filtrowanie i manipulację przekazywanych informacji robi Google, Amazon, Netflix, banki, giełda, sieci społecznościowe, media, **politycy** ...



Jak algorytmy rządzą naszym życiem.

Planete+

Reżyser:

[David Briggs](#)

Dokument,  
Wielka Brytania,  
2015, 60 min.



# Rzeczywistość:



NAŁADUJ MNIE!

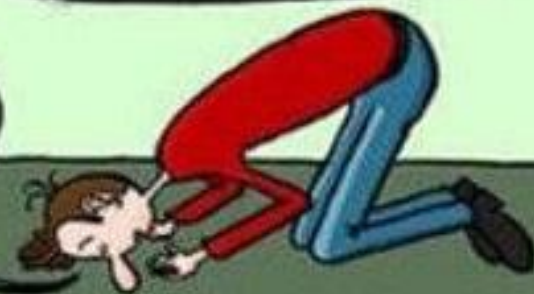
PODŁĄCZ MNIE  
DO WIFI!

NOWY MAIL! CZYTAJ!

ODBIERZ TO!

AKTUALIZUJ MI  
SOFT!

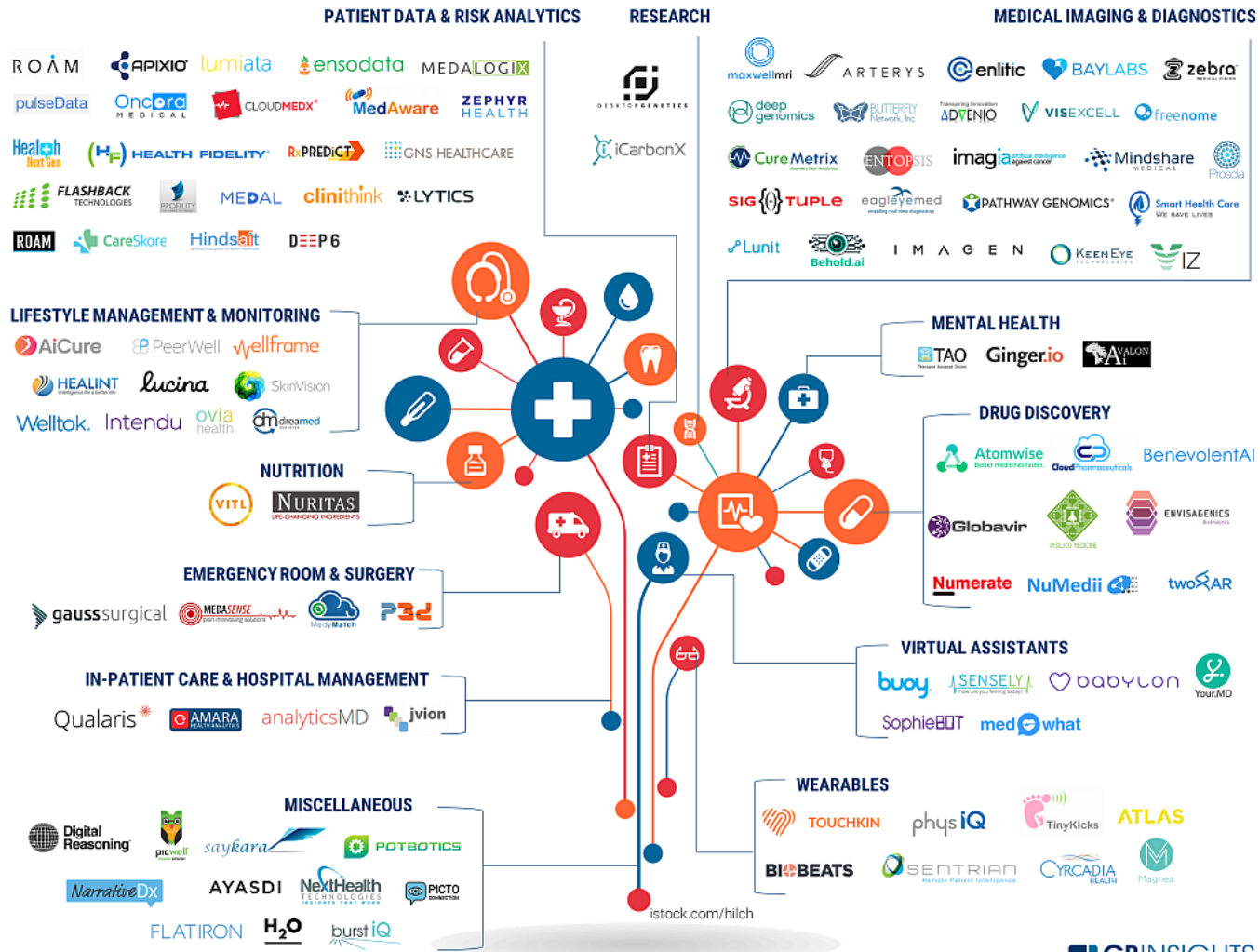
TAK PANIE!



# Udoskonalanie człowieka



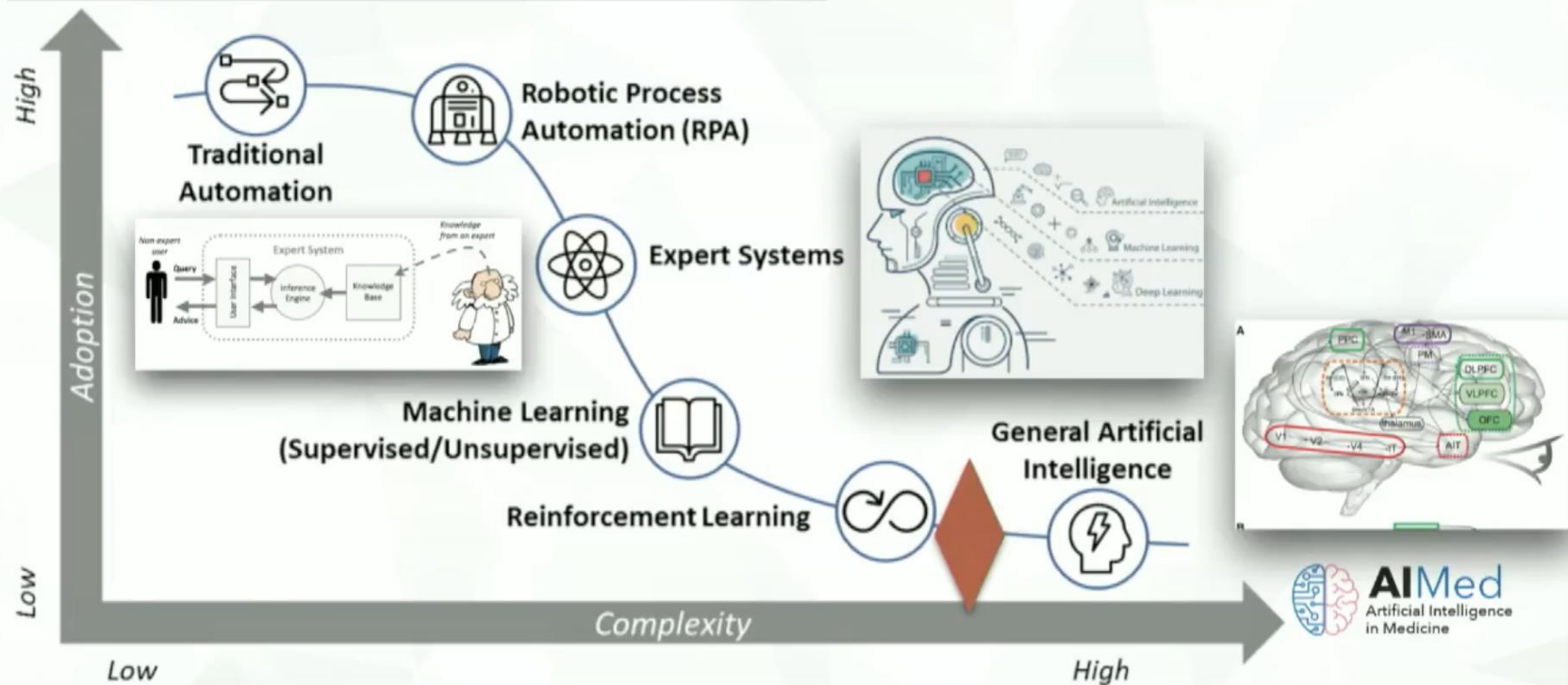
# 106 STARTUPS TRANSFORMING HEALTHCARE WITH AI



# AI w medycynie

Na razie zaawansowane technologie używane są w małym stopniu – są tu problemy z certyfikacją produktów, które zmieniają się zbyt szybko by odpowiednie instytucje certyfikujące za tym nadążały.

## AI IN MEDICINE/HISTORY



# AI w medycynie

## Porównanie AI-lekarze

Za [IEEE Spectrum](#).

Tu jeszcze w diagnozie raka piersi jest remis, ale już od 1/2020 AI górą.

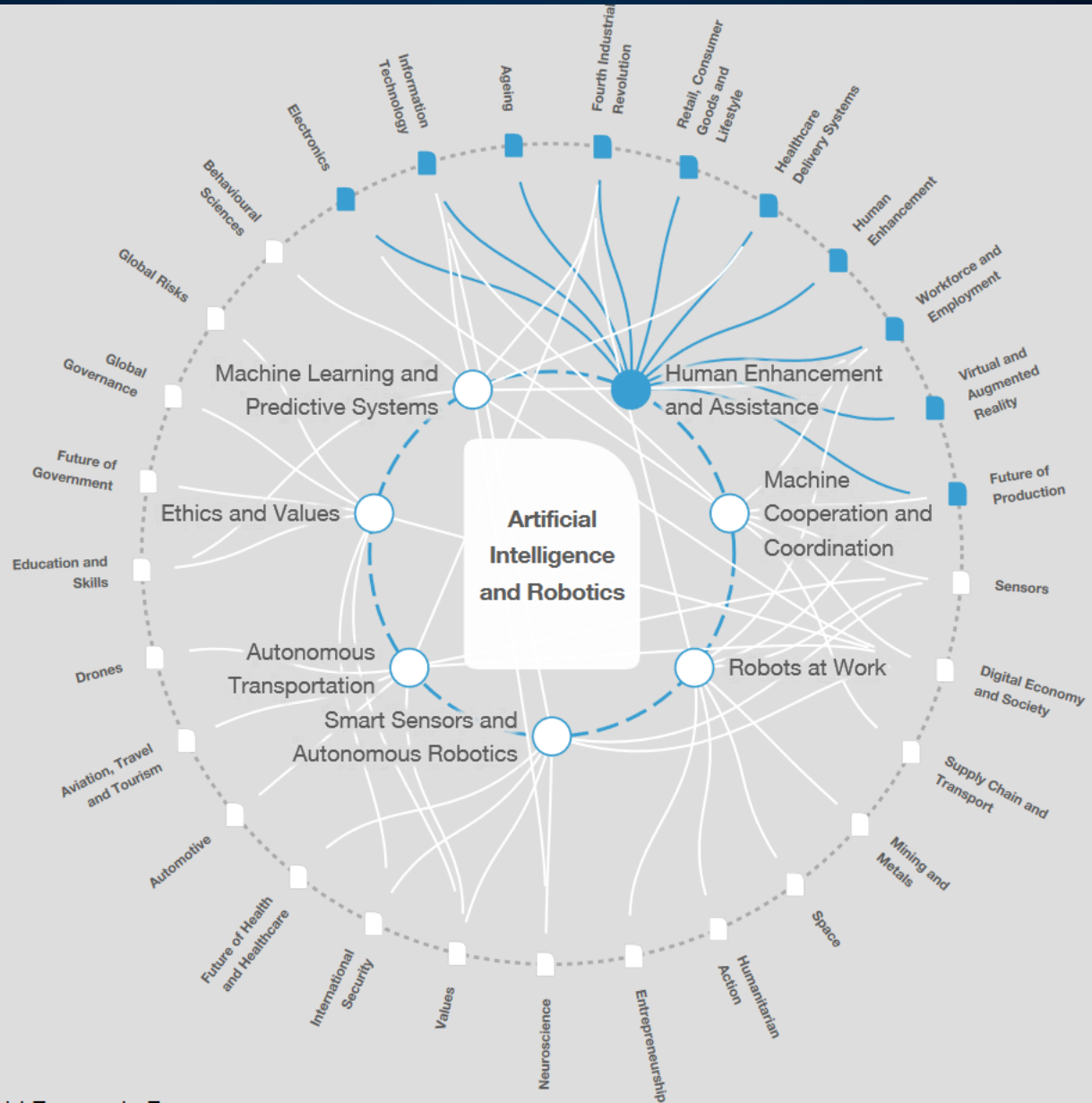
McKinney i inn.

International evaluation of an AI system for breast cancer screening.

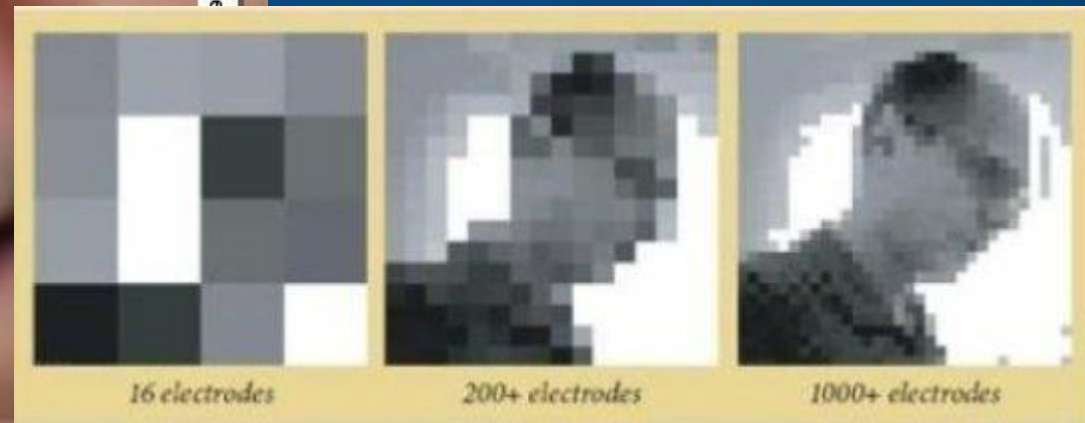
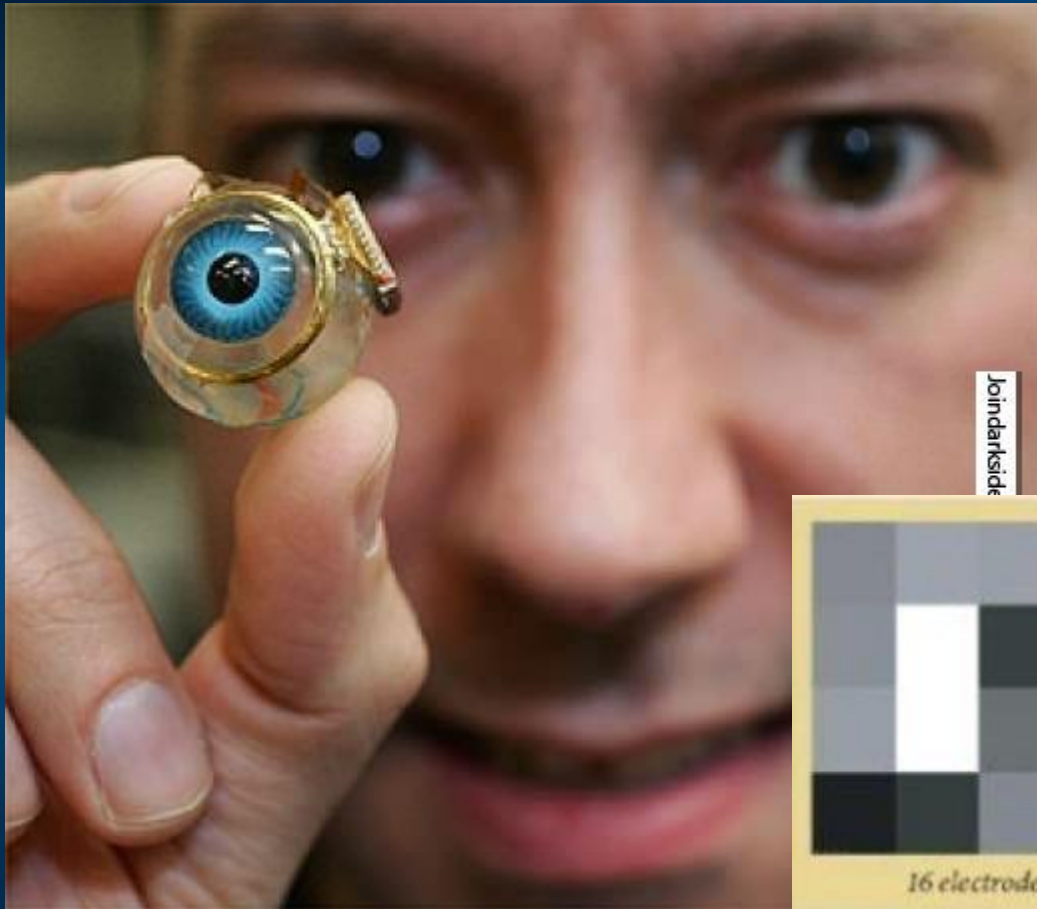
*Nature* **577**, 89–94 (2020)



# AI i udoskonalanie człowieka (human enhancement)



# Sztuczne oczy ...



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

# Bdyhax

Bodyhacking, czyli wszelkie rodzaje modyfikacji i rozwoju człowieka.

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

Ostatnia konferencja BDYHAX była w lutym 2019, Biohack będzie 27-29.03.2020 w LA, CA.

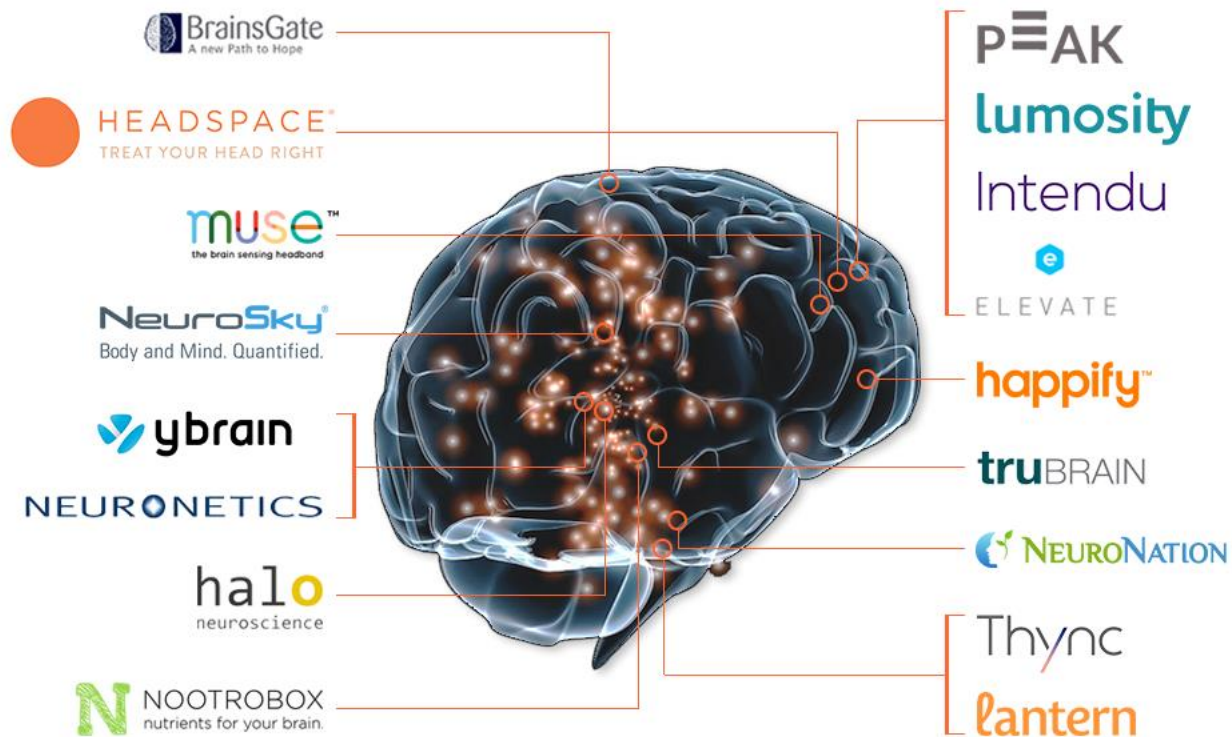
Praktyczny transhumanizm. Do 2025 roku rynek ma mieć wartość 2.3 mld \$.





# Poprawianie mózgów

## BOOSTING THE BRAIN: 17 Startups to Watch



## Czy da się zatrzymać postępy neurotechnologii?

Na to się nie zanosí, 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

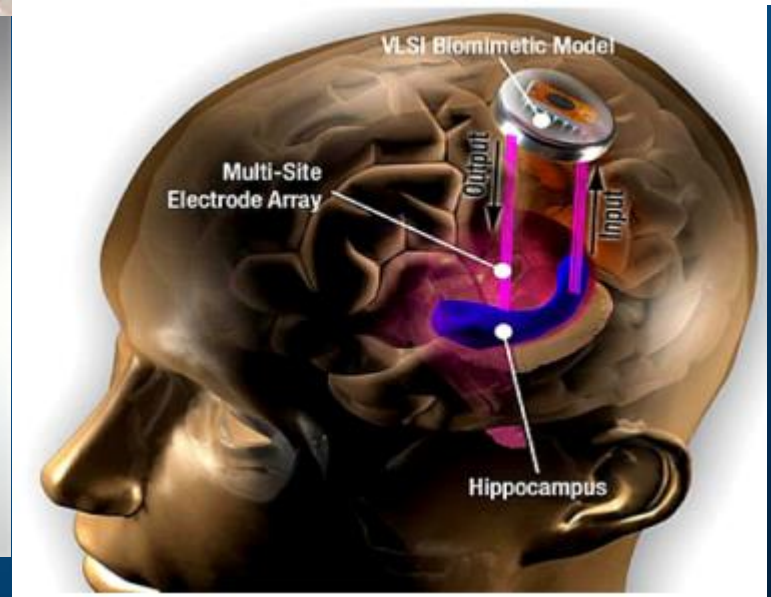
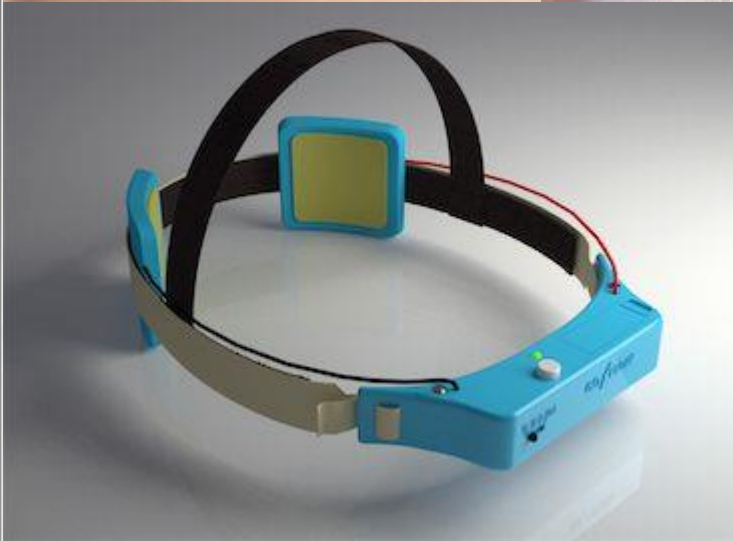
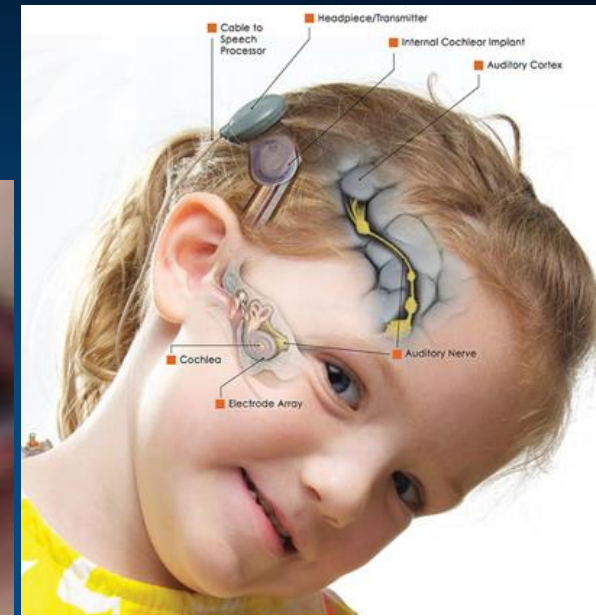
Medium

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

The Washington Post

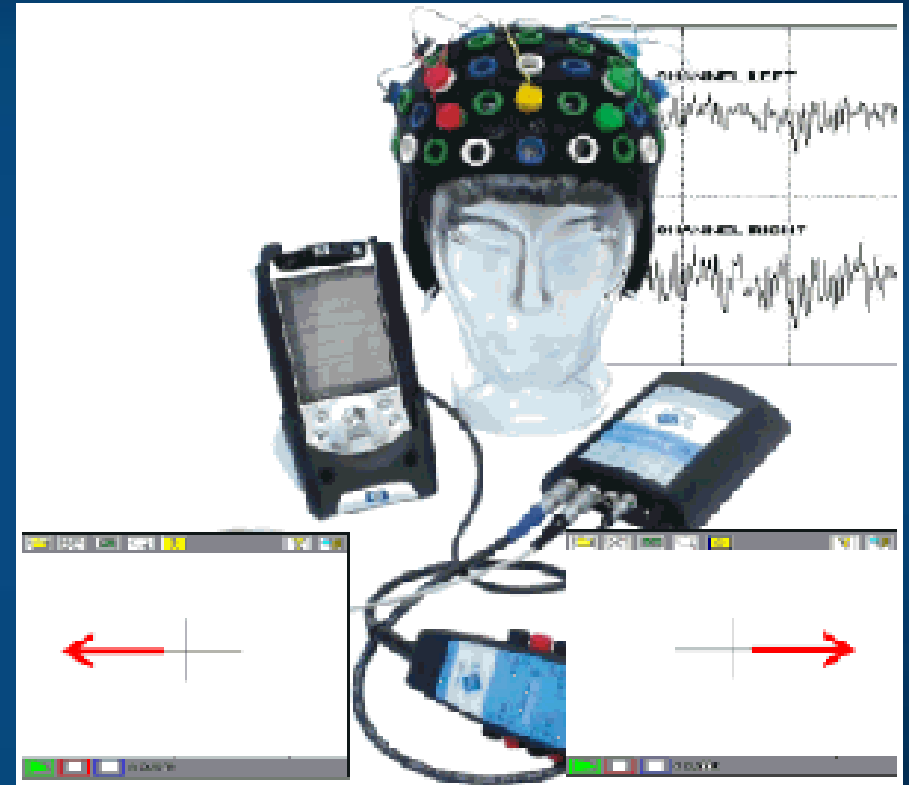
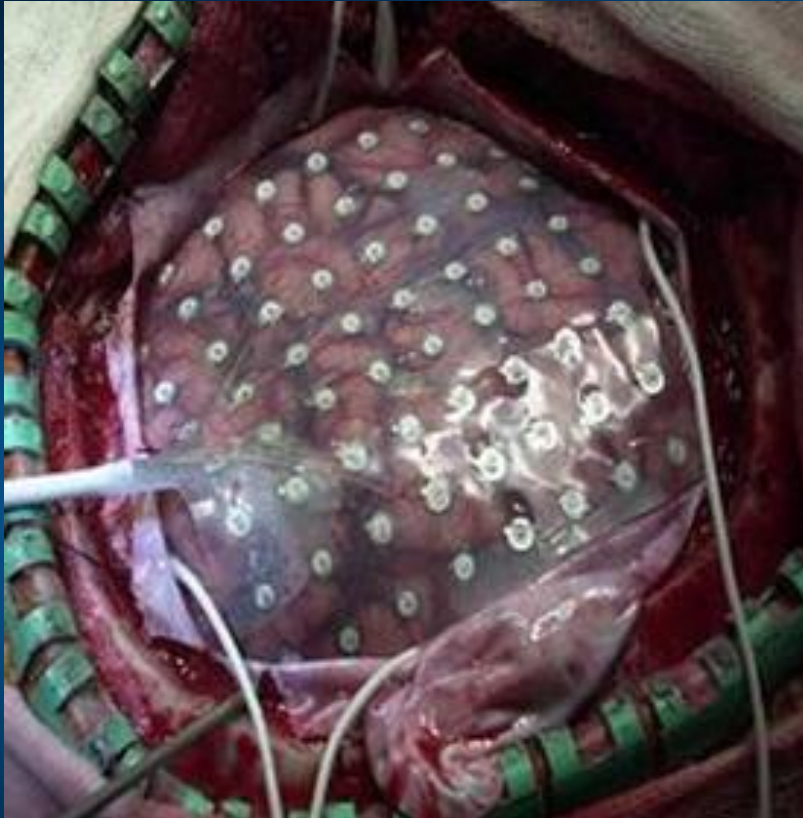
OUR MISSION IS TO DRAMATICALLY INCREASE OUR QUALITY OF LIFE AS WE INCREASINGLY EXTEND HEALTHY LIFESPANS.

# Wzmocnienie



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

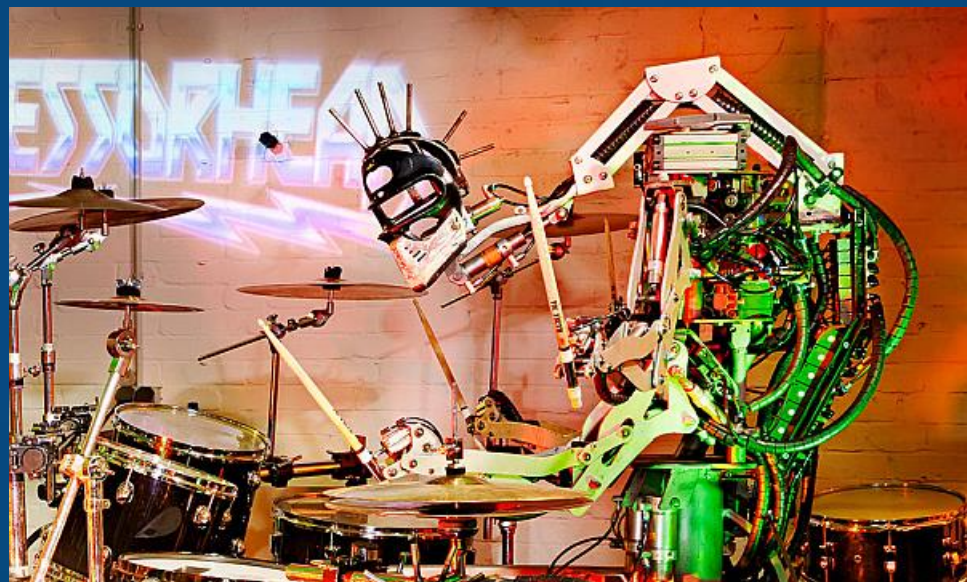
# Interfejsy mózg-komputer



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

# Co tu zrobić z dodatkową ręką?

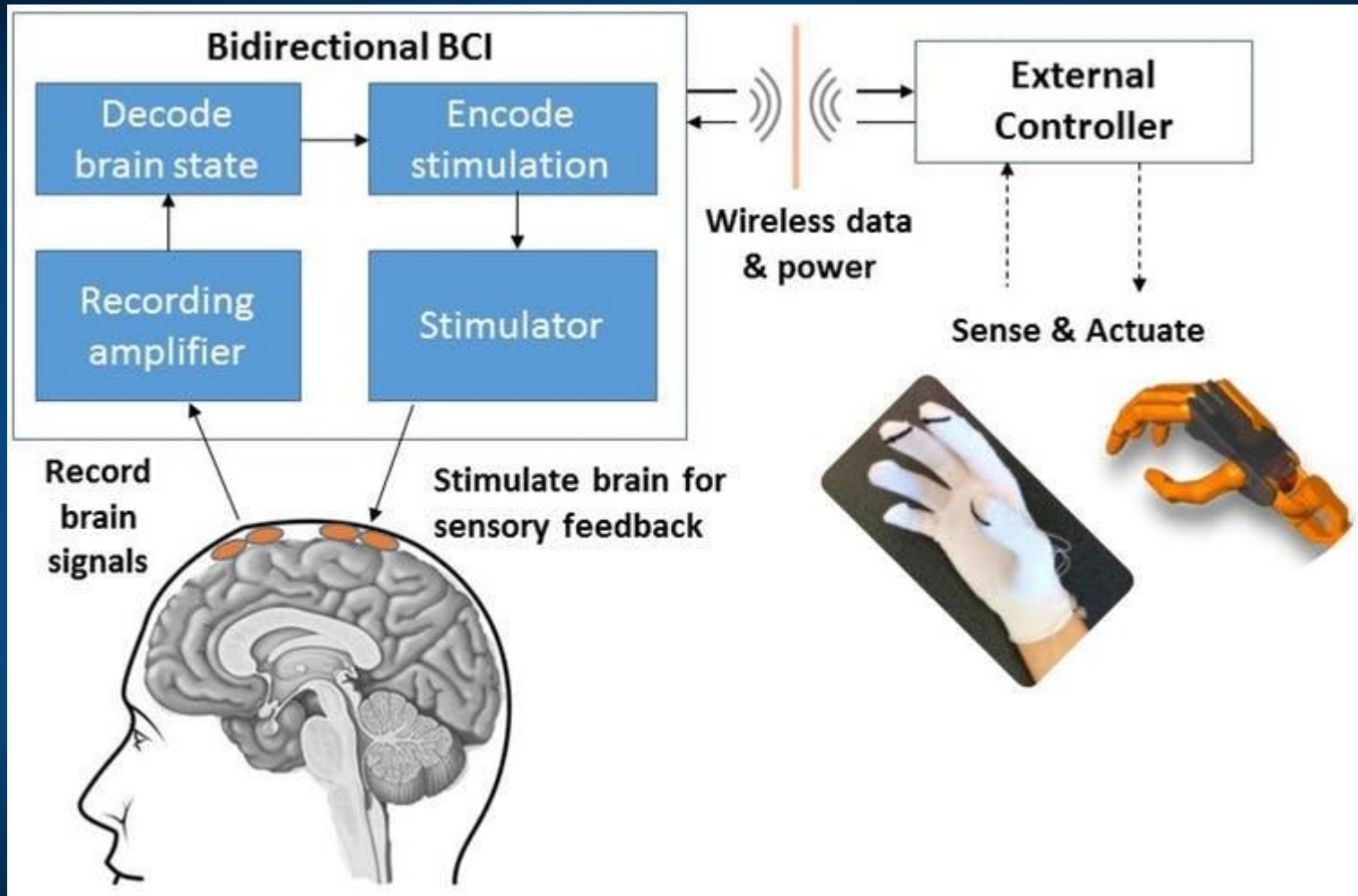
Gdybym był ośmiornicą ... to bym grał na perkusji!



A gdybym był robotem to bym dopiero zagrał ...

Grupa robotów Compressorhead jeździ na tourne po świecie.

# BCBI: Mózg-Komputer-Mózg

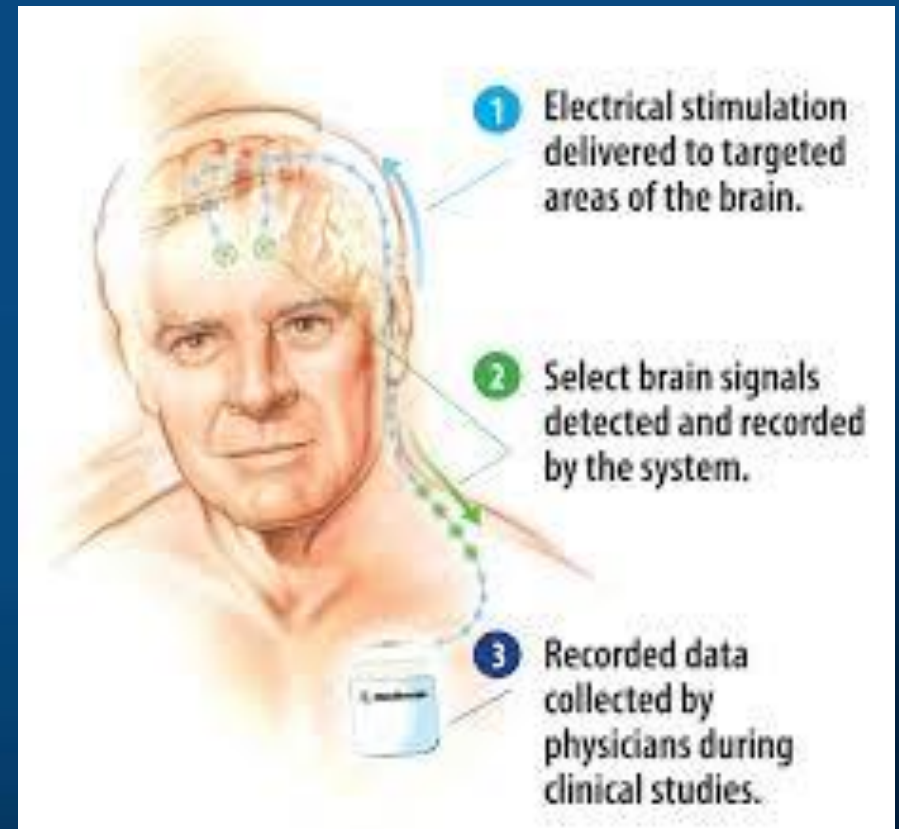


BCI + stymulacja mózgu = BCBI – zamknięta pętla, dzięki której mózg zaczyna się przebudowywać. Ciało można zastąpić sygnałami w Wirtualnej Rzeczywistości.

# 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.

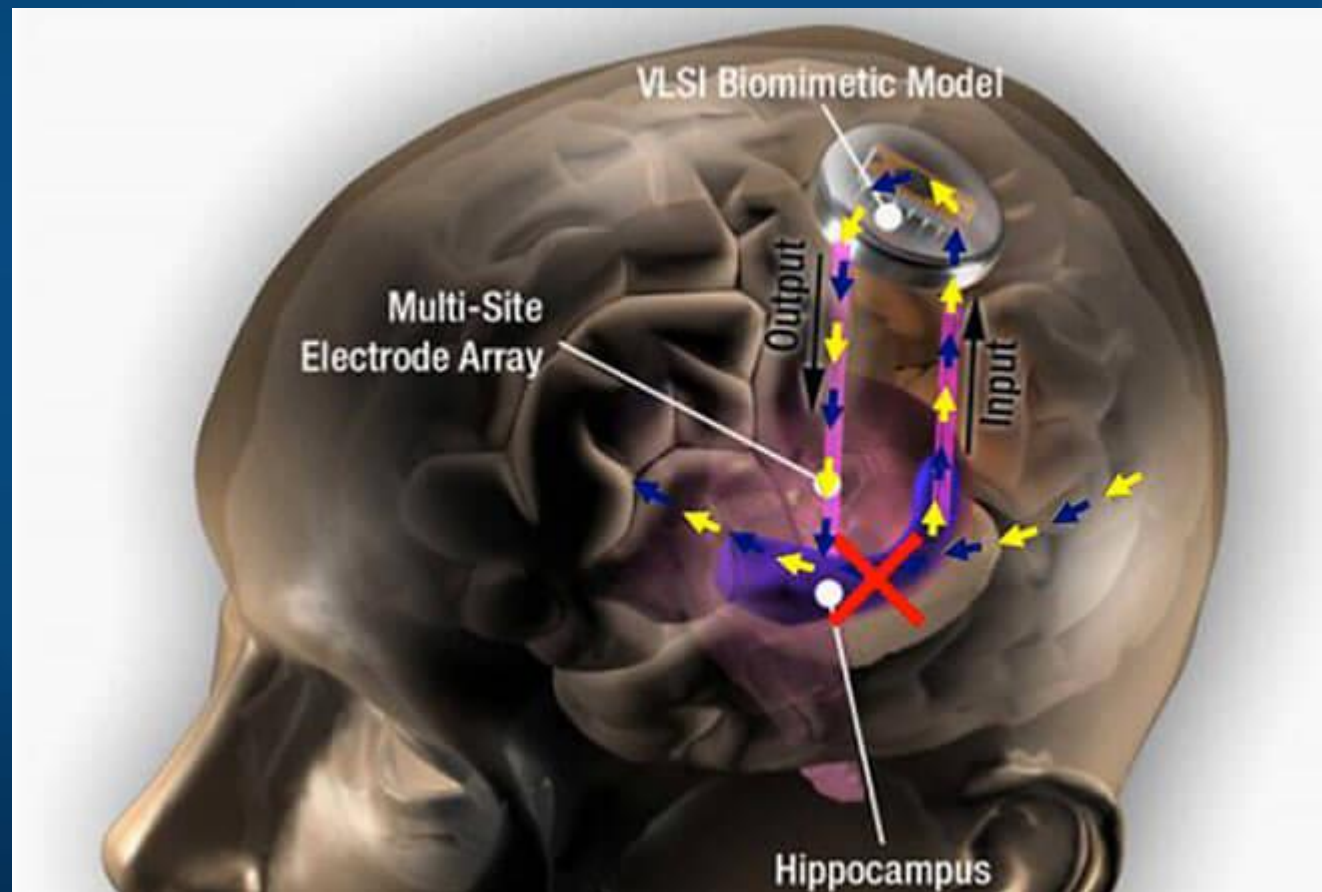
Podkręćmy sobie mózg ... czy będzie można siebie zaprogramować?



# Implanty pamięci

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.





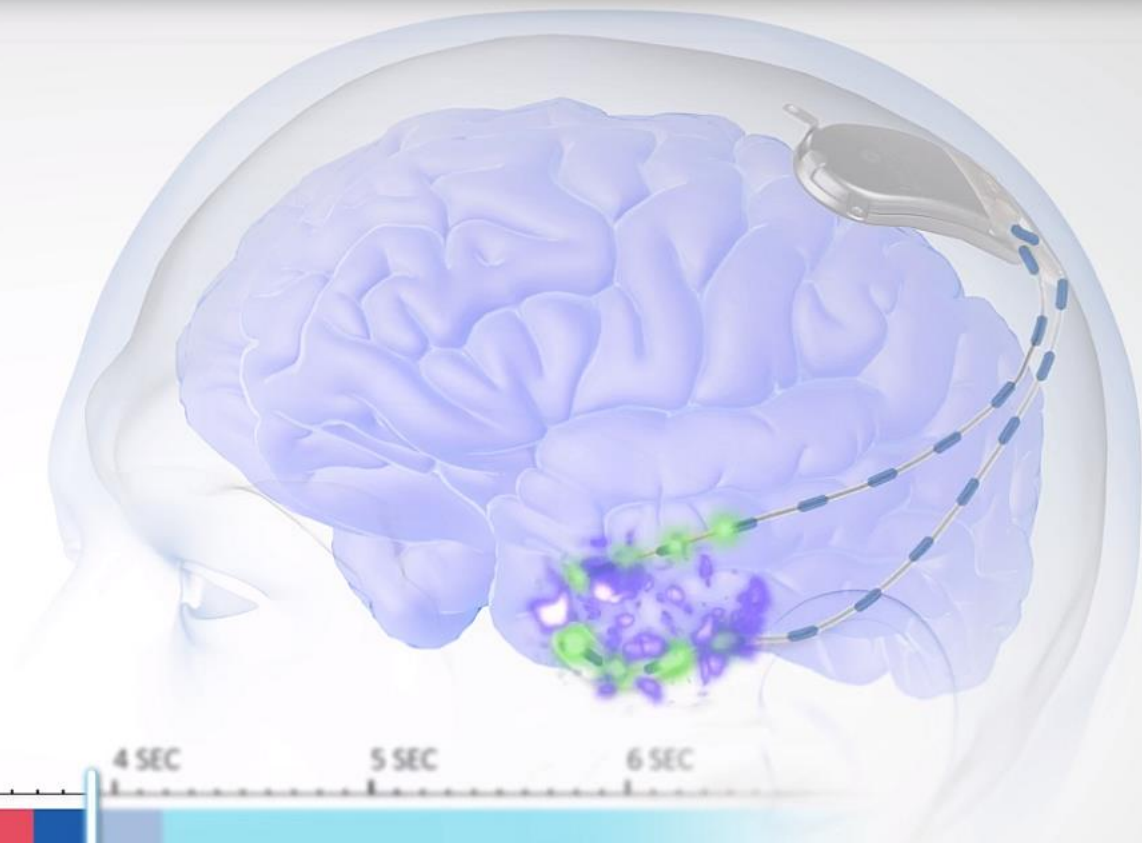
# Padaczka

## The RNS<sup>®</sup> System

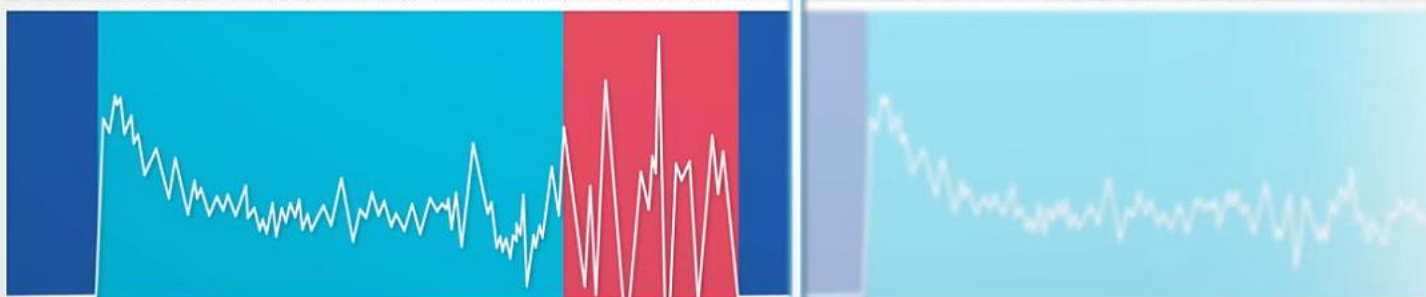
Monitors brainwaves

Detects unusual activity

Responds in real time



1 SEC      2 SEC      3 SEC      4 SEC      5 SEC      6 SEC



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

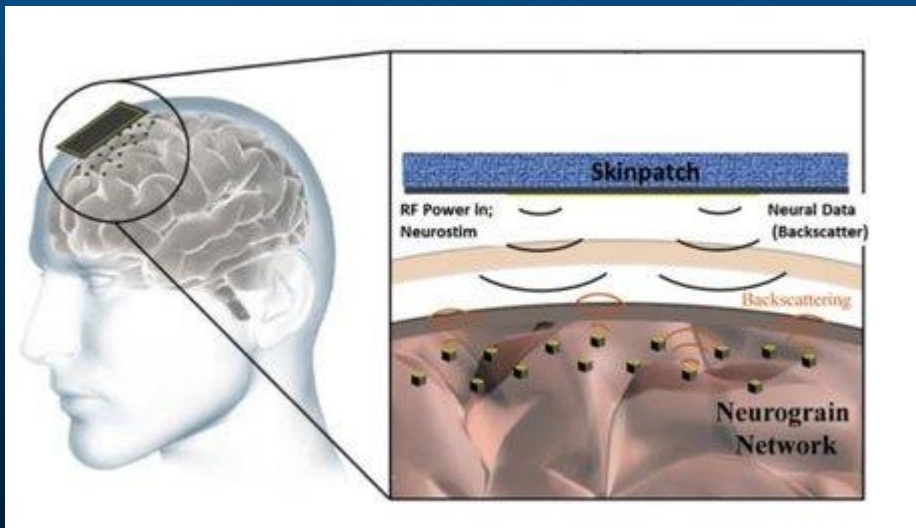
# Milion elektrod w mózgu?

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*



# Trenowanie mózgu

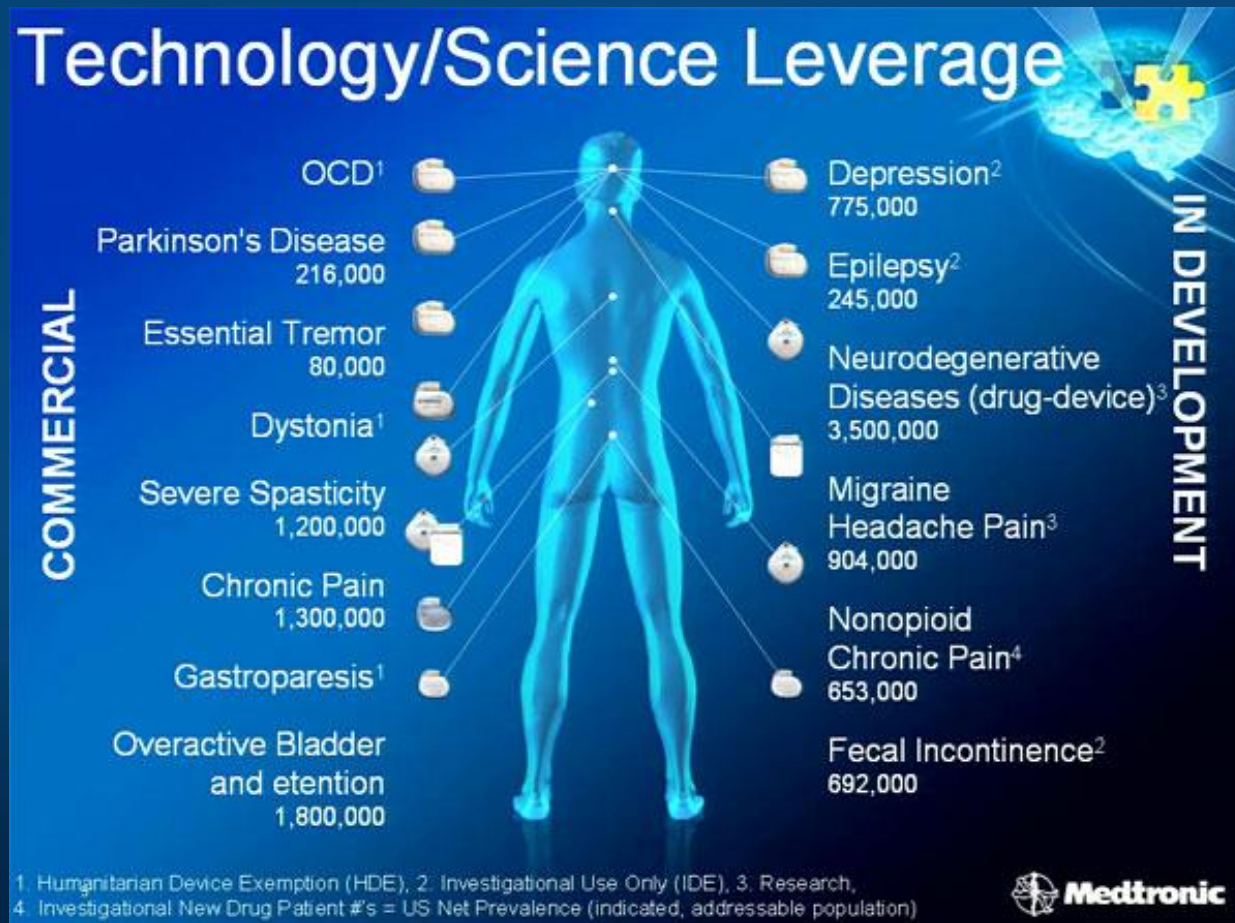
Engagement Skills Trainer (EST) to procedury treningu amerykańskich żołnierzy.

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



# Cyborgizacja: nasza przyszłość

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



# AI w Europie

# Artificial Intelligence for Europe

Komunikat Komisji Europejskiej (4/2018):

„Jak maszyna parowa i elektryczność w przeszłości, AI zmienia nasz świat, społeczeństwo i przemysł. Jest to jedna z najbardziej strategicznie ważnych technologii 21 wieku. Chodzi o najwyższą stawkę. Sposób w jaki podejmiemy do sztucznej inteligencji zdefiniuje rzeczywistość, w jakiej będziemy żyć.”

Do końca 2020 roku nakłady krajów UE powinny wzrosnąć z 4-5 mld euro do 20 mld rocznie! Do końca roku 2018 ma powstać plan rozwoju AI.

- Wspieranie i wzmocnianie centrów doskonałości AI w Europie.
- Utworzenie sieci centrów innowacji cyfrowych AI, infrastruktur badawczych.
- uruchomienie „platformy AI na żądanie”.
- utworzenie przemysłowych platform danych, wsparcia wymiany danych.
- powiększenie europejskiej przestrzeni danych.
- programy szkolenia dla zawodów, którym grozi automatyzacja
- wspieranie partnerstw między przedsiębiorstwami a ośrodkami naukowymi
- wspieranie krajowych i unijnych organów nadzorujących ochronę danych

# Digital innovation hubs

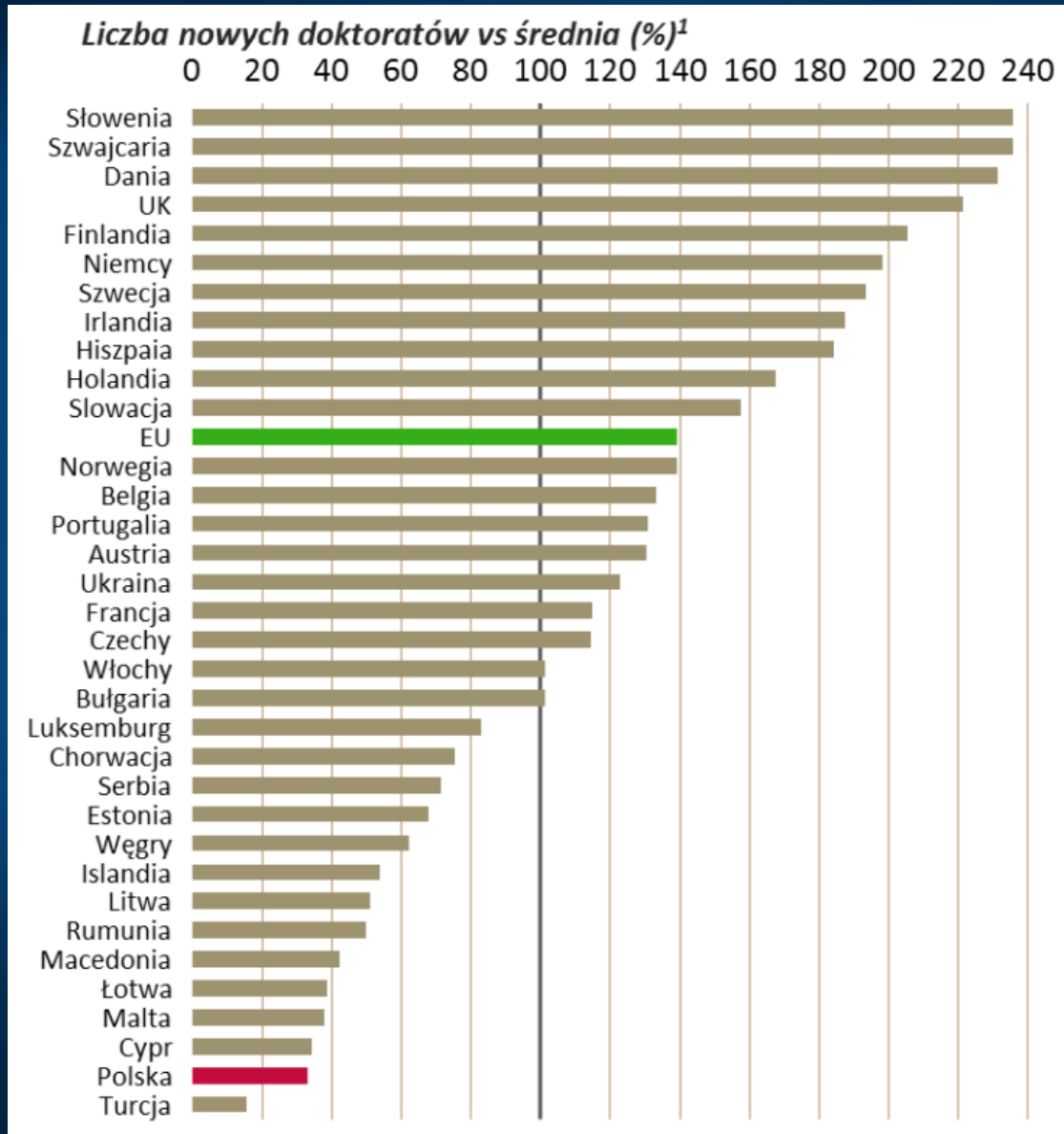
CC BY-NC-ND

## HUBY INNOWACJI CYFROWYCH – USŁUGI DLA MŚP



Konkursy na tworzenie takich hubów ogłoszono w ramach projektów Horyzont 2020, np. Smart hospital of the future.

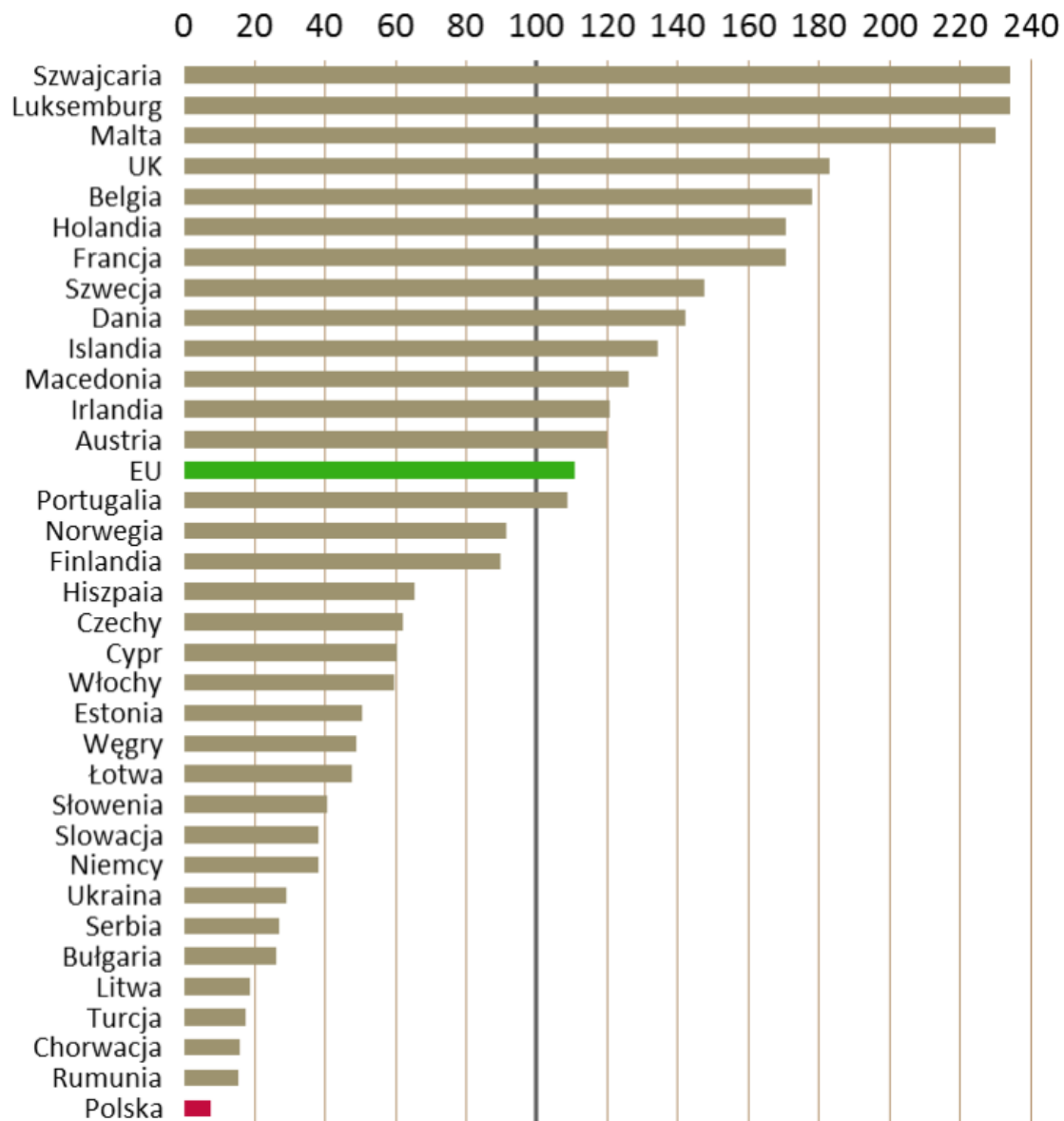
# Strategia rozwoju AI w Polsce





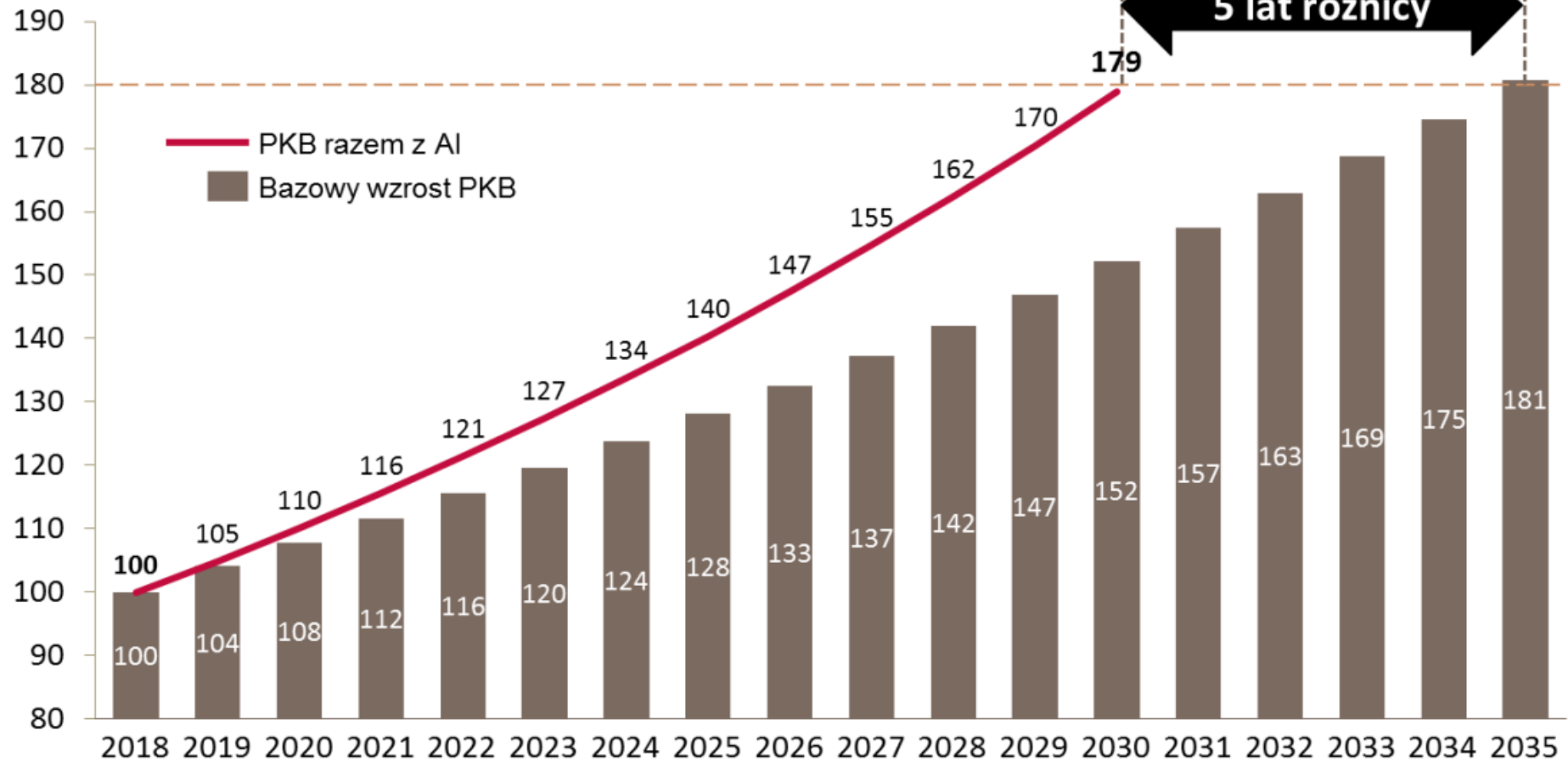
# Doktoranci

Zagraniczni doktoranci vs średnia (%)<sup>3</sup>



# AI może przyspieszyć rozwój o 5 lat

Szacunkowy poziom PKB w stosunku do roku 2018<sup>1</sup>

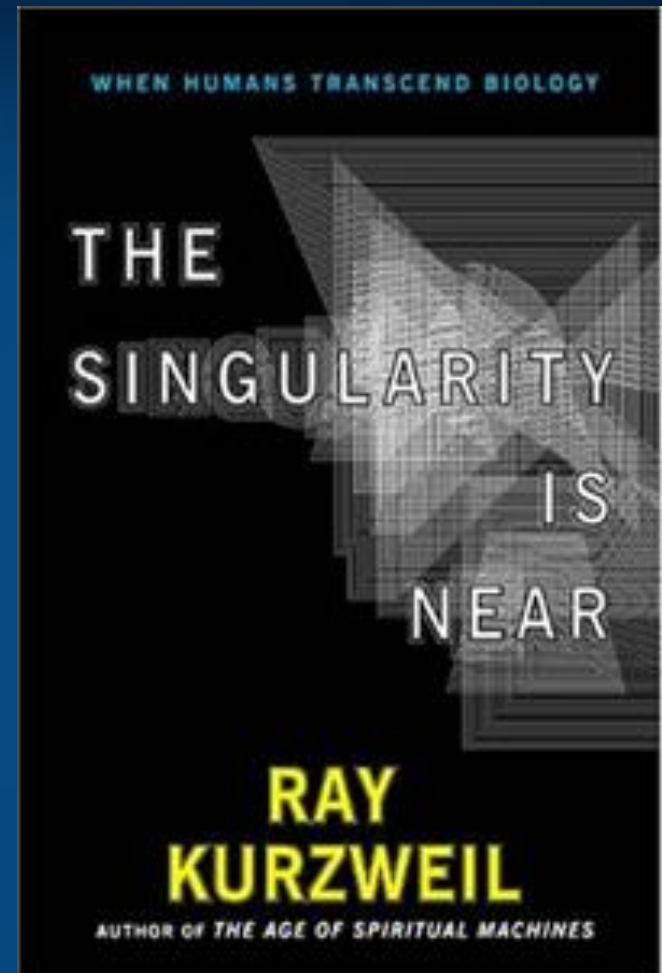
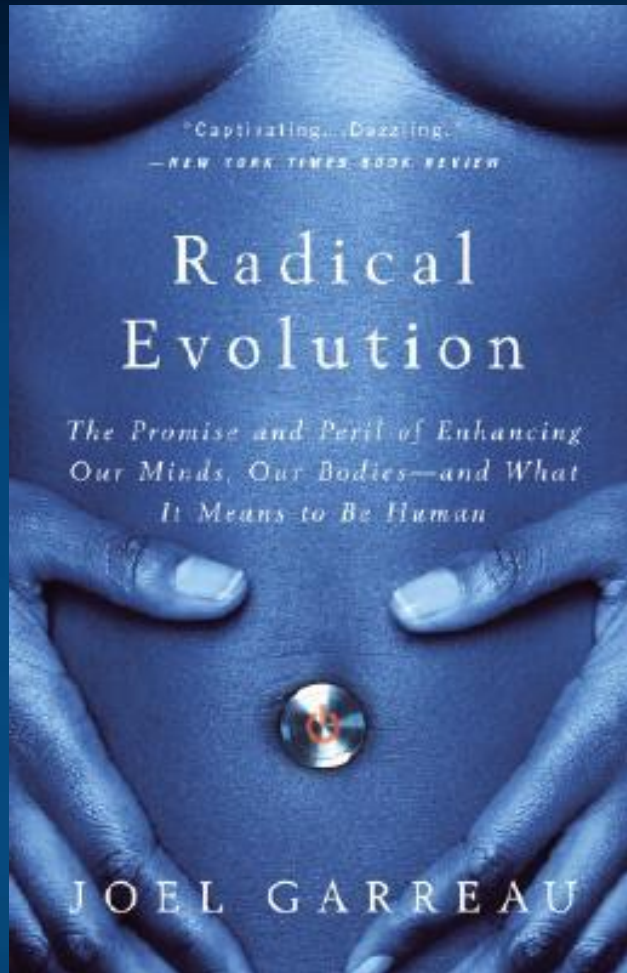


Przyszłość cywilizacji?

# Za 30 lat?



- Nie mamy pojęcia co się stanie ... To co wczoraj nie było możliwe jutro może być codziennością, jak telefony z którymi rozmawiamy.
- Zmiany społeczne wynikające z automatyzacji będą bardzo głębokie.
- Dzięki implantom wirtualna rzeczywistość nie będzie się różnić od wrażeń realnych; część osób może się w niej całkiem zagubić;
- formy postrzegania i przeżywania swojego istnienia świata staną się radykalnie odmienne do obecnych;
- 3 wymiary i czas będą mało interesujące – ewolucja myśli przeniesie się w światy wielowymiarowe, artillekty będą uczyć się szybko od siebie a nowa wiedza staje się niezrozumiała dla ludzi;
- większość interakcji będzie zachodzić pomiędzy sztucznymi bytami; cała sfera produkcji i większość usług będzie w pełni zautomatyzowana;
- maszyny będą twierdzić, że są świadome, a większość ludzi to akceptuje; prawny status cyborgów staje się już teraz ważnym problemem (np. robot Sophia); osobowości ludzkie miesza się ze sztucznymi – osiągnięta zostaje rozszerzalność umysłu, praktyczna nieśmiertelność;
- przeprowadzka z umysłu do umysłu sztucznego i odwrotnie stanie się stopniowo możliwa ... **Nadejdzie osobliwość!**



**Singularitarianizm:** Nadchodzi Osobliwość.

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

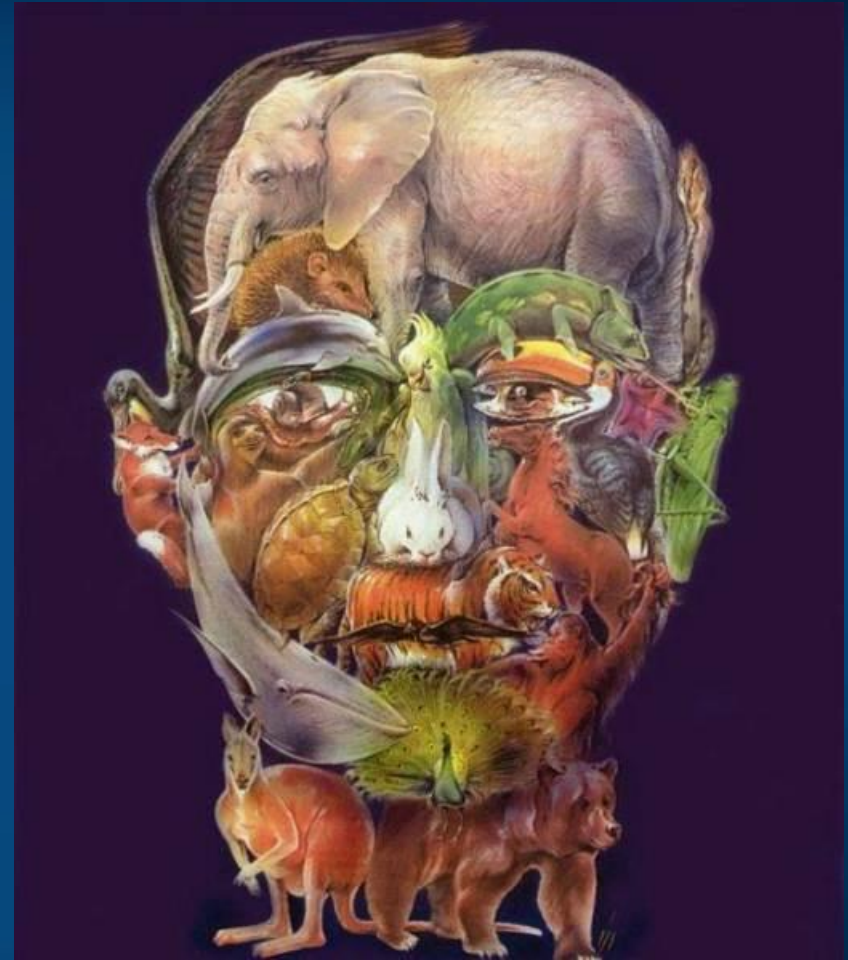
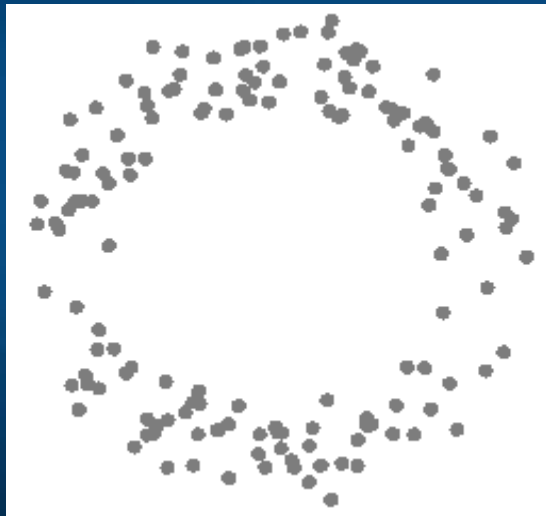
S. Russell, Human Compatible. AI and the problem of control (2019).

# Wielka zmiana?

Na razie nic się nie zmieniło, polowanie i walka trwa nadal, tylko zniszczenia mogą być coraz większe.



Dziękuję za  
synchronizację  
neuronów!



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