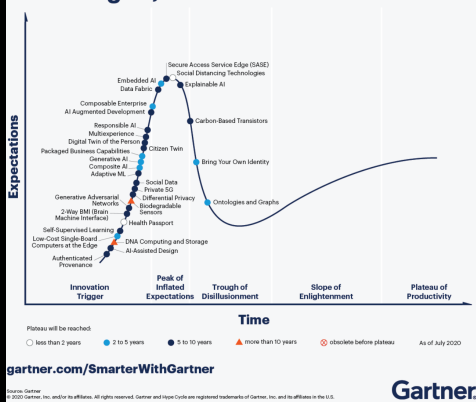


Dynamiczny rozwój technologii cyfrowych

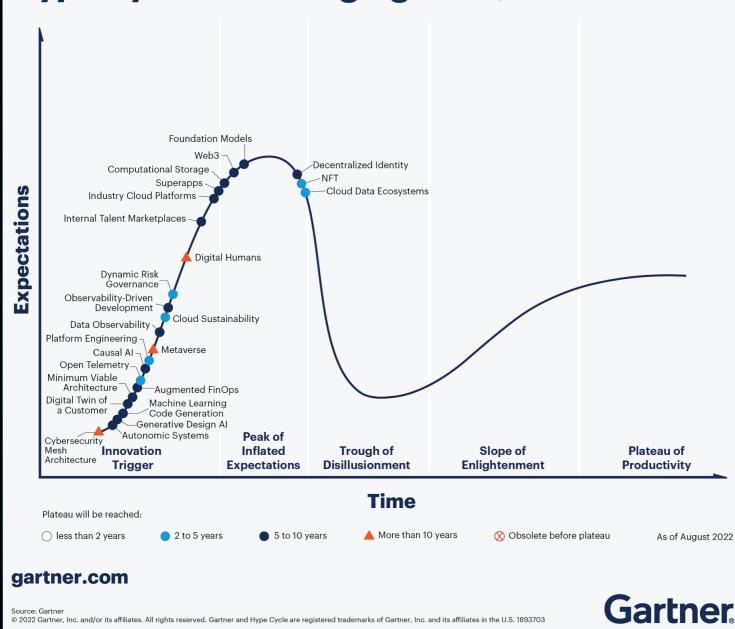
Hype Cycle for Emerging Technologies, 2020



Hype Cycle for Emerging Technologies, 2021



Hype Cycle for Emerging Tech, 2022

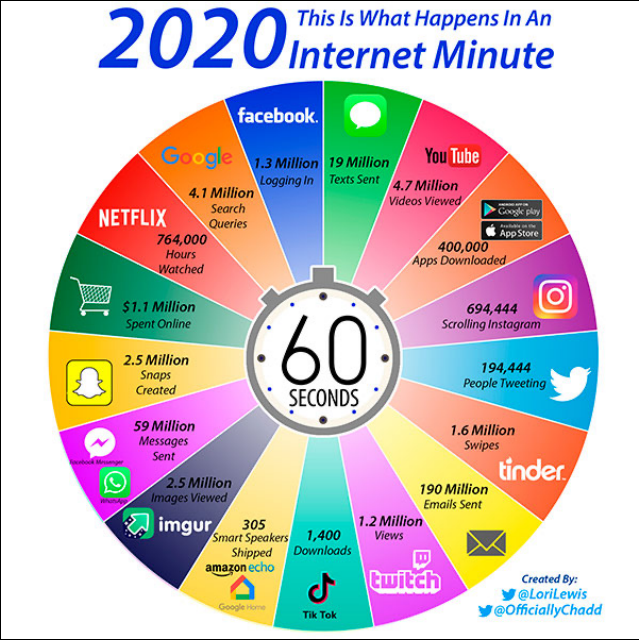
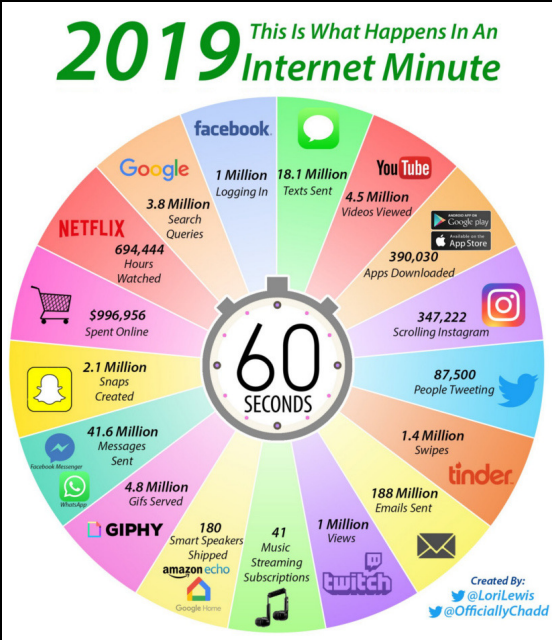


Gartner

Source: Gartner
© 2021 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner and Hype Cycle are registered trademarks of Gartner, Inc. and its affiliates in the U.S. 148000

Source: Gartner
© 2022 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. Gartner and Hype Cycle are registered trademarks of Gartner, Inc. and its affiliates in the U.S. 1880703

O co chodzi z tymi danymi?



Zaczynamy dane mierzyć w exabyte'ach.

w 2025, codziennie
będziemy globalnie
generować

463 exabytes*

4.4 ZB w 2013

44 ZB w 2020

169 ZB w 2025*

*szacunki wg. webforum.org



Tego nie da się zapisać na
jednym nośniku, a co
dopiero łatwo przetwarzać

yotta [Y]	10^{24}	= 1 000 000 000 000 000 000 000 000 000
zetta [Z]	10^{21}	= 1 000 000 000 000 000 000 000 000
exa [E]	10^{18}	= 1 000 000 000 000 000 000 000
peta [P]	10^{15}	= 1 000 000 000 000 000 000
tera [T]	10^{12}	= 1 000 000 000 000
giga [G]	10^9	= 1 000 000 000
mega [M]	10^6	= 1 000 000

Narrow AI

wytaniająca się

Głębokie uczenie

jednozadaniowa, jednodziedziczna z precyzją superczłowieka

Wymagana jest duża ilość oznaczonych/opisanych danych

Broad AI

Destrukcyjna i wszechobecna

Neuro-symbolic AI

Wielozadaniowa, wielodziedziczna, multi-modal

Trusted AI zdolna do uczenia się przy mniejszej ilości danych

Tutaj jesteśmy

General AI

rewolucyjna

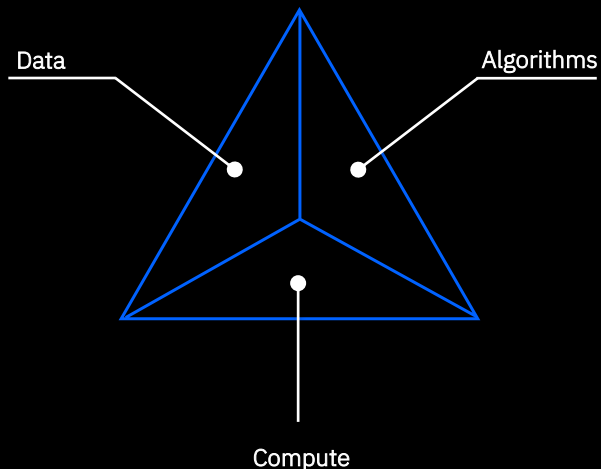
True neuro-AI

Wielodomenowe uczenie się I rozumowanie

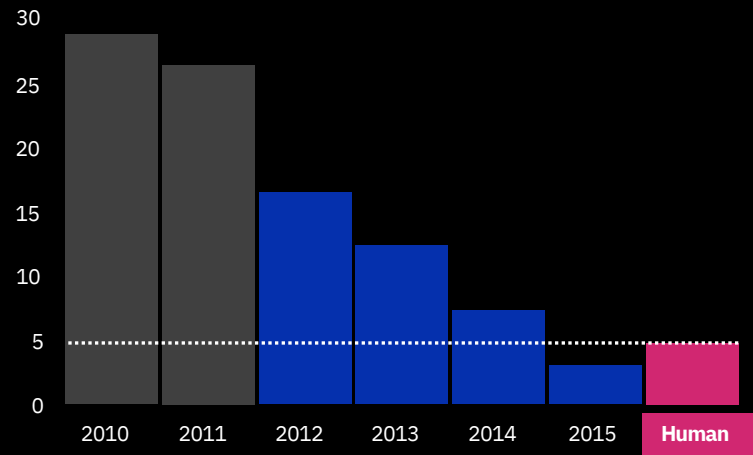
Duża autonomia z moralnym rozumieniem

2050 i później

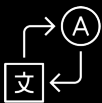
2012 – Eksplozja systemów głębokiego uczenia



ImageNet Classification Error



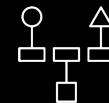
Language translation



Speech translation



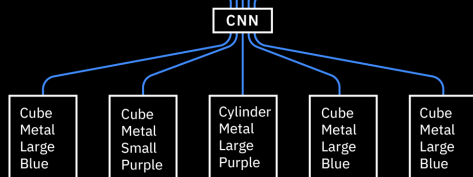
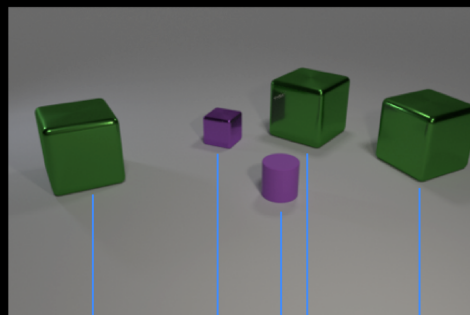
Language processing



Visual recognition

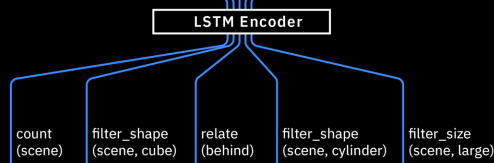


1. Scene Parsing (de-rendering)

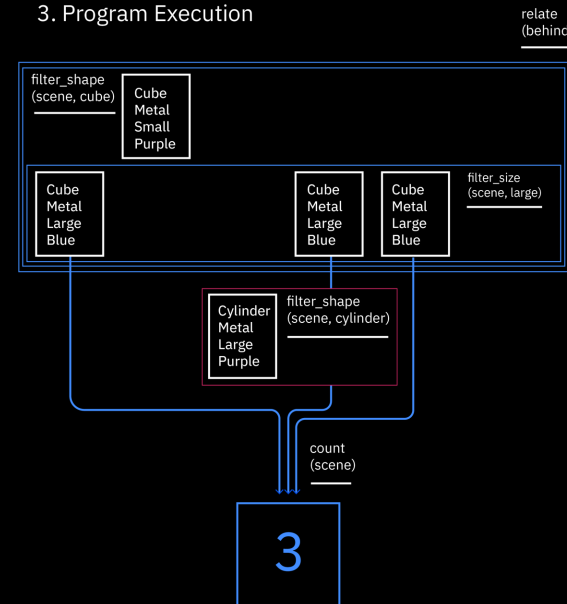


2. Question Parsing (program generation)

How many cubes
that are behind the
cylinder are large?



3. Program Execution



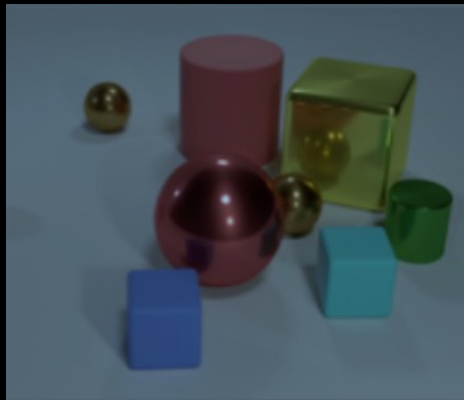
Neuro-symboliczne VQA: oddzielanie wiedzy od rozumienia wizji i języka



Ile bloków znajduje się na prawo od trzypoziomowej wieży?



Czy wieża z klocków przewróci się kiedy zdejmiemy najwyższy z klocków?



Jaki jest kształt obiektu najbliżej największego cylindra?

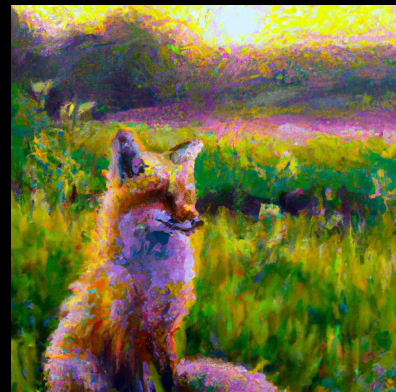


Czy więcej jest drzew czy zwierząt?

Generatywne AI

DALL·E 2

Tworzenie obrazu na podstawie opisu tekstowego

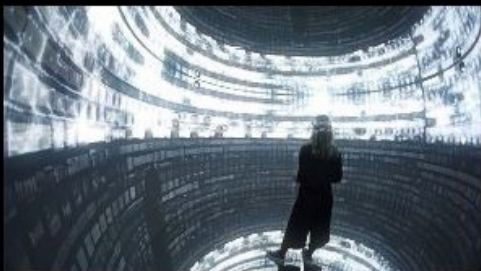
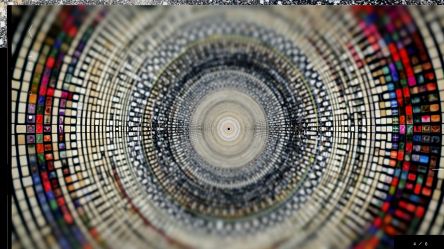
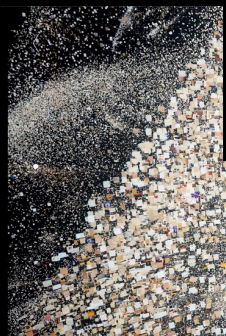


Tworzenie obrazu na podstawie innego obrazu



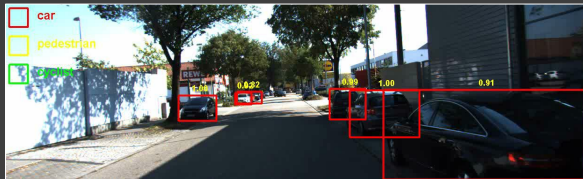
Sztuka zasilana sztuczną inteligencją

[Refik Anadol](#)
[Sougwen Chung](#)
[Memo Akten](#)
[Helena Sarin](#)

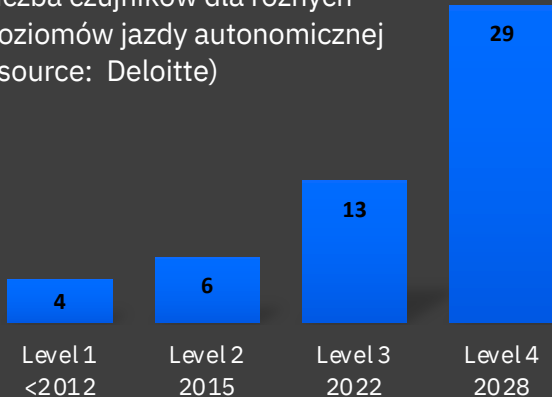


Jakie są następne kroki w AI -> Fluid Intelligence

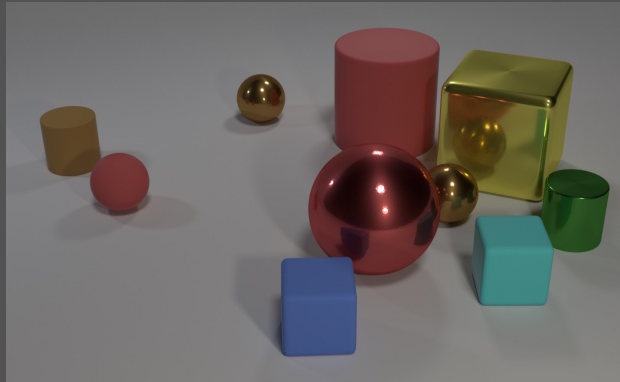
Multi-Modal Models



Liczba czujników dla różnych poziomów jazdy autonomicznej (source: Deloitte)



Neuro-Symbolic AI



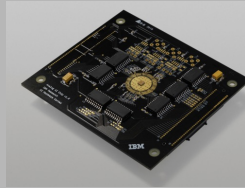
Question: *Are there an equal number of large things and metal spheres?*

Program: `equal_number(count(filter_size(Scene, Large)), count(filter_material(filter_shape(Scene, Sphere), Metal)))`

Answer: *Yes*

AI hardware

Our digital & analog accelerators are driving massive improvements in computational power while remaining energy-efficient.



Secure, trusted AI

Trust and security should be baked into the core of any AI we put out into the world. We're building tools to help you ensure that it is.

AI engineering

We're building tools to help AI creators reduce the time they spend training, maintaining, and updating their models.

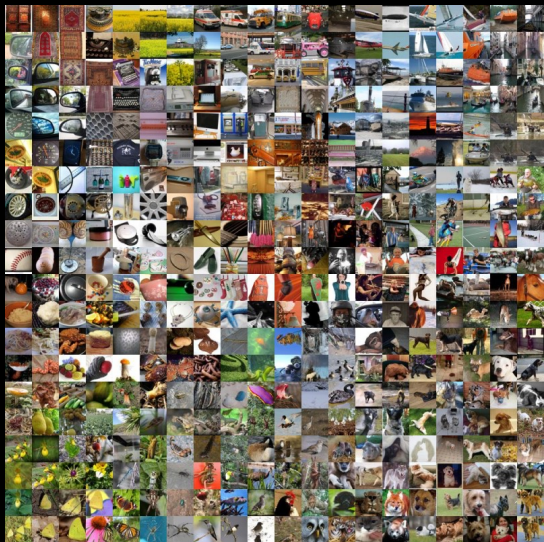


Nawet “Narrow AI” polega na mocy obliczeniowej

Trenowanie modelu rozpoznawania obrazu

Dataset: ImageNet-22K

Network: ResNet-101



4 GPUs
16 days
~385 kWh



256 GPUs
7 hours
~450 kWh



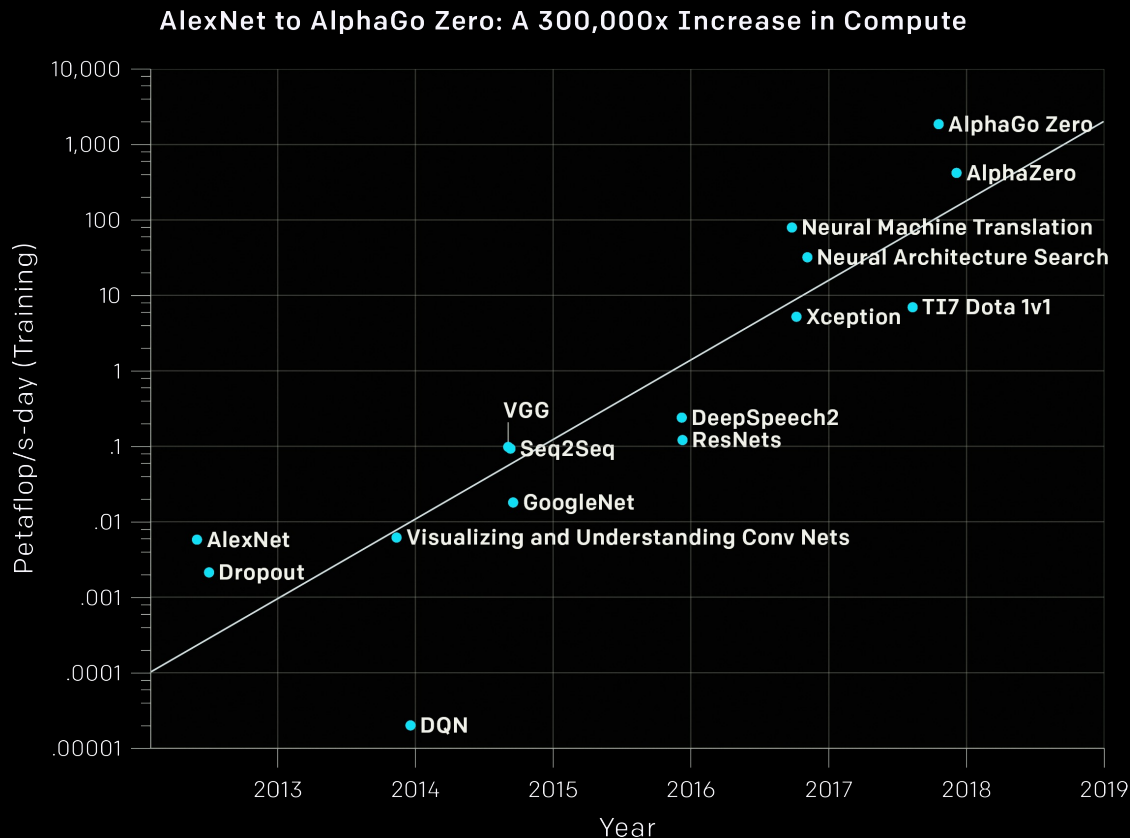
trenowanie 1 modelu ~2 tygodnie zużycia energii przez gospodarstwo domowe

<https://arxiv.org/abs/1708.02188>

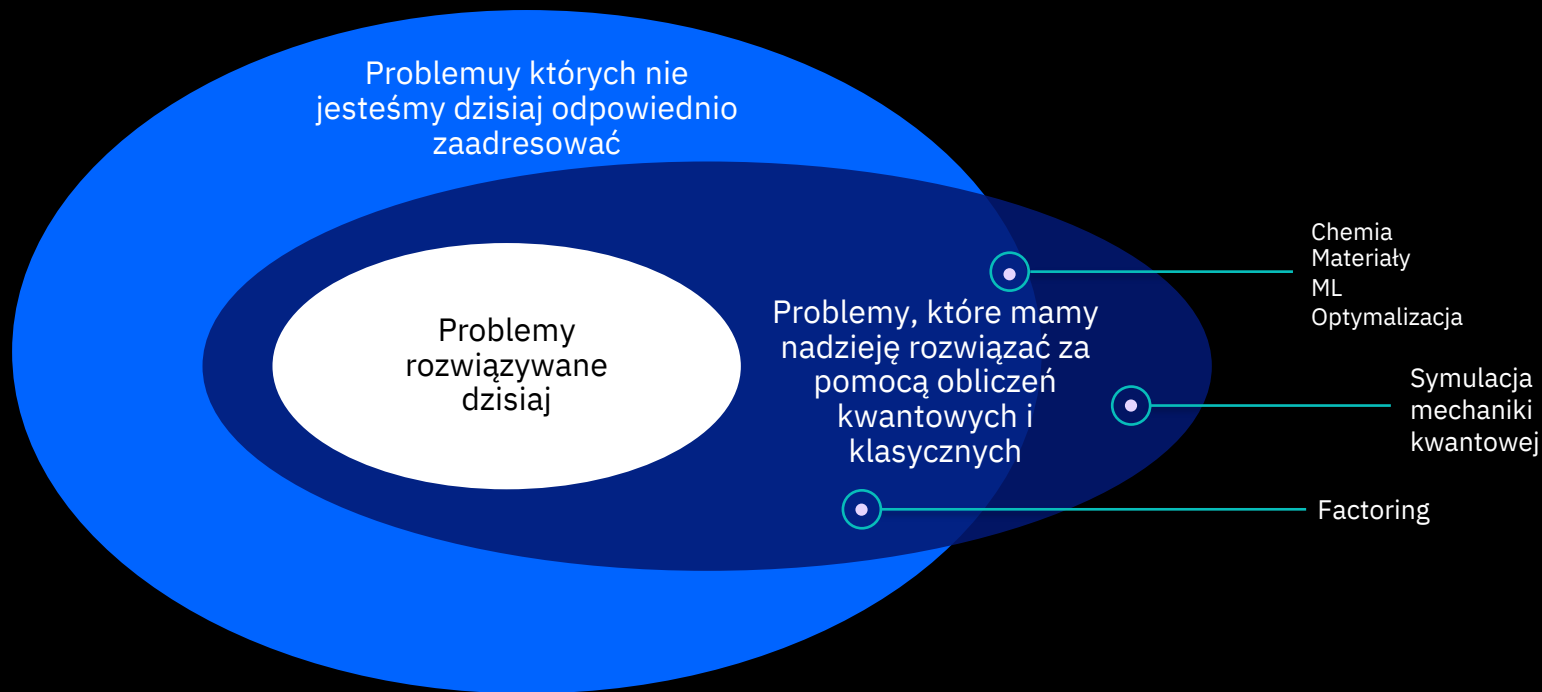
Dane vs. moc obliczeniowa

Wymagania na moc obliczeniową do trenowania dużych systemów AI podwaja się co 3.5 miesiąca

Konieczne jest stosowanie nowych rozwiązań sprzętowych i oprogramowania

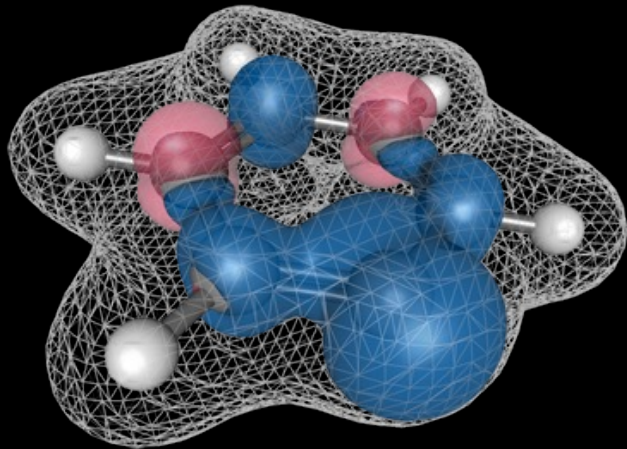


Dlaczego rozwiązanie kwantowe?



Pomimo tego, jak wyrafinowane stało się „klasyczne” cyfrowe przetwarzanie danych, istnieje wiele problemów naukowych i biznesowych, o których ledwo dotknęliśmy powierzchni.

Nasze rozumienie **co potrafimy obliczać** jest błędne



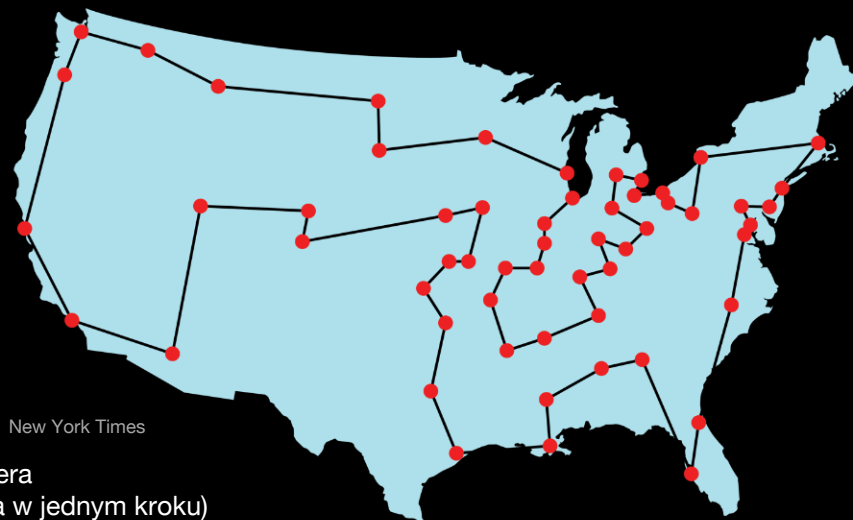
Najlepszy superkomputerna
świecie potrafi zasymulować
system 40-50 elektronów

Problem koniwojażera rośnie
wykładniczo wraz z iolścią
miejscowości jakie musi odwiedzić

$$(n-1)!/2$$

Dla 20 miejscowości mamy $6 \cdot 10^{16}$ możliwości

Dla 50 to $4,04 \cdot 10^{62}$ ($2 \cdot 10^{34}$ lat obliczeń dla najmocniejszego superkomputera
gdzie przy nierealistycznym założeniu że jedna kombinacja jest przeliczana w jednym kroku)



New York Times

Klasycznie

0 0 0

lub

1 1 1

b1 b2 b3

2^n

0 0 0

0 0 1

0 1 0

0 1 1

1 0 0

1 0 1

1 1 0

1 1 1

Q

0 0 0

i

1 1 1

Q1 Q2 Q3

2^n

- Super pozycja
- Splątanie
- interferencja



Qubits	2	3	10	16	20	30	35	100	280
Classical bits required to represent an entangled state	512 bits	1,024 bits	16 kilobytes	1 megabyte	17 megabytes	17 gigabytes	550 gigabytes	more than all the atoms on the planet Earth	more than all the atoms in the universe

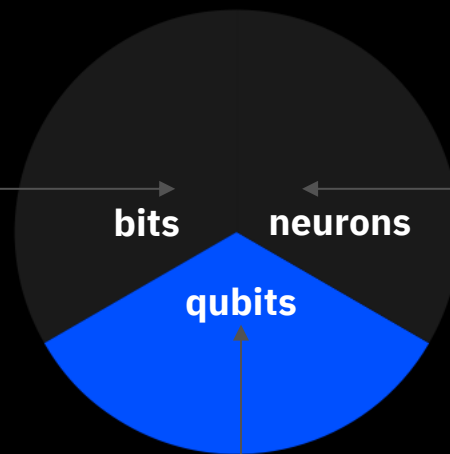
Przyszłość obliczeń

Shannon

Matematyka + Informacja
Dzisiejsze komputery i HPC

Ramón y Cajal

Biologia + Informacja
Systemy sztucznej inteligencji



Landauer-Bennett

Fizyka + Informacja
Quantum Systems

Zrozumieć zagożenie kwantowe

Wykładniczy wzrost wydajności dla niektórych algorytmów

2048-bit
złożona liczba całkowita

```
25195908475657893494027183240
04839857142928212620403202777
71378360436620207075955562640
18525880784406918290641249515
08218929855914917618450280848
91200728449926873928072877767
35971418347270261896375014971
82469116507761337985909570009
73304597488084284017974291006
42458691817195118746121515172
65463228221686998754918242243
36372590851418654620435767984
23387184774447920739934236584
82382428119816381501067481045
16603773060562016196762561338
44143603833904414952634432190
11465754445417842402092461651
57233507787077498171257724679
62926386356373289912154831438
16789988504044536402352738195
13786365643921201039712282212
0720357
```

Komputer niektóre
problem rozwiązuje
szybciej

Problem: znajdź
czynniki pierwsze

$$= p \times q$$

Spodziewany czas
obliczeń

Najmocniejsze
współczesne komputery
Miliony lat

Kwantowy algorytm Shora
Kilka godzin

Komputery kwantowe...

- Będą łamać większość kluczy publicznych (algorytm Shora)

- Public Key Encryption
- Digital Signatures
- Key Exchange Algorithms

RSA

DSA

ECC

ECDSA

DH

- Osłabiają siłę szyfrowania symetrycznego (algorytm Grovera)

- Hashing
- Symmetric Encryption
- Password derivation

SHA2

SHA3

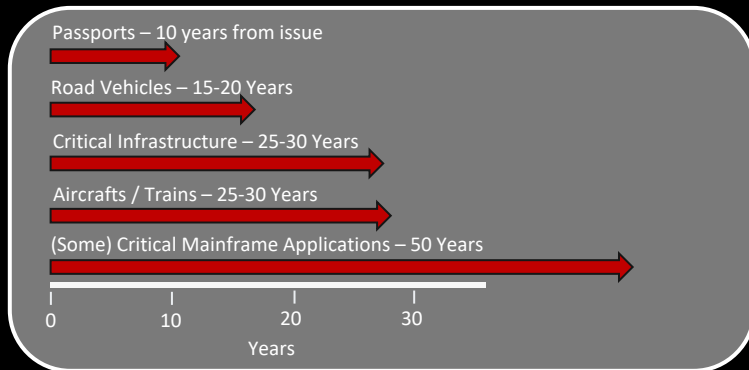
TDES

AES

Dlaczego jest to problemem już dzisiaj?

Długi horyzont bezpieczeństwa danych

Cykl życia Infrastruktury



Chroniony Czas życia danych



The National Institute of Standards and Technology predicts it may be possible to break 2048-bit RSA by 2030
- NIST report on Post Quantum Cryptography

“There is a 1 in 7 chance that some fundamental public-key crypto will be broken by quantum by 2026, and a 1 in 2 chance of the same by 2031”
- Dr. Michele Mosca, Institute of Quantum Computing, University of Waterloo

“60% fewer cryptographically related security breaches and application failures experienced by organizations with crypto-agility plans in place by 2021, than organizations without a plan”
- Gartner Group

MIRAI

NotPetya

WannaCry

Cyberskok na Centralny Bank Bangladeszu

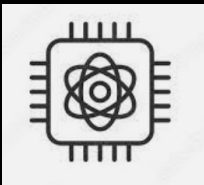
cyberatak na Aadhaar

Typy zagrożeń cyberbezpieczeństwa

- Malware
- Denial of Service
- Distributed Denial of Service
- Man in the Middle
- Phishing
- SQL Injection
- Password Attacks



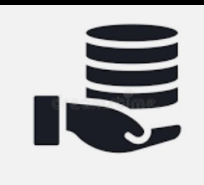
Bezpieczeństwo danych



Zbliżająca się era komputerów kwantowych



Przetwarzanie danych na nieswojej infrastrukturze

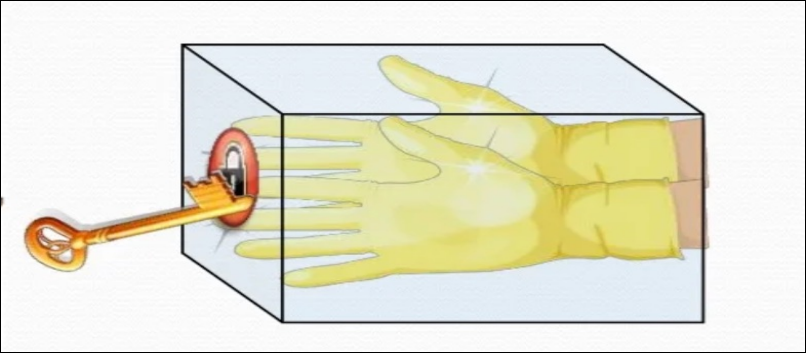
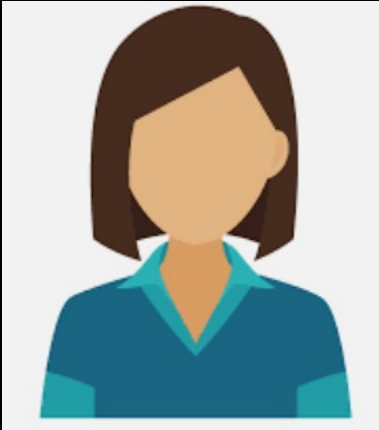


Rosnąca wartość danych

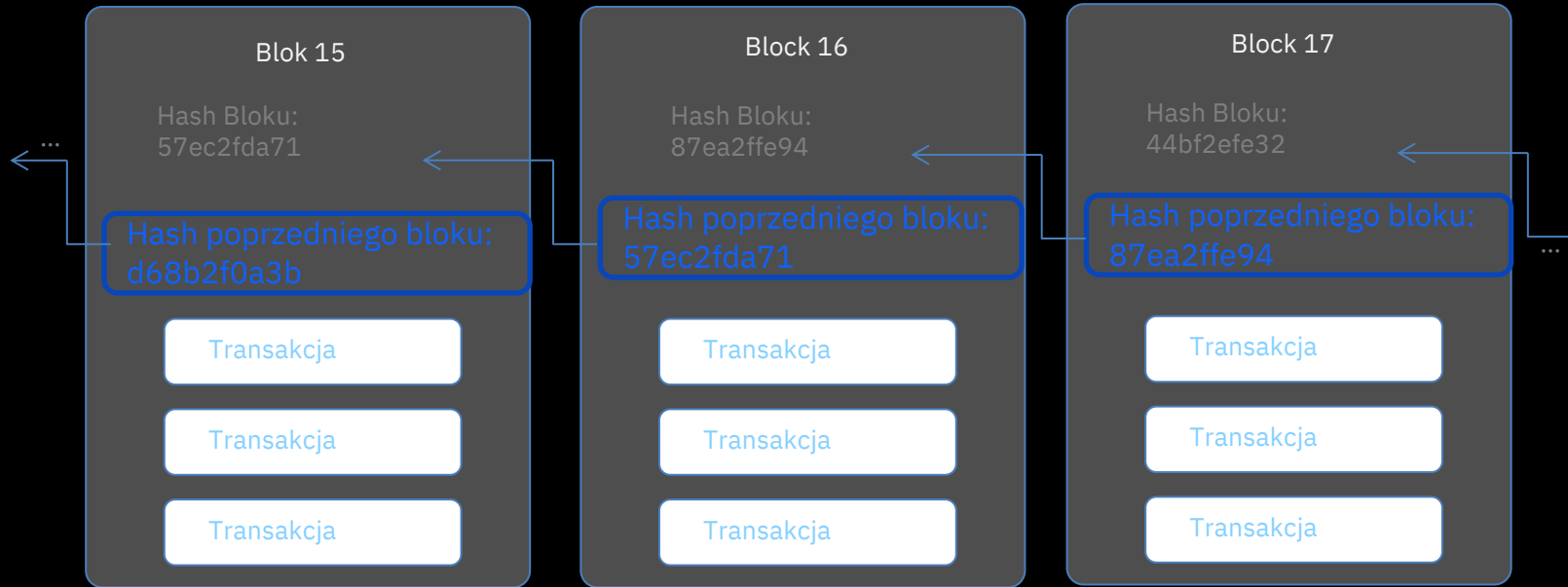


Cyberprzestępczość

Szyfrowanie homomorficzne



Blockchain – jak to działa?



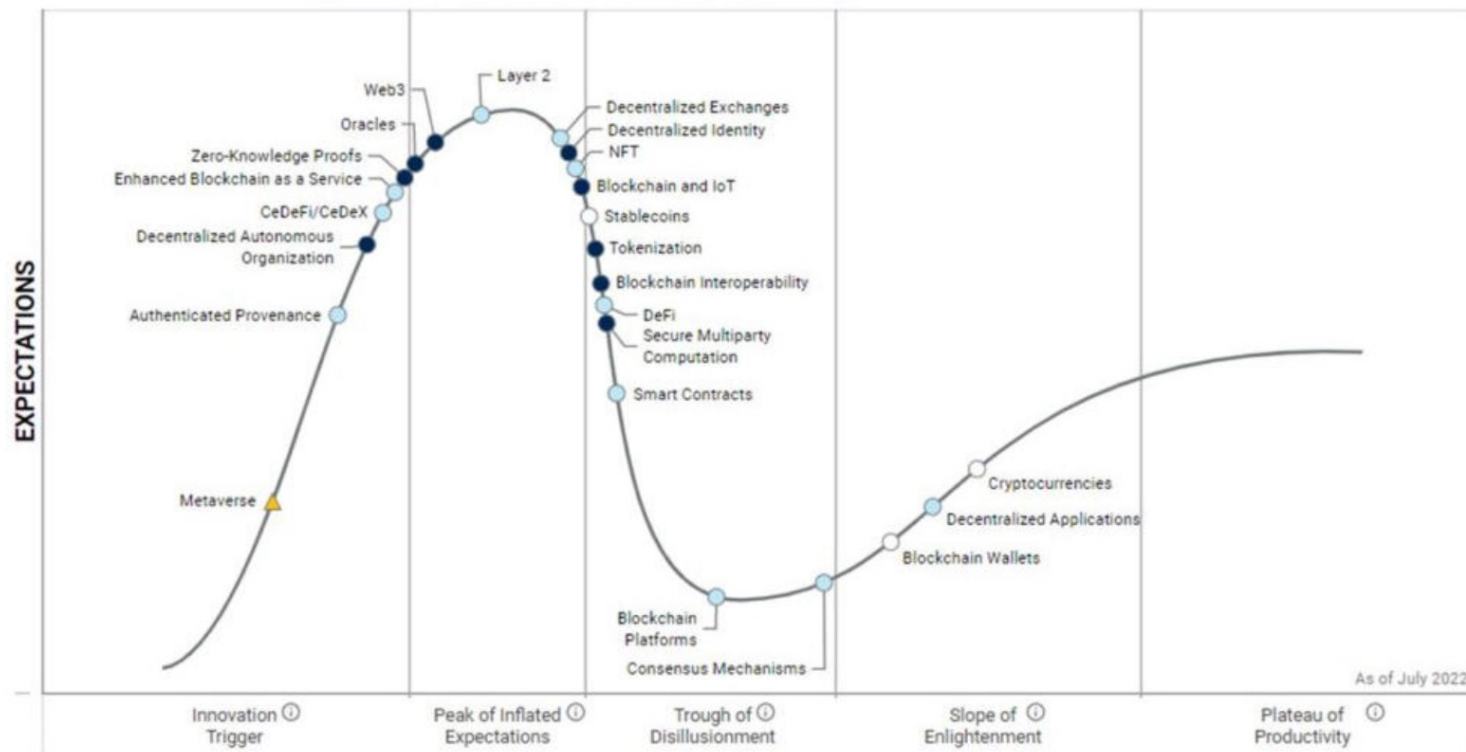
Time To Plateau Will Be Reached:

○ < 2 yrs.

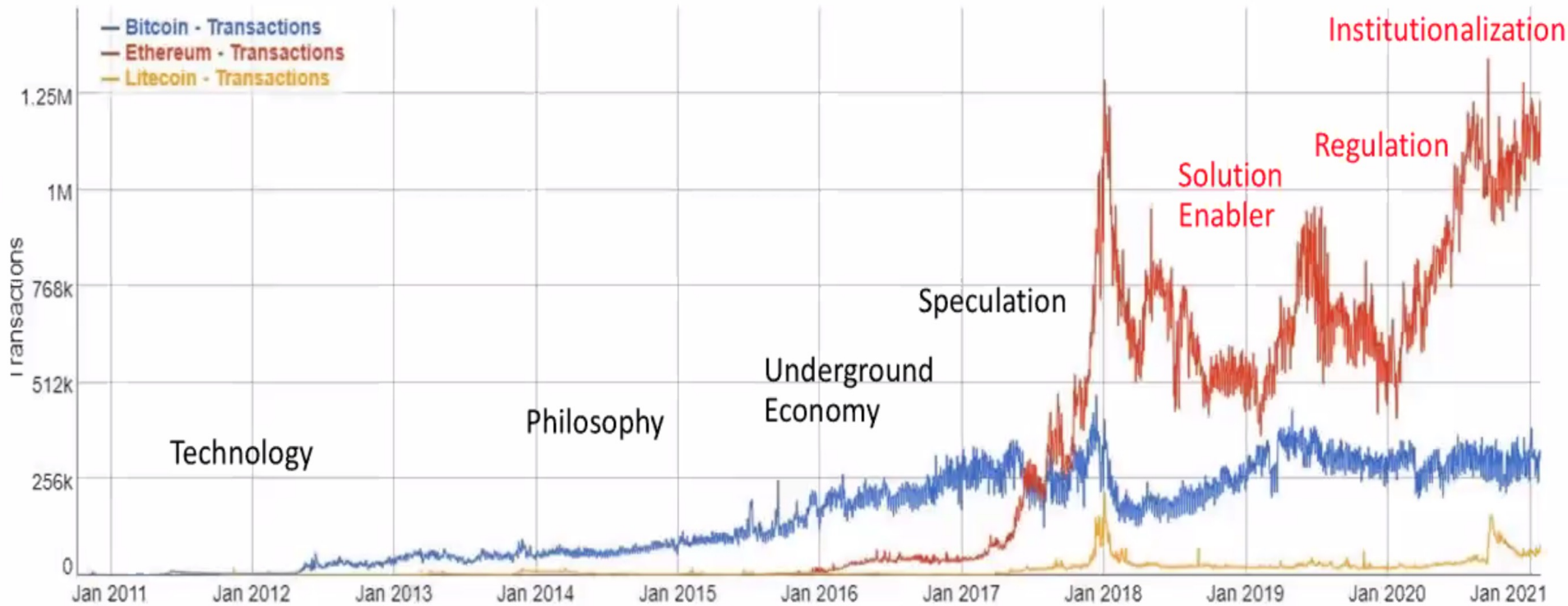
● 2-5 yrs.

● 5-10 yrs.

▲ > 10 yrs.



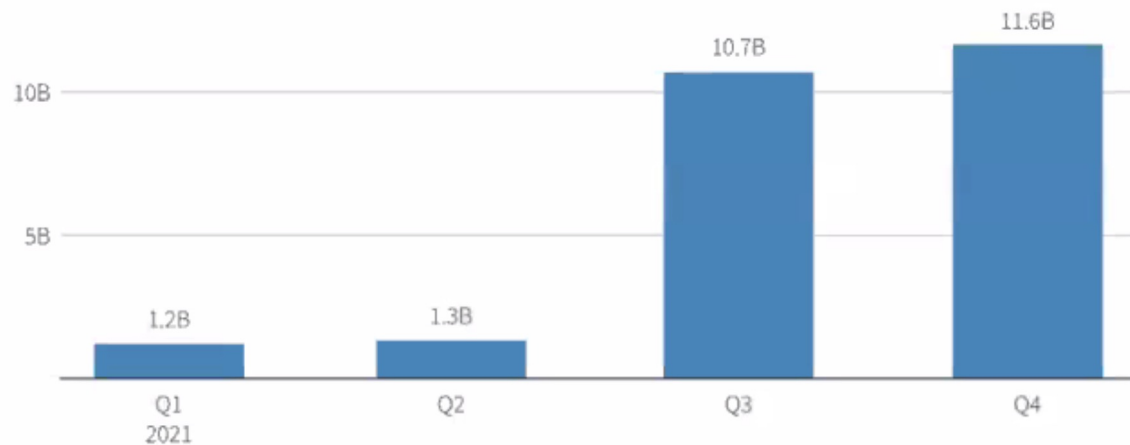
Blockchain Financial Services Trends



NFT market explosive growth 2021 25-40\$Bn

NFT sales climb to \$11.6 billion in Q4 - DappRadar

Quarterly non-fungible token sales volumes across multiple blockchains, in U.S. dollars



Note: Data excludes "off-chain" sales.

Source: DappRadar

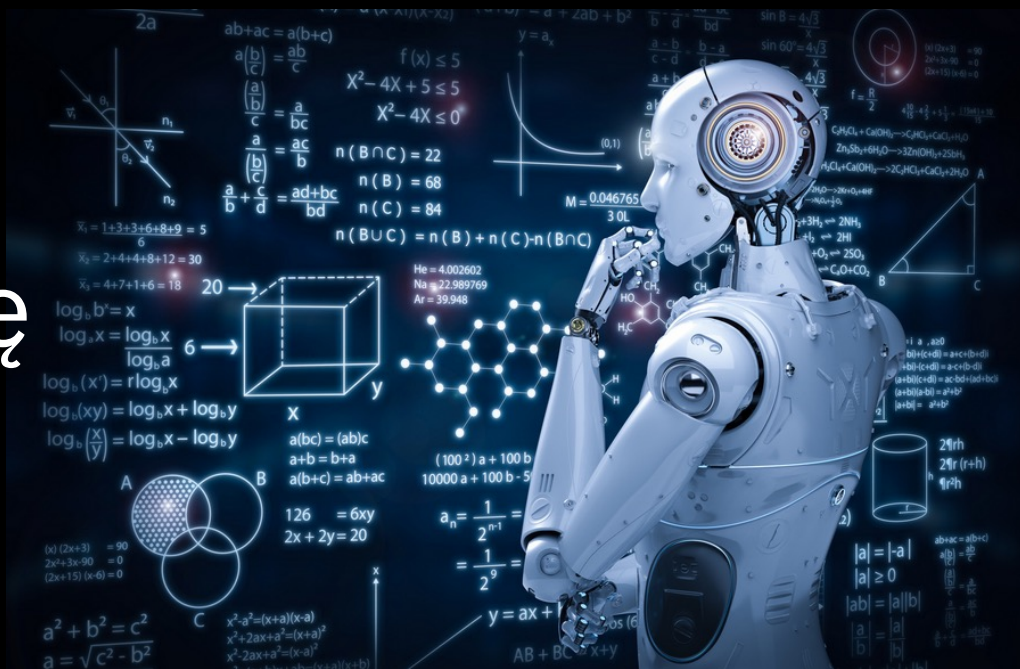
Types of NFTs

- Game
- Metaverse
- Art
- Utility
- Collectible





Dziękuję



Piotr Beńke
CTO/Tech Sales Leader
IBM Poland & Baltics
✉ piotr.benke@pl.ibm.com

 <https://www.linkedin.com/in/piotrbenke/>