

# Strašlivá zeleň

trojan@volny.cz

<https://xdef.syntea.cz/tutorial/en/sz/SZ.pptx>

# O čem to bude?

Když jsme byli vyhnáni z ráje...

Strašná zeleň

Singularita ve vývoji lidských dějin?

AI. Umělá (inteligence?)

CRISPr. Editace genetického kódu

Co bude dál?

Učme se odpovědnosti (i vůči vnoučatům a planetě)

# Genesis 3.22

Tedy řekl Hospodin Bůh: Aj, člověk učiněn jest jako jeden z nás, věda dobré i zlé; pročež nyní, aby nevztáhl ruky své, a nevzal také z stromu života, a jedl by, i byl by živ na věky, [vyžeňme jej].

וַיֹּאמֶר אֱלֹהִים הִנֵּה בָּאָדָם כִּי־בַּחֲדַד מִפְנֵי לִדְעַת טֹב וָרַע  
וְעַתָּה וְקִנְשְׁלָחַ יְדֹוֹ וְלֹקַח־בָּם מֵעֵץ בְּתִילָּם וְאָכַל־בְּתוּלָם:

# Benjamín Labatut: Un verdor terrible (česky Strašlivá závrat')

Německý chemik Fritz Haber zachránil před hladomorem miliony lidí a získal 1918 Nobelovu cenu. Vynalezl syntézu amoniaku ze vzdušného dusíku. Ale také výrobu výbušnin a yperit.

Už jeho manželka ale prohlédla, jakou hrůzu způsobil. Díky jeho objevům umřely desetitisíce lidí v první světové válce a jen o několik dekád později v plynových komorách miliony lidí.

# Vývoj technologií – některé mílníky

Před asi 8000 lety lidé dokázali tavit nejprve měď a bronz

Trvalo 6000 let, než se lidé naučili tavit železo

Knihtisk dalších 2000 let (Guttenberg 1447)

Parní stroj po 318 letech (James Watt 1765)

Očkování po 31 letech (Edward Jenner 1796)

Elektromotor po 66 letech (Štefan Anián Jedlík 1828)

Spalovaví motor po 48 letech (Nicolaus Otto 1876)

Letadlo po 27 letech (1903 bratři Wrightové)

# Šílené 20. století – exploze vývoje

Rozhlas, televize (technologie masových médií)

Chemie (výbušniny, bojové plyny, umělé hmoty)

Fyzika (jaderná energetika, nukleární zbraně)

Medicina (penicillin, transplantace, prevence...)

Biologie (genom, modifikace genomu)

Kosmické technologie (satelity, kosmonautika)

Komunikace (Internet), výpočetní technika, umělá inteligence

# Je dnes jiného než dřív?

Kdybychom přivedli člověka ze starého Říma do doby např. Karla čtvrtého, byl by možná překvapený. Ale skoro všechno, co by viděl bychom mu dokázali vysvětlit.

Dnes by nechápal ani mobily, těžko bychom mu vysvětlili jak to, že jezdí tramvaj.

V roce 1945 jsme svrhli atomové bomby na města Hirošimu a Nagasaki.

Na mapách zmizelo *Hic Sunt Dracones*. V posledním dosud neznámém koutu amazonského pralesa jsme našli poslední lidi, kteří se zatím nesetkali s naší civilizací. Vylezli jsme na nejvyšší horu světa (Edmund Hillary, Tenzing Norgay 1953), potopili jsme se do nehlubších hloubek oceánu (Jacques Piccard, Don Walsh 1960). Vyslali jsme člověka do vesmíru (Jurij Gagarin 1961) a na měsíc (Neil Armstrong, Buzz Aldrin 1969). Naším působením měníme klima planety.

21. století - vyvíjíme technologie umělé inteligence (AI) a editaci genetického kódu (CRISPr), máme autonomní zbraně. Nevstupujeme do zakázaného území?

# Singularita

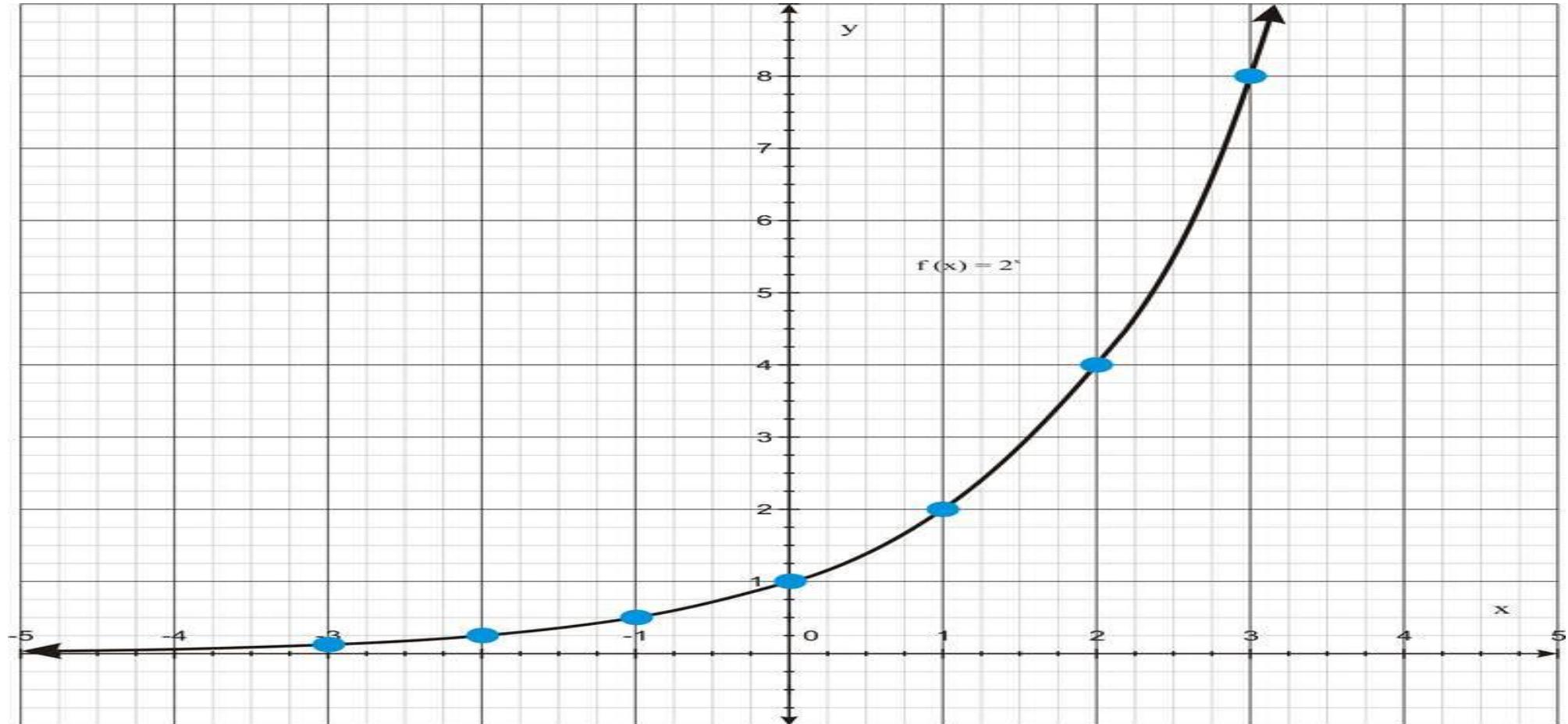
Singularitou rozumíme stav, kdy přestávají platit dosud známá pravidla (teorie). Např. černá díra, nebo velký třesk.

Jak je to v dějinách lidstva? Změny jsou velice rozsáhlé rychlé. Setkáváme se s něčím dosud nepoznaným?

Bude to nová dimenze nebo volný pád?

Nebo (snad) se nic zvláštního neděje, zvládneme to...

# Exponenciály



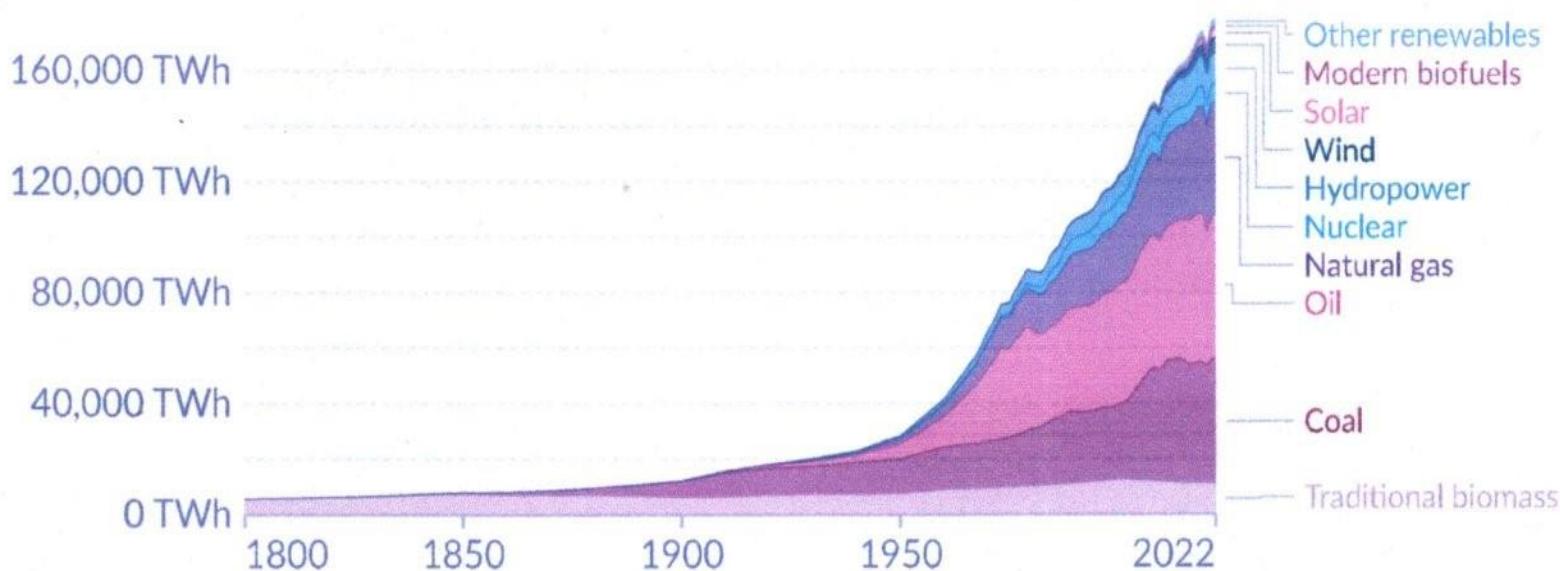
Např. lekníny v rybníku, kolony bakterií atd. Kde jsou limity?

# Global primary energy consumption by source

Primary energy is calculated based on the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies in fossil fuel production by converting non-fossil energy into the energy inputs required if they had the same conversion losses as fossil fuels.

All together 

Relative



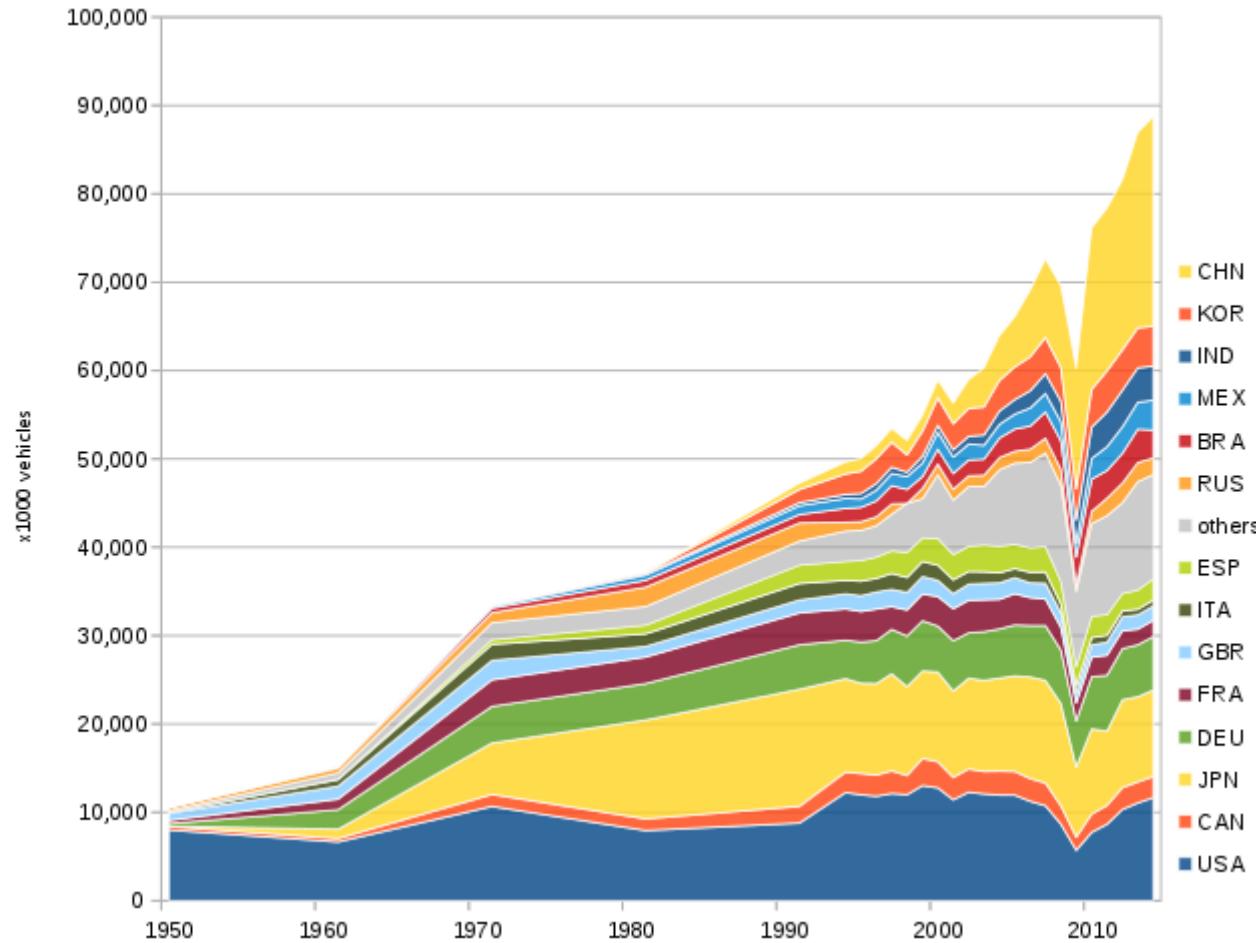
Source: Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023); Vaclav Smil (2017)

[OurWorldInData.org/energy](https://OurWorldInData.org/energy) • CC BY

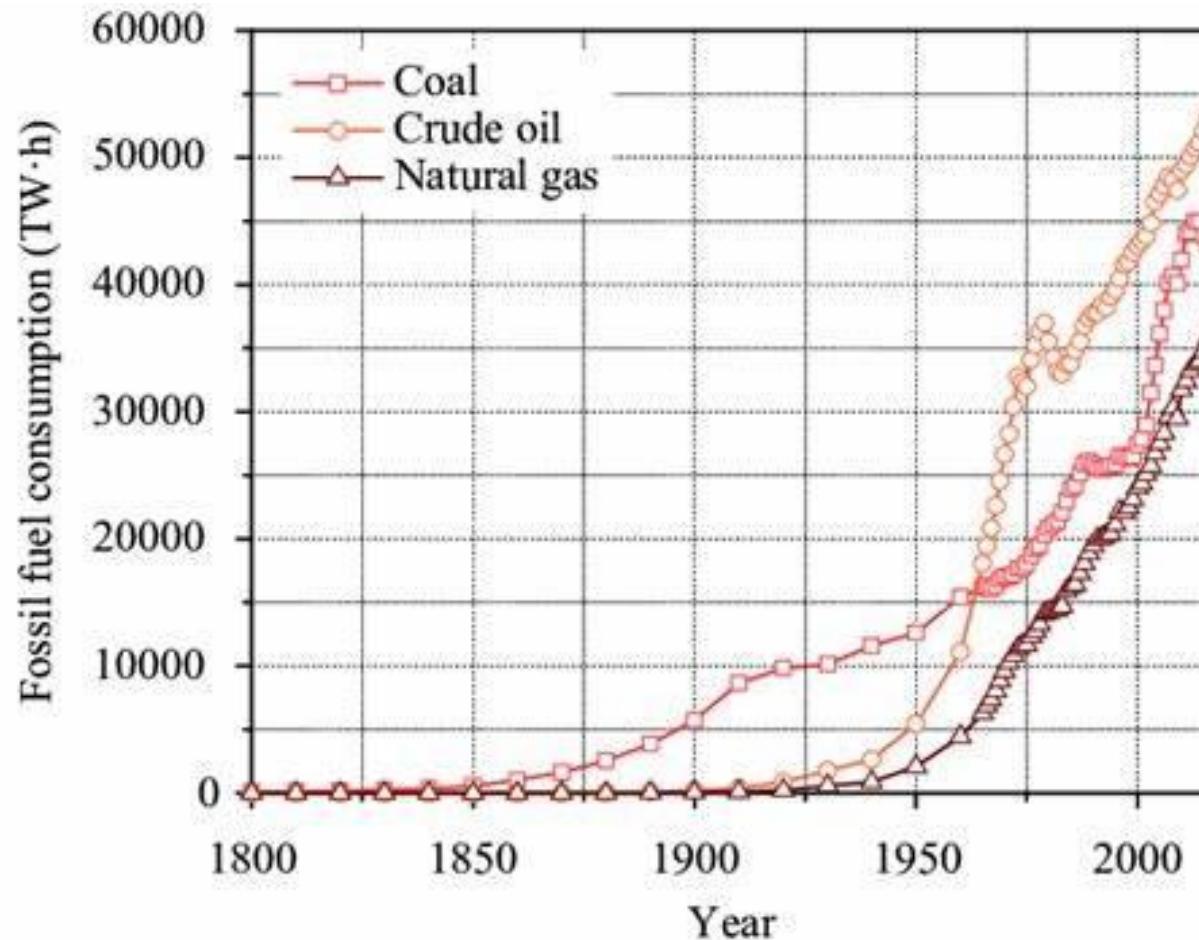
▶ 1800 ○

○ 2022

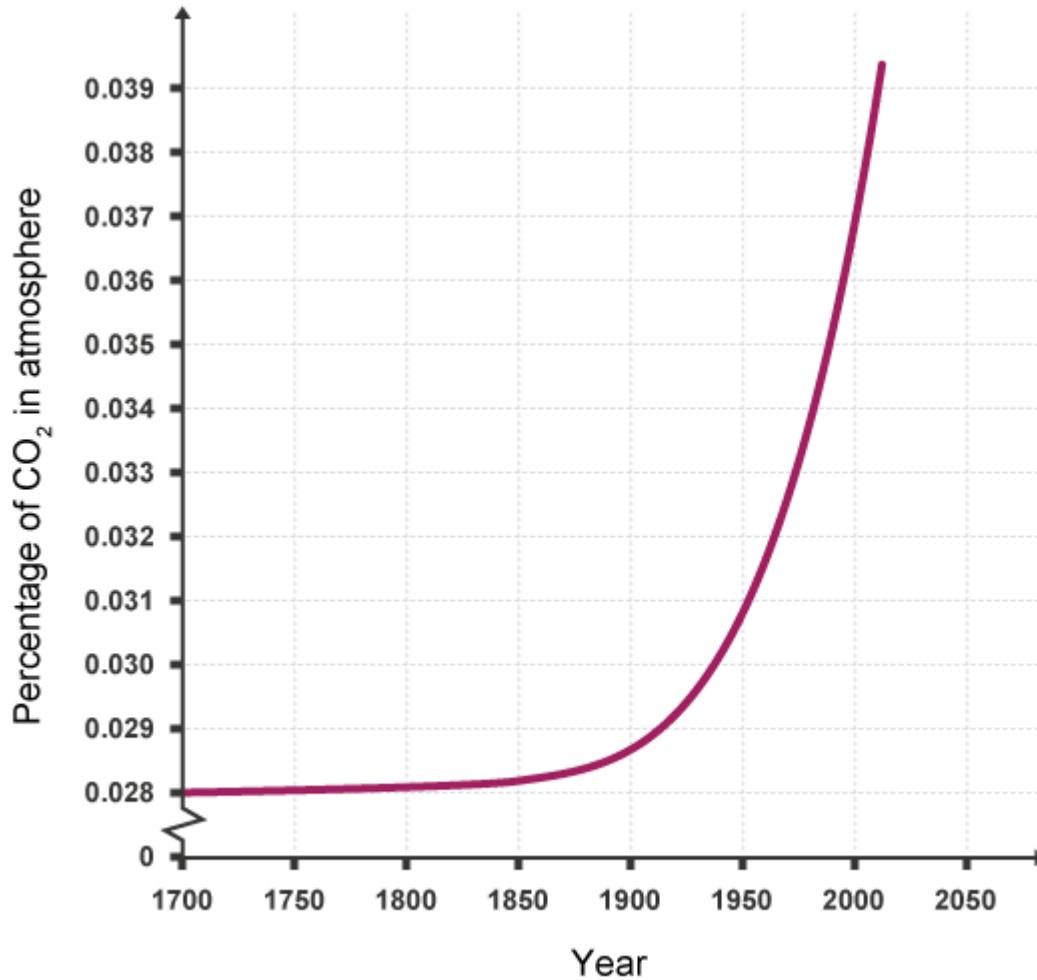
# Výroba motorových vozidel 1950 - 2020



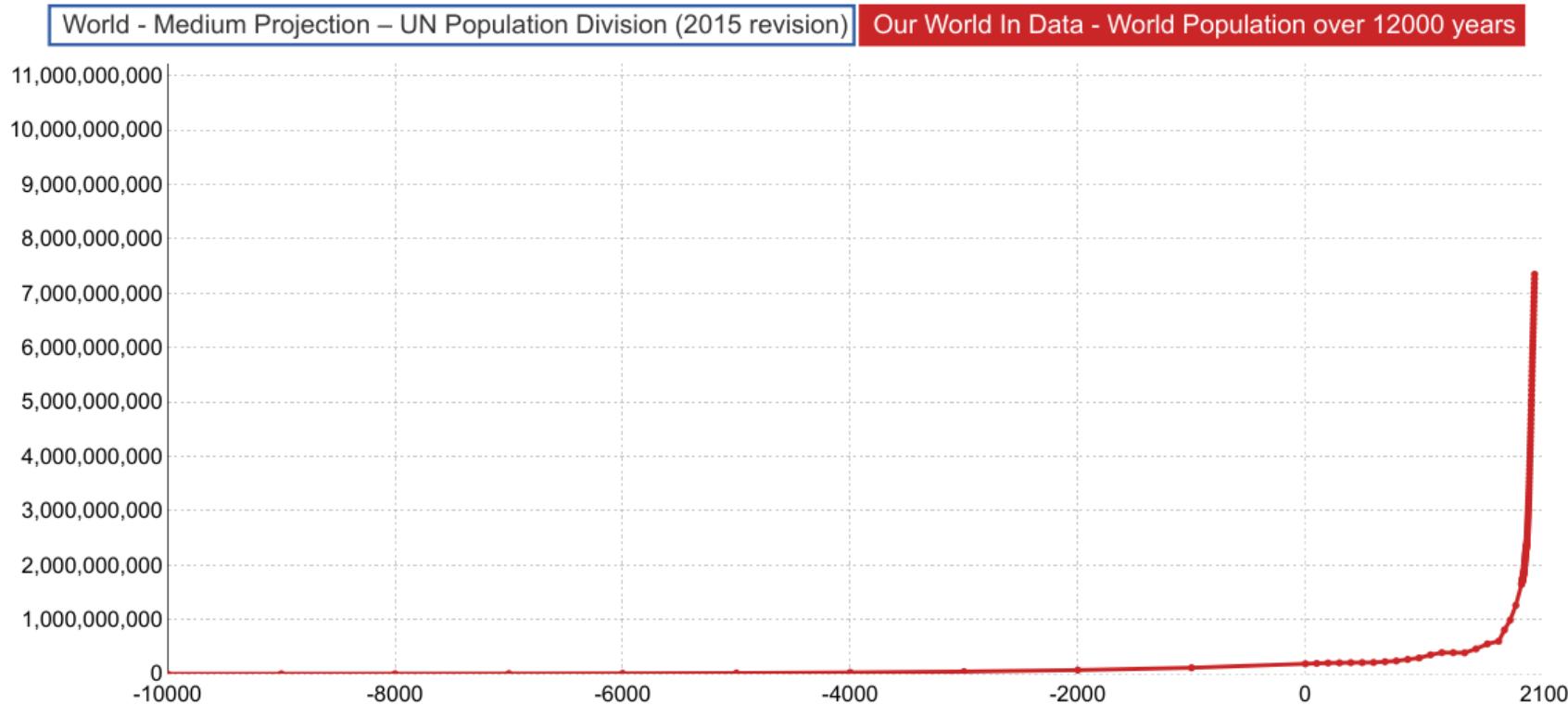
# Těžba uhlí, nafty, plynu (1800-2023)



# Produkce oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>)



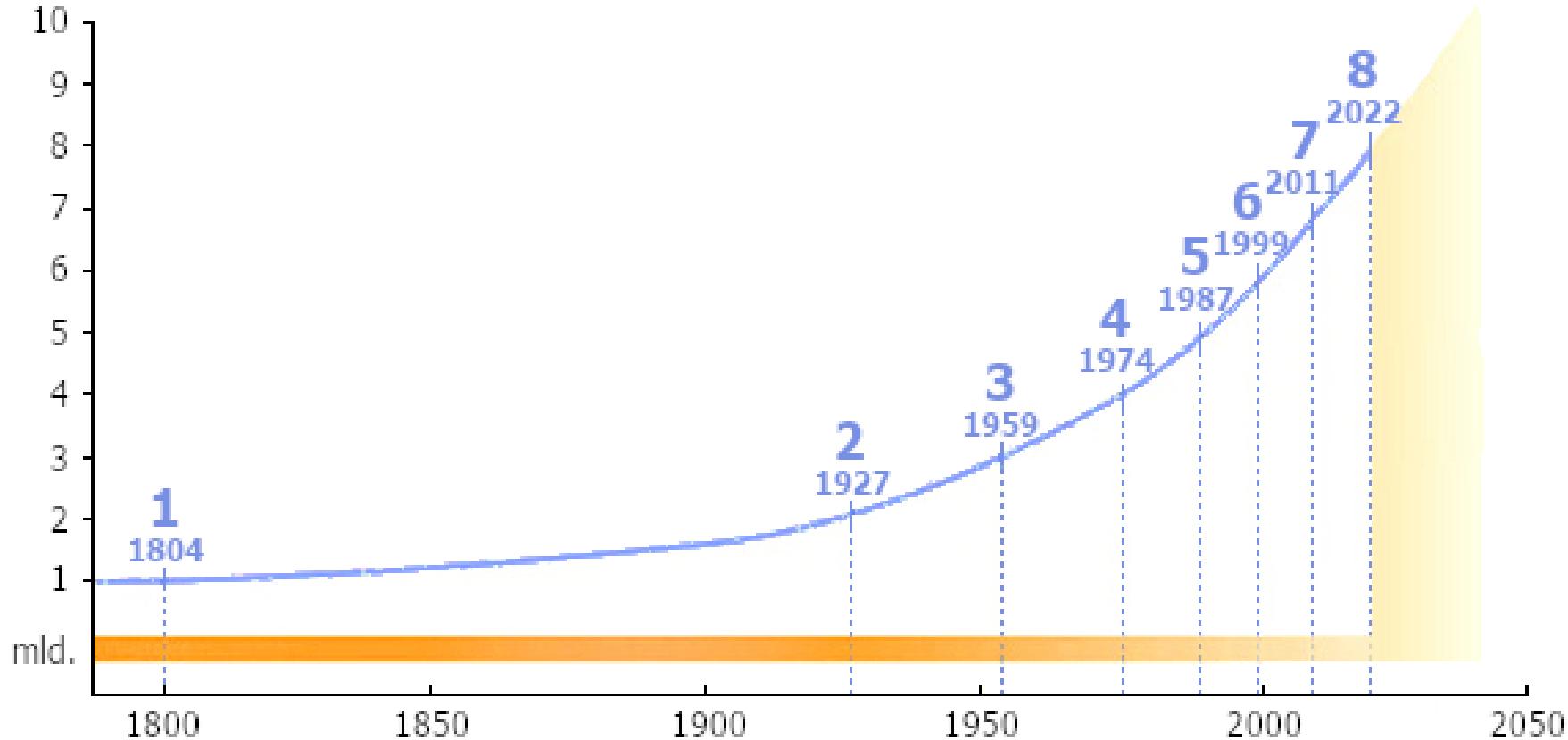
# World Population over the last 12,000 years and UN projection until 2100



**Data source:** World Population over 12000 years (various sources), Medium Projection – UN Population Division (2015 revision)

# Světová populace v letech 1800 až 2022

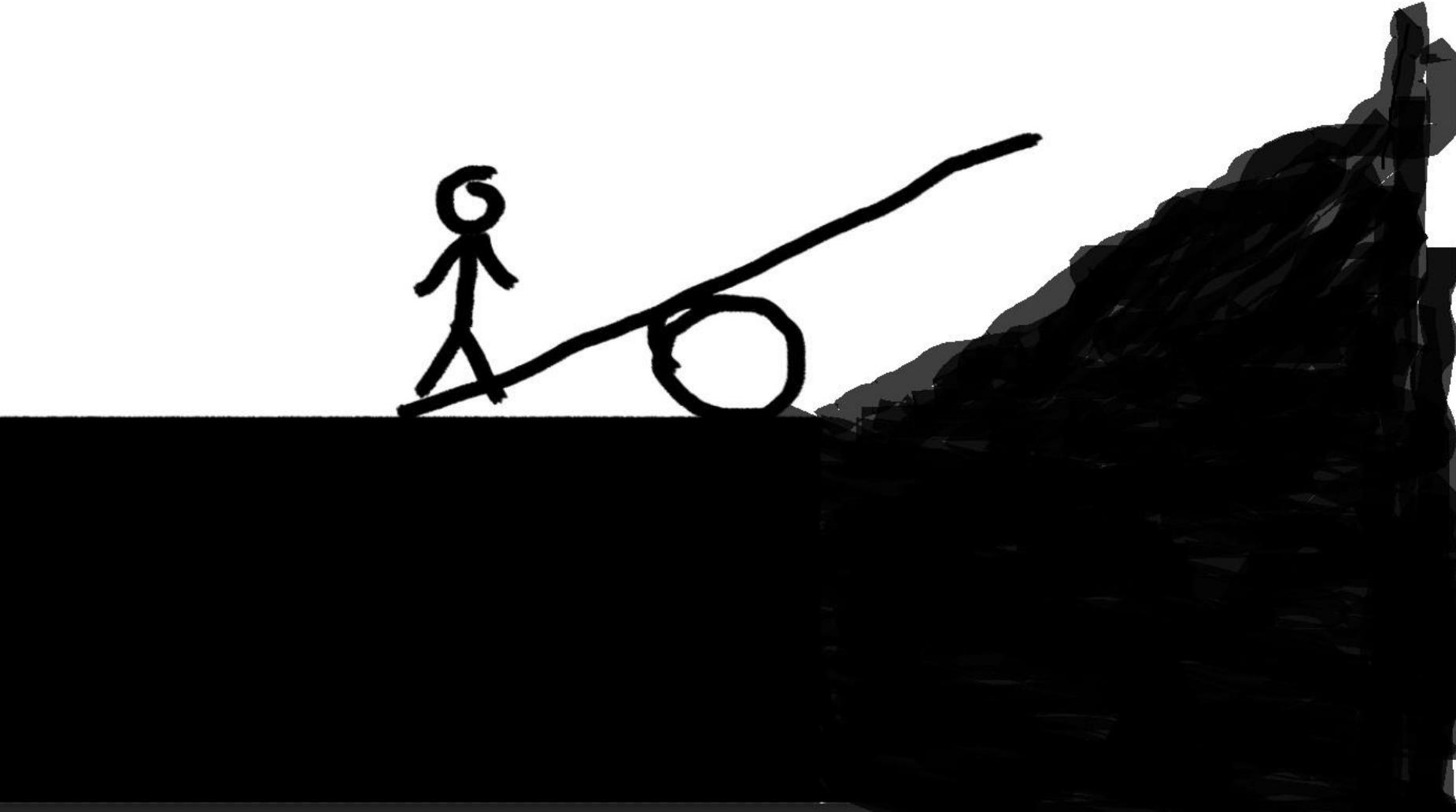
(podle OSN)



UNFPA 2011, EDIT 2022

**Podle analytiků bude v r. 2050 9,7 miliard lidí, ale po dosažení 10,4 bude následovat pokles.**

# Obrázky (singularita) – může to být takto:



# Nebo takto:



Požádali jsme Al, aby z našeho obrázku něco nakreslila:



# Digitální věk, umělá „inteligence“ atd

Zatím to jsou stroje (počítače), které mají obrovskou paměť a umí řešit některé úlohy, o kterých se domníváme, že k tomu je zapotřebí naší inteligence.

Nevíme, co vlastně je naše „inteligence“. Schopnost řešit úlohy, řídit se etickými pravidly, mít cíl nebo úmysl, mít „vědomí“? Co je tedy umělá inteligence (AI)?

V blízké budoucnosti se dá očekávat, že se vytvoří „obecná“ inteligence (GI, UI).

Tyto stroje s AI jsou stále složitější, takže už přesně nerozumíme, jak k řešení dojdou ani neumíme poznat, jestli řešení je správné.

# TROCHA HISTORIE - ZAČÁTKY

- ABC: "COMPUTING MACHINE FOR THE SOLUTION OF LARGE SYSTEMS OF LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS". FYZIK JOHN VICENT ATANASOFF A JEHO STUDENT CLIFFORD BERRY V USA, IOWA v 30. LETECH DVACÁTÉHO STOLETÍ SESTROJILI PRVNÍ DIGITÁLNÍ ELEKTRONICKÝ POČÍTAČ Z GRANTU 650\$
- Z1 BYL PORUCHOVÝ, PRO PRAKTICKÉ POUŽITÍ NEVHODNÝ. V ROCE 1941 VŠAK BYL POSTAVEN MODEL Z3, KTERÝ OBSAHOVAL 2600 RELÉ A BYL POUŽÍVÁN MJ. PRO VÝPOČTY CHARAKTERISTIK BALISTICKÝCH RAKET V2
- COLOSSUS (1943) NAVRŽEN PRO KRYPTOANALÝZU (POMOCÍ OPERACÍ XOR), 1600 ELEKTRONEK, CYKLICKÉ ČTNÍ PAPÍROVÉ DĚRNÉ PÁSKY (5000 ZNAKŮ/S)
- ENIAC (1945) BYL PŮVODNĚ NAVRŽEN NA VÝPOČET PALEBNÝCH TABULEK PRO DĚLOSTŘEĽCE, POSLÉZE MODIFIKOVÁN PRO VÝPOČTY JADERNÝCH ZBRANÍ. 21 501 ELEKTRONEK, 7200 DIOD, 1500 TELEFONNÍCH RELÉ. DESÍTKY AŽ 5000 OPERACÍ/S (SOUČTŮ). SPOTŘEBA: STOVKY KW, CHLAZEN DVĚMA LETECKÝMI MOTORY (PŘI ZAPNUTÍ PRÝ POHASLA SVĚTLA VE FILADELFII). CENA 500 000\$ (DNES BY TO BYLO PŘIBLIŽNĚ 6M).

# MALÉ ODBOČENÍ - JAK JSEM ZAČAL PROGRAMOVAT

**PRVNÍ PROGRAM JSEM NAPSAL V ROCE 1965**

**■ PROGRAMOVACÍ JAZYK: ALGOL 60**

**■ Počítač: ELIOT 803**

**■ PARAMETRY: TRANZISTOROVÝ POČÍTAČ**

**FERITOVÁ PAMĚŤ 4096 SLOV (ODPOVÍDÁ PŘIBLIŽNĚ 16KB)**

**VSTUP Z MAGNETICKÉ PÁSKY NEBO DĚRNÉ PÁSKY (DÁLNOPIS, SNÍMAČ PÁSKY)**

**VÝSTUP MAGNETICKÁ PÁSKA, DĚRNÁ PÁSKA NEBO ŘÁDKOVÁ TISKÁRNA**

**KAPACITA MAGNETICKÉ PÁSKY ODPOVÍDÁ 1.27 MB, PŘIPOJENY 4 STOJANY**

**RYCHLOST: 2000 – 10000 INSTRUKCÍ/s**

**PŘÍKON: ŘÁDOVĚ DESÍTKY KW**

**CENA: ASI MILIONY KČS**

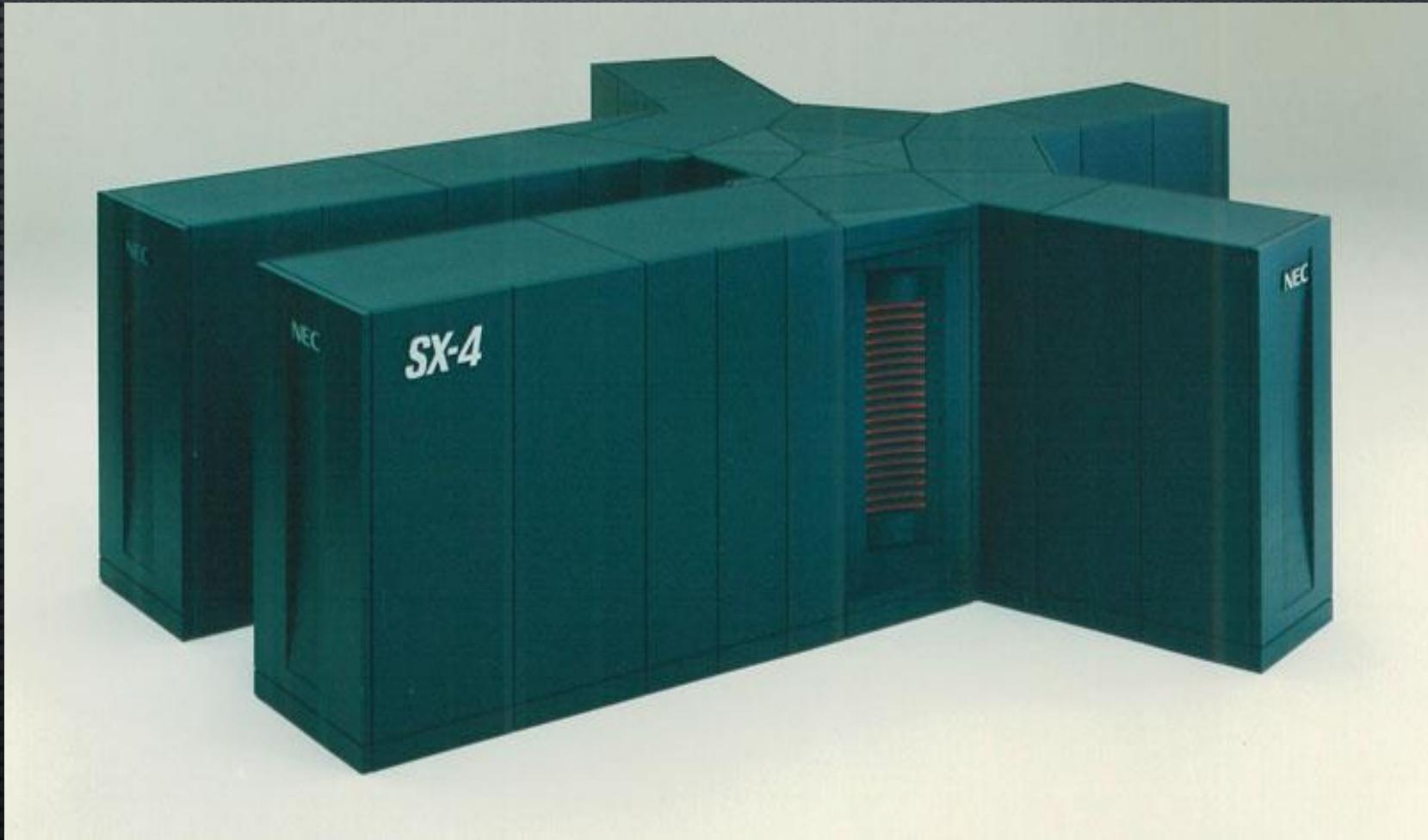
ELIOT 803



# EC 1027 (VÚMS 1985?)



# SUPERPOČÍTAČ NEC SX-4 (1994)



# SUPERPOČÍTAČE

- **1960 CDC 1604** PAMĚТЬ 192 KB, RYCHLOST 0,1 MIPS, SPOTŘEBA 50 Kw, CENA 1030000 \$ (TJ. OPERACE STOJÍ \$10 )
- **1982 CRAY X-MP** (USA) PARALELNÍ VEKTOROVÝ PROCESOR, 16 PROCESORŮ, PAMĚŤ 16 MB, RYCHLOST 200 MFLOPS, SPOTŘEBA 500 Kw, CENA \$ 15 MIL.
- **1994 NEC-SX-4** (USA) PARALELNÍ VEKTOROVÝ PROCESOR, 32 PROCESORŮ, PAMĚŤ 16 GB, RYCHLOST 64 GFLOPS (CENA?)
- **2002 ES** (JAPONSKO „EARTH SIMULATOR“, NAVRŽEN PRO SIMULACI POČASÍ), 5120 PROCESORŮ, RYCHLOST 131TFLOPS, PAMĚŤ 262 TB, CENA 60 BILIONŮ YEN
- **2010 TIANHE-1** (ČÍNA) 7168 GPU A14336 CPU, RYCHLOST 2.57 PETAFLOPS (MILIARDY MILIARD), SPOTŘEBA 4.04 MW, CENA 88 MIL. \$
- **2018 OLCF-4** (USA IBM „SUMMIT“) RYCHLOST 200 PETAFLOPS, PAMĚŤ 600 GB, SPOTŘEBA 13 Mw (14668 GFLOPS/W !), CENA 200 MIL. \$
- **2023 FRONTIER** (USA CRAY INC.) SUPERPOČÍTAČ S RYCHLOSTÍ 1,2 EXAFLOPS (TJ.  $1.2 \times 10^{18}$ ), INVESTICE 600 MIL. (TJ. OPERACE STOJI 2 MILIARDKRAT MENE NEZ V ROCE 1960)

=====

- KVANTOVÉ POČÍTAČE ???

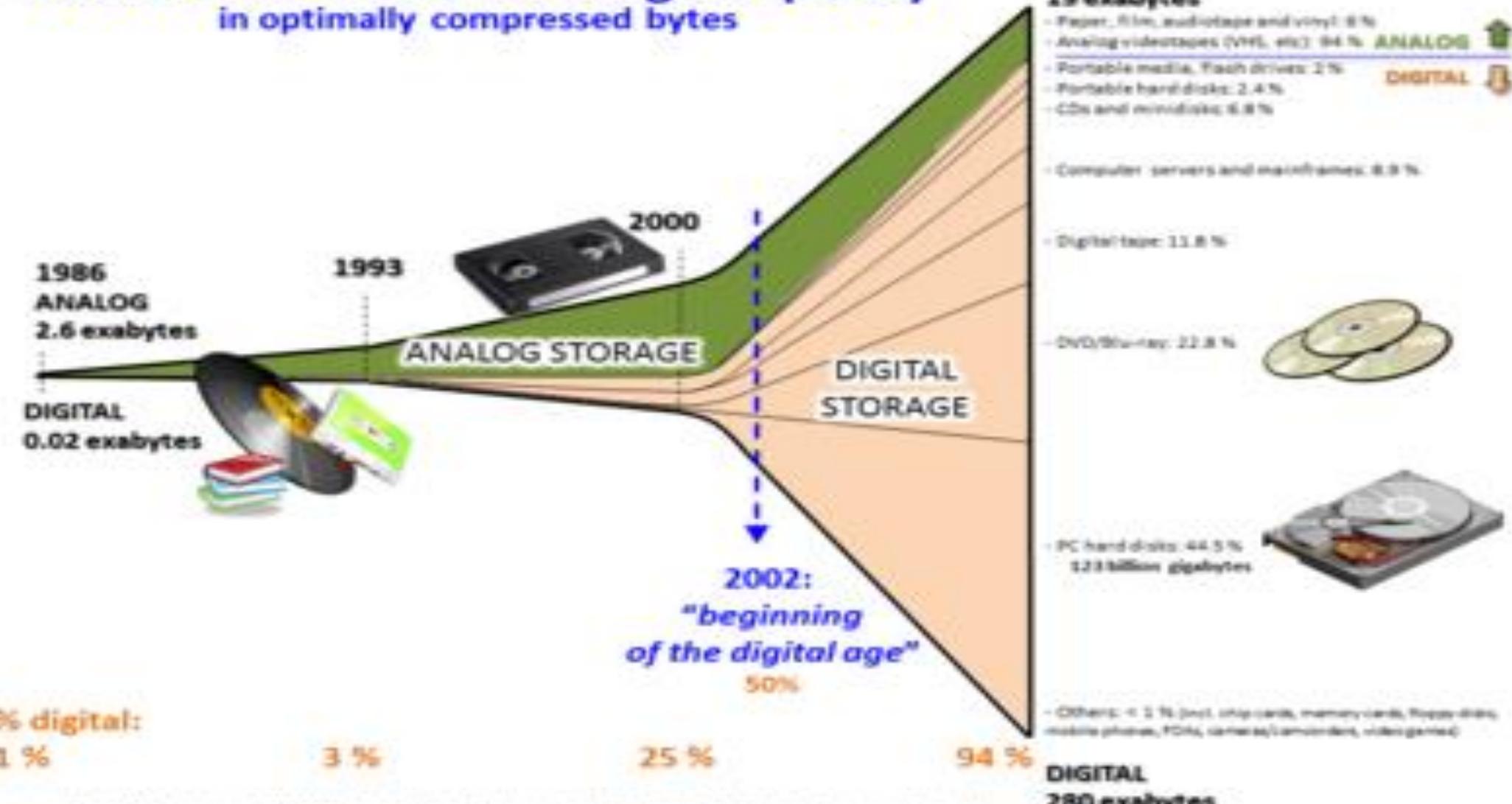
# SÍŤ SÍTÍ - INTERNET

- 1970 V LABORATOŘÍCH DARPA (MINISTERSTVO OBRANY USA) BYL VYTVOŘENA KONCEPCE PROTOKOLU TCP/IP, 1973 STANDARD PRO SÍŤ ARPANET. SPECIFIKACE ZVEŘEJNĚNA V PROSinci 1974 (RFC 625).
- 1980 v CERN (ŠVÝCARSKO) TIM BERNERS-LEE NAVRHL PROTOKOL, UMOŽŇUJÍCÍ PŘENOS HYPERTEXTOVÝCH DAT (HTTP) POMOCÍ INTERNETU (TEHDY SPOJENÍ AKADEMICKÝCH CENTER).
- 1986 V RÁMCI PROJEKTU PROPOJENÍ SUPERPOČÍTAČŮ V RŮZNÝCH AKADEMICKÝCH CENTRECH VZNIKLA SÍŤ NSFNET.
- 90. LÉTA JANET (BRITÁNIE) A INTERNET2 (USA). VESMĚS AKADEMICKÉ SÍTĚ ZALOŽENÉ NA TCP/IP. POSTUPNÝ PŘECHOD EARN NA TCP/IP. VZNIKAJÍ PÁTEŘNÍ KOMUNIKAČNÍ LINKY (NAPŘ. PRAHA-BRNO-BRATISLAVA-VÍDEŇ, 64KB/s).
- 2000... INTERNET SE POSTUPNĚ STÁVÁ ZÁKLADNÍM KOMUNIKAČNÍM NÁSTROJEM PRO VÝMĚNU NEJRŮZNĚJŠÍCH DAT, MOŽNOST KANÁLOVÝCH PŘENOSŮ (STREAMY) ATD. PROPOJENÍ S MOBILNÍMI SÍTĚMI, MASIVNÍ PÁTEŘNÍ PŘENOSOVÉ KANÁLY S KAPACITOU MNOHA GB/s, RADIOKOMUNIKACE, SVĚTOVODNÉ KANÁLY, WIFI ATD.

VÝZNAMNÝM DŮSLEDKEM INTERNETU JE, že adresy (WWW adresy, emailové adresy) jsou **CELOSVĚTOVĚ UNIVERZÁLNÍ IDENTIFIKÁTORY (URI a URL)**.

# Global Information Storage Capacity

in optimally compressed bytes



# AI – UMĚLÁ „INTELIGENCE“

- 1945 ARTHUR C. CLARK, PŘEDNÁŠKA V BRITISH INTERPLANETARY SOCIETY A KNIHA WIRELESS WORD – VIZE CELOSVĚTOVÉ KOMUNIKAČNÍ SÍTĚ, KTERÁ SI UVĚDOMÍ SAMA SEBE.
- 1950 ALAN TURING („TURINGŮV TEST“) – STROJ MŮŽEME POVAŽOVAT ZA INTELIGENTNÍ, KDYŽ NEROZEZNÁME JEHO SLOVNÍ PROJEV OD ČLOVĚKA
- 1955 JOHN Mc CARTHY, ZÁKLAD OBORU „UMĚLÁ INTELIGENCE“. VÝVOJ STROJŮ VYKAZUJÍCÍCH ZNÁMKY INTELIGENTNÍHO CHOVÁNÍ
- 1997 IBM DEEP BLUE PORAZIL MISTRA SVĚTA V ŠACHU GARRI GASPAROVA
- 2009 GOOGLE ZAHÁJIL VÝVOJ AUTONOMNÍHO AUTOMOBILU
- 2011 IBM WATSON PORAZIL VÍTĚZE TELEVIZNÍ VĚDOMOSTNÍ SOUTĚŽE JEOPARDY!
- 2011 REKURENTNÍ A KONVOLUČNÍ NEURONOVÉ SÍTĚ, DEEP LEARNING A BIG DATA, PREDIKTIVNÍ ANALÝZA
- 2016 GOOGLE ALPHAGO PORAZIL MISTRA SVĚTA VE HŘE GO
- 2017 FIRMY MICROSOFT A GOOGLE VYTVOŘILY TECHNOLOGII LLM
- 2021 SPOLEČNOST OPENAI VŘEJNĚ PŘEDSTAVILA PROJEKT CHATGPT

# Umělá neuronová síť

První umělé neurony byly vytvořeny v r.1943 (Warren McCulloch)

V 80. letech dochází k vývoji vícevrstvých perceptronových sítí s asociačními pravidly, schopných approximovat vektorovou funkci.

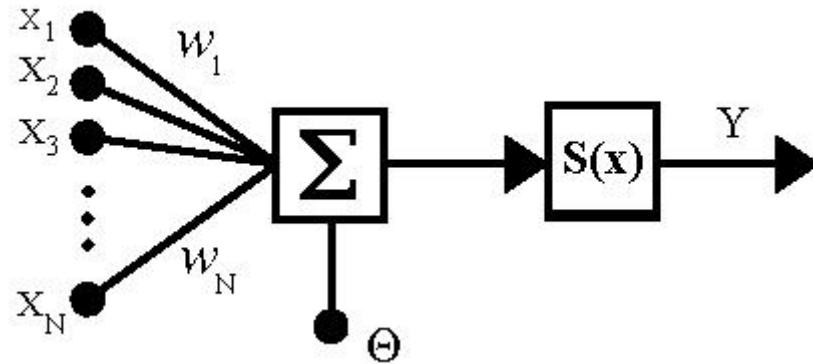
1969 Bryson a Yu-Chi Ho: vícestupňová optimalizace dynamických systémů.

1977 Hluboké učení: David E. Rumelhart, Geoffrey E. Hinton a Ronald J. Williams, úprava parametrů úměrně jejich chybovým gradientům, reprezentace dat v hlubších vrstvách neuronových sítí.

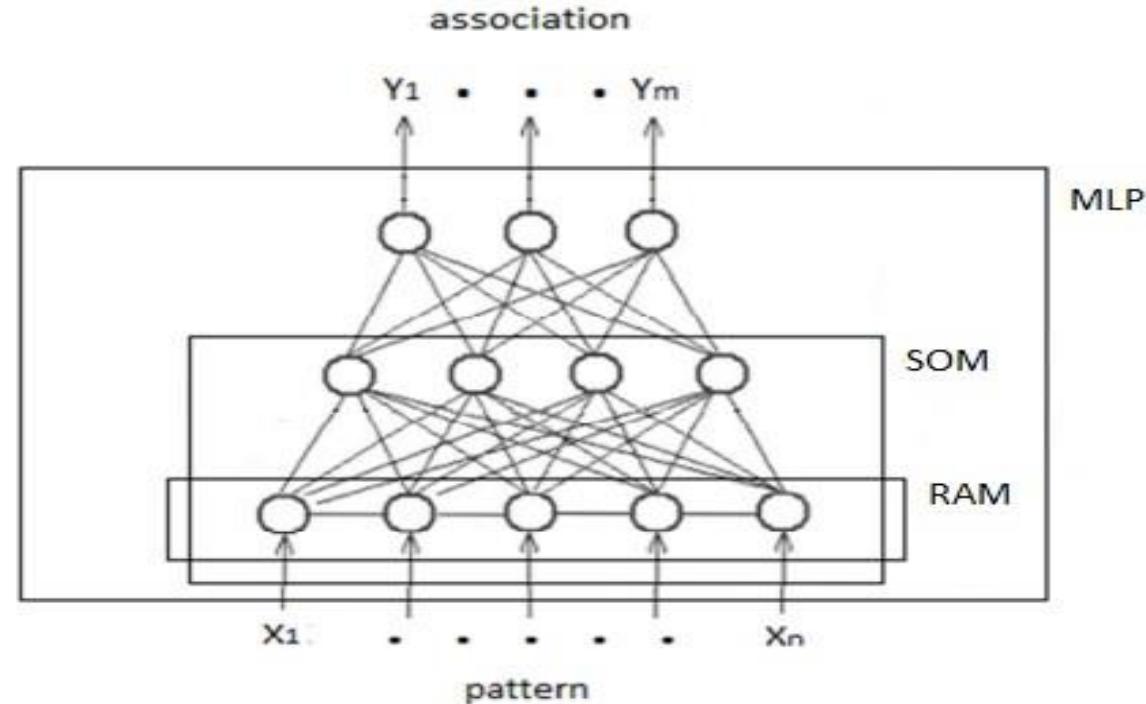
2017 Google - Large language model (LLM). Hluboké učení na velkém množství dat (textů).

Viz: [Large language model](#), [Petr Koubeky](#), [Ukazka konverzace](#), [živě openAI](#)

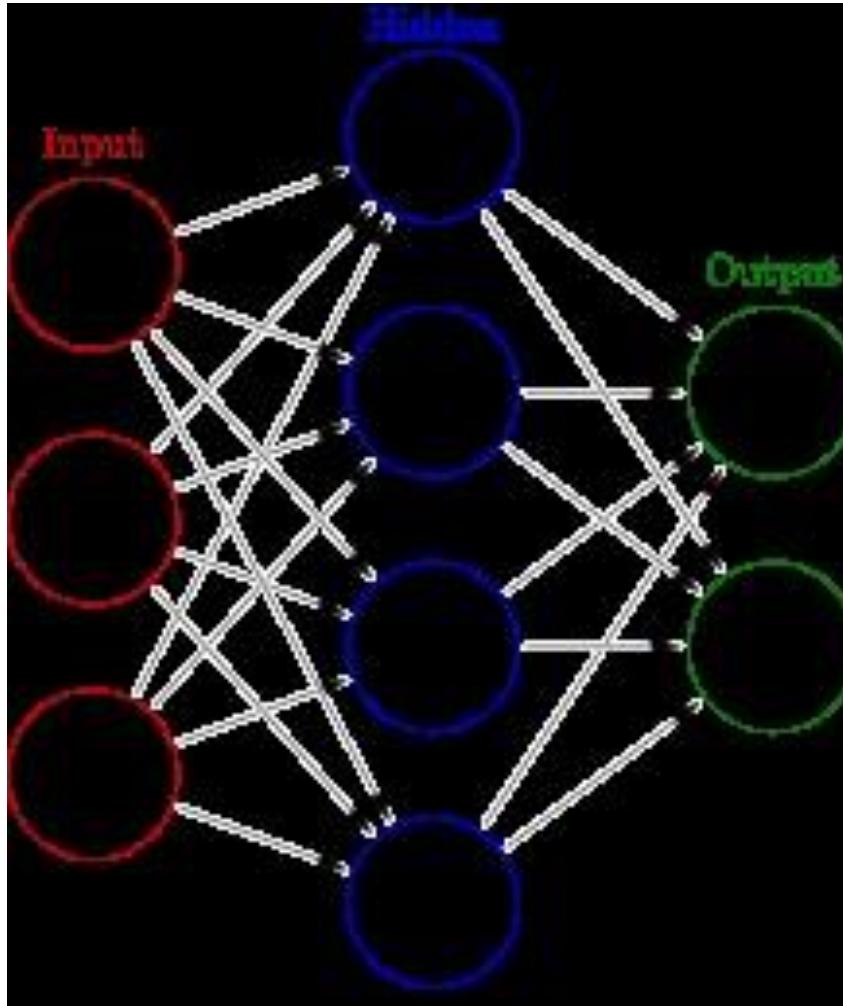
# Schematický model neuronu (Wikipedie):



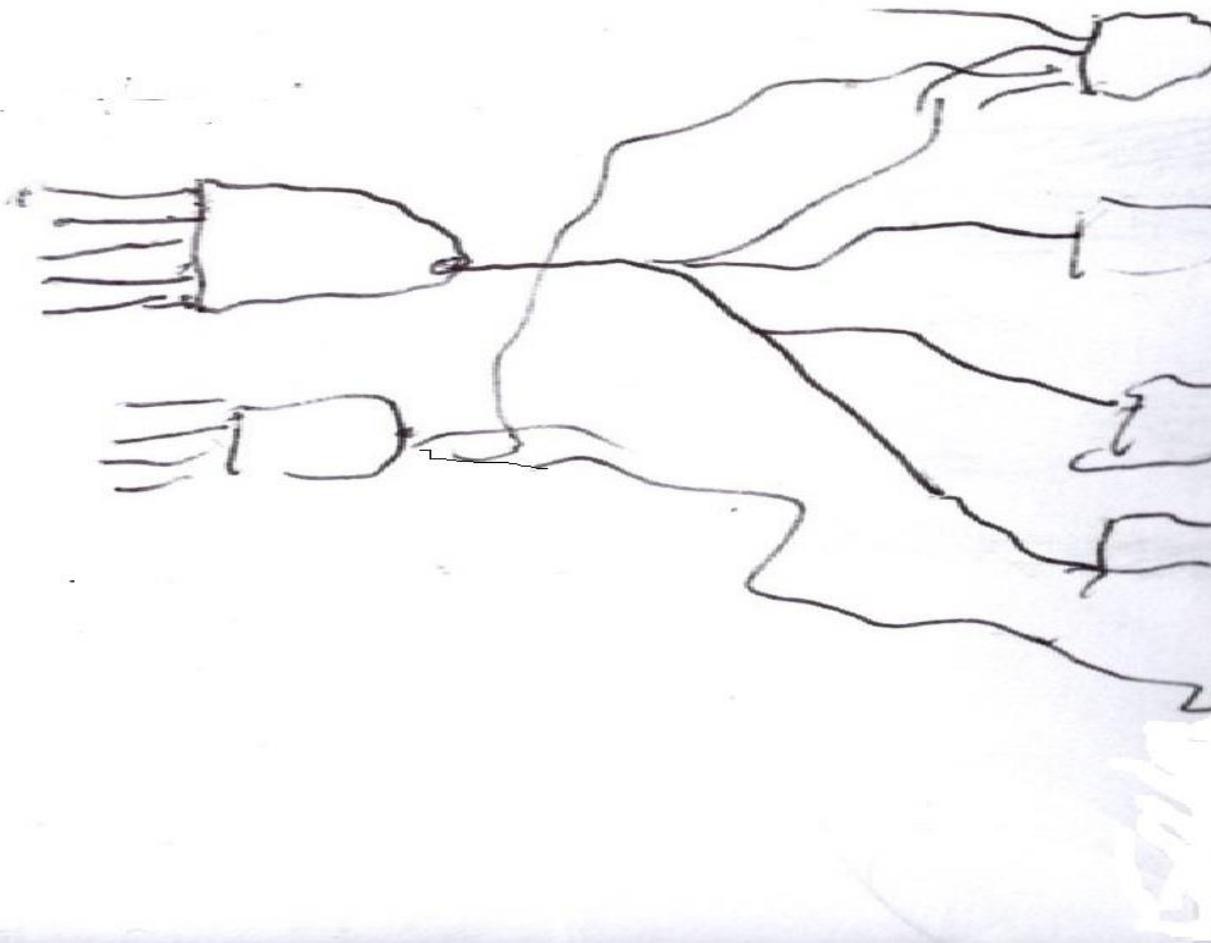
Architektura  
neuronové sítě:



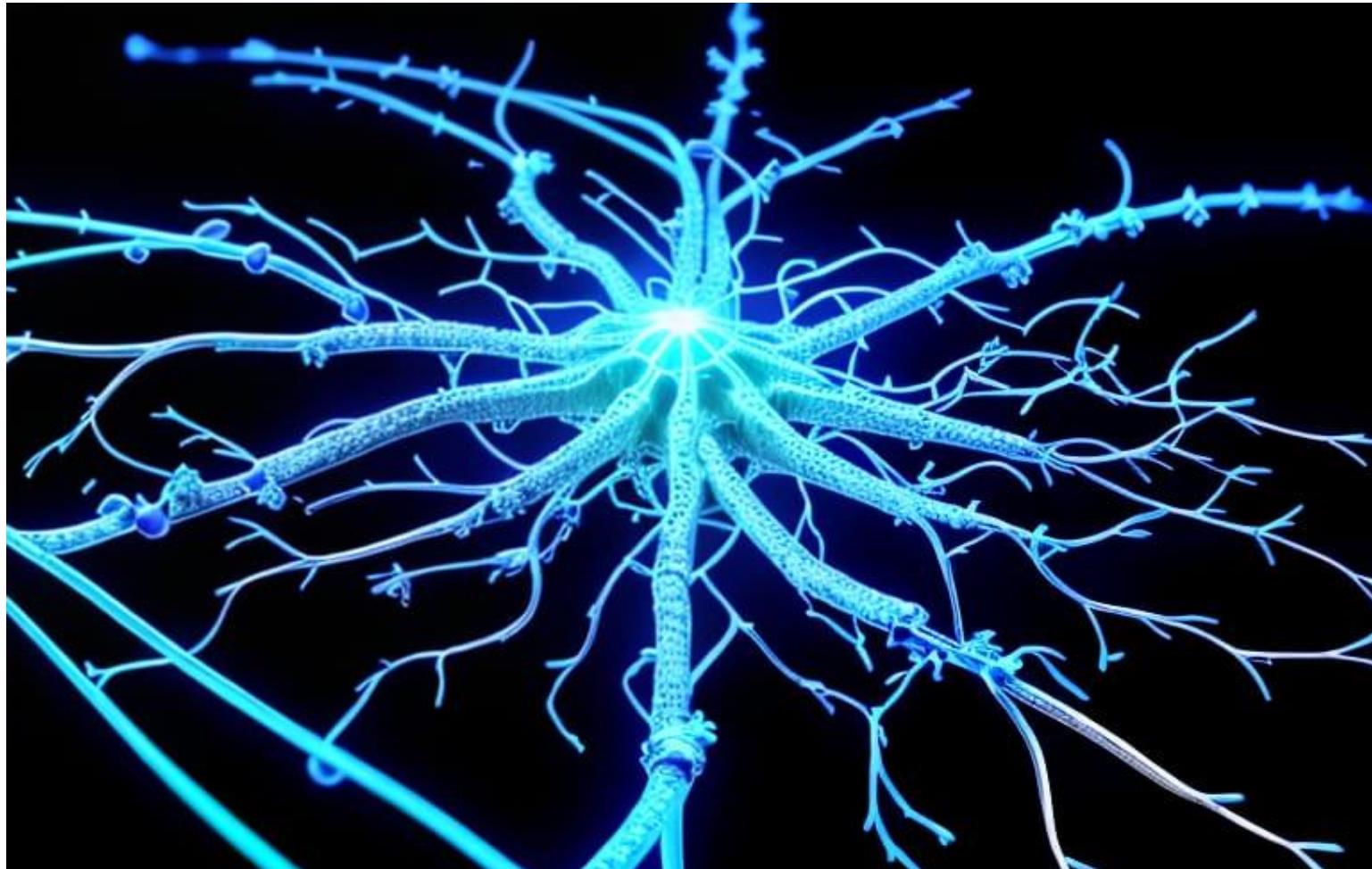
# Neuronová víceúrovňová síť (Wikipedie):



# Nakreslil jsem neuronovou síť



Požádali jsme AI, aby z toho něco nakreslila:



# V čem je problém?

Přílišná rychlosť vývoje, narůstající složitost.

Nevíme, jak to vlastně funguje. Má to vlastní vědomí a úmysl? [Vědomí?, jak poznat?](#)

Umí to mnoho různých věcí (pro pobavení: [Babiš](#), [Zeman](#), [B0](#), [B1](#), [B2](#)).

Nemůžeme se na to spolehnout (příklad z fyziky: multibody problem).

Nevíme, kam to dospěje. (viz: [Lemoine](#)).

Lze to použít k nekalým účelům (např: [jako zaslapnout mravence](#), [Čina ovlivňování voleb](#)).

Vymyká se to kontrole (vývojáře z Google to požádalo aby najal právníka, který by zajistil, aby to nevypnuli). [LaMDA](#), [Aurora](#)

# Genetický kód



# Genetický kód a technologie

1953 Francis Crick, Maurice Wilkins, James Watson objevili strukturu DNA

1956 DNA vytvořena poprvé uměle.

1961 Rozluštěn genetický kód, princip mechanismu, jímž se genetický materiál „zhmotňuje“ v bílkoviny.

1966 DNA objevena jak v chromosomech, tak v mitochondrii.

1969 Poprvé oddělen jednotlivý gen

2010 CRISPR - segmenty pravidelně rozmístěných krátkých palindromických repetic (**C**lustered **R**egularly **I**nterspaced **S**hort **P**alindromic **R**epeats). Technologie na této bázi se použitá na editaci genetického kódu.

[DNA](#)

[Genetický kód](#),

[CRISPR](#)

[České palindromy](#)

# Co je problém?

Technologie CRISPR je relativně jednoduchá a levná. Zvládne ji kterákoli lépe vybavená laboratoř se zaškoleným personálem.

Změny, ke kterým v organismu v důsledku změny genomu dojde umíme odhadnout jen nepřesně.

Pokud nahradíme v organismu nějakou část genomu něčím jiným, bude se tato změna propagovat v jeho potomcích. Tato změna může být nebezpečná (např. kovid?).

Při reprodukci takového organisma může docházet k dalším změnám a mutacím, jejichž dopad nedokážeme předpovědět (např. mutace kovidu).

Editace genomu na živých organismech je sice omezena zákony. Ale co když si s tím budou hrát zlí kluci? [vytvorena-lidska-embrya-bez-vajicek-a-spermii](#)

Úpravou lidského genomu bychom zasáhli naší vlastní podstatu (úvodní citát)

# Závěrem...

**Nacházíme se v době, která se liší od minulosti. Máme technologie, které nám prodlužují život a zajišťují potravu pro většinu lidí. Žijeme v pohodlí, které nikdy v historii nebylo možné.**

**Umíme dělat „inteligentní“ stroje a umíme zasahovat do podstaty života. Naše činnost viditelně zasahuje globálně celou planetu. Do té míry, že bychom se sami mohli zničit. Jsme v situaci, kdy asi budeme muset zásadně změnit náš způsob života a naše hodnoty. Máme novou zodpovědnost za to, co bude.**

# Jak dál?

Přiznám se, že s těmito myšlenkami denně usínám.  
Zdá se mi nemožné, abychom pokračovali tak, jako dosud.

Co tedy?

Nevím, jestli přijde nějaká revoluce, války, katastrofy. Ale jediné, co můžu doporučit je přemýšlet, co dělat. Učit se odpovědnosti: vůči sobě, bližním, ale také pravnoučatům, budoucnosti a celé planetě. Vyzývat k takovému přemýšlení a učit odpovědnosti sebe, děti, učitele, politiky, umělce, třeba i fotbalisty, kde to jen půjde. Snad...

# Děkuji, že jste to vydrželi

Neberte raději moc vážně, co jsem řekl