

# **Minulosť, súčasnosť a perspektívy umelej inteligencie**

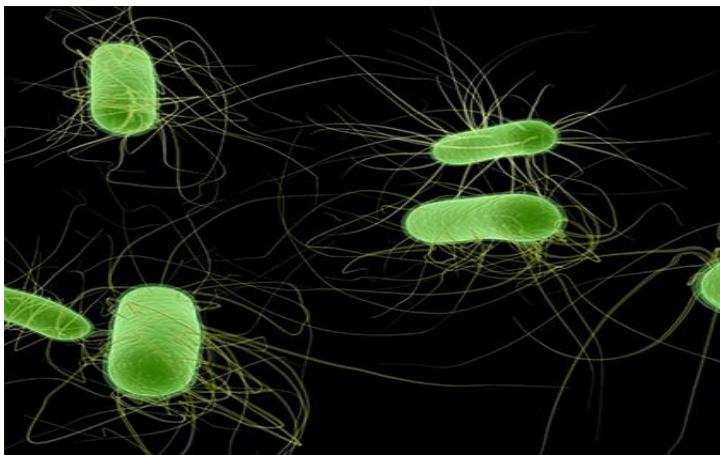


# **Obsah**

- 1. Niektoré mŕtvy umelej inteligencie (UI)**
- 2. Príklady súčasných technológií UI**
- 3. Potenciálne riziká UI**
- 4. Sociálno-ekonomické dopady UI**
- 5. Budúcnosť UI, možné scenáre**

# Prirodzená inteligencia

**je vlastnosť živých organizmov vyjadrujúca mieru ich schopnosti efektívne reagovať na prejavy prostredia a aktívne ich využívať vo svoj prospech.**



# **1. Cesta k dnešnej UI**

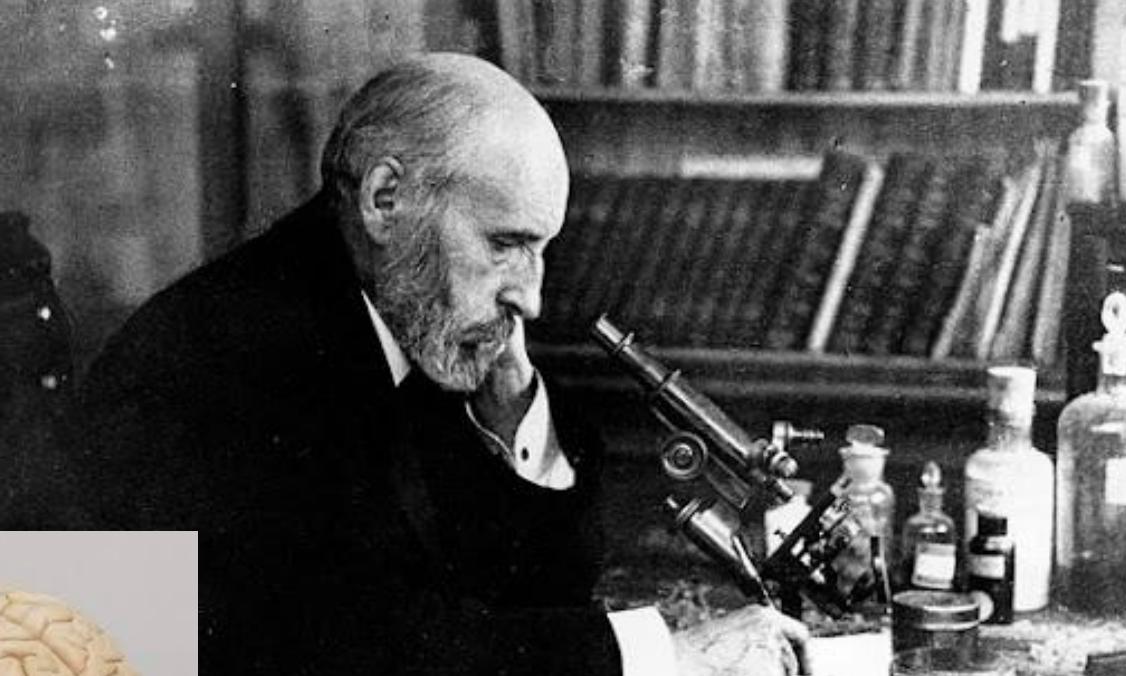
**niektoré míľníky**

# Santiago Ramón y Cajal

1852-1934

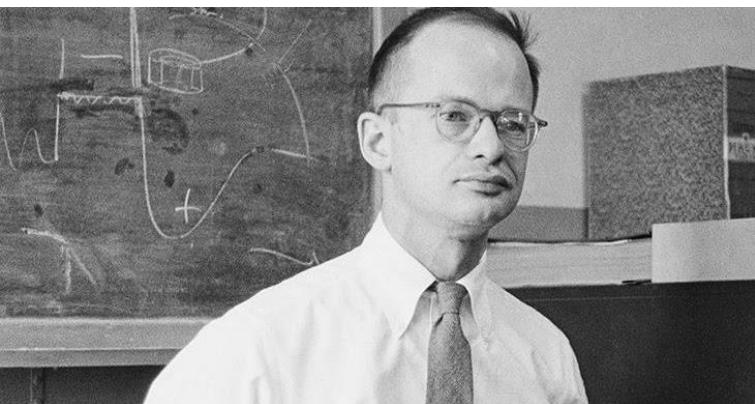
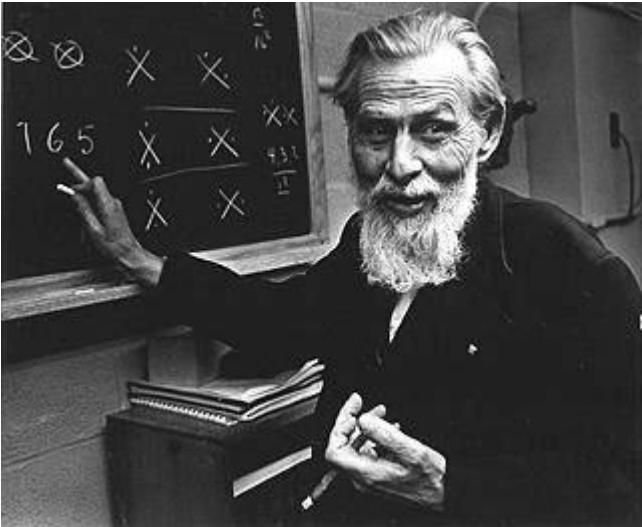
Španielsky histológ, lekár a nositeľ Nobelovej ceny za fyziológiu a medicínu za štúdium štruktúry nervovej sústavy. Je považovaný za jedného zo zakladateľov modernej vedy o nervovom systéme.

Výsledky jeho pozorovaní viedli k záveru, že činnosť nervového systému je založená na elementárnych nervových bunkách, ktoré dostali pomenovanie neuróny.

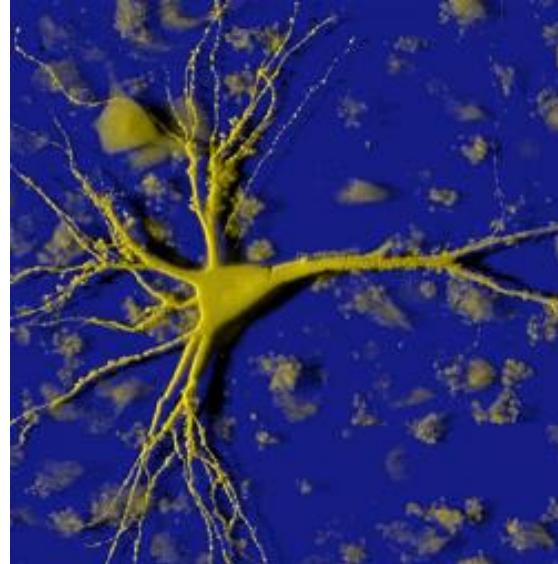


# Matematický model neurónu, 1943

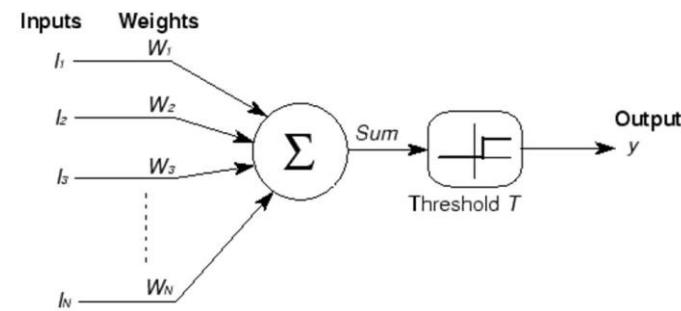
**Warren McCulloch**



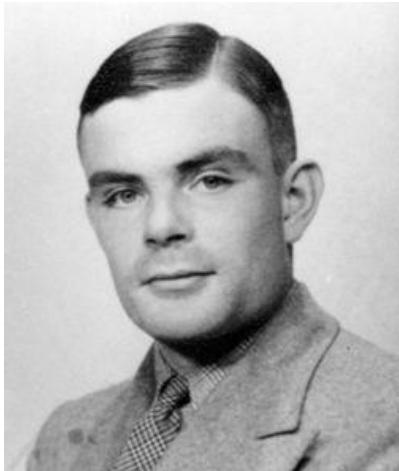
**Walter Pitts**



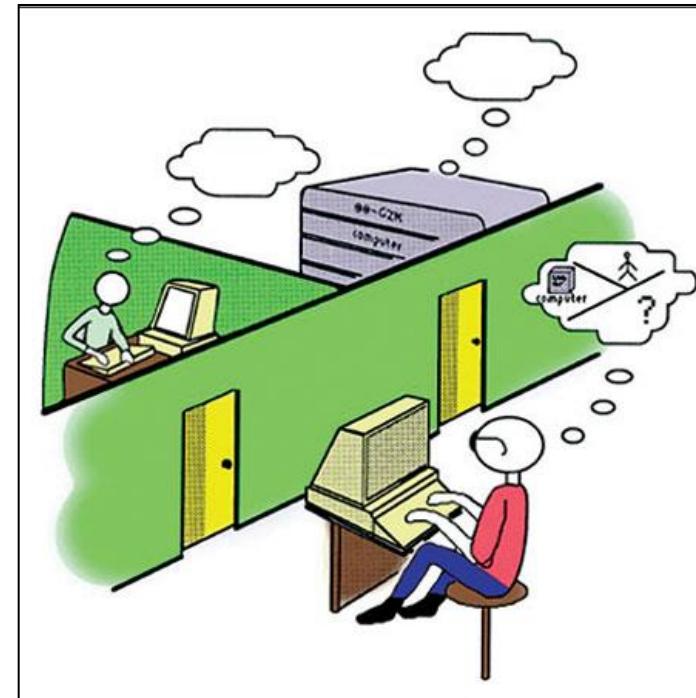
McCulloch Pitts Neuron Model



## Alan Turing 1912-1954



**Turingov stroj:** Matematický model počítania na základe programu (1936)



**Turingov test inteligencie stroja:** necháme jedného človeka v úlohe pýtajúceho sa dávať otázky dvom respondentom, ktorých nemá možnosť vidieť. Jedným z nich je človek a druhým počítač. Komunikácia je výlučne textová a rozsah konverzačných tém nie je obmedzený. Ak pýtajúci sa nedokáže podľa ich odpovedí rozlísiť, ktorý z respondentov je človek a ktorý stroj, potom tento stroj možno považovať za inteligentný.

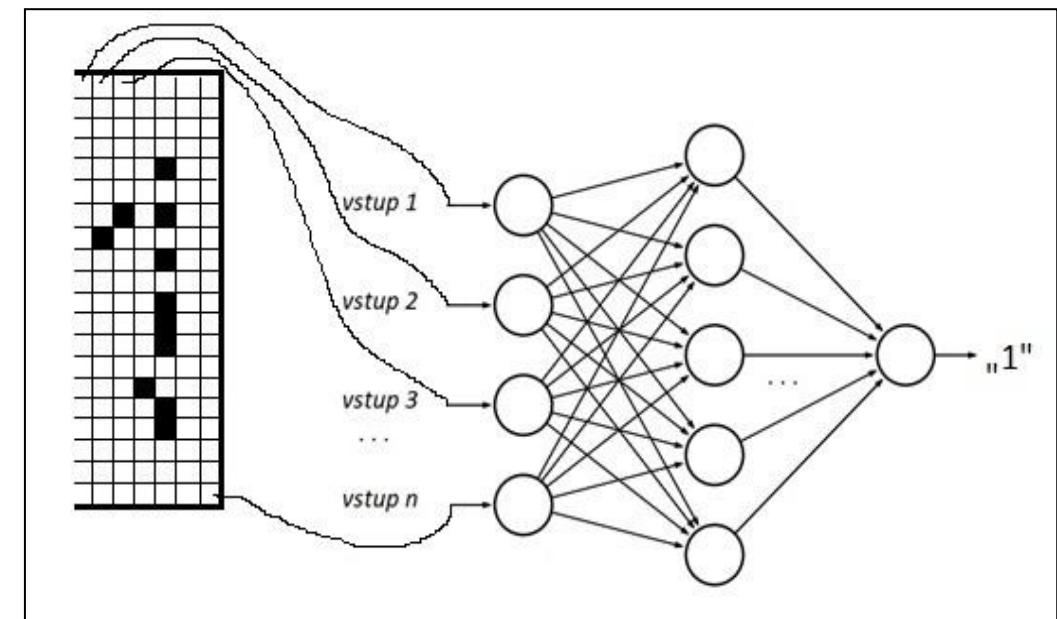
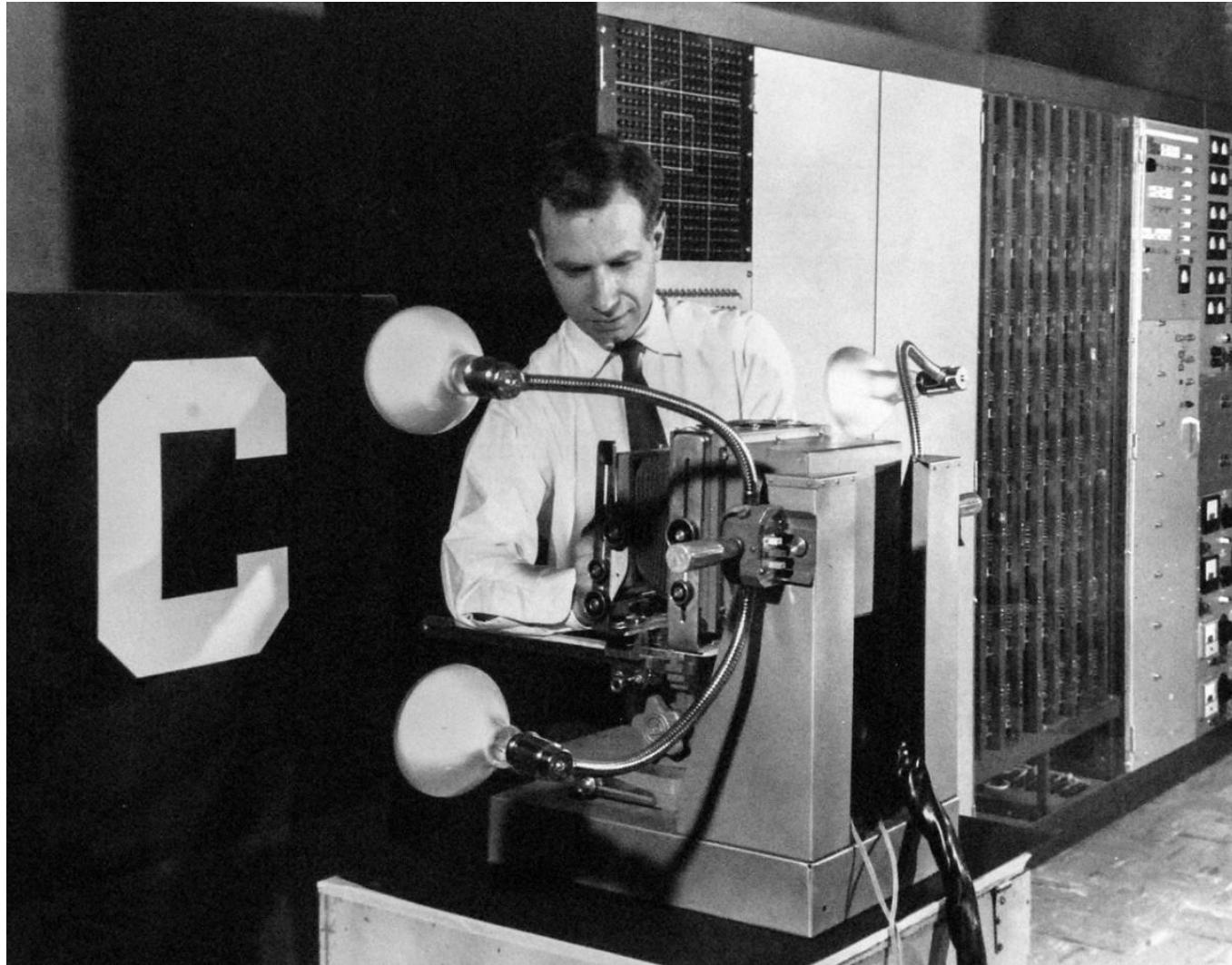
## John McCarthy 1927-2011

McCarthy zorganizoval podujatie Dartmouth Summer Research Project on [Artificial Intelligence](#) (1956), ktorého sa zúčastnili viaceré uznávané vedecké osobnosti ako Claude Shannon (zakladateľ informačnej teórie), Marvin Minsky (kognitívny vedec), Nataniel Rochester (tvorca počítača IBM 701), Warren McCulloch (navrhol matematický model neurónu) a iní. Diskutovali o možnosti vytvoriť mysliaci stroj a o súvisiacich problémoch. Jedna z ich hlavných téz bola, že akýkoľvek prejav inteligencie alebo učenia môže byť principiálne opísaný tak, aby ho mohol simuloval štôj. Tento projekt predstavoval významný impulz v novo sa rozvíjajúcej oblasti informatiky a matematiky, ktorá navyše tam dostala aj svoje pomenovanie – „[Umelá inteligencia](#)“. Názov údajne zvolil McCarthy preto, aby nový smer odlišil od kybernetiky.

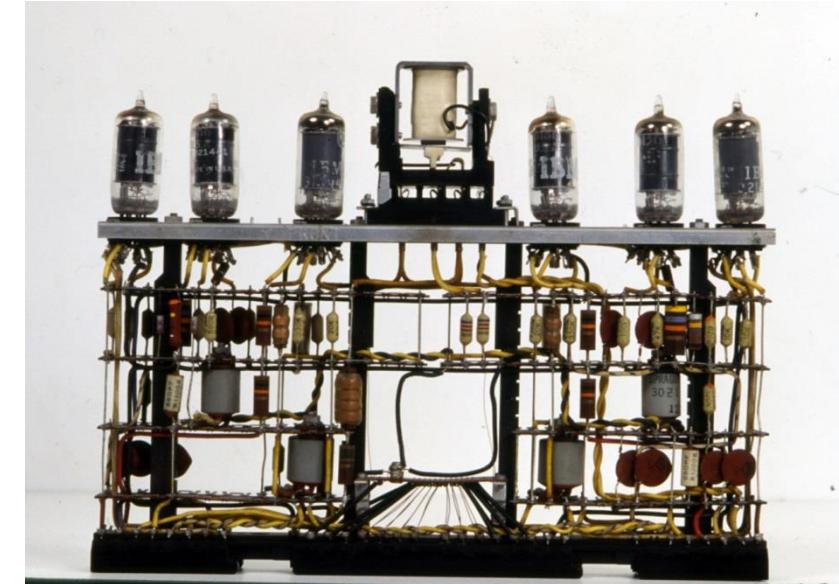
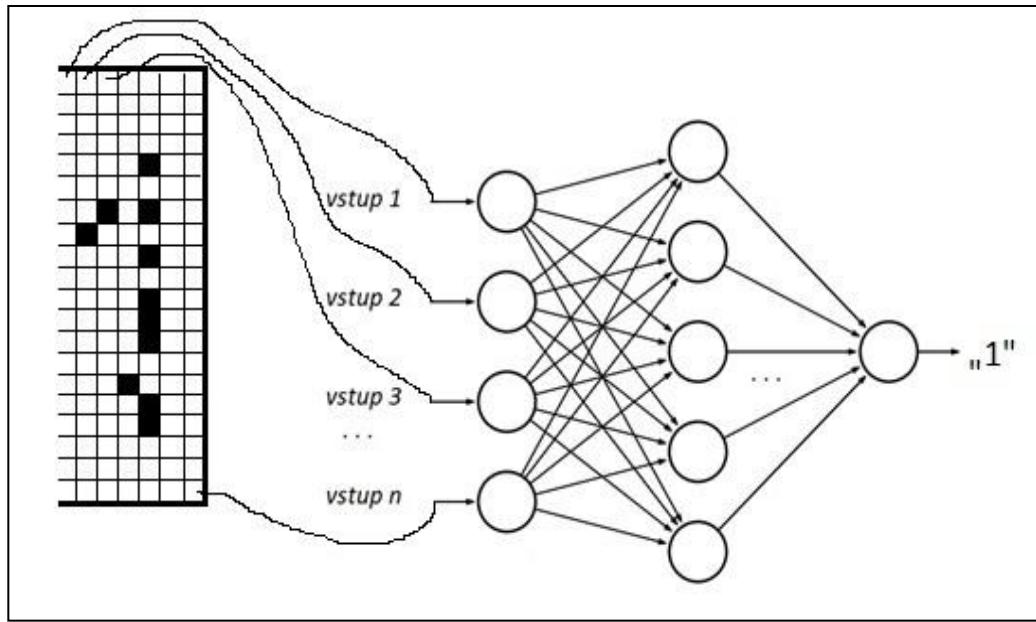


# Frank Rosenblatt (1928-1971)

Prepojenie viacerých neurónov → umelá neurónová siet'



# IBM 704



Za široko publikovaný míľnik v súťaži medzi prirodzenou a umelou inteligenciou boli považované šachové zápasy medzi majstrom sveta v šachu Garrym Kasparovom a počítačom Deep Blue (IBM) v rokoch 1996 a 1997. V prvom zápase, ktorý sa hral na 6 partií vyhral Kasparov 4 : 2. V nasledujúcom roku však už počítač zvíťazil 3,5 : 2,5.



# **Inteligencia človeka a inteligencia stroja**

# Počet neurónov niektorých živočíchov

	Počet neurónov	Počet synapsíí
<b>Caenorhabditis elegans (červ)</b>	302	7500
<b>Vínna muška</b>	250 000	$10^7$
<b>Mravec</b>	250 000	
<b>Včela</b>	960 000	$10^9$
<b>Myš domáca</b>	71 000 000	$10^{12}$
<b>Potkan hnedý</b>	200 000 000	$4,5.10^{11}$
<b>Mačka</b>	760 000 000	$10^{13}$
<b>Pes</b>	2 253 000 000	
<b>Šimpanz</b>	28 000 000 000	
<b>Človek</b>	86 000 000 000	$1,5.10^{14}$
<b>Slon africký</b>	257 000 000 000	

# Ludská inteligencia



10 cyklov / s



# Strojová inteligencia



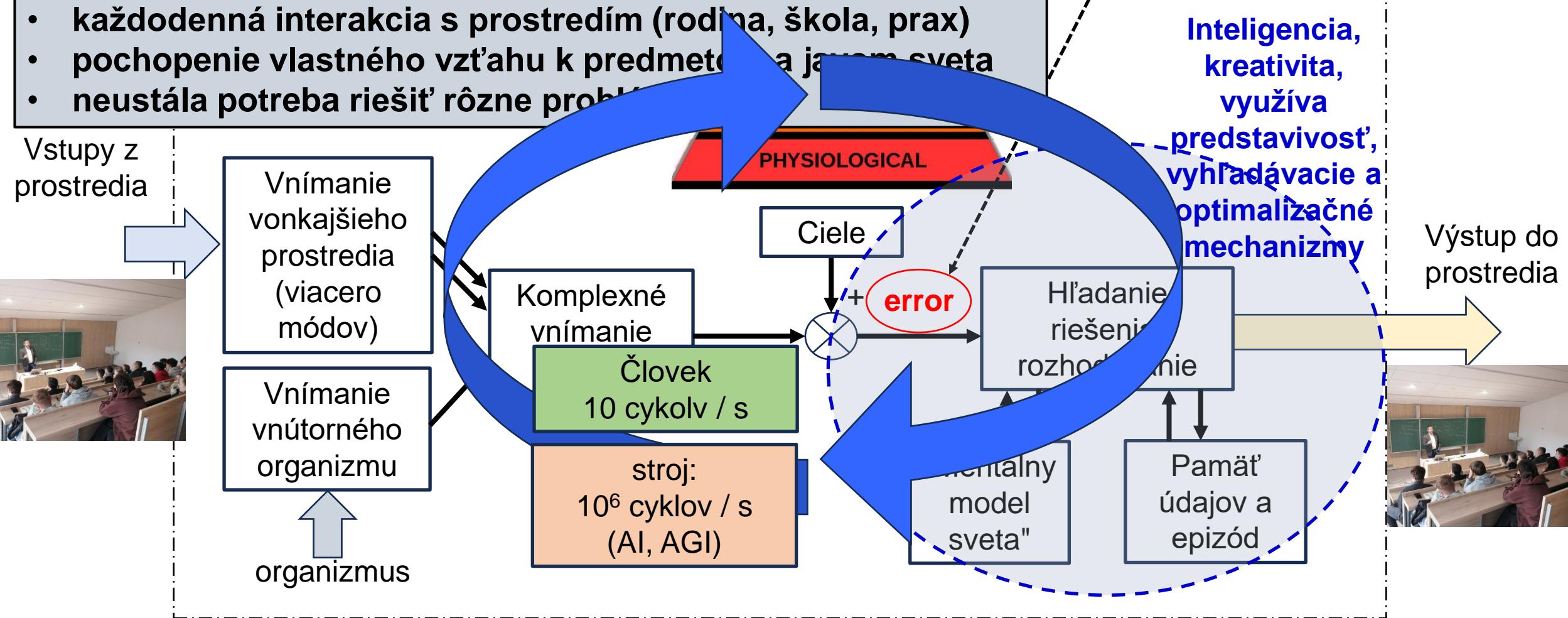
# Ľudská/strojová inteligencia (kybernetický pohľad)

## Ľudská inteligencia a tvorivosť:

- každodenná interakcia s prostredím (rodina, škola, prax)
- pochopenie vlastného vzťahu k predmetom a javom sveta
- neustála potreba riešiť rôzne problémy

trvalá minimalizácia chyby:  
hnacia sila rozvoja  
inteligencie/kreativity

Inteligencia,  
kreativita,  
využíva  
predstavivosť,  
vyhľadávacie a  
optimalizačné  
mechanizmy



# Technogie



- 86 miliárd neurónov, proteíny,
- masívne paralelné spracovanie signálu (miliardy neurónov v jednom okamihu)
- IQ=140



- polovodiče
- $10^6$  x vyššia rýchlosť spracovania signálu
- podstatne viac neurónov v budúcnosti
- výrazne väčšia pamäť
- pripojenie k neobmedzenému množstvu údajov a znalostí
- MIQ sa zrýchľuje, v priebehu niekoľkých rokov: MIQ=1 400 alebo 14 000 ?

# Vývoj ľudskej inteligencie

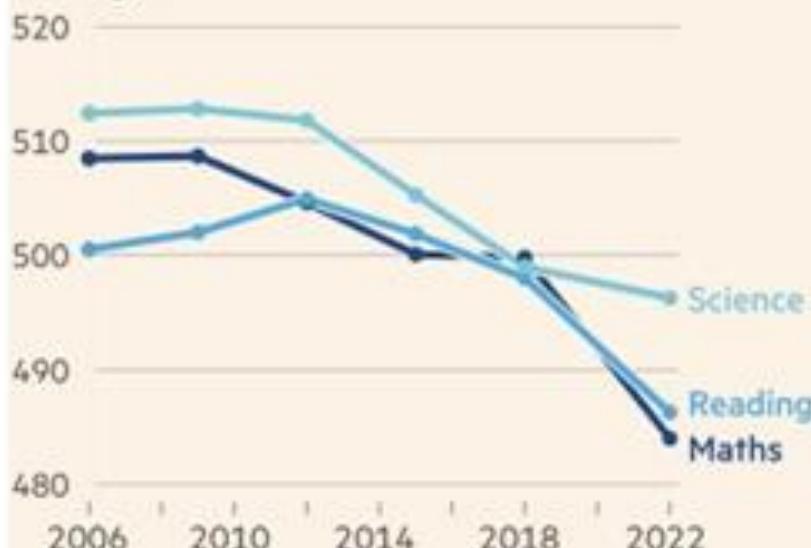
- Ľudská zložiteľnosť
- Iov, počas vývoja inteligencie
- ale: dnešné práce, s ktorými sa sústreďujeme
- to môže degradovať
- pozorovať, že moderácia je v nasvedčení

sit' čoraz  
posunul  
si ruginnej  
kde sa

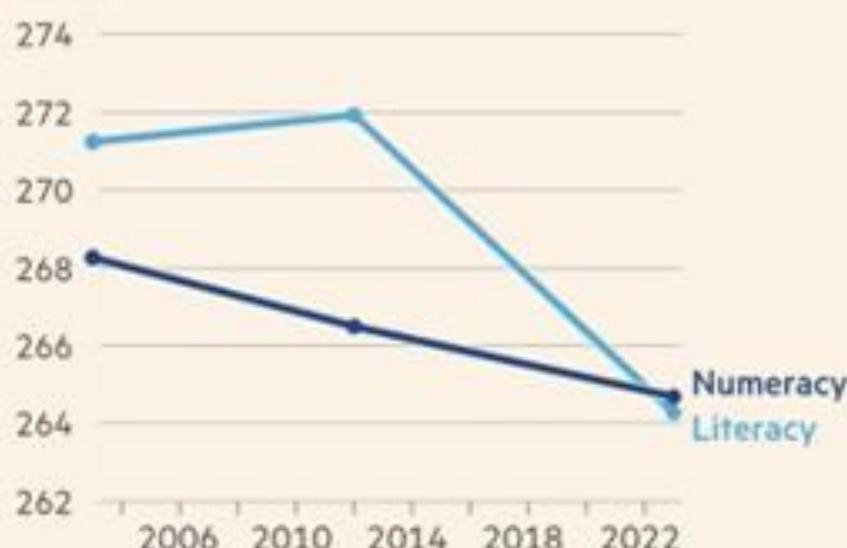
Performance in reasoning and problem-solving tests is declining

Average scores on assessments across different domains in high-income countries (teen and adult scores use different scales)

Teenagers



Adults



Source: OECD PISA, PIAAC and Adult Literacy and Lifeskills Survey

FT graphic: John Burn-Murdoch / @jburnmurdoch

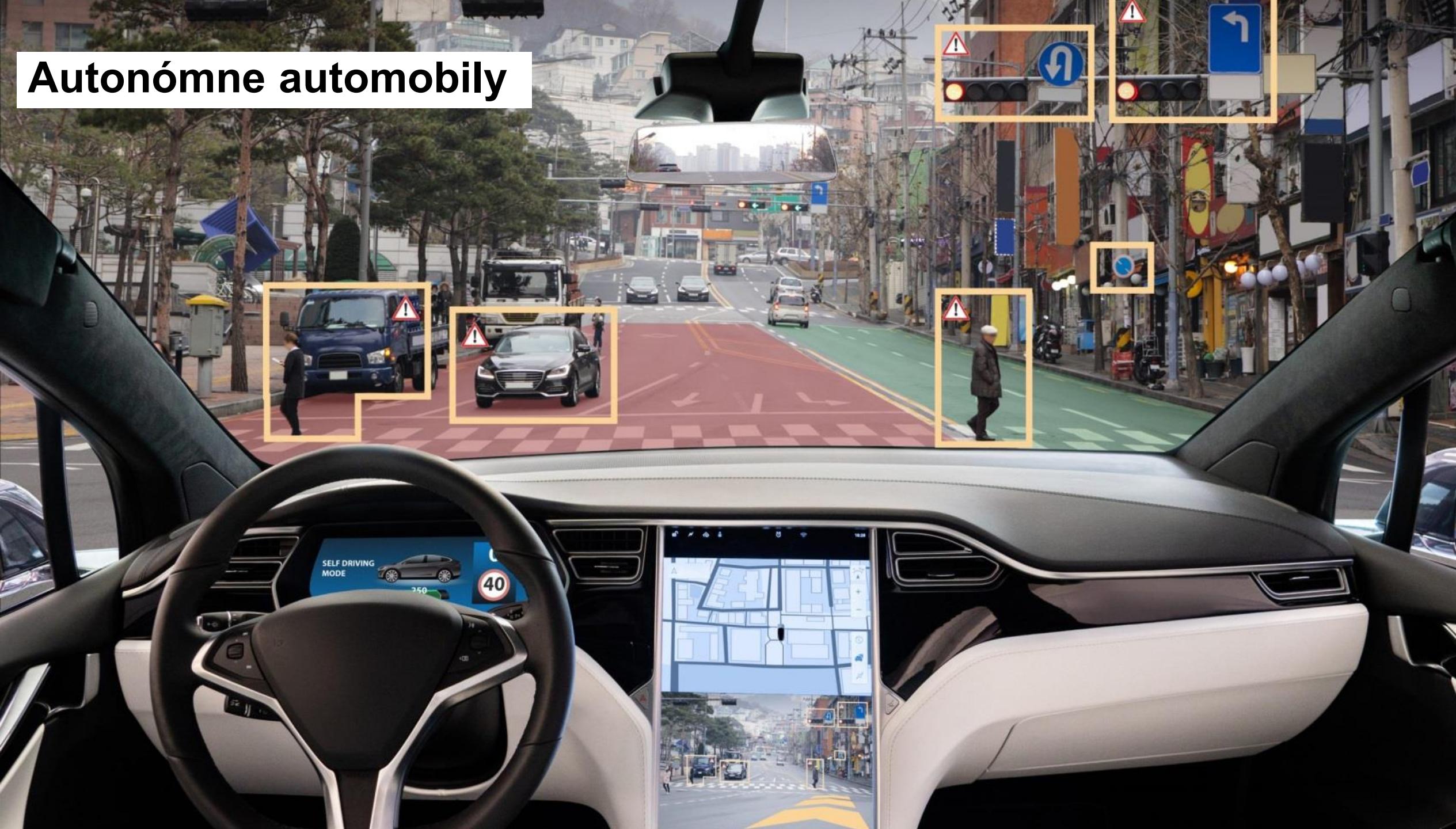
©FT

# **Obrana proti degradácii ľudskej inteligencie**

- ide o jednu z najväčších a najťažšie riešiteľných hrozieb AI a jednu z najväčších výziev ľudstva
- na boj proti tejto hrozbe budú musieť vlády jednotlivých štátov zaviesť systematické a zodpovedné opatrenia, najmä zo strany vzdelávacieho systému
- krajiny, ktoré to budú robiť, budú v budúcnosti úspešnejšie a konkurencieschopnejšie

## **2. UI dnes**

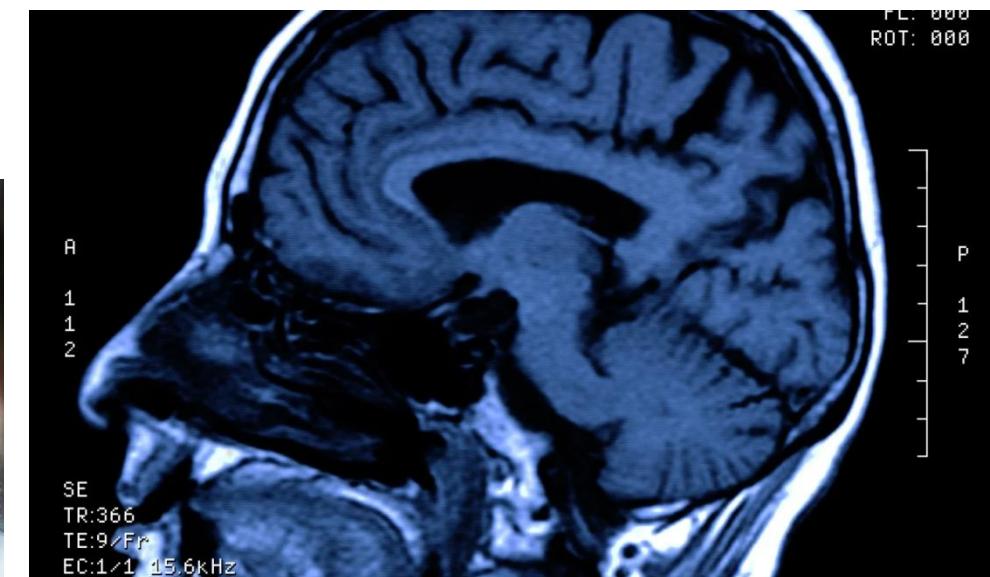
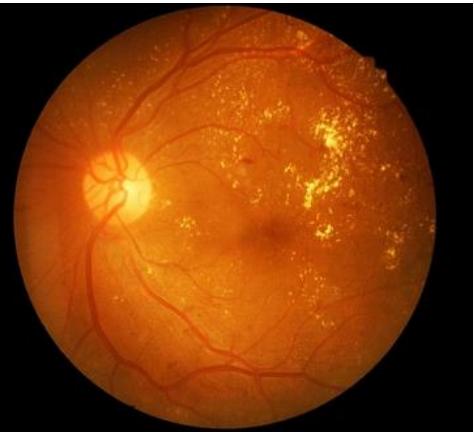
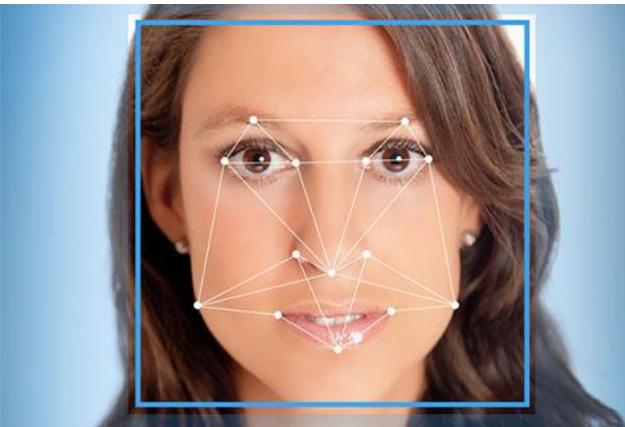
# Autonómne automobily



# Spracovanie obrazu

stroje dokážu identifikovať osoby podľa tvári, rozpoznávať scény, vyhodnocovať obraz a dáta za účelom lekárskej diagnostiky atd.

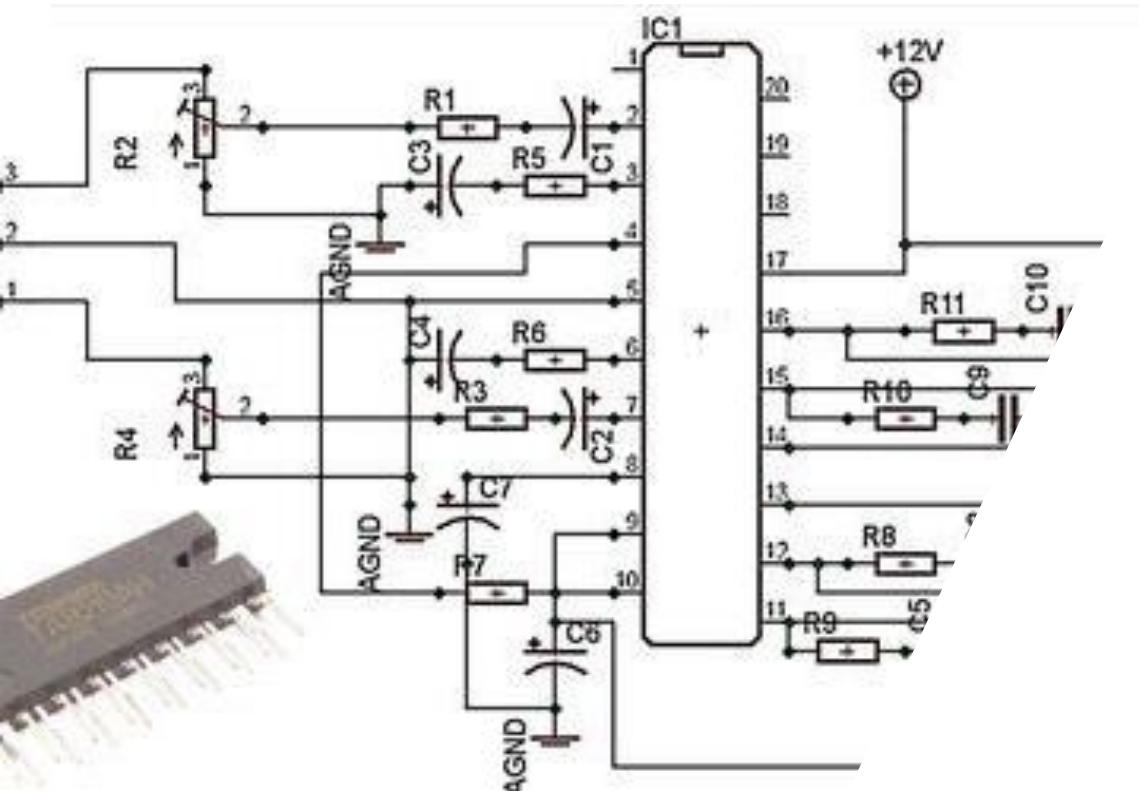
Stroj začína dosahovať vyššiu úspešnosť v diagnostike ochorení než skúsený lekár.



# Robotika, priemysel

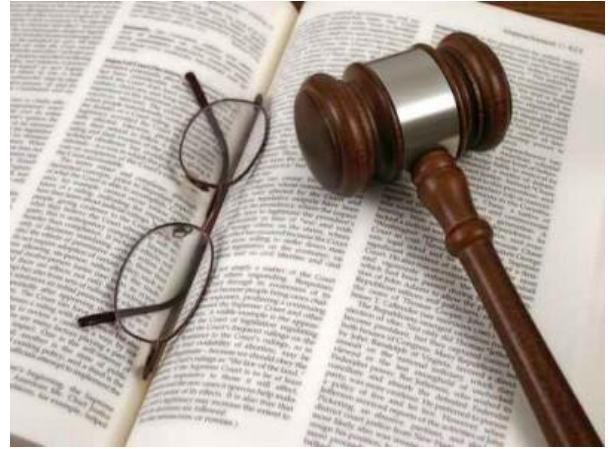


# Automatizované programovanie (tvorba počítačových programov) strojom – náhrada programátorov.



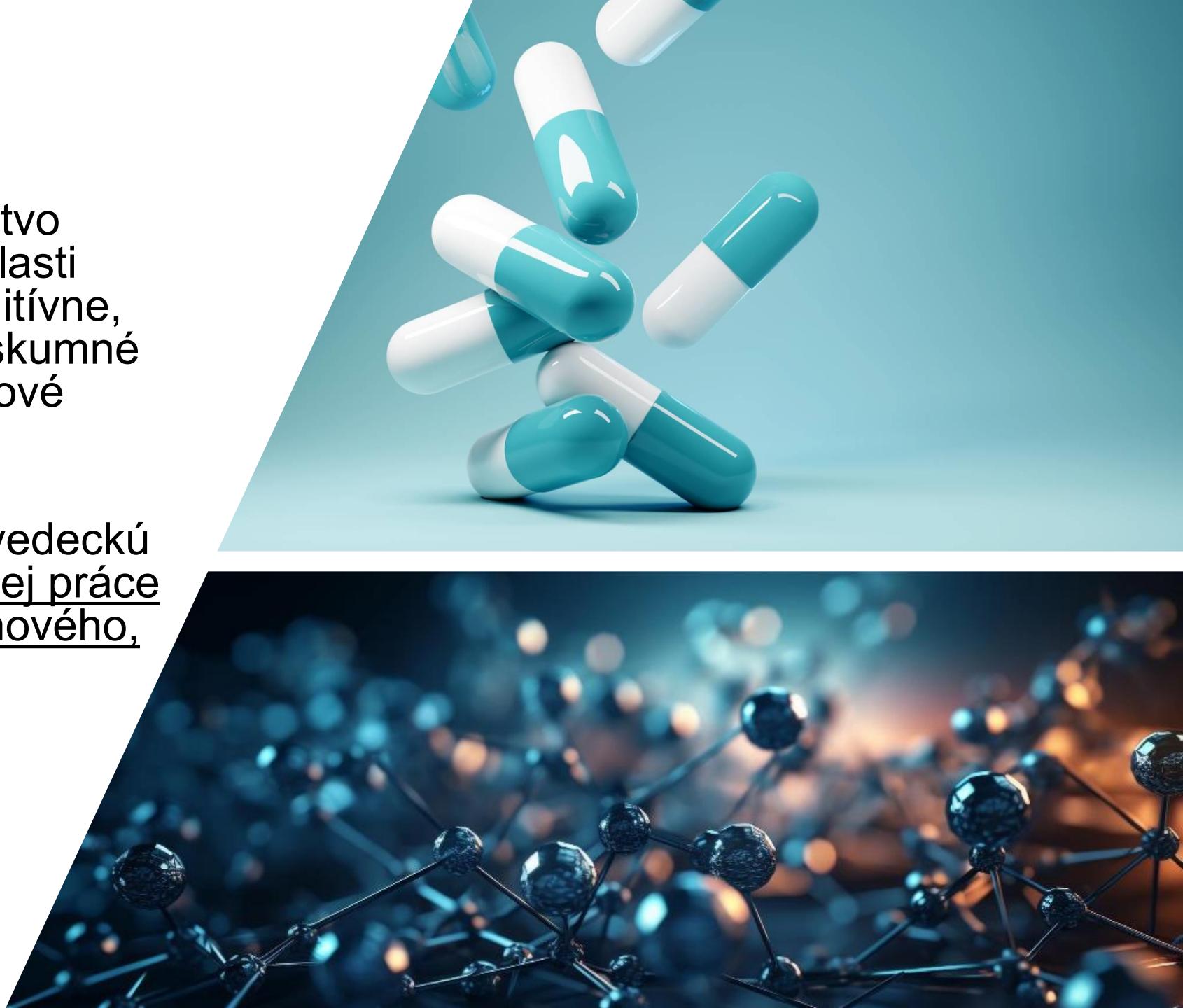
Automatizovaná tvorba HW  
(„Evolvable Hardware“),  
návrh optimálnych konštrukcií a stavieb  
– náhrada konštruktérov.

Expertný systém, ktorý najskôr „naštudoval“ veľké množstvo znalostí z tisícok súdnych sporov konaných v minulosti dokáže s lepšou spoločnosťou určiť výsledok aktuálneho súdneho sporu, než veľmi skúsený právnik – náhrada vysoko kvalifikovanej ľudskej práce založenej na znalostiach a dlhorocných skúsenostach.



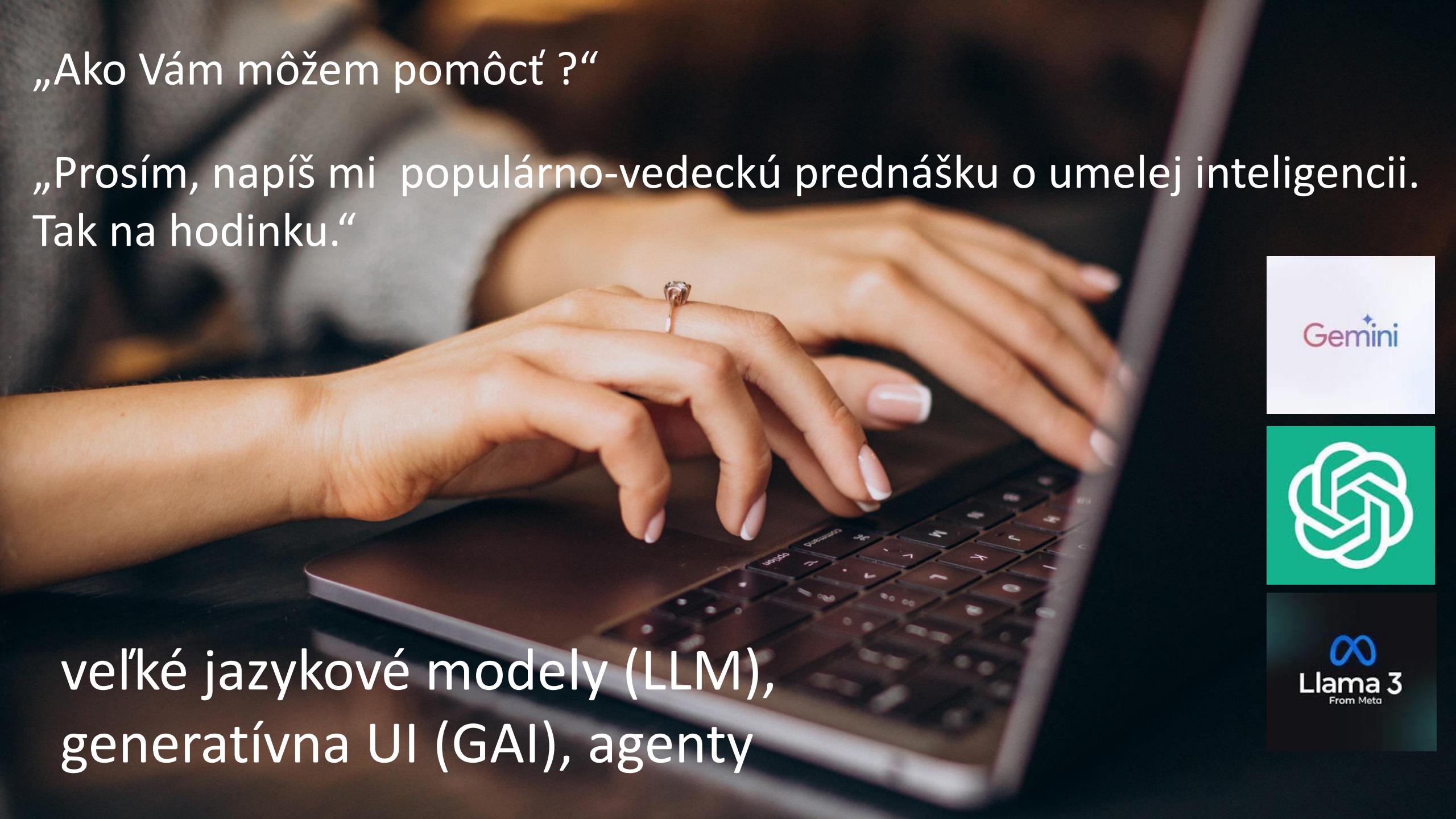
Iné metódy analyzujú množstvo vedeckých článkov z istej oblasti a navrhujú neobvyklé, neintuitívne, nové a doteraz neznáme výskumné riešenia ako sú nové lieky, nové materiály a výrobné metódy.

Tu sa už jedná o kreatívnu, vedeckú prácu stroja – náhrada tvorivej práce aj vedeckej práce (tvorenie nového, nepoznaného).



„Ako Vám môžem pomôcť ?“

„Prosím, napíš mi populárno-vedeckú prednášku o umelej inteligencii.  
Tak na hodinku.“



veľké jazykové modely (LLM),  
generatívna UI (GAI), agenty

Gemini



Llama 3  
From Meta

## **Generatívna UI, veľké jazykové modely (LLM), agenty**

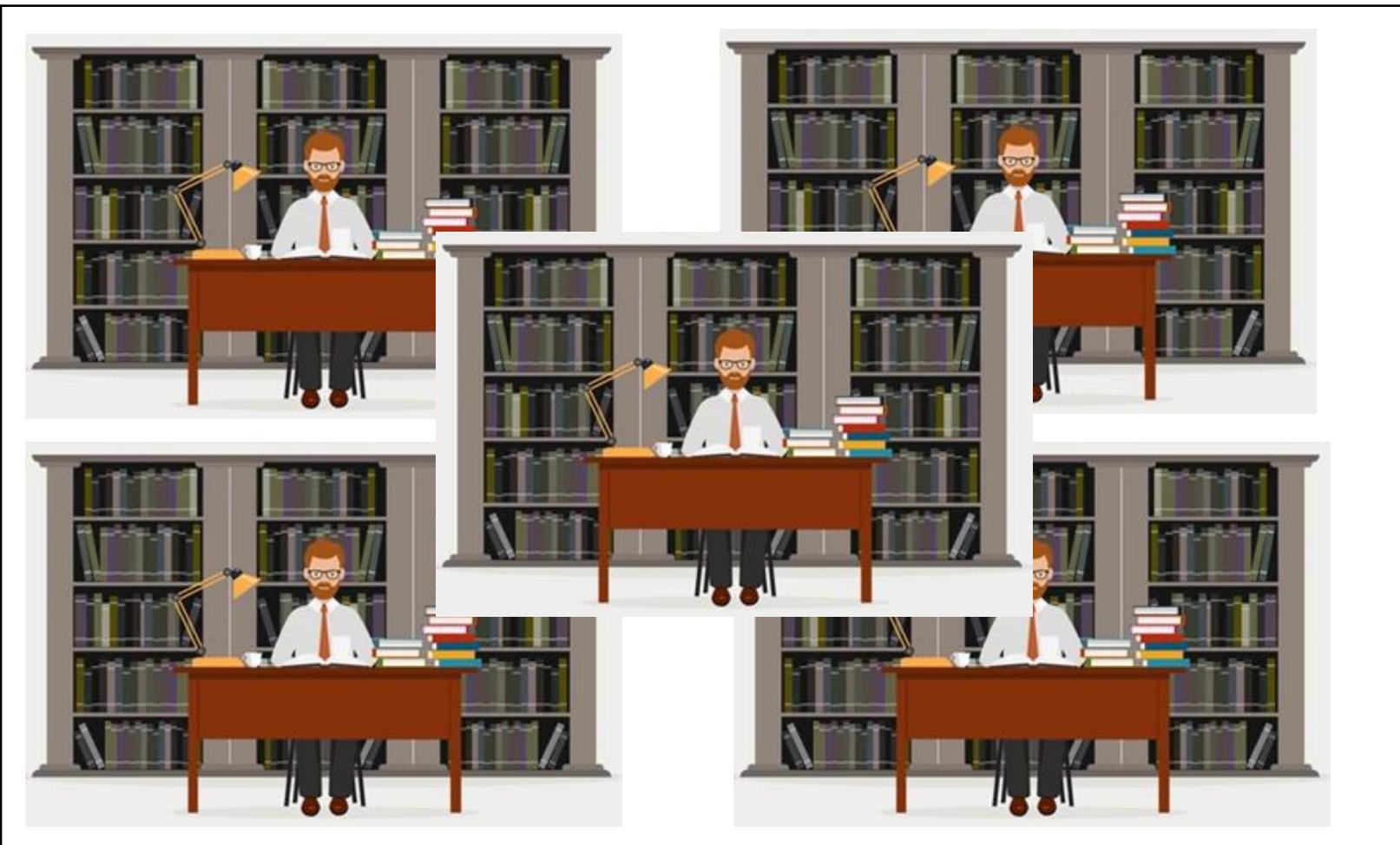
- 1. generovanie nového obsahu: texty, obraz, video, preklad, kontrola textu**
- 2. komunikácia: ľudskou rečou, hlasom, obrazom**
- 3. nový text: rešerš, zhrnutie, esej, článok, poviedka, prezentácia**
- 4. obraz, kreslenie a video podľa slovného zadania**
- 5. automatizovaný marketing, poradenstvo**
- 6. komunikácia so zákazníkmi, email-komunikácia**
- 7. programovanie**
- 8. design, umenie**
- 9. analýza zložitých problémov, matematika, spracovanie veľkých dát**
- 10. osobný asistent vo všetkých oblastiach profesie (aj osobného života)**
- 11. implementácia funkcií GAI do produktov: komunikácia ľudskou rečou, poradenstvo, návod na použitie, údržba (text, hlas)**
- 12. iné ...**

**Zvýšenie produktivity mnohých profesií (redukcia prac. miest)**

Ale: **Súčasná GAI dokáže využiť iba to, čo už skôr vytvoril človek.**

## Chatbot (LLM, GAI)

Otázka



Odpoveď



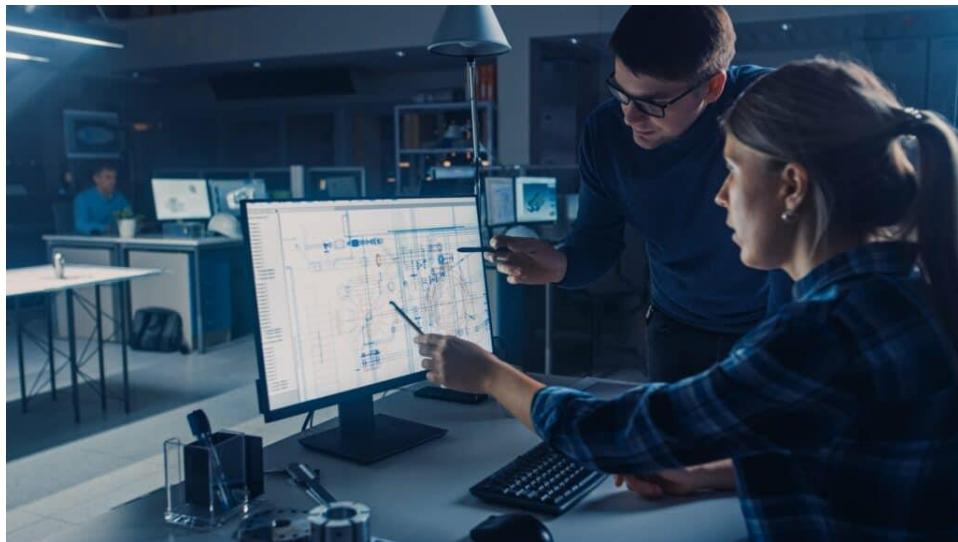
Kreativita ?

## Kreatívny človek

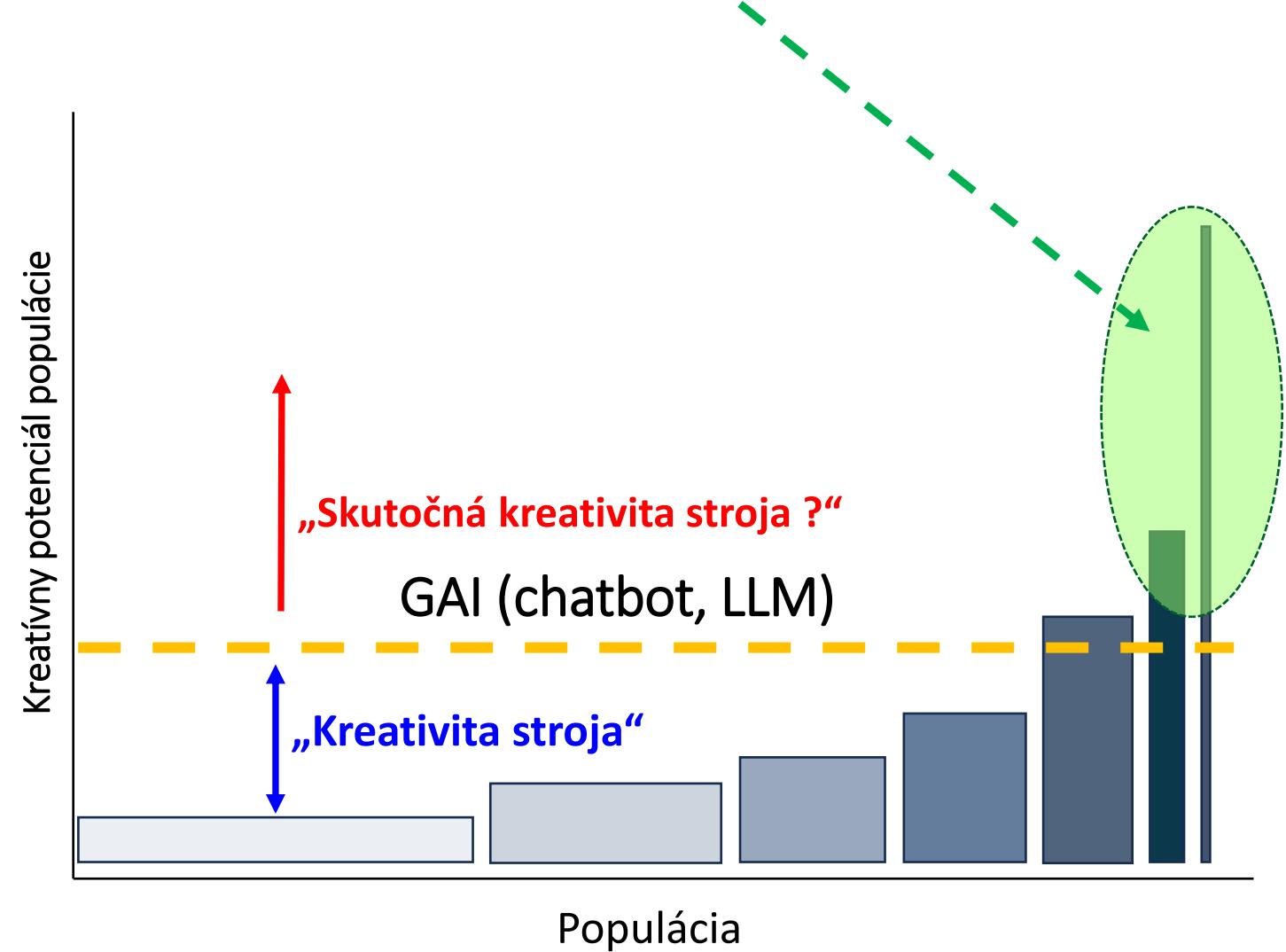
Požiadavka



Nové riešenie



## Kreativita človeka – bude čoraz viac cenená





Výborná otázka – a jedna z najdiskutovanejších v oblasti umelej inteligencie.

**Odpoveď závisí od toho, ako definujeme „skutočnú kreativitu“.** Tu sú dva pohľady:

### **1. Ak je kreativita kombináciou existujúcich vecí novým spôsobom...**

Tak už dnes **AI môže byť kreatívna**.

- Vie komponovať hudbu, ktorá znie originálne.
- Píše básne alebo poviedky, ktoré človeka často prekvapia.
- Generuje vizuálne umenie, ktoré má štýl aj emócie.

Ale v skutočnosti **iba** kombinuje obrovské množstvo dát, ktoré už niekto vytvoril – síce novým spôsobom, no stále v medziach toho, čo „pozná“.

### **2. Ak je kreativita schopnosť priniesť *radikálne nové idey bez predchádzajúceho vzoru*...**

Tak **AI zatiaľ nie je skutočne kreatívna**.

- Chýba jej vedomé prežívanie, intencia a zmysel pre „prečo“.
- Nevie sama definovať, čo je hodné tvorby alebo prečo niečo „má zmysel“.
- Nevie tvoriť z *ničoho* alebo z vlastnej túžby meniť svet.

**Zhrnutie:**

AI dnes dokáže simulovať kreativitu veľmi presvedčivo – a pre praktické účely (reklama, dizajn) často úplne dosť. Ale na úrovni ľudskej intuície, motivácie a existenciálneho prežívania ešte n

# Porovnanie niektorých parametrov AI / prirodzenej inteligencie

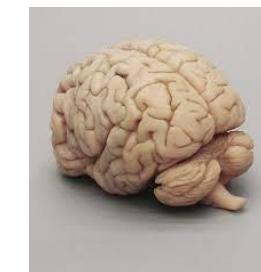
## Chat GPT 4

- počet trénovateľných parametrov (váh): **1,8 Biliónov**
- čas trénovalia: **mesiace**
- spotreba el. energie: **stovky KW**



## Ludský mozog

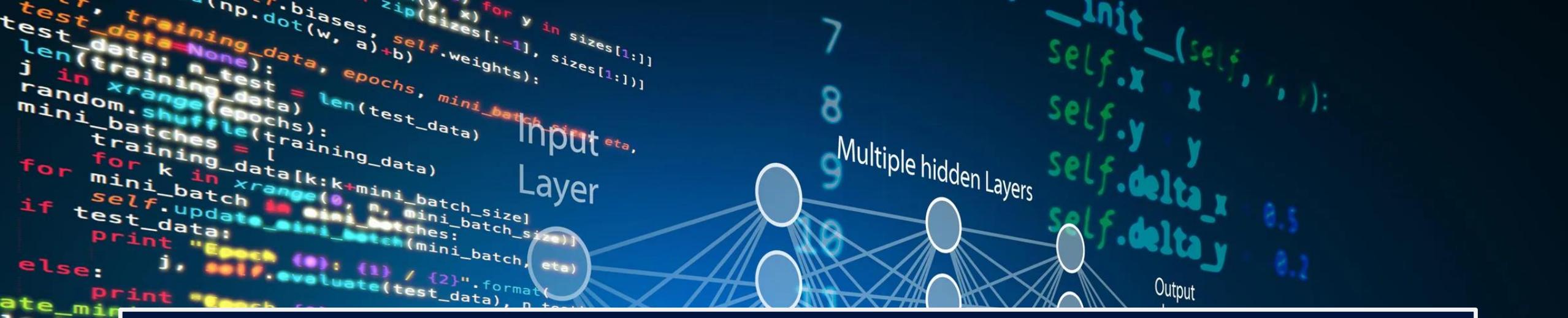
- počet trénovateľných parametrov (synapsií): **150 Biliónov**
- čas trénovalia: **celý život, priebežne**
- spotreba el. energie: **20 W**



# Dva prístupy UI

# Klasický prístup UI – symbolový („GOFAI“) Inteligencia stroja pochádza od človeka (if-else-then)

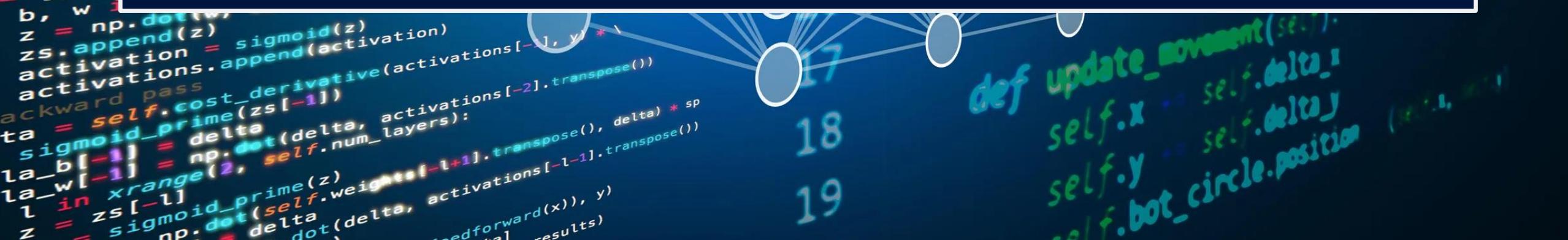
Príklady: Znalostné systémy (Expertný systém, Fuzzy systém) ...



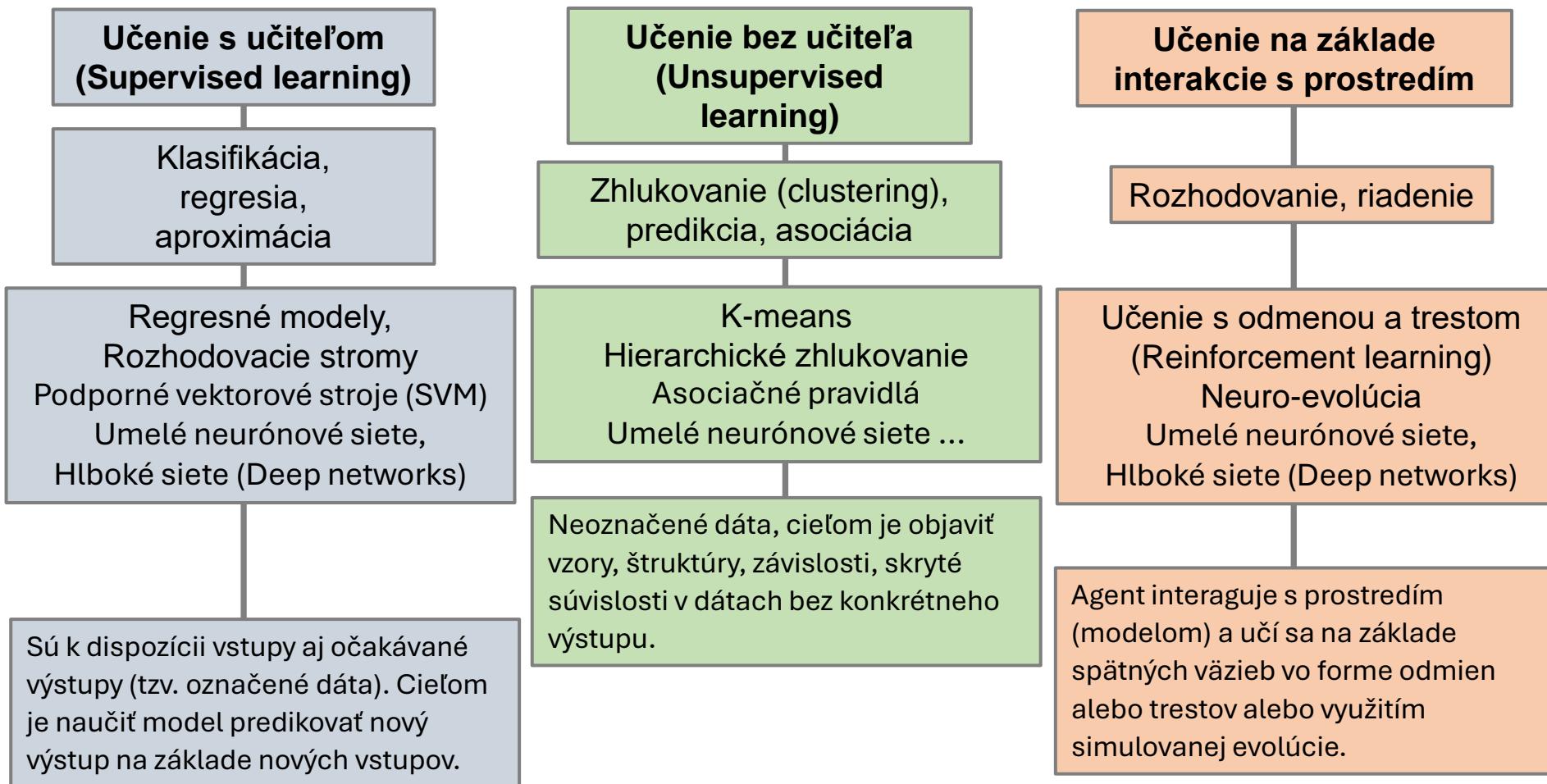
# Moderný prístup UI – subsymbolový Štatistický model, neurónové siete

Stroj sa naučí sám z dát alebo z vlastnej interakcie s prostredím

Umelé neurónové siete (hlboké siete, LLM, agenty ...)



# Strojové učenie



### **3. Potenciálne riziká UI**

# Potenciálne riziká AI

- Ohrozenie súkromia
- Zneužívanie AI na manipuláciu faktov a reality, dezinformácie, sociálne siete
- Narastajúca inteligencia strojov, autonómne stroje - delegovanie právomocí strojom (zneužitie „zlými ľuďmi“)
- Sociálno - ekonomické dopady AI na spoločnosť
- Etické otázky, autorské práva, iné...

*Body vyššie: AI používajú ľudia na presadzovanie svojich záujmov, aj na úkor iných ľudí (človek vs. človek)*

- Degradácia intelektuálnych schopností ľudstva, zvyšovanie závislosti na AI a technológiách
- „Technologická singularita“ – stroj má vlastné ciele, disponuje vedomím, - existenčné ohrozenie ľudstva ? (stroj vs. človek)

## Sociálne siete - princíp

- ponúkajú komunikáciu s kýmkoľvek, kdekoľvek, bez fyzického kontaktu, anonymne
- spájajú nás s ľudmi s podobnými názormi a preferenciami
- ponúkajú nám správy, ktoré my preferujeme, jednoducho a rýchlo, aby udržali našu priazeň a prítomnosť
- oslovuje nás prekvapivý obsah, senzácie, emocionálne nabity obsah
- preferujeme to, čo nás uspokojuje: príslušnosť k určitej skupine, potvrdenie našich názorov, získanie „lacnej“ odmeny (lajkov), ktoré by sme inak t'ažko obhajovali a získavali v širokospektrálnom názorovom prostredí a vo fyzickom kontakte
- prítomnosť ľudí na soc. sietach prináša majiteľom finančný profit (predplatné alebo zisky z reklám)

## Sociálne siete - následky

- pri komunikácii absentujú alternatívne oponentské názory a záujem diskutovať a obhajovať vlastné názory
- vytráca sa kontakt s realitou
- upevňujú sa vlastné (často aj neisté) názory, vytvárajú názorové skupiny – „bubliny“, ktoré sa stávajú navzájom izolované
- posilňuje sa názorová vyhranenosť, neochota akceptovať iné názory
- vzniká závislosť od soc. sietí a mení až znižuje sa funkcialita mozgu
- skracuje sa schopnosť koncentrácie na jeden problém
- vytvárajú sa podmienky pre šírenie dezinformácií, manipuláciu verejnej mienky až ohrozenie demokracie – čomu pomáhajú aj iné technológie UI
- regulácia sociálnych sietí je obmedzená, vývoj sa začína vymykať kontrole

## Niekteré sociálne siete

- do pol hodiny aktivity nového účastníka dokáže identifikovať jeho postoje, orientáciu a niektoré záujmy
- podľa toho, čo sleduje, ako dlho, čo lajkuje
- úspech majú príspevky, ktoré vyvolávajú emócie, ktoré rýchlo upútajú, ponúkajú jednoduché riešenia
- algoritmy ponúkajú vybrané príspevky podľa preferencií účastníka
- potvrdilo sa, že niektoré siete filtrovajú príspevky, niektoré blokujú, niektoré preferujú
- algoritmy niektorých sietí majú subjektívny cieľ
- polarizujú spoločnosť a aj ju radikalizujú
- sociálne siete sú zneužívané na manipuláciu verejnej mienky, až ohrozenie demokracie

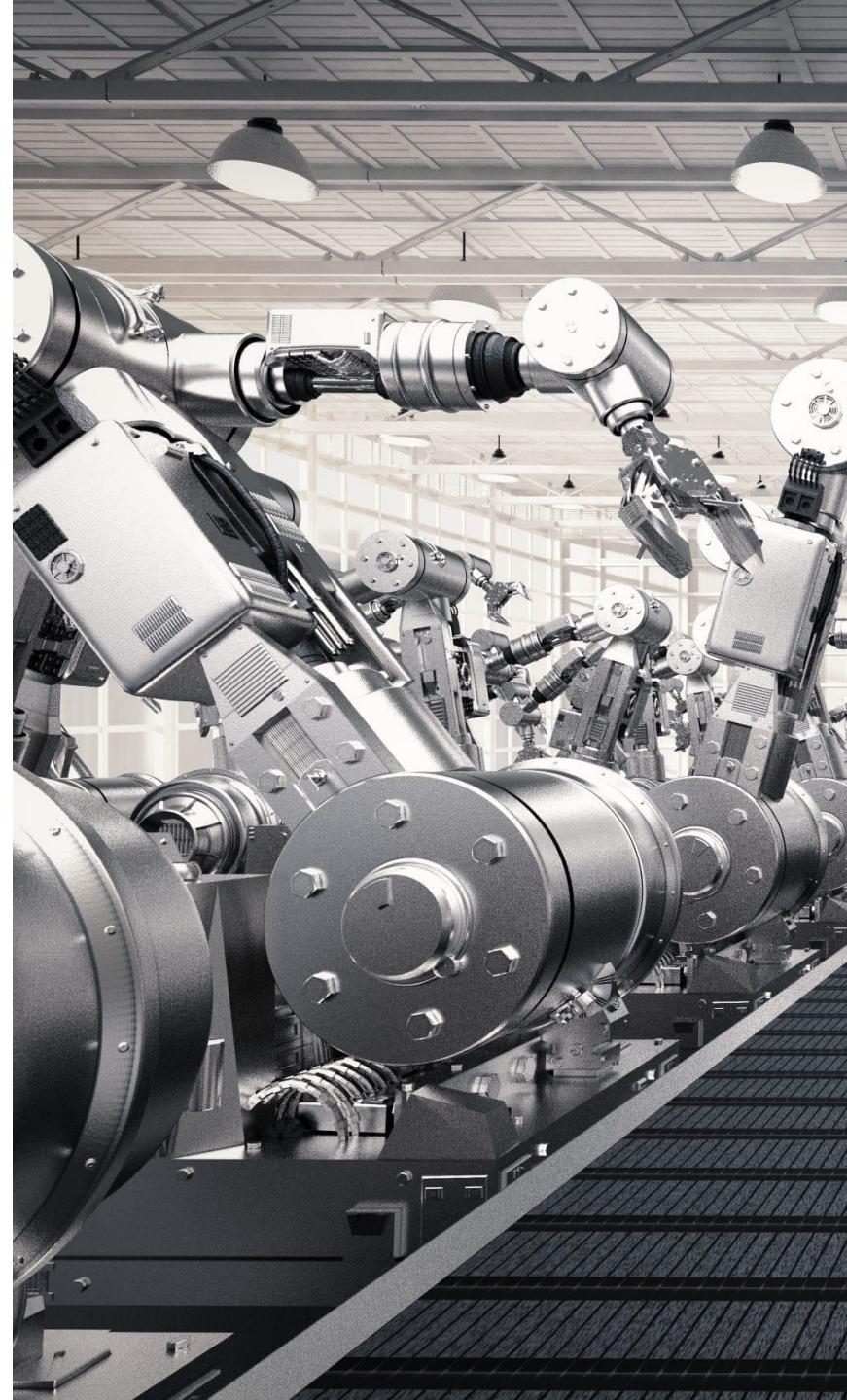
## **Sociálne siete - riešenia**

- pôvodne sociálne siete neboli pripravené na tieto problémy
- dnes oficiálne autority mnohých štátov tlačia majiteľov soc. sietí na reguláciu obsahu a prevádzky
- ide to pomaly a neefektívne, kapacity regulátorov sú menšie, než kapacity zneužívateľov
- niektoré krajiny zakázali soc. siete pre mladých ľudí
- tu môže pomôcť aj UI

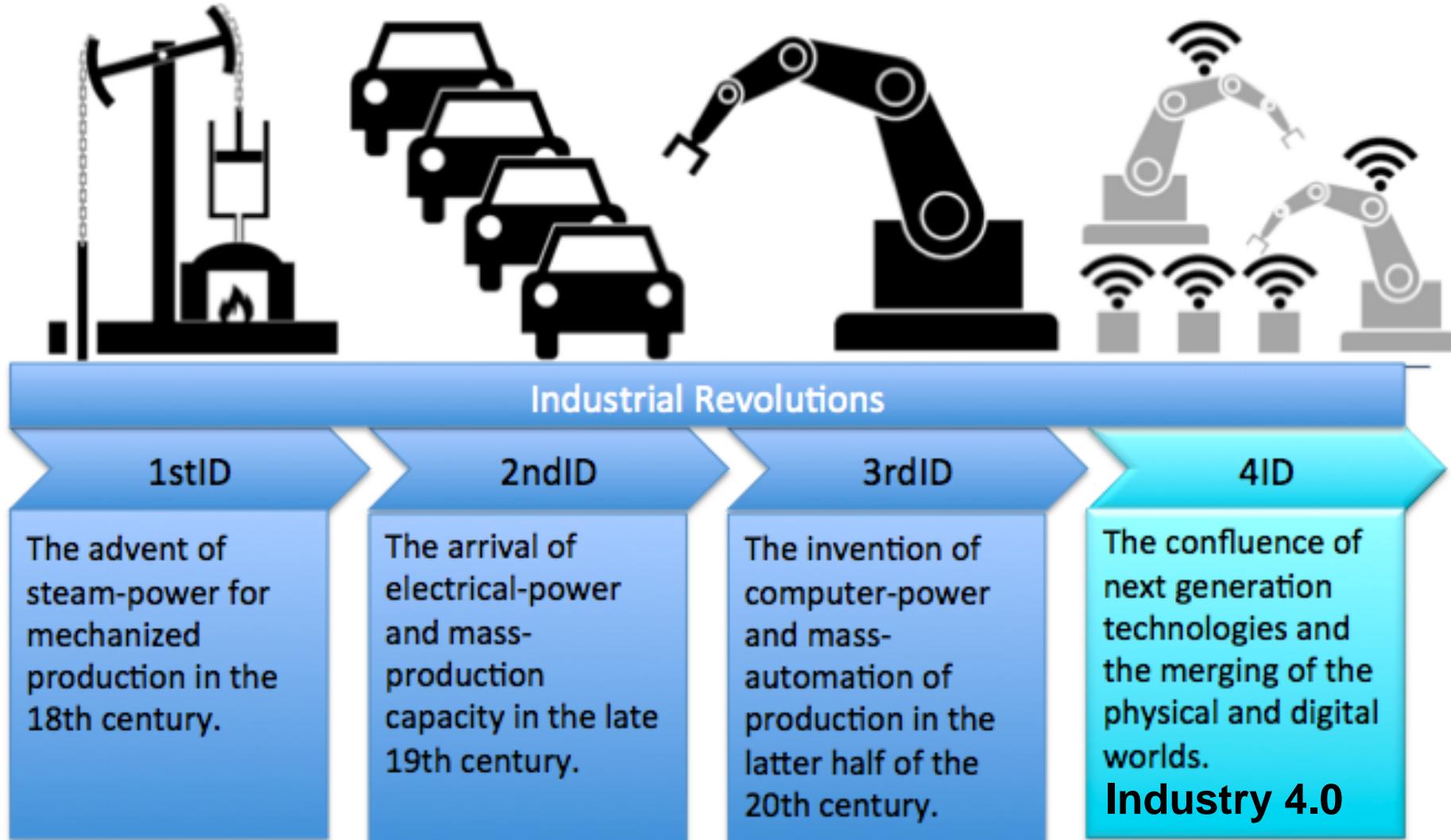
## **4. Sociálno – ekonomické dopady UI**

# Sociálno – ekonomické dopady technologického rastu a UI

- Produktivita práce vo vyspelých krajinách sveta rástla spolu so mzdami zamestnancov kontinuálne až do 70. rokov 20. storočia.
- Produktivita práce pokračuje vo svojom náraste nadálej až dodnes. Ale mzdy po 70. rokoch (očistené o infláciu) po tomto období začali postupne stagnovať’.
- Prichádzajúca automatizácia, technologický pokrok a UI nahrádzajú čoraz kvalifikovanejšie ľudské kádre.
- Automatizovaná produkcia začína byť lacnejšia, než lacná pracovná sila v rozvojových krajinách.
- Technológie a UI spôsobujú narastajúce rozdiely medzi bohatou, strednou a menej majetnou vrstvou obyvateľstva.
- Inteligentné stroje vlastnené zmenšujúcou sa časťou ľudí sú čoraz spoľahlivejšie, výkonnejšie, chytrejšie a lacnejšie...



# Priemyselné revolúcie



# Priemyselné revolúcie trochu inak

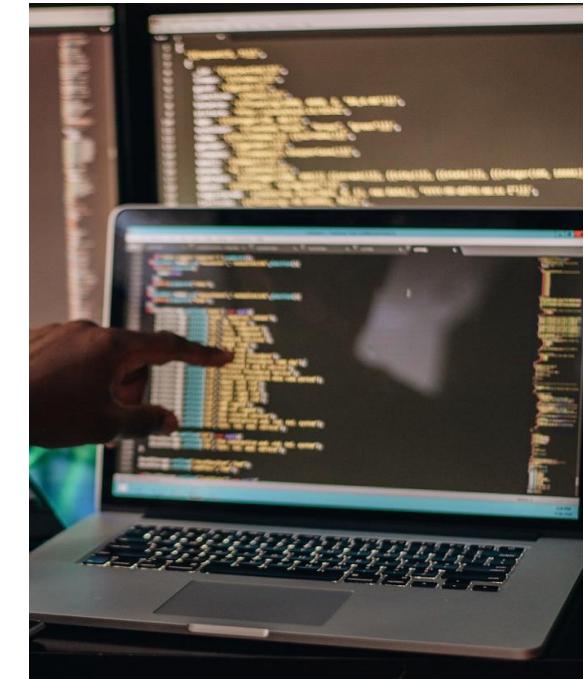
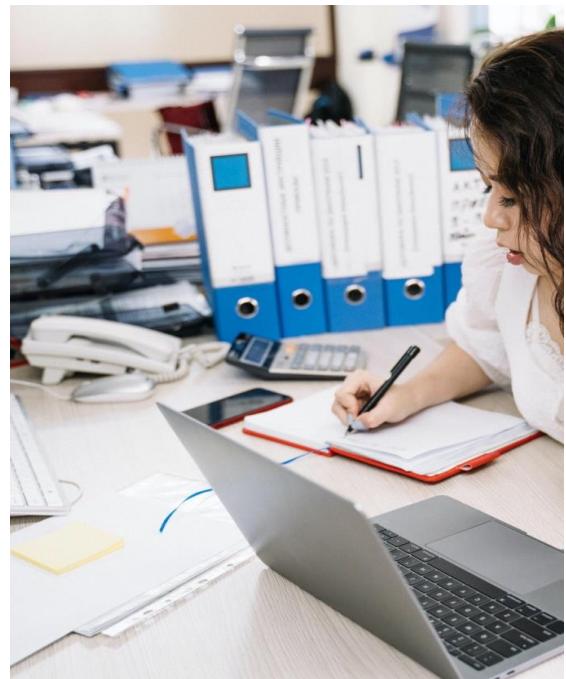
1. Náhrada t'ažkej mechanickej práce človeka (parným) strojom.
2. Náhrada hromadnej výroby človeka strojom - pásová, hromadná výroba, výrobné linky, elektrina, spaľovací motor...
3. Náhrada takmer akejkoľvek mechanickej práce človeka strojom – automatizácia / robotizácia.  
Náhrada rutinnej administratívnej (kancelárskej) činnosti človeka strojom - automatizácia, IT, UI
4. Náhrada vysoko kvalifikovanej (VŠ) činnosti človeka strojom. Náhrada tvorivej a vedecko-vývojovej činnosti človeka strojom - IT, UI, Gen.UI
5. Náhrada človeka strojom ... ?

# Perspektívne profesie

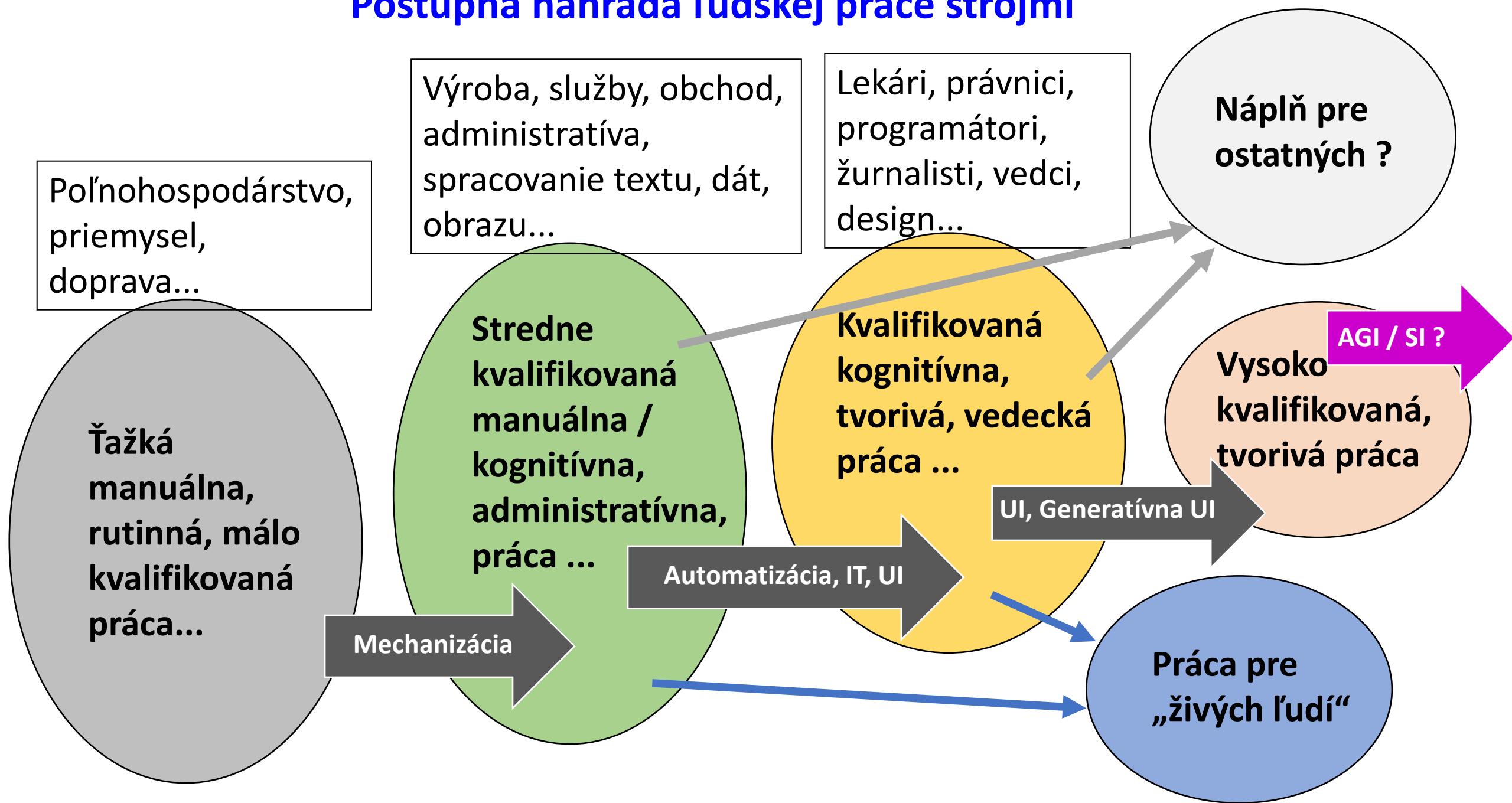


- + nové profesie
- vysoko kvalifikované, tvorivé činnosti, flexibilita kádrov
- pochopenie, čo potrebuje človek / zákazník a určenie činnosti stroju

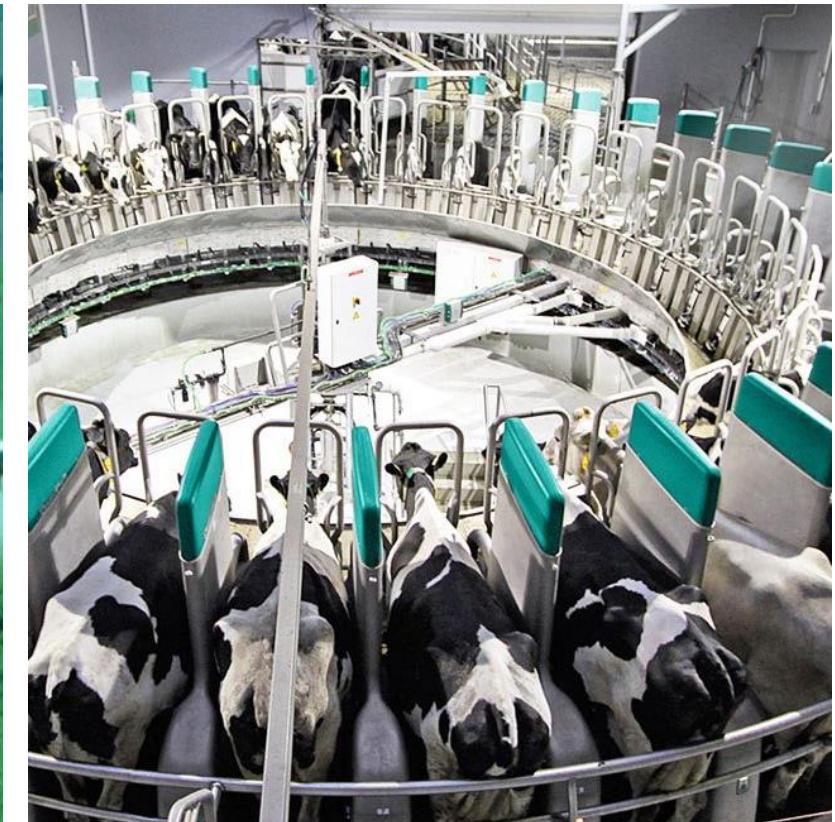
# Trend náhrady ľudími vykonávaných profesíí strojmi



# Postupná náhrada ľudskej práce strojmi



## Súčasné poľnohospodárstvo vo vyspelom svete





## **Vplyv AI a technológií na trh práce**

- 
- 1. AI + Technológie pomáhajú pracovníkom zvyšovať efektivitu / produktivitu práce.**
  - 2. Tieto pracovné pozície budú ale postupne úplne nahradzane strojmi.**
  - 3. Mnohí pracovníci odchádzajú do profesíí, ktoré sú vhodné pre „živých ľudí“.**
  - 4. Iní nenachádzajú uplatnenie.**
  - 5. AI + T vytvárajú nové pracovné miesta vyžadujúce čoraz vyššie vzdelanie, tvorivosť, ale niektoré aj mäkké zručnosti.**

## **Sociálne dopady technologického rastu a AI**

- Stroje sú spoločahlivé, čoraz lacnejšie, výkonnejšie, nebývajú choré, neštrajkujú, sú schopné nepretržitej práce...
- Podnikatelia a majitelia kapitálu (inteligentných fabrík, robotov, AI) budú ekonomikou a konkurenciou nútene nasadzovať stroje, hoci by aj niekedy chceli zamestnávať ľudí.
- Technológie a AI spôsobujú narastajúce rozdiely medzi bohatou, strednou a menej majetnou vrstvou obyvateľstva.
- Napriek tomu sa bude zvyšovať životná úroveň na celej planéte vďaka AI

## Ale: SR (EU) dnes

- chronický a rastúci nedostatok kvalifikovaných kádrov  
(IT, priemysel, školstvo, zdravotníctvo, služby, obchod...)
- dnes chýba na SK 80 000 vysoko kvalifikovaných kádrov
- do 10 rokov ubudne na SK asi 200 tis. pracovných síl
- Toto bude nútíť zamestnávateľov a vlastníkov kapitálu nahrádzat' ľudí strojmi už teraz.

# **Vzdelávací systém pre budúcnosť**

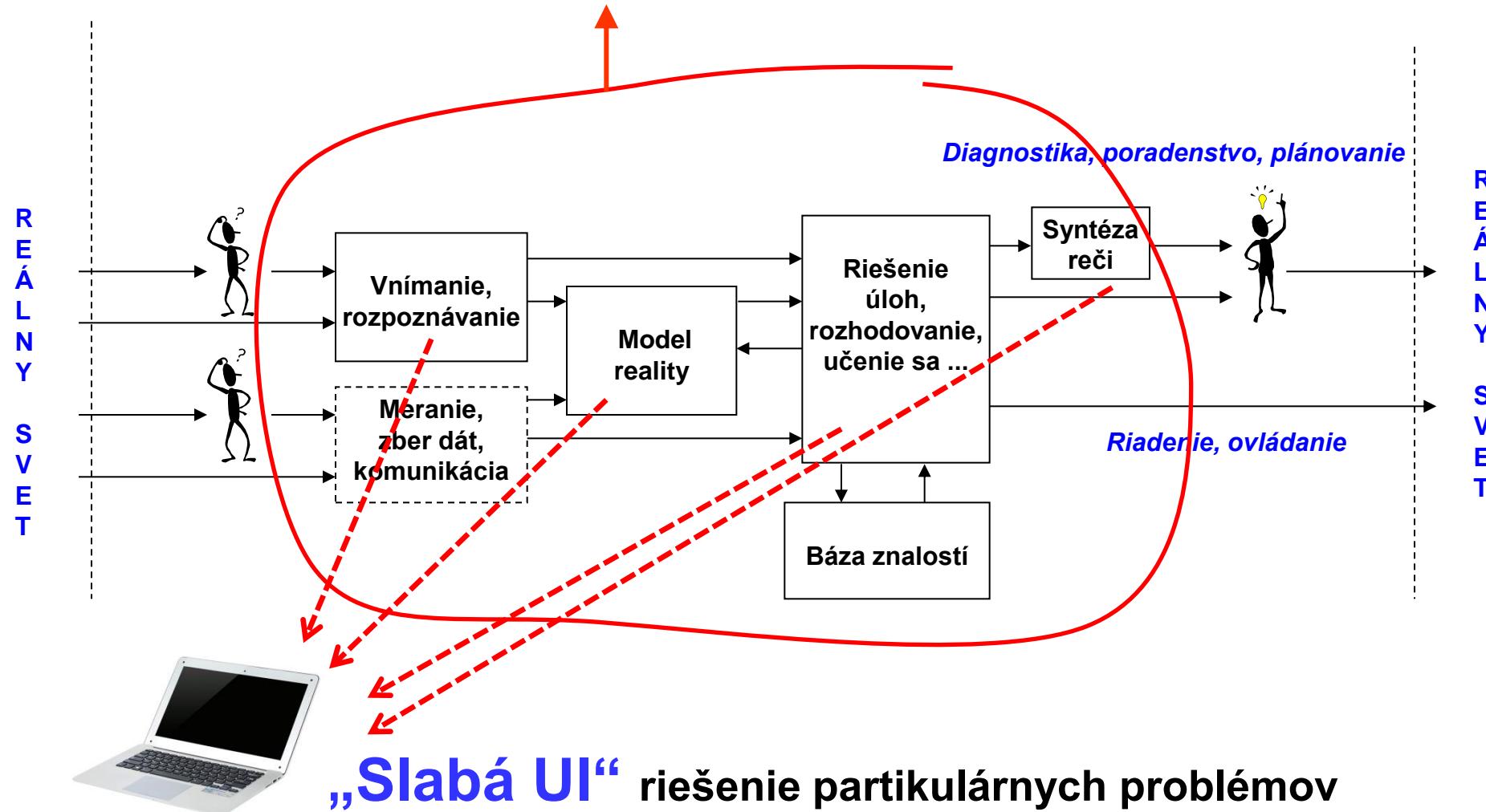
- nie „reformy“, ale zmena paradigmy vzdelávania v SR
- logické myslenie, schopnosť riešiť problémy, matematika
- fyzikálna predstava sveta
- tvorivosť, flexibilita
- nie zhromažďovanie encyklopedických znalostí
- riešenie praktických problémov pre život (spoločnosť, ekonomika, zručnosti)
- používanie technológií a AI
- „rozumná izolácia a nezávislosť od AI a technológií“ (boj s hlúpnutím)
- kvalitné školstvo, kvalitní učitelia
- celoživotné vzdelávanie
  
- tie krajiny, ktoré to budú robiť - budú úspešnejšie a konkurencieschopnejšie

# **5. UI zajtra ?**



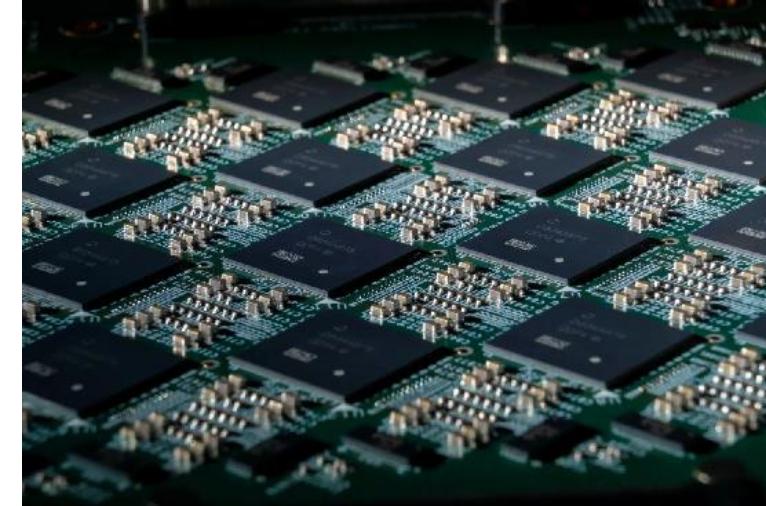
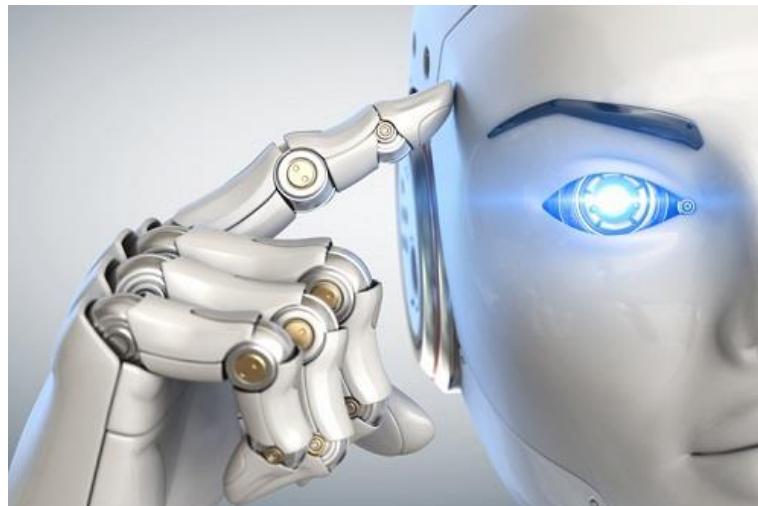
## „Silná UI“ (AGI) „Všeobecná umelá inteligencia“ Nahradenie inteligencie „kompletného“ človeka

Odhaduje sa, že  
ju dosiahneme o  
10-40 rokov (??)



Nárast technológií sa nedá zastaviť. Výkonnosť HW/SW bude narastať. Ak inteligencia strojov výrazne prekoná ľudskú – explózia umelej inteligencie

## Superinteligencia



# Potenciálne riziká AI

- Ohrozenie súkromia
- Zneužívanie AI na manipuláciu faktov a reality, dezinformácie, sociálne siete
- Narastajúca inteligencia strojov, autonómne stroje - delegovanie právomocí strojom (zneužitie „zlými ľuďmi“)
- Sociálno - ekonomické dopady AI
- Etické otázky, autorské práva, iné...

*Body vyššie: AI používajú ľudia na presadzovanie svojich záujmov, aj na úkor iných ľudí (človek vs. človek)*

- Degradácia intelektuálnych schopností ľudstva, zvyšovanie závislosti na AI a technológiách
- „**Technologická singularita**“ (stroj vs. človek)

**Nová paradigma ?**

## Kvalitatívne úplne iné a zásadné otázky:



**Môžu / budú stroje presadzovať svoje vlastné ciele / vôle?**

**Budú to robiť aj na úkor človeka?**

**Je k tomu potrebné vedomie?**

**Môžu / budú mať stroje vedomie ?**

# Čo je vedomie ?

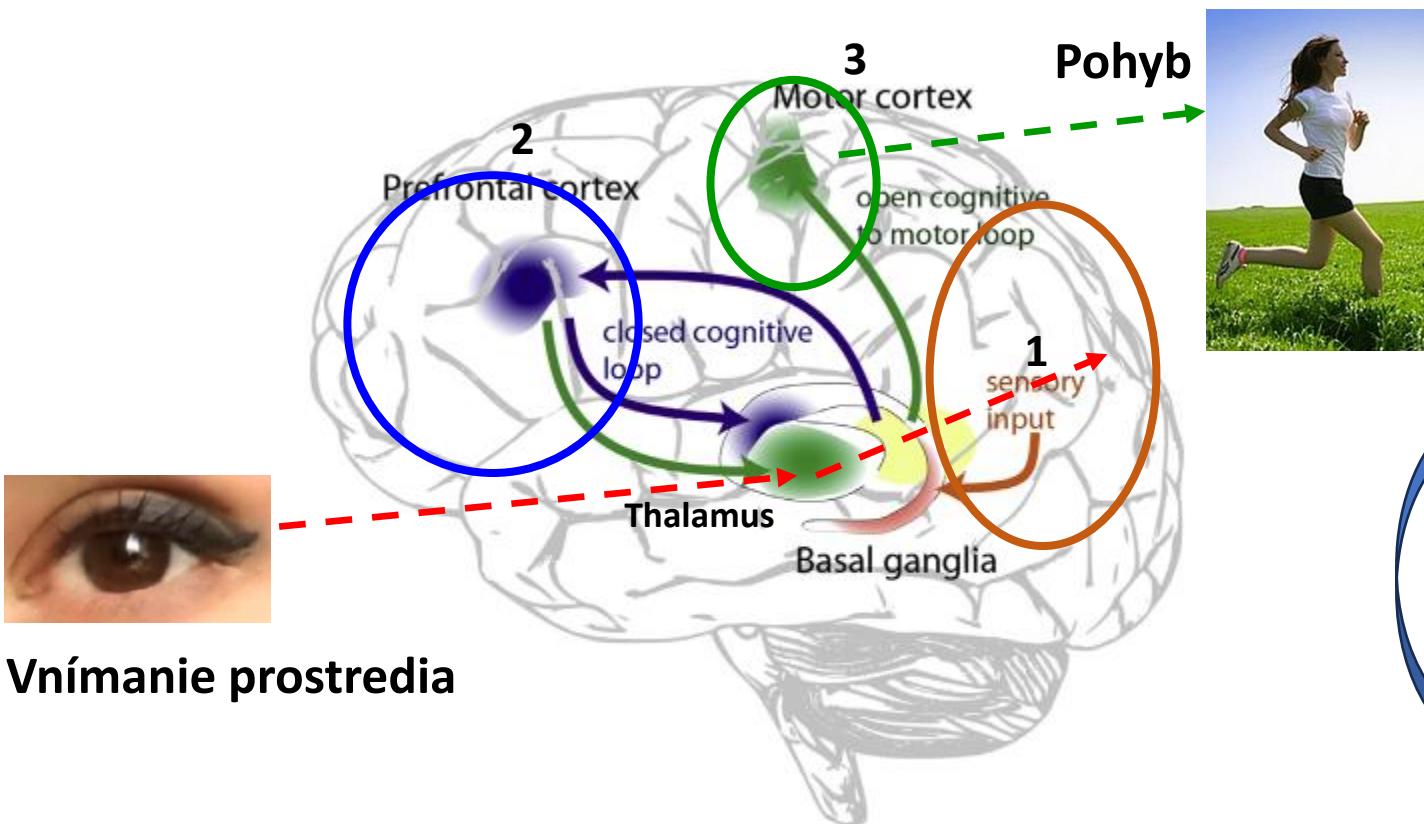
**Vedomie (sebauvedomenie, vyššie vedomie)** je schopnosť človeka a niektorých vyšších živočíchov uvedomovať si svoju existenciu, svoju úlohu, svoje ciele a svoje miesto vo vesmíre.

**Neurovedci:** Existencia vedomia je podmienená:

- dostatočným počtom neurónov
- existenciou viacerých nezávislých centier spracovania informácií v mozgu
- integritou človeka
- a vnímaním prostredia...

**Môžeme stav vedomia dosiahnuť u strojov (počítačov) ?**

# Vedomie: Talamo-kortikálny systém komunikačné slučky medzi talatom a kôrou



Vnímanie prostredia

Hypotéza:

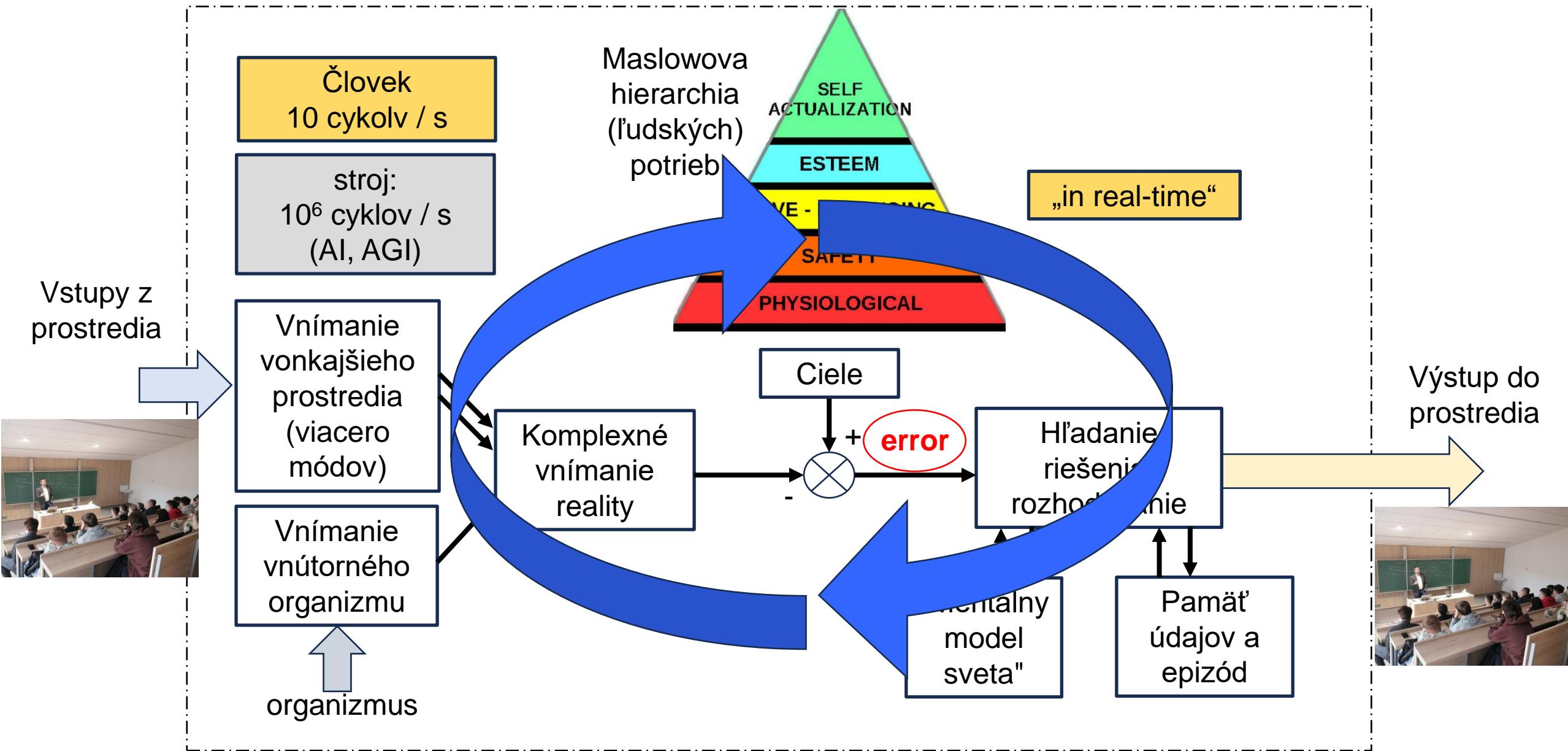
Pri dostatočnej intenzite tejto komunikácie vzniká **VEDOMIE**  
Vedomie = „Real-time kontakt s realitou“

Cyklus v „reálnom čase“:  
**1.vnemy – 2.vyhodnotenie – 3.akcia**

1. Vnemy prostredia (vstupy) prechádzajú cez Talamus do senzorického kortexu.
2. V prefrontálnom kortexe (čelnom laloku mozgovej kôry) dochádza k logickému mysleniu a k rozhodovaniu.
3. Jediným výstupom je motorika, ktorá je ovládaná z motorického kortexu.

Minimálne 10x za s

# Ľudská/strojová inteligencia (kybernetický pohľad)

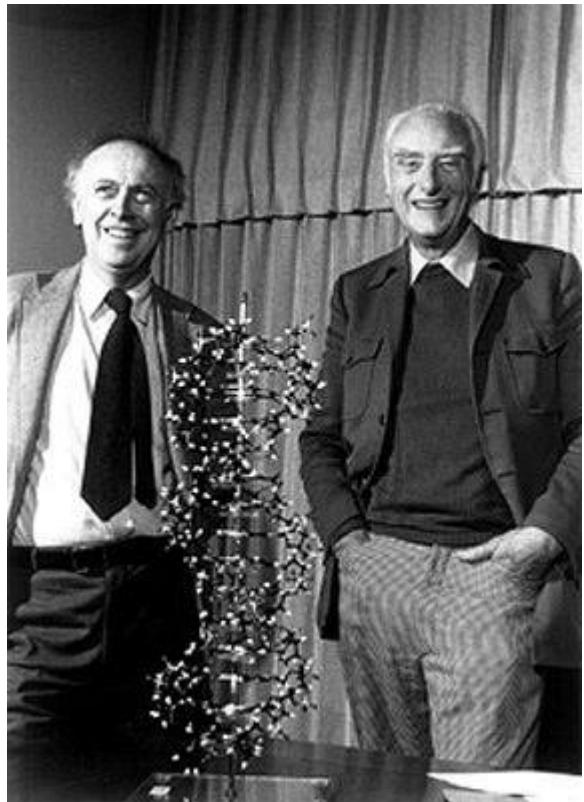


# Komputačná teória myсле

- Tvrdí, že myслe je výpočtový systém, ktorý je uskutočňovaný neuronálnou (elektrickou, fyzikálnou) aktivitou mozgu.
- Existencia myслe a vedomia je iba otázka množstva a komunikácie neurónov.

## Zásadná otázka budúceho vývoja UI:

### Môže vzniknúť v stroji vedomie ?



„Ludská mysel“ je iba stroj na spracovanie informácií. Počítače sú tiež stroje na spracovanie informácií a preto, ak navrhнемe správny hardvér a dobre ho naprogramujeme, môžeme vytvoriť mysel s vedomím.“  
(Francis Circk)

Je vedomie opísateľné fyzikálnymi zákonmi a poznateľné vedeckým výskumom?



Bielkoviny

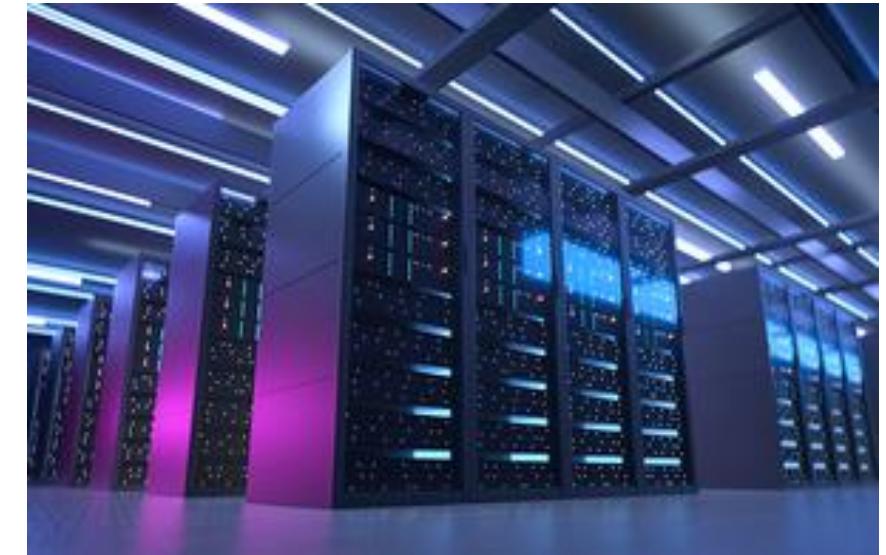


Kremík (polovodiče)

## Aké sú limity technológií ?

- Ako sa raz eventuálne bude správať počítač s vedomím, ktorý bude mať 86 Mil. neurónov, ktoré pracujú 1M x rýchlejšie ako mozog ?
- Alebo 86 Biliónov neurónov?
- Bude mať  $10^N$  x viac pamäte.
- Bude on-line pripojený na zdroje informácií...

**Zatial'': Robí, čo mu povie človek. Nemá vlastnú vôľu ani ciele**



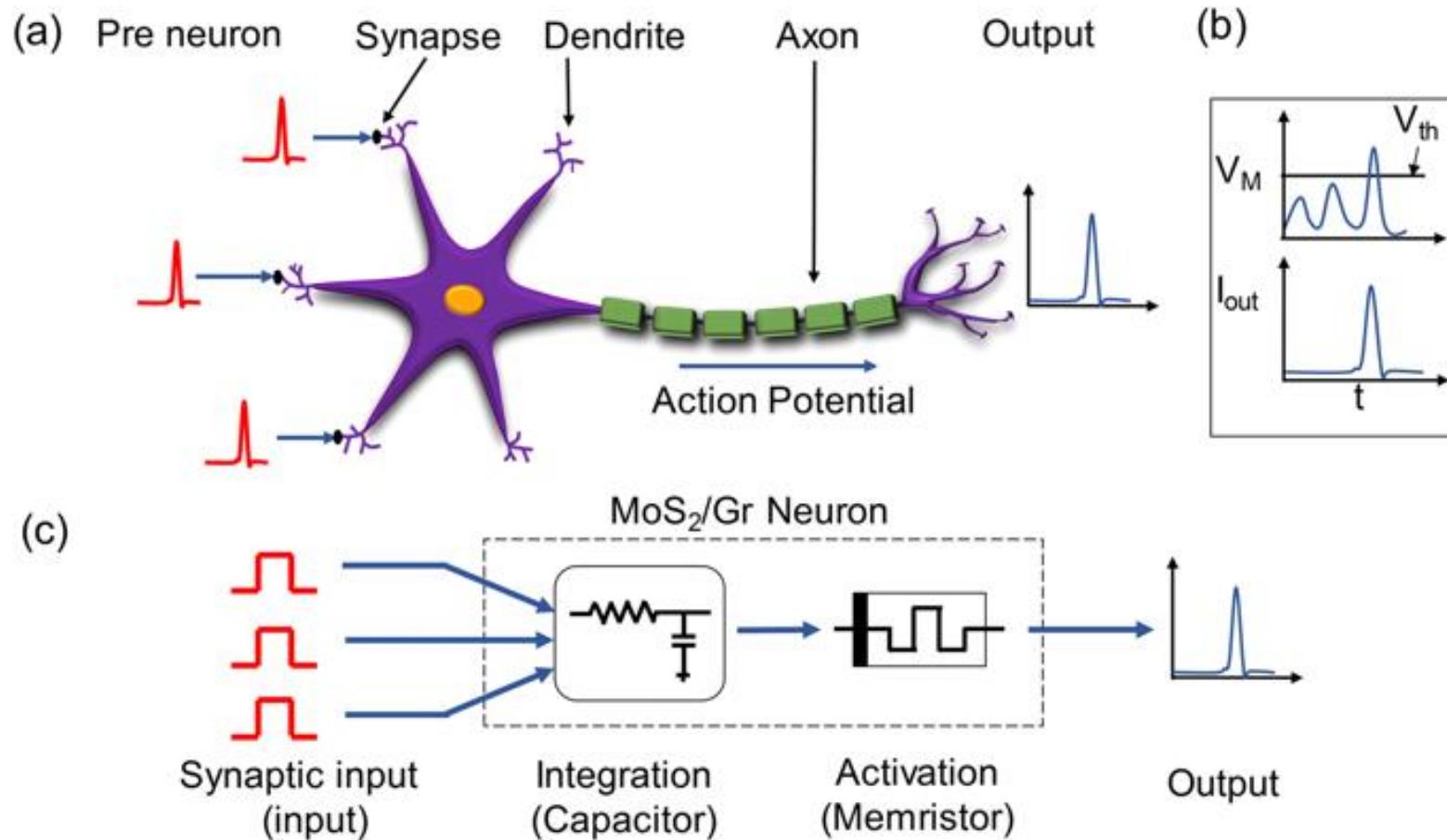
**Nemá vlastnú vôľu ani ciele. Robí, čo mu povie človek.**



**Má vlastnú vôľu a ciele. Nerobí, čo mu povie človek.**



# Neuromorfné technológie



- napodobňujú architektúru mozgu a masívne paralelné spracovanie dát
- používajú aj iné, než klasické digitálne technológie: 0/1
- nemajú Von-Neumannovskú architektúru dnešných procesorov: vstup, centrálna jednotka, pamäť programu a dát, výstup

Aký bude výsledok:  
Inteligencia + Vedomie = ?

**Superinteligencia + Vedomie = „Technologická singularita“**



# Stroje s vedomím

- „Počítač dosiahne inteligenciu človeka zhruba o desať rokov.“  
(Ray Kurzweil)
- „Singularitu okolo roku 2045.“
- IQ strojov (Machine-IQ, MIQ) bude v tom čase nie 140, ale 1 400 alebo 14 000... ?
- Aký budú mať mnohokrát inteligentnejšie stroje vztah k človeku ?
- Budú takéto stroje človeka poslúchať?
- Ak budú mať vlastné ciele, túžby a budú oveľa inteligentnejšie, prečo by to robili?
- Budú si presadzovať svoju vôle na úkor človeka ?
- Aký budú mať stroje hodnotový systém?
- Objavia sa u strojov emócie, priateľstvo, zodpovednosť, empatia, láska alebo nenávist, egoizmus?
- Prežije človek singularitu?

# **Potenciálne scenáre koexistencie ľudí a inteligentných strojov**

# 1. Krátkodobý optimistický scenár

- výkon technológií a umelej inteligencie sa bude neustále zvyšovať
- AI bude riešiť zložité problémy, ako je klimatická kríza, energie, zdravotníctvo, veda...
- rozdiely v majetku medzi ľuďmi sa budú zväčšovať, ale aj tí najmenej majetní sa budú mať lepšie
- chudoba a hlad na planéte sa v najbližších desaťročiach odstránia



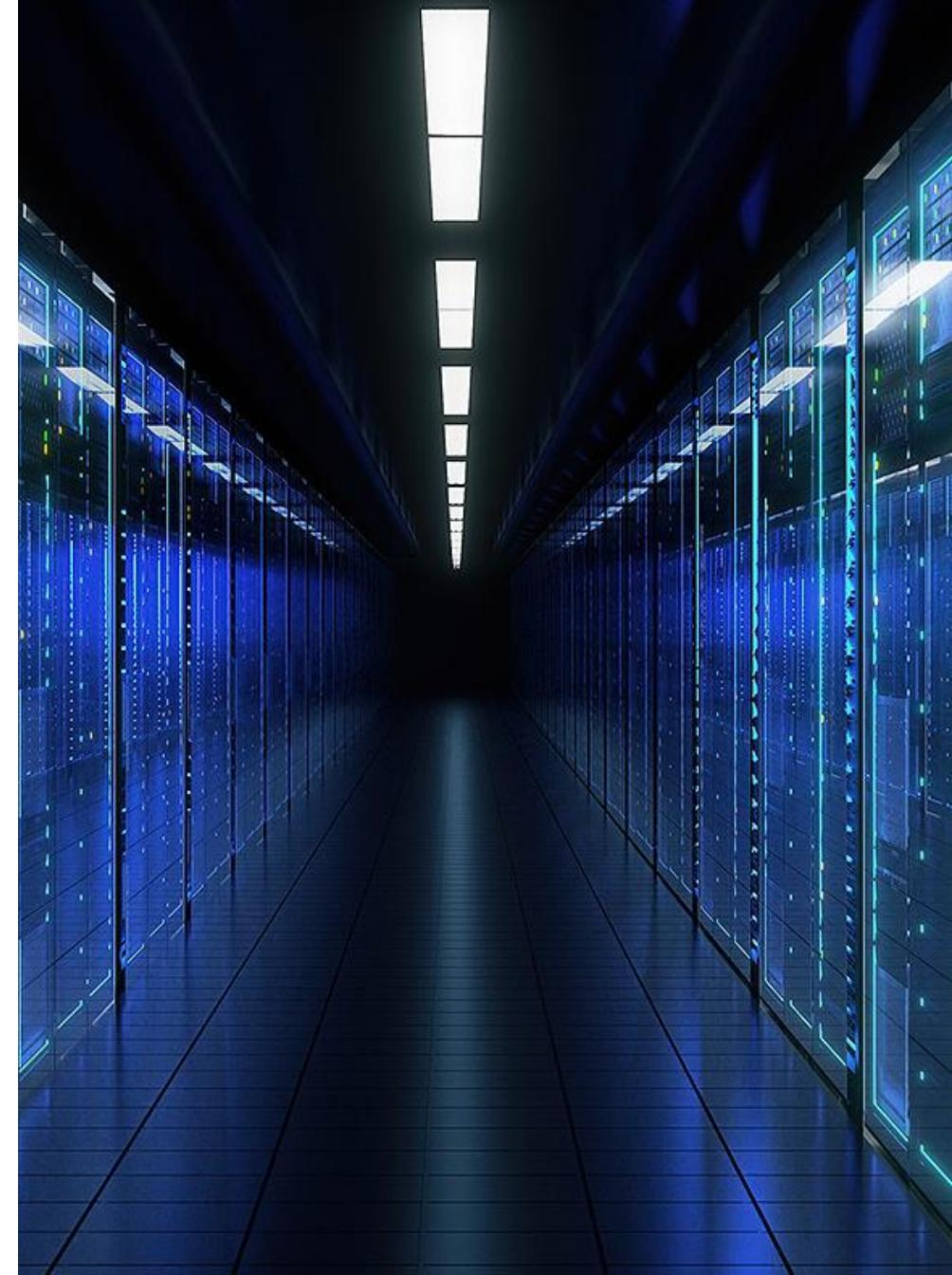
## 2. Krátkodobý pesimistický scenár

- AI budú využívať vplyvné skupiny ľudí na vlastné záujmy
- stroje sa budú používať na manipuláciu verejnej mienky, šírenie dezinformácií a získavanie vplyvu a moci
- sociálno-ekonomicke rozdiely v spoločnosti sa budú ďalej prehlbovať
- stroje nahradia mnohé kvalifikované profesie vykonávané ľuďmi, pretože budú efektívnejšie
- ľudstvo sa bude pomaly stávať hlúpejším a závislejším od umelej inteligencie
- umelá inteligencia sa bude používať na vytváranie autonómnych zbraní



### **3. Dlhodobý negatívny scenár, stroje bez vedomia**

- Ľuďom zostane obmedzený počet povolaní, ktoré sú lepšie, keď ich vykonáva "živý človek".
- Stroje budú vykonávať najkvalifikovanejšie profesie a činnosti.
- Schopnosť človeka riešiť problémy, byť kreatívny, experimentovať a vyvíjať sa bude oslabená.
- Rozdiely v bohatstve medzi ľuďmi sa budú zväčšovať
- Superinteligentné stroje budú účinným nástrojom na realizáciu sebeckých cieľov malých skupín ľudí na úkor väčšiny ostatných.
- Človek sa stane závislým od strojov, jeho kognitívne schopnosti sa znížia a bude ľahko manipulovateľný.



## **4. Dlhodobý pozitívny scenár, stroje bez vedomia**

- UI bude používaná správne a „humánne“
- UI nám pomôže pochopíť svet a vesmír
- UI vyrieši problémy ľudstva, ako je udržateľný rozvoj, získavanie energie, liečenie chorôb, predĺženie zdravého života
- inteligentné stroje môžu pomôcť zabezpečiť sociálny mier a stabilitu
- demokratické a zodpovedné krajinu poskytnú vhodné podmienky na systematické vzdelávanie
- vlády, politici a vývojári technológií AI budú chápať potreby celého ľudstva



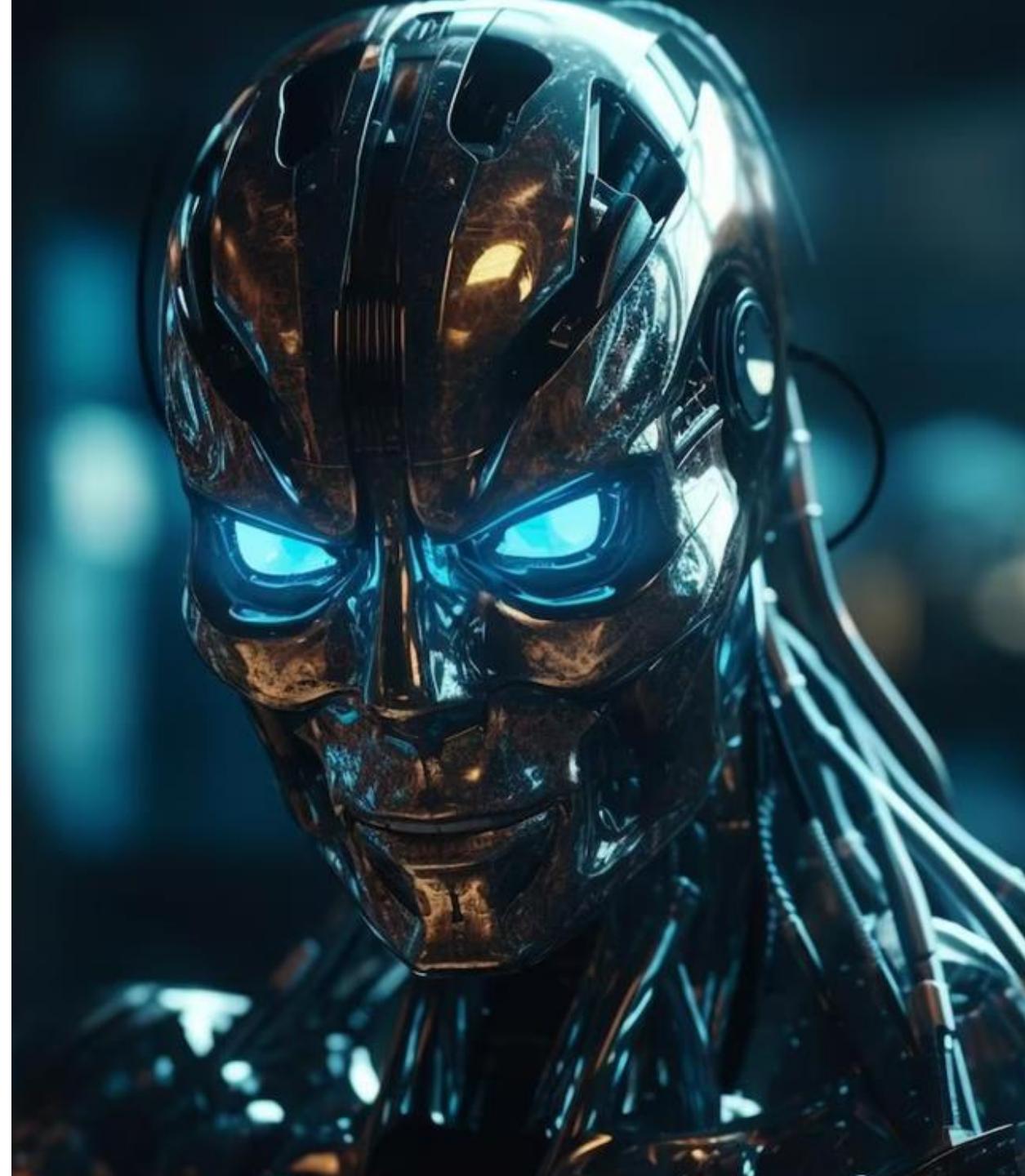
## 5. Dlhodobý scenár, stroje s vedomím, neutrálny prípad

- stroje budú mať svoje vlastné ciele, ktoré nemusia byť v súlade s cieľmi ľudí
- ľudia nebudú mať šancu konkurovať strojom
- záujmy strojov a ľudí sa nedostanú do konfliktu, pretože stroje nebudú potrebovať vodu, kyslík, potravu a dokonca ani gravitáciu Zeme
- budú potrebovať len energiu a suroviny, ktoré budú stačiť všetkým
- inteligentné stroje umožnia ľuďom existovať na planéte a sledovať svoje vlastné ciele



## **6. Dlhodobý scenár, stroje s vedomím, najhorší prípad**

- stroje budú mať vlastné vedomie a ciele, ktoré sú antagonistické voči cielom ľudí
- stroje môžu dospiť k záveru, že ľudia sú zbytoční, nepohodlní alebo nebezpeční pre planétu (čo je, žiaľ, pravda)
- preto stroje neutralizujú alebo dokonca eliminujú človeka



## 7. Dlhodobý scenár, stroje s vedomím, najlepší prípad

- Ľudia sa budú pri vývoji umelej inteligencie dlhodobo správať zodpovedne, čím sa zabezpečí, že budúce vlastnosti novej umelej inteligencie budú vždy pozitívne voči ľuďom
- inteligentné stroje s vedomím budú ľuďom vdăčné za svoju existenciu
- bez ľudí by totiž nikdy nemohli vzniknúť
- vždy budú ľuďom pomáhať
- zabezpečia svetový mier a šírenie vedomia vo vesmíre
- iba bytosti s vedomím dávajú neživému vesmíru zmysel



# Záver

- budúcnosť môže byť akoukoľvek kombináciou uvedených scenárov alebo môže v priebehu času oscilovať medzi nimi
- môžeme regulovať vývoj umelej inteligencie ?

- vývoj umelej inteligencie prináša technologické, hospodárske a vojensko-politické výhody pre príslušné skupiny ľudí
- akákolvek jednostranná regulácia UI jednou stranou ju znevýhodní v prospech jej odporcov, ktorí regulácie neuplatňujú
- ak sa na spoločných reguláciách a obmedzeniach nedohodnú všetky relevantné mocnosti sveta, nekontrolovatelná konkurencia bude pokračovať a jedného dňa sa môže vymknúť spod kontroly
- môžeme si dokonca vytvoriť nepriateľa, ktorý bude nad naše spoločné sily



- politici a štátnici, motivovaní ekonomickými záujmovými skupinami, podnikateľmi alebo štátnymi mocenskými záujmami, spravidla nie sú ochotní akceptovať včasné varovania vedcov, alebo ich dokonca nie sú schopní pochopiť
- t'ažko obetujú spomalenie hospodárskeho rastu alebo určité spomalenie rastu životnej úrovne na úkor rizík, ktoré pre nich nie sú dostatočne relevantné
- môžeme len dúfať, že sa nám podarí dostať vývoj pod zodpovednú kontrolu skôr, ako dôjde k najhoršiemu



- vzdelávací systém musí vychovávať kompetentných a zodpovedných odborníkov
- výskumníci a vývojári na celom svete musia mysliť a konat' zodpovedne a transparentne
- mali by sme mysliť na blaho budúcich generácií



**To je všetko ...**

# Kto bude profitovať z UI ?

## Scenár A - optimistický

stroje budú slúžiť všetkým ľuďom na planéte, tí budú využívať ich osoh a budú sa zabávať, oddychovať a rozptyľovať sa inou činnosťou.

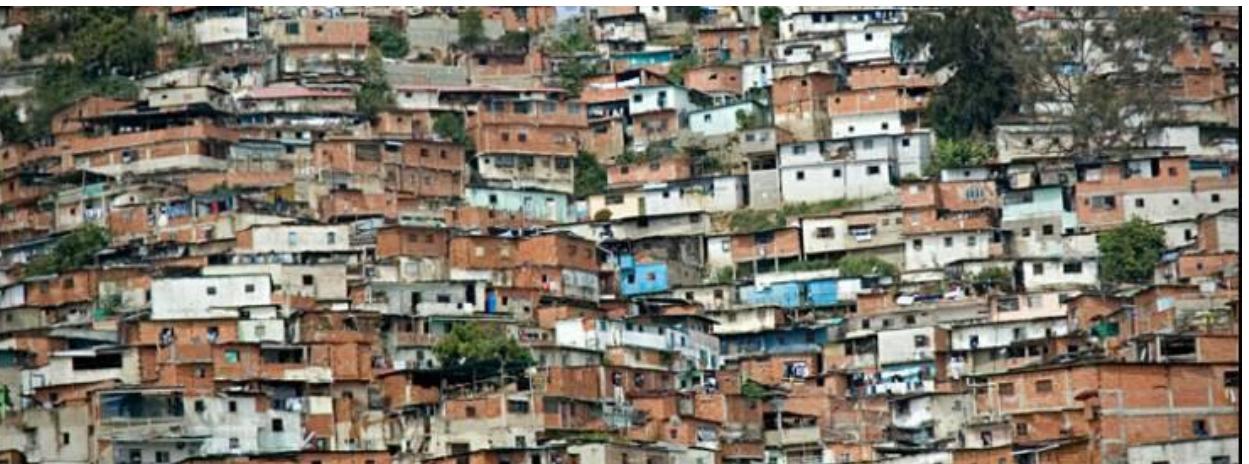


## Kto bude profitovať z UI ?

### Scenár B - pesimistický

Stroje budú patrīť malému zlomku ľudí na tejto planéte.

Ostatní ľudia budú robiť čo ?



- **S veľkou pravdepodobnosťou sa žiadny z týchto dvoch extrémnych scenárov nenaplní.**
- **Dlhodobý vývoj nasvedčuje tomu, že prvý scenár je nereálny.**
- **V prípade druhého scenára sa ľudské spoločenstvo bude búriť, organizovať, ako to bolo už aj v minulosti, a bude hľadat akceptovateľnú rovnováhu niekde medzi týmito extrémami.**
- **Žiadny majiteľ technologickej firmy by nemohol svoje impériu vybudovať bez predchádzajúcich objavov vo fyzike, chémii, bez objavu polovodičov alebo bez matematických teórií a algoritmov, ktoré dnes umožňujú učiť stroje s umelou inteligenciou.**
- **Ak sa o prínosy UI (aspoň čiastočne) podelíme všetci, mohli by sme vytvoriť rovnejší a spravodlivejší svet.**

## Základný (nepodmienený) príjem

- Hroziace problémy ekonomiky aj celej spoločnosti si uvedomujú mnohí ekonómovia aj politici už dávno. Jedno riešenie problému nezamestnanosti sa objavuje opakovane už dlhšiu dobu:
- Nepodmienený alebo základný príjem: Ľuďom sa má rozdeľovať istá suma peňazí bez toho, aby sa posudzovalo, kto má dostať viac alebo menej, resp. či okrem tohto príjmu zarába v inom zamestnaní alebo nie.
- Napriek istým nedostatkom je riešenie pomocou základného prímu jednoduché, chráni trh a rieši problém nedostatku pracovných miest. Takýto príjem by ľuďom zabezpečil aspoň minimálnu životnú úroveň a istú kúpnu silu aj keby nič nerobili.
- Zástancovia tohto riešenia konštatujú, že by to bolo akési odškodnenie za to, že ekonomika ľuďom nevie zabezpečiť prácu.

**Riešenie má však veľkú nevýhodu. Ľudia, ktorí nepracujú, sú vystavení veľkým hrozbám.**

**Podľa Voltairea nepracujúcim hrozia tri veľké zlá:**

- chudoba
  - nuda
  - nerest'
- 
- Chudobu by nepodmienený príjem čiastočne eliminoval.
  - Ale druhé a tretie zlo nie. Podľa výskumov práca dodáva ľuďom pocit naplnenia, uspokojenia a šťastia.
  - Dlhodobo nezamestnaní sa vystavujú pocitu straty spokojnosti, straty užitočnosti, straty autonómie, až straty sebaúcty.
  - Z toho vyplýva, že prichádzajúce technológie a inteligentné stroje smerujú ľudstvo do situácie, kde nepomôžu jednoduché riešenia.
  - Bude potrebná záasadnejšia reštrukturalizácia spoločnosti. Ľuďom bude potrebné poskytnúť prácu, hoci aj v obmedzenom časovom rozsahu.