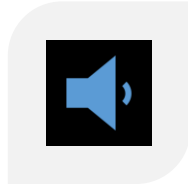


A white humanoid robot with large, expressive purple eyes is the central focus, positioned in the foreground. The robot has a smooth, rounded head and a simple, friendly-looking face. The background is a blurred exhibition space with other people and displays, suggesting a public event or museum. The lighting is bright and even, highlighting the robot's features.

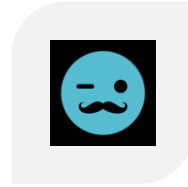
Jak počítače myslí?

Michal Černý

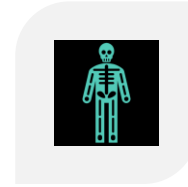
Základní problémy



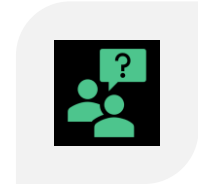
CO JE TO
INTELIGENCE?



CO JE TO AI?



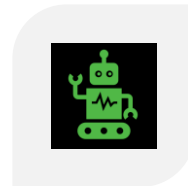
JAK SE LIŠÍ AI A BĚŽNÉ
ALGORITMICKÉ
METODY?



CO JE TO VŠEOBECNÁ
AI (GENERAL AI)?



FUNKČNOST JE
ZÁVISLÁ NA TOM, ŽE
MÁME DOBRÁ DATA



JAK AI VYUŽÍT?



MÁ TO NĚJAKÉ ETICKÉ
LIMITY?

Robotický funkcionalismus

S



Jako inteligentní chování je zde chápána jako rozumná interakce mezi třemi entitami: *system, prostředí, úloha*



Vychází tedy z myšlenek behaviorismu



Intelligence je chápána jako instrumentální dovednost řešit nějakou úlohu

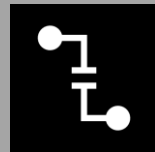


Příklad: inteligentní umělé domácí roboti, zdravotnické systémy, výrobní linky a stroje....

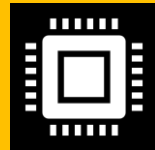
Symbolický funkcionalismu s



„Intelligentní chování daného systému je dosaženo interakcí mezi jednotlivými komponenty, které disponují odlišnou funkcionalitou, což je dosaženo tím, že v rámci systému hrají odlišnou roli.“

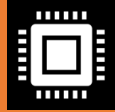


Existuje konečný automat (stroj), který posloupností kroků, která je jednoznačná dojde ke správnému výsledku (Turingův stroj) (podobnost s Carnotovým cyklem majícím ideální účinnost tehdy, když pracuje nekonečně pomalu)

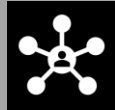


Tento přístup je klasickou formou AI

Konekcionalismus



Výpočty získáme spojením jednoduchých objektů s výpočetní silou do sítě



Představa sítě jako mozku – neurony a synaptický spojení



Pracuje se s tzv. neuronovou sítí – každý uzel má určitou (většinou všechny stejnou) množinu operací, které umí a dohromady tvoří umělou inteligenci



Příklad SyNAPSE – čip od IBM, který se umí sám učit (např. natáčet pátku v pin-pongu) – 265 neuronů a 65536 nebo 262144 synapsí

Neuronová sít'



Práce s různě konstruovanými vrstvami ([topologie](#))



Každá vrstva typicky dělá jinou klasifikaci



Cílem neuronové sítě je vlastně kategorizace objektu



Čím více vrstev, tím větší možnosti kategorizace



Čím více prvků a spojení, tím větší „výkon“



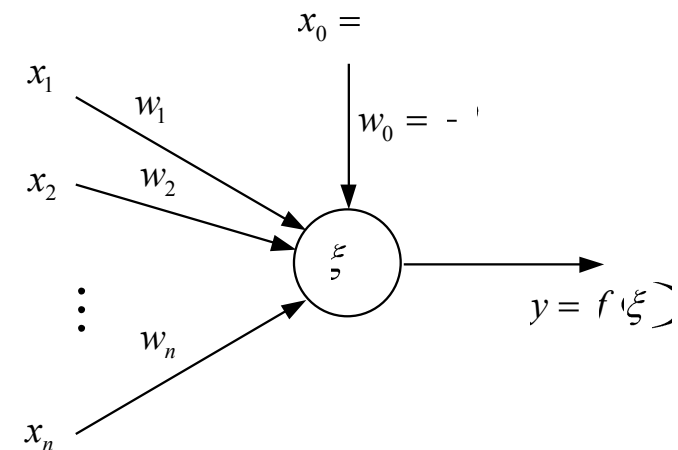
Dnes jde o nejčastější řešení AI



Výpočetně hodně náročné (ale třeba [Google Coral](#))

Neuronové sítě

- [Google vytvořil robotickou ruku, která se sama naučí, co má dělat](#)
- [AlphaGo definitivně porazil člověka, a jelikož nemá dalšího soupeře, Google program ukončí](#)
- [Neuronová síť Googlu sledovala BBC tak dlouho, dokud se nenaučila odezírat z úst](#)
- [Google Brain: Vědci z Kalifornie proti sobě postavili tři umělé inteligence. Začaly spolupracovat](#)
- [Neuronová síť Googlu si vytvořila vlastní jazyk, kterým si pomáhá v překladech](#)
- [Chatbot jako psychoterapeut. Počítačový program pomáhá uprchlíkům](#)
- [Google uvolnil kód neuronové sítě. Snít může i vaše PC](#)
- [TEGA robot pro vzdělávání](#)
- [Čínská cesta k umělým učitelům](#)
- [Next Rembrand](#)
- [Gatebox](#)

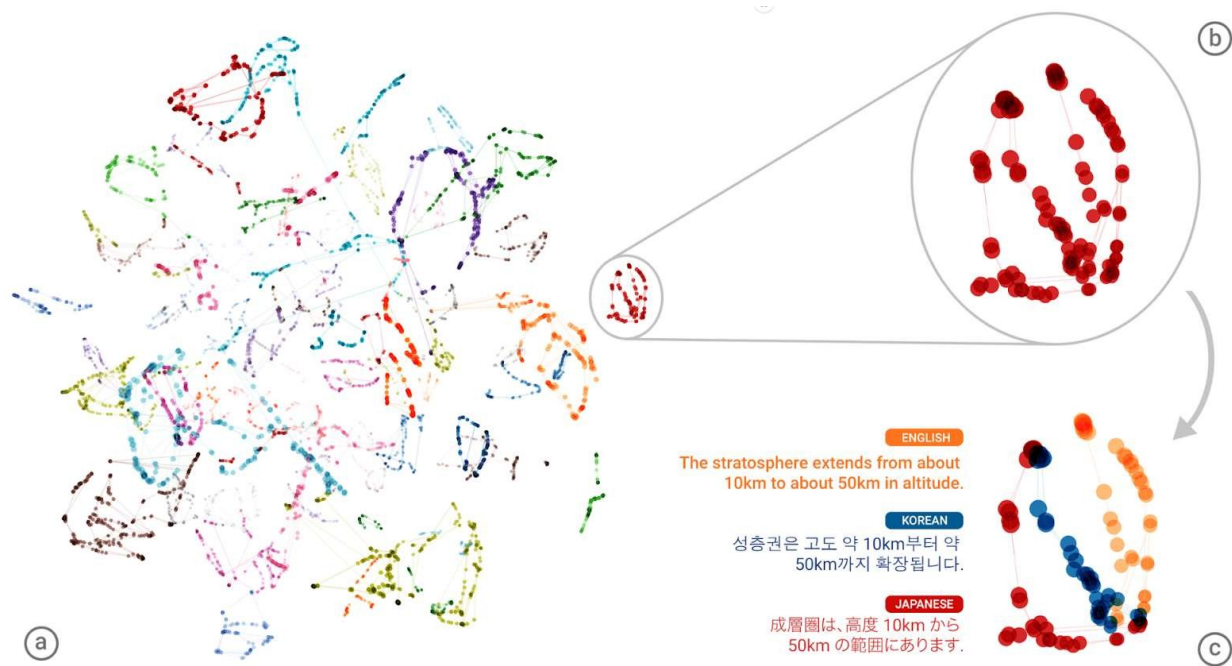


(Nejen) diskriminační problémy

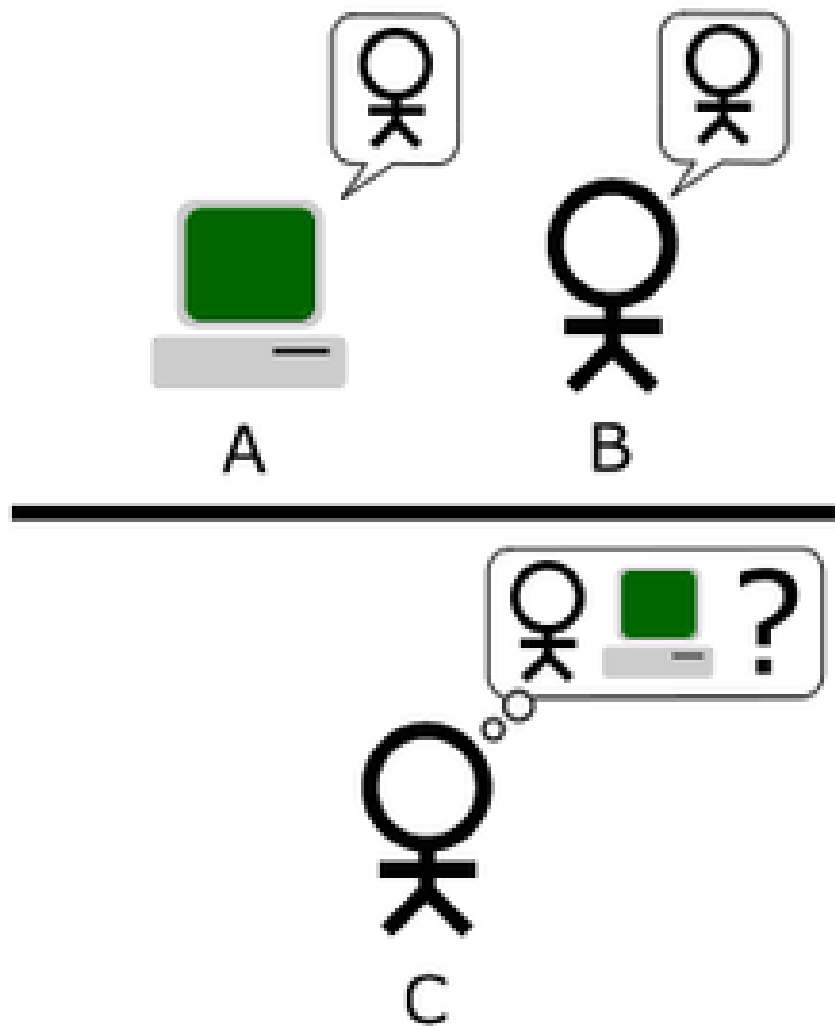
- [Amy Webb](#), profesorka New York University a zakladatelka [Future Today Institute](#) tvrdí, že AI znamená výrazné posílení pozic korporací, které mají přístup k velkému množství dat a tím [mají také velkou moc](#). V tomto ohledu jsou pak lákavé pro autoritářské režimy nebo obecně pro vlády, protože v nich vidí nástroj globální strategické výhody. Nejsilnější zbraní USA nebudou zřejmě atomové zbraně, ale Google, Amazon, Microsoft, Apple či Facebook.
- Zajímavým krokem je pak názor, že by společnosti měli akcentovat udržitelný rozvoj před krátkodobými cíli, což ostatně v Evropě zdůrazňuje také [José van Dijck](#). Skutečnost, že by firmy masově upřednostnili veřejné blaho (navíc obtížně definované) před ziskem, který od nich očekávají akcionáři se zdá být velice nepravděpodobná. Současně je ale třeba říci, že velká část velkých firem zdůrazňuje, že třeba oblast sociálních sítí nebo obecně ochrany osobních dat by měla být regulována.
- [Podle některých zaměstnanců](#) Amazonu o výpovědích [rozhoduje systém s AI](#), nikoli přímý nadřízený. [Respektive je to tak](#), že doporučení na výpověď je systémem jasně popsána, naměřená a zdůvodněná a příslušný manažer či HR by měl zřejmě provést jen kontrolu, případně uvážit další možné vlivy.

(Nejen) diskriminační problémy

- Asi nejznámější problém s AI a diskriminací je spojen [s oddělením lidských zdrojů](#), které fungovalo tak, že se systém naučil na výběru běžných personalistů pracujících v Amazonu, jakým způsobem vybírají budoucí zaměstnance v závislosti na tom, jak vypadá jejich životopis. Tento výběr byl reálně diskriminační pro ženy.
- Otázkou je, nad jakými daty provádíme trénink ([ImageNet](#)) a co se děje s našimi daty ([Faceapp](#)).
- Etické otázky vedení války ([Ohlin et al.](#)) a čučkaři ([Zeman](#))
- DeepFake – [neexistující tváře](#), [cizí hlasy](#) ([jiné](#)), [písmo](#), [video](#) a [svlékání z plavek](#) – na co se tedy vlastně můžeme epistemicky spolehnout?



**CO JE
JAZYK?
GEOMETRIE
!**



Turingův test

- Umíme rozeznat člověka od počítače v běžné řeči?
- Historicky známé přístupy:
 - ELIZA Josepha Weizenbaum
 - Chatterboot (v česku například Pokec)
 - Botnet na Facebooku z Vancouveru
- <http://nlp-addiction.com/eliza/> a <http://alice.pandorabots.com/>
- Cena 100 000 dolarů pro první nerozpoznatelný počítač nebyla udělena.

Problém čínského pokoje

- *Searl, jenž nerozumí ani slovo čínsky se usadí v uzavřené místnosti plné knih, a návodů jak reagovat na jakoukoliv otázku v čínštině. Dejme tomu že v libovolném okamžiku, když dostane Searl vzkaz napsaný čínsky, dokáže pomocí knih a návodů zareagovat v čínštině. Není problém si představit konverzaci s Číňanem stojícím před pokojem a strkajícím si papírky na relativně velmi omezené téma. Toto téma lze samozřejmě nekonečně zobecňovat, až dojdeme k původnímu požadavku.*

Evropská komise: pravidla pro vývoj ai



Human agency and oversight



Technical Robustness and safety



Privacy and data governance



Transparency



Diversity, non-discrimination and fairness



Societal and environmental well-being



Accountability

Školní aplikace

Presenter
Coach v
PowerPointu

Grammarly

Duolingo

Umíme
česky, mat-
mat, slepé
mapy

Školní aplikace obecně



ADAPTABILNÍ UČENÍ



ANALÝZA STUDIJNÍCH
VÝSLEDKŮ A NÁVRHY ŘEŠENÍ



PODPORA VYBRANÝCH
ČINNOSTÍ

Etické problémy



Máme vědět, že pracujeme se strojem?



Jakou roli má hrát vzdělávání?



Kdy chceme nechat systémy rozhodovat?



Budou mít systémy black box?

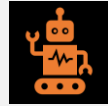


Jak ochráníme data?



Můžeme mít „zákony robotiky“?

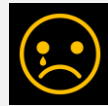
Designové problémy



Vše je AI...



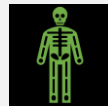
K čemu ho ale využít?



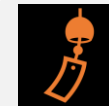
AI dělají „stupidní“ chyby



Lidé obtížně důvěřují technice



Jak má vypadat kooperace AI s člověkem?



Co s oblastí udělá AC?

Další problémy

Stereotypizace

Fixace chybných vzorců – Amazon HR diskriminace

Obcházení „lidskosti“ – Amazon HR propouštění

Data set bias

Co až bude AI chytřejší než my?

Bezpečnostní problémy

Technická řešení

Turingův stroj

- Na začátku výpočtu je Turingův stroj v počáteční konfiguraci a na pásce je zapsané vstupní slovo. Dále pracuje v jednotlivých krocích:
- pokud je aktuální stav zároveň stavem koncovým, výpočet končí
- čtecí hlava přečte jeden vstupní symbol z buňky, na které se právě nachází
- pokud je v přechodové funkci pro aktuální stav a pro přečtený symbol definovaný přechod, provede se (v případě více možných přechodů u nedeterministických strojů se vybere jeden náhodně):
 - změní se stav
 - na aktuální pozici hlavy se zapíše příslušný symbol
 - hlava se příslušným způsobem posune (či neposune)

Definice

Formálně je **Turingův stroj** definován jako šestice

$\mathcal{M} = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, F)$ kde:

- Q je konečná množina **stavů**
- Γ je konečná množina **páskových symbolů**
- $\Sigma \subseteq \Gamma, \Sigma \neq \emptyset$ je konečná množina **vstupních symbolů**
- $\delta : (Q - F) \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{-1, 0, +1\}$ je **přechodová funkce**
- $q_0 \in Q$ je **počáteční stav**
- $F \subseteq Q$ je množina **koncových stavů**

Logické programová ní



Neprogramuje
me postup
řešení ale jen
logická
pravidla



Program podle
nich provádí
jen logický
důkaz



Používá se
Prolog nebo
Gödel



Podporované
možnosti:
seznamy, pole,
proměnné,
řetězce,
složitější
struktury

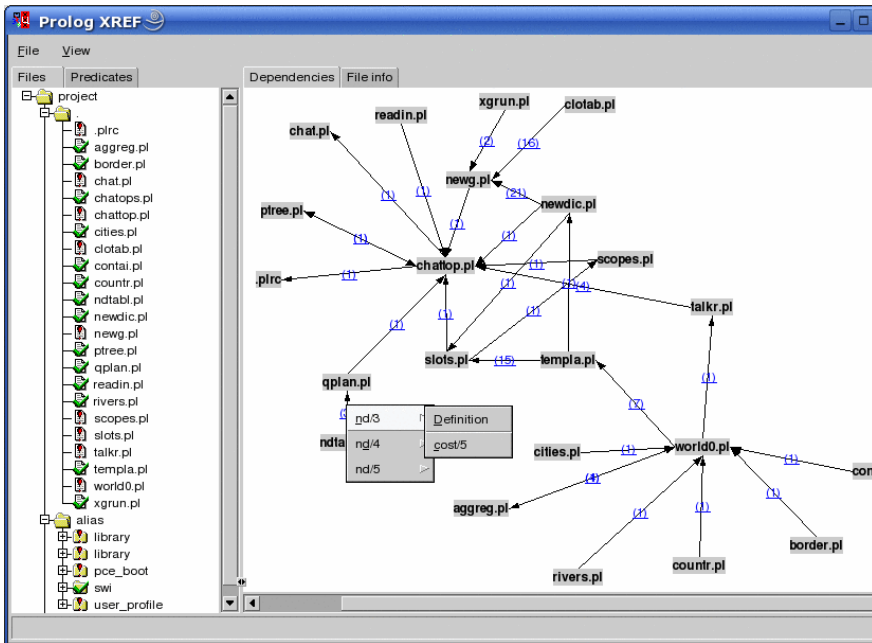


Základní
myšlenka:
musíme
vytvořit
databázi faktů
a pravidel, ze
kterých se pak
vyvozuje
nějaká
informace

Fakt:
dívka(monika).

Otázka: ?-
dívka(monika).

Odpověď: yes.



```

salesman :-
    tidy_salesman,
    init_salesman,
    Ds = [ws_caption,ws_maximizebox,ws_thickframe],
    Bs = [ws_child,ws_visible,ws_tabstop,bs_pushbutton],
    Ss = [ws_child,ws_visible,ss_left],
    Gs = [ws_child,ws_visible,ws_ex_clientedge],
    wdcreate( dlg, `Travelling Salesman`,          10,  10, 520, 460, Ds ),
    wcreate( (dlg,3), button, `&Exhaustive`,      420,   8,  80,  22, Bs ),
    wcreate( (dlg,4), button, `&Heuristic`,      420,  38,  80,  22, Bs ),
    wcreate( (dlg,5), button, `&Stop`,           420,  68,  80,  22, Bs ),
    wcreate( (dlg,6), button, `&Close`,          420,  98,  80,  22, Bs ),
    wcreate( (dlg,8), static, ``,                10, 415, 480,  25, Ss ),
    wcreate( (dlg,9), grafix, ``,                10,  10, 400, 400, Gs ),
    set_buttons( 0, 0, 0, 1 ),

```

The screenshot shows the Eclipse IDE with the 'parser.pl' file open. The code defines a grammar for the sentence 'the agent likes martinis'. The Zest Graph window shows a parse tree with root 'S' branching into 'NP' and 'VP'. 'NP' branches into 'DET' (the) and 'N' (agent). 'VP' branches into 'V' (likes) and 'N' (martinis).

```

s --> np, vp.
np --> det, n.
np --> n.
vp --> v, n.
vp --> v.
det --> [the].
det --> [a].
n --> [agent].
n --> [martinis].
v --> [likes].
v --> [drinks].

/* This grammar describes sentences like "the agent likes martinis":
digraph the_agent_likes_martinis

S; NP; V; VP; DET; N1[label="N"]; N2[label="N"]
the; agent; likes; martinis

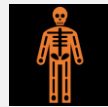
S -> NP; NP -> DET; NP -> N1
DET -> the[style=dashed]; N1 -> agent[style=dashed]

S -> VP; VP -> V; VP -> N2
V -> likes[style=dashed]; N2 -> martinis[style=dashed]
}

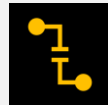
```

Prolog

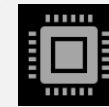
Další technické možnosti



Genetické programování
(Vytvoříme populaci entit a
testujeme jejich chování. V
druhém kroku vybereme ty
nejlepší a snažíme se z nich
vygenerovat novou nakříženou
populaci. To opakujeme dokud
nemáme dostatečně dobré řešení)



Dobývání znalostí (analýza
obrazových a textových dat,
získávání informací, které nejsou
standardně dostupné přímo)



Expertní systémy



Strojové učení (založené na
statistických metodách, často se
kombinuje s dalšími formami)

Počítačové zpracování emocí

- Člověk není jen racionální bytost, ale má také emoce, které jsou důležité pro pochopení obsahu (například ironie)
- Analýza emocí:
 - Z hlasu
 - Z fyziologických projevů (mrkání, tlak, teplota, galvanický odpor kůže,...)



Děkuji za pozornost