

Nová doba Umelej Inteligencie

Marián Dvorský
September 2018

“Umelá Inteligencia je budúcnosť nielen pre Rusko, ale pre celé ľudstvo.

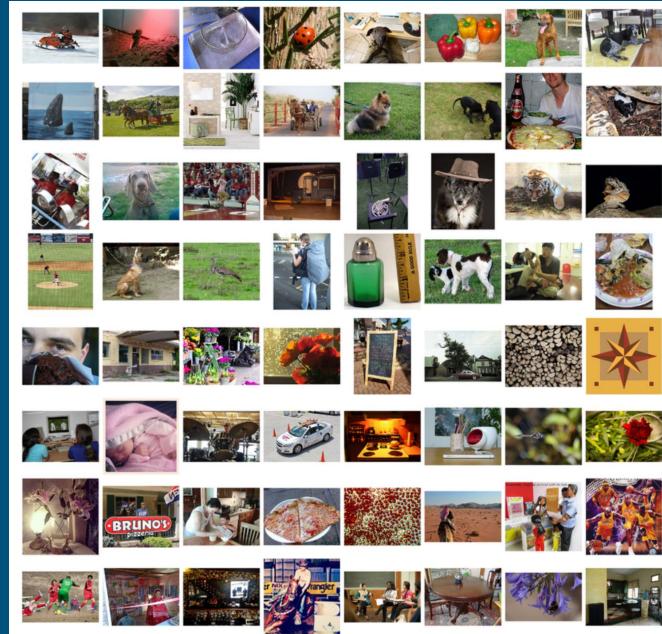
Je to obrovská príležitosť, ale aj hrozba ktorú je ťažko predpovedať.

Ten kto sa stane lídrom v tejto oblasti sa stane vládcom sveta.”

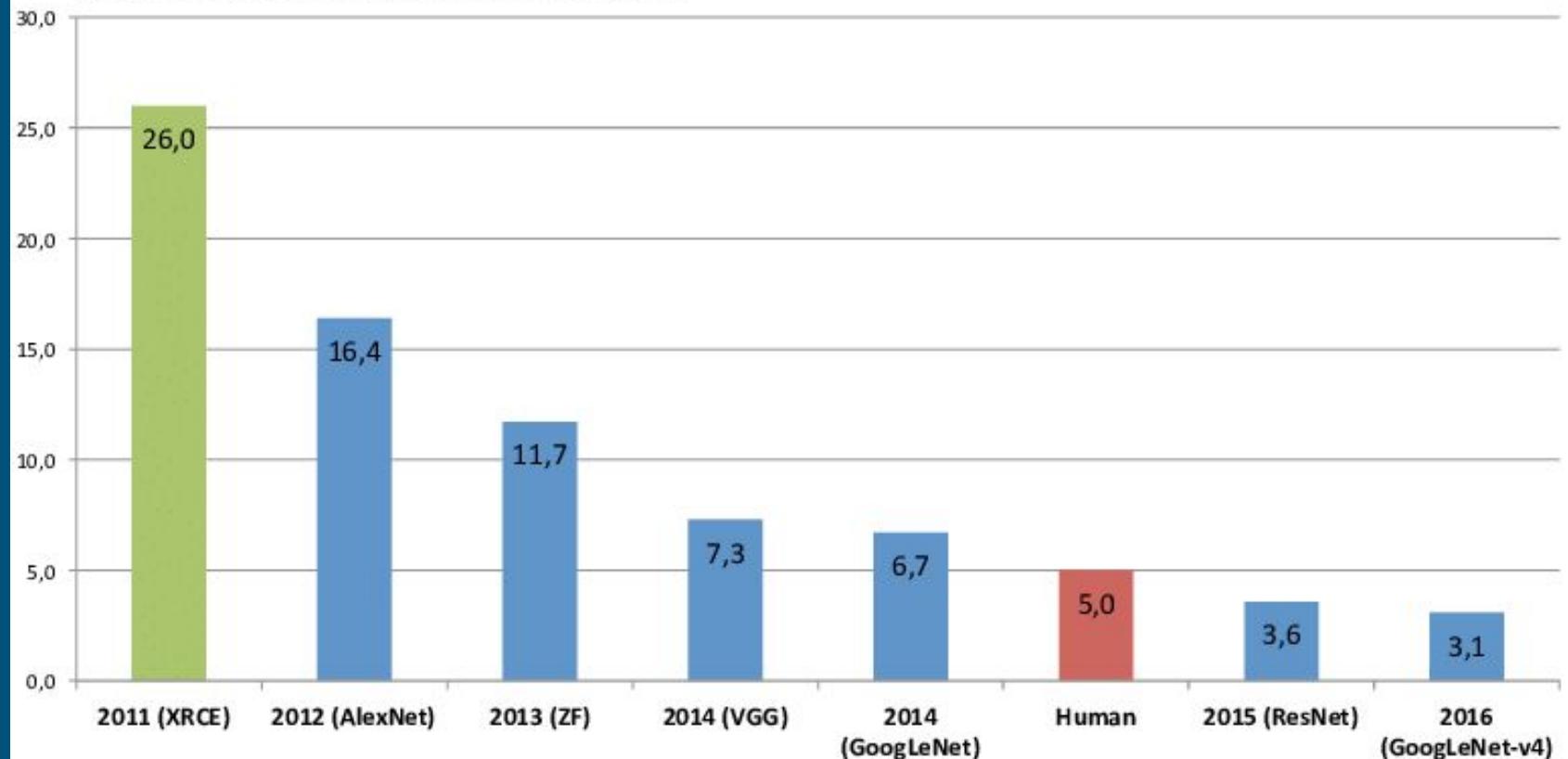
--Vladimir Putin, 2017

ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge

- Zaradiť obrázok do jednej z 1000 daných kategórií
(90 plemien psov)
- Chyba pri 5 pokusoch.



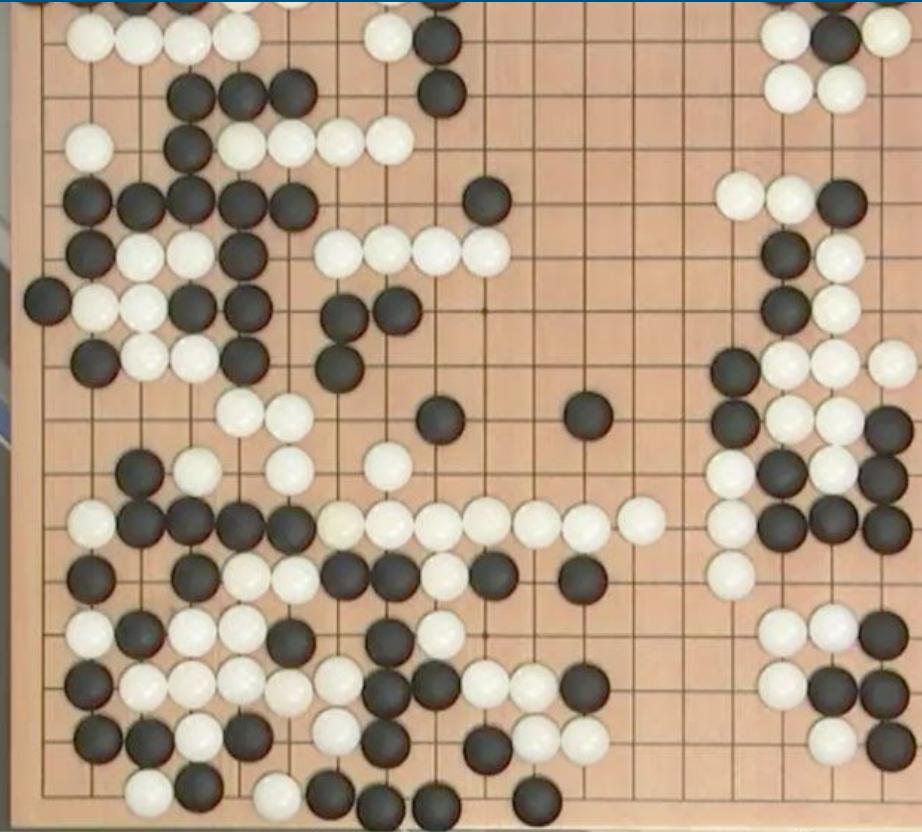
ImageNet Classification Error (Top 5)



“Počítače už dokážu vidieť.”

--Jeff Dean, 2015

2016: AlphaGo vs. Lee Sedol, 4–1



2017: AlphaZero vs. AlphaGo 100–0

- Všeobecná technika pre hranie hier:
 - Go, Šach, Shogi, ...
- Žiadna preexistujúca vedomosť o hre (okrem pravidiel).
- AlphaZero vs. Stockfish: 64–36 (28 výhier, 0 prehier, 72 remíz).

“Vždy som sa zamýšľal aké by to bolo, keby nejaký nadradený druh pristál na zemi a ukázal nám ako hrajú šach. Teraz už viem.” --Peter Heine Nielsen, GM

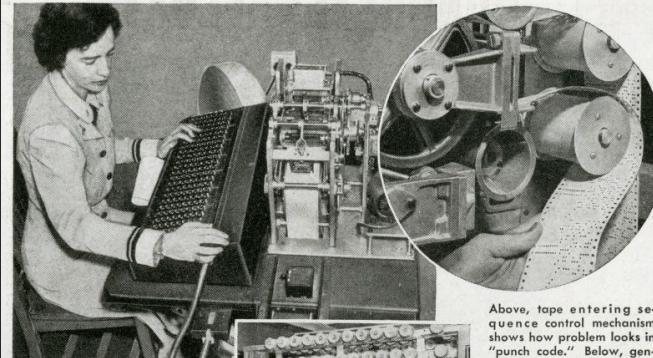
Explózia úloh v ktorých je
stroj lepší ako človek.



Manuálna sila
18. storočie

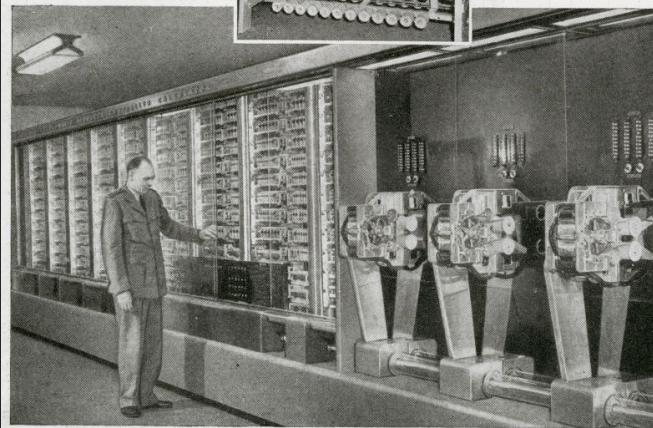
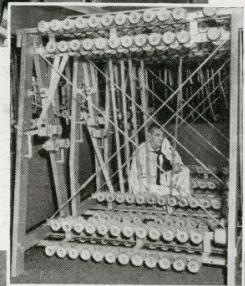
Výpočtová sila 20. storočie

Robot Works Problems Never Before Solved



Solving problems which stumped mathematicians throughout history, is all in the day's work to the "world's greatest calculating machine" which gives accurate answers in 23 figures. Above, preparing a problem for the machine on manual tape punch which dictates operation of the "superbrain" with coded perforations. Center, system of holders on which tape moves

Above, tape entering sequence control mechanism shows how problem looks in "punch code." Below, general view of robot which is 51 feet long, 8 feet high. It has 500 miles of wire, 3,000,000 connections, tiers of 72 adding machines. Invented by Cmdr. H. H. Aiken, U.S.N.R., it was built by International Business Machines and presented to Harvard University for use by the Navy. After the war it will solve problems of star movements and algebraic equations hitherto unsolved



1997: Deep Blue vs. Garry Kasparov, 3½–2½

Garry Kasparov vs



“Umelá Inteligencia dokáže robiť veci, čo vyžadujú ‘rozmýšľanie’, ale nedokáže urobiť väčšinu vecí, čo ľudia a zvieratá robia ‘bez rozmyšľania’. To je, akosi, o dosť tăžšie!”

-- Donald Knuth, 2009

Je to mačka?

Počítač

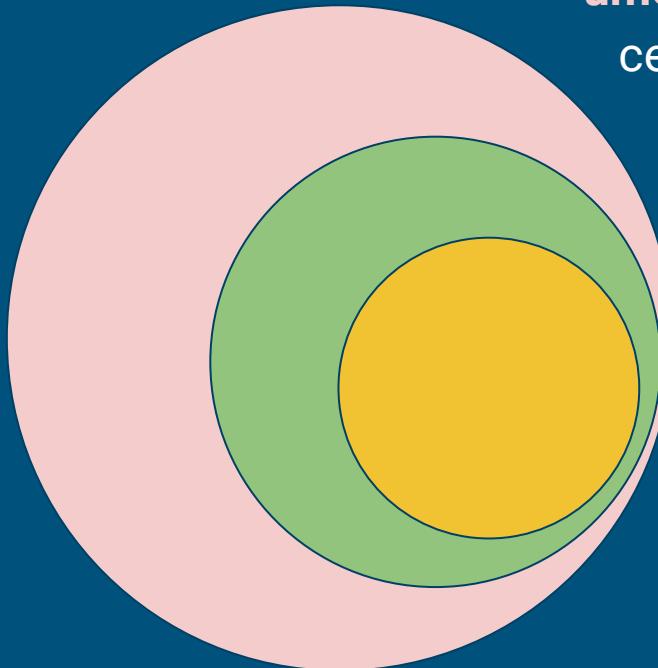
2009: ???

2017: Na 99% áno



Ako je to možné?

Úspech metódy “Deep learning”



umelá inteligencia (AI)

celkový projekt vyrobiť chytré stroje

strojové učenie (ML)

stroje sa dokážu zlepšovať učením

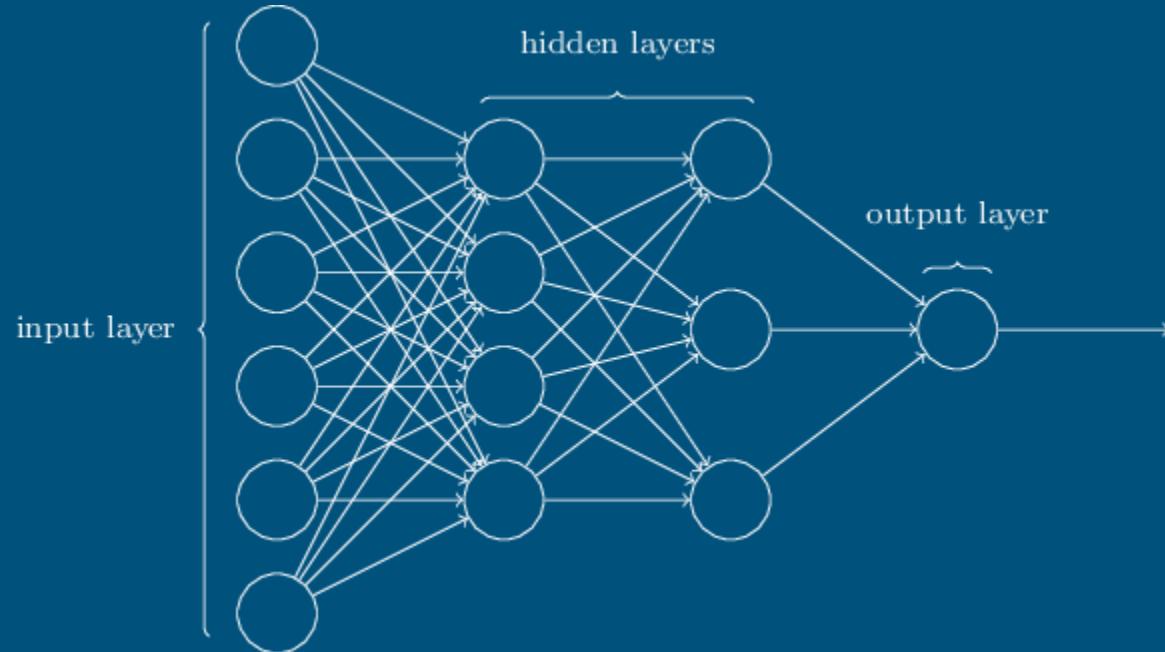
deep learning

špeciálny typ strojového učenia pomocou
veľkých umelých neurónových sietí

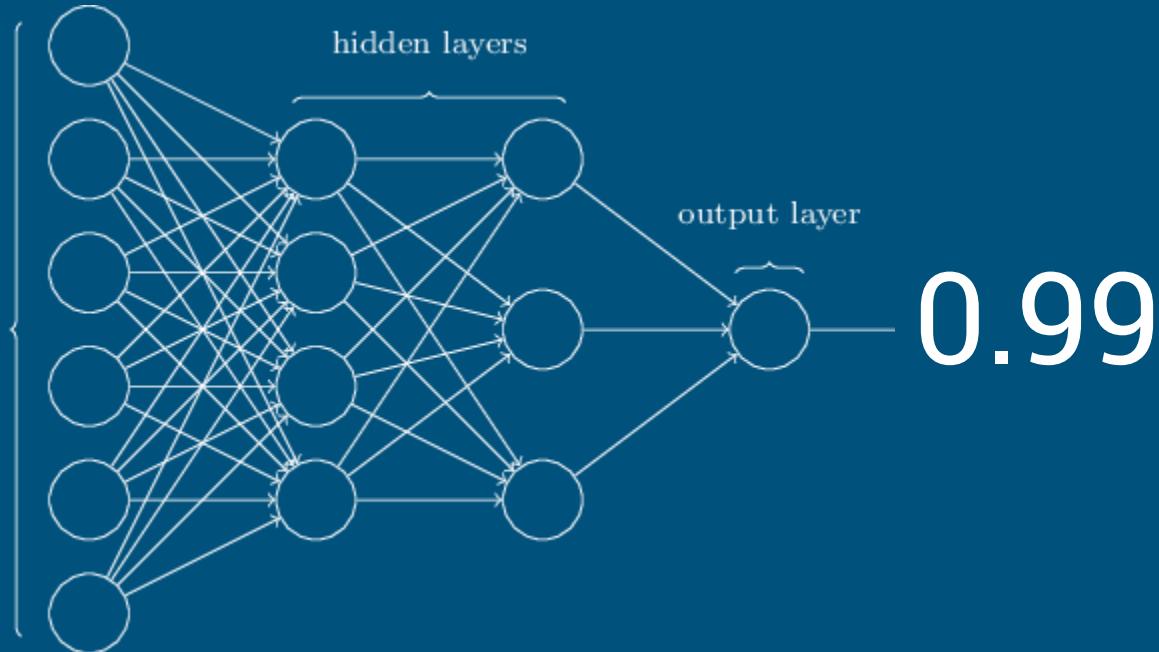
Veľké umelé neurónové siete

- Inšpirované fungovaním neurónov v mozgu.
- Trénované veľkým množstvom dát (z Internetu).
- Simulované na veľkom množstve počítačov (so špeciálnym hardware).

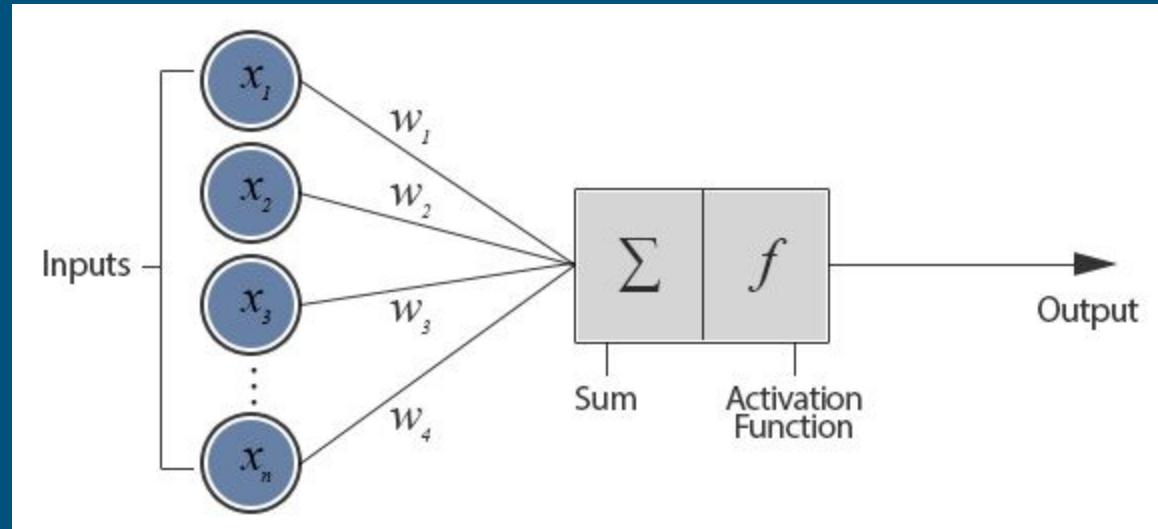
Niekol'ko-vrstvová neurónová siet'



Siet' rozpoznávajúca mačky



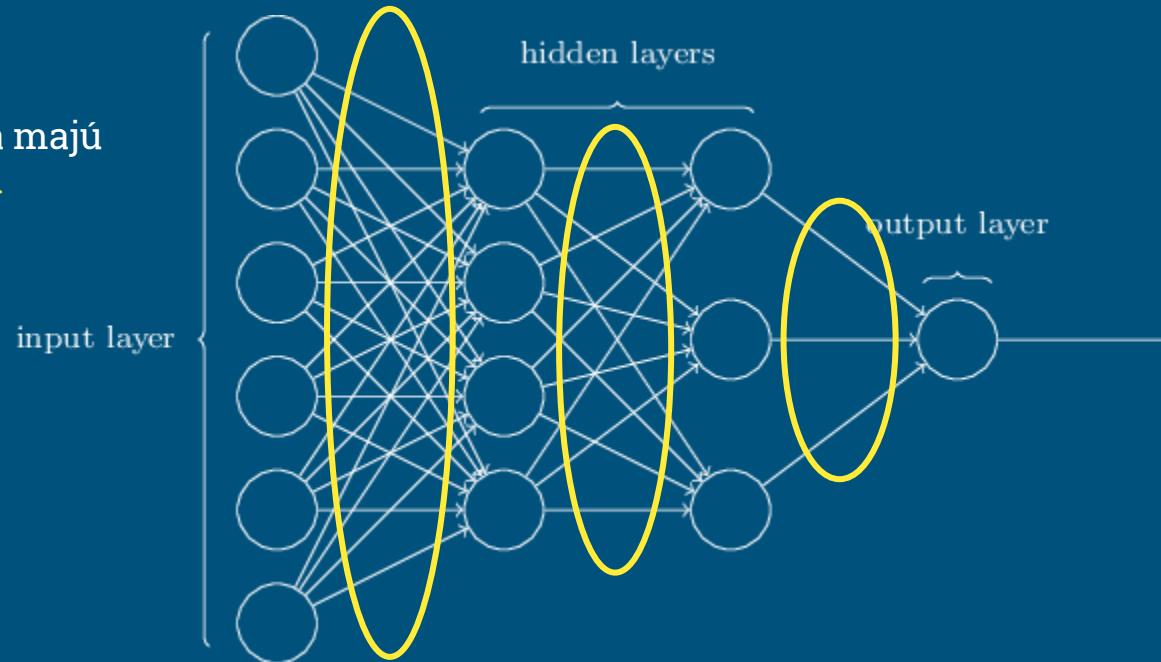
Neurón



$$\max(0, x_1 * w_1 + x_2 * w_2 + x_3 * w_3 + \dots + x_n * w_n)$$

Trénovanie (učenie) neurónovej siete

prepojenia majú
váhu



Aké má mať siet' váhy aby rozpoznávala mačky?

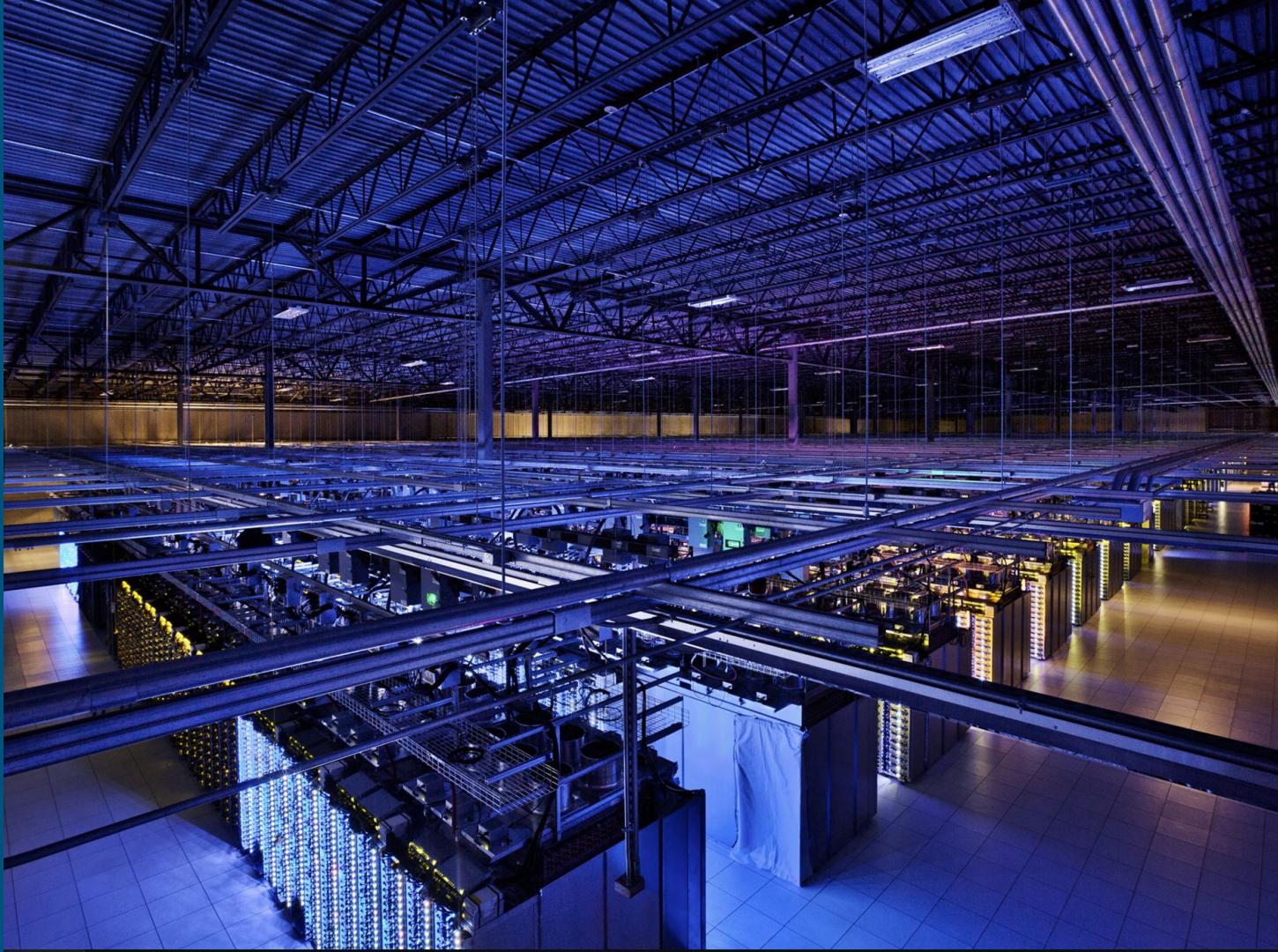
Trénovanie (učenie) neurónovej siete

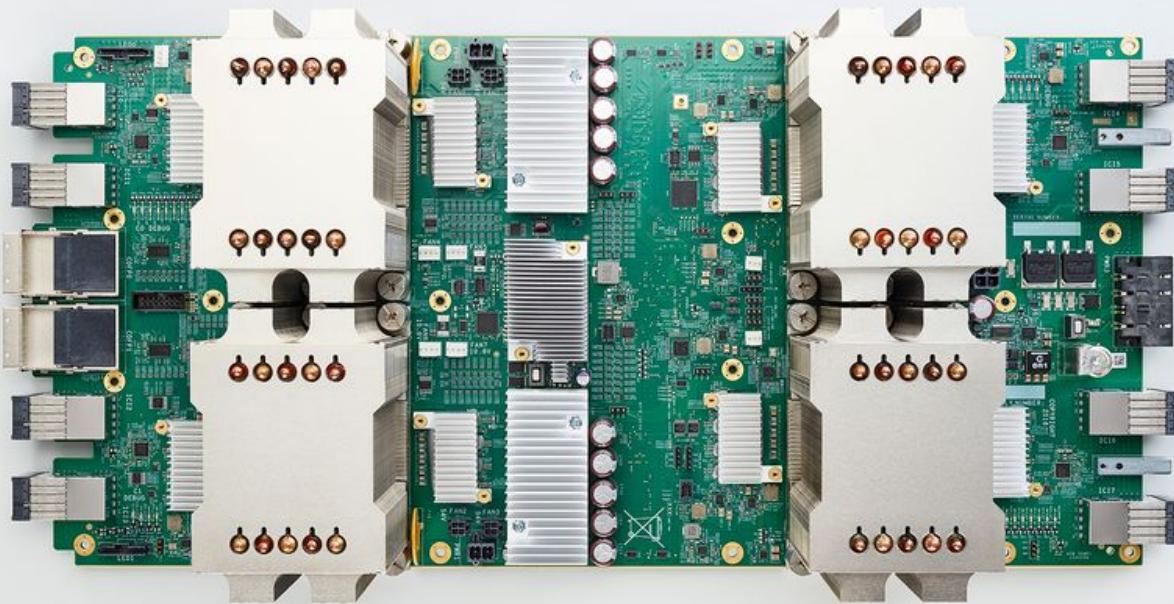
- Máme veľké množstvo obrázkov u ktorých vieme, že či na nich je alebo nie je mačka.
- Dáme obrázok na vstup siete. Upravíme váhy siete tak aby dávala očakávaný výsledok.
- Po natrénovaní začne dávať sieť správne odpovede aj na obrázky ktoré predtým nevidela.

Veľkosť sietí

- Idea umelých neurónových sietí má viac ako 30 rokov.
- 2012 prvýkrát simulované veľké siete s miliardou váh
 - Nový názov: "Hlboké učenie" (Deep learning).
- Ľudský vizuálny kortex stále milión krát viac prepojení.
- Dôležitá nie len veľkosť, ale aj architektúra siete.







Google Tensor Processing Unit



64 TPUs (pod) 11.5 petaflops

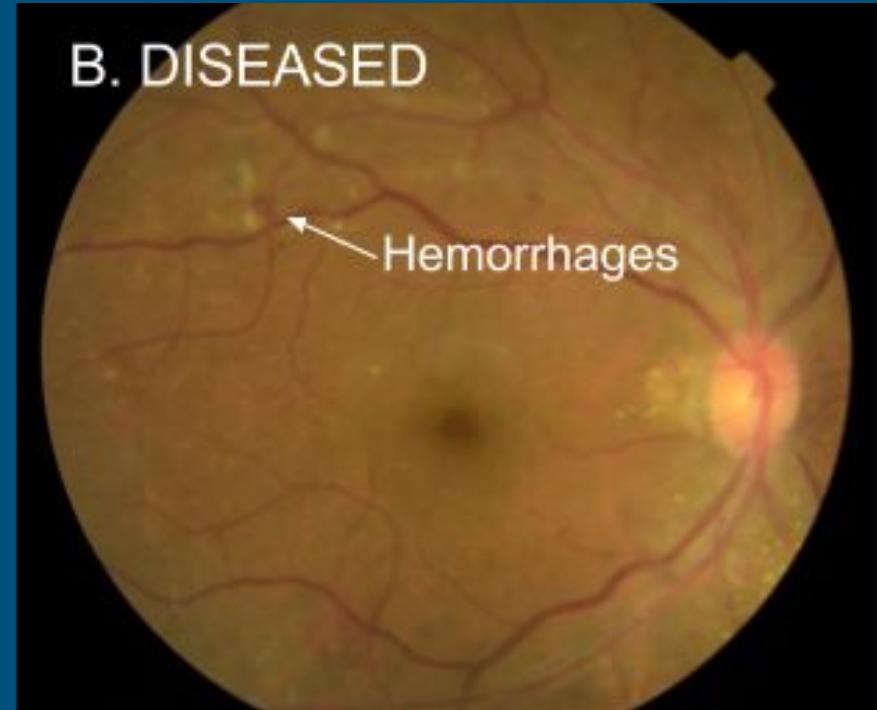
Využitie neurónových sietí

Diagnostika z lekárskych snímkov

A. HEALTHY



B. DISEASED

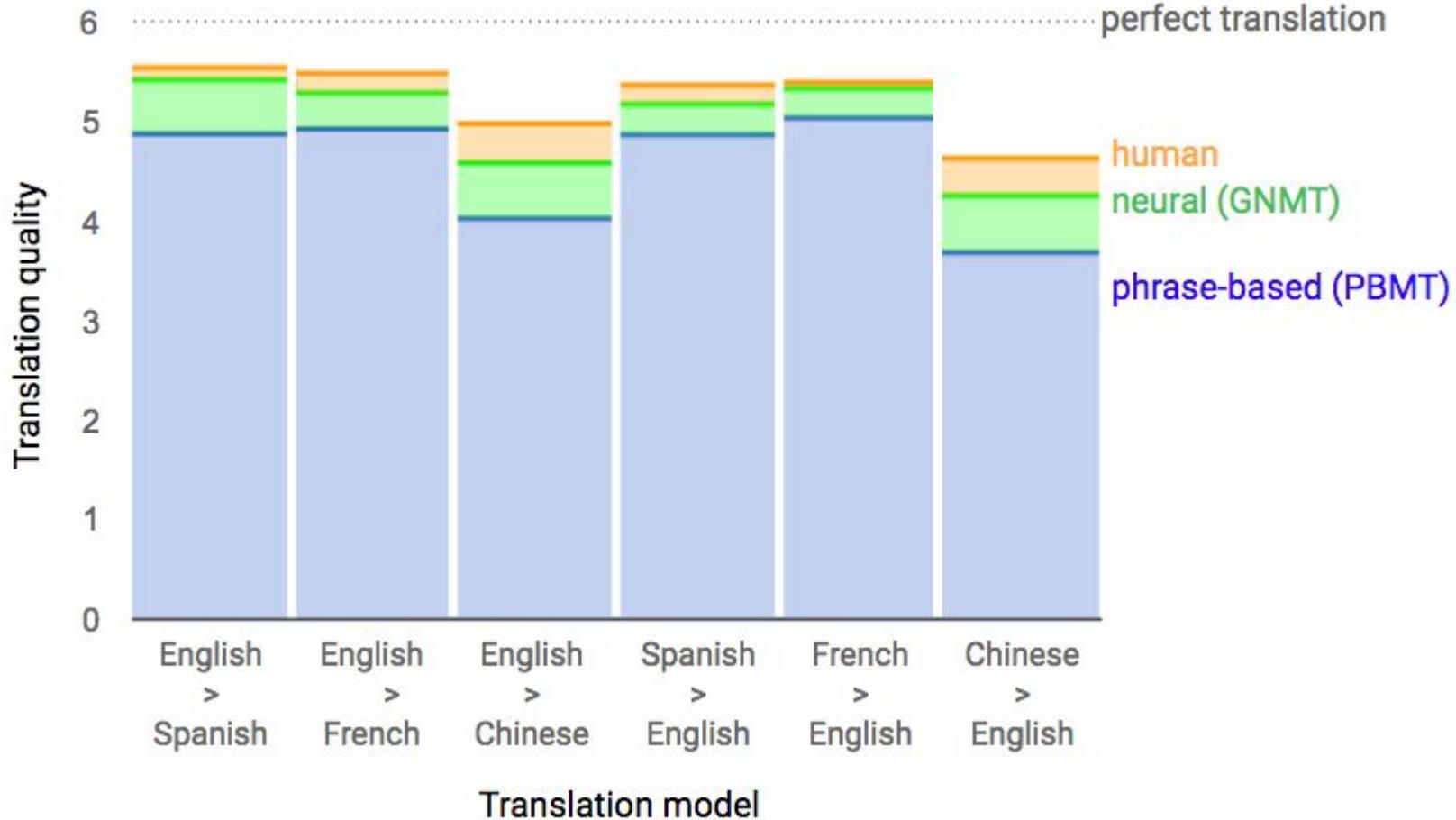


Cruise

0 MPH

Samojazdiace autá





Umenie (imitácia)



Čo stroje (zatiaľ) nevedia?

- Umelé neurónové siete stále omnoho menšie ako ľudský mozog:
 - potrebujeme ešte viac výpočtovej sily.
- Začínajú trochu rozumieť svetu (napr. že Rím je pre Taliansko rovnaké ako Paríž pre Francúzsko) ale porozumenie je stále plytké a krehké.
- Vstup: Zadanie úlohy z programátorskej súťaže.
Výstup: Efektívny program riešiaci danú úlohu.

Na čom sa robí

- Uplatnenie dnešných techník na nové problémy.
 - Zjednodušovanie nástrojov pre strojové učenie (AutoML).
 - Sprístupnenie obrovskej výpočtovej sily cez Cloud.
- Skúmanie ako funguje ľudský mozog.
 - Neurónové siete používané na analýzu snímkov mozgu.
- Simulácia väčších neurónových sietí: tá istá sieť na riešenie viacerých problémov.
- Robustnosť, učenie bez dozoru, učenie z jedného príkladu, ...

Zhrnutie

- Revolúcia v umelej inteligencií vďaka veľkej výpočtovej sile.
 - Nové úlohy v ktorých je stroj lepší ako človek: čítanie z pier.
 - Veľké množstvo aplikácií, nové publikované každý deň.
 - Ideálna úloha: veľké množstvo označených dát (alebo simulátor), jasný cieľ.
-
- *“Ak onáhle to funguje, nikto to už nevolá umelá inteligencia.”*
--John McCarthy
 - “Ozajstná” ľudská inteligencia stále veľká záhada.