

Geoffrey Hinton



*"In the long run, curiosity-driven research just works better...
Real breakthroughs come from people focusing on what they're
excited about."* - Geoffrey Hinton

Západočeská Univerzita V Plzni
Katedra Kybernetiky
Semestrální práce - HKUI

Maximilián Alexander Mašek
zimní semestr
12. února 2023

1 Životopis

1.1 Úvod

Geoffrey Hinton, celým jménem Geoffrey Everest Hinton je britsko-kanadský kognitivní psycholog a počítačový vědec. Nejvíce se proslavil zejména v oblasti umělé inteligence, kde se zabývá neuronovými sítěmi. Zasloužil se o popularizaci algoritmu zpětného šíření chyby (angl. Backpropagation) ve více vrstevných neuronových sítích. A také se spolupodílel na revoluční architektuře jménem „AlexNet“. Geoffrey Hinton je i nadále aktivní ve výzkumu, například v roce 2018 mu byla spolu s Yoshua Bengio a Yann LeCun udělena cena „ACM Turing Award“. Díky svým velkým přínosům v této oblasti, bývají také občas označováni jako „Godfathers of AI“ neboli otcové umělé inteligence.

1.2 Výzkum a kariéra

Geoffrey Hinton se narodil roku 1947 ve Spojeném království. Pochází z rodiny slavných matematiků, a proto stál již v dětství pod obrovským tlakem. „Už když mi bylo 7 let tak jsem věděl, že bych měl mít titul PhD“ řekl. Geoffrey byl již v relativně útlém věku fascinován lidským vědomím a posedlý otázkou, jak náš mozek vlastně funguje. Proto se nejprve pustil do zkoumání mozku z hlediska anatomie a poté z pohledu psychologie, a nakonec se začal věnovat modelování vědomí pomocí informačních technologií. A tak se dostal k umělé inteligenci. „Myslím si, že pokud chceme pochopit velice komplikovaný systém jako je náš mozek, měli bychom ho vytvořit.“ Tvrdil Geoffrey. Když se Geoffrey začal zabývat těmito otázkami, začal hledat inspiraci u jiných vědců z oboru, a to zejména u amerického psychologa jménem Frank Rosenblatt. Rosenblatt v 50 letech minulého století vymyslel algoritmus zvaný „Perceptron“. Jednalo se o jednovrstvou neuronovou síť, která měla simulovat funkci mozku. Funkce takovéto sítě se vskutku nějakým způsobem našemu mozku podobala. Síť byla nejprve předána sada vstupů reprezentována jako vektor číselných hodnot. Každý vstup byl poté vynásoben zpočátku náhodně zvolenou vahou a následovně se všechny tyto hodnoty sečetli (takzvaný vážený součet). Tento výstup byl pak vložen do takzvané aktivační funkce, a výstup byl poté porovnán s požadovaným výstupem. A pomocí této chyby a algoritmu zvaného delta učící pravidlo (angl. Delta learning rule) se váhy postupně optimalizovaly. Pro lepší pochopení si vezměme

například fotku zvířete a mi máme zjistit, zda se jedná o kočku či nikoliv. Obrázek bude jednoduše reprezentován jako matice a vložen do sítě a výstup bude porovnán s ideálním výstupem který je v tomto případě binární tedy buď se jedná o kočku, či nikoliv. Teorie byla, že po dostatečném počtu iterací bude síť schopná identifikovat i vzorek, u kterého není znám skutečný výstup. To znamená, že pokud síť natrénujeme na obrázky zvířat, kde známe výstup (je kočka nebo není kočka), bude síť později schopna rozlišit i vzorky u kterých výstup neznáme. Tedy sama rozhodnout, jestli se u zvířete na obrázku jedná o kočku. Jedná se o princip učení s učitelem (angl. Supervised learning). Jelikož se v případě Perceptronu jednalo pouze o jednovrstvou neuronovou síť s absencí jakýchkoliv skrytých vrstev, byla realita jejího fungování značně odlišná. Geoffrey Hinton byl jeden z hrstky vědců, kteří se stále zabývali neuronovými sítěmi. Totiž poté co vyšlo najevo, že Rosenblatův takzvaný Perceptron má značně omezené možnosti řešení problémů, se od tohoto konceptu na dlouho upustilo a nastala doba často označována jako „AI winter“ neboli zima umělé inteligence. Vypadalo to, že doba umělé inteligence navždy skončila. Geoffrey ale nepochyboval tvrdil, že mozek je velká neuronová síť, a proto i umělé neuronové sítě musí fungovat, protože fungují v našem mozku. Po nějaké času střídání vědeckých institutů Geoffrey nakonec roku 1987 skončil na kanadské univerzitě v Torontu. Postupem času Geoffrey a jeho tým zjistily, jak vytvořit složitější neuronové sítě, které by mohli vyřešit problémy které jednoduché sítě vyřešit nedokázali. Vytvořily více vrstvou neuronovou síť to znamená síť se skrytými vrstvami. Tento koncept se ukázal jako funkční v mnoha případech. Pomocí této architektury bylo například v 80. letech vytvořeno první autonomní vozidlo nebo v 90. letech byl vytvořen systém, který dokázal rozpoznat rukou psané číslice. Velký problém té doby byl však nedostatek trénovacích dat a nedostatečný výpočetní výkon, který nedovoloval vytvořit síť s více než pár vrstvami. A proto to vypadalo opět jako konec pro umělou inteligenci. V 90 a 2000. letech byl Geoffrey jeden z mála, kdo se tímto konceptem nadále zabýval. Avšak s extrémním navýšením výpočetního výkonu a obrovskému nárůstu dat na internetu nestálo umělé inteligenci nic v cestě a od roku cca 2006 její popularita roste až dodnes. Geoffrey se v roce 2012 například spolupodílel na architektuře pro rozpoznávání dat „AlexNet“, která díky svým výsledkům byla považována za průlomovou. V roce 2018 mu dokonce spolu s Yoshua Bengio a Yann LeCun byla udělena prestižní cena „ACM Turing Award“, což je ocenění udělované každoročně Asociací výpočetní techniky (ACM) jednotlivcům za jejich technický přínos v oboru informatiky. Geoffrey je i

nadále aktivní ve výzkumu a od roku 2013 pracuje pro společnost „Google“ a zároveň je profesorem na univerzitě v Torontu.

1.3 Závěr

Díky stále se navyšujícímu výkonu dnešních počítačů a obrovskému růstu objemu dat jsou možnosti umělé inteligence takřka neomezené. Umělá inteligence dokáže dnes například rozpoznávat karcinomy v medicíně s vyšší přesností než člověk, dokáže řídit vozidla nebo i letadla, převádět mluvené slovo do textu nebo mít konverzaci s člověkem který jen těžko pozná že se nejedná o skutečnou osobu. Díky pár nadšencům jako třeba Geoffrey, kteří se nevzdali v době kdy všichni ostatní ano, neupadla umělá inteligence v zapomnění a je pevnou součástí dnešní doby.

2 Zdroje

https://en.wikipedia.org/wiki/Geoffrey_Hinton
https://www.deeplearning.ai/blog/hodl-geoffrey-hinton/
https://www.youtube.com/watch?v=l9RWTMNnvi4t=315s
https://www.youtube.com/watch?v=UTfQwTuri8Y