

HKUI - Fei-Fei Li – průkopnice vizuální intelligence a human-centered AI

Miloš Barborka

November 2025

1 Úvod

Fei-Fei Li patří mezi osobnosti současné umělé intelligence, zejména v oblasti počítačového vidění a tzv. vizuální intelligence. Je spolutvůrkyní databáze ImageNet, kterou bývá připisován zásadní podíl na „deep learning revoluci“ po roce 2012, a zároveň patří k hlavním zastáncům myšlenky *human-centered AI*, tedy umělé intelligence zaměřené na člověka, jeho potřeby a hodnoty. V této práci stručně představím její životní dráhu, hlavní vědecké přínosy a společenské aktivity, které výrazně ovlivnily podobu moderní kybernetiky a umělé intelligence.

2 Raný život a vzdělání

Fei-Fei Li se narodila v roce 1976 v Číně, dětství prožila v době společenské a ekonomické transformace země. Na začátku devadesátých let se s rodinou přestěhovala do Spojených států amerických. Rodina neměla téměř žádné úspory a Fei-Fei proto během střední školy i studia pracovala například v čistírně prádla nebo ve videopůjčovně, aby finančně pomohla rodičům. Sama často zmiňuje, že zkušenost imigrantky z chudých poměrů výrazně ovlivnila její pozdější důraz na dostupnost vzdělání a technologickou spravedlnost.

Vysokoškolské vzdělání získala na Princeton University, kde vystudovala fyziku a v roce 1999 zde zakončila studium s vyznamenáním. Už během bakalářského studia se začala zajímat o neurovědy a o to, jak mozek zpracovává vizuální informace. Tento zájem ji postupně nasměroval od klasické fyziky k oblasti strojového učení a počítačového vidění.

Doktorská studia absolvovala na California Institute of Technology (Caltech), kde se zabývala statistickými modely rozpoznávání objektů a propojením poznatků z kognitivní psychologie s tehdy se rozvíjejícími metodami strojového učení. V rámci disertační práce zkoumala, jak se dají vizuální kategorie (například typy objektů) reprezentovat tak, aby je algoritmus dokázal naučit z relativně malého množství příkladů.

3 Akademická kariéra

Po dokončení doktorátu působila Fei-Fei Li na několika akademických pracovištích v USA, mimo jiné na University of Illinois at Urbana-Champaign a na Princeton University. V roce 2009 nastoupila na Stanford University, kde se později stala profesorkou informatiky. Mezi lety 2013 a 2018 vedla *Stanford Artificial Intelligence Laboratory (SAIL)*, jedno z nejznámějších pracovišť umělé inteligence na světě.

V roce 2019 spoluzaložila *Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI)*, jehož cílem je propojovat výzkum AI se společenskými vědami, ekonomikou, právem a etikou. Institut se snaží o to, aby vývoj umělé inteligence probíhal v souladu s lidskými hodnotami a byl prospěšný celé společnosti, nikoli pouze velkým technologickým firmám.



Figure 1: Fei-Fei Li na Stanfordu.

4 ImageNet a revoluce ve vizuální inteligenci

Nejznámějším počinem Fei-Fei Li je bezpochyby projekt *ImageNet*. Když se na přelomu tisíciletí věnovala počítačovému vidění, narážela na zásadní problém: algoritmy se učily na relativně malých a omezených datasetech, což bránilo jejich generalizaci do „reálného světa“. Z kognitivní psychologie je přitom známo, že člověk se učí vnímat svět díky ohromnému množství vizuálních podnětů, s nimiž se během života setká. Fei-Fei Li si proto položila otázku, zda by stroje neměly mít podobně rozsáhlou zkušenost.

Cílem ImageNetu bylo vytvořit hierarchicky uspořádanou databázi milionů označovaných obrázků, pokrývající tisíce různých tříd objektů. Využili k tomu mimo jiné tehdy nově dostupnou platformu Amazon Mechanical Turk, která

umožnila zapojit velké množství lidí do anotace dat. První verze ImageNetu byla představena v roce 2009 a od roku 2010 se každoročně konala soutěž *ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge*, zaměřená na automatické rozpoznávání objektů.

Zlom nastal v roce 2012, kdy tým Geoffreyho Hintonu využil hlubokou konvoluční neurální síť *AlexNet* a dosáhl dosud nevídaného zlepšení přesnosti. ImageNet se díky tomu stal nejen datasety, ale i katalyzátorem rozmachu deep learningu. Bez takto rozsáhlých dat by trénink hlubokých neuronových sítí v oblasti počítačového vidění nebyl možný v dnešní podobě. Na ImageNet navazují moderní aplikace, které běžně používáme: vyhledávání obrázků, automatické třídění fotografií v mobilu, detekce objektů pro autonomní vozidla nebo systémy pro analýzu medicínských snímků.

Kromě práce na rozsáhlých datasetech se Fei-Fei Li věnovala také problémům učení z velmi malého počtu příkladů, které jsou pro lidské vnímání typické. Na obr. 2 je ukázka výsledků, které demonstrují, jak různé metody zvládají naučit vizuální kategorie při omezeném množství trénovacích dat.

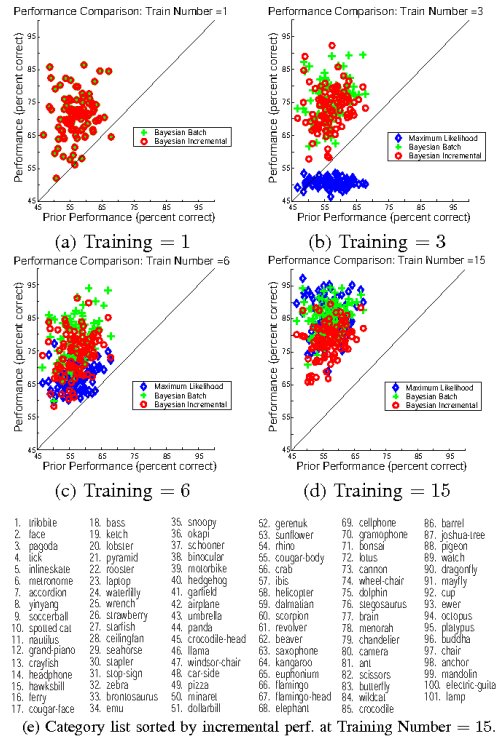


Fig. 2: (a)-(d) Performance comparison between ML, Bayesian Batch

Figure 2: Výsledky z práce Fei-Fei Li *Learning Generative Visual Models from Few Training Examples*. Grafy ukazují srovnání metod Maximum Likelihood, Bayesian Batch a Bayesian Incremental při různém počtu trénovacích příkladů na kategorii. Každý bod odpovídá jedné vizuální kategorii objektu.

5 Human-centered AI a působení v průmyslu

Fei-Fei Li se neomezuje pouze na zvyšování přesnosti modelů. Ve svých přednáškách často zdůrazňuje, že „nejdůležitější otázky AI nejsou jen technické, ale také společenské“. To se promítá do konceptu *human-centered AI*, který staví člověka do středu navrhování, vývoje i nasazení algoritmů.

Důležitou oblastí jejího výzkumu jsou aplikace AI ve zdravotnictví. Se svými studenty pracovala na systémech, které analyzují radiologické snímky a pomáhají lékařům při diagnostice. Cílem není nahradit odborníka, ale poskytnout mu další nástroj, který uleví od rutinních činností a umožní soustředit se na pacienta. Podobné projekty kombinuje s důrazem na ochranu soukromí a bezpečné nakládání s citlivými zdravotnickými daty.

V letech 2017–2018 působila Fei-Fei Li také v průmyslu: stala se *Vice President* ve společnosti Google a zároveň *Chief Scientist of AI/ML* v divizi Google Cloud. Podílela se na vývoji nástrojů jako Google Cloud AutoML nebo Cloud Vision API, které umožňují využít metody hlubokého učení i uživatelům bez hluboké expertízy v oblasti strojového učení. I v této roli prosazovala, aby se do vývoje komerčních AI systémů promítala etická hlediska a zvažovaly se možné společenské dopady.

6 Společenské a vzdělávací aktivity

Významnou součástí práce Fei-Fei Li je také podpora rozmanitosti v oboru umělé inteligence. Dlouhodobě upozorňuje na nízké zastoupení žen a dalších znevýhodněných skupin ve STEM oborech. Spoluzaložila neziskovou organizaci *AI4ALL*, která nabízí letní programy a vzdělávací aktivity pro středoškoláky a další studenty se zájmem o AI. Cílem je zpřístupnit kvalitní vzdělání v AI lidem, kteří by k němu jinak neměli snadný přístup, a tím přispět k větší rozmanitosti a spravedlnosti v technologickém světě.

V posledních letech je často zvána na významné přednášky a diskuse o dopadech umělé inteligence na demokracii, pracovní trh či zdravotnictví. Vystupovala například v rámci Tanner Lectures on Human Values nebo v přednáškových cyklech na MIT a dalších univerzitách po celém světě, kde propojuje technickou stránku AI s filozofickými a etickými otázkami.

7 Vybrané publikace a práce

Fei-Fei Li je autorkou nebo spoluautorkou stovek vědeckých článků a konferenčních příspěvků. Z hlediska kybernetiky a umělé inteligence patří mezi nejvýznamnější zejména práce v oblasti počítačového vidění:

- **ImageNet: A Large-Scale Hierarchical Image Database** (CVPR 2009) – článek představuje dataset ImageNet a popisuje způsob jeho vytvoření a struktury.

- Práce věnované generativním modelům a kategorizačním mechanismům ve vizuálním vnímání, které propojují statistické modelování s poznatky z kognitivní psychologie.
- Whitepapery a články související se Stanford HAI, které formulují principy human-centered AI a diskutují témata jako transparentnost, spravedlnost či dopady AI na společnost.

V popularizační rovině stojí za zmínku také její veřejné přednášky a rozhovory, kde srozumitelně vysvětluje, proč je důležité vnímat umělou inteligenci nejen jako technický nástroj, ale jako součást širšího společenského ekosystému.

8 Závěr

Fei-Fei Li významně ovlivnila vývoj moderní umělé inteligence hned v několika rovinách. Projekt ImageNet umožnil praktické nasazení hlubokého učení v počítačovém vidění a stal se základním stavebním kamenem dnešních systémů rozpoznávání obrazů. Zároveň je však Fei-Fei Li hlasitou zastánkyní toho, aby AI byla navrhována s ohledem na člověka a jeho hodnoty – a to jak v akademii, tak v průmyslu a ve veřejné správě.

Její životní příběh imigrantky, která se z velmi skromných podmínek vypracovala na jednu z nejcitovanějších vědkyň v oboru, i její důraz na dostupnost vzdělání a podporu rozmanitosti, z ní dělají výraznou osobnost nejen technického, ale i společenského světa. Pro historii kybernetiky a umělé inteligence tak představuje příklad vědkyně, která propojuje špičkový výzkum s odpovědným a lidsky orientovaným přístupem k technologickému pokroku.

References

- [1] Cornell Institute for Digital Agriculture: *Dr. Fei-Fei Li – CCSS Annual Lecture*. Dostupné online, 2022.
- [2] Stanford University: *Stanford University Launches the Institute for Human-Centered Artificial Intelligence*. Tisková zpráva, 2019.
- [3] Yale Daily News: *Fei-Fei Li delivers 2022 Tanner Lecture on AI and its impacts on humanity*. Článek, 2022.
- [4] Techopedia: *The Godmother of AI: Who is Fei-Fei Li?* Přehledový článek, 2023.