

(Rossumovi univerzální roboti). Nicméně až vynález programovatelného digitálního počítače, stroje založeného na abstraktní podstatě matematického uvažování, poskytl ve 40. letech 20. století základní předpoklady pro praktický vývoj v této oblasti. V roce 1955 John McCarthy poprvé použil výraz „Artificial Intelligence“ jako název workshopu v Dartmouthu. Následně vrcholil v 80. letech 20. století velký boom ve vývoji počítačů a programování. Byl představen dokonce první automaticky řízený automobil. Bohužel malá praktická využitelnost a obavy ze zneužití či ohrožení lidstva zbrzdily další vývoj AI v následujících desetiletích (De Luca, 2021; Kaul et al., 2020). V poslední dekádě se pak s dalším vývojem výpočetní techniky začíná AI stále více prosazovat v jednotlivých odvětvích. Nicméně asi největší celospolečenský zlom ve vnímání AI má rozvoj generativní AI, ke které patří OpenAI GPT nebo DALL-E (Sharma et al., 2022).

Ačkoli průnik AI do oblasti medicíny byl dlouho velmi marginální, v posledních letech se začíná stále více prosazovat a může diagnostiku a léčbu mnoha onemocnění v nejbližších letech výrazně změnit (Kaul et al., 2020). Z obrázku 1 je patrné, jak prudce narůstají v posledních letech počty vědeckých publikací týkajících se AI (Obr. 1A), a to včetně AI v medicíně a zdravotní péči (Obr. 1B).

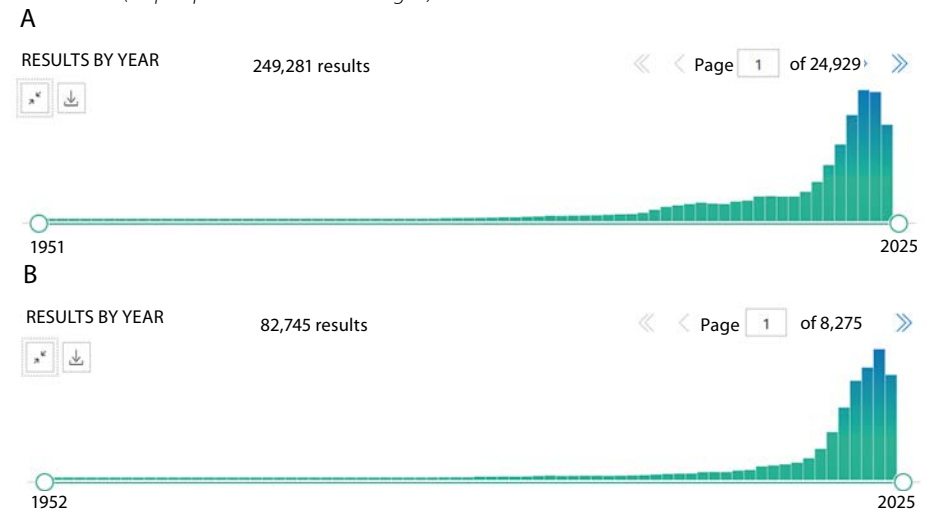
Definice

V posledních letech se objevilo mnoho odborných termínů (terminus technicus) spojených s AI a jsou mnohdy zaměňovány.

Umělá inteligence je definována jako schopnost strojů napodobovat lidské schopnosti, jako je uvažování, učení se, plánování nebo kreativita. Umožňuje technickým systémům reagovat na vjemy z jejich prostředí, řešit problémy a dosahovat určitých cílů. Základem AI je zabudovaný počítač, který přijímá data, přičemž může jít o připravená data, nebo data, která jsou sbírána pomocí vlastních senzorů a kamer. Tyto následně vyhodnotí a reaguje na ně. Důležitou vlastností AI systémů je schopnost pracovat samostatně, měnit a přizpůsobovat své jednání na základě vyhodnocení přijatých dat (Dobrev, 2005).

AI je obvykle brána jako zastřešující systém, který obsahuje mnoho komponent

Obr. 1. Počty publikací týkajících se umělé inteligence (Artificial Intelligence) (1A) a umělé inteligence v medicíně či zdravotní péči (Artificial Intelligence AND Medicine OR Health Care) (1B) v letech 1950–2024 dle PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>)



včetně strojového učení (Machine Learning), hlubokého učení (Deep Learning), zpracování přirozeného jazyka (Natural Language Processing), robotiky (nicméně robotika existuje i jako samostatná technologie) a Fuzzy logiky (Fuzzy Logic).

Strojové učení je podmnožinou AI. Umožňuje stroji nebo systému automaticky se učit a zlepšovat se ze zkušenosti. *Hluboké učení* je pak podmnožinou strojového učení, která je založená na umělých neurálních sítích. *Neuronové sítě* tedy tvoří páteř algoritmů hlubokého učení (Jiang et al., 2017).

Digitální zpracování obrazu je vědeckotechnická disciplína, která se zabývá zpracováním digitálních obrazových dat různého původu, např. dat z kamery či fotoaparátu, dat z lékařských zobrazovacích technik a dalších dvojrozměrných signálů.

Zvláštní podmnožinu AI tvoří *generativní* (generující) *umělá inteligence* (Generative Artificial Intelligence, GenAI nebo GAI). Jedná se o AI, která používá techniky (například hluboké učení) k vygenerování nového obsahu. Pomocí GenAI můžeme například vytvářet obrázky, text nebo zvuk. Generativní modely AI se učí vzorce a strukturu vstupních tréninkových dat a poté generují nová data, která mají podobné vlastnosti. Generativní AI má využití v celé řadě průmyslových odvětví, včetně vývoje softwaru, zdravotnictví, financí, zábavy, zákaznického servisu, prodeje a marketingu, umění, psaní, módy, a design produktu (Yim et al., 2024).

Možnosti využití umělé inteligence v neurologii

Před nasazením umělé inteligence v aplikacích ve zdravotnictví je třeba tyto systémy „vytrénovat“ pomocí dat, která jsou generována z klinických činností, tedy dat získaných z fyzikálního a specializovaného (např. neurologického) vyšetření, z obrazových, funkčních, elektrofyziologických a laboratorních diagnostických metod, genetického vyšetření, z doporučení i individuálního přidělování léčby apod., aby se mohly naučit rozeznávat podobné skupiny subjektů, asociace mezi vlastnostmi subjektů a výsledky, z nichž následně dokáží generovat vlastní závěry pro individuální pacienty (Jiang et al., 2017).

První kategorie AI zahrnuje techniky strojového učení, které analyzují strukturovaná data, jako jsou data ze zobrazovacích metod, genetická a elektrofyziologická data. V lékařských aplikacích se postupy strojového učení pokoušejí shlukovat vlastnosti pacientů nebo odvodit pravděpodobnost výskytu onemocnění (Darcy et al., 2016). Druhá kategorie zahrnuje metody zpracování přirozeného jazyka, které extrahují informace z nestrukturovaných údajů, jako jsou klinické záznamy, které mají doplnit a obohatit strukturovaná lékařská data při „trénování“ AI systémů. Metody zpracování přirozeného jazyka se zaměřují na převedení textů na strojem čitelná strukturovaná data, která pak lze analyzovat pomocí technik strojového učení (Murff et al., 2011).

Na poli neurologie se AI začíná prosazovat v mnoha oblastech, především v oblasti