

Umělá inteligence (AI) nejen ve zdravotnictví, jak pracuje, je ne/bezpečná?

RNDr. Hana Materová, Mgr. Jana Golisová, Ph.D., MBA

Klinika nukleární medicíny, Fakultní nemocnice Ostrava

Koncept umělé inteligence (Artificial Intelligence, AI) existuje už více než padesát let a využívá se v různých oblastech včetně medicíny, průmyslu, obchodu, vědy, vojenství a dalších. Základním principem je používání matematických algoritmů, počítačových programů, moderních metod a technologií, které umožní analyzovat a zpracovávat velké množství dat, vytvářet modely a učit se. AI využívá technologii GPT (Generative Pre-trained Transformer), která pracuje s velkými soubory dat, učí se vztahy mezi slovy a frázemi v textu a na jejich základě generuje odpovědi v různých jazycích. V medicíně má mnoho možností využití – optimalizaci léčby, predikci rizik, sledování vitálních funkcí či záznam příznaků nebo abnormalit. V operačních oborech se již využívá robotická chirurgie. V zobrazovacích metodách díky přesné segmentaci a velkému množství dat lze obrazy analyzovat s větší přesností, minimalizovat radiační zátěž a optimalizovat dávkování radiofarmak. Budoucnost AI je plná příležitostí a výzev. Očekává se, že bude mít stále větší vliv na společnost v mnoha oblastech lidského života.

Úvod

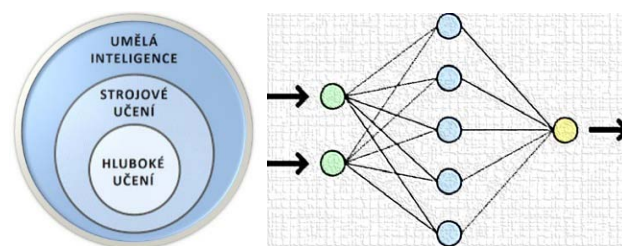
Pamatujeme si na dobu, kdy jste museli ke svému praktickému lékaři fyzicky dojít, čekat hodinu mezi kašlajícími spoluobčany, aby vám pak doktor řekl: „*To bude viróza. Klid a čaj.*“ Představme si budoucnost, kde místo nervózního čekání v přeplněné čekárně jen otevřeme aplikaci a řekneme: „*Ahoj, doktore, bolí mě v krku.*“ A on odpoví: „*Zkontroluj teplotu*“, mezitím ti pošle recept, obrázek s kotětem a smajlíka, pro motivaci a zeptá se. „*Trápí tě ještě něco nebo si chceš popovídat?*“. Nebo třeba někdo jako virtuální sestra nebo virtuální asistent, kteří vám každé ráno připomenou léky, poradí s dietou nebo vám vynadají, že jste si dali pivo místo probiotik.

Vítejte ve světě, kde umělá inteligence pomalu, ale jistě proniká i do bílých plášťů, i když zatím to neznamena, že nás bude opeřovat robot se jménem SCALPY 5000. Jistě, roboti už dneska asistují u operací – a jsou velmi přesní. Lékaři ale zůstávají v akci a AI je zatím pořád jen skvělý pomocník. AI dnes zvládne analyzovat rentgeny rychleji než doktor, najde podezřelý stín dřív, než stihnete říct „švec“. A často má pravdu! Díky strojovému učení umí AI rozpoznávat vzory v datech, kterých si člověk ani nevšimne. Umí předvídat, rozpoznávat, diagnostikovat. Cool, až děsivé.

A teď vážně. Koncept umělé inteligence (Artificial Intelligence, AI) existuje už více než padesát let, ale jeho praktické využití se

čalo objevovat teprve v posledních desetiletích. Umělá inteligence se začala rozvíjet a využívat v různých oblastech včetně medicíny, průmyslu, obchodu, vědy, vojenství a dalších odvětvích. Základním principem je používání složitých matematických algoritmů, počítačových programů, moderních metod a technologií, které umožňují analyzovat a zpracovávat velké množství dat, vytvářet modely a učit se. Díky pokrokům v oblasti hlubokého učení, se umělá inteligence naučila rozpoznávat obrazy, zpracovávat řeč a text, je schopna řídit autonomní vozidla, rozpoznávat abnormality, identifikovat vzorce, vytvářet predikce, navrhnout řešení.

Modely umělé inteligence využívají technologii GPT (Generative Pre-trained Transformer), která je založena na konceptu hlubokého učení, neuronových sítích a zpracování přirozeného jazyka (obr. 1). GPT pracuje s velkými soubory dat (stovky milionů až miliardy slov), učí se vztahy mezi slovy a frázemi v textu, aby mohla na základě vstupních dotazů generovat relevantní odpovědi v libovolném jazyce, které vypadají a zní, jako by texty psal člověk.



Obr.1 Princip umělé inteligence, strojové a hluboké učení. Diagram jednoduché neuronové sítě

zelená = vstupní neurony (příchozí informace), modrá = skryté neurony (analýza dat), žlutá = výstupní neurony (řešení).

Historie AI

Nahlédneme do minulosti a pojďme si udělat časovou osu klíčových událostí, které ovlivnily vývoj AI. V roce 1943 byl vytvořen první matematický model neuronu a britský matematik Alan Turing (znám dešifrováním válečného kódu Enigma a tvůrce Turingova testu) položil základy umělé inteligence, když popsal, jak může fungovat „univerzální stroj“ = počítač. První použití termínu umělá inteligence je v roce 1955 připisováno Johnu McCarthymu a v létě roku 1956 se konal na univerzitě Dartmouth

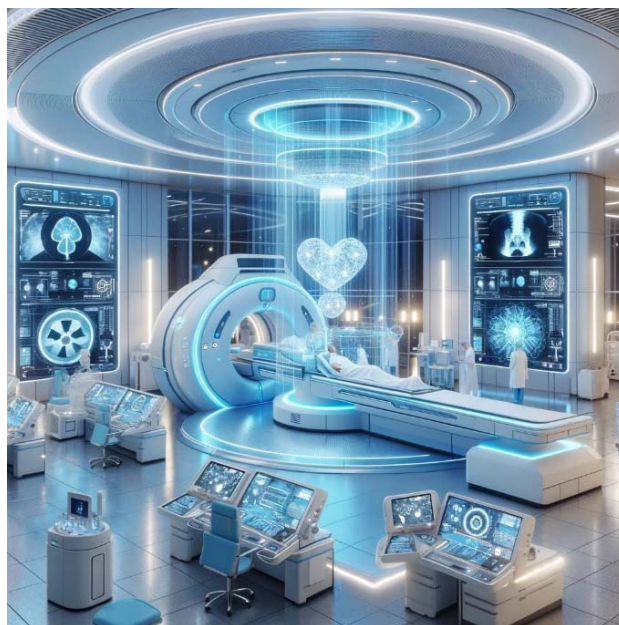
College první workshop o umělé inteligenci, kterého se zúčastnilo 10 osob. V roce 1966 vzniká na americké univerzitě komunikační chatbot ELIZA (autorem je Joseph Weizenbaum), což je program, který napodoboval lidskou konverzaci pomocí hledání známých vzorců a jejich přiřazení ke vhodným odpovědím v paměti (rozhovor psychologa s pacientem). V roce 1989 se podařilo vyvinout na univerzitě Carnegie Mellon v USA první samořiditelné auto. Počítačové hry také byly a jsou tahounem pokroku. V roce 1996 poráží Superpočítač Deep Blue firmy IBM šachového velmistra Kasparova. V roce 2002 je vyroben robotický vysavač Roomba firmy iRobot, který se učí pohybovat a navigovat v neznámém prostředí pomocí prvků umělé inteligence. V roce 2006 je představen Dataset ImageNet, který hrál klíčovou roli v rozvoji rozpoznávání obrazu, detekce a lokalizaci objektů. V roce 2010 poráží počítač soupeře ve hře Jeopardy (obdoba Risku) a v roce 2011 je představen na telefonu hlasový asistent SIRI, který se učí ze skutečných konverzací a umožňuje ovládání a interakci se zařízením pouze pomocí hlasu. Kolem roku 2015 začínají po silnicích v USA jezdit v běžném provozu elektromobily s autonomním řízením. A jsme zase u her, kdy v roce 2017 poráží umělá inteligence profesionální hráče v Pokeru i ve hře Go a v roce 2019 ve hře Starcraft II. V roce 2020 model GPT 3 je schopen vytvořit text, který je nerozeznatelný od textu vytvořeného člověkem. GPT 3 byl trénován pomocí kompletního obsahu Wikipedie, příspěvků na síti Reddit a množství anglicky psaných knih a textů z internetu nashromážděných za více než 10 let. Díky své kapacitě dokáže najít souvislosti mezi slovy a větami, obsahem a formou, jeho vyjádřením a použít tyto znalosti k vytvoření textu podle zadaných požadavků. Americká společnost OpenAI představila v roce 2023 nejpokročilejší jazykový model současnosti GPT 4 Turbo (Rpmaster. Top 50 Generative AI Web Products).

Využití AI v medicíně

Kolem umělé inteligence a jejího dopadu na budoucnost zdravotnictví panuje velký rozruch i spousta strachu a je jasné, že již nyní hýbe světem medicíny. Umělá inteligence má v medicíně mnoho možností využití jak pro lékaře, tak ostatní zdravotnické pracovníky. Při monitorování pacientů a jejich stavu může sledovat vitální funkce pacientů, zaznamenávat příznaky nebo abnormality. Na základě zdravotní historie konkrétního pacienta a s využitím algoritmů strojového učení může umělá inteligence navrhnout optimální léčbu. Výrazně zlepšuje diagnostické schopnosti, kdy např. zefektivňuje endoskopické pracovní postupy a pomáhá rozdělit pacienty podle rizikových faktorů. V prevenci onemocnění může pomoci při predikci rizika vzniku různých onemocnění, jako je cukrovka, srdeční choroby apod. V operačních oborech se již nyní využívá robotická chirurgie a asistence. V kožním lékařství je umělá inteligence schopná rozpoznat problematické kožní útvary lépe než odborníci a již nyní dermatologové pracují s programy, pomocí nichž porovnávají a vyhodnocují rizika možných melanomů kůže. Stomatologové využívají AI k diagnostice stavu chrupu, k návrhům implantátů, v zubní chirurgii, v ústní zdravotní péči a léčbě.

V zobrazovacích metodách se již nyní AI používá při získávání snímků a jejich rekonstrukcích; pomocí algoritmu založeného na umělé inteligenci přístroj analyzuje tvar pacienta a identifi-

kuje klíčové anatomické orientační body dané polohou pacienta, vybírá zájmové oblasti těla, které pak detekuje. Takové systémy poháněné umělou inteligencí mají potenciál snížit chyby způsobené obsluhou, standardizovat akvizice, zkrátit čas a mohou také přispět ke snížení dávky záření díky automatickému určování polohy pacienta, aniž by došlo ke zhoršení kvality obrazových dat (obr. 2). V radiologické diagnostice tedy může AI pomoci při interpretaci snímků získat přesnější data důležitá pro pozdější diagnostiku a navrhnout možnosti léčby, detekovat anomálie a napomoci léčbě různých onemocnění i v ranějších stádiích. Předpokládá se, že s využitím AI se na základě individuálních potřeb pacienta zlepší predikce odezvy na léčbu. Také v dozimetrii, která se zabývá měřením a hodnocením expozice osob a životního prostředí ionizujícím zářením, má AI velký potenciál výrazně zlepšit přesnost a efektivitu dozimetrických metod, např. při výpočtu dávky ionizujícího záření, kterou pacient obdrží při vyšetření nebo při léčbě. Umožní lékařům lépe přizpůsobit dávky konkrétnímu pacientovi, minimalizovat riziko vedlejších účinků na lidský organismus a navrhovat preventivní opatření (analýzou různých faktorů, jako jsou zdroj záření, vzdálenost od zdroje, úhel dopadu a další faktory ovlivňující expozici).



Obr. 2 Ukázka z AI Programu DALL•E: Prompt: Jak pomůže umělá inteligence v nukleární medicíně?

Algoritmy strojového učení mohou být použity také k predikci účinků nových látek na lidské buňky a urychlit vývoj nových léků a radiofarmak. Ve vědě a výzkumu v oblasti medicíny a farmakologie se může umělá inteligence podílet na vývoji nových léků díky analýze obrovského množství dat, které by člověk nebyl schopen zpracovat.

Legislativa AI v České republice

AI Strategy 2030 (NAIS) byla přijata v červenci 2024, zahrnuje právní a etické aspekty AI, standardizaci a dohled (Národní strategie umělé inteligence České republiky 2030). Dne 28. května

2025 byla schválena implementační strategie AI zákona. Jeho součástí je vytvoření klíčového nástroje pro rozvoj AI v ČR, tzv. regulatorního sandboxu, a také zavedení jasného právního rámce i mechanismu dozoru, rolí klíčových institucí a zapojení úřadů (Ministerstvo průmyslu a obchodu, Český telekomunikační úřad, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Česká agentura pro standardizaci). Prozatím neexistuje specifický český zákon pro AI ve zdravotnictví, aplikuje se stávající občanské právo. Přednesené návrhy mají pomoci zajistit, že využívání umělé inteligence ve zdravotnictví přinese skutečné přínosy pro pacienty a zdravotnický personál, zároveň chránit jejich práva a zajišťovat bezpečnost a kvalitu poskytované péče.

Je důležité, aby děti/žáci/studenti měli alespoň základní povědomí o tom, co je umělá inteligence, jak funguje a jaký má potenciál. Toto povědomí jim pomůže lépe chápat moderní technologie a budoucí pracovní prostředí. Integrace AI do výuky bude rozvíjet dovednosti, které jsou důležité pro 21. století, např. kritické myšlení, spolupráci, problémové řešení a kreativitu. Mohou se díky AI učit vytvářet a analyzovat algoritmy, programovat a řešit problémy, což jsou dovednosti, které jsou stále více žádané na trhu práce. Je důležité, aby byli studenti obeznámeni s možnými riziky spojenými s používáním AI, včetně otázek souvisejících s bezpečností a ochranou osobních údajů. Výuka o umělé inteligenci by měla být integrována do různých vědních disciplín, aby připravila studenty na budoucí kariérní příležitosti v oblastech jako jsou vývoj softwaru, analýza dat, umělá inteligence a robotika. Celkově vzato, výuka o umělé inteligenci může přinést mnoho výhod, pokud je správně strukturovaná a začleněná do širšího kontextu vzdělávání, přístupná všem a přizpůsobena věku a úrovni studentů. Jinými slovy – ano, zařadit do výuky, ale dělat to tak, aby děti/studenti uměli AI chápat, využívat ji, ale aby se také naučili kriticky posuzovat její výstupy a rozlišovat mezi pravdivými informacemi a kdy si vymýšlí a mluví nesmysly.

Shrnutí problematiky AI

AI je široký termín, který zahrnuje mnoho různých metod a technologií. AI se snaží simulovat nebo napodobit lidskou inteligenci pomocí algoritmů a počítačových programů, které umožní počítači analyzovat a zpracovávat data, vytvářet modely a učit se, jak řešit určitou úlohu. Budoucnost AI je plná příležitostí a výzev. Očekává se, že bude mít stále větší vliv na společnost v mnoha oblastech lidského života. Bude to dobrý sluha nebo zlý pán? Ve kterých odvětvích očekáváme největší rozvoj a vliv AI? Jaký přínos předpokládáme X oproti možným rizikům a nežádoucím situacím?

- V průmyslu a výrobě - řízení kvality, optimalizace procesů a údržby, snížení nákladů, zlepšení efektivity, zvýšení produktivity X nezaměstnanost, omezení lidské práce
- Ve zdravotnictví v diagnostice a léčbě nemocí - rozpoznávání a predikce nemocí, identifikace nových postupů a léků, monitorování, prevence X nežádoucí sledování, nedostatečná ochrana osobních údajů, dezinformace textová, zvuková, obrazová; možnosti chyb.

- V dopravě - rozvoj autonomních vozidel, zvýšení bezpečnosti silničního provozu, snížení dopravní zácpy X zneužití soukromí, dezinformace, chyby.
- Ve vojenském - autonomní řízení, navigace, posílení bezpečnostních systémů a obrany X zneužití, sledování, omezení kontroly.
- Ve financích a finančních službách - předpovídání trhů, detekce podvodů X dezinformace, manipulace, kybernetické útoky.
- Ve vzdělávání - personalizace vzdělávání, zlepšení vzdělávacích výsledků X snižování lidských schopností, diskriminace.
- Ve vědě a výzkumu - hledání nových vzorců, trendů a souvislostí pro vědecký výzkum (např. genetika, bioinformatika) X závislost na technologiích.
- V asistenčních službách - pomoc a odpovědi na otázky uživatelů, zákaznická podpora, vzdělávání, informační služby X omezení schopnosti lidské komunikace.
- V kreativní práci - tvorba nových uměleckých děl, generování nových nápadů v oblasti designu X omezení lidských dovedností, ztráta autentičnosti.

Závěr

Je třeba si uvědomit, že rozvoj AI bude mít kromě nepředstavitelných možností také některé nežádoucí důsledky. AI přispěje k úbytku některých pracovních míst, ale na druhé straně otevře možnosti pro vznik nových pracovních míst; nebo může mít negativní dopad na soukromí, ekonomiku a bezpečnost. Velká diskuze panuje například ohledně biometrického sledování osob, což znamená možnost v reálném čase rozpoznávat osoby. Na jedné straně to může např. snížit riziko teroristických útoků, na druhé straně dojde ke ztrátě soukromí. Proto je důležité, aby byl výzkum a vývoj umělé inteligence regulován, řízen eticky a odpovědně. Evropská unie se používáním umělé inteligence zabývá velmi intenzivně a systematicky jak v oblasti regulace, tak rozvoje. Už před rokem schválil evropský parlament návrh pravidel pro její fungování. AI není nebezpečná, je to jen nástroj, který může být, stejně jako jakákoli jiná technologie, použit, respektive zneužit k nelegálním či neetickým účelům, ať už cíleně nebo chybami v systému. Pokrok nezastavíme a musíme se umělou inteligencí naučit efektivně a bezpečně využívat. AI ve zdravotnictví není zázračný lék, ale rozhodně to není ani virus. Je to nástroj. Supervýkonný, chytrý a někdy trochu otravný – jako náš nejchytřejší spolužák, co vždycky ví všechno. Ale pokud to znamená rychlejší diagnózy, přesnější léčbu a méně papírování, tak proč ne? A pokud vám někdy robotická sestra podá prášky místo čaje, buďte shovívaví. Je to její první směna...

Seznam literatury

Národní strategie umělé inteligence České republiky 2030. Ministerstvo průmyslu a obchodu. Retrieved November 28, 2025, from <https://mpo.gov.cz/assets/cz/podnikani/2024/9/Narodni-strategie-umele-intelligence-CR-2030.pdf>

OPENAI. ChatGPT. Retrieved November 28, 2025, from <https://chat.openai.com/>

OPENAI. Dall-e. Retrieved November 28, 2025, from <https://openai.com/research/dall-e>

Rpmaster. Top 50 Generative AI Web Products. Retrieved November 28, 2025, from <https://rpamaster.com/top-50-generative-ai-web-products/>

Umělá inteligence pro dospělé. Aidetem. Retrieved November 28, 2025, from <https://aidetem.cz/kurz/>

Vláda schválila klíčový dokument pro rozvoj i bezpečnost AI v Česku. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Retrieved November 28, 2025, from <https://unmz.gov.cz/vlada-schvalila-klicovy-dokument-pro-rozvoj-i-bezpecnost-ai-v-cesku/>

Kontaktní adresa autora

RNDr. Hana Materová
Klinika nukleární medicíny
Fakultní nemocnice Ostrava
hana.materova@fno.cz