

Umělá inteligence

3



Úvod do umělé inteligence

Technologie **umělé inteligence** (*artificial intelligence*, dále také „AI“) se stala v posledních letech automatickým a nezbytným nástrojem pro náš **způsob fungování v rozhodování, plánování a hledání informací v soukromém a pracovním životě**.

Umělá inteligence je postavena na získávání obrovského množství dat a spoléhá na pokročilé algoritmy strojového učení a extrémně vysokou úroveň programování, datové sady, databáze a počítačovou architekturu.

Počátky umělé inteligence

Během druhé světové války ve Velké Británii představovala práce **Alana Turinga v Bletchley Park** na rozluštění šifrovacího systému Enigma kód používaným nacistickým Německem zásadní vědecký přelom. Jeho průkopnická práce pomohla rozvinout některé základy informatiky.

historický exkurz

V 50. letech 20. století se Turing soustředil na problematiku, **zda mohou stroje myslet samy za sebe**. Tento radikální nápad společně s rostoucími důsledky strojového učení v řešení problémů vedl k mnoha průlomovým výsledkům v oboru. Ve výzkumu se Turing zabýval základními otázkami, zda mohou být stroje řízeny a instruovány k myšlení, porozumění, učení a aplikaci vlastní „inteligence“ při řešení problémů jako lidé.

Počítačové a kognitivní vědci, jako Marvin Minsky a John McCarthy, rozpoznali potenciál umělé inteligence v 50. letech minulého století. Jejich výzkum, který navazoval na Turingovy poznatky, poháněl exponenciální růst v této oblasti. V roce 1956 se účastníci semináře na Dartmouth College ve Spojených státech amerických zabývali problematikou strojového myšlení, otázkou, zda a za jakých okolností by bylo možné sestavit systémy vyznačující se inteligencí. Setkání připravil **matematik John McCarthy, jenž tyto systémy označil souslovím „umělá inteligence“**.

Definice umělé inteligence

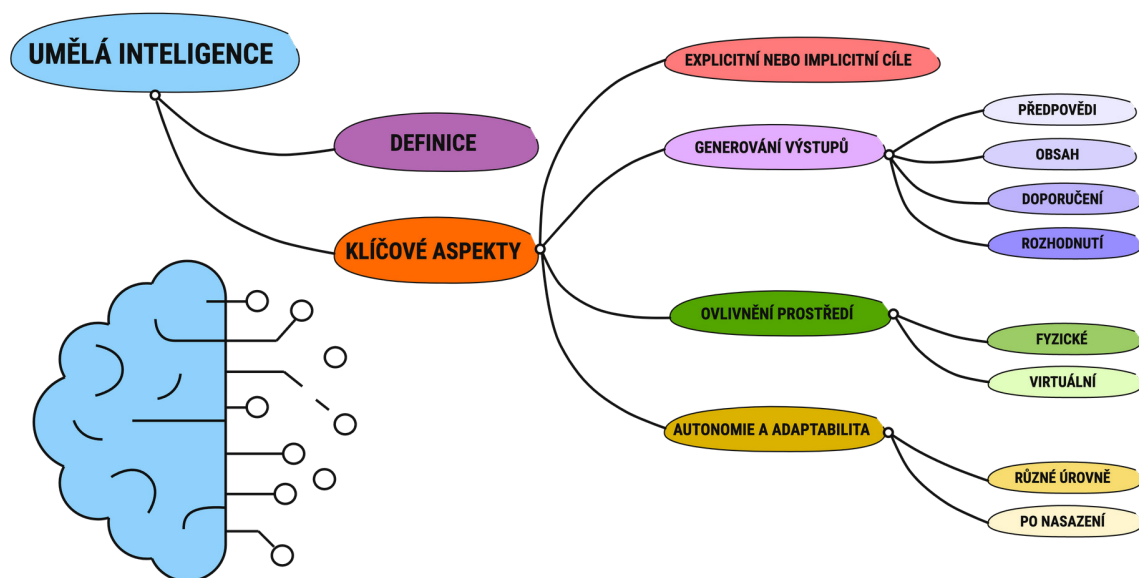
Umělá inteligence je komplexní a rychle se vyvíjející obor, neexistuje ovšem jedna platná definice AI. Různí odborníci, výzkumníci a instituce mají mírně odlišné definice AI, které

odrážejí rozdílné aspekty a aplikace v oboru. Klíčové aspekty AI, které jsou často zahrnuty v jejich definicích, zahrnují schopnost učení, řešení problémů, vnímání, autonomii a zpracování přirozeného jazyka.

Obecně uznávanou definici představila v roce 2019 Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), která byla v roce 2023 aktualizována:

definice

„Systém umělé inteligence je strojový systém, který pro explicitní nebo implicitní cíle odvozuje ze vstupních údajů, které obdrží, jak generovat výstupy, jako jsou předpovědi, obsah, doporučení nebo rozhodnutí, která [mohou] ovlivnit fyzické nebo virtuální prostředí. Různé systémy AI se po nasazení liší úrovní autonomie a adaptability.“¹⁾



Zdroj: Ilustrace/Myšlenková mapa - definice umělé inteligence - vytvořeno OpenAI – Diagrams Show Me,²⁾ upraveno ve SketchWow Pro Version 2. 3. 0

Typy a podobory umělé inteligence

typy a podobory

AI se dělí na několik typů, od úzké/slabé AI, která je navržena pro konkrétní úkoly, až po všeobecnou/silnou AI s obecnou inteligencí srovnatelnou s lidskou. Každý typ má své specifické použití a schopnosti.

¹⁾ „An AI system is a machine-based system that, for explicit or implicit objectives, infers, from the input it receives, how to generate outputs such as predictions, content, recommendations, or decisions that [can] influence physical or virtual environments. Different AI systems vary in their levels of autonomy and adaptiveness after deployment“ OECD. Updates to the OECD’s definition of an AI system explained. OECD. Policy Observatory [online]. 2023, 2023-11-29 [cit. 2024-02-24]. Dostupné z: <https://oecd.ai/en/wonk/ai-system-definition-update>

²⁾ OpenAI (<https://openai.com/>) je přední výzkumná organizace v oblasti umělé inteligence. OpenAI je známá vývojem pokročilých modelů zpracování přirozeného jazyka, jako je GPT (Generative Pre-trained Transformer) a inovativními nástroji jako je např. DALL·E pro generování obrázků z textu.

Úzká/slabá AI (Narrow/Weak AI)

úzká/slabá umělá
inteligence

Je úzce specializovaná, zaměřuje se na přesně definované úkoly, ale postrádá schopnost generalizovat své znalosti nebo dovednosti na úkoly mimo svůj určený rozsah. Slabá AI prokazuje účinnost a přesnost v rámci svých předem určených hranic. Příklady slabé AI zahrnují hlasového asistenta Siri od Apple nebo systémy doporučení, jako jsou ty používané společností Amazon nebo streamovací službou Netflixem. Tyto systémy jsou efektivní v konkrétních oblastech, ale neumí se přizpůsobit novým nebo neznámým situacím.

Všeobecná/silná AI (General/Strong AGI)

všeobecná / silná
umělá inteligence

Tento typ AI by měl teoreticky rozumět a učit se jakýmkoliv intelektuálním úkolům, které dokáže člověk. V současnosti je silná AI spíše teoretickým konceptem než skutečností. **Hlavním cílem této AI je vytvořit systémy, které jsou schopny obecného intelektuálního chování, adaptace a učení v libovolném prostředí.** Tato AI by tedy měla být schopna porozumět a naučit se zcela novým a neznámým úkolům. Je v současné době předmětem výzkumu a její zavedení je považováno za jednu z hlavních výzev v oblasti umělé inteligence a předpokládá se, že bude mít dopad na společnost a technologie. Hypoteticky všeobecná/silná AI představuje schopnost inteligentních strojů, které rozumějí a učí se jakémukoliv úkolu nebo procesu, který obvykle provádí člověk.

Strojové učení (Machine Learning)

strojové učení

Strojové učení je podoblast umělé inteligence, zabývá se algoritmy a technikami, které umožňují počítačovým systémům učit se a zlepšovat se zkušenostmi bez potřeby jejich přímého naprogramování. Pracuje s velkým množstvím dat, které analyzuje, uspořádává do souvislostí a následně vyhodnocuje. Vychází ze své předešlé zkušenosti, kterou na základě nových informací dále vylepšuje, a rozšiřuje si tak své znalosti. Strojové učení má široké spektrum využití, včetně překladu jazyků, předpovídání preferencí spotřebitelů a lékařských diagnóz. Je to klíčový prvek mnoha dalších podoborů AI, jako je zpracování přirozeného jazyka, neuronové sítě a hluboké učení.

Neuronové sítě (Neural Networks)

neuronové sítě

Neuronové sítě představují klíčovou technologii v AI, inspirovanou strukturou a funkcí lidského mozku. Jsou základem mnoha moderních způsobů využití AI a umožňují komplexní zpracování dat. **Neuronové sítě jsou nezbytné pro AI programy, protože umělou inteligenci pomáhají provádět samostatné kompetentní rozhodnutí bez mnoha lidských zásahů.** Učí se a modelují vztahy mezi nelineárními, komplexními daty, což umožňuje aplikacím správně reagovat na různé požadavky. Vývoj a výzkum v oblasti neuronových sítí bude i nadále rychle postupovat, což otevírá nové příležitosti pro jejich aplikaci ve všech

oblastech lidské činnosti. Neuronové sítě, zvláště ty hluboké (deep learning), jsou využívány v řadě oblastí, kde se ukázaly být velmi účinné. Např. Google Translate je online překladač, který používá neuronové sítě pro strojový překlad textu z jednoho jazyka do druhého. Díky hlubokým neuronovým sítím dokáže poskytovat mnohem přesnější a plynulejší překlady než předchozí metody strojového překladu.

Hluboké učení (Deep Learning)

hluboké učení

Hluboké učení, podkategorie strojového učení, používá rozsáhlé neuronové sítě s mnoha vrstvami k modelování složitých vzorců v datech. Je to motor mnoha pokročilých AI aplikací. Hluboké učení přichází na řadu, pokud je třeba řešit složitější problémy a pracovat s větším množstvím dat. Mezi nejvýznamnější oblasti hlubokého učení patří mj. rozpoznávání obrazů a zpracování vizuálních dat a také zpracování přirozeného jazyka. Hluboké učení je využíváno pro vývoj pokročilých technik komprese videa, což umožňuje ukládat a přenášet videa s vysokým rozlišením efektivněji.



Zpracování přirozeného jazyka (Natural Language Processing, dále také „NLP“)

zpracování
přirozeného jazyka

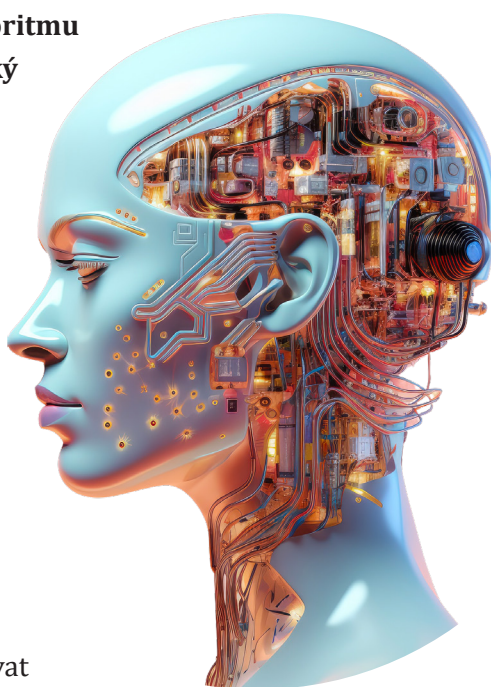
Zpracování přirozeného jazyka je klíčovou součástí mnoha AI systémů od základní analýzy textu po složité chatboty, umožňuje strojům číst, rozumět a interpretovat lidský jazyk. Příkladem nejčastěji využívanou aplikací NLP jsou chatboti pro zákaznickou podporu. Dalším příkladem mohou být systémy pro rozpoznávání a generování řeči. Tyto systémy umožňují uživatelům mluvit s technologií přirozeným způsobem, ať už jde o zadávání příkazů, dotazů nebo žádostí o informace. NLP technologie umožňují těmto asistentům rozumět mluvenému slovu a reagovat přirozeně a inteligentně. Tzv. Grammarly

je nástroj pro kontrolu pravopisu a gramatiky v anglickém jazyce, který používá zpracování přirozeného jazyka k tomu, aby pomohl lidem psát lépe. Tento produkt může být integrován do různých textových editorů a webových prohlížečů. Analyzuje psaný text a nabízí návrhy na opravy chyb v pravopisu, gramatice a slovní zásobě.

Velké jazykové modely (Large Language Models, dále také „LLM“)

Velké jazykové modely jsou typem algoritmu hlubokého učení, který využívá obrovský počet parametrů a rozsáhlá tréninková data k porozumění a generování textu.

Tyto modely se zvláště zaměřují na úkoly zpracování přirozeného jazyka. Termín „velký“ u LLM se vztahuje jak na velikost modelu z hlediska jeho parametrů, tak na masivní množství dat použitých pro trénink, které se mohou pohybovat od milionů až do stovek miliard. LLM mají různá využití, jako je generování textu, překlad, shrnutí obsahu, přepisování, klasifikace, kategorizace, analýza emocionálního zabarvení textu a pohánění konverzační AI a chatbotů.³⁾ Jsou schopny generovat odpovědi na výzvy, odpovídat na otázky, a dokonce vést konverzaci přirozeným způsobem.



velké jazykové modely

Počítačové vidění (Computer Vision)

Jedná se o oblast umělé inteligence a počítačových věd, která se zabývá tím, jak umožnit počítačům zpracovávat a interpretovat vizuální data ze světa kolem nás, obvykle pomocí digitálních kamer, videa a hloubkových senzorů. Cílem počítačového vidění je umožnit počítačům provádět složité úkoly vizuálního vnímání, jako je rozpoznávání objektů, tváří, prostředí, dokonce i porozumění vizuálním scénám na úrovni, která se přibližuje lidskému vnímání. Používá se v různých aplikacích, od rozpoznávání obličejů při odemykání zařízení a ve fotografickém softwaru pro označování osob až po autonomní auta v navigaci, detekci překážek a rozhodování v reálném čase.

počítačové vidění

³⁾ Mezi významné příklady LLM náleží modely GPT (*General Pre-Trained Transformer*) společnosti OpenAI (jako jsou GPT-3.5 a GPT-4, používané v ChatGPT), modely PaLM a Gemini společnosti Google, Copilot společnosti Microsoft, rodina otevřených modelů LLaMA společnosti Meta a modely Claude společnosti Anthropic.

Robotika (Robotics)

robotika

Robotika kombinuje AI s mechanickými těly k vytvoření autonomních nebo kolaborativních robotů. Tyto systémy mohou provádět složité úkoly v průmyslových, lékařských, nebo domácích prostředích.

Robotika v tomto kontextu zahrnuje širokou škálu variant robotů.

kolaborativní roboti

Kolaborativní roboti – jsou vybaveni bezpečnostními prvky umožňujícími bezpečnou spolupráci s lidmi. Tito roboti jsou schopni automatizovat rutinní a opakující se úkoly, čímž umožňují lidským pracovníkům věnovat se složitějším a kreativnějším činnostem.

autonomní roboti

Autonomní roboti – využívají strojové vidění pro navigaci a provádění úkolů bez lidského dohledu. Tito roboti mohou zefektivnit širokou škálu průmyslových úkolů, které bylo tradičně obtížné automatizovat.

Společenské dopady umělé inteligence

V posledních letech byl rozvoj umělé inteligence velice dynamický a její využití v praxi se rozšířilo do mnoha oblastí, od zemědělství přes průmysl až po služby, ale i veřejnou správu.

Technologické firmy jako je Apple, Google, Meta, Amazon, Microsoft do této technologie směřují své investice a výzkum. Pro globální komunikaci a propojenost v podnikání se stala umělá inteligence důležitou oblastí.

Přínosy

přínosy

Společenské dopady umělé inteligence jsou komplexní a mají významný vliv na mnoho aspektů naší ekonomiky a společnosti. **AI zvyšuje efektivitu a přesnost v rozhodování díky schopnosti analyzovat velké objemy dat a přináší výhody při využití napříč různými sektory.**

V medicíně umožňuje přesnější diagnostiku a personalizované léčebné postupy. Dále přináší značné pokroky ve zlepšení bezpečnosti dopravy, kvality a životnosti produktů a služeb. Může také usnadnit přístup k informacím, vzdělání a školení, což bylo zvláště důležité během pandemie COVID-19. V pracovním prostředí může AI zvýšit bezpečnost tým, že převezme za člověka některé nebezpečné úkoly. Jako příklad může uvést stavebnictví. Na staveništích dochází k velkému počtu úrazů, mnohdy se závažnými následky. Proto je nezbytné využívat všechny dostupné nástroje a technologie pro zvýšení bezpečnosti práce, včetně umělé inteligence a automatizace. Ve vzdělávání může AI identifikovat potřeby a preferované učební styly jednotlivých studentů, umožňuje personalizované učební plány.

V průmyslu může AI predikovat potenciální poruchy zařízení nebo strojů, což umožňuje provádět údržbu dříve, než dojde k výpadkům zařízení v provozu.

Podnikům AI umožňuje vývoj nové generace produktů a služeb v sektorech, jako je zelená a cirkulární ekonomika, strojírenství, zemědělství, móda a cestovní ruch. AI může zvýšit prodej, zlepšit údržbu strojů, zvýšit výrobní výstupy a kvalitu zboží, zlepšit zákaznický servis a ušetřit energii. Nedostatečné využití AI může vést k zmeškání příležitostí, ekonomické stagnaci a vyšší nezaměstnanosti.

Rizika

Na druhou stranu narůstající spoléhání se na AI systémy rovněž představuje **potenciální rizika**.

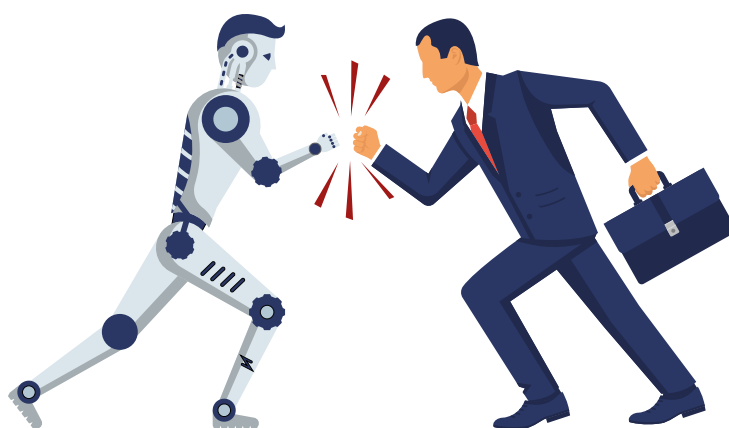
rizika



Aktuálně v poslední fázi schvalování **nařízení Evropské unie**

o umělé inteligenci (*Artificial Intelligence Act, AIA*) se sou-

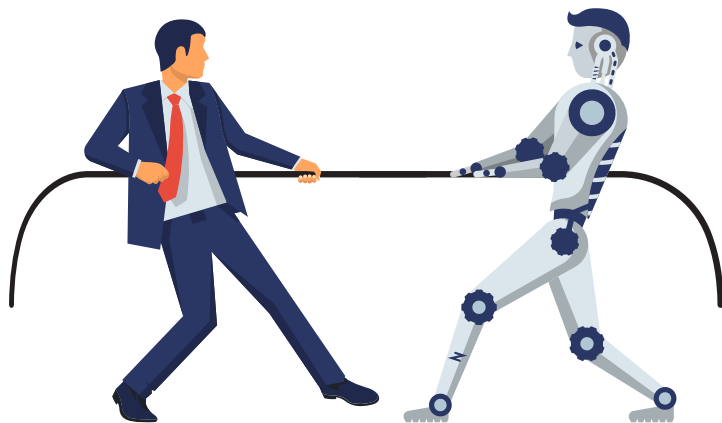
středuje na klasifikaci technologií podle způsobu využití a zavedení různých úrovní omezení podle toho, jaké s sebou nesou riziko. Některé systémy chce Evropská unie zcela zakázat. Zakázané AI systémy se týkají například identifikace emocí na pracovišti nebo ve vzdělávacích institucích, dále biometrických kategorizačních systémů, které třídí lidi na základě „citlivých“ rysů, jako je rasa nebo sexuální orientace, a v neposlední řadě i sociální kreditní systém obyvatelstva (social scoring), který hodnotí občany na základě jejich chování a sociálních interakcí.



Zakázané AI systémy se týkají například identifikace emocí na pracovišti nebo ve vzdělávacích institucích, dále biometrických kategorizačních systémů, které třídí lidi na základě „citlivých“ rysů, jako je rasa nebo sexuální orientace, a v neposlední řadě i sociální kreditní systém obyvatelstva (social scoring), který hodnotí občany na základě jejich chování a sociálních interakcí.

Na světě totiž existuje obava z možného **zneužití AI pro škodlivé účely, jako například šíření dezinformací a falešných zpráv**. AI přináší vážná rizika a nebezpečí, zejména v souvislosti s tvorbou tzv. deep fake videí. Ty jsou digitálními výtvo-ry, které využívají pokro-

čilé metody strojového učení a umělé inteligence, především technologie známé jako generativní soupeřící sítě (*Generative Adversarial Networks, GANs*), k vytváření velmi přesvědčivých falešných videí. Tato videa mohou měnit obsah originálních záznamů tak, že vyměňují tváře osob, modifikují jejich výrazy,



mění jejich řeč nebo dokonce vytvářejí úplně nové videozáznamy, které vypadají realisticky, ale ve skutečnosti se nikdy nestaly. AI systémy mohou obsahovat zkreslení (bias), která mohou vést k diskriminaci lidí, například v oblasti náboru zaměstnanců nebo poskytování úvěrů. AI systémy mohou být zranitelné vůči kybernetickým útokům, což může mít vážné důsledky v kritických sektorech, jako je zdravotnictví nebo doprava. Rozšířené používání AI ve sledovacích systémech může vést k narušení soukromí a zvýšenému dohledu nad jednotlivci. Zneužití AI může ovlivnit voliče a narušit spravedlivý a demokratický průběh voleb.

AI ve veřejné sféře

Zaměstnanci mohou využívat AI ke zlepšení efektivity, transparentnosti a kvality veřejných služeb, při analýze dat, zpracování dokumentů, detekci podvodů a pro personalizované služby atd. Při zavádění AI ve veřejné správě je důležité, aby státní úřady zavedly AI s ohledem na ochranu osobních údajů a transparentnost, a aby zajistily, že technologie slouží ku prospěchu občanů a zlepšení veřejných služeb.

Reakce na dopady AI

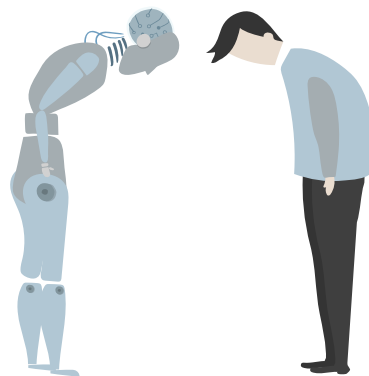
Je zřejmé, že AI nabízí řadu výhod, ale také přináší výzvy, které vyžadují pozornost a regulaci ze strany vládních a mezinárodních institucí, aby se zajistilo, že jejich vývoj a využití bude prospěšné pro společnost jako celek. **Řešení rizik kromě přijetí regulace také obnáší zavedení etických kodexů/směrnic, transparentnost a spolupráci mezi výzkumníky, vývojáři, vládami a dalšími zúčastněnými stranami.** Vývoj v oblasti legislativy a etiky AI je dynamický, aby dokázal reflektovat rychlý technologický pokrok a měnící se společenské názory na tyto technologie.

Etika a legislativa v oblasti umělé inteligence jsou klíčové pro formování způsobu, jakým je AI využívána a rozvíjena. Obě disciplíny řeší široké spektrum otázek od ochrany osobních údajů, přes vyváženost a transparentnost algoritmů, až po odpovědnost za rozhodnutí učiněná AI.



Etika

V etickém kontextu se klade důraz na zajištění, aby AI technologie byla využívána způsobem, který respektuje lidská práva, je spravedlivý a transparentní, brání zkreslení a diskriminaci v AI systémech. V roce 2019 vydala Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj doporučení k principům inovativní umělé inteligence, která respektují lidská práva a demokratické hodnoty.



etické dopady

Legislativa v oblasti umělé inteligence



Evropská unie přistupuje k umělé inteligenci s cílem stát se globálním lídrem v bezpečném využívání této technologie. Její politiky a programy jsou zaměřeny na rozvoj AI, která je bezpečná, transparentní, sledovatelná, nediskriminační a šetrná k životnímu prostředí. V roce 2021 představila Evropská unie **návrh nařízení o umělé inteligenci (AIA)**, který je považován za **jeden z prvních komplexních právních rámců pro AI na světě a klade důraz na bezpečnost, transparentnost a základní práva**.

nařízení EU o umělé inteligenci

Spojené státy americké nemají na federální úrovni komplexní legislativu o AI, ale několik států, jako je Kalifornie, přijalo vlastní zákony o ochraně soukromí a etickém používání AI. Na federální úrovni existují různé iniciativy a směrnice, které řídí používání AI v určitých sektorech, jako je zdravotnictví a obrana.

Národní strategie umělé inteligence České republiky

V roce 2019 Česká republika jako jedna z prvních zemí na světě přijala **Národní strategii umělé inteligence v České republice**, která je v gesci Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Strategie se zaměřuje na podporu rozvoje AI v rámci akademické, veřejné i soukromé sféry. Strategie zahrnuje cíle a nástroje pro domácí i mezinárodní spolupráci v oblasti AI a je rozdělena do sedmi klíčových oblastí.

Národní strategie umělé inteligence v ČR

7 klíčových oblastí

- (1) podpora a koncentrace vědy, výzkumu a vývoje,
- (2) financování výzkumu a vývoje, podpora investic a rozvoj AI ekosystému v ČR,
- (3) AI v průmyslu, službách a veřejné správě,
- (4) lidský kapitál a vzdělávací systém spolu s celoživotním vzděláváním,
- (5) opatření k řešení dopadů AI na trh práce a sociální systém,

- (6) právní a společenské aspekty AI, etická pravidla, ochrana spotřebitele a bezpečnostní otázky,
- (7) mezinárodní spolupráce.

Cíle strategie jsou časově odstupňovány s důrazem na konkrétní opatření splnitelná v daném časovém horizontu, v návaznosti na finanční rámec EU a implementační plány koncepce **Digitální ekonomika a společnost**.



ROZŠIŘUJÍCÍ LITERATURA

- (1) *Kolektiv autorů: JEDNODUŠE: Umělá inteligence.* Praha, Universum, První vydání, 2023. ISBN 978-80-242-9293-9
- (2) Ministerstvo průmyslu a obchodu. Národní strategie umělé inteligence ČR (2019). Dostupné z https://www.mpo.cz/assets/cz/podnikani/2023/1/NAIS_kveten_2019.pdf
- (3) *Ministerstvo průmyslu a obchodu.* Umělá inteligence. Dostupné z <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/digitalni-ekonomika/umela-inteligence/>
- (4) *Ministerstvo průmyslu a obchodu.* Výsledky veřejné konzultace k aktualizaci Národní strategie umělé inteligence. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/podnikani/digitalni-ekonomika/umela-inteligence/vysledky-verejne-konzultace-k-aktualizace-narodni-strategie-umele-inteligence--277259/>
- (5) *Evropská komise.* Evropský přístup k umělé inteligenci. Dostupné z <https://digital-strategy.ec.europa.eu/cs/policies/european-approach-artificial-intelligence>
- (6) *OECD.* Artificial intelligence. Dostupné z <https://www.oecd.org/digital/artificial-intelligence>
- (7) *UNESCO.* Artificial intelligence. Dostupné z <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence>
- (8) Další internetové zdroje: <https://umelligence.cz>, <https://aidetem.cz>, <https://asociace.ai/>, <https://prg.ai/en/>, <https://www.brno.ai>