



**Spolufinancováno
Evropskou unií**



Umělá inteligence ve výuce informatiky

Metodický materiál

Michal Sedláček

Olomouc 2025

Anotace metodického materiálu: Metodický materiál se zaměřuje na využití generativních nástrojů umělé inteligence (AI) při výuce nové informatiky. Je určen studentům Pedagogické fakulty Univerzity Palackého, kteří se připravují na dráhu učitele informatiky. S ohledem na zaměření těchto studentů je kladen důraz na pochopení základních principů a funkce umělé inteligence, její praktické využití ve výuce a v neposlední řadě na využití AI k rozvíjení informatického myšlení u žáků. V materiálu jsou představeny konkrétní možnosti, jak lze nástroje generativní umělé inteligence využít při řešení aktuálních témat, se kterými se studenti ve výuce setkají.

Studijní program: Metodický materiál je určen studentům učitelsky orientovaných studijních programů garantovaných Katedrou technické a informační výchovy Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a to jak v prezenční, tak i kombinované formě studia v bakalářském i magisterském stupni.

Oborová specifika: Učitelský studijní obor informatika spadá do několika vědních oblastí, které propojují informatiku, pedagogiku a didaktiku. Informatika se zaměřuje mimo jiné na zpracování, ukládání a přenos informací, což zahrnuje algoritmizaci, programování, databáze, umělou inteligenci a další příslušné oblasti. Z didaktického hlediska se zaměřuje na metody výuky informatiky a učitelský obor informatika spadá do kategorie oborové didaktiky. V interdisciplinární oblasti se zabývá myšlením, učením a zpracováním informací v kontextu efektivních způsobů výuky informatiky, důraz je kladen na interakci mezi učitelem a žákem, motivaci žáka k učení a efektivní komunikaci ve vyučovacím procesu. Studium učitelství informatiky je mezioborové a propojuje exaktní vědy – informatiku a matematiku – s humanitními a společenskými vědami, jako jsou pedagogika a psychologie.

Požadavky na vybavení: Počítač, notebook, tablet, mobilní telefon, internetové připojení.

Metodický materiál podléhá licenci Creative Commons 4.0 ve variantě BY-SA.



Obsah

Úvodní slovo.....	4
1 AI a pokročilé jazykové modely.....	5
2 AI ve výuce informatiky.....	10
2.1 Generování textu a příprav do výuky.....	11
2.1.1 Práce s chatboty.....	12
2.2 Rozvíjení informatického myšlení ve výuce.....	13
2.2.1 Algoritmizace a tvorba programů.....	14
2.2.2 Kódování a tvorba kódů.....	15
3 Neuronové sítě.....	18
4 Tipy na AI nástroje do výuky.....	23
Závěr.....	24
Použitá literatura.....	25

Úvodní slovo

Umělá inteligence (AI) a především nástroje generativní AI využívající velké jazykové modely (LLM) zaznamenaly v minulých letech velkou popularitu a zvýšený zájem nejen ve firemním sektoru, ale také u odborné veřejnosti a v oblasti školství u učitelů a pedagogických pracovníků. Rok 2024 tak můžeme bez nadsázky nazvat rokem umělé inteligence ve školství. AI se stává součástí našeho života a proniká do všech oblastí lidské činnosti. Je proto klíčové, abychom naše studenty, budoucí učitele informatiky, připravili na to, že se s AI budou setkávat nejen v běžném životě, ale i ve své profesní praxi.

AI se stává nástrojem, který může pomoci zkvalitnit výuku, zefektivnit proces učení a žáky i studenty motivovat k hlubšímu zájmu o informatiku a moderní technologie. Učitel se s AI může naučit pracovat kriticky a kreativně, aby ji dokázal využít k rozvoji svých vlastních pedagogických dovedností. Umělá inteligence má potenciál transformovat vzdělávání a učinit ho více personalizovaným, efektivnějším a inkluzivnějším. Umožňuje přizpůsobit výuku individuálním potřebám žáků a vytvářet adaptivní systémy, které se samy přizpůsobují jejich tempu a rozvoji. V digitální éře, která nás obklopuje, se digitální kompetence stávají klíčovou výbavou každého žáka. Tyto kompetence zahrnují širokou škálu dovedností od informační gramotnosti a online komunikace až po tvorbu digitálního obsahu a pochopení fungování technologií. Umělá inteligence se stává nedílnou součástí digitálního světa a otevírá nové možnosti pro rozvoj digitálních kompetencí.

Tento studijní materiál si klade za cíl poskytnout přehled možností, které AI ve výuce informatiky nabízí. Seznámí čtenáře s klíčovými pojmy, technologiemi a nástroji, které s AI souvisejí. Zaměřuje se na praktické příklady a metodické návody, jak AI ve výuce efektivně využít k rozvoji kritického myšlení a k motivaci žáků. Současné technologie se neustále vyvíjejí a je vhodné připravit budoucí učitele informatiky na nové výzvy a příležitosti, které AI přináší.

Studijní materiál je určen především pro studenty, kteří se připravují na dráhu učitele informatiky, ale může být cenným zdrojem informací i pro stávající pedagogy, kteří chtějí držet krok s nejnovějšími trendy ve výuce a obohatit svou praxi o nové metody a přístupy.

Autor

1 AI a pokročilé jazykové modely



Cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budou studující schopni:

- porozumět umělé inteligenci a její funkci;
- porozumět principům strojového učení;
- kriticky hodnotit limity umělé inteligence.

Umělá inteligence je obor informatiky, zabývající se tvorbou systémů, které dokáží dále nakládat se vstupy strojového učení a napodobit lidský intelekt a chování. Může to být tedy stroj, který dokáže dělat všechno, co umí člověk. Neexistuje univerzálně přijatá definice, ale vědci v oboru umělé inteligence se shodují, že inteligence zahrnuje následující schopnosti:

- uvažování, plánování a rozhodování;
- porozumění a použití znalostí;
- komunikaci a spolupráci.

AI by měla vykonávat všechny tyto schopnosti stejně dobře jako člověk. Mezi další důležité schopnosti pro patří i schopnost vnímat svět kolem sebe a jednat v něm. To zahrnuje schopnost vidět, pohybovat se a manipulovat s objekty, stejně jako schopnost odhalit nebezpečí a reagovat na něj. Mnoho vědců se domnívá, že AI by měla také mít schopnost představitivosti a autonomie. Systémy, které vykazují některé z těchto zmíněných dovedností, již existují, ale dosud nedosahují úrovně lidské inteligence.[1]

1.1 Turingův test

Jednou z nejzásadnějších otázek souvisejících s AI je, kdy dosáhne úrovně lidské inteligence. Aktuálně jsou aplikovány testy, které se používají k jejímu měření. Ty se obvykle zaměřují na schopnost AI provádět úkoly, které jsou považovány za náročné pro lidi. Jedním ze základních testů měření úrovně AI je Turingův test. Jedná se o experimentální test, který byl vyvinut v roce 1950 Alanem Turingem k měření inteligence strojů. Test spočívá v tom, že člověk vede rozhovor s jedním strojem a jedním člověkem, aniž by věděl, který z nich je který. Pokud člověk nedokáže s jistotou určit, který z nich je stroj, pak stroj Turingovým testem prošel.[1]

Průběh Turingova testu je následující:

1. Do oddělených místností umístíme testujícího, předmět zkoumání (např. počítač s programem) a dalšího člověka. Testující klade otázky v přirozené řeči a předává je do druhé místnosti, kde jsou zodpovězeny buď počítačem, nebo druhým člověkem (náhodně).

-
2. Odpovědi jsou předány zpět testujícímu, který se snaží rozpoznat, zda komunikuje se strojem, nebo s člověkem.
 3. Pokud testující nedokáže rozlišit, kdo je za odpověďmi, stroj projde Turingovým testem.[2]

Turingův test není jediný experimentální test se zaměřením na AI. Méně známé jsou například Kávuový test, který spočívá ve zjištění stroje, jak v průměrném domě uvařit kávu, Robot College Student Test, jehož podstatou je zapsání stroje na univerzitu a absolvování všech předmětů ve snaze získat titul, nebo i Test zaměstnání, kdy stroj vykonává zodpovědnou práci jako člověk. Žádný z těchto testů není dokonalý a neexistuje shoda na tom, který je nejlepší. Testy pouze poskytují rámec pro hodnocení umělé inteligence a mohou pomoci výzkumníkům měřit pokrok v této oblasti.



Otázky k zamyšlení:

- *Otázka: Může umělá inteligence nahradit člověka? Pokud ano, tak ve kterých oborech lidské činnosti?*



Úlohy k procvičování:

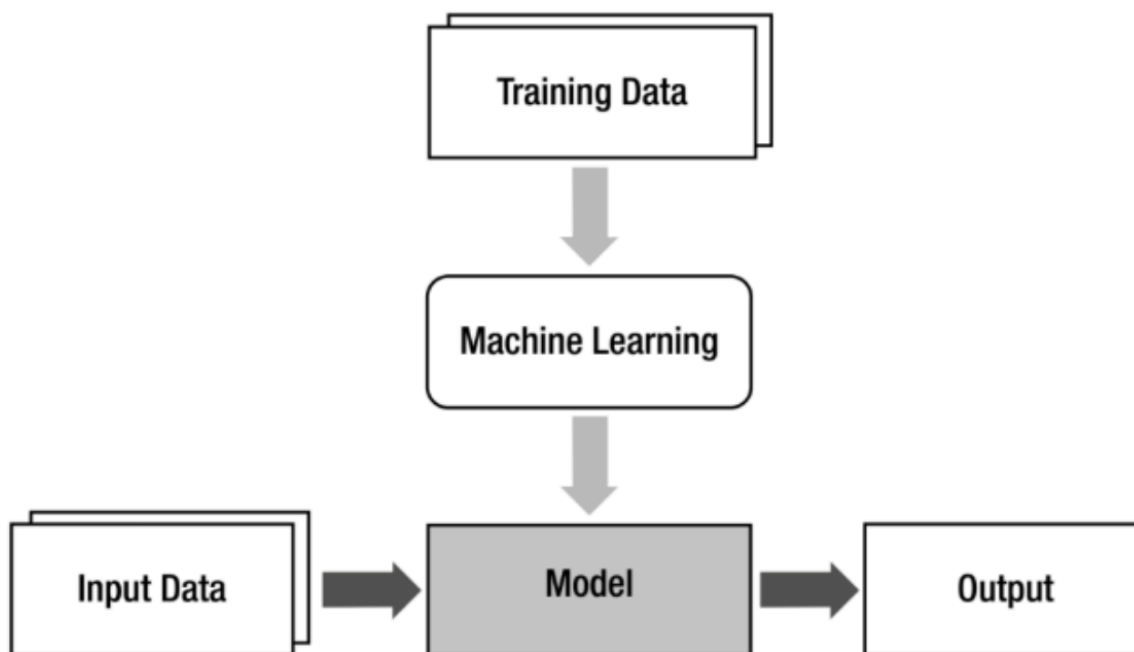
- *Použij ChatGPT k vygenerování sady otázek Turingova testu. Otázky by se měly zaměřit na znalosti o světě, schopnost vyjádřit názor, kreativitu, znalost faktů, schopnost řešit problémy a improvizovat.*
- *Vytvoř přípravu do výuky informatiky, cílem bude prověřit schopnost ChatGPT odpovídat na připravené otázky a porovnat je s odpověďmi člověka (žáka) s využitím principů Turingova testu.*

1.2 Strojové učení

Strojové učení (Machine Learning) je jeden z nejrychleji se rozvíjejících oborů umělé inteligence. Počítače se mohou učit z dat, aniž by byly explicitně naprogramovány, což jim umožňuje provádět úkoly, které by byly pro člověka obtížné nebo nemožné.

Strojové učení je technika modelování, která zahrnuje data, ze kterých vyvozuje model. Data zde doslova znamenají informace, jako jsou dokumenty, zvuky, obrázky atd. Model je konečný produkt strojového učení. Tato technika analyzuje data a najde model sama namísto toho, aby to dělal člověk. Slovo „učení“ je v názvu obsaženo proto, že proces připomíná trénování s daty při řešení problému nalezení modelu. Proto se data, která strojové učení používá v procesu modelování, nazývají „tréninková“ data.[3]

Model je v podstatě to, co chceme vytvořit. Pokud například chceme vytvořit systém, který automaticky odstraňuje nevyžádanou poštu, je modelem tohoto systému filtr nevyžádané pošty. Po trénování modelu strojového učení jej můžeme použít k předpovědi výsledků na nových datech. Tento proces se nazývá inference. Vertikální tok představuje proces trénování modelu a horizontální tok představuje proces inference (obrázek 1).



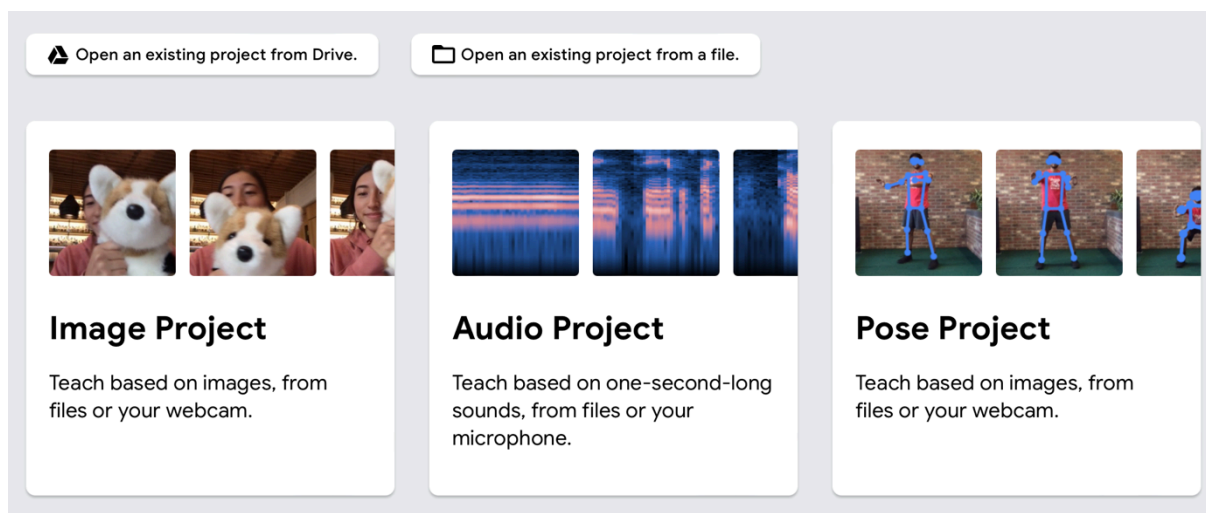
Obrázek 1: Model strojového učení (3)

Data, jež se používají pro modelování v rámci strojového učení, a data poskytovaná v terénní aplikaci jsou odlišná. Struktura trénovacích a vstupních dat se může lišit. To je výzva, se kterou se potýká strojové učení. Pokud například použijeme trénovací data, která obsahují ručně psané poznámky jedné osoby, model nemusí být schopen úspěšně rozpoznat rukopis jiné osoby. Aby model dosáhl požadovaného cíle, musí být trénován na správných datech. To platí pro všechny přístupy strojového učení, včetně hlubokého učení. Je důležité získat trénovací data, která jsou nezkrácená a odrážejí vlastnosti dat z terénu.

Proces, kterým se zajistí, aby byl model schopen generovat přesné výsledky na nových datech, se nazývá generalizace. Úspěch strojového učení závisí do značné míry na tom, jak dobře je generalizace provedena. Generalizace je schopnost modelu strojového učení generovat správné výsledky na nových datech, která se liší od trénovacích dat.

Modely strojového učení můžeme dělit na:

1. Supervizované učení – příkladem jejich využití je například rozpoznávání obrázků, detekce podvodných transakcí; model se učí z příkladů s jasně danými vstupy a výstupy.
2. Nesupervizované učení – příkladem může být shlukování zákazníků podle nákupního chování; model hledá vzory v datech bez označených výstupů.
3. Zesílené učení – příkladem může být trénování AI pro hraní šachů nebo řízení robotů; tento model se učí metodou pokus–omyl a získává odměny za dobré rozhodnutí. [3]



Obrázek 2: Modely strojového učení (Teacheable Machine)

Jedním z nástrojů pro demonstraci a nácvik principů strojového učení je Teachable Machine. Zde si můžete vyzkoušet nácvik rozeznávání mezi vizuálními objekty, zvukovými soubory i postoji postavy (obrázek 2).

Strojové učení se používá v mnoha oblastech, například:

1. Rozpoznávání objektů – k identifikaci objektů na obrázcích nebo videích. Používá se např. k rozpoznávání obličejů, dopravních značek (autonomní vozidla) nebo produktů.
2. Detekce anomálií – k identifikaci objektů nebo událostí, které jsou odlišné od ostatních. Používá se např. k detekci podvodných transakcí, poškození majetku nebo potenciálních rizik.
3. Klasifikace – k přiřazení objektu nebo události do jedné z předem definovaných kategorií. Používá se např. ke klasifikaci obrázků podle toho, zda obsahují lidi, zvířata nebo předměty, nebo ke klasifikaci zvuků podle toho, zda jde o hudbu, řeč nebo zvuky přírody.

-
4. Regenerace – k obnově obrazu nebo zvuku, který byl poškozen nebo ztracen. Používá se např. k obnově fotografií, které jsou rozmazané nebo poškozené, nebo zvukových záznamů, které jsou přerušené nebo poškozené. [4]



Otázky k zamyšlení:

- *Otázka: Kolik vstupních dat potřebujeme, aby program využívající strojové učení, pracoval spolehlivě?*



Úlohy k procvičování:

- *Použij webovou službu Teachable Machine k vytvoření modelu strojového učení.*
- *Nauč program rozeznávat mezi čtyřmi objekty, použij ovoce, láhve, hračky.*
- *Vyzkoušej možnosti rozlišovat mezi zvukovými záznamy a postoji postavy pomocí Audio Project a Pose Project.*

2 AI ve výuce informatiky



Cíle kapitoly

Po prostudování kapitoly budou studující schopni:

- *aplikovat nástroje umělé inteligence ve výuce;*
- *využít pokročilé jazykové modely při tvorbě příprav;*
- *kriticky hodnotit limity využití pokročilých jazykových modelů.*

Umělá inteligence může ve větší či menší míře představovat potenciál transformace vzdělávání a učinit ho více personalizovaným, efektivnějším a inkluzivnějším. AI umožňuje přizpůsobit výuku individuálním potřebám žáků a vytvářet adaptivní systémy, které se samy přizpůsobují tempu a pokroku žáka. AI může také poskytovat učitelům užitečné informace o jejich žácích a pomáhat jim s automatizací úkolů, jako je například hodnocení testů.

Rozvoj digitálních kompetencí u studentů je v dnešní digitální éře naprosto klíčový pro jejich budoucí úspěch v životě i na trhu práce, zejména v oblasti informačních technologií. Výše zmíněné dovednosti jsou nezbytné pro všechny studenty bez ohledu na jejich konkrétní zaměření. Umělá inteligence hraje v tomto procesu významnou roli. Vzdělávací systémy, které aktivně využívají UI, tak otevírají dveře k modernímu a efektivnímu vzdělávání pro budoucí generace a zajišťují, že žáci budou vybaveni potřebnými dovednostmi pro prosperitu v digitálním světě. [6]

Ve vyučovacím procesu je možné využít generativní AI v těchto činnostech učitele:

1. Automatizované hodnocení – automatické hodnocení úkolů za účelem úspory času učitele a poskytnutí okamžité zpětné vazby žákovi.
2. Personalizované učení – vytvoření personalizovaného vzdělávání žáků, personalizované úkoly a učební materiály.
3. Využití chatbotů – k zodpovídání otázek, tvorbě příprav do výuky a poskytování učební podpory.
4. Využití virtuálních asistentů – při pomoci učitelům i žákům s úkoly, plánováním studia, vyhledáváním zdrojů a psaní poznámek.
5. Analýza dat – analýza dat, testů, výstupů, statistik, identifikace trendů.
6. Vývoj her – vývoj her, které žákům pomohou lépe pochopit základní informatické principy a zábavným a interaktivním způsobem přiblíží nové koncepty.
7. Simulace – vytvoření simulací a simulačních modelů k procvičení dovedností v programování nebo řešení problémů.
8. Výzkum – generování podkladů i provádění výzkumných šetření, například v oblasti informatiky a informačních technologií.

Vedle těchto příkladů nalezneme jistě mnoho dalších způsobů, jak lze umělou inteligenci využít, konkrétně pak ve výuce informatiky. S tím, jak se technologie AI neustále vyvíjí, je pravděpodobné, že v budoucnu uvidíme stále více nových inovativních aplikací a hlubší integraci do vzdělávacího systému.



Otázky k zamyšlení:

- *Otázka: Může umělá inteligence nahradit učitele ve výuce?*
- *Otázka: Při kterých činnostech může učitel informatiky umělou inteligenci efektivně využít?*



Úlohy k procvičování:

- *Pokud máš možnost, použij ChatGPT k vytvoření virtuálního asistenta učitele informatiky, kterému poskytneš zdrojové informace a materiály, jež použije při generování výstupu.*
- *Vygeneruj 5 různých úloh na téma informace pro studenty informatiky. Úlohy by měly mít různé úrovně obtížnosti (od základních po pokročilé) a u každé úlohy uveď správnou odpověď.*

2.1 Generování textu a příprav do výuky

Chatbot je počítačový program, který je navržen tak, aby simuloval konverzaci s lidmi. Je založen na technologii konverzační umělé inteligence, která umožňuje počítačům porozumět a reagovat na lidský jazyk přirozeným způsobem. Chatboti jsou obvykle trénováni na velkém množství dat lidské konverzace, což jim umožňuje generovat realistické a relevantní odpovědi na širokou škálu otázek a požadavků.

Chatbot je typ konverzačního uživatelského rozhraní, což jsou systémy, které umožňují uživatelům komunikovat s počítačem nebo jiným zařízením prostřednictvím konverzace. Tato rozhraní napodobují lidskou konverzaci a umožňují uživatelům zadávat příkazy a dotazy přirozeným způsobem, například prostřednictvím textu, hlasu nebo gest.



Obrázek 3: Chatbot a jeho využití (Copilot AI Designer)

Chatboti se obecně sdružují do několika hlavních kategorií, jako jsou chatboti s nabídkou, založení na pravidlech či na strojovém učení, hlasoví chatboti a chatboti založení na poznávání. Jako příklad populárního chatbota můžeme zmínit ChatGPT, jehož architektura je založena na tzv. transformeru. Na této architektuře je založena většina moderních chatbotů, mimo jiné populární Gemini a Copilot. Architektura transformeru řeší problém s dlouhými textovými sekvencemi a udržováním kontextu v těchto sekvencích, s čímž neuměly předchozí modely pracovat. Transformery tento problém řeší pomocí mechanismu pozornosti, který umožňuje modelu soustředit se na nejrelevantnější informace v textové sekvenci. Křížová pozornost (cross-attention) a vlastní pozornost (self-attention) jsou dva typy pozornosti, které se často používají v transformerech. [7]

Křížová pozornost je typ pozornosti, který se používá k určení, jak důležité jsou různé části vstupního textu pro predikci dalšího slova ve výstupním textu, jako například v úlohách, jako je překlad. Při překladu je důležité, aby model mohl porozumět vztahu mezi slovy v obou jazycích. Funkci si můžeme analogicky představit, jako by model využil reflektor, kterým svítí na slova nebo fráze ve vstupním textu a jenž zvýrazňuje místa, která jsou nejrelevantnější pro predikci dalšího slova. Ve vyučovacím procesu může využití chatbotů zapojit žáky, individualizovat výuku a pomáhat pedagogům s přípravou výuky i analýzami výsledků.

2.1.1 Práce s chatboty

Při práci s chatboty zadáváme tzv. prompty, což jsou vstupní instrukce nebo dotazy, které zadáváme modelu, aby vygeneroval odpověď nebo provedl nějaký úkol. Kvalita výstupu závisí na promptu. Čím lépe a srozumitelněji prompt napíšete, tím relevantnější a kvalitnější bude výstup modelu. Čím konkrétnější a jasnější instrukce zadáme, tím lépe model pochopí, co od něj očekáváme.

Prompt a persona

Při tvorbě promptů zadáváme instrukce jako například „napiš“, „vytvoř“, „přelož“, dále pak otázky, například „Co je...?“, „Jak funguje...?“, anebo úkoly „najdi“, „analyzuj“, „porovnej“.

Při komunikaci s chatbotem můžeme hrát role. Jedná se o tzv. persony, kdy požadujeme, aby se chatbot vcítil do určité osoby a generoval výstupy jako ona. Persona je tedy specifický styl, tón a chování, jež modelu přiřadíte. Je to určení role, kterou má chatbot hrát. Pokud modelu definujete personu, lépe pochopí kontext a bude generovat odpovědi, které jsou pro vás relevantnější a srozumitelnější.

Personu můžete definovat těmito způsoby:

- Popisem role: „Chovej se jako zkušený učitel informatiky.“
- Uvedením charakteristik: „Jsi vtipný a empatický.“
- Odkazem na konkrétní osobu: „Mluv jako Elon Musk.“
- Kombinací různých aspektů: „Jsi kreativní učitel s optimistickým pohledem na budoucnost.“

Níže uvádíme pro názornost příklady ideálních promptů, personou je učitel informatiky, který tvoří přípravu do výuky na téma binární soustava. Využije chatbota k získání nápadu, struktury a inspirace. Je důležité poznamenat, že chatbotem vygenerovaný text je nutné zkontrolovat a upravit, AI nekontroluje vygenerované výstupy, ty kontroluje a posuzuje pouze uživatel.

Příklad: Zadání persony

„Chovej se jako začínající učitel informatiky, který je nadšený pro svůj obor, ale zároveň si je vědom svých omezených zkušeností. Snažíš se vysvětlovat srozumitelně a trpělivě, ale občas ti může chybět jistota. Neboj se přiznat, že něco nevíš, v takovém případě se pokus najít relevantní zdroje nebo se zeptat zkušenějších kolegů.“

Příklad: Zadání promptu s personou

„Chovej se jako začínající a zároveň zapálený učitel informatiky pro osmou třídu. Srozumitelně a zábavně vysvětli dvojkovou soustavu na příkladech. Začni principem a rozdílem od desítkové (analogicky k vypínači/minci). Pak přejdi k převodu čísel (5, 10, 13), kódování písmen (ASCII, 'A') a využití v počítači (bit, byte). Použij obrázky, cvičení, hry. Ptej se, shrň nejdůležitější body. Vysvětli převod 27 z desítkové do dvojkové a kód písmene 'K'.“



Otázky k zamyšlení:

- *Otázka: Jak by měl vypadat ideálně napsaný prompt tak, aby generoval co nejpřesnější výsledky? Je možné se personou vtělit do historických postav? Existují nějaká omezení, například etická, při zadávání persony?*



Úlohy k procvičování:

- *S využitím chatbota vytvoř přípravu do výuky informatiky na téma historie výpočetní techniky.*
- *Při tvorbě promptu zadej různé persony a porovnej výsledky.*
- *Porovnej výsledky zadáním stejného promptu s personou v různých chatbotech, použij ChatGPT, Google Gemini a Microsoft Copilot. Získáš stejné výsledky?*

2.2 Rozvíjení informatického myšlení ve výuce

Aktuální výuka informatiky na školách je zaměřena na rozvíjení informatického myšlení u žáků základních i středních škol. Při rozvoji informatického myšlení je proces výuky zaměřen na myšlenkové postupy, při kterých žák mimo jiné systematizuje, třídí, plánuje, optimalizuje a řeší problém. Při přípravě do výuky může učitel využít AI k inspiraci i ke generování námětů i konkrétních postupů a kódů

v programovacích jazycích. V následujícím materiálu se zaměříme na konkrétní možnosti a náměty využití AI při výuce algoritmizace.

2.2.1 Algoritmizace a tvorba programů

Program, který programátor vytvoří, se chová podle algoritmu do něj vloženého. Synonymem pro tvorbu programu je psaní zdrojového kódu. S pojmem algoritmus se ale běžně setkáme především v informatice. Při programování je tvorba algoritmu stejně důležitá jako samotné psaní kódu. K promýšlení algoritmu nepotřebujeme nutně počítač. Již ve starém Řecku kreslili učenci do písku schémata algoritmů. I dnes se často zabýváme pouze algoritmy a jejich složitostí, aniž by pro nás bylo cílem psaní konkrétních programů. Pojem algoritmus je vnímán jako postup při řešení matematických úloh a problémů. Algoritmy se však neomezují pouze na samotnou matematiku. Uvedeme praktický příklad. Pečete-li například chleba podle receptu, postupujete podle algoritmu. Pletete-li svetr podle vzoru, postupujete podle algoritmu. Naostříte-li hranu pazourku pomocí řady přesných úderů kusem parohu, což je zásadní krok při výrobě kamenných nástrojů, postupujete podle algoritmu. Algoritmy jsou součástí lidských technologií už od doby kamenné. Tvorbou systémů, plánováním, optimalizací a řešením problémů člověk v životě (žák ve škole) rozvíjí informatické myšlení. [8]

Umělou inteligenci můžeme využít při tvorbě programů ke generování kódu. Využít můžeme nástroje jako GitHub Copilot, Tabnine, CodeWP, které využívají AI k navrhování a doplňování kódu v reálném čase, mohou být integrovány do různých vývojových prostředí a pomohou s psaním kódu v různých programovacích jazycích.

Další z možností jejich využití je automatické generování testovacích skriptů (například Diffblue Cover a Parasoft Jtest), převod přirozeného jazyka na programovací kód (například OpenAI Codex), generování kódu pro webové stránky a automatické opravování chyb (například pomocí DeepCode a CodeClimate). Výhodou generování kódu pomocí AI může být zrychlení vývoje, snížení rizika chyb, zvýšení produktivity a usnadnění tvorby kódu pro neprogramátory i pro lidi bez hlubokých znalostí kódování. Nevýhodou může být kvalita generovaného kódu, která se může lišit v závislosti na použitém nástroji a složitosti úkolu. Vždy je důležité kód zkontrolovat a případně jej upravit. Pro názornost uvedeme dva příklady generování kódu v Pythonu s využitím ChatGPT. Na obrázku č. 4 je kód programu, který hledá zadané číslo v rozsahu 1 až 150, a na obrázku č. 5 stejný kód, ale s vygenerovanou chybou. Právě práce s chybou je jednou z metod, jak u žáků v informatice vhodnou formou rozvíjet informatické myšlení.

Příklad: Generování kódu v programu Python

Prompt:

„Napiš program v Pythonu, který hledá zadané číslo v rozsahu 1 až 150. Použij efektivní algoritmus, například lineární nebo binární vyhledávání, a umožni uživateli zadat číslo, které chce najít.“

```
def search number(target):
    numbers = list(range(1, 151)) # Seznam čísel od 1 do 150

    if target in numbers:
        return f"Číslo {target} bylo nalezeno v seznamu."
    else:
        return f"Číslo {target} není v rozsahu 1-150."

# Uživatelský vstup
target = int(input("Zadej číslo od 1 do 150: "))
print(search number(target))
```

Obrázek 4 – Příklad vygenerovaného kódu s chybou (ChatGPT)

Příklad: Generování kódu s chybou v programu Python

Prompt:

„Oprav chybu v následujícím Python kódu, který má hledat číslo od 1 do 150. Vysvětli, co bylo špatně a jak oprava funguje.“

Příklad kódu s chybou:

```
def search number(target):
    numbers = range(1, 150) # Chyba: Rozsah končí na 149 místo 150

    if target in numbers:
        return f"Číslo {target} bylo nalezeno."
    else:
        return f"Číslo {target} není v rozsahu 1-150."

target = int(input("Zadej číslo od 1 do 150: "))
print(search number(target))
```

Obrázek 5 – Příklad vygenerovaného kódu s chybou (ChatGPT)

2.2.2 Kódování a tvorba kódů

Kódování je metoda transformace dat z jedné standardizované reprezentace do jiné takovým způsobem, který je obecně znám. Při kódování jsou na vstupu určitá data a na výstupu jsou ta samá data zakódovaná pouze do jiné prezentace, kterou určuje daný druh kódování.[9] Příkladů kódů nalezneme ve svém okolí nepřeberné množství. Kódy využíváme ve formě dopravních značek na silnici, do jazyka zakódujeme informaci, co chceme sdělit, kódy běžně používáme v textové konverzaci ve formě emotikonů, kterými sdělujeme své pocity. Na zboží v obchodech používáme čárový kód, QR kód slouží k rychlejšímu nalezení informace na internetu či k platbě, dále jsou to různé piktogramy nebo zkratky, číselné a alfanumerické kódy. Tyto kódy musejí být přesně strojově přečtené, proto obsahují kontrolní prvek, který upozorní na možný překlep při čtení kódu do různých elektronických informačních systémů. Takovým případem je třeba číselný kód ISBN, který nalezneme na učebnicích, u něž tuto kontrolní funkci plní poslední číslice, nebo také zmíněný čárový kód. Kódování, přesněji řečeno číselné kódování informací, znaků a příkazů

je základní podmínkou k tomu, aby mohl zpracování informací a dat převzít počítač, jehož fungování je založeno na binárním číselném kódu zvaném dvojková soustava. Ve výuce informatiky můžeme žákům kódování přiblížit s ohledem na jejich věk s využitím například:

Her a hádanek:

- Kódování jednoduchých her, jako jsou piškvorky, pexeso nebo hádání čísel.
- Vytváření interaktivních pohádek, jejichž děj divák ovlivňuje pomocí kódů.
- Navrhování šifrovaných her s použitím různých kódů (Morseova abeceda, Caesarova šifra).

Vzdělávacích aktivit:

- Kódování kvízů a testů s automatickým vyhodnocováním.
- Vytváření interaktivních prezentací s animacemi a zvukovými efekty.
- Programování jednoduchých simulací, které demonstrují fyzikální nebo matematické principy.

Příklad: Generování zakódované informace

Prompt:

„Vytvoř 5 sad emotikonů pro známé pohádky pro 10leté děti. Každá sada (3–5 emotikonů) klíčově vystihuje pohádku. Použij běžné, srozumitelné emotikony (zvířata, postavy, předměty). Uspořádej je smysluplně jako nápovědu k ději. Očísluj sady 1–5. Cílem je srozumitelnost a zábava pro děti.“

#	Pohádka	Emotikony
1	Červená Karkulka	👧🍷🏠👹🔪
2	Sněhurka a sedm trpaslíků	👧🍏🏠👶👶👶👶👶
3	Perníková chaloupka	👧👶🏠🌲🔥
4	O Šípkové Růžence	👧🏠🌹👶👶
5	Tři prasátka	🐷🏠🐷🐷🔪

Obrázek 6 – Příklad vygenerované tabulky se zakódovanými pohádkami (ChatGPT)



Otázky k zamyšlení:

- *Otázka: Kde všude se člověk setká s kódy a zakódovanou informací? Pokus se uvést alespoň deset příkladů.*



Úlohy k procvičování:

- S využitím ChatGPT žákům vysvětlí, jak funguje algoritmus bublinkového třídění. Popiš princip algoritmu, jeho časovou složitost a ukaž příklad implementace v Pythonu.
- S využitím ChatGPT žákům vysvětlí, jak funguje algoritmus binárního vyhledávání. Popiš princip algoritmu, jeho časovou složitost a ukaž příklad implementace v Pythonu.
- Napiš Python skript, který načte CSV soubor, odstraní řádky s prázdnými hodnotami, seřadí data podle sloupce Cena a uloží výstup do nového CSV souboru. Použij knihovnu pandas.
- Napiš Python skript, který načte Excelový soubor data.xlsx, vyfiltruje řádky, kde hodnota ve sloupci Stav je Schváleno, a uloží výsledek do CSV souboru.
- Vytvoř HTML, CSS a JavaScript kód pro responzivní jednostránkový web s navigačním menu, hlavním nadpisem a tlačítkem, které po kliknutí zobrazí upozornění.
- Vytvoř HTML, CSS a JavaScript kód pro galerii obrázků, kde uživatel může přepínat mezi obrázky pomocí tlačítek Předchozí a Další.

3 Neuronové sítě



Cíle kapitoly

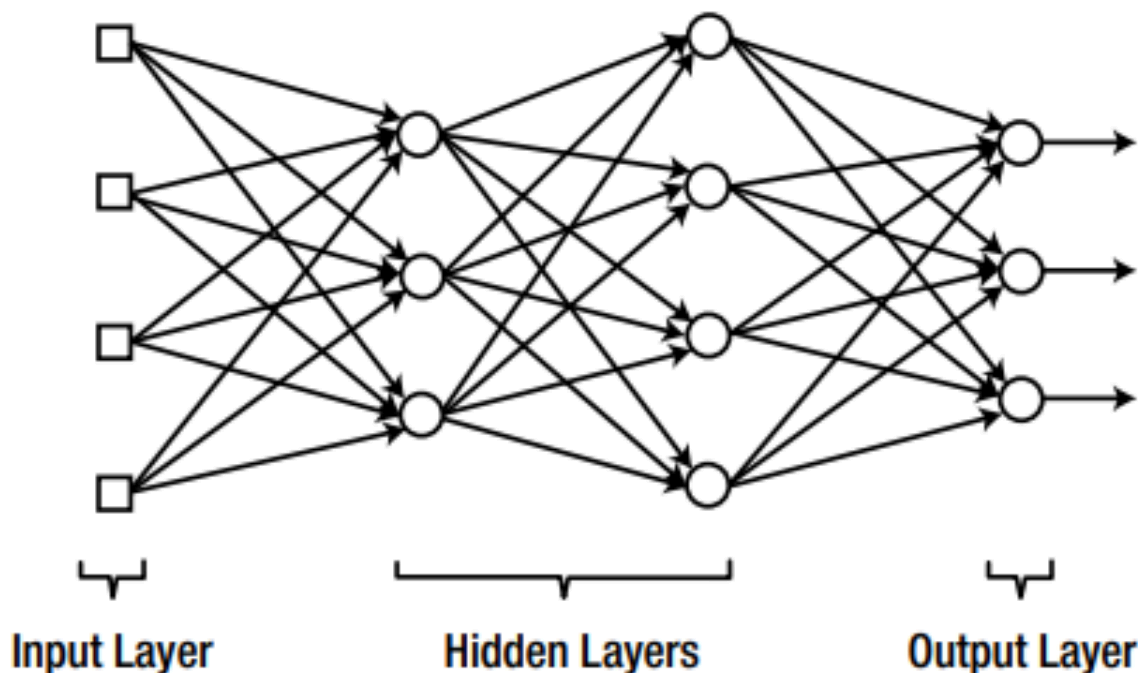
Po prostudování kapitoly budou studující schopni:

- *porozumět architektuře a funkci neuronové sítě;*
- *využít pokročilé jazykové modely při tvorbě přípravy do výuky k vysvětlení principů funkce neuronové sítě;*
- *navrhnout konkrétní využití nástrojů AI ve výuce.*

Neuronové sítě jsou jednou z nejdůležitějších technologií v oblasti umělé inteligence. Jsou to modely strojového učení, které jsou inspirovány fungováním lidského mozku. Skládají se z řady propojených uzlů, které jsou nazývány neurony. Neurony přijímají vstupy z jiných neuronů a vypočítávají výstup, který je poté předán dalším neuronům. Tento proces se opakuje, dokud se nedosáhne výstupu. Neuronové sítě jsou schopny naučit se rozpoznat vzory v datech a přizpůsobit se vstupním datům. Kdykoli se neuronová síť naučí nový vzor, může být použita k rozpoznání toho vzoru v budoucích datech.

Jelikož je neuronová síť umělý model, který se inspiruje fungováním mozku, je stejně jako mozek tvořena uzly, které jsou navzájem propojeny. V závislosti na tom, jak jsou uzly propojeny, lze vytvořit různé typy neuronových sítí. Jedním z nejčastěji používaných typů neuronových sítí je vrstevnatá síť, jež se skládá z několika vrstev uzlů, které jsou propojeny pouze mezi sousedními vrstvami. Například vstupní vrstva přijímá vstupní data, skrytá vrstva zpracovává tato data a výstupní vrstva generuje výstupní data. [3]

Neuronové sítě se dělí na dvě hlavní kategorie: mělké a hluboké. Mělké neuronové sítě mají pouze jednu nebo dvě skryté vrstvy. Hluboké neuronové sítě mají tři nebo více skrytých vrstev (obrázek 7). Klasifikace vícevrstvých neuronových sítí podle počtu skrytých vrstev má historické pozadí. Již od počátku výzkumu neuronových sítí se počítalo s tím, že složitější úlohy vyžadují více skrytých vrstev. Proto se jako mělké sítě označovaly sítě s jednou nebo dvěma skrytými vrstvami a jako hluboké se označovaly sítě s více než dvěma skrytými vrstvami.



Obrázek 7: Model neuronové sítě [3]

Neuronové sítě se vyvíjely od jednoduchých ke složitým. Zpočátku se používaly jednovrstvé neuronové sítě, které měly pouze vstupní a výstupní vrstvu. Tyto sítě jsou schopny zpracovávat pouze jednoduché úlohy, jako je například lineární klasifikace. Když se k jednovrstvé neuronové síti přidají skryté vrstvy, vznikne vícevrstvá neuronová síť, jež je schopna zpracovávat i složité úlohy, jako jsou například rozpoznávání obrázků či řeči a překlad jazyků.

3.1 Využití AI ve výuce tématu neuronových sítí

Ve vyučovacím procesu můžeme využít generativní AI i pro vysvětlení tématu neuronových sítí a modelů strojového učení. Následující příklad demonstruje využití ChatGPT v přípravě učitele informatiky s cílem vysvětlit funkce neuronové sítě.

Obecný prompt za tímto účelem by mohl vypadat následovně:

„Vysvětli neuronové sítě a modely strojového učení srozumitelně pro studenty informatiky. Použij jednoduché analogie a konkrétní příklady aplikací v praxi. Přidej obrázky nebo schémata, pokud je to možné.“

Nebo také:

„Vysvětli, jak funguje neuronová síť s použitím jednoduchých analogií a příkladu z reálného života. Přidej schéma jednoduché neuronové sítě.“

Příklad 1: Vysvětlení funkce neuronové sítě s využitím ChatGPT

Následující text demonstruje vygenerovaný textový výstup ChatGPT po zadání výše uvedeného promptu. Obsahuje analogické vysvětlení funkce neuronové sítě složené z neuronů předávajících si mezi sebou informace a schéma jednoduché neuronové sítě s vrstvami vstupů, skrytých neuronů a výstupní vrstvy. Text můžeme doplnit praktickým příkladem rozpoznání rukopisu.

Vygenerovaný výstup s využitím ChatGPT

Jak funguje neuronová síť?

Neuronová síť je inspirována **lidským mozkem** a jeho schopností učit se z příkladů. Skládá se z **umělých neuronů**, které přijímají informace, zpracovávají je a předávají dál, podobně jako nervové buňky v mozku.

Jednoduchá analogie: Rozpoznávání ovoce 🍏🍌

Představme si neuronovou síť jako **skupinu studentů, kteří se učí rozpoznávat ovoce**:

1. **Vstupní vrstva** – Student dostane obrázek ovoce. Vnímá barvu, tvar, velikost.
2. **Skrytá vrstva** – Student porovnává obrázek s tím, co už zná (např. pokud je žluté a podlouhlé, možná je to banán).
3. **Výstupní vrstva** – Student odpoví: „To je banán!“

Pokud odpověď nebyla správná, učitel ho opraví a příště si student povede lépe – **to je proces učení neuronové sítě!**

Struktura neuronové sítě 🧠

Neuronová síť se skládá z **vrstev neuronů**:

- **Vstupní vrstva** – přijímá data (např. obrázek ovoce).
- **Skryté vrstvy** – analyzují a transformují data (např. identifikace tvaru a barvy).
- **Výstupní vrstva** – poskytuje výsledek (např. „Toto je banán“).

Schéma jednoduché neuronové sítě

● **Vstupy** → ● **Skryté vrstvy (neurony)** → ● **Výstup**

(Vstupní vrstva) (Skrytá vrstva) (Výstupní vrstva)

🍏 -----> ● -----> ● -----> ● (Jablko)
🍌 -----> ● -----> ● -----> ● (Banán)

Příklad 2: Vytvoření jednoduché neuronové sítě v Pythonu

Chatbota můžeme dále využít ke generování kódu za účelem vytvoření jednoduché neuronové sítě. Následující příklad demonstruje jednoduchou neuronovou síť, která

se naučí rozeznávat logickou operaci XOR (výstup je 1, pokud jsou vstupy různé, jinak 0). Použijeme knihovnu TensorFlow a Keras, což jsou oblíbené nástroje pro práci s neuronovými sítěmi. Algoritmus programu funguje následovně. V prvním kroku definujeme vstupy logickou operací XOR. Skrytá vrstva má 4 neurony a výstupní vrstva má 1 neuron. Model se trénuje na 500 interací neboli epoch a výstupní predikce ukazují, jak dobře se síť naučila logickou funkci XOR.

Generovaným algoritmem by se měla neuronová síť naučit:

- $0 \text{ XOR } 0 = 0 \rightarrow \text{Výstup} \approx 0$
- $0 \text{ XOR } 1 = 1 \rightarrow \text{Výstup} \approx 1$
- $1 \text{ XOR } 0 = 1 \rightarrow \text{Výstup} \approx 1$
- $1 \text{ XOR } 1 = 0 \rightarrow \text{Výstup} \approx 0$

Vygenerovaný výstup s využitím ChatGPT

Krok 1: Instalace TensorFlow

```
pip install tensorflow
```

Krok 2: Kód v programu Python pro jednoduchou neuronovou síť

```
import tensorflow as tf
from tensorflow import keras
import numpy as np

# 1 Vstupní data (logická operace XOR)
X = np.array([[0, 0], [0, 1], [1, 0], [1, 1]]) # Dva vstupy (0 nebo 1)
y = np.array([[0], [1], [1], [0]]) # Správné výstupy

# 2 Vytvoření neuronové sítě
model = keras.Sequential([
    keras.layers.Dense(4, activation="relu", input_shape=(2,)), # Skrytá
    vrstva se 4 neurony
    keras.layers.Dense(1, activation="sigmoid") # Výstupní vrstva s 1
    neuronem
])

# 3 Kompilace modelu (nastavení optimalizace)
model.compile(optimizer="adam", loss="binary_crossentropy",
metrics=["accuracy"])

# 4 Trénování modelu (učení neuronové sítě)
model.fit(X, y, epochs=500, verbose=0) # Trénujeme 500 epoch

# 5 Testování sítě
predictions = model.predict(X)
print("\nVýstupy neuronové sítě pro vstupy XOR:")
for i in range(len(X)):
    print(f"{X[i]} -> {predictions[i][0]:.3f}")
```

Aplikací vygenerovaného algoritmu získáme výsledky, které jsou blízké očekávaným hodnotám:

Výstupy neuronové sítě pro vstupy XOR:

[0 0] -> 0.012

[0 1] -> 0.981

[1 0] -> 0.975

[1 1] -> 0.029

3.2 Další možnosti využití AI ve výuce

Většina současných neuronových sítí používaných v praktických aplikacích jsou hluboké neuronové sítě, jež jsou schopny dosahovat velmi dobrých výsledků. Neuronové sítě můžeme nejen ve výuce využít v široké škále aplikací umělé inteligence, jako je například:

1. Rozpoznávání obrázků – rozpoznávání objektů, textu, obličeje a dalších prvků na obrázcích. Neuronové sítě se používají například v aplikacích pro rozpoznávání obličeje, znaků a předmětů.
2. Rozpoznávání řeči – převod mluvené řeči na text nebo ovládání zařízení hlasem. Neuronové sítě se používají například v aplikacích pro hlasové ovládání, diktování a překlad.
3. Klasifikace – rozdělení dat do kategorií na základě jejich vlastností. Neuronové sítě se používají například v aplikacích pro klasifikaci spamu, zákazníků a chorob.
4. Regrese – předpovídání hodnoty na základě vstupních dat. Neuronové sítě se používají například v aplikacích pro predikci počasí, cen a prodejů.
5. Generování textu – generování textu, který je podobný lidskému textu. Neuronové sítě se používají například v aplikacích pro psaní zpráv, generování kreativního obsahu a překlad jazyků.
6. Hry – učení se herních strategií a překonání lidských hráčů. Používají se například v aplikacích pro hraní her, jako jsou puzzle, šachy nebo poker. [5]



Otázky k zamyšlení:

- *Otázka: Jaká je spojitost neuronové sítě a lidského mozku? Může umělá neuronová síť plně dosáhnout jeho kapacity?*



Úlohy k procvičování:

- *Vyzkoušej vygenerovaný kód pro logickou funkci XOR a zjisti, jak přesných výsledků tato jednoduchá neuronová síť dosahuje.*
- *Využij ChatGPT k námětu a vytvoření jednoduché neuronové sítě na detekci ovoce z obrázků.*
- *Využij ChatGPT k námětu a vytvoření jednoduché neuronové sítě na rozpoznání sentimentu v textu – pozitivního a negativního.*

4 Tipy na AI nástroje do výuky

Nástrojů AI, které má dnes učitel k dispozici, je v současné době mnoho. Na internetu nalezneme webové služby, které fungují na principech umělé inteligence a jsou zaměřeny na práci s textem či obrázky, na tvorbu prezentací a hudebních souborů, pomáhají ke zvýšení efektivity práce či slouží pro zábavu. Níže uvádíme tipy na internetové aplikace, které můžete vyzkoušet. Je nutné upozornit na fakt, že jejich bezplatné použití je ve větší či menší míře limitováno a širší použití je umožněno jejich placenou verzí.

Chatboti a práce s textem

- YOU <https://you.com/>
- Code Breaker <https://www.codebreakeredu.com/chat/>
- TalkAI <https://talkai.info/cs/>
- Perplexity <https://www.perplexity.ai/>
- GoatChat AI <https://goatchat.ai/cs>
- Copy.ai <https://www.copy.ai/>
- Closers Copy <https://www.closerscopy.com/>
- Writesonic <https://app.eskriter.com/>
- Jasper <https://www.jasper.ai/>
- DeepAI <https://deepai.org/chat>
- HyperWrite <https://www.hyperwriteai.com/>

Generování a práce s obrázky

- CleanUp.Pictures <https://cleanup.pictures/>
- Midjourney Ai <https://www.journeyfree.ai/>
- Picsart <https://picsart.com/>
- DALL.E <https://openai.com/index/dall-e-3/>
- Leonardo.Ai <https://leonardo.ai/>
- Stability.ai <https://stability.ai/>
- Diffus <https://www.diffus.me/>

Prezentace, hudba, zábava

- Gamma <https://gamma.app/>
- Quick, Draw! <https://quickdraw.withgoogle.com/>
- AutoDraw <https://www.autodraw.com/>
- Character AI <https://character.ai/>
- ElevenLabs <https://elevenlabs.io/>
- Suno.ai <https://suno.com/home>

Závěr

V oblasti vzdělání je nástrojů umělé inteligence stále více využíváno. Učitelům i žákům poskytují rozsáhlé možnosti, lze je využít pro podporu výuky, ke zvýšení zájmu a motivace žáků. Díky umělé inteligenci je možné studijní a výukové materiály přizpůsobit individuálním schopnostem každého žáka, jeho tempu, schopnostem, zaměřením i zájmu. Umělou inteligenci můžeme využít k automatizaci administrativních úkolů, které učitele nadměrně zatěžují, a v průběžném i celkovém hodnocení žáků. Poskytnutí zpětné vazby v reálném čase pomáhá učiteli identifikovat žakovy silné i slabé stránky a umožní zaměřit se na oblasti, které je třeba vylepšit.

Využití nástrojů umělé inteligence je spojeno rovněž s riziky. Ty se mohou týkat například podvádění žáků ve výuce. Riziko nese i přílišné spoléhání na technologie umělé inteligence, která není dokonalá a nemusí poskytovat přesné a pravdivé výstupy. U žáků může docházet k potlačení rozvoje kritického myšlení. Je zde i riziko snížení interakce žáka s učitelem, kdy se žák s větší důvěrou může raději obrátit na umělou inteligenci než na učitele. Nemůžeme zapomenout na potenciální nebezpečí narušení soukromí a bezpečnosti dat. Je důležité, aby uživatelé nástrojů s umělou inteligencí dodržovali určitá pravidla s ohledem na citlivé a osobní údaje. V budoucnu mohou některé administrativní profese, které aktuálně zastávají lidé, být nahrazeny technologiemi umělé inteligence, vzniká tak nebezpečí potenciálního snížení lidské role u těchto profesí. Umělou inteligenci bychom měli považovat za pomocníka při práci a učit se ji i do budoucna efektivně využívat.

Použitá literatura

ČSN ISO 690:2022 (harvardský systém)

CHRISTIAN, Brian a GRIFFITHS, Tom. *Algoritmy pro život: jak využít počítačové algoritmy při každodenním rozhodování*. Brno: Jan Melvil Publishing, 2017. ISBN 978-80-7555-037-8.

CHURI, Prathamesh, Shubham JOSHI, Mohamed ELHOSENY a Amina OMRANE. *Artificial Intelligence in Higher Education*. CRC Press, 2022. ISBN 978-1-032-02606-0.

GÁLA, Libor; POUR, Jan a ŠEDIVÁ, Zuzana. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. 3., aktualizované vydání. Management v informační společnosti. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5457-4.

GONÇALVES, Bernardo. *The Turing Test Argument*. Taylor a Francis, 2023. ISBN 987-1-003-30029-7.

JAIN, Lakhmi C., Maria VIRVOU a George A. TSIHRINTZIS. *Advances in Machine Learning/Deep Learning-based Technologies*. Druhé. Springer International Publishing, 2021. ISBN 978-3-030-76794-5.

JANARTHANAM, Srini, Phil D HALL a Vamsi VENIGALLA. *Hands-On Chatbots and Conversational UI Development*. Birmingham: Packt Publishing, 2017. ISBN 978-1-178829-466-9.

KIM, Phil. *MATLAB Deep learning With Machine Learning, Neural Networks and Artificial Intelligence*. Apress, 2017. ISBN 978-1-4842-2845-6.

MIKELSTEN, Daniel, Vasil TEIGENS a Peter SKALFIST. *Umělá inteligence: Čtvrtá průmyslová revoluce*. United States: Cambridge Stanford Books, 2020. ISBN 9781005168490

SIVANANDAM, S. N. *Introduction to Artificial Neural Networks*. Druhé. Vikas Publishing House Pvt Limited, 2014. ISBN 978-81259-1425-9.