AI dětem

Kurikulum umělé inteligence pro ZŠ a SŠ

Roboti na výstavě koček

Učení se z příkladů

05

Národní pedagogický institut České republiky

Metodiky vytváříme ve spolupráci s Národním pedagogickým institutem.

Tento materiál vznikl v rámci projektu Kurikulum umělé inteligence pro základní a střední školy za finanční podpory Nadace rodiny Tykačových.

Metodický materiál Kurikula umělé inteligence pro ZŠ a SŠ
AI v informatice na 1. stupni ZŠ

Učení se z příkladů – Roboti na výstavě koček

O příběhu

Ju a Pí se ocitli na výstavě koček a byli celí paf! Tolik plemen, zbarvení a velikostí! Jak mají pak poznat kočku, když je každá jiná? Aby se totiž roboti naučili dobře rozpoznávat kočky, musí jich vidět opravdu hodně. Uvidíme, jak v tom budou dobří a koho si nakonec odnesou z výstavy domů.

Robot Ju

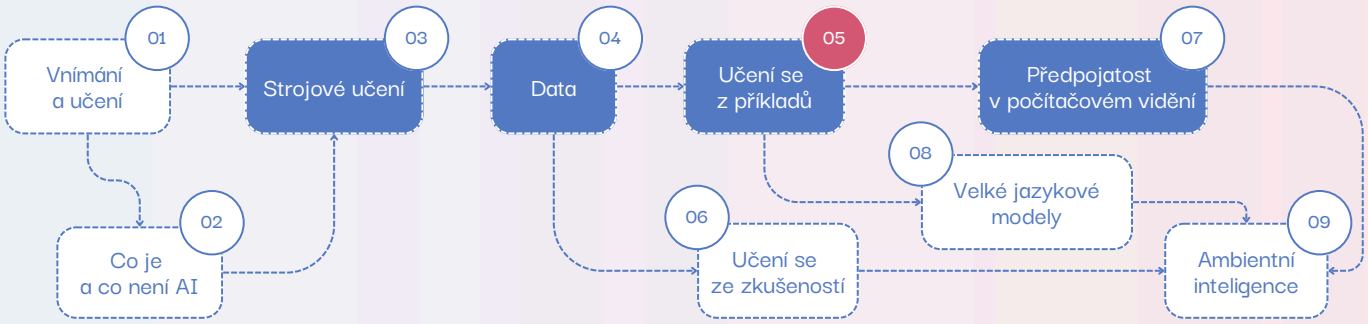
Ju je naprogramovaný jako zvídavý a trošičku nejistý robot. Vždy se snaží porozumět druhým. A také sbírá různé lidské artefakty, které nachází online. Vzácné „meme“ obrázky nebo staré internetové trendy. Ty pak ukazuje Pí, pro kterého ale žádnou hodnotu nemají.

Robot Pí

Pí je naprogramovaný k praktičnosti. Neustále hledá způsoby, jak efektivně zpracovávat data. Lidské pocity ho vůbec nazajímají, důležitá jsou čísla. Vždy generuje rychlou a přesnou odpověď, často bere věci ale příliš doslovně. Pí tráví čas stavěním složitých mechanických modelů.

Mapa učebního pokroku

Mapa učebního pokroku definuje koncepty, kterým by měly děti porozumět na 1. stupni ZŠ. Ty nejdůležitější (základní) jsou plně modré, doporučené koncepty jsou plně bílé. Ke každému konceptu vzniká metodický materiál a prezentace.



Všechny materiály naleznete na kurikulum.aidetem.cz/jupi.

Metodiku vypracovala: Bára Karpíšková
Koncepce metodiky: Eva Nečasová
Odborní garanti: Cyril Brom, Zbyněk Filipi, Tomáš Mlynář, Pavel Kordík
Výtvarné zpracování: Jindra Janíček
Jazyková korektura: Marcela Wimmerová
Poslední aktualizace: 01/2025
Verze: 03

Prezentace v PDF

Editovatelná šablona v Canva

Formulář pro připomínky

Pozn.: Genderová rovnost je pro AI dětem klíčová, ale pro zestručnění využíváme v našich metodikách formulace v mužském rodě.

Tento materiál vznikl v rámci projektu AI Kurikulum
a podléhá licenci Creative Commons 4.0 – Mezinárodní.

Slovníček pojmů

Umělá inteligence (AI – Artificial Intelligence)
Žádná z definic termínu umělá inteligence vlastně není ustálená. Všechny se ale shodují v tom, že to je systém, který simuluje lidské myšlení a akce.
Umělá inteligence má obvykle formu počítačového programu a slouží k řešení úloh, k nimž byl dříve potřeba značný lidský intelekt, a byly tedy doménou lidí.
Je to také kromě jiného i vědecký obor s počátky sahajícími do první poloviny 20. století. Ten se snaží inteligentním systémům nejen porozumět, ale zejména je tvořit.
Více na: aidetem.cz/co-je-ai

Strojové učení (ML – Machine Learning)
Stejně jako se člověk umí učit z příkladů a zkušeností, jsou toho schopny i člověkem vytvořené stroje.
Stroje k učení využívají metodu, která se nazývá strojové učení. Ta umožňuje systémům umělé inteligence, aby nebyly jen souborem předem naprogramovaných akcí, ale aby samy přicházely s novými řešeními. Strojové učení je podobor umělé inteligence.
Více na: aidetem.cz/strojove-uceni

Strojové učení s učitelem (Supervised Learning)
Strojové učení s učitelem je jedním ze způsobů, jak se systémy umělé inteligence mohou něco naučit – v tomto případě například rozpoznávat objekty na obrázcích nebo videích. Pokud bychom chtěli vytvořit aplikaci, která rozpoznává psy a kočky, museli bychom nejdříve programu říci, na kterých obrázcích jsou kočky a na kterých psi (tzv. anotovat data). Lidé tedy plní úlohu učitelů, a proto se tento přístup nazývá „s učitelem“.
Po anotaci obrázků na kočky a psy bychom program natrénovali a poté bychom mu ukazovali obrázky koček a psů, které ještě nikdy neviděl, a sledovali bychom, zda zvíře určil správně. Pokud by program chyboval, vylepšili bychom datovou sadu (například přidáním více obrázků koček a psů) a model natrénovali znovu.
Více na: aidetem.cz/kurz-cast-1-ai-v-kontextu-naseho-sveta/#typy-strojoveho-uceni

Informace o lekci

Ročníky, délka lekce
3.–5. ročníky ZŠ, 45–90 minut.

Stavební kameny
Strojové učení s učitelem (učení se z příkladů).

Co se žáci učí?
Počítače se mohou učit rozpoznávat různé věci na základě příkladů, které jim připravili lidé.

Proč se to učí?
Porozumění principu strojového učení s učitelem je důležitým dílkem v mozaice strojového učení.

Jak poznáme, že se to naučili?
Svými slovy vysvětlí, jak se počítače učí na základě příkladů a jaké příklady k tomu potřebují.

Pomůcky
Pedagog: Prezentace k promítnutí.
Žáci: Psací potřeby, případně vytištěné pracovní listy.

Výstupy RVP – Informatika
Informační systémy:
I-5-3-01 v systémech, které ho obklopují, rozezná jednotlivé prvky a vztahy mezi nimi.

Digitální kompetence
Přínos a vývoj.

Bloomova taxonomie
Zapamatování: Žáci si vybavují a identifikují klíčové charakteristiky objektů.
Porozumění: Žáci porovnávají a třídí objekty podle stanovených kritérií.
Analýza: Žáci rozlišují situace, kdy může dojít k chybám v rozpoznávání, a hledají příčiny těchto chyb.

Pět velkých myšlenek
1-B-I vnímání vs. zpracování.
1-C-I doménové znalosti a jejich druhy.
3-A-I lidé vs. stroje.

Tento materiál vznikl v rámci projektu AI Kurikulum
a podléhá licenci Creative Commons 4.0 – Mezinárodní.

Evokace

00. minuta

Prezentace strana 01

Přečtěte žákům část příběhu.

Čau! Tady Ju a Pí! Na našem posledním výletě do oblak cloudu jsme se nakrmili tunou dat. Dnes se společně podíváme, jak se stroje jako my učí rozpoznávat různé věci kolem nás. Někdy to ale nemusí jít tak snadno, jak by se mohlo zdát. Každý se můžete někdy plést, ale to je úplně v pořádku!

Máme pro vás připravených pár super aktivit, kde si vyzkoušíte, jaké to je být na chvíli v kůži stroje, tedy spíš v plechu stroje, a uvidíme, jestli nás nebudete muset nakonec zase učit vy!

Představte si, že jste na procházce v parku a vidíte strom, který má nádherně barevné květy a zvláštní tvar. Nikdy jste takový strom neviděli. Podle čeho poznáte, že je to strom?
Děti mohou odpovídat, že pokud má kmen, korunu, větve, listí nebo jehličí, tak půjde nejspíš o strom. Jde tedy o hlavní znaky/rysy daného objektu.

A podle čeho si myslíte, že může strom rozpoznat robot jako Ju nebo Pí?
Pravděpodobně budou odpovědi podobné. Přiveďte děti k tomu, že aby mohl robot (nebo jakýkoliv systém umělé inteligence) něco rozpoznat, je třeba ukázat mu velké množství příkladů, ve kterých najde podobnosti (právě například struktury větví, listů, kůry...) a ty se naučí pomocí strojového učení rozpoznávat.

Napadají tě nějaké příklady, kdy by se mohl robot splést?
Nechte děti hledat odpovědi a pak jim ukažte následující obrázek v prezentaci.

Prezentace strana 02

Obrázek je poskládaný ze 16 menších obrázků, na nichž jsou zobrazeny střídavě čivavy a bochánky s čokoládovými kousky. Pro počítače bylo donedávna velmi složité rozpoznat, který obrázek obsahuje co.

Zdroj: www.freecodecamp.org/news/chihuahua-or-muffin-my-search-for-the-best-computer-vision-api-cbda4d6b425d/

Myslíte si, že pokud byste robotovi nakreslili velké množství obrázků stromů, dokázal by rozpoznat strom na fotografii?
Odpověď: Pravděpodobně by to nedokázal, protože dětmi nakreslený strom vypadá úplně jinak než strom na fotografii. I když dětská kresba pravděpodobně bude obsahovat korunu, kmen, listí/jehličí, počítač „uvidí" tahy pastelkami apod, nikoliv reálné struktury jako kůru...

Tento materiál vznikl v rámci projektu AI Kurikulum
a podléhá licenci Creative Commons 4.0 – Mezinárodní.

Uvědomění

10. minuta

Prezentace strana 03

Čtěte příběh.

Ju a Pí se po svých nových zkušenostech s připojením na cloud fascinovaně probírali všemi možnými memy a internetovými trendy. Internet se jim otevřel jako nekonečná kniha plná zvířecích videí, tanečních výzev a mnoho dalšího. S každou novou informací jejich digitální srdce zaplesalo vzrušením, ale zároveň je to přivedlo k těžké otázce: Co je to, co všechny lidi spojuje a činí je šťastnými? Jejich úvaha vypadala jednoduše, ale rozhodně taková nebyla. Když se nám podaří najít něco, co mají všichni lidé společně rádi, tak už určitě budeme schopni pochopit jejich potřeby. Jenže lidé jsou tak rozdílní…

Pí na to šel pomocí logické analýzy. „Musíme najít, co je na internetu nejčastěji zmiňováno, a pak asi pochopíme, co mají lidé rádi!“ A v tom ho brnkl do očí titulek v novinách. Velkými písmeny tam bylo vyvedeno: „Tajemství YouTube úspěchu: Jak fousky, černý kožíšek, čumáček a přátelský výraz dobývají internet! Kočky jsou online fenoménem číslo jedna!“

„Pokud kočky ovládají internet,“ zamumlal Pí, „musíme pochopit jejich kouzlo napřímo.“ Drželi v rukou lísteček s popisem: fousky, čumáček, špičatá ouška a k tomu velká dávka přátelskosti. S tímto plánem se vydali na výstavu koček, kde měli vybrat toho nejlepšího kandidáta, který jim pomůže pochopit zájem lidí.

Na výstavě bylo koček jako máku. Byly tam kočičky s fousky, za které by se nemusel stydět ani Krakonoš, nebo kočičky, jejichž ouška připomínala malé chlupaté anténky. Ale každá z nich měla něco, co úplně nesedělo s popisem. A když se Ju a Pí pokusili navázat přátelství, zdálo se, že žádná z koček nemá o dva zmatené roboty sebemenší zájem.

Zklamaní, ale stále odhodlaní procházeli všechna zákoutí výstavy, když vtom jejich oči zaujal odlesk širokého úsměvu, který prozařoval celou místnost a táhl k sobě pozornost obou robotů. I ostatní položky na seznamu souhlasily! Fousky dlouhé jako lví hříva, čumáček ve tvaru srdce a špičatá ouška.

Prezentace strana 04

Roboti už už chtěli svůj nález brát domů, jenže vtom se z podfousů ozvalo hluboké: „Co to tady blázníte?“ Jejich vysněný exemplář totiž nebyl nikdo jiný než údržbář Karel! „Podívej, Pí,“ šeptal Ju. „Tohle je náš nový kočičí kamarád!“ Pí se na chvíli zamyslel, přepočítával data ve své paměti a s úsměvem souhlasil. „Ano, Ju, máš pravdu! Má vše, co jsme chtěli!“

Údržbář Karel je ujistil, že je poctěn, ale že možná nebude to pravé ořechové k mazlení na gauči. Navrhl jim, aby raději adoptovali jednu z koček, a nabídl se, že jim pomůže najít tu pravou.

Máme pro vás dvě speciální výzvy, abyste se také mohli ponořit do světa rozpoznávání, hledání a možná i trochu do světa zvířecích kamarádů.

První aktivita

15. minuta

Prezentace strany 05 a 06

Rozdejte dětem pracovní list 01 nebo ukažte prezentaci na stranách 05 a 06.
V příběhu jsme slyšeli, jak Ju a Pí hledali toho pravého kočičího kamaráda, avšak místo toho našli údržbáře Karla, který vypadal přesně tak, jak si představovali svého kočičího přítele. Podívejte se na obrázky v pracovním listu 1. Vaším úkolem bude označit všechny exempláře, které splňují všechny následující podmínky. Tedy mají: vousy nebo vousky, čumák ve tvaru srdce a špičaté uši.

Děti by správně měly zakroužkovat jen údržbáře Karla – obrázek 20.

Aktivita 02

Prezentace strana 07

20. minuta

Ukažte dětem prezentaci a povídejte si.
Nám lidem někdy stačí vidět nějakou věc jen jednou a vždy už ji pak snadno poznáme. Roboti ani počítače to ale takto prozatím nemají. Musí vidět mnoho a mnoho příkladů, například fotografií nebo obrázků koček. A musí to být kočky různých plemen, barev, velikostí.... a mimo jiné také v nezvyklých situacích, občas by mělo kočku něco z části zakrýt, někdy by měly kočky být na sluníčku a jindy za šera, obrázky musí být také například pootočené nebo kromě ostrých by měly být také lehce rozmazané... A také jim my lidé musíme pomoci tak, že jim řekneme, co na obrázku je. Ju a Pí šli na výstavu koček, ale obrázků viděli málo. A také toho o kočkách příliš mnoho nevěděli. Bylo jim známo pouze, že mají vousky, špičaté uši a čumák ve tvaru srdce. Proto si kočku snadno spletli s údržbářem Karlem.

Think, pair, share
Think: Žáci nejprve samostatně uvažují nad tématem.
Pair: Spojí se do dvojic, v nichž o tématu diskutují.
Share: Po uplynutí času se vybrané dvojice podělí s celou třídou.

Podívej se na obrázky koček v prezentaci. Pomoz Ju a Pí lépe porozumět tomu, jak kočky vypadají – snaž se je co nejlépe popsat. Pokus se najít co nejvíce společných znaků koček.

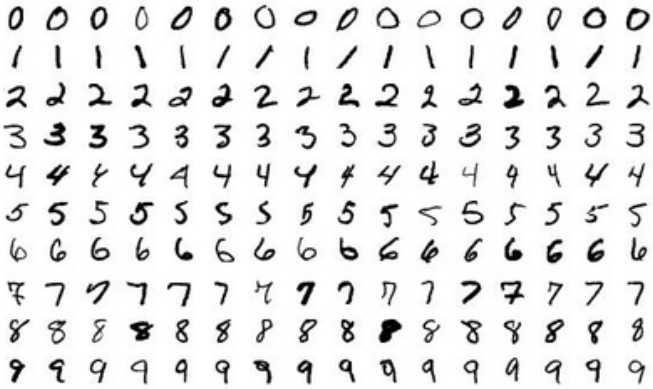
Prezentace strana 08

30. minuta

Ukažte dětem prezentaci a povídejte si.

Už jste někdy někomu posílali pohled, dopis nebo balíček? Možná si vybavíte, že součástí poštovní adresy je také pětice čísel, které se říká poštovní směrovací číslo. Víte, k čemu slouží?
PSČ (poštovní směrovací číslo) pomáhá určit, kam má dopis nebo balíček dojít. Každý obvod v Česku má své vlastní číslo, takže pošta ví přesně, kam co poslat.

Na poštách se často třídí dopisy automatizovaně. Počítače čtou poštovní směrovací čísla na dopisech a dle toho je rozdělují do různých krabic. Jak si myslíte, že počítače dokáží rozlišit čísla v PSČ? Každý přece píšeme jinak.
Odpověď: Počítače byly natrénovány na mnoha příkladech lidmi psaných čísel a na základě toho našly podobnosti, díky nimž rozpoznávají čísla, která ještě nikdy neviděly. Můžete dětem ukázat malý výsek trénovacích obrázků z datasetu MNIST. Tento dataset obsahoval 60 000 trénovacích příkladů čísel.



Zdroj: paperswithcode.com/dataset/mnist

Můžete třeba také s dětmi diskutovat o tom, že tyto příklady neobsahují žádnou ukázku čísla jedna se „zobáčkem“, ale my často jedničku se zobáčkem píšeme. Byl by tedy problém pro počítač rozpoznat námi psanou jedničku, pokud by měl v trénovacích datech pouze jedničky bez zobáčku? Počítač by mohl zaměnit námi psanou jedničku například za číslo sedm.

Tento materiál vznikl v rámci projektu AI Kurikulum
a podléhá licenci Creative Commons 4.0 – Mezinárodní.

Reflexe

35. minuta

Přečtěte žákům část příběhu.

Tak co, užili jste si naše dobrodružství s kočičkami a údržbářem Karlem? Doufáme, že ano! Ale teď přichází ten nejdůležitější moment – chvilka, kdy se zastavíme a zamyslíme nad tím, co jsme se vlastně naučili. Pamatujete si, kdy jsme měli trochu problém rozlišit, co je kočka a co není? Ano, bylo to docela trapné, ale také to byla super příležitost pochopit, že i my roboti se můžeme učit ze svých chyb. A teď pro vás máme pár otázek.

Víte, proč Ju a Pí potřebovali vidět tolik různých koček, než se opravdu začali orientovat?
Odpověď: Protože čím více příkladů mají, tím lépe potom věci rozpoznávají.

Myslíte, že Ju a Pí by se mohli naučit poznávat kočky tak dobře jako vy? Co by jim podle vás pomohlo se zlepšit?
Odpověď: Museli by vidět opravdu hodně příkladů koček. Čím více, tím lépe. Ideálně miliony obrázků různých koček v různých podmínkách. A lidé také vnímají kočky více smysly, zatímco robot může využívat třeba jen kameru.

Dnes jsme viděli, že roboti a počítače musí vidět mnoho a mnoho příkladů, aby dokázali rozpoznávat věci správně. Představ si například samořiditelné auto. Co všechno musí na ulici umět rozpoznat?
Možné odpovědi: Dopravní značky, semafory a jejich jednotlivé barvy, značení na silnici, jiná vozidla, chodce, cyklisty, závory, tabule, pruhy, náhodné překážky… a to všechno za různých podmínek – například za mlhy, za tmy, za ostrého slunce…

Kde jinde by se mohlo hodit rozpoznávat různé věci?
Možné odpovědi: Například ve zdravotnictví počítače rozpoznají na rentgenových snímcích, pokud není něco v pořádku, nebo robotická ramena, která provádějí operace, musí také rozpoznávat spoustu věci. V zemědělství drony vybavené kamerami mohou sledovat stav rostlin, hledat ty nemocné nebo zjišťovat, zda jsou plodiny zralé. Dalším příkladem jsou programy, které rozpoznávají obličej například ve fotoaparátu, při odemykání mobilu…

Jaké příklady mohou roboti a počítače využít, aby se mohli učit rozpoznávat nové věci?
Odpovědi: Mohou se učit nejen z obrázků, ale také z videí, zvuků, hudby, textů, tabulek nebo dokonce 3D objektů a realistických simulací různých prostředí.

Pokud vám zbyl čas…

Prezentace strana 09

Vyzkoušejte aplikaci Quick, Draw!

Najdete ji na adrese: quickdraw.withgoogle.com

Quick, Draw! je aplikace od Google přístupná bez přihlášení a zdarma v prohlížeči. Často skrze ni dětem vysvětlujeme, jak funguje strojové učení. Děti dostávají 5 zadání (v angličtině), co mají nakreslit (myší nebo na tabletu, prstem na mobilu či na interaktivní tabuli), například: rám obrazu, tygra, židli… Aplikace se v reálném čase snaží rozpoznat, co děti kreslí (je třeba mít zapnutý zvuk).

Dětské kresby rozpoznává na základě toho, že neuronová síť, díky níž Quick, Draw! funguje, byla natrénována na největší datové sadě kreseb. Tu můžete následně dětem ukázat (jednotlivé kategorie lze rozkliknout) a vysvětlit jim, že bez toho, aby aplikace „viděla“ toto velké množství kreseb, by nedokázala rozpoznávat, co děti kreslily.

Kresby najdete zde: quickdraw.withgoogle.com/data.

Tento materiál vznikl v rámci projektu AI Kurikulum
a podléhá licenci Creative Commons 4.0 – Mezinárodní.

Milé děti! Který exemplář si Ju a Pí odnesou domů z výstavy koček?

Bude to ten, který splňuje všechny následující podmínky. Tedy má:

1. vousy nebo vousky,
2. čumák ve tvaru srdce,
3. špičaté uši.

Podívejte se pozorně na obrázky a exemplář, který to splňuje, zakroužkujte.