AI dětem

Kurikulum umělé inteligence pro ZŠ a SŠ

Karta

Strojové učení s učitelem

02 balíček Strojové učení

kurikulum.aidetem.cz/informatika2

Vypracovali: Radek Špáta a Eva Nečasová
Odborní garanti: Pavel Kordík, Tomáš Mlynář
Metodičtí konzultanti: Peťa Dovhunová, Ondra Brém
Jazyková korektura: Marcela Wimmerová
Poslední aktualizace: 01/2025
Verze: 05

Formulář pro připomínky

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 základní a střední školy
Informatika na 2. stupni ZŠ a SŠ – karty

Strojové učení s učitelem

Základní informace o strojovém učení s učitelem

Stroje se mohou, podobně jako lidé, učit z příkladů. Využívají k tomu metodu, která se nazývá strojové učení s učitelem. Zjednodušeně to znamená, že nemusíme strojům dávat přesná zadání, nebo chcete-li postup (algoritmus). Místo toho jim ukážeme příklady, ze kterých se samy naučí vykonávat různé úlohy. Mnohé věci totiž není snadné popsat. Jakým způsobem například vysvětlíte počítači, jak vypadá kočka? Takový popis by byl velmi komplexní, ne-li nemožný. Existuje spousta plemen koček, mají různá zbarvení a mnoho odlišností. Na fotografiích bývají zachyceny z různých úhlů, za různého osvětlení… Tedy místo toho, abychom je popisovali, ukážeme stroji mnoho obrázků koček a počítač se na jejich základě naučí rozpoznávat kočky sám.

To, co bylo popsáno výše, je strojové učení s učitelem. Existují i jiné způsoby, jak se stroje učí, a ty rozebereme v navazujících lekcích v balíčku Strojové učení.

Strojové učení s učitelem (v angl. Supervised Machine Learning)
Pokud bychom chtěli vytvořit pomocí tohoto typu strojového učení aplikaci, která rozpoznává psy a kočky, museli bychom nejdříve programu umělé inteligence říci, na kterých obrázcích jsou kočky a na kterých psi (tzv. anotovat data, tedy vytvořit dataset, jak jsme činili v minulé lekci). Lidé tedy plní úlohu učitelů, podle čehož se tento přístup nazývá. Po rozdělení obrázků na kočky a psy bychom natrénovali model strojového učení (v metodikách ho nazýváme program umělé inteligence) a poté bychom mu ukazovali obrázky koček a psů, které ještě nikdy neviděl. Sledovali bychom, zda zvíře určil správně. Pokud ne, vylepšili bychom dataset a natrénovali model znovu.

Anotace dat
Při strojovém učení s učitelem je anotace dat proces, v rámci něhož lidé popisují pomocí štítků, komentářů apod. data tak, aby v nich model strojového učení mohl identifikovat vzory (podobnosti). Konkrétně při rozpoznávání psů a koček lidé označí obrázky jako „pes“ nebo „kočka“. Anotací dat vznikne dataset.

Model strojového učení
Program, který se z mnoha příkladů nebo zkušeností učí, jak řešit různé úlohy. Učení probíhá ve dvou fázích – trénování a testování. V trénovací fázi ukazujeme modelu množství příkladů (videa, obrázky, texty…), na nichž se učí tím, že vyhledává vzory (podobnosti). V testovací fázi ukazujeme modelu příklady, které ještě neviděl, a zjišťujeme, jak podobnosti identifikuje.

Balíček Strojové učení

Dataset
Strojové učení s učitelem
Předpojatost
Posilované strojové učení

Prezentace k lekci v PDF

Editovatelná prezentace v Canva

Pozn. 1: V této metodice se zaměřujeme pouze na strojové učení s učitelem pro řešení klasifikačních úloh.
Pozn. 2: 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.

Aktivita do hodiny

Mimozemská detektivní kancelář II. díl

45 minut

Popis aktivity

Tato aktivita přímo navazuje na kartu Dataset – Mimozemská detektivní kancelář. Jen tentokrát nerozhodují žáci, do jaké rodiny nalezenec patří, ale neuronová síť. Využijete nástroj Teachable Machine od Google, který slouží k rozpoznávání obrázků, gest nebo audia. Žáci natrénují model na obrázcích rodin Fluffů a Earlů a poté nahrají obrázek nalezence a sledují, jak ho klasifikuje Teachable Machine. Výsledek bývá podobný – nalezence s 90% pravděpodobností přiřadí k rodině Earlů. Úkolem žáků je vypátrat, jaké atributy při tomto rozhodování hrají roli. Z toho důvodu mají k dispozici více variant vzhledu nalezence.

Jak souvisí detektivní kancelář II. se strojovým učením s učitelem

Aplikace Teachable Machine je postavena na principu strojového učení s učitelem.

Obecný úvod do AI

Chcete se dozvědět více o umělé inteligenci? Připravili jsme pro vás srozumitelnou online příručku Obecný úvod do umělé inteligence pro dospělé.

Hledáte podporu?

Nevíte si rady? Připojte se do FCB skupiny AI dětem → a zeptejte se komunity nebo správců.

Informace o aktivitě

Vstupní znalosti/ročníky, délka lekce
6.–9. ročníky ZŠ, 45 minut.

Stavební kameny
Strojové učení s učitelem.

Co se žáci učí?
Strojové učení s učitelem (pro klasifikační úlohy) je metoda, při níž se program umělé inteligence učí na základě připraveného datasetu rozpoznávat nová data.

Proč se to učí?
Cíl pro balíček karet Strojové učení:
Kriticky posoudí rozhodování systémů umělé inteligence.

Jak poznáme, že se to naučili?
Natrénují model strojového učení určený k rozpoznávání obrázků.

Pomůcky
Pedagog: Projekční zařízení a prezentace.
Žáci: Počítač, notebook nebo tablet (ale ne s OS Android) pro každého žáka nebo do skupiny a stažené obrázky mimozemšťanů.

Výstupy RVP ZV – Informatika
I-9-1-04 zhodnotí, zda jsou v modelu všechna data potřebná k řešení problému; vyhledá chybu v modelu a opraví ji.

Digitální kompetence
Informace a komunikace.

Bloomova taxonomie
Porozumění: Žáci rozumí, jak strojové učení s učitelem funguje a jaké úkoly může řešit.
Aplikace: Používají Teachable Machine k anotaci a trénování modelu na rozpoznání obrázků.
Analýza: Analyzují, jakým způsobem model identifikuje a klasifikuje obrázky a jaké atributy jsou pro rozhodování klíčové.

Pět velkých myšlenek
3-A-II Podstata učení (hledání vzorů v datech).
3-A-III Podstata učení (trénink modelu).
3-C-I Datové sady (sady příznaků).

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

Evokace

10 minut

Vybav si

Prezentace strana 02

Vzpomeň si na aktivitu Mimozemská detektivní kancelář, v níž jsme se snažili vypátrat, do jaké rodiny patří malý nalezenec. Jakým způsobem jsme došli k výsledku?
Možná odpověď: Hledali jsme atributy, které jsou společné pro rodiny Fluffů a Earlů a na jejich základě jsme přiřadili nalezence do jedné z rodin.

Vnímal/a jsi nějaké atributy jako významnější než jiné?
Možné odpovědi: uši, chlupy, barvy...

Hlasuj

Hledání atributů a následné rozhodnutí nebylo snadné ani jednoznačné. Kdybychom nechali rozhodnout o výsledku umělou inteligenci, jak by to dle tebe dopadlo?
Žáci mohou o výsledku hlasovat. Můžete si předem vytvořit anketu například ve SmartPolls.
Nástroj je zdarma a není nutné se registrovat.

Uvědomění

25 minut

Aktivita 1 (15 minut)

Žáci vytvoří dataset a natrénují model strojového učení.
Mohou pracovat samostatně nebo ve skupinách. Budou potřebovat tablety (ne s OS Android!), notebooky nebo stolní počítače s přístupem na internet.

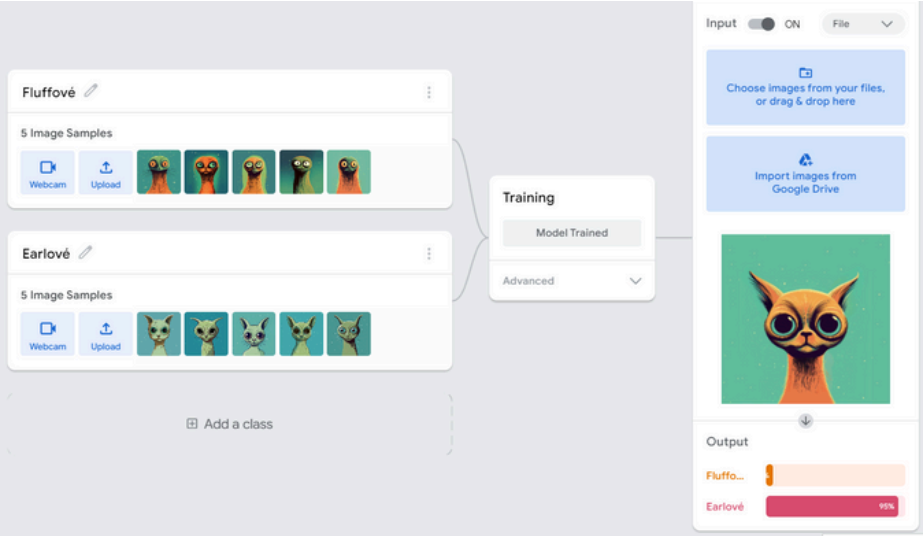
Prezentace strana 03

Nasdílejte žákům QR kód (v prezentaci na straně 03) nebo adresu složky, kde si mohou stáhnout trénovací a testovací data:
bit.ly/mimozemstani02
Trénovací data: složky 01_Earlové a 02_Fluffové
Testovací data: složky 03_Nalezenec a 04_Další nalezenci
Pozn.: Bude třeba rozbalit soubor ZIP. 😊

Prezentace strana 04

V prohlížeči přejděte na webovou stránku Teachable Machine (QR kód v prezentaci na straně 04): teachablemachine.withgoogle.com
→ Zvolte Get started → Image Project → Standard Image Model.
→ Přejmenujte Class 1 na „Fluffové“ a Class 2 na „Earlové“.
→ Do třídy „Fluffové“ nahrajte (Upload) všechny příslušné obrázky těchto mimozemšťanů.
→ To samé pro třídu „Earlové“.
→ Klikněte na tlačítko „Train model“ (nezavírejte okno prohlížeče, trénování chviličku trvá).
→ V posledním kroku buď ukažte na webkameru nalezence, případně nahrajte jeho obrázek ze složky 03.
→ Ve spodní části vpravo sledujte výsledek (pravděpodobnost, do jaké rodiny nalezenec patří).

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



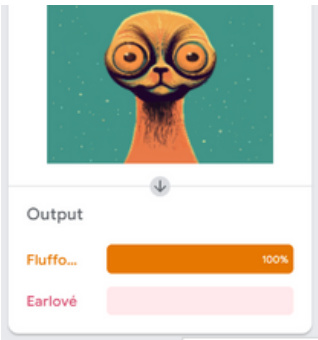
Diskutujte s žáky nad výstupem modelu strojového učení.

Model vyhodnotil nalezence jako příslušníka rodiny Earlů. Jaké atributy mohly mít především vliv na výsledek?
Správná odpověď je, že zásadní vliv na výsledek mají uši nalezence. Všechny ostatní atributy (barva, chlupy, vousy, oči...) nemají v tomto případě podstatný vliv. Tuto informaci ale žákům nesdělujte. Přivede je k tomu následující aktivita.

10 minut

Aktivita 2

Žáci do Teachable Machine postupně nahrají všechny obrázky ze složky 04_Další nalezenci (nejde jich nahrát více najednou). Sledují, jak se mění míra pravděpodobnosti klasifikace výstupu. Obrázek „Nalezenci_4“, který je bez uší, bývá téměř vždy na 100 % klasifikován jako Fluff.



Prezentace strana 05

Diskutujte s žáky. Náměty na otázky:
Určil model všechny nalezence podobně?
Z jakých důvodů model vyhodnotil nalezence odlišně?
Které atributy z tvého pohledu hrály u modelu nejvýznamnější roli?

Prezentace strany 06 a 07

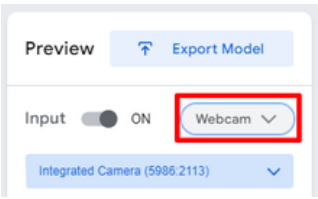
Nechte žáky nejprve přečíst prezentaci na stranách 06 a 07, následně položte otázky:

Proč myslíte, že se metoda nazývá „strojové učení s učitelem“?
Možná odpověď: My hrajeme roli učitelů tím, že poskytujeme popisy (anotace) dat, které model používá.

Co by se stalo, kdybychom modelu nedali žádné označené příklady?
Bez příkladů by nedokázal najít žádné vzory a klasifikace by nebyla možná.

Prezentace strana 08

Co se stane, když žáci místo tváře nalezence ukáží skrze kameru v Teachable Machine vlastní tvář (prezentace strana 06).
Přepněte v roletkovém menu z File na Webcam.



Reflexe

10 minut

Zamysli se

Viděli jsme, že zásadním atributem pro rozhodnutí, do které rodiny nalezenci patří, byly uši. Proč myslíš, že to tak bylo?
Možná odpověď: Jsou nejvýraznější. Je ale důležité žákům zdůraznit, že skutečný důvod neznáme. Lidé mnohdy neví, na základě jakých vzorů/podobností (atributů) se tyto systémy rozhodují. Důležité je poskytnout jim správná a vyvážená data a tyto systémy následně mnohokrát testovat, abychom zjistili, že rozhodují v souladu s našimi cíli.

Vysvětli

Programy umělé inteligence – jako právě Teachable Machine – využívají metodu strojového učení s učitelem. To je metoda, při níž modelu ukazujeme příklady spolu s jejich popisem. Vysvětli, jak jsme to konkrétně v Teachable Machine provedli.
Možná odpověď: Udělali jsme to tak, že jsme v Teachable Machine vytvořili třídy (Classes), ty jsme pojmenovali Fluffové a Earlové a do nich jsme dali zástupce rodin. Tím jsme modelu řekli, kdo kam patří. Na základě tohoto rozdělení model při trénování identifikoval vzory (podobnosti) v třídách, a když pak měl rozpoznat nalezence, tak tyto vzory (uši apod.) na obrázku hledal.

Proč myslíš, že se tato metoda strojového učení nazývá „s učitelem“.
Možná odpověď: Umělá inteligence sama neví, co je co, a proto jí to musíme ukázat. Tuto úlohu hrají lidé jako její učitelé a z toho důvodu se tato metoda nazývá strojové učení s učitelem.

Argumentuj

Myslíš, že model rozhodl správně? A jak to vlastně poznáme? Co bychom mohli udělat proto, aby model rozhodoval lépe?
Možná odpověď: Poskytli bychom mu mnohem více příkladů ve fázi trénování, čímž by si vytvořil lepší představu o dané úloze. Model bychom mnohokrát otestovali na mnoha různých obrázcích, abychom se přesvědčili, že rozhoduje správně.

Další náměty, pokud vám zbyde čas

Aktivita

Vytvořte vlastní dataset pro novou třídu obrázků.
Můžete kombinovat obrázky z obou rodin tak, aby byl nalezenec přidělen právě do této nové „smíšené“ rodiny (třídy) „Fluff-Earlů“. Vytvořte novou třídu „Fluff-Earlové“ a vybrané obrázky nahrajte do Teachable Machine. Výběrem obrázků chtějte záměrně ovlivnit výstup tak, aby byl nalezenec přidělen do této třídy.

Testujte vliv různých typů obličejů mimozemšťanů na výstup.

Navazující lekce

V této lekci žáci natrénovali svůj model strojového učení.
V té navazující budou dále využívat téma mimozemské detektivní kanceláře. Rozhodnout, kam patří malý nalezenec, nechají znovu umělou inteligenci, ale budou se zabývat tím, že možná modelu nedali ta správná nebo kompletní data.

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