metodický materiál *AI dětem* a časopisu *Raketa* k interaktivnímu příběhu

William & Meriwether

Materiál vypracovala: Eva Nečasová
Metodická konzultantka: Anna Babanová
Odborní garanti: Mikuláš Zelinka, Pavel Kordík, Radovan Lupták, Ondřej Lukáš, Lucie Borovičková, Bertík Ullrich, Ondřej Foltýn
Výstupy RVP doplnila: Anna Drobná
Jazyková korektura: Marcela Wimmerová

připomínkovací formulář →

verze 01/2025

1/3

roboti.gg

Pilotní vzdělávací program Umělá inteligence do základních škol 2022/23 realizuje Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
PRAHA PRAGUE PRAGA PRAG
Pražský inovační institut
iKAP II Inovace ve vzdělávání

Metodický materiál pro práci s interaktivním příběhem

William & Meriwether

Slovo úvodem

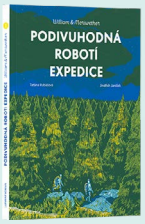
Vážená paní učitelko, vážený pane učiteli,

dostává se vám do rukou metodický materiál, který vás provede interaktivním příběhem William & Meriwether. Ten vznikl s cílem přiblížit vám fungování umělé inteligence a je koncipován ve struktuře E-U-R. V příběhu se žáci v roli robotích průzkumníků vydávají na neprobádaná území za Velkou zdí, aby pomocí nástrojů umělé inteligence posbírali poznatky o dávno zaniklé lidské civilizaci. Slouží k otevření tématu umělé inteligence a strojového učneí na základních školách. Doufáme, že vám i žákům přinesou vědění i zábavu!

– tým iniciativy AI dětem a časopisu Raketa

Příběh vznikl na základě knihy Podivuhodná robotí expedice autorské dvojice Jindřicha Janíčka a Taťány Rubášové, kterou v Česku vydalo nakladatelství Labyrint a Take Take Take.

Děkujeme autorům a nakladatelům, že s důvěrou a nezištně zapůjčili příběh i krásné ilustrace pro náš interaktivní příběh. Budeme moc rádi, pokud je podpoříte nákupem knih nebo třeba předplatným časopisu Raketa.



Informace o lekci

Celkový čas přípravy na lekci **60 minut**

Ročníky, časová dotace
6. až 9. ročníky ZŠ, 45 minut (1/3 částí)

Výukové cíle
1) Žáci a žačky definují pojmy strojové učení, model strojového učení a dataset.
2) Popíší proces trénování a testování modelu strojového učení.

Aktivity
1) Žačky a žáci diskutují na téma inteligence a učení.
2) Procházejí první částí interaktivního příběhu William & Meriwether.
3) Natrénují model strojového učení v aplikaci Teachable Machine.
4) Na konci lekce diskutují o tématu strojového učení.

Pomůcky
Stolní počítač / notebook / Chromebook, připojení k internetu

Výstupy RVP – Informatika
- I-9-1-01 získá z dat informace, interpretuje data, odhaluje chyby v cizích interpretacích dat
- I-9-4-01 diskutuje o fungování digitálních technologií určujících trendy ve světě

Učivo
- data, informace: získávání, vyhledávání a ukládání dat obecně a v počítači; proces komunikace, kompletnost dat, časté chyby při interpretaci dat
- hardware a software: fungování nových technologií kolem žáka

Digitální kompetence
- ovládá běžně používaná digitální zařízení, aplikace a služby; využívá je při učení i při zapojení se do života školy a do společnosti;
- chápe význam digitálních technologií pro lidskou společnost, seznamuje se s novými technologiemi

Na stránkách je technický problém, který vyžaduje okamžité řešení? Volejte Evě Nečasové: 777 570 836.
Pokud jste narazili na nefunkčnost (a nespěchá to), prosíme, pište na eva@designity.cz.

Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

Úvodem

Základní informace

expedice.roboti.gg

Na této adrese se příběh nachází. Doména .gg je zkratkou pro Good Game, což děti rády slyší.

Zařízení

není optimalizováno pro mobilní zařízení

notebook, Chromebook nebo PC jsou ideálním zařízením

optimalizováno pouze pro iPad, ne pro tablety s OS Android

Příběh není optimalizován pro mobilní zařízení ani pro tablety se systémem Android.

Na iPad je třeba předem nainstalovat aplikaci Teachable Machine, jinak funguje bez problémů.

Ideálními zařízeními jsou PC, notebook nebo Chromebook. Není třeba nic instalovat ani se přihlašovat.

Jak to funguje

Příběh je koncipován jako webové stránky a funguje v prohlížeči (testováno na Chrome a Edge). Žáci příběhem postupují po jednotlivých stránkách, dál se vždy dostanou klikem na tlačítko. Interaktivními prvky příběhu jsou kvízy, hry a **pracovní listy** – ty je třeba vždy před hodinou vytisknout.

Příběh má celkem 29 webových stran. Na následující straně je popsán pohyb po nich i jejich členění na 3 vyučovací hodiny.

Teachable Machine

V rámci příběhu žáci 2× pracují s aplikací Teachable Machine od Google (bez registrace, zdarma, v prohlížeči). Ta slouží k jednoduchému trénování modelů strojového učení.

Příběh

Příběh se odehrává na Zemi více než 10 tis. let po vyhynutí lidstva (laděn je ale spíše komicky). Robotí společenství vysílá své dva zástupce – Williama a Meriwethera – na dobrodružnou výpravu za Velkou zeď, aby zmapovali území, které se za ní nachází.

Formáty provedení

3 vyučovací hodiny

Ideální formát provedení

Každou vyučovací hodinu otevírá i uzavírá krátká diskuze, která potvrzuje, že došlo ke splnění výukových cílů. V tomto formátu zvládne provést příběhem pouze jeden pedagog (i bez informatického vzdělání).

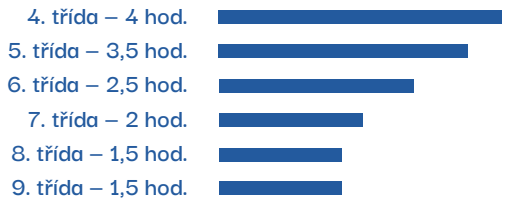
1 projektový den

Funkční formát provedení

Nejčastěji byl příběh testován v rámci projektového dne. To ale vyžaduje účast více pedagogů, protože každý žák postupuje jinou rychlostí, a je tedy třeba individuálních konzultací. Při 30 žácích byl ideální počet pedagogů 4.

Časová dotace dle věku žáků (na celý příběh)

Dle zkušeností, které jsme získali během testování, vyplývá, že žáci nemají problém s pochopením aktivit, kvízů či her. Mladší žáci (4. a 5. ročník) si ojediněle stěžovali na náročnost čtení.

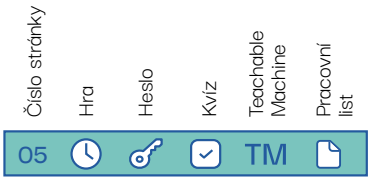


Doporučení

Doporučujeme, aby si v rámci přípravy pedagog prošel celý příběh a úkoly nejdříve zkusil udělat sám (na zařízení, které bude ve výuce).

Považujeme za důležité upozornit žáky a žačky, aby pozorně četli všechny texty v příběhu a také že každý může postupovat vlastním tempem – cílem není skončit jako první.

Použité symboly



Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

Pro koho je příběh určen

Věk žáků

Příběh byl formou projektového dne testován více než 500 žáky od 4. do 9. třídy. Rozdíly v pochopení a měřitelný přínos se velmi lišily dle jejich věku. Přestože nám na některých školách příběh dobře fungoval i v nižších ročnících (na 1. stupni), naše doporučení zní provádět ho až od 6. třídy.

Viz časová dotace dle věku žáků na předchozí straně. **V případě, že se rozhodnete zkoušet ho s mladšími žáky, vyhraďte si více vyučovacích hodin.**

Jaké dovednosti a znalosti by měli žáci mít

Žáci a žačky by měli zvládat základní obsluhu počítače:

- chápat strukturu složek a vědět, kam se ukládají soubory
- znát základní operace (drag and drop, copy and paste)
- umět rozbalit ZIP soubor
- zvládnout základní obsluhu prohlížeče

Jak děti vidí AI

Průzkum

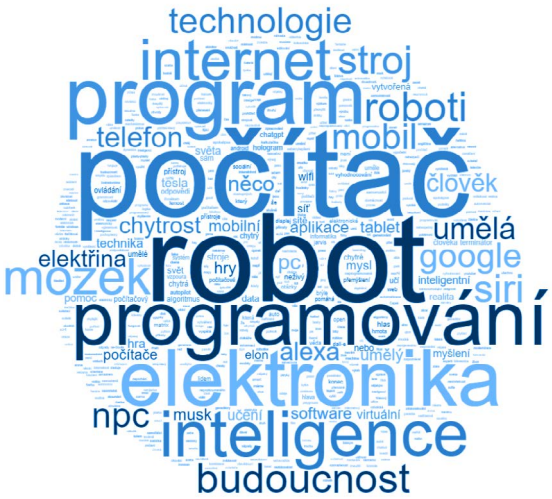
Během testování jsme prováděli průzkum, který vycházel z finského průzkumu nazvaného Jak děti vidí AI. Jeho shrnutí naleznete zde. Z našeho průzkumu vyplývají podobná data.

Hlavní zjištění:

1. **Děti nezmiňují úlohu dat.**
2. **Často vnímají AI jako deterministický algoritmus.***
3. **AI polidšťují.**

** Při stejném zadání dostaneme vždy stejný výsledek.*

Slovní mrak na otázku: *Co se ti vybaví jako první, když se řekne umělá inteligence?* Odpovědi (cca 500) žáků a žaček ze 4.–9. třídy ZŠ v České republice. →



Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

Slovníček pojmů

Inteligence – obecná definice

Schopnost učit se, porozumět a přizpůsobovat se novým situacím.

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. Jeho důležitou vlastností je, že se inteligentním systémům snaží nejen porozumět, ale zejména je tvořit.

Více na: aidetem.cz/co-je-ai

Strojové učení (ML – Machine Learning)

Stejně jako se člověk umí učit ze zkušeností, jsou toho schopny i člověkem vytvořené stroje. A stejně jako my lidé, tak i stroje k tomu potřebují data (a zkušenosti).

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.

Cílem metod strojového učení je odhalit vzory vyskytující se ve velkém množství dat.
Více na: aidetem.cz/strojove-uceni

Model strojového učení

Produktem strojového učení je model. K naučení modelu vždy potřebujeme data. Pod pojmem data si můžeme představit například tabulku, složku obrázků nebo textů. Pro jednoduché modely nám stačí několik desítek datových vzorků. Složitější modely, například neuronové sítě, jsou běžně trénovány i na tabulkách s miliony řádků.

Své poznatky naučený model po natrénování využívá k rozpoznávání nebo vytváření nových dat.

Existuje mnoho typů modelů strojového učení, které se používají k řešení různých úloh. Například pro rozpoznávání obrazu nebo hlasu, analýzu dat nebo generování obrazů (Midjourney) či textů (ChatGPT).

Dataset

Velké množství dat, které se používá pro trénování modelů strojového učení. Mohou to být třeba hlasové záznamy, hudba, videa, obrazy, texty z knih, novin nebo sociálních sítí.

Volba datasetu z velké části definuje, co bude model umět, jak se bude chovat a jaké problémy bude řešit.

Dataset by měl být co největší. Měl by obsahovat kvalitní a pro daný úkol relevantní data, aby se zajistilo, že model bude dobře fungovat.

Cílem metod strojového učení je odhalit vzory vyskytující se ve velkém množství dat.

Big data (velká data)

Jedná se o různorodá data v mnoha formátech, lišící se velikostí a strukturou. Můžeme si je představit jako obrázky, videa, audia, texty nebo tzv. digitální stopy ve formě údajů o uživatelském chování.

Jsou důsledkem zrychlení a vývoje internetu, kdy jeho obsah vytváříme z velké míry my uživatelé.

Vznik velkých dat ovlivňuje také vývoj IoT technologií (internetu věcí – např. lednička, žaluzie… napojené na internet), které dokážou získávat data ze všech možných zdrojů.

Roli hraje také výrazné zlevnění ukládání dat a jejich zpracování. Je jich typicky tolik, že jejich zpracování vyžaduje nové přístupy. Například takové, kdy jsou data ukládána a zpracovávána za pomoci velkého množství počítačů a jejich paměťových úložišť, a to platí i pro moderní metody strojového učení.

Předpojatost (bias)

Špatně připravená data nebo jejich nedostatek mohou způsobit, že umělá inteligence bude určitým způsobem předpojatá.

Pokud například budeme chtít, aby se umělá inteligence naučila rozpoznávat boty, ale budeme jí ukazovat výhradně obrázky tenisek, nebude boty na vysokém podpatku, sandály ani kozačky za boty považovat.

Aby systémy umělé inteligence byly etické a riziko zkreslení co nejnižší, programátoři a programátorky je v tomto duchu neustále ladí a jejich data pečlivě posuzují. To je jediný způsob, jak zajistit, aby systémy dobře pracovaly pro každého.

Více na: aidetem.cz/predpojatost

Chcete-li získat obecný přehled o umělé inteligenci, připravili jsme pro vás online příručku.

Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

Mapa stránek v příběhu

Na každou stránku v příběhu se můžete snadno dostat pomocí tzv. přesměrování (2. sloupec v tabulce). Spadne-li například žákovi prohlížeč, nemusí příběh proklikat znovu celý, ale může navázat zadáním např. této URL: expedice.roboti.gg/exit (dostane se rovnou na stranu 20).

Jedničky a nuly v URL po přesměrování ukrývají stejná slova, ale v binárním kódu.

č.	přesměrování	heslo / URL	
0	heslo	heslo je: rýč a klobouk (na pořadí nezáleží)	1. vyučovací hodina
1	zaciname	1111010 1100001 1100011 1101001 1101110 1100001 1101101 1100101	
2	zed	1111010 1100101 1100100	
3	strojove-uceni	1110011 1110100 1110010 1101111 1101010 1101111 1110110 1100101 101101 1110101 1100011 1100101 1101110 1101001	
4	prekazka	1110000 1110010 1100101 1101011 1100001 1111010 1101011 1100001	
5	amazonka	1100001 1101101 1100001 1111010 1101111 1101110 1101011 1100001	
6	strom	1110011 1110100 1110010 1101111 1101101	
7	picto	1110000 1101001 1100011 1110100 1101111	
8	testovani	01110100 01100101 01110011 01110100 01101111 01110110 01100001 01101110 01101001	
	heslo2	heslo je: list, ryba a pták (na pořadí nezáleží)	2. vyučovací hodina
9	putovani	01110000 01110101 01110100 01101111 01110110 01100001 01101110 01101001	
10	ikaros	01101001 01101011 01100001 01110010 01101111 01110011	
11	hory	01101000 01101111 01110010 01111001	
12	jeti	01101010 01100101 01110100 01101001	
13	pad	01110000 01100001 01100100	
14	dopad	01100100 01101111 01110000 01100001 01100100	
15	hluboko	01101000 01101100 01110101 01100010 01101111 01101011 01101111	
16	most	01101101 01101111 01110011 01110100	
17	utok	01110101 01110100 01101111 01101011	
18	mapa	01101101 01100001 01110000 01100001	
19	shledani	01110011 01101000 01101100 01100101 01100100 01100001 01101110 01101001	
20	exit	01100101 01111000 01101001 01110100	
	heslo3	heslo je: plechovka, rádio, šroubovák (na pořadí nezáleží)	3. vyučovací hodina
21	hangar	01101000 01100001 01101110 01100111 01100001 01110010	
22	pramati	01110000 01110010 01100001 01101101 01100001 01110100 01101001	
	heslo4	heslo je: V, T, A, M, D, P (na pořadí nezáleží)	
23	system	01110011-01111001-01110011-01110100-01100101-01101101	
24	system2	01110011 01111001 01110011 01110100 01100101 01101101 00110010	
25	oni	01101111 01101110 01101001	
26	laska	01101100 01100001 01110011 01101011 01100001	
27	domu	01100100 01101111 01101101 01110101	
28	zaver	01111010 01100001 01110110 01100101 01110010	
29	ahoy	01100001 01101000 01101111 01111001	

Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

Evokace

5 minut

Žáci zatím nezapínají zařízení, diskutujte:

Zamysli se

Když se řekne „učit se", co nebo jaké činnosti si pod tím představíš?

Učení je proces, k němuž dochází v důsledku prožitých zkušeností. Vede k rozvoji nebo proměně schopností.

Pozn.: Přiveďte žáky spíše k obecnější definici, abyste mohli navázat dalším bodem.

Myslíš si, že se dokáží učit i stroje?

Děti často vnímají AI jako deterministický algoritmus. To je takový, který nám na stejné zadání vytvoří vždy stejný výsledek. AI se liší od deterministických algoritmů tím, že se učí samostatně rozhodovat na základě vstupních dat.

Odpověď je tedy ano – stroje se dokážou učit pomocí metody strojového učení. Můžeme si to představit následovně:

→ Například chceme-li stroj naučit rozpoznávat věci na obrázcích, označíme každý obrázek dle toho, co na něm vidíme (pes, kočka, auto…). Na základě takto popsaných obrázků si stroj vytvoří vlastní reprezentaci, díky níž může rozpoznávat obrázky, které ještě nikdy neviděl.

Co si představíš pod pojmem inteligence?

Schopnost učit se, porozumět a přizpůsobovat se novým situacím.

Popiš

Pohled na to, co lidé považují za inteligentní chování, se liší nejen v různých kulturách, ale také časech. Lidé navíc studují inteligenci zvířat a rostlin. A dokonce si svou vlastní inteligenci sami vytvářejí. Říká se jí umělá. Zkus ji popsat nebo řekni slova, která tě první napadnou, když se řekne umělá inteligence.

Je to systém, který simuluje lidské myšlení a akce. Má obvykle formu počítačového programu a slouží k řešení úloh, k nimž byl dříve potřeba značný lidský intelekt, a byly tedy doménou lidí.

Pomocí umělé inteligence se mohou stroje učit – podobně jako my lidé – z dat a zkušeností. Nás nyní čeká interaktivní příběh o dvou robotech, díky němuž porozumíme základům toho, jak se umělá inteligence učí.

Žáci zapnou zařízení, otevřou si prohlížeč (testováno na Chrome a Edge) a přejdou na adresu: expedice.roboti.gg. Na úvodní stránce klepnou na tlačítko JDU NA TO!. Následuje zadání hesla (rýč a klobouk) pro vstup, viz fáze uvědomění.

Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

Uvědomění

35 minut

00 expedice.roboti.gg/heslo

Žáci a žačky vyberou obrázky: rýč a klobouk (na pořadí nezáleží) a stisknou tlačítko JDI! a pak ZAČÍNÁME.

01 expedice.roboti.gg/zaciname

Seznámení s roboty, uvedení do příběhu. Na další stranu žáci přejdou pomocí tlačítka NA CO SE CHYSTÁME?

02 expedice.roboti.gg/zed

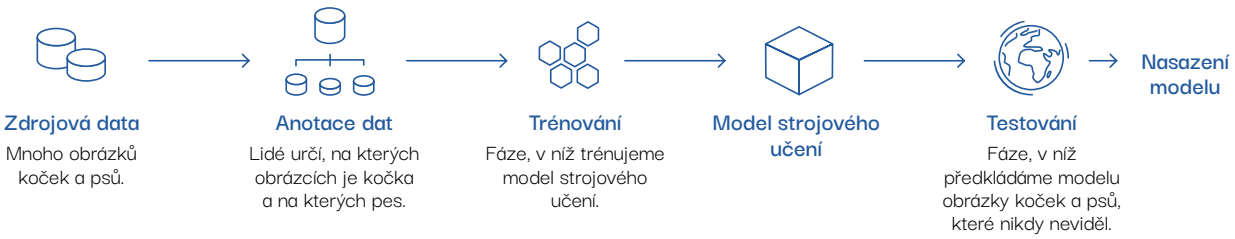
Seznámení s roboty, uvedení do příběhu.

03 expedice.roboti.gg/strojove-uceni

Vysvětlení pojmů strojového učení a model strojového učení.

Strojové učení je jedna z metod, díky níž se umělá inteligence učí. Stejně jako se člověk umí učit z dat a zkušeností, jsou toho schopny i člověkem vytvořené stroje. Strojové učení umožňuje, aby stroje nebyly jen souborem předem naprogramovaných akcí, ale aby samy přicházely s novými řešeními.

Cílem metod strojového učení je odhalit vzory vyskytující se ve velkém množství dat. Lze si to představit pomocí následujícího příkladu. Potřebujeme vytvořit aplikaci, která rozpoznává na obrázcích kočky a psi. Při strojovém učení s učitelem (jsou ještě další typy, ale ty nejsou v interaktivním příběhu zmíněny) to uděláme následovně:



Získáme nejdříve velké množství obrázků koček a psů. Ve fázi anotace dat je rozdělíme do kategorií „kočky" a „psi". Takto rozdělená data (říká se jim **dataset**) předložíme **modelu** strojového učení a model tzv. natrénujeme. Když je hotov, přejdeme do testovací fáze, kde modelu ukazujeme obrázky koček a psů, které nikdy neviděl. Ten vyhledává vzory, které v trénovací fázi identifikoval, a s určitou pravděpodobností odhaduje, zda se jedná o obrázek kočky, nebo psa. Tomuto typu strojového učení se říká „s učitelem", protože lidé jsou ti učitelé a pomáhají umělé inteligenci „porozumět" tomu, co „vidí".
Více na: aidetem.cz/strojove-uceni

03 expedice.roboti.gg/strojove-uceni-kviz

Kvíz: Co je to model strojového učení?

Správná odpověď: Program, který se naučí v různých datech (například v obrázcích) rozpoznávat vzory.

04 expedice.roboti.gg/prekazka

Příběh.

Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

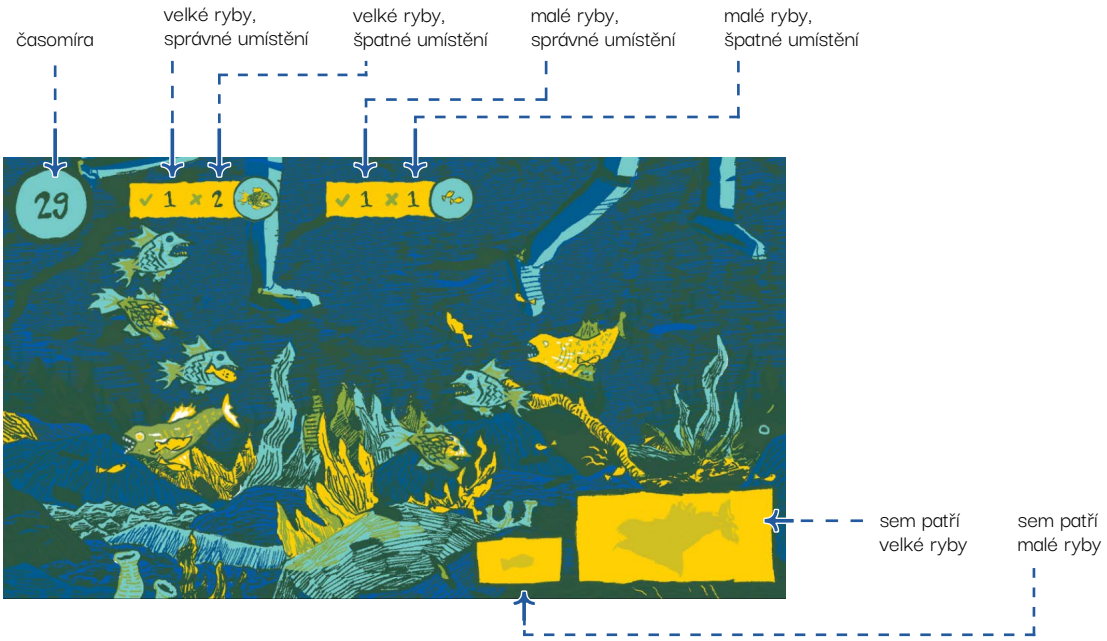
05

expedice.roboti.gg/amazonka

V této části roboti překonávají řeku. Součástí je hra pro jednoho hráče (herní čas je 60 vteřin). Cílem je třídit malé a velké ryby do správných boxíků tak, aby jich byl vyvážený počet. Když vytváříme dataset, kterým chceme trénovat model strojového učení, data by měla být vyvážená. Pokud se vrátíme k příkladu koček a psů, tak pokud bychom modelu předložili pouze jediný obrázek psa a tisíc obrázků koček, velmi pravděpodobně by nerozpoznával zvířata správně, protože by nezískal vyvážené reprezentace vzorů.

V této fázi ale žákům nic neříkáme, pouze je necháme zahrát si hru. Na třídění vzorků ryb se odkazujeme v pozdější části příběhu.

Pozn.: Nacházíte-li se kurzorem myši na okně s hrou, nelze se posouvat kolečkem po stránce. Je třeba najet kurzorem na okraj stránky.



06

expedice.roboti.gg/strom

K velkému rozmachu AI v posledních letech došlo zejména díky neustále rostoucímu výpočetnímu výkonu, ruku v ruce s masivním nárůstem dat a díky pokrokům ve výzkumu algoritmů, na kterých je AI založena.

07 TM

expedice.roboti.gg/picto

Na této stránce žáci a žačky natrénují model strojového učení pomocí aplikace Teachable Machine od Google. Nejprve se ale dozvědí, jaký je rozdíl mezi daty a datasetem:

data ⟶ různorodá, nesetříděná data
dataset ⟶ anotovaná, roztříděná data

Opakujeme, že model strojového učení rozpoznává vzory v datech – ukazujeme na velmi zjednodušujícím příkladu letícího objektu – pokud model při trénování viděl hodně obrázků ptáků, mohl rozpoznat například vzory křídel a zobáku. Ve fázi testování následně letící objekt dle nich rozpozná jako ptáka.

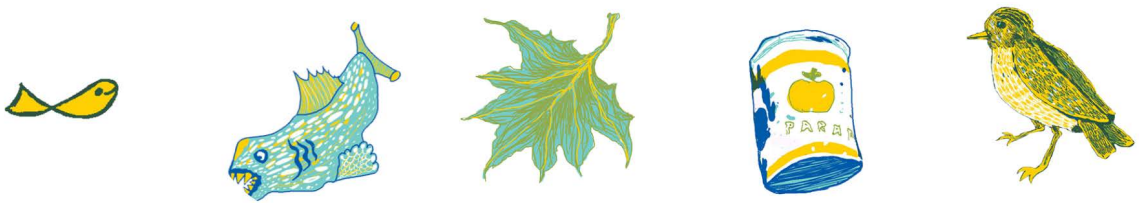
Pod velkou modrou šipkou žáci a žačky stáhnou trénovací data: „jdeme-trenovat-vzorky.zip".
Ta je třeba rozbalit. Hned pod šipkou je video, které jim krok za krokem ukáže, jak rozbalit ZIP soubor.

Pozn.: Doporučujeme s žáky probrat rozbalení ZIP souboru před lekcí. Jeví se to jako nejproblematičtější součást příběhu. Video navíc ukazuje pouze jeden způsob (Windows). Liší se na Chromebooku nebo iPadu.

Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

Žáci a žačky najdou v souboru, který rozbalili, 20 obrázků. Ty je třeba ve fázi anotace rozdělit do 5 kategorií po 4 obrázcích. Kategorie:

– Malé vzorky na vodní pohon (malé ryby)
– Velké vzorky na vodní pohon (velké ryby)
– Fotosyntetické materiály (listy)
– Dutá cylindrická tělesa neznámého účelu (plechovky)
– Létající vzorky (ptáci)



Pod kategoriemi se dozvědí, jak probíhá trénování modelu.

Ve videu, které následuje, je krok za krokem popsán postup trénování modelu. Doporučujeme vám ho zhlédnout a před lekcí si vyzkoušet celý postup trénování.

Nejčastější chyby:

– Žáci v Teachable Machine (dále jako TM) nahrají všechny obrázky do jedné kategorie (Class). Toto pak nefunguje, protože data nejsou správně anotována (TM neví, co je co, protože vše je jen v jedné kategorii).
– Žákům se často při uploadu obrázků do TM nezobrazí náhledy v aplikaci Průzkumník (Windows). Je to tím, že se pokoušejí nahrávat obrázky ze zazipované složky a ne z té rozbalené.
– Žáci někdy zkoušejí měnit nastavení trénování modelu (epochy a další). To může způsobit špatné fungování modelu.
– Někdy se stává (málokdy), že se model natrénuje špatně, i když bylo všechno uděláno správně. Stačí pak kliknout znovu na tlačítko „Train".
– Pokud stránku s natrénovaným modelem načtete znovu (např. přes F5), veškerá práce se ztratí.

Doporučení:

– Upozorněte žáky a žačky, aby po natrénování modelu nezavírali okno s natrénovaným modelem.

Po natrénování se žáci vrátí do okna s příběhem a kliknou na tlačítko „Jdeme na testování!".

08 TM

expedice.roboti.gg/testovani

Žáci nejprve zhlédnou video, jak model otestovat. Je nutné zhlédnout jej pozorně až do konce, protože tam se dozvědí úkol.

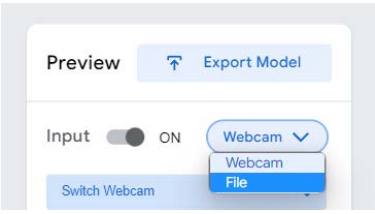
Následně pomocí velké žluto-modré šipky stáhnou testovací data. Soubor musí znovu rozbalit. Obsahuje 3 složky:

– 01_vzorky-z-trenovacich-dat
– 02_nove-vzorky
– 03_uplne-odlisne-vzorky

Přejdou znovu k natrénovanému modelu v aplikaci TM a tam dle návodu nahrají postupně obrázky ze všech tří složek.

Nejčastější chyby:

– Pokud se nezobrazí možnost nahrání obrázku, je třeba v roletkovém menu vpravo nahoře přepnout z „webcam" na „file".
– Někdy nelze nahrát obrázek a nefunguje ani kamera. Bývá to proto, že je INPUT nastaven na OFF.
– Žáci mají často tendenci nahrávat v testovací fázi více než jeden obrázek, což nelze. Vždy je možné nahrát pouze jeden.



Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.

Žáci a žačky postupně nahrají obrázky ze všech tří složek a pozorují rozdíly:

- První složka obsahuje obrázky z trénovací sady, tedy úplně stejné, kterými byl model natrénován. Model je tedy rozpoznává téměř na 100 %.
- Druhá složka obsahuje obrázky, které pasují do 5 vytvořených kategorií, ale model je nikdy neviděl. Rozpoznává je s jistotou blížící se k 100 %.
- Obrázky ve třetí složce se úplně liší. Nespadají do žádné z kategorií, přesto je model s relativně vysokou pravděpodobností rozpoznává jako objekty z jedné vytvořené kategorie, popř. jako objekty z více vytvořených kategorií.

Model to jinak neumí a je to podstata strojového učení s učitelem. Co ho nenaučíme, neví. Pouze hledá vzory a s určitou pravděpodobností odhaduje, do které kategorie (Class) spadají. Říkáme žákům, ať si představí, že by se po světě pohyboval robot, který by znal pouze těchto 5 kategorií – „myslel" by si, že vše, co vidí kolem sebe, spadá do jedné z nich.

Datasety pro aplikace AI (například samořiditelná auta, autonomní roboti…) musí být opravdu rozsáhlé (miliony anotovaných obrazů), aby fungovaly správně.

Pozn.: Pokud někteří žáci nebo žačky stihli trénování a testování výrazně rychleji než ostatní, můžete jim doporučit natrénovat si vlastní aplikaci v TM. Případně k tomu mohou využít kameru (pokud ji na zařízení mají) a rozpoznávat věci z reálného světa.

Reflexe

5 minut

Diskutujte s žáky:

Sdílej

Jak dopadlo testování tvého modelu strojového učení?

Vysvětli

Proč model rozpoznával chybně obrázky z poslední složky?

Viz vysvětlení výše na této stránce.

Pozn.: Pro vysvětlení můžete použít analogii s robotem: Pokud by se mezi námi pohyboval robot, který by znal pouze 5 kategorií (jako náš model), jak by viděl svět?

Popiš

Co je model strojového učení?

Je to program, který (mimo jiné) hledá vzory v datech.

Jak probíhá vytváření modelu při strojovém učení s učitelem?

Získáme nejdříve data – v našem případě to byly obrázky. Ve fázi anotace dat je rozdělíme do kategorií (tříd, classes). Takto rozdělená data předložíme modelu strojového učení a model tzv. natrénujeme. Když je hotov, přejdeme do testovací fáze, kde modelu ukazujeme obrázky, které nikdy neviděl. Ten vyhledává vzory, které v trénovací fázi identifikoval, a s určitou pravděpodobností odhaduje, o jakou třídu se jedná.

Jaký je rozdíl mezi daty a datasetem?

data ⟶ různorodá, nesetříděná data
dataset ⟶ anotovaná, roztříděná data

Vznik metodiky podpořil Pražský inovační institut v rámci projektu iKAP II – Inovace ve vzdělávání. Registrační číslo: CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0021106.