



AI dětem

Kurikulum umělé inteligence pro ZŠ a SŠ

Robotí dobrodružství v bludišti

Učení se ze zkušeností

06



npi

Národní pedagogický institut
České republiky

Metodiky vytváříme ve spolupráci
s Národním pedagogickým institutem.

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

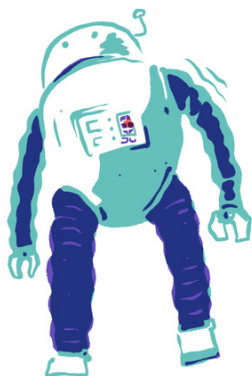
Učení se ze zkušeností – Robotí dobrodružství v bludišti

Koncepce

Kočka se ztratila a tak se Ju a Pí vydávají na dobrodružnou cestu jejího hledání! Objeví rozsáhlý labyrint chodeb pod městem a zjistí, kam se ztrácejí všechny ponožky. Jak se ale v bludišti co nejlépe orientovat? Je lepší použít pravidlo levé ruky nebo drobečky od chleba? Jedno je ale jisté – roboti se, stejně jako lidé, neučí jen z příkladů, ale také ze zkušeností.

Robot Ju

Ju je naprogramovaný jako zvědavý 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.



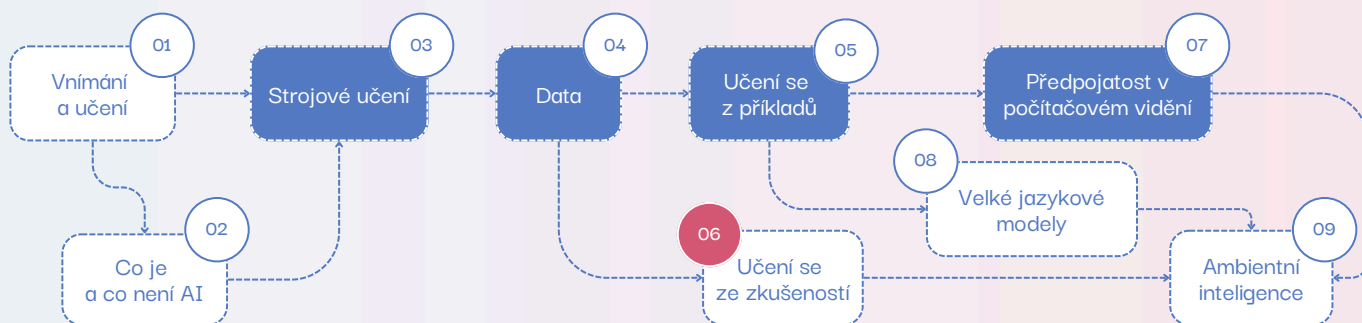
Robot Pí

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. Minimální doporučené koncepty jsou plně modré, doporučené koncepty plně bílé. Ke každému konceptu vzniká metodický materiál.



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

Metodiku vypracovala: Bára Karpíšková
Koncepce metodiky: Eva Nečasová
Metodická konzultantka: Peťa Dohunová
Odborní garanti: Tomáš Mlynář, Pavel Kordík
Výtvarné zpracování: Jindra Janíček
Jazyková korektura: zatím neproběhla
Poslední aktualizace: 08/2024
Verze: 01

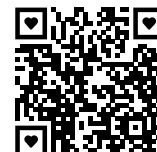
Prezentace
v PDF



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.

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 (podobor AI), která se nazývá strojové učení. Ta umožňuje systémům umělé inteligence, aby nebyly jen souborem předem naprogramovaných akcí, ale aby samy přicházely s novými řešeními. Jedním z cílů metod strojového učení je odhalit vzory vyskytující se ve velkém množství dat.

Více na: aidetem.cz/strojove-uceni

Posilované strojové učení (Reinforcement Learning)

Posilované učení (někdy se říká také zpětnovazební) je typ strojového učení, kdy necháme stroje, aby něco zkoušely samy (metodou pokus/omyl), a následně jim dáváme zpětnou vazbu skrze tzv. politiky. Stroje si na základě zpětné vazby vhodné vyvíjejí strategie chování. Například, pokud bychom chtěli vyvinout robota, který se naučí procházet bludištěm, robot by získával pozitivní odměnu za každý krok správným směrem a negativní odměnu za chyby nebo slepé uličky. Postupně by se tak naučil najít optimální cestu bludištěm. Pro zjednodušení v této metodice uvádíme učení se ze zkušeností.

Více na: aidetem.cz/strojove-uceni

Informace o lekci

Ročníky, délka lekce

3.–5. ročníky, 45 minut

Klíčová slova

Strojové učení ze zkušeností (posilované strojové učení)

Co se žáci učí?

Stroje, stejně jako lidé, se mohou učit ze zkušeností. Používají k tomu metodu pokus a omyl, kde opakovaným zkoušením nalézají to nejlepší řešení pro daný úkol.

Proč se to učí?

Porozumění principu posilovaného strojového učení je důležitým dílkem v mozaice strojového učení.

Jak poznáme, že se to naučili?

Vlastními slovy popíší konkrétní strategii, která je vedla k úspěchu v daném problému.

Pomůcky

Pedagog: vytištěné pracovní listy a prezentaci k promítnutí
Žáci: psací potřeby

Výstupy RVP – Informatika

Algoritmizace a programování:

I-5-2-02 popíše jednoduchý problém, navrhne a popíše jednotlivé kroky jeho řešení

Digitální kompetence

Přínos a vývoj – chápe význam digitálních technologií pro lidskou společnost, seznamuje se s novými technologiemi, kriticky hodnotí jejich přínosy a reflektuje rizika jejich využívání

Pět velkých myšlenek

3-A-I lidé vs. stroje

3-A-VI učení se ze zkušenosti



Evokace

00
minuta

Prezentace strana 01

Přečtete žákům část příběhu.

V domě na okraji futuristického města se Ju a Pí, dva zvědaví roboti, připravovali na návštěvu Karla, údržbáře a milovníka koček. V tom se ale Ju zamyslel...

„Pí, nepřijde ti tady nějaké překvapivé ticho? Ju se zaposlouchal a opravdu... to ticho bylo přímo ohlušující. Chybělo jim to mňoukání, na které si za pár dní už tolik zvykli. Brzy objevili otevřený světlík v koupelně. Zdálo se, že jejich mazlíček se při honu za myškou ztratil v podzemním systému chodeb a kanálů.

Bez váhání se Ju a Pí vybavili nejsilnější baterkou, co doma měli (tu, kterou obvykle používali na noční čtení napínavých robotích návodů), a vrhli se do bludiště podzemních tunelů. „Pozor, Pí, tady začínají chodby. Vlevo, nebo vpravo?“ ptal se Ju při každé křižovatce, jako by očekával, že mu stěny tunelu odpovědí. Ju trval na tom, že nejlepší strategie pro hledání cesty labyrintem je držet se pořád levé strany, zatímco Pí byl přesvědčen, že lepší je držet se pravé strany. Rozhodli se tedy, že budou experimentovat a střídát se – jednou půjdou vždy vlevo a podruhé vždy vpravo, aby zjistili, která strategie je lepší.

Byli jste někdy v bludišti? A pokud ano, jak vám to šlo? Co vás na tom bavilo a co vás naopak štvalo?



Rada pro učitele: Povzbudíte děti, aby popisovaly nejen zážitky, ale také emoce, které při zkušenosti cítili. Můžete je vést k tomu, aby používaly slova, která vyjadřují jejich pocity, a zvažovaly, co přesně způsobilo jejich frustraci nebo radost.

Uvědomění

První
aktivita

Prezentace strana 02

05
minuta

Lístečková metoda

Žáci zapisují své odpovědi na lístečky (samostatně nebo ve dvojicích) a poté hromadně lístečky shlukují dle jejich podobnosti.

Představte si, že stojíte před bludištěm a musíte se z něj dostat ven. Jak budete postupovat? Zkusíte první cestu, nebo si vytvoříte nějakou strategii? Napište alespoň jednu na papírek.

Zde jsou některé strategie, které můžete dětem představit:

Použití pravidla pravé (nebo levé) ruky: Jednoduchá metoda, kde si vybereš jednu stranu a následuješ ji po celou dobu.

Zpětné sledování: Když narazíš na slepou uličku, vrátíš se na poslední rozcestí a zkusíš jinou cestu.

Drobky od chleba: Sypeš drobečky nebo jiné věci na místa, kde už jsi šel/šla. A tak když tam dojdeš znovu, poznáš to.



Jakou strategii zvolí asi Ju a Pí? A jak jim to půjde?



Čtete příběh.

V jednom z prvních pokusů se při držení levé strany dostali k výklenku, kde jejich kočička právě dřímala. Ju nadšeně zvolal: „Vidiš, Pí, levá strana nás přivedla přímo k ní!“ Ale Pí, neochvějný ve své víře v pravou stranu, navrhl, že by měli jít zpět a vyzkoušet pravou stranu, aby potvrdili, že není rychlejší. Nechali tedy kočičku dřímat dál a pokračovali ve svém experimentu.

Po dalším kole, tentokrát s důrazem na pravou stranu, skončili znovu u Kočičky, která se mezitím probudila a nevzrušeně sledovala, jak ji opět míjejí s odhodláním pokračovat v testování. „Pravá strana nás také dovedla sem, Ju! Musíme to zkusit znovu, abychom opravdu věděli, která cesta je rychlejší,“ trval na svém Pí.

Když Ju a Pí zkoušeli 181. pokus a dosažení zjištění, která strategie je lepší, pořád nepřicházel, tak zjistili, že na ně Kočička už v obvyklém koutku nečeká. Anténky jim zakmitaly zděšením. „Možná se držela pravé strany,“ řekl Ju, když se spěšně rozhodli vrátit se domů.

Druhá
aktivita

Prezentace strana 03



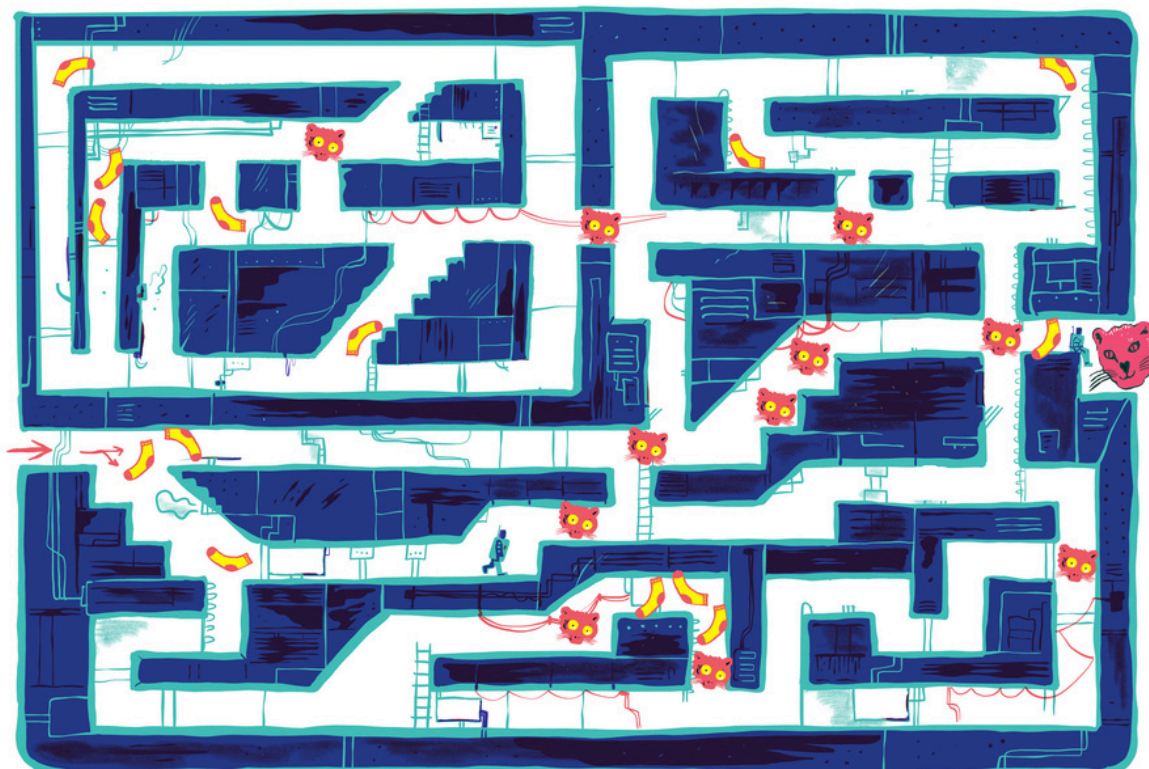
15
minuta

Podobně jako Ju a Pí, i vy budete procházet bludištěm.

Vaším úkolem je projít záludným labyrintem podzemních chodeb, vytištěným na pracovním listě a najít ztracenou Kočičku. Na vaší cestě narazíte na různé ponožky, které byly záhadně roztroušeny po celém bludišti. Vaším cílem je nasbírat co nejvíce ponožek, zatímco se snažíte najít cestu k naší chlupaté přítelkyni.

Ale aby to nebylo tak jednoduché, v chodbách jsou také ponožko-čtivé myši. Když je míjíte, vždy vám jednu ponožku ukradnou. Ale samozřejmě jen pokud nějakou máte. Když vám myš ponožku ukradne, tak myš nemizí a zůstává na svém místě, takže vám ponožku ukradne klidně znovu. Ovšem když seberete ponožku, už ji nemůžete sebrat znovu.

A pamatujte – nejlepší je ta cesta, z níž donesete Kočičce co nejvíce ponožek.



Diskutujte s žáky.

25
minuta**Kolik ponožek se vám nejvíce podařilo získat? A kolik vám jich ukradly ponožko-chtivé myši?**

Největší možný počet ponožek, než děti dojdou ke Kočičce, je 8.

Zvolili jste nějakou konkrétní strategii při procházení bludištěm a sbírání ponožek?

Děti sdílí strategie.

V minulé lekci jsme viděli, že se roboti a počítače dokáží učit z různých příkladů. Pamatuješ si, jaké příklady to byly?

Odpověď: Byla to různá data, jako třeba obrázky, videa, zvuky, texty, tabulky... 3D objekty.

Vysvětlete:

Počítače a roboti se ale dokáží učit i jiným způsobem – a to ze zkušeností. Prostě různé věci zkoušejí a lidé jim na to dávají zpětnou vazbu. Učí se prostě metodou pokus omyl. Když se jim něco nepovede, lidé jim to dají najevo a oni už to příště neudělají. Naopak když je nějaká akce úspěšná, lidé dají pozitivní zpětnou vazbu a počítače a roboti to udělají příště znovu s mnohem větší pravděpodobností.

Je to jako když roboti procházeli bludištěm. Pozitivní zpětná vazba byly ponožky a ta negativní byla, když jim je ponožko-chtivé myši zase ukradly.



Prezentace strana 04

YouTube

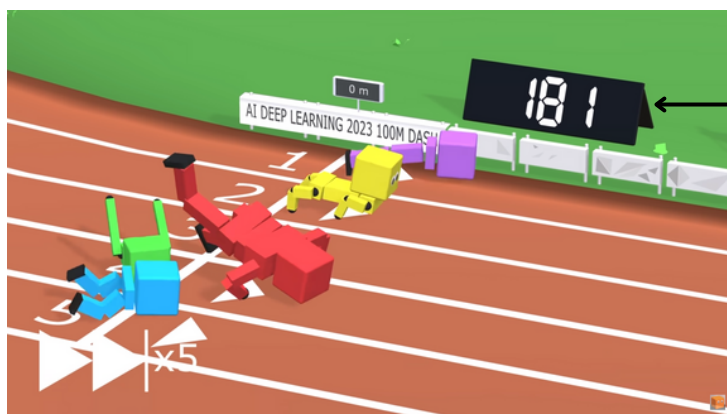
30
minuta

Pusťte žákům video.

Adresa: youtube.com/watch?v=pJPdW8WWAso

Vysvětlení videa: Ve videu vidíme pět AI agentů (3D objekty robotů), jejichž úkolem je naučit se uběhnout závod na sto metrů. Kdo doběhne jako první, získává dortík. Agenti se učí metodou pokus/omyl. Program je odměňuje, pokud něco udělají správně a naopak.

Na základě toho agenti vyvíjejí své strategie – učí se „lépe běhat“.



Počet pokusů

Video má zhruba 11 minut. Vzhledem k časové dotaci ho doporučujeme nepouštět celé, ale spíše proklikat. Můžete také nechat hádat žáky, který z agentů doběhne jako první.

Reflexe

40
minuta

Čtete příběh.

Při návratu do kuchyně našli Karla, jak klidně sedí u stolu s Kočičkou, která se evidentně vrátila domů v pořádku, a zřejmě výrazně dříve než roboti. „Tak co, chlapy, kdo vyhrál? Levá nebo pravá strana?“ zeptal se Karel poté, co mu roboti vyložili svůj spor.

Pí si povzdechl: „Zjistili jsme, že obě strategie fungují, ale nevíme, která je účinnější.“
„Vidím, že Kočička na to šla lépe než vy,“ zasmál se Karel.

Ju a Pí si vyměnili pohled „Naučili jsme se ale důležitou lekci,“ řekl Ju, „když se roboti něco učí, je na to dobré jít metodou pokus/omyl“. Karel přikývl. „Správně, kluci. A pamatujte, že cesta je cíl.“



Roboti nevěděli, která strategie je lepší, proč myslíte, že to tak bylo?

Odpověď: vyzkoušeli příliš málo pokusů. Když se roboti a počítače učí, musí věci vyzkoušet opravdu hodněkrát.

A jakým způsobem se mohla orientovat v bludišti Kočička?

Možná odpověď: Například podle čichu...

Vypadá to, že se každý orientuje v bludišti trochu jinak, na základě toho, jací jsme. Roboti mají senzory, lidé a kočky smysly... a dle toho se i jinak učíme. Ale platí, že se lidé, zvířata i stroje mohou učit z příkladů a zkušeností. Uveďte konkrétní příklady, co by se mohli naučit lidé, zvířata i stroje a jak by k tomu konkrétně přistupovali.

Pokud vám zbyl čas...



Hexapawn

Prezentace strana 05

Děti si mohou zahrát hru Hexapawn.

Adresa: mrozilla.cz/lab/hexapawn

Hexapawn je zjednodušená verze šachů, vytvořená pro výukové účely v oblasti umělé inteligence. Hraje se na šachovnici o velikosti 3x3 a každý hráč má na začátku hry tři pěšce. Cílem hry je dostat jednoho z pěšců na opačnou stranu šachovnice. Pěšci se pohybují stejně jako v šachu: mohou jít o jedno pole vpřed, pokud je toto pole prázdné. Nebo mohou vzít soupeřova pěšce tahem šikmo vpřed. Hráč, který jako první dosáhne s jedním ze svých pěšců na opačný konec šachovnice, porazí všechny soupeřovy pěšce nebo znemožní soupeři další krok, vyhrává hru.

Vývojář Mrozilla nabízí na svých stránkách program, který na hře Hexapawn ukazuje princip strojového učení ze zkušeností. Nejprve program (umělá inteligence) provádí náhodné tahy v reakci na tahy hráče. Ty jsou zpočátku úplně náhodné, ovšem pokaždé, když jeho tah vede k prohře, program už jej znovu neudělá (pokud hráč nenačte stránku prohlížeče znovu). Díky učení se ze zkušeností se program velmi rychle stane neporazitelným.

Cestou necestou! Za Kočičkou i ponožkami!

Podívejte se na záludný labyrint podzemních chodeb, najděte Kočičku, ale hlavně takovou cestu, na níž nasbíráte co nejvíce ponožek. Aby to nebylo tak jednoduché, v chodbách jsou také ponožko-čtivé myši. Když je v chodbách míjíte, vždy vám jednu ponožku ukradnou. Ale samozřejmě jen pokud nějakou máte.

