



AI dětem

Kurikulum umělé inteligence pro ZŠ a SŠ

Jak si roboti čistili zuby

Algoritmus a strojové učení

03



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

Algoritmus a strojové učení – Roboti si čistí zuby

Koncepce

Roboti by si rádi vyčistili své plechové zuby, ale moc nevědí, jak na to. Pojďme je to naučit! Nejdříve jim zkusíme popsat přesný postup – pěkně krok za krokem: vzít kartáček, vymáčknout pastu... ale ejhle! Ju vymáčkl pastu na druhý konec kartáčku a Pí si ji dal rovnou na zuby! Takhle to nepůjde. A tak místo toho, abychom robotům popisovali, co přesně mají dělat (tomu se říká algoritmus), raději jim rovnou ukážeme hodně příkladů, jak si čistí zuby lidé.

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.



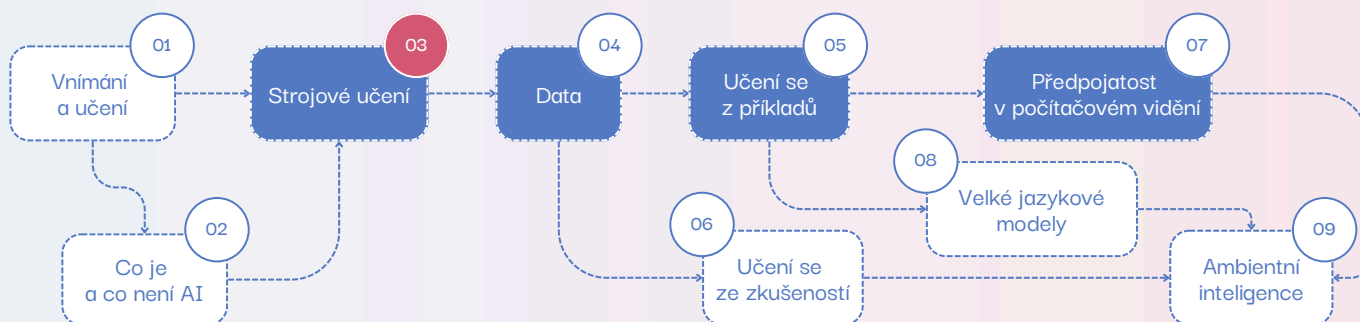
Robot Pí

Pí je naprogramovaný k praktičnosti. Neustále hledá způsoby, jak efektivně zpracovávat data. Lidské pocity ho vůbec nezajímají, 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 kurikum.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: 08

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, 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 také podobor umělé inteligence.

Více na: aidetem.cz/strojove-uceni

Algoritmus

Algoritmus je podrobný, krok za krokem definovaný postup pro vyřešení určitého problému nebo úkolu pro jeho různá zadání. Je to sada pravidel nebo instrukcí, které popisují, jak dosáhnout výsledku nebo řešení problému. Není vázán na žádný konkrétní programovací jazyk. Může být vyjádřen přirozeným jazykem, pseudokódem apod.

Algoritmus je abstraktní koncept. Jeho hlavním cílem je popsat logiku řešení krok za krokem.

Program

Program je konkrétní využití jednoho nebo více algoritmů v určitém programovacím jazyce. Je to soubor instrukcí, který strojům říká, co mají dělat, aby splnily zadanou úlohu. Tedy zatímco algoritmus je obecný popis toho, jak vyřešit problém, program je konkrétní realizací tohoto řešení v určitém programovacím jazyce.

Informace o lekci



Ročníky, délka lekce

3.–5. ročníky ZŠ (bylo by dobré, aby žáci měli už předchozí zkušenost s jednoduchým programováním robotů, ale není to nutné), 45–90 min.

Stavební kameny

Algoritmus, strojové učení.

Co se žáci učí?

Místo toho, abychom strojům přesně popisovali nějaký postup (algoritmus), ukážeme jim příklady, ze kterých se samy naučí, jak vykonávat konkrétní úlohy (strojové učení).

Proč se to učí?

Na základě porozumění rozdílům mezi algoritmickým přístupem a strojovým učením určí, jaký přístup je vhodnější pro dané úlohy.

Jak poznáme, že se to naučili?

Vysvětlí rozdíly mezi pojmy algoritmus a strojové učení.

Pomůcky

Pedagog: Prezentaci k promítnutí, vystříhané obrázky (můžete zalaminovat) z tisknutelného listu (stačí pouze jednu). Případně můžete přinést skutečný kartáček a pastu a nepoužívat papírové makety.

Žáci: Psací potřeby a pracovní listy.

Výstupy RVP – Informatika

I-5-2-01 sestavuje a testuje symbolické zápisy postupů.

I-5-2-04 věří ve správnost jím navrženého postupu či programu, najde a opraví v něm případnou chybu.

Digitální kompetence

Informace a komunikace.

Bloomova taxonomie

Analýza: Žáci rozkládají problém (čištění zubů) na jednotlivé kroky, identifikují chyby v algoritmech a navrhuji zlepšení.

Aplikace: Žáci prakticky používají své znalosti při sestavování algoritmu pro čištění zubů roboty.

Tvorba: Žáci tvoří vlastní algoritmus a navrhuji kreativní řešení na základě zadaného problému.

Pět velkých myšlenek

3-A-I lidé vs. stroje.

Evokace

00.
minuta

Prezentace strana 01

Přečtete žákům část příběhu.

Ahoj! Tak tady nás zase máte, Ju a Pí – duo, které nikdy nezklame, když je řeč o dobrodružství a o učení. A víte co? Po našem posledním výletu do světa lidských výtvorů jsme se rozhodli vrhnout se na něco, co vám každý den přináší úsměv na tvář – ano, přesně tak, na čištění zubů!

Víme, víme, na první pohled to možná nezní jako zrovna největší dobrodružství, ale věřte nám, že i taková běžná věc se může změnit v docela dobrou zábavu. Zvlášť když to budete dělat úplně poprvé. A tak jsme se, vybaveni zubními kartáčky a pastami (kolik jich budeme potřebovat, nám nikdo neřekl), do toho pustili.



Co všechno musíme udělat, když si chceme vyčistit zuby? Jak bychom to popsali robotovi, aby to udělal správně?

Možná odpověď: Nejdříve musíme vzít kartáček, nanést pastu, potom kartáčkem čistit zuby krouživými pohyby na každé straně úst, vypláchnout ústa a vyčistit kartáček. Pokud bychom chtěli, aby to robot dělal, museli bychom mu tyto kroky přesně zadat jako algoritmus (viz následující aktivita). Pozn.: použijte slovo algoritmus.

Slyšel/a jsi někdy pojem algoritmus? Co si pod tím představíš?

Možná odpověď: Algoritmus je přesný postup, jak se mají dělat některé věci. Když lidé zadávají úkoly strojům – nejen robotům, ale také například počítačům, používají k tomu algoritmus.

Jak si myslíš, že robot pozná, zda jsou zuby čisté, nebo ještě potřebují čištění?

Možná odpověď: Mohli bychom robotovi ukázat mnoho příkladů obrázků čistých a špinavých zubů. Po čase by se mohl naučit poznávat rozdíly a vědět, kdy je čištění zubů hotové.

Uvědomění

05.
minuta

Prezentace strana 02

Navazte příběhem.

Roboti Ju a Pí zjistili, že si lidé čistí zuby. Rozhodli se, že to zkusí také. Ne snad proto, že by to potřebovali, ale zajímají je ranní rituály a chtějí porozumět tomu, co nás na tom tak baví, že to děláme každý den dvakrát nebo snad dokonce třikrát. Jenže moc nevědí, jak na to. Naštěstí byla v koupelně kniha o čištění zubů. „Počkej, Pí, co když to uděláme špatně?“ zeptal se Ju hlasem, který působil, že se obává. „Neboj, Ju, podívej, ta holčička v knize vypadá, že to je velká zábava. Co by se na zábavě mohlo pokazit?“ kroutil hlavou Pí.

A tak se do toho dali. Rozhodli se, že přesně dodrží postup, který je v knize. Stálo tam: „Vezmi kartáček, vymáčkni pastu... jenže ouha! Ju nadšeně vymáčkl pastu s takovou silou, že skončila na stropě. „Aha, tak takhle to asi nefunguje,“ zamumlal, když sledoval, jak pasta pomalu stéká na zem. Pí si mezitím vzal druhou tubu pasty a vymáčkl ji všude, jen ne na kartáček. „Vypadá to, že jsem našel skvělé mazadlo...“ řekl překvapeně Pí. Další pokyn v knize zněl: pomoci kroužení se zbav zubního plaku! A tak se Ju a Pí dali do kroužení. Ju předváděl ladné taneční pohyby v kruhu. Pí vytáhl kružítko, které si odnesl z návštěvy v muzeu, a začal vytvářet po stěnách koupelny krásné kružnice. „Řeknu ti, Ju, že to čištění zubů je fakt docela zábava,“ řekl Pí, když dokončoval poslední kružnice. Poslední pokyn v knize zněl jasně: a nyní vypláchnout! Ju a Pí se na sebe podívali, pokrčili rameny a začali vyplachovat celou koupelnu. Po chvíli Pí zhlásí: „Vyplachování: úspěšné. Koupelna: vytopená. Zuby: pořád špinavé.“ Ju se dívá na pohromu, kterou po čištění zubů v koupelně nechali. „A tohle dělají všichni lidé dvakrát denně?“ divil se. „To je asi důvod, proč někteří roboti nemají zuby,“ konstatoval Pí, když zpracovával všechny komplikace, které s tím měli.

První
aktivita

Čtete dětem:

Představte si, že jste učitelé a máte velmi zvláštní žáky – roboty! Vaším úkolem je naučit je, jak si mají správně čistit zuby. Ale jak jste si všimli v příběhu, roboti nemají moc zkušeností, nikdy neviděli čistit si zuby někoho jiného, ani neví, jaký je vlastně účel čištění zubů. Pro roboty je prostě těžké někdy vykonat věci jen na základě slov. Ulehčíme jim to a vytvoříme pro ně algoritmus na čištění zubů!



Prezentace strany 03 a 04

10.
minuta

Děti vyplní papírové programovací bloky z pracovního listu 1.

Děti mohou pracovat ve skupinách, dvojicích nebo samostatně.

Každý blok funkce náleží k jednomu předmětu (tuba, víčko, pasta, kartáček...)

z pracovního listu 2. Úkolem dětí je napsat algoritmus pro roboty, aby si dokázali dobře vyčistit své plechové zuby. V každém bloku děti napíší co nejpřesnější instrukce, co s danou věcí provést.

Můžete také dětem pokládat návodné otázky. Například: Napadá vás nějaký jednodušší způsob, jak instrukci postavit? Fungoval by tento popis v různých koupelnách? Jak je to těžké? Nechte souseda zkontrolovat, zda vám tam něco nechybí... a podobně.

Příklad toho, jak detailní by mohl algoritmus být:



Začátek algoritmu: Roboti mají špinavé zuby.



Pomocí robotí ruky jemně uchop tubu se zubní pastou.



Druhou robotí rukou odšroubuj víčko. Šroubuj po směru hodinových ručiček a ne příliš velkou silou. Pokud to nejde, zkus větší silou. Po odšroubování víčko polož na umyvadlo.



Tubu se zubní pastou začni velmi pomalu a jemně od směrem od konce k začátku tuby (to je tam, kde je otvor), dokud nezačne vytékat pasta.



Zubní pastu opatrně a pomalu vytlačuj na štětinky zubního kartáčku, dokud nebudou všechny shora pokryté vrstvou zubní pasty. Víčko zpět našroubuj na závit u tuby.



Otevři ústa a štětinkami kartáčku s pastou se dotkni spodních zubů z levé strany. Malými krouživými pohyby čisti zuby a přitom kartáčkem hýbej zleva doprava. Pomalu se přesouvej zleva doprava u spodních zubů a zase zpátky 5x. To samé opakuj s horními zuby.



Otáčeš uzávěr vodovodního kohoutku se studenou vodou dokud nepoteče přiměřené množství vody. Pod proud umísti prázdnou sklenici dnem dolů a napuť ji z poloviny vodou.



Když je sklenice z poloviny plná, opláchni kartáček a otoč uzávěrem vodovodního kohoutku proti směru hodinových ručiček a otáčeš, dokud nepřestane téct voda. Přilož sklenici vody k otevřeným ústům a jeden lok nalej do úst. Zavři je a vodu v ústech vykloktej a následně vyplni do umyvadla. Opakuj třikrát. Následně kartáček opláchni od pasty ve sklenici.



Konec algoritmu: Roboti mají čisté zuby.

30.
minuta**Čtete dětem:**

Teď jste napsali algoritmus, podle kterého si my – Ju a Pí – konečně vyčistíme naše plechové zuby! Jsme vám moc vděční, konečně budeme vědět, jak na to! Ale protože nejsme s vámi ve třídě, naši tvůrci pro vás vytvořili vše, co budete potřebovat, pěkně z papíru. Tak jdeme na to!

Druhá
aktivita

Prezentace strana 05

Mějte připravené vystříhané obrázky z tisknutelného listu 2.

Obrázky doporučujeme vystříhat před hodinou a nejlépe zalaminovat.

Pokud je nemáte, děti je mohou vystříhat sami (cca 5 minut navíc).

Každý předmět stačí pouze jednou.

Nyní přišel čas vyzkoušet různé algoritmy, které děti vytvořily.

Vezměte si k ruce všechny papírové předměty. Děti, které mají zájem vyzkoušet svůj algoritmus, čtou instrukci za instrukcí. Postupně je provádějte, ale berte je zcela doslovně. Hledejte chyby a nedomyšlené části instrukcí. Například když nebude výslovně uvedeno, ze kterého konce tuby se má pasta vymáčknout, snažte se ji vytlačit z toho špatného apod. Účelem této aktivity je dojít k porozumění, že některé věci je složité (ne-li nemožné) popsat.

**Čtete dětem:**

A nyní si představte, že místo toho, abychom robotům popisovali každý krok pro správné čištění zubů (to se nazývá postup – algoritmus), tak jim ukážeme spoustu videí nebo obrázků lidí, jak si čistí zuby lidé, a oni se to z toho naučí mnohem lépe a rychleji! A to je jeden ze způsobů, jak funguje strojové učení! Je to metoda, díky níž se stroje, které využívají umělou inteligenci, učí. Tedy jen někteří roboti (jako třeba Ju a Pí) nebo počítače.



Prezentace strana 06

Pusťte žákům video, ve kterém roboti hrají fotbal (stačí cca do 40 vteřiny, ztlumte zvuk).

youtube.com/watch?v=RbyQcCT689Q (2:22)

Podívejte se na video s roboty, kteří hrají fotbal. Nechte děti na následující otázku hlasovat.



Myslíš si, že by bylo možné naučit robota hrát fotbal pomocí algoritmu – tedy přesným popisem, co má dělat?

Vysvětlete žákům, že některé věci je opravdu těžké/nemožné popsat algoritmem. Proto je lepší strojům ukázat příklady, ze kterých se naučí věci dělat sami. U robotů, kteří hrají fotbal, jim lidé ukázali velké množství videí (ta jsou vidět cca ve 35. vteřině), jak hrají fotbal, a na jejich základě se to roboti naučili. Tomu se říká strojové učení. Je to jiný způsob, jak lidé říkají strojům, co mají dělat.

Reflexe

40.
minuta**Čtete dětem:**

Tak to byl příběh o tom, jak jsme objevili strojové učení. Byla to docela zábava, i když jsme pak museli uklidit celou koupelnu. Došlo nám, že možná kopírování lidských zvyků nebude tak jednoduché, jak jsme si mysleli. A tak jsme přešli k plánu B: učení se z příkladů. Víte, jak se říká, že jeden obrázek nebo video je za tisíc slov? No, u nás to platí dvojnásob!

Tohle dobrodružství nás naučilo, že i něco tak obyčejného jako čištění zubů může být pro nás roboty velkou výzvou. Ale také to ukázalo, že s trochou trpělivosti a dobrými příklady se můžeme naučit téměř cokoli.



Tvořili jsme pro roboty JuPi algoritmus (tedy přesný postup), aby věděli, jak se čistí zuby. Jak se vám dařilo popsat všechny kroky? Co bylo nejtěžší?

Jak by se roboti mohli naučit čistit si zuby jinak než přesným popisem kroků? Napadá vás, jaký přístup jsme použili v příběhu?

V čem se podle vás algoritmus liší od strojového učení?

Který přístup by byl vhodnější pro složité činnosti, jako je třeba hraní fotbalu nebo řízení auta?

Vysvětlete: Lidé vytvářejí pro roboty a počítače podobné algoritmy už velmi dlouho. Dá se zjednodušeně říci, že díky podobným algoritmům nám varná konvice uvaří vodu nebo kalkulačka spočítá příklad. Lidé ale po robotech a počítačích chtějí často mnohem složitější věci. Strojové učení nám tedy mnohé usnadní. Je to způsob, kdy nepopisujeme krok za krokem, co má robot dělat, ale ukážeme mnoho příkladů, jak to dělají lidé, a robot se to naučí sám. My lidé se také často učíme tím, že pozorujeme, jak různé věci vypadají nebo dělají. A také pak tím, že různé věci zkoušíme.

Napadají tě jiné příklady, kdy by bylo složité (nemožné) popsat robotovi, jak se některé věci dělají?

Možné odpovědi: tancování, hraní fotbalu, řízení auta, péče o miminko, běh lesem nebo lezení po stromech...

Kam dál...



45.
minuta



Prezentace strana 06

Natrénуйте roboty, aby rozpoznávali, co nepatří do oceánu.

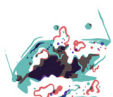
Moc hezkou lekci naleznete na Code.org: code.org/oceans

Doporučujeme ji s dětmi vyzkoušet, i když má větší časovou dotaci – není to pětiminutovka na konec hodiny, ale spíš celá lekce na 45 minut. Děti v ní pomocí hry trénují robota – učí ho, co patří a nepatří do oceánu.

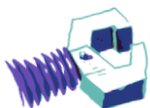
Lekce se zaměřuje na strojové učení nejen jako na technologický koncept, ale také z hlediska etiky.

Jupí! Jdeme naučit roboty, jak se čistí zuby!

Milé děti, ke každému předmětu napište robotům návod, co s ním mají dělat, aby si pěkně vyčistili zuby.



Začátek algoritmu: roboti mají špinavé zuby



Konec algoritmu: roboti mají čisté zuby

