

POUK S ŠČEPCEM UMETNE INTELIGENCE

¹dr. Janez Demšar, ¹dr. Ajda Pretnar Žagar, ²dr. Andrej Flogie, ³Maja Vičič Krabonja, ¹dr. Blaž Zupan

¹Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Slovenija

³Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Slovenija

⁴Srednja ekonomska šola in gimnazija Maribor, Slovenija

Uvod

Ključne besede:

Pumice, računalništvo, programiranje, gručenje, umetna inteligenca

Keywords:

Pumice, computing, programming, clustering, artificial intelligence

Sodobno družbo poganjajo podatki: usmerjajo delovanje podjetij, omogočajo znanstvena odkritja in (upamo) vodijo politične odločitve. Tudi naše življenje je na vsakem koraku odvisno od njih: jutraj nam pametni telefon pove, po kateri poti se peljati na delo (ali koliko zamude ima danes vlak), popoldan nam spletne strani pomagajo pri nakupih, zvečer pri izbiri "razvedrilnega programa" ... Ali pa nam za zaključek dneva predstavijo povzetek našega dnevnega gibanja in nas naženejo na »zračenje«.

Podatke zbiramo, jih shranjujemo, obdelujemo, rišemo, razlagamo. Za to uporabljamo računalniško tehnologijo in sodobna orodja od preprostih preglednic do umetne inteligence. Gospodarstvo, znanost in politika neke družbe bosta uspešna toliko, kolikor bosta obvladala veščine, povezane s sodobno tehnologijo. Pri tem zgolj slepa uporaba ne bo dovolj: ne le klikanje, potrebno je globlje razumevanje. Zato mora iti tudi šolski sistem vsaj v korak s časom, po možnosti pa biti celo meter ali dva spredaj.

Kje je tu naš šolski sistem? Slovenski učitelji v anketah odgovarjajo, da se sami sicer zavedajo pomena računalništva, podatkov in umetne inteligence, vendar za poučevanje teh vsebin ni prostora v predmetniku, poleg tega pa se za to ne počutijo dovolj strokovno podkovani.

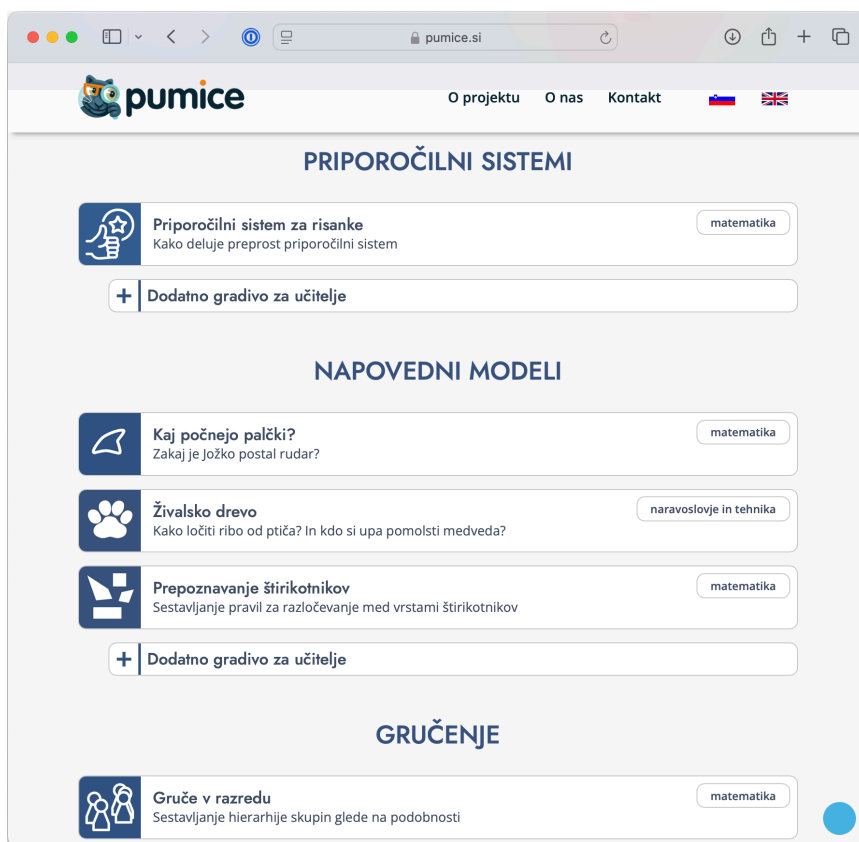
Projekt Pouk s ščepcem umetne inteligence (<https://pumice.si>, slika 1) vključuje teme računalniškega mišljenja, podatkovne pismenosti in umetne inteligence v snov obstoječih predmetov – ne tako, da bi tem predmetom kradel čas, temveč jih obogati in poglobi.

Copyright: © 2025

Avtorji/The author(s). To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons CC BY Priznanje avtorstva 4.0 Mednarodna.

Uporabnikom je dovoljeno tako nekomercialno kot tudi komercialno reproduciranje, distribuiranje, dajanje v najem, javna priobčitev in predelava avtorskega dela, pod pogojem, da navedejo avtorja izvirnega dela. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)





Slika 1: Na spletni strani projekta Pumice ponujamo gradiva za izvedbo učnih ur, ki za spoznavanje snovi pri različnih predmetih učiteljem in učencem podajajo primere uporabe podatkov in analitičnih tehnik, vključno s prijemi iz umetne inteligence in strojnega učenja.

Primer učne ure

Za primer vzemimo podnebne pasove in zvezo "mle deželne zime in vroča sušna poletja", ki sta gotovo še vedno v živem spominu vsakomur, ki je kdaj obiskoval osnovno šolo. Ali je zapomnjena fraza povezana z imenom tipa podnebja in morda celo regijo, je odvisno od tega, kako plastično nam je znal temo predstaviti učitelj. Pouk s ščepcem umetne inteligence ponuja možen pristop (<https://pumice.si/podnebni-pasovi/>, slika 2): učenci opazujejo podatke o povprečnih mesečnih temperaturah in količini padavin v različnih evropskih mestih (mimogrede ponavljamo še imena evropskih prestolnic), jih združujejo v skupine s podobnimi profili, te profile opišejo in na zemljevidu poiščejo regije s posamičnim profilom.

pumice O projektu O nas Kontakt

Podnebni pasovi Evrope

Spodnji scenarij je napisan tako, da učenci samostojno raziskujejo podatke in se učijo o podnebnih pasovih Evrope. Učitelj jih vodi skozi postopek in jih spodbuja k razmišljanju o podnebnih pasovih ter njihovih značilnostih.

Uro lahko izvedemo tudi zgolj frontalno.

Opazovanje podatkov

- 1 Odpremo [pripravljeni delotok](#) za Orange. Zelo velik, vendar preprost, tako da ni razloga za strah. :)

Če v program Orange nismo namestili dodatka za prikaz zemljevidov (Geo), nas bo Orange na to opozoril ter ga po naši potrditvi namestil in se ponovno zagnal.

V prvem delu bomo delali z zgornjo polovico delotoka.
- 2 Z dvoklikom odpremo gradnik Tabela (tistega na levi, ki je pripet na Zbirke podatkov). Pokazal bo podatke, s katerimi bomo delali: [povprečne temperature in količina padavin po mesecih](#). Poleg tega so v prvih stolpcih ime kraja, zemljepisne koordinate in nadmorska višina.

Ob tabeli se lahko igramo z odgovarjanjem na vprašanja, kot je, kje je v januarju najbolj mraz in kje je avgusta najbolj vroče.
- 3 Tule je primerna priložnost za ponavljanje glavnih mest evropskih držav. Uporabljamo lahko tabelo (ki razkriva le imena, ne držav) ali pa Zemljevid (spet tistega, ki je pripet na Zbirke podatkov).

Zemljevid je nastavljen tako, da ob kliku na točko pokaže ime mesta. Imena nekaterih večjih mest so - odvisno od povečave zemljevida in velikosti zaslona - že izpisana na podloženem zemljevidu.

Predmet: geografija, matematika

Trajanje: 1 ura

Starost: 7. razred OŠ, 1. letnik SŠ

UI tema: gručenje

Avtor ideje: Ajda Pretnar Žagar, Janez Demšar

Materiali za izvedbo

- [delotok za Orange](#)

Priprava na uro

- šolski računalniki z nameščenim programom Orange in dodatkom Geo

Dodatna razlaga

- [Dodatno gradivo za učitelje](#)

Slika 2: Spletna stran s predlogom scenarija učne ure o odkrivanju podnebnih pasov Evrope iz podatkov o povprečnih temperaturah in količinah padavin po mesecih v različnih evropskih mestih. Učne ure uporabljajo naš program Orange Data Mining (<http://orangedatamining.com>), prosto dostopno orodje za podatkovno analitiko in strojno učenje.

V okviru takšne učne ure se zlivata snov predmeta in veščine (računalniškega ali ročnega) dela s podatki. Podatke je treba zbrati; v tem primeru lahko ta korak preskočimo, saj je zbiranje podatkov relativno preprosto, a zamudno in nepoučno, zato uporabimo že v naprej pripravljene podatke. Sledi – v tem primeru – gručenje. Gručenje je eden od najpogostejše uporabljenih postopkov v obdelavi podatkov: podjetja, na primer, na osnovi podatkov o nakupih gručijo stranke ali proizvode, znanstveniki pa na podlagi odzivov na spremembe okolja ali genskih zaporedij gručijo bakterije. Oboji to počno, da bi bolje

razumeli področje, ki ga raziskujejo; pri pouku pa, da bi odkrili in bolje razumeli različne podnebne pasove.

Hkrati s tem pridobi tudi šolski predmet: ker učenci podnebne pasove odkrivajo in raziskujejo sami, globlje razumejo njihove lastnosti, njihov pomen za razumevanje podnebja in razloge za njihov nastanek. Raziskovanje podatkov neizbežno vodi v zanimiva vprašanja. Obstaja, na primer, evropska prestolnica, ki ima – glede na računalniško gručenje podatkov o temperaturah in padavinah – svoj podnebni pas: Podgorica. Poletne temperature jo uvrščajo v mediteransko podnebje, vendar od njega odstopa po izjemni količini zimskih padavin. V povprečju je kar dvakrat večja od druge najvlažnejše evropske prestolnice, Ljubljane. Gre za napako v podatkih? Če ne – zakaj toliko dežja v Podgorici? Odgovor lahko učenci poiščejo sami – ali pa jim pri tem pomagamo. Podgorica je blizu morja, a obdana z gorami, zato je pozimi deležna dežja iz zračnih mas, ki pritisnejo z morja proti celini. Takšno dejstvo, ki ga ne preberemo v učbeniku, je veliko bolj zanimivo in zapomnljivo, še posebej, ker sami naletimo na nenavadnost v podatkih, kar vzbudi radovednost in terja razlago.

Projekt »Pumice«

Takšen način pouka je očitno lahko zanimivejši, vodi v globlje razumevanje snovi, hkrati pa uri učence v podatkovni pismenosti, torej veščini analize in razumevanja podatkov, in uporabi s tem povezane tehnologije.

V projektu razvijamo aktivnosti za različne predmete in starostne skupine, ki so povezane z različnimi postopki umetne inteligence. Gručenja, na primer, ne pokažemo le pri geografiji v sedmem in osmem razredu, prav nam pride tudi pri družbi v petem razredu, kjer prepoznavamo lastnosti tradicionalne slovenske hiše v različnih slovenskih pokrajinah, ali naravoslovju in tehniki v četrtem razredu, kjer nam pomaga odkriti skupine živali. S slednjim še lažje predstavimo drugo pomembno področje umetne inteligence, klasifikacijo, saj lahko na podlagi podatkov o živalih in njihovih kategorijah računalnik sam sestavi ključ za razločanje med sesalci, žuželkami, plazilci ... Učenci ob tem spoznajo tudi sam postopek, saj ni zapleten; je pa pomemben, saj na podoben način razmišljamo tudi, ko sestavljamo bolj zapletene modele, vse do globokih nevronske mreže, ki so v ozadju velikih jezikovnih modelov.

Učne ure segajo od matematike, kjer lahko, na primer, sestavljamo model za določanje oblik štirikotnikov, do slovenščine in zgodovine, kjer z opazovanjem pogostih slovenskih

priimkov po različnih regijah prepoznavamo njihovo zgodovinsko povezanost ter zemljepisne in politične vzroke zanjo.

Zaključek

Vse aktivnosti preskušamo v šolah, izvajamo pa tudi delavnice za učitelje. Te izkušnje nam pomagajo dopolnjevati učne scenarije in izboljševati gradiva. Odzivi učencev in učiteljev so zelo pozitivni: učenci so nad urami običajno navdušeni (*"To je bila najboljša ura slovenščine ever."*), pa tudi učitelji si takšnih vsebin želijo, saj so prepričani, da to poveča motivacijo učencev in poglobi njihovo znanje.

Vendar učitelji opozarjajo na dva problema. Prvi je, da za takšen pouk ni časa, ker se preveč "mudi s snovjo". Drugi je usposobljenost učiteljev: večina aktivnosti je zasnovanih tako, da delno potekajo na papirju, delno na računalniku. Učitelji se v prvem delu bolje znajdejo, saj izhaja iz njihovega predmetnega področja, na katerem so močni, drugega dela pa se bojijo, saj se zanj ne čutijo dovolj usposobljeni.

V projektu sodelujemo tudi z učitelji iz Luksemburga in Irske. V teh državah so predmetnike že pred leti posodobili s predmeti in vsebinami s področja računalništva in podatkovne pismenosti, poleg tega pa učitelji tam niso tako strogo omejeni s pokrivanjem predpisanih vsebin, zato so časovni problemi tam manjši. Tudi v teh državah pa učitelji opozarjajo na potrebo po doizobraževanju učiteljev.

Eno od spoznanj projekta je torej tudi, da računalništva in z njim povezanih področij, tako kot podatkovna pismenost in umetna inteligenca, ni možno pokriti le z občasnimi, nepovezanimi "izleti" v okviru različnih predmetov, temveč jih je nujno trajnejše in bolj sistematično umestiti v šolske predmetnike.

Zahvala

Pouk s ščepcem umetne inteligence je skupno ime za niz projektov s finančno podporo Službe za digitalno preobrazbo RS in Agencija za raziskovanje RS (CRP V2-2274), Ministrstva za vzgojo in izobraževanje (KATARINA, NOO) Google in Tides ter Evropske komisije (DALI4US, Erasmus+).