

■ Računalniško tekmovanje pišek – oblika vzpodbujanja učenja programiranja za vse

Matija Lokar¹, Maja Mujkić²

¹Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Jadranska ulica 19, Ljubljana

²Osnovna šola Koseze, Ledarska ulica 23, Ljubljana

matija.lokar@fmf.uni-lj.si, maja.mujkic@gmail.com

Izvleček

Sodelovanje učencev in dijakov na različnih oblikah tekmovanj v znanju je lahko zanje koristna učna izkušnja, ki pripomore k lažjemu in uspešnejšemu učenju. Tudi na področju računalništva lahko v Sloveniji zasledimo kar nekaj računalniških tekmovanj. Žal pa na prehodu iz osnovne v srednjo šolo zasledimo precejšen upad v številu udeležencev, še posebej, če upoštevamo vodilni računalniški tekmovanje: v osnovni šoli tekmovanje Bober in v srednji šoli ACM tekmovanje v znanju računalništva RTK. Del tega upada lahko pripišemo temu, da gre pri prvem za tekmovanje v računalniškem mišljenju in pri drugem za tekmovanje v algoritmih in programiranju. Ob upoštevanju upada in zaradi večkrat izkazane potrebe, da naredimo programiranje bolj privlačno prav za vse, smo v okviru tekmovanj ACM Slovenije pripravili novo tekmovanje imenovano Pišek, tekmovanje v programiranju z delčki. Gre za tekmovanje, ki je prilagojeno začetnikom. Skupaj z uporabo programskega jezika, ki omogoča sestavljanje programov brez sintaktičnih napak in uporabe takih nalog, ki se navezujejo na računalniško mišljenje, kot ga razvija tekmovanje Bober, smo pripravili tekmovanje, v katerem se lahko preizkusijo tako začetniki kot tudi tisti, ki so programiranja bolj vešč. Glavni cilj samega tekmovanja pa je predvsem v popularizaciji programiranja za vse, saj bodo tako naši učenci in dijaki snovalci digitalne prihodnosti in ne le njeni uporabniki.

Ključne besede: Blockly, poučevanje programiranja, programiranje z delčki, računalniško mišljenje, računalniško tekmovanje

Abstract

Competing in different forms of programming and computer thinking can be a useful experience for students and can result in easier and more successful learning. Even in the field of computer science, many competitions are held. But unfortunately, there is a large gap between the number of competitors in primary schools and secondary schools, especially if we look at the numbers of competitors in the two biggest computer science competitions, i.e. Bober in primary schools and RTK in secondary schools, both organized by ACM Slovenia. The reason is probably that the first is about computer thinking and the second is about algorithms and programming. Considering the gap and the need to make programming more likable for everybody, we have organized a new competition in the scope of ACM Slovenia dubbed Pišek – competing in a visual programming language. The competition is adapted for beginners. By combining a programming language that prevents syntactic errors and exercises about computer thinking that are also encouraged by Bober, we have created a new competition that is appropriate for complete beginners and also for those that already possess more programming skills. The main goal of the competition remains to popularize programming for everybody and to make students the designers of a digital future instead of merely its users.

Keywords: Blockly, teaching programming, visual programming language, computer thinking, computer science competition

1 UVOD

Sodelovanje učečih se na različnih oblikah tekmovanj v znanju so lahko zanje koristna učna izkušnja, ki pripomore k lažjemu in uspešnejšemu učenju. Obstajajo številne raziskave, ki to potrjujejo. Tako npr. Katz

s sodelavkama v knjigi *Engaging children's minds: The project approach* (Katz, Chard, & Chard, 2000) kjer proučujejo načine motivacije otrok za učenje, pravijo, da lahko vsako tekmovanje naredi poučevanje različnih predmetov bolj privlačno. Enako velja

tudi za poučevanje in učenje računalništva. Valentina Dagiene v (Dagiene, *Competition in Information Technology-learning in an attractive way*, 2006) trdi, da so računalniška tekmovanja lahko ključ k polnemu izkoristku novo pridobljenega znanja in zanimiv način za povezovanje tehnologije in izobraževanja.

Tekmovanja, ki se v taki ali drugačni obliki nanašajo na znanje s področja računalništva, lahko zasledimo v najrazličnejših oblikah. Pokrivajo različna področja računalništva od robotike, umetne inteligence do uporabe pisarniških orodij. Prav tako se izvajajo v različnih oblikah (glej npr. (Pohl, 2006)). Lahko so enkratni dogodki, lahko večstopenjska tekmovanja od šolske ravni pa vse do mednarodnega tekmovanja. Prav tako so to lahko enodnevna tekmovanja, lahko pa zasnova kot večmesečna priprava in predstavitev izdelka, lahko kot reševanje določenega skupka nalog ...

V strokovnih krogih se vodi živahna razprava, kakšna oblika računalniških tekmovanj je najprimernejša v povezavi z učnim procesom. Poleg oblike, ki jo razvija tekmovanje Bober (Bebras International Challenge on Informatics and Computational Thinking, 2020), (ACM Tekmovanja, 2020), kot tudi matematično tekmovanje Kenguru (KSF, 2020), (DMFA, 2020) in še nekatera druga tekmovanja, kjer je poudarek na razvoju mišljenja in ob tem izbire ustreznega odgovora, je še vedno prevladujoča oblika računalniških tekmovanj reševanje programerskih nalog, torej oblika, kot jo uporablja Mednarodna olimpijada iz informatike (International Olympiad in Informatics, 2020). Pri tovrstnih tekmovanjih tekmovalci rešujejo naloge, ki zahtevajo rešitev določenega algoritmičnega problema v obliki programov. Pravilnost teh programov se preverja samodejno in temelji na primerjavi izhodnih rezultatov.

2 PROGRAMIRANJE, PROGRAMSKI JEZIKI IN ZAČETNIKI

Računalniško razmišljanje številni strokovnjaki pojmujejo kot eno ključnih spretnosti 21. stoletja in jo postavljajo ob bok osnovnim učnim spretnostim branja, pisanja in računanja (Barr, Harrison, & Conery, 2011), (Astrachan, Hambrusch, Peckham, & Settle, 2009), (Wang, 2020) in mnogi drugi. Kot kažejo številne raziskave (za pregled glej npr. (Bers, 2020)) se računalniško mišljenje učinkovito razvija pri spoznavanju osnov programiranja. Po iSlovarju (<http://www.islovar.org/>) je programiranje »pripravljanje algoritma, zapisovanje algoritma v izvorno kodo, prevajanje in povezovanje



Slika 1: Programiranje s piktogrami

v izvršljiv računalniški program«, programski jezik pa je »umetni jezik za pisanje računalniških programov«.

Računalniško mišljenje in algoritmično mišljenje lahko začnemo razvijati že zelo zgodaj. Otroci hitro razumejo zaporedje in pomenbnost vrstnega reda. Težko pa jih učimo programirati v »pravem« programskem jeziku. Pri tem si lahko pomagamo s piktogrami in s slikami.

Če jih učimo algoritmičnega mišljenja preko interaktivnih nalog, torej, da takoj dobijo povratno informacijo, bodo dobili občutek, da igrajo igrice. Z zbiranjem točk si bodo želeli biti uspešni in bodo zato večkrat poskusili.

Uspešni učenci pa se radi preizkusijo tudi na tekmovanjih in s tem praviloma še nadgrajujejo svoja znanja in sposobnosti. Treba je »le« prilagoditi način tako, da se bodo znali izražati, da pri računalniškem mišljenju ne bo ovira bralna pismenost.

S tekmovanjem Bober smo že dosegli (tekmovanja se udeležuje preko 11 % vseh učencev in dijakov), da učence in dijake zanima računalniško mišljenje in da radi sodelujejo na tem tekmovanju. S Tekmovanjem Pišek pa bi radi to dosegli tudi na področju osnovnega znanja programiranja, še posebej, ker smo prepričani, kot so zapisali avtorji študije RINOS (Brodnik, 2018), da morajo naši učenci biti snovalci digitalne prihodnosti in ne le njeni uporabniki. In z osnovnim poznavanjem programiranja prav med vsemi učenci in dijaki bomo to lažje dosegli.

3 RAČUNALNIŠKA TEKMOVANJA V SLOVENIJI

Računalniška tekmovanja imajo v Sloveniji zavidljivo zgodovino. Vse se je začelo že leta 1977 z idejo o

organizaciji tekmovanja (Batagelj, et al., 1988), ki naj bi dopolnjevalo poučevanje računalništva. Pouk računalništva se je na slovenskih šolah začel v šolskem letu 1969/1970 na Šubičevi gimnaziji (danes Gimnazija Jožeta Plečnika) v Ljubljani (Krapež, Rajkovič, Batagelj, & Wechtersbach, 2001). Računalništvo se je poučevalo v okviru izbirnega predmeta Praktična znanja. V naslednjem šolskem letu se je računalništvo poučevalo še na dodatnih dveh gimnazijah (Gimnaziji Bežigrad in Gimnaziji Škofja Loka), še bolj pa se je razmahnilo, ko je leta 1974 izšel učbenik za učence.

Kot kažejo podatki v Tabela 1, povzeti iz (Batagelj, et al., 1988), je bilo tekmovanje zelo dobro sprejeto.

Tabela 1: Število tekmovalcev v prvih letih

1977	47
1978	79
1979	92
1980	88
1981	101
1982	101
1983	137
1984	213

Kot pravi Grobelnik v (Brank, 2006) »se je na slovenskih srednješolskih računalniških tekmovanjih prekalilo veliko generacij dijakov, ki dandanes po večini predstavljajo okostje slovenske računalniške skupnosti. Bivši tekmovalci so dandanes profesorji na univerzah, raziskovalci na institutih, predvsem pa si brez njih ni mogoče predstavljati slovenske računalniške industrije.«

V teh štirih desetletjih je poučevanje računalništva dosegalo svoje vzpone in padce, pojavljala so se različna mnenja glede vsebine predmetnika in oblike izvedbe z računalništvom povezanih predmetov. To je vsekakor vplivalo tudi na tekmovanja in danes lahko slovenski učenci, dijaki in študenti sodelujejo na zelo različnih tipih računalniških tekmovanj. Omejili

se bomo na tekmovanja, ki potekajo v sklopu ACM Slovenija (Slika 2).

Trenutno so uradna tekmovanja pod okriljem ACM Slovenija tri:

- **Bober** – Mednarodno tekmovanje iz računalniškega razmišljanja
- **RTK** – Srednješolsko tekmovanje ACM iz računalništva in informatike
- **UPM** – Univerzitetni programerski maraton

Prvi dve tekmovanji sta namenjeni predvsem osnovnošolcem in srednješolcem, tretje pa univerzitetnim študentom. Vsa so po svoji osnovni obliki zasnovana in vpeta v mednarodna tekmovanja (Bebras, IOI in ACM ICPC). V Tabela 2 so zbrani podatki zadnjih 10 let tekmovanj. Ker imajo tekmovanja različne nivoje, so podatki dani za prvi, najmnogičnejši, šolski nivo. Tam ni omejitve glede števila udeležencev.

Tabela 2: Število tekmovalcev osrednjih tekmovanj ACM v zadnjih letih

leto	Bober	RTK	UPM
2011/2012	3380	273	174
2012/2013	8147	234	153
2013/2014	11653	278	159
2014/2015	16797	306	210
2015/2016	24714	309	186
2016/2017	29124	351	171
2017/2018	29561	310	156
2018/2019	33356	341	126
2019/2020	28803	306	123

Kot kažejo podatki, obstaja precejšen »prepad« med številom sodelujočih na tekmovanju Bober in na tekmovanju ACM RTK.

Tako sta A. Brodnik in M. Lokar od leta 2015 dalje imela številne razgovore o tekmovanju za »vmesno stopnjo«, še posebej pa po uvedbi izbirnega predme-



Slika 2: Tekmovanja v okviru ACM Slovenija

ta Računalništvo v drugi triadi OŠ. Primarna naloga tega tekmovanja naj bi bila popularizacija učenja programiranja.

Skupna ugotovitev še z drugimi kolegi je bila tudi ta, da naj bi bilo to tekmovanje v reševanju problemov z zapisom algoritmov, kjer bi kot programski jezik uporabljali programski jezik z delčki, kot so na primer Scratch, Snap in podobni. Predvsem na pobudo J. Demšarja je bila sprejeta odločitev, da pri tekmovanju ne bi uporabili jezika Scratch, pa čeprav je bil (in je še) ta po slovenskih šolah med vsem jeziki, ki omogočajo programiranje z delčki, najbolj razširjen. Podlaga za to odločitev je bilo prepričanje, da Scratch prvenstveno ni programski jezik, namenjen reševanju problemov in zapisu algoritmov, ampak bolj jezik in okolje, namenjeno ustvarjalnemu izražanju učencev. Prav tako je pri Scratchu velik poudarek na medsebojnem sodelovanju učencev, deljenju izdelkov in njihovem spreminjanju (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman, & Eastmond, 2010).

Zelo smeli načrti glede tekmovanja so bili taki, da bi poskusili zajeti med četrtino in polovico sodelujočih na tekmovanju Bober. Ker to pomeni, da naj bi sodelovalo med 8 in 14 tisoč tekmovalci, je bilo očitno, da je potreben sistem, ki bi omogočal avtomatsko preverjanje pravilnosti rešitev.

Na srečo smo leta 2017 na mednarodni delavnici za pripravo nalog za tekmovanje Bober navezali stike s kolegi iz Francije. Spoznali smo njihov sistem Algorea (<http://www.france-ioi.org>). Ta izstopa med tistimi redkimi sistemi za preverjanje pravilnosti

programskih rešitev, ki podpirajo jezike za programiranje z delčki.

V sodelovanju s kolegi iz Francije smo njihov sistem priredili za uporabo tudi v slovenskem jeziku, ga poimenovali Pišek in postavili na spletni naslov <https://pisek.acm.si/>. Pri prevajanju in postavitvi sistema so sodelovali G. Jerše, M. Lokar in J. Vičič, G. Anželj pa je prispeval prevod jezika Blockly.

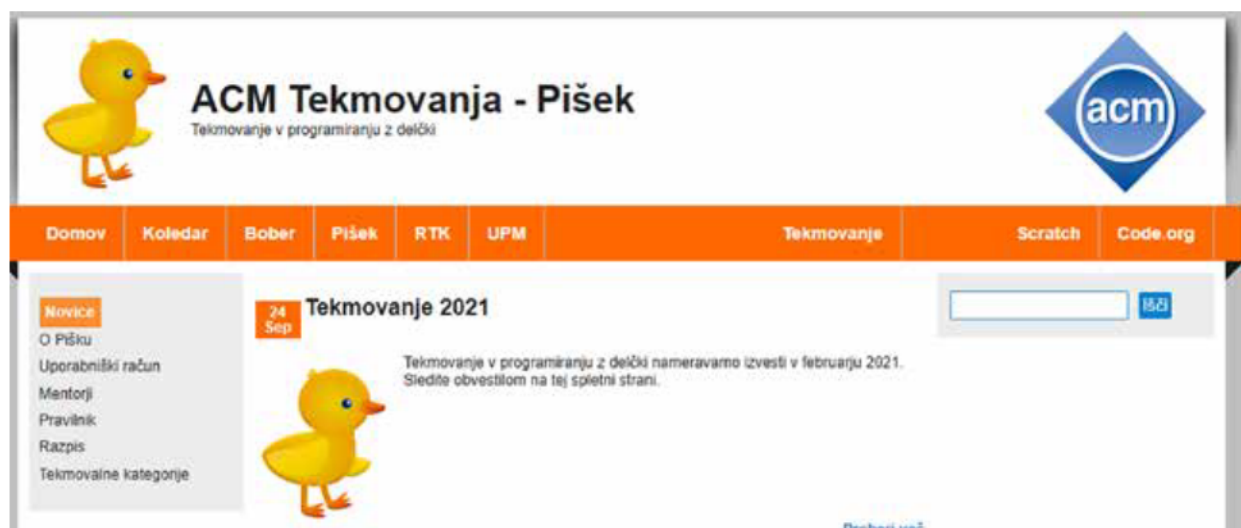
Naslednjega leta, 2018, so v okviru ŠPIK projekta ProNAL študentje različnih fakultet Univerze v Ljubljani pod vodstvom M. Lokarja in G. Jeršeta sestavili nekaj nalog za Piška in pokazalo se je, da bi na sistemu Pišek lahko vzpostavili tekmovanje, ki bi bil most med Bobrom (tekmovanjem v računalniškem mišljenju) in ACM RTK-jem (tekmovanju v algoritmih).

Konec leta 2018 sta dva študenta (K. Špenko in Ž. Flajs) v sodelovanju z M. Lokarjem dodala vrsto nalog. Prav tako so se uvedli novi tipi nalog. Še bolj pa je Pišek postal uporaben spomladi 2019, ko so v okviru novega ŠPIK projekta Pišek študentje pod vodstvom M. Lokarja, G. Jeršeta in K. K. Ošljak v sam sistem dodali preko 300 različnih nalog.

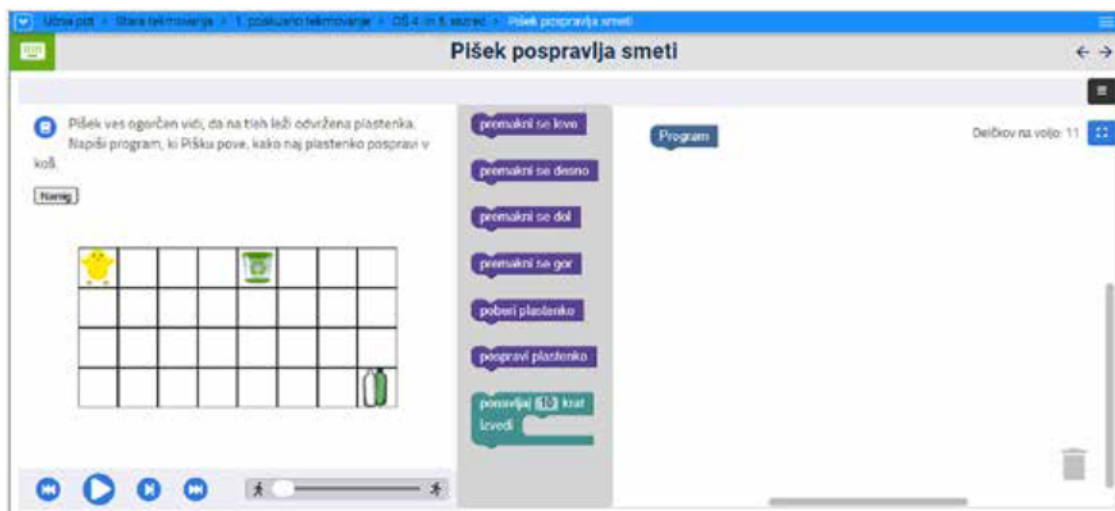
4 PIŠEK – TEKMOVANJE V PROGRAMIRANJU Z DELČKI

4.1 Priprava poskusnega tekmovanja

Ker smo s šol dobivali zelo pozitivna mnenja glede uporabe sistema Pišek in ker je želja, premostiti omenjeni prepad v številu udeležencev res velika, smo se odločili poskusiti s tekmovanjem.



Slika 3: Spletišče tekmovanja Pišek



Slika 4: Primer naloge za 4. in 5. razred

Septembra 2019 je M. Lokar na sestanek povabil učitelje z osnovnih in srednjih šol ter profesorje s fakultet, ki so že prej sodelovali pri tekmovanjih ACM. Odzvalo se jih je 19, iz zelo različnih ustanov – osnovnih šol, srednjih šol, z univerz, Zavoda RS za šolstvo. Decembra 2019 je ACM Slovenija formalno ustanovil Programski svet Tekmovanja Pišek.

Razdelili smo se v skupine, določili vodje in začeli priprave. Poleg najbolj očitnega, torej nalog, smo potrebovali še tekmovalce.

4.2 Izvedba prvega poskusnega tekmovanja

V šolskem letu 2019/2020 smo načrtovali tri poskusna tekmovanja, preko katerih bi lahko dobili čim več iz-

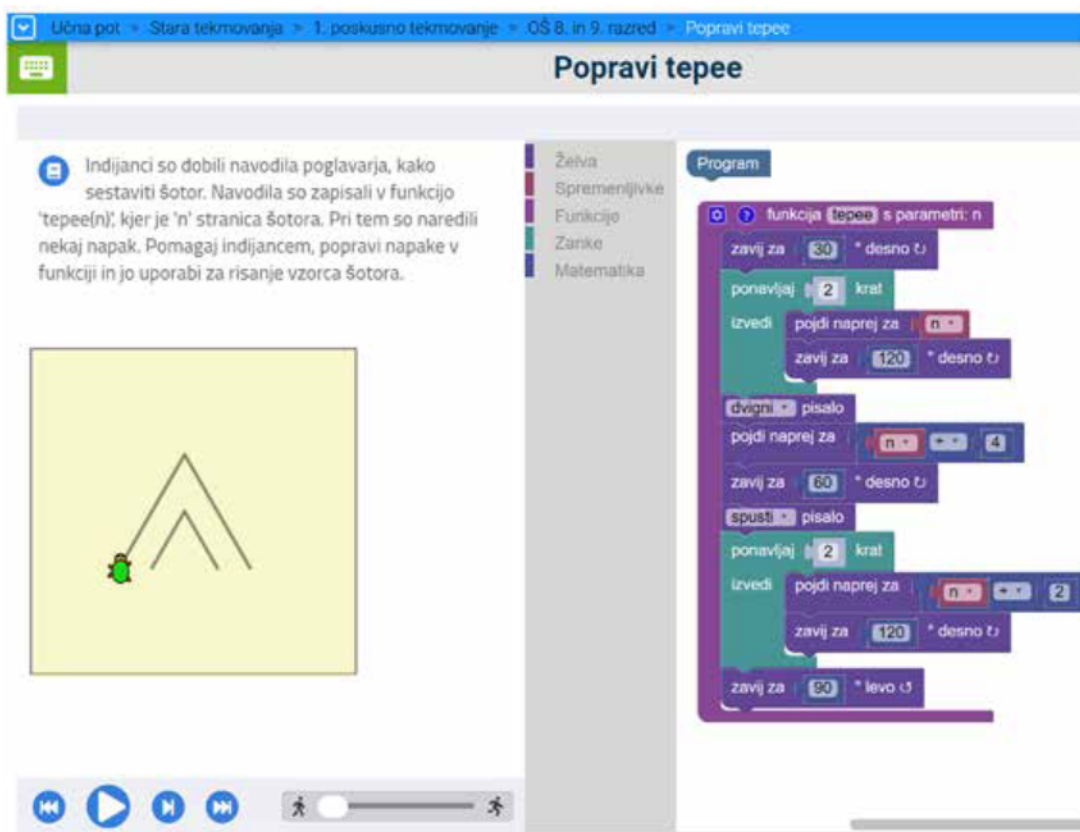
kušenj, na podlagi teh pa bi v šolskem letu 2020/2021 pripravili prvo »pravo« tekmovanje.

Večina sodelujočih pri organizaciji tekmovanja smo bili hkrati tudi mentorjih učencem in dijakom. Povabili pa smo še nekaj učiteljev osnovnih in srednjih šol, vendar smo pazili, da število ne bi bilo preveliko, saj nismo poznali zmožnosti francoskega strežnika. Vedeli smo tudi, da nas po tekmovanju čakajo obsežnejše vsebinske analize. Zanimalo nas je predvsem, kako smiselno razdeliti tekmovalce v kategorije in katere programske koncepte uporabiti.

Tekmovanje smo izvedli v petih kategorijah glede na starost tekmovalcev:



Slika 5: Naloga Parsonsovega tipa



Slika 6: Naloga tipa »popravi kodo«

- 4. in 5. razred osnovne šole,
- 6. in 7. razred osnovne šole,
- 8. in 9. razred osnovne šole,
- 1. in 2. letnik srednje šole,
- 3. in 4. letnik srednje šole.

Tekmovalci so imeli na voljo 40 minut, naloge so lahko oddajali večkrat, sistem pa jim je takoj javil, ali je naloga rešena pravilno ali ne.

Večina nalog za osnovno šolo je bila v obliki naloge na mreži, kjer se glavna figura premika in izvaja »naloge«. Pogosto smo uporabili tudi naloge z željvo grafiko.

Pri sestavljanju nalog se je pokazala tudi prednost uporabe jezika Blockly, saj ta omogoča, da v programsko okolje dodajamo delčke s čisto novimi ukazi kot npr. poberi lešnik, naberi med, izvedi pirueto ... Tako so delčki, ki so sicer konceptualno enaki (na primer naredi nekaj s predmetom, ki je na polju, kjer je trenutno lik), v različnih nalogah poimenovani različno (poberi plastenko, pojej deteljico ...). Prav tako pri sestavljanju naloge tvorimo nove delčke in tako v posamezni ukaz »skrijemo« določeno kompleksnost

(npr. v nalogi uporabimo delček »nariši kvadrateg« ali pa »preberi podatke v tabelo«).

Prav tako smo sledili določenim dognanjem s področja didaktike računalništva. Tako smo na tekmovanje vključili naloge Parsonsovega tipa (Ericson, Foley, & Rick, 2008) in med nalogami večkrat uporabili tudi tipe nalog, kjer problem že vsebuje napisan program, ki pa ga je bilo potrebno ali popraviti ali pa le urediti (Slika 5 in Slika 6).

Pri prvem poskusnem tekmovanju februarja 2020 je sodelovalo 10 osnovnih in 7 srednjih šol oz. 374 učencev in 269 dijakov. Njihov odziv je bil odličen. Tekmovalce in mentorje smo pozvali, da po tekmovanju izpolnijo anketo, s katero smo pridobili povratne informacije. Mentorji so pohvalili sistem, pripravljenost, obveščanje, tekmovalci so bili večinoma zadovoljni z nalogami in si takega tekmovanja želijo.

4.3 Priprava in izvedba drugega poskusnega tekmovanja

Pri načrtovanju drugega poskusnega tekmovanja smo upoštevali rezultate tekmovanja ter mnenja, ki smo jih dobili preko anket, ki so jih izpolnili tekmovalci in

Tabela 3: Rezultati prvega poskusnega tekmovanja

Kategorija	Št. tekmovalcev	Št. možnih točk	Povprečno št. doseženih točk	Št. tekmovalcev z vsemi točkami	Št. tekmovalcev z 0 točkami
4. in 5. razred	179	600	417	92	24
6. in 7. razred	167	600	233	7	18
8. in 9. razred	48	600	252	1	10
1. in 2. letnik	203	500	59	4	131
3. in 4. letnik	66	500	59	0	42

mentorji po prvem poskusnem tekmovanju. Tako smo upoštevali dejstvo, da so bili tekmovalci v nekaterih kategorijah izjemno uspešni (npr. v kategoriji 4. in 5. razred je izmed 179 tekmovalcev kar 92 njih prejelo vse točke), v nekaterih kategorijah pa so bili rezultati zelo slabi (v kategoriji 3. in 4. letnih dveh nalog ni rešil nihče od tekmovalcev, v kategoriji 1. in 2. letnik več kot polovica tekmovalcev ni dosegla nobene točke) – več prikazuje Tabela 3. Prav tako smo imeli številne razgovore glede primernosti starostne razdelitve v luči besedil nalog ter kako upoštevati zelo različno predznanje učencev istih starostnih kategorij. Zato smo se odločili, da spremenimo kategorije. Med tekmovalci v osnovni šoli so velike razlike, ki pa niso odvisne od njihove starosti, ampak predvsem od tega, koliko let so obiskovali izbirni predmet računalništvo. Seveda je treba upoštevati tudi kognitivni razvoj otrok in učni načrt v šoli. Tako so nastale nove kategorije:

- 4.-6. razred osnovne šole – začetniki
- 4.-6. razred osnovne šole – napredni
- 7.-9. razred osnovne šole – začetniki
- 7.-9. razred osnovne šole – napredni
- Srednja šola – začetniki
- Srednja šola – napredni
- Srednja šola – poznavalci

Drugo poskusno tekmovanje je bilo načrtovano v mesecu aprilu 2020, vendar je prišlo do epidemije in smo morali najti novo rešitev. Izpeljali smo poskusno odprto spletno tekmovanje, ki pa žal ni bilo tako obiskano, kot smo si želeli. Prav tako smo preko anket dobili precej manj povratnih informacij s strani mentorjev in tekmovalcev. Sodelovalo je 296 tekmovalcev, večina med njimi se je preizkusila v več kategorijah. Oglejmo si povzetek rezultatov tekmovanja po kategorijah (vsi rezultati so objavljeni na spletni strani <https://tekmovanja.acm.si/?q=node/618>):

Kot vidimo, je daleč največ tekmovalcev sodelovalo v kategoriji 4.-6. razred ZAČETNIKI, kjer je tudi največ tistih, ki so dosegli vse možne točke. Nekoliko zaskrbljujoče je dejstvo, da v več kategorijah polovica tekmovalcev ni dobila nobene točke, v kategoriji 7.-9. razred – napredni pa je takih skoraj 70 %. Vendar je podrobnejša analiza zapisov tekmovalnega sistema pokazala, da velika večina teh sploh ni poskusila nalog reševati »zares«, ampak so si naloge le ogledali. Možno je tudi, ker je tokratni način omogočal, da so se z istim uporabniškim imenom lotili reševati naloge v več kategorijah, da se med tekmovanjem v eni in drugi kategoriji niso odjavili in ponovno prijavili in jim je zato zmanjkalo časa.

Tabela 4: Rezultati drugega poskusnega tekmovanja

Kategorija	Št. tekmovalcev	Št. možnih točk	Povprečno št. doseženih točk	Št. tekmovalcev z vsemi točkami	Št. tekmovalcev z 0 točkami
4.-6. razred začetniki	170	500	269	35	17
4.-6. razred napredni	54	500	103	3	23
7.-9. razred začetniki	80	600	136	7	40
7.-9. razred napredni	35	600	100	2	24
srednja šola začetniki	63	500	198	12	29
srednja šola napredni	12	500	291	3	2
srednja šola poznavalci	10	600	300	4	4

Število doseženih točk je precej bolj enakomerno razporejeno kot pri prvem poskusnem tekmovanju, zato ustvarjalci tekmovanja ocenjujemo, da smo bolj primerno razvrstili kategorije in izbrali naloge, ki so omogočale realno razvrstitev.

Zelo malo tekmovalcev se je odločilo za reševanje nalog v najtežji kategoriji Srednja šola – poznavalci, zato smo se odločili, da v prihodnjih tekmovanjih te kategorije verjetno ne bo. Verjamemo pa, da, ko se bodo učenci, dijaki in mentorji sistema navadili, da se jih bo več opogumilo in se preizkusilo v najtežjih kategorijah. Hkrati pričakujemo, da se bodo tisti najspretnější raje udeležili tekmovanj, kjer se programira v »pravih« programskih jezikih, s tem pa bo naš cilj, da zapolnimo vrzel med Bobrom in RTK tekmovanjem izpolnjen.

4.4 Tretje poskusno tekmovanje

Tretjega poskusnega tekmovanja iz očitnih razlogov nismo izpeljali. Kljub vsemu smo se odločili, da bomo v šolskem letu 2020/2021 izpeljali pravo tekmovanje. Predvideni termin je februar 2021.

Vse naloge z obeh poskusnih tekmovanj so dostopne na spletni strani <https://pisek.acm.si>, kjer objavljamo tudi naloge za pripravo na tekmovanje.

5 TEKMOVANJE V ŠOLSKEM LETU 2020/2021

Oglejmo si nekaj vodil, ki sestavljavce vodijo pri načrtovanju in izbiri nalog za tekmovanje.

5.1 Kategorije in programski koncepti

Ob določitvi sedmih tekmovalnih kategorij smo določili tudi, kateri programski koncepti bodo uporabljeni v izbranih tekmovalnih nalogah za posamezno kategorijo. Seznam je objavljen na spletni strani tekmovanja, na <https://tekmovanja.acm.si/?q=pisek/tekmovalne-kategorije>. Seveda ni nujno, da bodo v nalogah za posamezno tekmovanje pokriti vsi naštet koncepti.

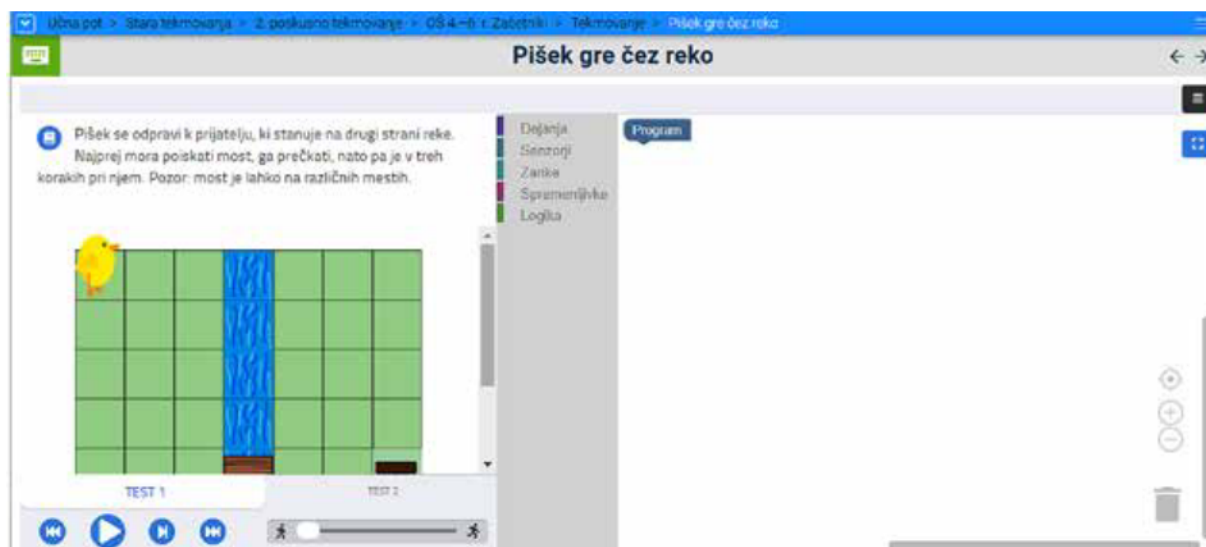
Tako bodo mentorji lažje svetovali svojim tekmovalcem pri izbiri kategorije.

5.2 Naloge

Posamezna kategorija vsebuje 5 ali 6 nalog. Naloge so različnih tipov. Tako določene naloge zahtevajo, da tekmovalci sestavijo program. Spet druge so naloge Parsonsovega tipa, torej morajo tekmovalci dane ukaze urediti v ustrezno zaporedje, pri tretjih pa je potrebno v danem programu poiskati in odpraviti napake.

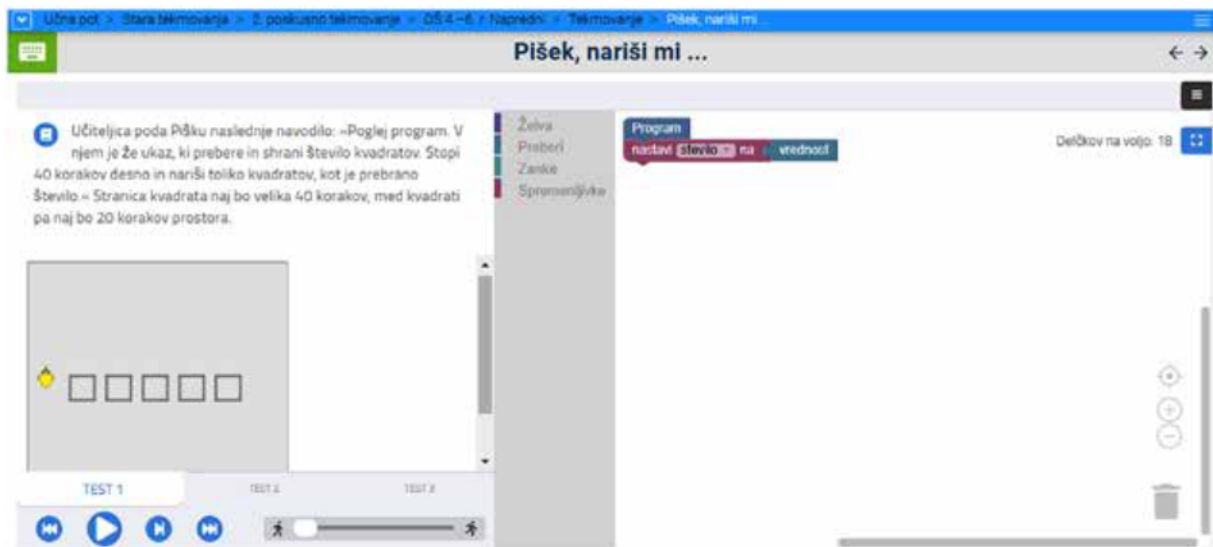
Naloge vsebujejo različne programske koncepte in so različnih težavnostnih stopenj. Praktično pri vseh kategorijah pazimo, da je vsaj ena naloga taka, da jo lahko rešijo vsi tekmovalci,

Naloge za osnovno šolo so večinoma naloge na mreži (Slika 7).



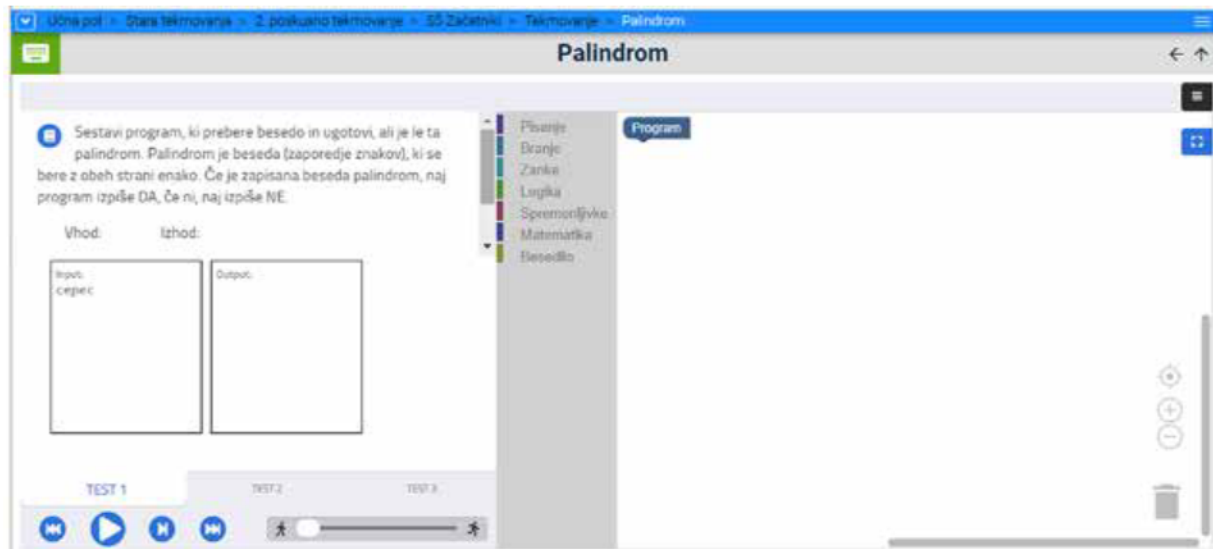
Slika 7: Naloga na mreži z več testi

Pogoste so tudi naloge z želvjo grafiko (Slika 8).



Slika 8: Naloga z željo grafiko

Nekaj (predvsem med nalogami za srednjo šolo) pa je tudi »klasičnih« programerskih nalog, kot je na primer ta, prikazana na Slika 9.

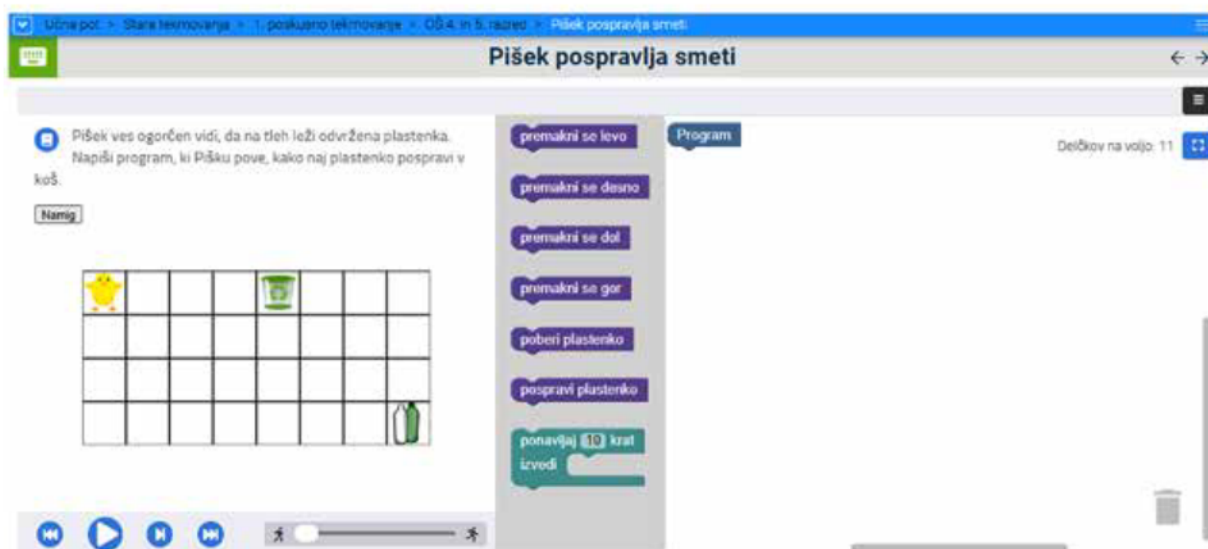


Slika 9: »Klasična« programerska naloga

Naloge lahko otežimo na različne načine. Predvsem pri mlajših kategorijah se je pokazalo, da je precejšnja razlika, če pri nalogi ponudimo tudi nepotrebne delčke (in jih morda še »skrijemo« v kategorije – npr. naloga na Slika 7) ali pa so dani le delčki, potrebni za rešitev (npr. naloga na Slika 10).

Prav tako lahko nalogo otežimo, če omejimo število delčkov, ki jih lahko uporabi program (glej podatek desno zgoraj pri nalogi na Slika 10).

Tako je naloga *Pišek pospravlja smeti* rešljiva le z uporabo delčkov, ki se nanašajo na premikanje ter z delčkoma poberi platenko in pospravi platenko.

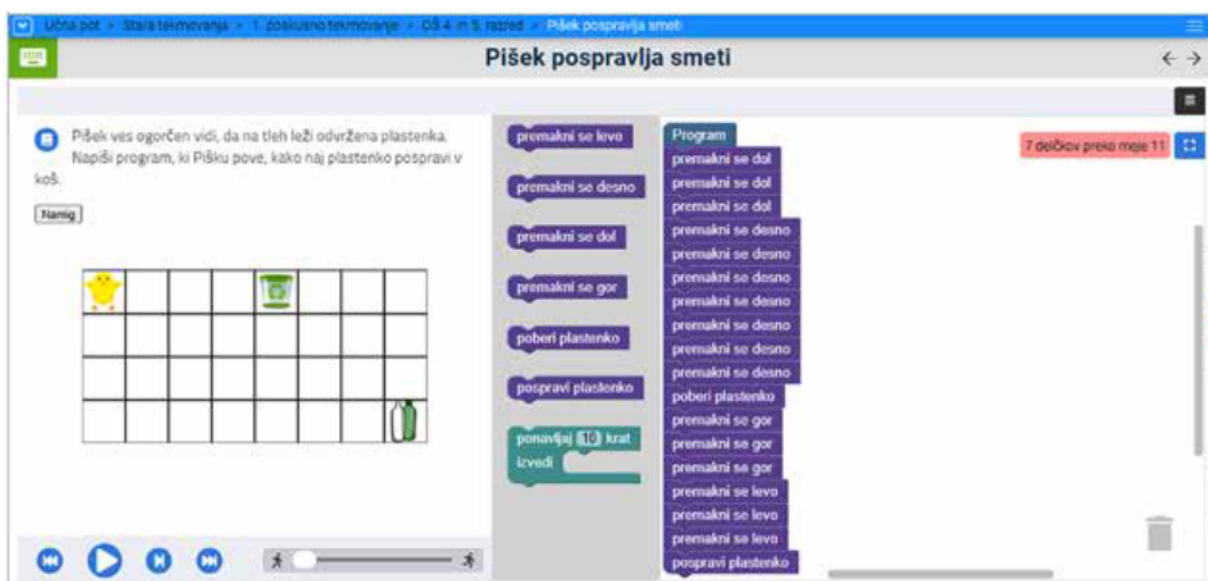


Slika 10: Naloga z omejitvijo števila delčkov

Vendar bi v tem primeru tekmovalec potreboval 18 delčkov. A pri tej nalogi piše, da je na voljo le 11 delčkov. Torej mora tekmovalec uporabiti zanko ponavljaj in s tem zmanjšati število ukazov v svojem programu.

Kakor hitro program porabi preveč delčkov, sistem rešitve ne sprejme, niti je ne »pregleda«. Takrat le zapiše, »Uporabljaš preveč delčkov!« (Slika 11).

Prav tako pri nalogah, ki preverjajo zahtevnejše programske koncepte, pogosto uporabimo več testov. Vsi so tekmovalcem vidni. Prav tako sistem označi, kateri testi so bili opravljeni in kateri ne (Slika 12). Z uporabo več testov se izognemo temu, da bi tekmovalci rešili nalogo, ki bi delovala izključno za dane vhodne podatke.

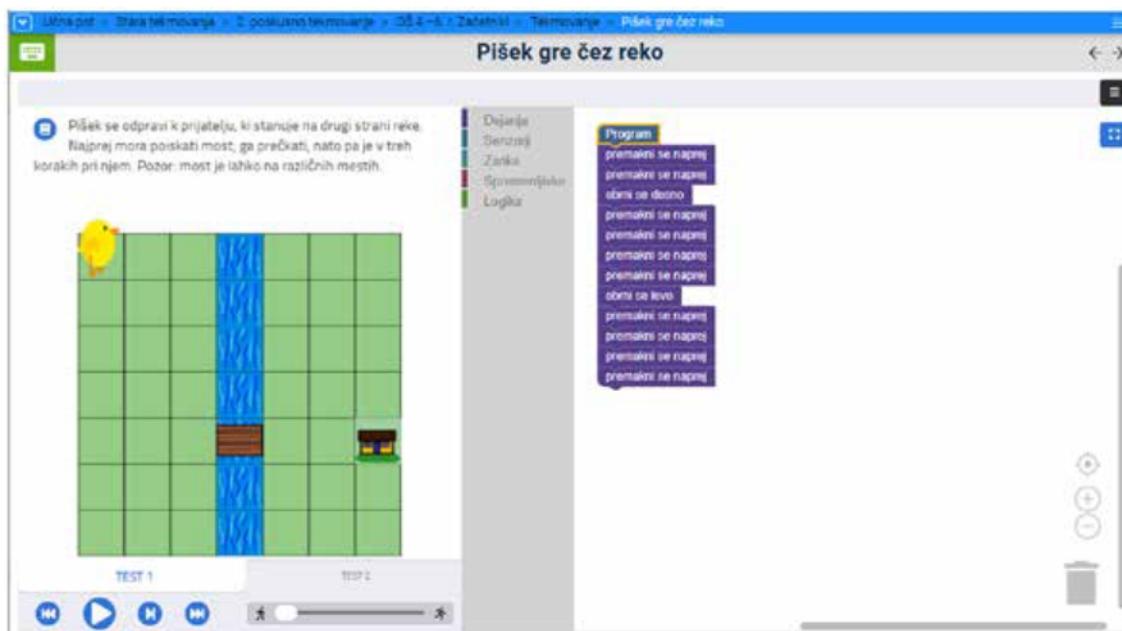


Slika 11: Opozorilo ob uporabi prevelikega števila delčkov



Slika 12: Rezultati testov

Primer take naloge je *Pišek gre čez reko*.



Slika 13: Naloga z več testi – test 1



Slika 14: Naloga z več testi – test 2



Slika 15: Naloga z več testi – opozorilo

Na Slika 13 vidimo, kako bi tekmovalac lahko rešil prvi test zgolj z osnovnim poznavanjem zaporedja ukazov. Vendar pa to zaporedje ne reši drugega testa. Ko program zaženemo, se izpiše opozorilo, da je ob izvajanju drugega testa prišlo do napake (Slika 15).

Opozoriti velja, da je zasnova tekmovanja taka, da delne rešitve (in s tem del točk) niso predvidene. Naloga mora biti rešena v celoti.

5.3 Termin tekmovanja

V koledarju je že veliko tekmovanj. Določiti primeren termin je precej zahtevno. Poleg tekmovanj so tu obdobja, ko so učenci, dijaki in učitelji dodatno obremenjeni z ocenjevanjem, nacionalnimi poskusi znanja, maturo, ali pa so celo odsotni zaradi obvezne prakse. Po obširnem usklajevanju smo se odločili, da bomo izvajali tekmovanje v februarju. Glede na to, da bo tekmovanje potekalo (tako kot tekmovanje Bober) vsaj teden dni (posamezen mentor bo sam izbral enega ali več terminov v sklopu odprtosti tekmovanja) menimo, da bodo vsi, ki jih sodelovanje zanima, lahko tekmovali. Pri določitvi datuma smo upoštevali, da bomo v prihodnjih letih tekmovanje morda nadgradili tudi s tekmovanjem na državni ravni.

6 ZAKLJUČEK

Želja ustvarjalcev Piška in organizatorjev ACM tekmovanja v programiranju z delčki ni organizirati še

eno tekmovanje, ki bi le preverjalo poznavanja programiranja, temveč ta, da bi se čim več učencev in dijakov sploh srečalo s programiranjem in ugotovilo, kako zabavna dejavnost je to lahko.

Celotna organizacija tekmovanja poteka na povsem prostovoljni osnovi. Sodelujejo študentje, učitelji in profesorji, ki verjamejo, da je programiranje večšina, ki nam pride prav na vseh področjih in ki želijo, da bi stavek »Programiranje je težko.« zamenjal stavek »Programiranje je zabavno.«.

Vse, ki vas sodelovanje pri tekmovanju na kakršen koli način zanima (sestavljanje nalog, prispevanje idej za naloge, sodelovanje pri organizaciji, pri tehničnem razvoju portala Pišek, pri razgovorih o primernosti določene naloge...), vabimo, da nam pišete na naslov pisek@acm.si. Prav vsak sodelavec je resnično dobrodošel!

LITERATURA

- [1] ACM Tekmovanja, . (2020). *Mednarodno tekmovanje iz računalniškega razmišljanja*. Retrieved from ACM Tekmovanja – Bober: <https://tekmovanja.acm.si/?q=bober>
- [2] Astrachan, O., Hambrusch, S., Peckham, J., & Settle, A. (2009). The present and future of computational thinking. *ACM SIGCSE Bulletin*, 549-550.
- [3] Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 20-23.
- [4] Batagelj, V., Dolenc, T., Martinec, M., Mohar, B., Reinhardt, R., Tvrđi, I., & Vitek, A. (1988). *Enajsta šola računalništva*. Ljubljana: DMFA Založništvo.

- [5] Bebras International Challenge on Informatics and Computational Thinking. (2020). Retrieved from <https://www.bebbras.org/>
- [6] Bers, M. U. (2020). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.
- [7] Brank, J. (2006). *Rešene naloge s srednješolskih računalniških tekmovanj: 1988-2004*. Ljubljana: Institut Jožef Stefan.
- [8] Brodnik, A. (2018). *RINOS: Snovalci digitalne prihodnosti ali le uporabniki?*. Retrieved from <https://redmine.lusy.fri.uni-lj.si/documents/267>
- [9] Dagiene, V. (2006). Competition in Information Technology-learning in an attractive way. In W. Pohl (Ed.), *Perspectives on Computer Science Competitions for (High School) Students*. Retrieved from <http://www.bwinf.de/competitionworkshop/papers.html>
- [10] Dagiene, V. (2009). Supporting computer science education through competitions. *Proc. 9th WCCE 2009*.
- [11] Daginene, V. (2010). Sustaining informatics education by contests. *International Conference on Informatics in Secondary Schools-Evolution and Perspectives* (pp. 1 – 12). Berlin, Heidelberg: Springer.
- [12] DMFA. (2020). *Tekmovanje Kenguru*. Retrieved from <https://www.dmfa.si/Tekmovanja/Kenguru/>
- [13] Ericson, B. J., Foley, J. D., & Rick, J. (2008). Evaluating the efficiency and effectiveness of adaptive parsons problems. *Proceedings of the 2018 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 60-68). ACM.
- [14] *International Olympiad in Informatics*. (2020). Retrieved from IOI Official Website: <https://ioinformatics.org/>
- [15] Katz, L. G., Chard, S. C., & Chard, S. (2000). *Engaging children's minds: The project approach*. Greenwood Publishing Group.
- [16] Krapež, A., Rajkovič, V., Batagelj, V., & Wechtersbach, R. (2001). Razvoj predmeta računalništvo in informatika v osnovni in srednji šoli. *Zbornik posvetovanja Dnevi slovenske informatike*. Portorož. Retrieved from https://www.drustvo-informatika.si/fileadmin/dsi2001/sekcija_e/krapez_rajkovic_batagelj_wechtersbach.doc
- [17] KSF. (2020). *Association Kangourou sans Frontières*. Retrieved from <http://www.aksf.org/>
- [18] Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 1-15.
- [19] Pohl, W. (2006). Computer Science Contests for Secondary School Students: Approaches to Classification. *Informatics in education*, 125-132.
- [20] Wang, P. S. (2020). Understanding Computational Thinking and Its Importance—An Overview. Retrieved from <http://www.cs.kent.edu/~pwang/m/ctblog/JAMC-20090701.pdf>

■

Matija Lokar je višji predavatelj na Fakulteti za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Vso svojo poklicno pot sodeluje pri različnih dejavnostih v povezavi z uvajanjem računalništva v šolski sistem, pa naj bo to pri računalniškem izobraževanju učiteljev, računalniških tekmovanjih, študentskih projektih in podobno. Je eden od idejnih avtorjev tako Univerzitetnega programerskega maratona kot tekmovanja Pišek – tekmovanje z delčki. Je tudi avtor več knjig in člankov s teh področij.

■

Maja Mujkić je učiteljica matematike in računalništva, ROID in knjižničarka na OŠ Koseze v Ljubljani. Kot učiteljica računalniških izbirnih predmetov največ časa nameni navduševanju osnovnošolcev nad vsakodnevnimi novostmi na področju računalništva in nad uporabnostjo osnovnih računalniških znanj. V organizacijskem odboru tekmovanja Pišek skrbi predvsem za obveščanje šol.