



Značaj programskih jezika u obrazovanju

Olga Ristić¹, Danijela Milošević¹ i Vlade Urošević¹

¹Fakultet tehničkih nauka, Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija

e-mail olga.ristic@ftn.kg.ac.rs, danijela.milosevic@ftn.kg.ac.rs,
vlade.urosevic@ftn.kg.ac.rs

Rezime: U radu je dat prikaz značaja učenja programskih jezika u školama i na fakultetima u Srbiji. Osnovna namena programskih jezika je kreiranje različitih vrsta aplikacija, koje pomažu ljudima u svakodnevnim aktivnostima. Koji programski jezik treba učiti zavisi od različitih faktora. U radu je dat predlog programskih jezika koji bi trebalo da se izučavaju u školama, kako bi učenici dobili osnovna znanja za dalje učenje. TIOBE indeksom se daje pregled trenutno najpopularnijih programskih jezika u svetu. Zbog sve veće potrebe za IT stručnjacima u Srbiji se otvaraju ogledna odeljenja obrazovnog profila Elektrotehničar informacionih tehnologija, koja se osposobljavaju učenici za kreiranje desktop i web aplikacija, razvoj baza podataka i administriranje mreža. Cilj je da nakon srednje škole mogu u kratkom vremenskom periodu pronaći posao ili nastaviti dalje školovanje.

Ključne reči: programski jezik; programiranje; učenje;

1. UVOD

Prvi programski jezik opšte namene bio je Fortran koji je nastao 1954. godine [1]. Od tog perioda pa do devedesetih godina prošlog veka, to je bio obično prvi programski jezik koji se izučavao u školama i na fakultetima u Srbiji. Pored njega najčešće su izučavani Basic i Pascal.

Objektno orijentisani programski jezici se sve više koriste u 21. veku. Objektno orijentisani programski jezici kao što su: C++, Java, C# i to su programski jezici koji se najčešće i izučavaju u školama i na fakultetima.

Postoji veliki broj fakulteta u svetu koji obrazuju studente iz oblasti Informacionih tehnologija, pri čemu se na takvim smerovima izučavaju programski jezici i njihova primena u različitim naučnim oblastima. Znanje programskih jezika omogućava pronalaženje dobro plaćenih poslova. To je osnovni razlog što je ovo zanimanje atraktivno i za buduće studente. Znanje nekog programskog jezika omogućava razvoj aplikacija koje se mogu koristiti za različite namene.

2. PREDLOG PROGRAMSKIH JEZIKA KOJE TREBA PRVO UČITI

Postavlja se pitanje “Koji programski jezik treba prvo učiti?” Na to pitanje se ne može dobiti precizan odgovor. Izučavanje programskih jezika u Srbiji počinje u nekim osnovnim školama u okviru predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje u sedmom ili osmom razredu ili u okviru izbornih predmeta. Međutim, neke osnovne škole nemaju mogućnost da učenici izučavaju bilo koji programski jezik, tako da programske jezike uče tek u nekim srednjim

školama. U tabeli 1 je dat predlog programskih jezika koje bi trebalo da se prvi uče na nivou osnovne ili srednje škole.

Tabela 1. Pregled programskih jezika i razvojnih okruženja koje treba prvo učiti [2]

Programski jezik/Softver	Opis
Java/Alice	Ovaj programski jezik je početni jezik za one učenike koji nameravaju dalje da uče programiranje u Javi. Preporuka je da se ovaj alat koristi za učenje u srednjim ili osnovnim školama [3]. Softver se besplatno može preuzeti sa sajta: http://www.alice.org/
Scratch	Scratch je novi programski jezik koji se koristi za kreiranje jednostavnih animacija, igara, kao i bilo kojih aplikacija koje se mogu deliti na webu. Scratch je kreiran sa ciljem da deca uzrasta od 8 i više godina nauče osnovne veštine programiranja. Sajt za preuzimanje: http://scratch.mit.edu/
Logo/ KTurtle	KTurtle je interpreter Logo programskog jezika. Logo programski jezik je jednostavan, tako da ga mogu učiti i mlađa deca. Komande ili instrukcije u ovom programskom jeziku se mogu prevesti na maternji jezik programera. To je osnovni razlog što je ovaj programski jezik idealan za početno učenje programiranja, a može se koristiti za učenje matematike i geometrije. Deci je ovaj jezik zanimljiv zbog kornjače (ikonica koja se koristi pri programiranju i kreće se po ekranu koristeći jednostavne komande i može se programirati da crta objekte). Sajt za preuzimanje: http://edu.kde.org/kturtle/
StarLogo	StarLogo je program koji se koristi za kreiranje aplikacija pomoću "kornjače" i podseća na Logo. StarLogo omogućava programiranje stotine, pa čak i hiljade kornjača. Koristi se uglavnom za modeliranje sistema koji nemaju predvodnike. Neki od primera koji se mogu modelirati u ovom softveru su na primer: jato ptica, gužva u saobraćaju, kolonije mrava itd. Sajt za preuzimanje: http://education.mit.edu/starlogo/
KDevelop	KDevelop je razvojno okruženje koje se koristi za programiranje u bilo kom programskom jeziku. Sajt za preuzimanje: http://www.kdevelop.org/
Java/ Eclipse ili NetBeans	Eclipse i NetBeans su besplatni alati za programiranje i sastoje se od razvojne platforme i radnog okruženja za kreiranje softvera. Primenom ovih alata mogu se razvijati aplikacija i programirati u programskom jeziku Java. Omogućeno je testiranje aplikacije, formiranje inteligentnih poslovnih alata, itd. Nije pogodno da se koristi za učenje u nižim razredima. Sajt za preuzimanje: http://www.eclipse.org/
Python/ DrPython	DrPython je jednostavan alat za razvoj aplikacija koje se pišu u programskom jeziku Python. Namenjen je prvenstveno za učenje u školama, dok se drugi alati koriste za naprednije programiranje EasyEclipse, PyCharm, PyScripter, Koding, itd. Sajt za preuzimanje: http://drpython.sourceforge.net/
Smalltalk /Squeak	Squeak je besplatan alat koji je pogodan za kreiranje multimedijalnih aplikacija primenom programskog jezika Smalltalk-80 koji se zasniva na objektno orijentisanom programiranju. Ceo program je napisan u Smalltalk-u i ima izuzetno brzu virtuelnu mašinu koja prevodi kod u C. Sajt za preuzimanje: http://www.squeak.org/

U srednjim školama se izučavaju različiti programski jezici. Kao prvi programski jezik u gimnazijama su se ranije učili Basic i Visual Basic, potom Pascal i Delphi, a prema poslednjem nastavnom programu se uči i C#, dok u srednjim tehničkim školama najčešće se

uče: C, C++ i C# u zavisnosti od smerova [3]. Za sve ove programske jezike mogu se pronaći besplatna razvojna okruženja (kao npr. za C++ i C# Microsoft Visual Studio Express 2015 [4]). Često se dešava da se nastava u školama izvodi bez pisanja koda i testiranja napisanog programa u nekom razvojnom okruženju, već se crtaju algoritmi i pišu programi na papiru ukoliko škole nemaju adekvatnu računarsku opremu.

Duži vremenski period se smatralo da je Pascal najbolji programski jezik za početno učenje. Međutim, savremeni računari ne podržavaju stare verzije radnih okruženja kao što su Turbo Pascal, Borland Pascal, Turbo Pascal for Windows, pa je napisani kod nemoguće kompajlirati. U današnje vreme ovaj programski jezik nije pogodan za učenje zbog kompleksnih zadataka koje treba rešavati i nemogućnosti primene ovog programskog jezika.

Savremeni objektno orijentisani programski jezici su veoma dobro razvijeni, tako da ne treba zanemariti njihovu primenu i na početnom stadijumu učenja programiranja. Konzolne aplikacije koje su se ranije isključivo koristile, u današnje vreme nisu dovoljne. Kreiranje aplikacija sa grafičkim korisničkim interfejsom (GUI) je zanimljivije i mlađim učenicima, jer su okruženi grafičkim sadržajima (crtani filmovi, filmovi, igre itd), tako da im konzolne aplikacije nisu zanimljive za učenje programiranja.

Zahteve koje treba da zadovolje programski jezici koji se koriste za učenje su sledeći [5]:

- Programski jezik i razvojno okruženje koje se koristi treba da obuhvata osnovne programerske koncepte i strukture.
- Programski jezik treba da predstavi nove koncepte programiranja i formira neophodne veštine koje su potrebne za programiranje.
- Struktura edukativnih programskih jezika mora zadovoljiti savremene zahteve u pogledu programiranja, odnosno da se jednostavno kasnije može izučavati i drugi programski jezik, primenom naučenih osnovnih principa programiranja jednog programskog jezika.
- Sintaksa programskog jezika treba da bude što je moguće jednostavnija, kako bi se program što lakše napisao, pročitao i razumeo.
- Problemi koji se odnose na upravljanje memorijom treba posebno razmotriti jer su značajni za učenje dinamičkih struktura podataka.

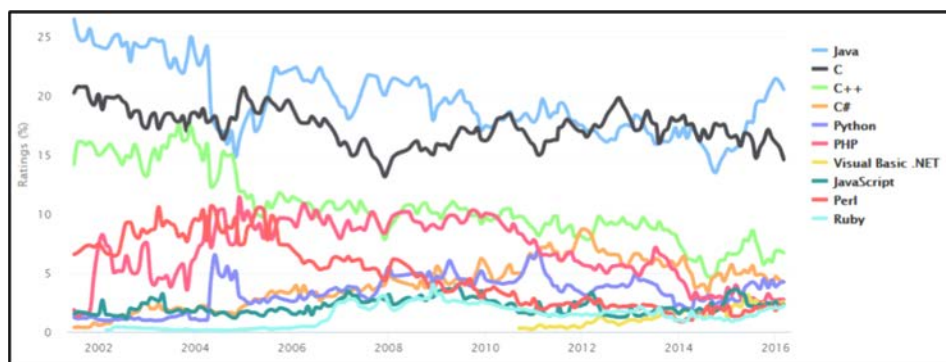
3. IZBOR NAJPOPULARNIJIH PROGRAMSKIH JEZIKA

Programski jezici se uče sa ciljem da se kasnije mogu primeniti stečena znanja u izradi različitih vrsta aplikacija. Programski jezici kao što su: C#, Java, Python, C++, Objective C, PHP, Javascript se koriste za izradu aplikacija različite namene kao što su: sistemsko programiranje, izrada Web aplikacija, desktop aplikacija, mobilnih aplikacija i Web-klijent aplikacija [6]. Može se zaključiti da su neki programski jezici višenamenski, pa je za učenje bolje odabrati te programske jezike.

Kompanija *Tiobe Software* [7] daje svakog meseca pregled najčešće korišćenih programskih jezika u svetu. Pet najčešće korišćenih programskih jezika Java, C, C++, C# i Python. *TIOBE Programming Community* indeks je pokazatelj najčešće korišćenih programskih jezika za analizirani mesec. Procena se vrši prema podacima dobijenim primenom poznatih pretraživača kao što su: Google, Bing, Yahoo!, Wikipedia, Amazon i YouTube. TIOBE indeksom se utvrđuje u kom programskom jeziku je napisano najviše linija koda za posmatrani mesec. Ovo može biti dobar pokazatelj koji programski jezik trenutno treba

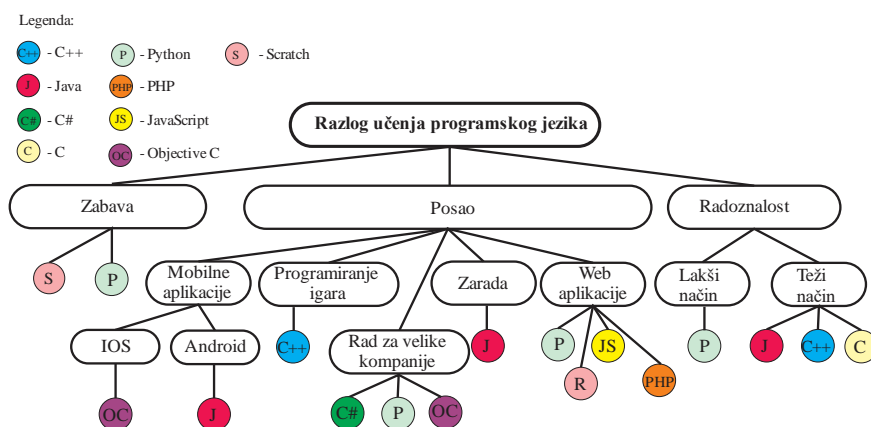
učiti, kao i u kom programskom jeziku treba kreirati aplikacije.

Na slici 1 [7] je dat prikaz najčešće korišćenih programskih jezika u XXI veku, pri čemu se može zaključiti da su najčešće primenjivani programski jezici Java, C i C++. Na Fakultetu tehničkih nauka u Čačku, ovo je bila i polazna osnova da se poslednjih godina na smeru Informacione tehnologije izučavaju ovi programski jezici.



Slika 1. Pregled najčešće korišćenih programskih jezika u XXI veku [7]

Na slici 2 [8] je prikazan algoritam kojim se utvrđuje razlog učenja programskih jezika. Najčešći razlog za učenje programiranja je pronalaženje dobro plaćenog posla. Plata programera u Srbiji je mnogo veća od prosečne, tako da se poslednjih godina puno učenika srednjih škola opredeli da studira računarske fakultete.



Slika 2. Algoritam za izbor programskih jezika [8]

Iako programski jezik Java nije jednostavan za učenje, može se zapaziti da ga je moguće primeniti za razvoj različitih vrsta aplikacija. Ono što je značajno za ovaj programski jezik je učenje objektno orijentisanih principa programiranja, koji se mogu primeniti i na druge programske jezike kao što su C++ ili C#. Java je jedan od najčešće korišćenih programskih jezika za razvoj Android aplikacija.

Programski jezici se uče najviše na fakultetima na kojima postoje smerovi za Informacione tehnologije i računarsku tehniku. Na nekim fakultetima potrebno imati prethodno znanje iz

programiranja, a dok se na drugim počinje od osnovnih znanja neophodnih za razvoj različitih vrsta aplikacija.

4. IT OBRAZOVANJE U SREDNJIM ŠKOLAMA

U velikom broju srednjih škola se izučavaju programski jezici i najčešće se svodi na jedan ili dva programska jezika, sa fondom časova od 2 časa sedmično, što nije dovoljno da bi učenici naučili dobro programiranje. Veliki broj svršenih srednjoškolaca upisuje fakultete na kojima su smerovi iz oblasti informacionih tehnologija zbog bržeg pronalaženja posla. Osnovni cilj ovog obrazovnog profila je poboljšanje kvaliteta nastave i učenja računarstva u svetu koji je danas nezamisliv bez primene računara [9].

Zbog velike potrebe za školovanjem IT stručnjaka, u Srbiji se otvaraju privatne srednje škole kao što su:

- Srednja škola za informacione tehnologije (IHITS) u Beogradu,
- SMART računarska gimnazija u Novom Sadu,
- Računarska gimnazija u Beogradu,

gde se programski jezici uče u toku celog školovanja.

Veliki broj državnih tehničkih škola otvara ogledna odeljenja četvorogodišnjeg obrazovnog profila Elektrotehničar informacionih tehnologija, i to:

- Tehnička škola u Čačku,
- Elektrotehnička škola "Nikola Tesla" u Kraljevu,
- Prva tehnička škola u Kragujevcu,
- Elektrotehnička škola „Mihajlo Pupin“ iz Novog Sada ,
- Elektrotehnička škola "Nikola Tesla" u Nišu,
- Elektrotehnička škola "Mija Stanimirović" u Nišu,
- Tehnička škola u Zrenjaninu,
- Tehnička škola "9 maj" u Bačkoj Palanci,
- Tehnička škola u Bečeju,
- Tehnička škola "Ivan Sarić" u Subotici,
- Tehnička škola u Mladenovcu.

Na ovom smeru u okviru predmeta Programiranje i Veb programiranje se izučavaju sledeći programski jezici i tehnologije: C#, C/C++, HTML, JavaScript, CSS. Nastavni plan [10, 11] je prilagođen savremenim konceptima učenja programiranja, pri čemu se insistira na samostalnoj izradi seminarских radova (aplikacija). Ukupan broj časova iz predmeta Programiranje u toku četiri godine 447, od toga je teorijske nastave 140, a vežbi 307 časova. Veb programiranje se izučava u trećem i četvrtom razredu ovog usmerenja, a ukupan fond časova vežbi je 198. U ovim školama se izučavaju programski jezici na zavidnom nivou, tako da učenici posle završetka ovog smera mogu pronaći poslove kao programeri, web dizajneri ili administratori mreža. Studije iz oblasti informacionih tehnologija se mogu nastaviti na bilo kom fakultetu ili visokoj školi na kojima postoje takvi smerovi, kao na primer Fakultet tehničkih nauka u Čačku, FON u Beogradu, Elektrotehnički fakultet u Beogradu, ...

Obrazovni profili u Srbiji na kojima se uče programski jezici uglavnom jednu godinu su Elektrotehničar računara, Elektrotehničar elektronike, Tehničar za kompjutersko upravljanje, u gimnazijama itd. U ovim srednjim školama se uči jedan programski jezik koji je osnova za primenu različitih aplikativnih softvera u za određeni obrazovni profil, ali svršeni

srednjoškolci ne mogu pronaći posao programera jer nemaju dovoljno znanja iz programiranja.

5. ZAKLJUČAK

Učenje programiranja zavisi prvenstveno od uzrasta osobe i interesovanja gde će se upotrebiti stečeno znanje (razvoj desktop ili web aplikacija, sistemsko programiranje itd). Python je dobar programski jezik za početno učenje, jer je sintaksa jednostavna. U svetu se uči na različitim nivoima obrazovanja, dok se u Srbiji ne uči u školama i na fakultetima.

Iako se u Srbiji uče programski jezici u okviru srednjih škola, stečeno znanje uglavnom nije dovoljno da bi se kreirale neke složenije aplikacije. Zbog velikog interesovanja učenika da upisuju srednje škole iz oblasti informacionih tehnologija, u Srbiji se poslednjih par godina otvaraju ogledna odeljenja u tehničkim škola u kojima se školuje obrazovni profil Elektrotehničar informacionih tehnologija. Osnovni razlog za veliko interesovanje za ovaj obrazovni profil pri upisu u srednje škole je mogućnost pronalaženja posla i bez studiranja.

U osnovnim školama u Srbiji programski jezici se ne uče kao poseban predmet, ali bi osnovna znanja iz programiranja učenici trebalo da steknu već pri kraju osnovne škole. U budućim reformama školstva svakako bi trebalo razmotriti uvođenje predmeta Programski jezici za rešavanje matematičkih problema ili za kreiranje jednostavnijih edukativnih igara, što bi na tom uzrastu učenicima bilo zanimljivo. Ovaj predmet bi uticao i na buduće opredeljenje učenika da upisuju srednje škole iz oblasti informacionih tehnologija.

LITERATURA

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_programming_languages [Access 5 May 2016]
- [2] <https://cc.com.au/files/Free-Software-for-Schools.pdf> [Access 5 May 2016]
- [3] Ali, A., & Smith, D. (2014). *Teaching an introductory programming language in a general education course*. Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, 13, 57-67. Retrieved from: <http://www.jite.org/documents/Vol13/JITEv13IIPp057-067Ali0496.pdf>
- [4] <https://www.visualstudio.com/en-us/products/visual-studio-express-vs.aspx> [Access 5 May 2016]
- [5] <http://carlcheo.com/startcoding> [Access 5 May 2016]
- [6] Kruglyk, V. & Lvov, M. (2012). *Choosing the First Educational Programming Language*. Proceedings of the 8th International Conference on ICT in Education, Kherson, Ukraine, ISSN 1613-0073, 188-198.
- [7] http://www.tiobe.com/tiobe_index [Access 5 May 2016]
- [8] Ben Arfa Rabai, L., Cohen B. & Mili A. (2015). *Programming Language Use in US Academia and Industry*, Informatics in Education, Vilnius University, Vol. 14, No. 2, DOI: 10.15388/infedu.2015.09, 143–160.
- [9] Saeli, M., Perrenet, J., Jochems, W. M.G. & Zwaneveld, B. (2011). *Teaching Programming in Secondary School: A Pedagogical Content Knowledge Perspective*, Informatics in Education, Vilnius University, 2011, Vol. 10, No. 1, 73–88.
- [10] <http://www.zuov.gov.rs/dokumenta/CRPU/Programi%20za%20gimnaziju%20PDF/16%20racunarstvo%20i%20informatika.pdf> [Access 5 May 2016]
- [11] http://www.tsz.edu.rs/test/dokumenta/npp/elektrotehnicar_informacionih_tehnologija_4_2012.pdf [Access 8 May 2016]