

SPECIJALIZOVANA IT ODELJENJA U GIMNAZIJI I NOVI IZAZOVI ZA IT FAKULTETE

Aleksandar Kupusinac¹, Rade Doroslovački², Ilija Kovačević³

^{1,2,3}Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹sasak@uns.ac.rs, ²rade.doroslovacki@uns.ac.rs, ³ilijak@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: S obzirom da IT sektor zauzima ključnu ulogu u razvoju Republike Srbije, suštinski je važno da obrazovni sistem bude snažna podrška za to. Poslednjih godina aktuelna tema je organizacija nastave iz računarstva i informatike u osnovnim i srednjim školama. U brojnim gimnazijama otvorena su odeljenja za učenike sa posebnim sposobnostima za računarstvo i informatiku. Značajna količina znanja koja se tradicionalno stiče na IT fakultetima sada se uči u gimnazijama, što će značajno uticati na promenu sastava populacije budućih studenata koji se budu upisivali na IT fakultete. Tema ovog rada jesu novi izazovi sa kojima će se sresti IT fakulteti u blizjoj budućnosti.

Ključne reči: Odeljenja za učenike sa posebnim sposobnostima za računarstvo i informatiku, metodika nastave, IT fakulteti

SPECIALIZED IT CLASSES IN GYMNASIA AND NEW CHALLENGES FOR IT FACULTIES

Abstract: Since the IT sector plays a key role in the development of the Republic of Serbia, it is essential that the education system should be a strong support for this. In recent years, the current topic is the teaching organization of computer science and informatics in primary and secondary schools. In numerous gymnasiums, classes for students with special abilities for computer science and informatics have been opened. A significant amount of knowledge traditionally learned at IT faculties is now being taught in gymnasiums, which will significantly affect the composition of the future student population enrolling in IT faculties. The topic of this paper is the new challenges that IT faculties will face in the near future.

Key Words: Classes for students with special abilities for computer science and informatics, teaching methodology, IT faculties

1. UVOD

Prema podacima Vlade Republike Srbije, IT sektor beleži ogroman porast u prethodnoj godini i predstavlja jedan od najvećih potencijala Republike Srbije - izvoz usluga 740 miliona evra, godišnji rast 21,7% i prosečna plata 150.000 dinara [1]. S obzirom da u prethodne tri godine ima pozitivan trend rasta iznad 20 odsto godišnje, IT predstavlja najperspektivniju industriju u našoj zemlji i jedan od glavnih prioriteta u njenom daljem razvoju. Procene govore da u ovom trenutku broj IT stručnjaka koji nedostaju našoj zemlji iznosi oko 15.000 [2].

Uvođenje specijalizovanih IT odeljenja u gimnazije jedan su od načina na koji obrazovni sistem nastoji da odgovori na potrebe tržišta rada [3]. Specijalizacija u jednoj oblasti tokom srednjoškolskog obrazovanja omogućava visok stepen pripremljenosti za studiranje u toj oblasti, ali pri tom treba sačuvati opšte znanje i ne uskratiti učenicima mogućnost studiranja i drugih oblasti. Pored toga, specijalizacija u IT oblasti daje mogućnost zapošljavanja nakon srednje škole, za one koji ne žele da studiraju.

Pravilnik kojim se utvrđuje nastavni plan i program za gimnaziju za učenike sa posebnim sposobnostima za računarstvo i informatiku usvojen je od strane Nacionalnog prosvetnog saveta i objavljen u Službenom glasniku R Srbije - Prosvetni glasnik br. 5/2017 [4]. Glavna ideja je da učenici ovladaju osnovnim, ali i naprednijim konceptima programiranja, računarskih sistema, operativnih sistema, računarskih mreža, baza podataka i veb programiranja. Kao i u ostalim specijalizovanim gimnazijskim odeljenjima, broj učenika je 20, a veći deo nastave iz stručnih predmeta odvija se u grupama sa po 10 učenika, što omogućava bolji kvalitet nastave [4].

Prema podacima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja R Srbije u 8 gimnazija ovo odeljenje postoji pre školske 2018/2019 godine [4]:

1. Prva Beogradska
2. Prva Kragujevačka
3. Jovan Jovanović Zmaj, Novi Sad
4. „Bora Stanković“, Niš
5. Gimnazija u Šapcu
6. Gimnazija „Svetozar Marković“, Jagodina
7. Gimnazija u Sremskoj Mitrovici
8. Gimnazija „Sveti Sava“ Požega

Pored navedenih gimnazija, dodatnih 52 je izrazilo interesovanje za otvaranje odeljenja učenika sa posebnim sposobnostima za informatiku i računarstvo u školskoj 2018/2019 godini [4]:

1. Zemunska gimnazija, Beograd
2. Gimnazija Sveti Sava, Beograd
3. Šesta gimnazija, Beograd
4. Negotinska gimnazija
5. Gimnazija, Ivanjica
6. Gimnazija, Čuprija
7. Osmo gimnazija, Beograd
8. Patrijarh Pavle, Beograd
9. Gimnazija, Mladenovac
10. Srednja škola, Grocka, Beograd
11. Užička gimnazija
12. Gimnazija „Vuk Karadžić“, Loznica
13. Gimnazija u Leskovcu
14. Gimnazija u Kraljevu
15. Gimnazija u Vranju
16. Gimnazija u Kruševcu
17. Gimnazija u Smederevu
18. Gimnazija u Knjaževcu
19. Gimnazija u Zaječaru
20. Gimnazija u Paraćinu
21. Gimnazija u Kosovskoj Mitrovici
22. Srednja škola Mladost, Petrovac na Mlavi
23. Gimnazija „Miloš Savković“, Arandelovac
24. Gimnazija u Novom Pazaru
25. Gimnazija, Raška
26. Prijepoljska gimnazija
27. Gimnazija u Somboru
28. Gimnazija „Svetozar Marković“, Subotica
29. Gimnazija u Bečeju
30. Gimnazija „Dušan Vasiljev“ – Kikinda
31. Zrenjaninska gimnazija
32. Gimnazija za talentovane učenike „Boljai“, Senta (mađarski jezik)
33. Gimnazija – Novi Kneževac
34. Belocrkvanska gimnazija i ekonomska škola
35. Gimnazija i ekonomska škola „Branko Radičević“ – Kovin
36. Gimnazija i ekonomska škola „Svetozar Miletić“ – Srbobranu
37. Gimnazija u Bačkom Petrovcu (slovački jezik)
38. Srednja škola Kanjiža
39. Gimnazija Stevan Puzić, Ruma
40. Srednja škola Lukijan Mušicki, Temerin
41. Gimnazija Sava Šumanović, Šid
42. Gimnazija i ekonomska škola Dositej Obradović, Bačka Topola
43. Srednja škola Vuk Karadžić, Ljubovija
44. Gimnazija Bora Stanković, Bor
45. Srednja škola Branislav Nušić, Sokobanja
46. Srednja škola, Brus
47. Gimnazija Bosilegrad
48. Gimnazija Jovan Skerlić, Vladičin Han
49. Aleksinačka gimnazija, Aleksinac
50. Gimnazija Pirot
51. Srednja škola, Novi Bečej
52. Gimnazija u Prokuplju

Takođe, po podacima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja R Srbije interesovanje za otvaranje ovog odeljenja su izrazile 4 privatne škole [4]:

1. Gimnazija sa domom učenika „Ruđer Bošković“, Beograd
2. Srednja škola Ušće, Beograd

3. Gimnazija „Kreativno pero“, Beograd
4. Gimnazija „Milena Pavlović Barili“, Beograd

Ako sumiramo rezultate, to znači da 66 gimnazija u Srbiji je izrazilo interesovanje za otvaranje odeljenja za učenike sa posebnim sposobnostima za računarstvo i informatiku. Prijemni ispit je održan 03. juna 2018. godine na koji je izašlo 2513 učenika, a primljeno njih 1300 ili 52%, što govori u prilog tome da postoji veliko interesovanje za upis u ova odeljenja [5].

2. NASTAVNI PLAN I PROGRAM

Nastavni plan i program za gimnaziju za učenike sa posebnim sposobnostima za računarstvo i informatiku ima jasne ciljeve koji se baziraju na sledećim stavkama [4]:

- Kompetencija komunikacije na srpskom (ili maternjem) jeziku
- Kompetencija komunikacije na stranom jeziku
- Informatička kompetencija
- Matematička kompetencija
- Naučno-tehnološka kompetencija
- Kompetencija za rešavanje problema
- Kompetencija za učenje
- Kompetencija za odgovoran odnos prema zdravlju
- Kompetencija za upravljanje sopstvenim ponašanjem i spremnost za akciju
- Socijalna kompetencija (saradnja, timski rad)
- Građanska kompetencija za život u demokratskom društvu
- Kulturna kompetencija
- Kompetencija za održivi razvoj

Наставни план:

	I РАЗРЕД					II РАЗРЕД					III РАЗРЕД					IV РАЗРЕД					УКУПНО					
	недељно		годишње			недељно		годишње			недељно		годишње			недељно		годишње			годишње					
	T	B	T	B	Σ	T	B	T	B	Σ	T	B	T	B	Σ	T	B	T	B	Σ	T	B	Σ			
A1: ОБАВЕЗНИ ОПШТЕОБРАЗОВНИ ПРЕДМЕТИ																										
1.	Српски језик и књижевност	4	4	936	144	30	3	4	936	144	30	3	8	805	280	60	4	6	713	186	60	3390	754	180	4324	
1.1.	_____језик и књижевност*	4		144			3		108			3		105			4		124			481	0	0	481	
2	Српски као нематеријни језик*	2		72			2		72			2		70			2		62			276	0	0	276	
3	Страни језик	2		72			2		72			2		70			2		62			276	0	0	276	
4	Социологија са правима грађана			0					0			2		70					0			70	0	0	70	
5	Психологија			0					0			2		70					0			70	0	0	70	
6	Филозофија			0					0					0			2		62			62	0	0	62	
7	Историја	2		72			2		72					0					0			144	0	0	144	
8	Географија	2		72			2		72					0					0			144	0	0	144	
9	Физика	2		72			3		108			3		105			5		155			440	0	0	440	
10	Хемија	2		72			2		72					0					0			144	0	0	144	
11	Биологија			0					0			3		105			3		93			198	0	0	198	
12	Физичко васпитање	2		72			2		72			2		70			2		62			276	0	0	276	
13	Математика	4		144			5		180			5		175			4		124			623	0	0	623	
14	Дискретне структуре						2		72					0					0			72	0	0	72	
15	Ликовна култура	1		36					0					0					0			36	0	0	36	
16	Музичка култура	1		36					0					0					0			36	0	0	36	
17	Примена рачунара	1	2	36	72		2	0	72		0	2	0	70					0			36	214	0	250	
18	Програмирање	1	2	36	72	30	1	2	36	72	30		2	0	70							72	214	60	346	
19	Рачунарски системи	2		72					0					0								72	0	0	72	
20	Оперативни системи и рачунарске мреже			0			2		72					0	0				0			72	0	0	72	
21	Објектно оријентисано програмирање											2	0	70	30							0	70	30	100	
22	Програмске парадигме			0										0	0		1	2	31	62	30	31	62	30	123	
23	Базе података			0								1	2	35	70	30	0	2	0	62	30	35	132	60	227	
24	Веб програмирање			0													0	2	0	62		0	62	0	62	
II: ИЗБОРНИ НАСТАВНИ ПРЕДМЕТИ																										
1.	Грађанско васпитање / Верска настава	1		36			1		36			1		35			1		31			138	0	0	138	
Укупно A1+A2+B		27	4	972	144	30	27	4	972	144	30	24	8	840	280	60	24	6	744	186	60	3528	754	180	4462	
Укупно		31		1146			31		1146			32		1180			30		990			4462				
Напомена: * За ученике који наставу слушају на матерњем језику националне мањине																										

Напомена: * За ученике који наставу слушају на матерњем језику националне мањине

Slika 1. Nastavni plan i program [6].

Nastavni plan i program sadrži značajan broj predmeta iz oblasti računarstva i informatike, a to su sledeći predmeti:

- Računarski sistemi,
 - ◆ prvi razred, redovna nastava 3 časa nedeljno, nastava u bloku 30 časova godišnje,
- Primena računara,
 - ◆ prvi razred - redovna nastava 3 časa nedeljno,

- ◆ drugi razred - redovna nastava 2 časa nedeljno,
- ◆ treći razred - redovna nastava 2 časa nedeljno,
- Programiranje,
 - ◆ prvi razred - redovna nastava 3 časa nedeljno, a nastava u bloku 30 časova godišnje,
 - ◆ drugi razred - redovna nastava 3 časa nedeljno, a nastava u bloku 30 časova godišnje,
 - ◆ treći razred - redovna nastava 2 časa nedeljno, a nastava u bloku 30 časova godišnje,
- Operativni sistemi i računarske mreže,
 - ◆ drugi razred - redovna nastava 2 časa nedeljno,
- Objektno orijentisano programiranje,
 - ◆ treći razred - redovna nastava 3 časa nedeljno, nastava u bloku 30 časova godišnje,
- Baze podataka,
 - ◆ treći razred - redovna nastava 2 časa nedeljno,
 - ◆ četvrti razred - redovna nastava 2 časa nedeljno,
- Programske paradigme,
 - ◆ četvrti razred - redovna nastava 2 časa nedeljno,
- Veb programiranje,
 - ◆ četvrti razred - redovna nastava 2 časa nedeljno.

Nastavni plan i program je prikazan na Slici 1. Crvenim slovima su označeni predmeti iz oblasti računarstva i informatike, za koje je u zbiru tokom sva četiri razreda gimnazije predviđeno 1252 časa, što u odnosu na ukupan broj časova od 4462 predstavlja oko 28%. Drugim rečima, nastavni plan i program je predvideo da predmeti iz oblasti računarstva i informatike zauzimaju značajan fond časova, odnosno:

- Prvi razred - redovna nastava 9 časova nedeljno, a nastava u bloku 60 časova godišnje,
- Drugi razred - redovna nastava 7 časova nedeljno, a nastava u bloku 30 časova godišnje,
- Treći razred - redovna nastava 9 časova nedeljno, a nastava u bloku 60 časova godišnje,
- Četvrti razred - redovna nastava 6 časova nedeljno, a nastave u bloku nema.

Kada se detaljnije razmotri tematika kojom se bave navedeni predmeti, zaključujemo da oni u značajnoj meri pokrivaju deo gradiva koji se trenutno uči na IT fakultetima. U daljem tekstu ćemo ukratko analizirati gradivo na predmetima iz oblasti računarstva i informatike i izložiti naše preporuke u vezi sa tim.

Računarski sistemi

- Cilj nastave na ovom predmetu jeste sticanje osnovnih znanja o arhitekturi i organizaciji računara [4].
- Na ovom predmetu učenici treba da upoznaju osnovne pojmove i istorijski razvoj računarskog sistema, osnovne hardverske komponente računarskog sistema, jednostavne aritmetičke operacije sa celim brojevima u binarnom i heksadecimalnom brojnem sistemu, razumeju ulogu mašinskog jezika i nauče osnove programiranja u asemblerskom jeziku [4].
- Naša preporuka je da se u okviru ovog predmeta koristi assembler Intel 80386 i okruženje SASM [7].

Primena računara

- Cilj nastave na ovom predmetu jeste sticanje znanja, ovladavanje veštinama i formiranje vrednosnih stavova koji doprinose razvoju informatičke pismenosti neophodne za dalje školovanje, život i rad u savremenom društvu, kao i osposobljavanje učenika da efikasno i racionalno koriste računare na način koji ne ugrožava njihovo fizičko i mentalno zdravlje [4].
- Na ovom predmetu učenici treba da razviju svest o značaju informatike za funkcionisanje i razvoj društva, sagledaju značaj primene računara u svakodnevnom životu, steknu znanja potrebna za korišćenje mogućnosti operativnih sistema i programa za obradu teksta, slika, tabela i prezentacija, razumeju principe funkcionisanja interneta i unaprede tehnike samostalnog učenja, izgrade pravilne stavove prema korišćenju računara i upoznaju se sa primenom računara u raznim oblastima, a pre svega u matematici [4].
- U trećem razredu o okviru ovog predmeta se uči primena računara u matematici i raznim drugim oblastima (veštačka inteligencija, istraživanje podataka, kriptografija, biomedicinska informatika, pametni gradovi), za šta je po našem mišljenju pogodna primena programskog jezika R.

Operativni sistemi i računarske mreže

- Cilj ovog predmeta je sticanje osnovnih znanja o operativnim sistemima i računarskim mrežama [4].
- Na ovom predmetu učenici treba da upoznaju osnovne funkcije operativnih sistema - upravljanje procesima, upravljanje memorijom, upravljanje datotekama i upravljanje uređajima, da razumeju pojam računarske mreže, upoznaju se sa mrežnim slojevima i protokolima i steknu osnovna znanja o bezbednosti računarskih mreža [4].
- Naša preporuka je da se u okviru ovog predmeta koristi programski jezici C.

Programiranje

- Cilj ovog predmeta jeste razvoj algoritamskog pristupa rešavanju problema kod učenika, ovladavanje tehnikama programiranja i sticanja znanja o savremenim programskim jezicima [4].
- Na ovom predmetu učenici treba da steknu osnovna znanja o algoritmima, programskim jezicima, različitim pristupima rešavanju problema programiranjem sa akcentom na procedurnu i delimično na objektno-orijentisanu paradigmu, upoznaju se sa unutrašnjom organizacijom računara i načinom izvršavanja programa, teorijom izračunljivosti, pojmom složenosti algoritama i naprednim algoritmima koji rešavaju teške probleme, savladaju rad sa strukturama podataka, kao i čuvanje podataka u datoteci [4].
- Naša preporuka je da se u okviru ovog predmeta koriste programski jezici C i C++ i okruženje Code::Blocks [8].

Objektno orijentisano programiranje

- Cilj ovog predmeta je sticanje osnovnih znanja o objektno orijentisanoj paradigmi i njenoj primeni u rešavanju praktičnih problema [4].
- U okviru ovog predmeta učenici treba da upoznaju osnovne koncepte objektno orijentisanog programiranja kao što su: model, klasa, objekat, enkapsulacija, veze između klasa, polimorfizam, apstraktne klase, generičke klase i obrada izuzetaka, da razumeju način rešavanja praktičnih problema primenom objektno orijentisane paradigme i nauče da praktične probleme rešavaju primenom konkretnih objektno orijentisanih programskih jezika [4].
- Naša preporuka je da se u okviru ovog predmeta koristi programski jezik C#.

Baze podataka

- Cilj ovog predmeta jeste sticanje osnovnih znanja o tehnikama projektovanja baza podataka [4].
- Na ovom predmetu učenici treba da upoznaju koncept baza podataka, njihovu organizaciju, korišćenje upita za dobijanje traženih informacija iz baza, pravljenje izveštaja i distribuciju podataka, efikasno koriste programiranje i rad sa bazama podataka za rešavanje različitih problema [4].
- Naša preporuka je da ovaj predmet bude vezan za programski jezik C#.

Programske paradigme

- Cilj ovog predmeta je razvoj različitih programerskih pristupa u rešavanju problema [4].
- Učenici treba da razumeju različite pristupe rešavanju problema programiranjem, da savladaju različite programske paradigme (procedurna, objektno-orijentisana i funkcionalna paradigma) i programske jezike koji ih podržavaju [4].
- Naša preporuka je da ovaj predmet bude vezan za programski jezik C#.

Veb programiranje

- Cilj ovog predmeta je upoznavanje sa savremenim veb tehnologijama i njihovo korišćenje u cilju kreiranja veb sadržaja koji odgovaraju savremenim poslovnim i ličnim potrebama korisnika [4].
- Potrebno je da učenici upoznaju koncepte veb programiranja i jezike za opis sadržaja, izgleda i ponašanja veb strana, nauče HTML i CSS, protumače elemente veb stranice, prilagode ih i kreiraju vizuelno dopadljive stranice koje sadrže linkove, slike, liste, tabele i sl., i budu osposobljeni da kreiraju složenije višeslojne veb aplikacije koje omogućavaju korisniku da kroz formular unosi određene podatke, dobije željene podatke, pretražuje, ažurira ili briše podatke iz baze podataka [4].
- Naša preporuka je da ovaj predmet bude vezan za programski jezik C#.

3. IZAZOVI ZA IT FAKULTETE

Na osnovu prethodnog izlaganja, zaključujemo da nastavni plan i program specijalizovanih IT odeljenja sadrži značajan deo gradiva koji se tradicionalno izučava na IT fakultetima. Generacija koja je upisala srednju školu u školskoj 2018/2019 godini, će upisivati fakultet 2022. godine. Potpuno je logično da se zapitamo - kakav uticaj će imati postojanje specijalizovanih IT odeljenja na IT fakultete u 2022. godini i kako se pripremiti za to?

Sa velikom sigurnošću možemo očekivati da će generacija koja se bude 2022. godine upisivala na IT fakultete imati značajno veće predznanje o IT oblasti, što može dovesti do toga da naročito prve dve godine studija skoro izgube smisao, jer će sadržati gradivo koje je uglavnom već viđeno u srednjoj školi. Međutim, kvalitet stečenog predznanja će u velikoj meri zavisiti od gimnazije iz koje dolaze. Pored toga, među njima biće i studenata koji nisu završili specijalizovano IT odeljenje i kojima će i dalje biti od značaja da nauče osnove iz IT oblasti. Na prvoj godini studija tradicionalno postoje grupe studenata sa manjim i većim predznanjem, međutim posle 2022. godine možemo očekivati da će razlika među njima biti još izraženija. Rangiranje i selekciju kandidata prilikom upisa može dodatno zakomplikovati činjenica da Zakon o visokom obrazovanju Republike Srbije propisuje nova pravila upisa na visokoškolske ustanove, tj. kandidat koji ima položenu opštu maturu ne mora da polaže prijemni ispit prilikom

upisa na visokoškolsku ustanovu, a kandidat koji ima položenu stručnu, odnosno umetničku maturu, umesto prijemnog ispita će polagati određene predmete opšte mature [7].

Moguće rešenje jeste da različiti studijski programi zahtevaju različito predznanje prilikom upisa. Na taj način bi napredni studijski programi bili izdvojeni, a rangiranje i selekcija kandidata bi se bazirala na testu sklonosti [7]. Nastava na naprednim studijskim programima bi bila tako koncipirana da predstavlja nastavak u odnosu na naučeno gradivo u specijalizovanim IT odeljenjima. Nasuprot tome, na osnovnim studijskim programima nastava bi se izlagala uobičajenim tempom.

Da bi sistem novog obrazovanja u računarstvu i informatici u našoj zemlji bio u potpunosti povezan, funkcionalan i dao očekivane rezultate bilo bi značajno da se kroz obostrane posete, gostujuća predavanja, obuke nastavnika, razmene video lekcija i drugih nastavnih materijala neguje veza između IT fakulteta i gimnazija u kojima postoje specijalizovana IT odeljenja.

4. ZAKLJUČAK

Specijalizovana IT odeljenja u gimnazijama predstavljaju jedan od načina na koji obrazovni sistem naše zemlje nastoji da odgovori na potrebe tržišta rada. Osnovni motiv je da učenici u toku srednjoškolskog obrazovanja ovladaju osnovama programiranja, računarskih sistema, operativnih sistema, računarskih mreža, baza podataka i veb programiranja, odnosno određenim temama koje se trenutno uče na IT fakultetima. Ova činjenica definitivno će predstavljati izazov za fakultete u 2022. godini kada 1300 gimnazijalaca iz specijalizovanih IT odeljenja bude konkurisalo za upis. U ovom radu smo detaljnije analizirali nastavni plan i program specijalizovanog IT odeljenja, dali naše preporuke za nastavu na stručnim predmetima u cilju što bolje pripreme za IT fakultete i IT sektor, i najzad, zaključili da će IT fakulteti morati da odgovore uvođenjem naprednih studijskih programa na koje će moći da se upišu samo oni kandidati koju na testu sklonosti ispune odgovarajuće uslove.

5. LITERATURA

- [1] Internet stranica <https://www.srbija.gov.rs/>
- [2] Internet stranica <https://itobuke.rs/rs/vlada-planira-nastavak-programa-prekvalifikacija-za-it/>
- [3] Internet stranica <http://www.mpn.gov.rs/gimnazije-specijalizovana-it-odeljenja/>
- [4] *Pravilnik o nastavnom planu i programu za gimnaziju za učenike sa posebnim sposobnostima za računarstvo i informatiku*, Službenom glasniku R Srbije - Prosvetni glasnik br. 5/2017.
- [5] <http://www.rts.rs/page/stories/sr/story/125/drustvo/3159698/prijemni-za-it-odeljenja-polozilo-1300-ucenika.html>
- [6] Internet stranica <http://gimnazija-paracin.edu.rs/site/smerovi/it-smer/>
- [7] Internet stranica <https://dman95.github.io/SASM/english.html>
- [8] Internet stranica <http://www.codeblocks.org/>
- [9] *Zakon o visokom obrazovanju*, Službeni glasnik RS, broj 88/2017.