

UTICAJ UPOTREBE PLATFORMI ZA UČENJE NA DALJINU NA USPEŠNOST REŠAVANJA KOMPLEKSNIH PROBLEMA IZ OBLASTI PROGRAMIRANJA

Bojana Samardžić¹, Marijana Matkovski², Aleksandar Kupusinac³, Rade Doroslovački⁴

^{1,2,3,4} Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, Srbija

¹bojana.samardzic@uns.ac.rs, ²marijanamatkovski@uns.ac.rs, ³sasak@uns.ac.rs, ⁴rade.doroslovacki@uns.ac.rs

Kratak sadržaj: Uloga nastavnika na programerskim predmetima podrazumeva konstantno prilagođavanje novitetima i izmenama koje se dešavaju. Online nastava predstavlja još jedan od izazova kako za nastavno osoblje, tako i za same studente. Stepen složenosti zadataka koji se daju na kolokvijumima i ispitima neophodno je uskladiti sa brojnim promenama sa kojima se suočavamo. Analiza zadataka koji su stavljeni kao izazov studentima u prethodnim godinama kada se nastava u potpunosti odvijala u redovnom režimu, pokazala je da su zadaci imali приметно veću kompleksnost u odnosu na ono što se očekivalo od studenata u školskim godinama kada je primat postepeno počela da preuzima online nastava. U radu je razmotrena problematika različitog stepena razumevanja obrađenih gradivnih jedinica primenom sistema za učenje na daljinu, kao i uticaj sposobnosti studenata da donose zaključke na osnovu kojih će moći samostalno da reše probleme iz domena programiranja, kako one jednostavnije, tako i one zahtevnije. Takođe, prikazana je i analizirana statistika stepena uspešnosti, odnosno prolaznosti studenata na programerskoj grupi predmeta. Na osnovu analizirane statistike, iznet je predlog na koji bi način mogao biti postignut efekat premošćavanja jaza između klasične, redovne nastave i nastave na daljinu.

Ključne reči: Online nastava / Kompleksnost zadataka / Stepen razumevanja / Studenti / Učenje na daljinu

THE INFLUENCE OF THE USE OF DISTANCE LEARNING PLATFORMS ON THE SUCCESS OF SOLVING COMPLEX PROBLEMS IN THE FIELD OF PROGRAMMING

Abstract: The role of teachers in programming subjects implies constant adaptation to novelties and changes that occur. Online teaching is another challenge for both: the teaching staff and the students themselves. The degree of complexity of the tasks given in colloquiums and exams, it is necessary to harmonize with the numerous changes we are facing. An analysis of the tasks that were challenged to students in previous school years when classes were conducted entirely on a regular basis, showed that the tasks were noticeably more complex than what was expected of students in the school years when the primacy gradually began to take over online teaching. The paper discusses the problems of different levels of understanding of processed building units using distance learning systems, as well as the impact of students' ability to draw conclusions based on which they will be able to independently solve problems in the field of programming, both simpler and more demanding. Also, the statistics of the degree of success respectively pass rate of students in the programming group of subjects are presented and analyzed. Based on the analyzed statistics, a proposal was made in which way the effect of bridging the gap between classical, regular and distance learning could be achieved.

Key Words: Online teaching / Complexity of tasks / Level of understanding / Students / Distance learning

1. UVOD

Izazovi sa kojima se svakodnevno susreće moderno doba osete se na raznim poljima, među kojima je oblast školstva. Suočavanje sa pandemijom COVID-19 virusa koji je poprimio svetske razmere dovelo je do toga da su mnoge zemlje bile prinuđene da klasičan pristup organizaciji i realizaciji nastavnog procesa prilagode iznenadnim promenama. To je značilo prekretnicu, te je umesto redovne nastave koja se do pre par meseci većinom odvijala u školskim ustanovama, uživo, uveden potpuno drugačiji pristup – online nastava.

Pojedini univerziteti praksu učenja na daljinu primenjuju izvesno vreme, ali daleko su brojniji univerziteti na kojima to nije slučaj. Problematika sa kojom se treba izboriti i koja je tek u početnoj fazi rešavanja, ogleda se u činjenici da nije uvek moguće izvršiti evaluaciju rada kako nastavnog osoblja tako i studenata korišćenjem isključivo onilne platformi. Otežavajuća okolnost je i to što je stepen komunikacije i interaktivnosti niži u odnosu na klasičan nastavni pristup. Još jedan u nizu izazova sa kojima se treba izboriti jeste to što nije svaka nastavno-naučna oblast podjednako „zahvalna” za prelazak na online sistem učenja. Prednost programerske grupe predmeta sadržana je u tome što je sve moguće dovoljno detaljno i slikovito objasniti čak i samo primenom sistema za učenje na

daljinu. Međutim, praksa je pokazala da studenti, polaznici koji se prvi put sreću sa ovom oblašću ipak pokazuju izvesne poteškoće u savladavanju gradiva, te da im je potrebno dodatno angažovanje.

U radu su predstavljeni problemi različitog stepena razumevanja gradivnih jedinica primenom sistema za učenje na daljinu. Upoređeni su postignuti rezultati studenata prilikom rešavanja složenih problema iz oblasti programiranja u periodu kada se nastava odvijala na klasičan način, sa rezultatima postignutim u toku online nastave. Na osnovu analiziranih podataka dat je predlog za poboljšanje postignutog efekta kako bi se premostio jaz između klasične nastave i nastave na daljinu.

2. PROGRAMIRANJE I PLATFORME ZA UČENJE NA DALJINU

Zbog visokog nivoa apstrakcije koje nosi sa sobom, programiranje spada u grupu naučno-nastavnih disciplina koje od slušalaca polaznika zahtevaju sposobnost razmišljanja na nešto drugačiji način. Teži se pristupu rešavanja problema koji bi bio najoptimalniji. S obzirom na to, ideja programiranja nije sadržana samo u tome da se nekako dođe do rešenja da ono radi. U obzir se moraju uzeti i kriterijumi poput razumevanja kako i zašto nešto radi, koliko je dobijeno rešenje optimalno sa aspekta zauzeća računarskih i drugih resursa, kolika je tačnost generisanih rezultata i slično. Budući da je sve to neophodno detaljno razmotriti, važno je da programer razmišlja „izvanokvira” kako bi nakraju njegov rad rezultovao prilagođenim softverom traženih karakteristika u skladu sa domenom rešavanog problema.

Programiranje se smatra oblašću budućnosti, pa ne čudi činjenica da se izuzetno veliki broj studenata opredeljuje za studije koje se bave upravo tom sferom. Način na koji se nastavne jedinice programerske grupe predmeta prenose studentima varira, shodno podoblašću kojom se specifičan predmet bavi. Ono što je zajedničko za programersku grupaciju predmeta jeste da zahteva ozbiljno angažovanje i razmišljanje na pomalo neuobičajen, ali na visokoapstraktan način. Znanje koje studenti steknu na visokoškolskim ustanovama predstavljaće polaznu osnovu za buduće stručno programersko usavršavanje, te je od ključnog značaja postaviti temeljnu i kvalitetnu bazu za dalji stručni progres.

Bez obzira na to da li je nastavni proces obrade materije predviđene za programersku grupu predmeta sproveden primenom klasičnog principa po kom se do skoro održavala nastava, ili je izvršena migracija na online sistem, pokazalo se da studenti dobijaju podjednako kvalitetno znanje. Nastavno osoblje ilustruje predavanja i vežbe primerima iz realnog sveta, entiteti i stručni pojmovi koji se pojavljuju tokom izvođenja nastave dovoljno su deskriptivni, dostupni su dodatni materijali za učenje, podstiče se samostalan studentski rad i izvođenje zaključaka u vezi sa obrađenim nastavnim jedinicama, a primetna je i uzajamna podrška i motivacija i studenata i predavača. U slučaju da neki deo gradiva nije razumljiv u potpunosti, studenti imaju daleko manju bojazan da se obrate nastavnicima za pomoć oko savladavanja prepreke na koju su naišli.

Prelazak na online sistem učenja nosio je sa sobom i značajnu brigu oko toga da li će postojati preko potrebna interakcija između studenata i predavača, kao i da li će moći da se uspostavi saradnja između te dve strane. Nakon što su završene vežbe letnjeg semestra prethodne i zimskog semestra tekuće školske godine, utisak je da je primena učenja na daljinu imala itekako pozitivan efekat na nastavni proces iz oblasti programiranja. Pokazalo se da su studenti sposobni da sami rešavaju probleme određene kompleksnosti, da mogu da donesu bitne zaključke, da do nekih objašnjenja i primera mogu doći samostalno, kao i da im ne treba pomoć nastavnika u tolikoj meri u kojoj je to bio slučaj kada je nastava bila realizovana uz oslonac na uobičajen pristup. Nasuprot tome, primećeno je i da određeni procenat studenata nije mogao da se adaptira na novonastalu situaciju i sistem obrazovanja, te su rezultati koje su postigli na završnim testovima i kolokvijumima slabiji u odnosu na višegodišnji prosek. Dodatno, ispostavilo se da nakon odslušanog online predavanja i vežbi oni imaju samo najelementarnije znanje, pa je u skladu sa tim njihova granica razmišljanja spuštena jer ne mogu da dostignu očekivani minimalni nivo apstrakcije.

3. KOMPLEKSNOST PROGRAMERSKIH PROBLEMA KOJI SE STAVLJAJU KAO IZAZOV PRED STUDENTE U USLOVIMA ONLINE NASTAVE

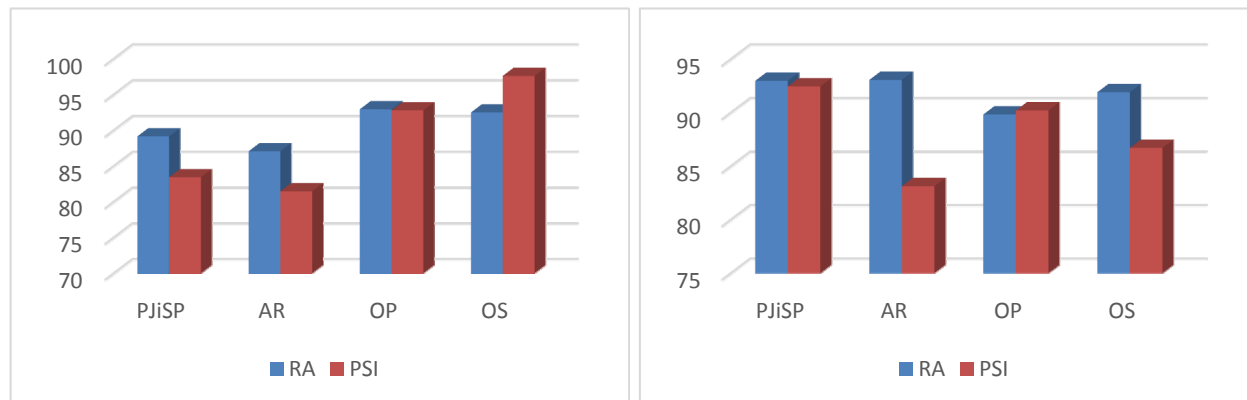
Koncept uvođenja prethodno navedenih novina u nastavni proces Republike Srbije manifestovao se varijabilnim skokovima u rangiranju uspešnosti studenata. Za potrebe analize uticaja elektronskih platformi na uspešnost studenata kao referentni primer uzet je novosadski Fakultet tehničkih nauka, studijski program Računarstvo i automatika i Primenjeno softversko inženjerstvo, studenti prve dve godine osnovnih akademskih studija. Analiziran je period kada su studenti sticali obrazovanje neophodno za buduću struku odlaskom na visokoškolsku ustanovu – komunikacija je podrazumevala lični odlazak u prostorije fakulteta gde su studenti ostvarivali neposrednu komunikaciju sa stručnim nastavnim kadrom, kao i kada su sve to morali ostvariti uz oslonac na platforme za udaljeno učenje.

Školske 2016/17. i 2017/18. godine realizovane su u uobičajenim okolnostima klasičnog modela nastavnog procesa. Zadaci koji su studenti tada rešavali bili su kompleksniji – za polaganje predmeta trebalo je rešiti problem određenog stepena složenosti koji je ujedno diktirao i visinu zaključne ocene. Predispitne i ispitne provere podrazumevale su pitanja i zadatke koji su pokrivali celokupno gradivo obrađeno na predmetu, bez izuzetaka.

Uspostava novog oblika nastave donela je sa sobom i izvesne promene. Naime, bilo je neophodno nastavne jedinice preformulisati, tj. prilagoditi ih sistemu elektronskog učenja, što je posledično uticalo na to da su i provere podlegle izvesnim modifikacijama. Studenti nižih godina studija bili su suočeni sa pojavom projekata – vrsta provere usvojene materije kojaje bila dominantnija uglavnom na višim godinama studija. Drugačija vizija realizacije i polaganja predmeta definitivno je inicirala pojavu varijacija u statističkim podacima u vezi sa prolaznošću studenata. Online sistem nastave zahtevao je kompresiju predviđenih gradivnih jedinica kako bi se omogućio period adaptacije i studenata i nastavnika na novouvedeni režim izvođenja nastavnog procesa. Broj kolokvijumskih provera znanja primetno je smanjen: neki od razloga za to bili su nemogućnost organizacije verifikacije znanja uživo usled uvedenih epidemioloških mera, brojnost studenata, raspoloživost prostorija na fakultetima, nedostatak nastavnog osoblja koje bi moralo biti angažovano za dežurstvo i drugi.

Značajan faktor koji je takođe uticao na smanjivanje broja kolokvijuma bila je i praksa redukcije gradiva koje su studenti trebali da savladaju, a koja je trebalo da pomogne proces prilagođavanja na situaciju u kojoj su se svi našli bez prethodne pripreme i upozorenja. Uprkos tome što su predviđene nastavne jedinice bile skraćene, kvalitet znanja koje se moglo steći po uspešnom završetku kursa nije narušen. Programerska grupa predmeta pretrpela je manje promene, ali je studentima i dalje ponuđeno adekvatno obrazovanje potrebno za uspešnu buduću nadogradnju istog. Na osnovu analiziranih ocena nastavnog osoblja, gradiva predmeta i čitavog nastavnog procesa primetilo se da studentima nižih godina studija prelazak na novi režim definitivno jeste izazvao poteškoće u savladavanju materije, ali nakon dodatnog angažovanja i oni su uspešno usvojili ono što se od njih tražilo.

Na pratećim grafikonima prikazana je statistika uspešnosti studenata tokom školske 2016/17. i 2017/18. godine. Kao referentna ciljna grupa uzeti su studenti prve dve godine osnovnih akademskih studija, pri čemu je akcenat stavljen na programerske predmete studijske grupe Katedre za Primenjene računarske nauke i informatiku. U tom periodu nastava je realizovana uživo u prostorijama Fakulteta tehničkih nauka.



Grafik 1. Statistika uspešnosti studenata u školskim 2016/17. (levo) i 2017/18. (desno)

Studijski program Računarstvo i automatika (RA) pokazao je veću uspešnost na predmetima Programski jezici i strukture podataka (PJiSP) i Arhitektura računara (AR). Statističkom analizom utvrđeno je da predmet Objektno programiranje (OP) ima približno sličnu prolaznost na oba smera u obe analizirane školske godine, dok Operativni sistemi (OS) beleže pad prolaznosti studenata Računarstva i automatike, a procentualno povećanje uspešnosti studenata Primenjenog softverskog inženjerstva.

Nastavni proces sproveden uz oslonac na platforme za daljinsko učenje teži ka tome da vremenom bude prvo izjednačen, a potom u izvesnoj meri i poboljšan u odnosu na klasičan pristup. Prateći taj cilj, ideja koja se iskristalisala među stručnim kadrom usmerena je na to da se poveća motivacija studenata da se samostalno opredele za dodatno usavršavanje stečenih veština. To bi značilo da će se i kolokvijumske provere znanja u nekom trenutku vratiti na staro, odnosno da će stepen složenosti zadataka biti usaglašen sa težinom koju su dobijale prethodne generacije. Aktuelna školska godina pokazala je drastičniji pad prolaznosti studenata na programerskoj grupi predmeta, s tim da trenutni presek nije 100% merodavan usled toga što se još uvek odvijaju realizacije predispitnih obaveza (popravni kolokvijumi koji su bili primenjivani i u uslovima redovne nastave). Po završetku zimskog semestra školske 2020/21. godine očekuje se da prolaznostpotencijalno bude manja u odnosu na prethodne godine, ali da procentualno ta razlika neće biti prevelika.

4. ZAKLJUČAK

Ispostavilo se da rešavanje najraznovrsnijih zadataka rezultuje različitim dostignućima – stepen složenosti zadataka očekivano utiče na to koliko će studenata uspeti da reši zadati problem i dođe do tačnog rešenja, ali to nije jedini faktor koji se manifestuje na konačnom statističkom obračunu koji prikazuje podatke o prolaznosti studenata na programerskoj grupi predmeta. Budući da je online nastava našla svoje mesto u nastavnom procesu Republike Srbije, sasvim je realno očekivati da će u narednim godinama ona pretendovati da preuzme primat.

Positivne posledice ubrzanog prelaska na daljinsko učenje ogledaju se u činjenici da će studentima u svakom trenutku biti dostupni materijali za samostalno savladavanje osnovnih i sticanje dodatnih znanja i veština iz programerskih podoblasti od interesa. Letnji semestar prethodne školske godine imao je nekolicinu propusta u organizacionom procesu, što je rezultat nepripremljenosti na upotrebu platformi za učenje na daljinu. Zimski semestar tekuće školske godine već je pokazao bitne promene: nastava je osmišljena tako da studenti mogu bez većih poteškoća da isprate ono što im nastavno osoblje prezentuje, potencira se interaktivni rad, ostvarena je zadovoljavajuća komunikacija između studenta i nastavnika, ali i između samih studenata, podstiče se diskusija o načinima na koje je sve moguće doći do rešenja, traži se optimalan pristup koji bi osigurao osmišljavanje kvalitetnog rešenja, gradivne celine ponovo su vraćene na staro (obim planiranog gradiva je zadržan), potencira se razjašnjavanje svih potencijalnih problematičnih nastavnih jedinica, za reprezentativne primere koriste se viši nivoi apstrakcije.

Druga strana online sistema obrazovanja proizvela je negativne efekte: studenti manje prate nastavu zbog toga što nemaju osećaj da su na predavanjima i vežbama, a nastavnici ne mogu da isprate proces njihovog angažovanja na vežbama (neki studenti aktivno rešavaju zadatak koji su dobili za vežbanje, neki pasivno čekaju rešenje). Uprkos tome što postoji interaktivnost u nastavnom procesu uočeno je da veći deo studenata ima strah od toga da postavi pitanje i koncentracija je na nižem nivou usled smanjene dinamike nastavnog procesa (manje se praktikuje uobičajeno pisanje po tabli – online okruženje otežava rad i nastavnicima i studentima). Studenti koji žele da saznaju nešto više o oblasti koja je prezentovana nisu toliko aktivni u uslovima virtualne učionice, klasične mere kontrole kvaliteta znanja nije moguće izvesti kao što je to bio slučaj ranije – sistem ocenjivanja morao je biti adaptiran i usaglašen sa novonastalom situacijom.

Idejno najbolje rešenje za studente nižih godina studija oblasti elektrotehnike i računarstva bi, na osnovu do sada izloženog, bilo uvođenje principa kombinovane nastave. Tada bi studenti napredovali brže jer bi im bila ostavljena mogućnost da uz samostalan rad i rad sa nastavnicima razreše sve nedoumice i da nakon toga postanu dovoljno kompetentni da mogu da dođu do rešenja kompleksnih problema, a ne samo da budu osposobljeni za rešavanje takozvanih „školskih” zadataka.

5. LITERATURA

- [1] *Zakon o visokom obrazovanju*, Službeni glasnik RS, broj 88/2017, 73/2018, 27/2018
- [2] Internet stranica: <https://www.danas.rs/drustvo/onlajn-nastava-nije-kacenje-predavanja-na-internet/>
- [3] Internet stranica: <https://www.srbijadanas.com/biz/obrazovanje/stiglo-obavestenje-za-studente-evo-kako-ce-izgledati-nastava-na-fakultetima-od-1-oktobra-2020-09-20>
- [4] Internet stranica: <https://vts.edu.rs/wp-content/uploads/2019/04/e-ucenje-1.pdf>