

IZAZOVI U RAZVOJU iOS APLIKACIJA VISOKE UPOTREBLJIVOSTI**CHALLENGES IN THE DEVELOPMENT OF HIGH USABILITY iOS APPLICATIONS**

Olga Savić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ELEKTROTEHNIKA I RAČUNARSTVO

Kratak sadržaj – U ovom radu opisani su izazovi sa kojima se susreću programeri iOS mobilnih aplikacija prilikom njihovog razvoja. Istraživanje se vrši sa aspekta upotrebljivosti, a uključeni su i različiti načini za poboljšanje efikasnosti, radi kreiranja iOS aplikacija visokog kvaliteta.

Ključne reči: Izazov, iOS, aplikacija, razvoj, upotrebljivost

Abstract – This paper describes the challenges, which iOS mobile application developers face during development. The research is done from the aspect of usability, and it includes different ways of improving efficiency, in order to create high-quality iOS applications.

Keywords: Challenge, iOS, application, development, usability, user

1. UVOD

Analiza izazova koji se javljaju prilikom razvoja iOS aplikacija visoke upotrebljivosti jeste tema ovog rada. U toku kreiranja različitih platformi, kao i raznih pojedinačnih aplikacija može da dođe do potencijalnih problema, koje je potrebno otkloniti ili makar prilagoditi korisniku, tako da date aplikacije ili platforme postanu u potpunosti upotrebljive.

Ovaj rad sastojće se iz sedam poglavlja: uvod, motivacija problema, heuristika upotrebljivosti za mobilne aplikacije, koraci u razvoju iOS aplikacija, izazovi u razvoju iOS aplikacija, uloga korisnika i najbolje prakse i zaključak. Motivacija i opis problema je deo rada koji će se baviti razlozima zbog kojih je jedno ovakvo istraživanje potrebno, kao i motivima za pisanje istog. U trećem poglavlju biće sprovedeno istraživanje o heuristikama upotrebljivosti za mobilne aplikacije. Razvoj svake iOS aplikacije sastoji se iz više koraka koje je potrebno sprovesti, kako bi se postigao krajnji cilj, što je obrađeno u poglavlju četiri. Proces kreiranja aplikacija namenjenih za iOS operativni sistem i izazovi prilikom tog kreiranja biće opisani u okviru poglavlja broj pet. Poglavlje šest namenjeno je za opis uloge korisnika i najboljih praksi. Na kraju rad će se baviti analizom dobijenih rezultata i informacija, odnosno eventualnim nedostacima, kao i načinima da se ti nedostaci nadoknade.

2. MOTIVACIJA I OPIS PROBLEMA

Razvoj mobilnih aplikacija je u rapidnom porastu, zbog povećane popularnosti pametnih telefona.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Dragan Ivetić, red. prof.

Sa milijardama preuzetih aplikacija, *Apple*-ova prodavnica (*App Store*) i *Google*-ova prodavnica (*Google Play*) su uspele da nadjačaju mobilne uređaje. Tokom poslednjih deset godina, došlo je do neprekidnog naglog porasta u objavljivanju i preuzimanju različitih aplikacija sa *App Store*-a.

Trenutno, najzastupljenije platforme su *Android* i *iOS*. Ipak, ovaj uspeh izaziva programere da stvaraju aplikacije visokog kvaliteta, da bi privukli i zadovoljili krajnje korisnike. Praktično je nemoguće odrediti tačan broj dostupnih iOS aplikacija, jer postoje razni načini za preuzimanje i objavljivanje.

2.1. Zašto baš iOS aplikacija?

Izrada iOS aplikacija namenjena je korisnicima *iPhone*-a – mobilnih uređaja kompanije *Apple*. Gledajući statistike, primetan je veći broj korisnika *Android* operativnog sistema. Ipak, činjenica je da aplikacija treba da bude dostupna svima, pa je potrebno obezbediti isti kvalitet korisničkog iskustva i za korisnike *iPhone*-a, pogotovo uzimajući u obzir nezanemarljive prednosti iOS platforme.

Kao prvo, generalno gledano, iOS pruža mogućnost bržeg i kontinualnijeg funkcionisanja, zahvaljujući visokom nivou optimizacije.

Zatim, dizajn aplikacija je veoma privlačan, lako su za pronalazak, korišćenje i ocenjivanje. Gledajući proces korišćenja aplikacija, kod iOS-a je jasno vidljiva mogućnost jednostavnijeg ocenjivanja i preporuke, upravo zbog prisustva manjeg broja dostupnih uređaja, zbog čega je lakše i održati konzistentnost. Čak i iz ugla programera, iOS je veoma često radiji izbor.

2.2. Specifičnosti korisnika iOS aplikacija

Osvrćući se na period od pre 10-15 godina, kada pametni telefoni praktično nisu ni postojali, niko nije mogao zamisliti kakav će se napredak tehnike u međuvremenu dogoditi. Danas, *Android* više nije privilegija, već skoro svako može sebi priuštiti jedan pametan telefon sa ekranom osetljivim na dodir. Veruje se da odgovarajuće zajednice korisnika imaju jasne razlike i specifičnosti, od lične komunikacije i karakteristika, pa sve do svakodnevnih navika. *Apple* korisnici su veoma lojalni, kupuju više aplikacija i znatno češće se angažuju oko svojih uređaja nego na primer korisnici *Android*-a, koji se neretko odlučuju za piratske verzije. Takođe, korisnici *iPhone*-a su većinom više profilisani i prilagođeni filozofiji aplikacija. Razlika je u ceni, odnosno u tome da su iOS korisnici ipak spremni da potroše veću količinu novca za nešto što će im doneti veću vrednost. Takođe karakteristika korisnika iOS aplikacija jeste visok procenat mladih, visokoobrazovanih ljudi sa u određenoj meri većom platežnom sposobnošću.

3. HEURISTIKA UPOTREBLJIVOSTI

Upotreba pametnih telefona bitno napreduje na današnjem tržištu, što je dovelo do potrebe za ubrzanim razvojem i poboljšanjem aplikacija napravljenih za ove uređaje. Sa progresom u korišćenju mobilnih uređaja i njihovih aplikacija, dolazi do stalne pojave novih izazova i određene jedinstvenosti, kao što je upotrebljivost, moraju biti dodatno istražene i ispitane. Upotrebljivost je definisana kao „kapacitet koji je moguće iskoristiti“, to jest, maksimalan kapacitet koji određeni uređaj poseduje [1]. Tokom razvoja proizvoda, upotrebljivost može biti ispitana putem inspekcije upotrebljivosti ili različitih testova upotrebljivosti. Upotrebljivost je definisana pomoću pet komponenta kvaliteta:

- vreme učenja
- efikasnost
- lakoća pamćenja
- greške
- zadovoljstvo

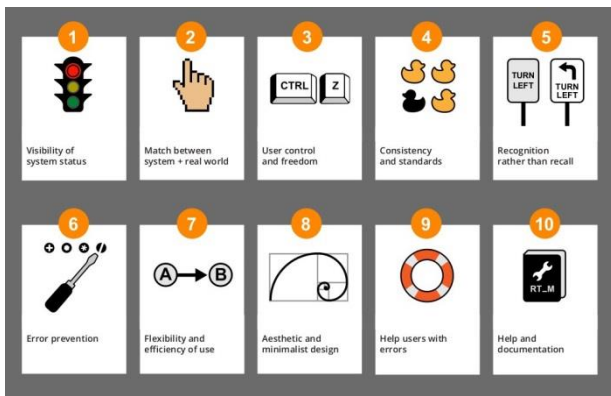
3.1. Evaluacija po heuristikama

Evaluacija po heuristikama ima za cilj da oceni proizvod na osnovu principa, odnosno heuristika upotrebljivosti, pri čemu se vrši utvrđivanje šta je ispravno i ispoštovano, a sa druge strane, šta nije.

Prilikom evaluacije upotrebljivosti mobilnih uređaja, u obzir se moraju uzeti važne specifičnosti samih uređaja: korisnik najviše koristi šake i prste pri radu sa telefonom, uređajima se upravlja bežično i podržana je dodavanje novih aplikacija i internet konekcije za određene funkcionalnosti.

3.2. Heuristike upotrebljivosti

Heuristike upotrebljivosti nose ovaj naziv, jer predstavljaju važne i detaljne smernice za kreiranje razumljivog dizajna bliskog korisniku. Kao takve, prvi put su uvedene od strane Malone-a, 1982. godine, sa primenom isključivo kod probleme visokog nivoa u mobilnim igrama. Nadaleko poznate su Nielsen-ove heuristike (Jakob Nielsen, 1995), napisane sa glavnim osvrtnom na kvalitet samog proizvoda. Vodič za razvoj mobilnih aplikacija sadrži deset principa i u masovnoj je potrebi i dan danas:

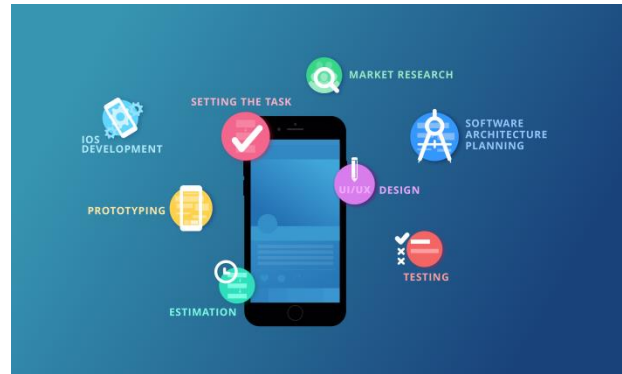


Slika 1. Grafički prikaz heuristika za mobilne telefone

- vidljivost statusa sistema
- ekvivalencija između sistema i realnog sveta
- korisnikova kontrola i sloboda
- konzistentnost i standardi
- prevencija grešaka
- prepoznavanje umesto pamćenja

- fleksibilnost i efikasnost korićenja
- estetski i minimalistički dizajn
- pomoć korisnicima za utvrđivanje, prepoznavanje i oporavku od grešaka
- pomoć i dokumentacija

4. KORACI U RAZVOJU IOS APLIKACIJA



Slika 2. Prikaz koraka u razvoju iOS aplikacija

1. **Istraživanje** – Prvi korak u izradi iOS aplikacije je istraživanje i upoznavanje sa trenutnom situacijom na tržištu.

2. **Stvaranje konkretnih ideja** – Ideja predstavlja osnovu kvalitetne aplikacije. Masovno se koriste različiti modeli za prezentaciju modela, a neki od njih su: brainstorming, mape uma i skice. [2]

3. **Kreiranje prototipa** - Jednostavno rečeno, žičani okvir je inicijalni nacrt. Cilj je predstavljanje pojednostavljenog vizuelnog koncepta aplikacije, a ne objašnjavanje dizajna.

4. **UI/UX dizajniranje** - Krucijalan korak u razvoju iOS aplikacije, u kom je neophodno praćenje specifičnih smernica i uputstava. Faza dizajniranja omogućuje timu pregled funkcionalnosti ekrana, kao što su grafike, animacije i ikonice. Dizajniranje je važan gradivni blok naizgled komplikovanog procesa razvoja aplikacije.

5. **Planiranje arhitekture softvera** - Dok se faza dizajniranja fokusira na implementaciju funkcionalnosti aplikacije, planiranje softverske arhitekture se dešava paralelno sa ciljem da se obezbedi stabilnost i skalabilnost same aplikacije. 4+1 model gledišta za arhitekturu softvera: use case view, logički pogled, procesni pogled, implementacioni pogled, deployment view.

6. **Razvoj iOS aplikacije** – Razvoj određene aplikacije predstavlja temeljno kreiranje iste. Više o ovoj temi i izazovima biće objašnjeno u poglavlju broj 5.

7. **Testiranje i objavljivanje** – Proces provere ispravnosti dobijenog proizvoda uz postupak objave rezultata, pa i same aplikacije.

8. **Redovna ažuriranje** – Praćenje stanja aplikacije i popravljavanje nedovoljno kvalitetnih delova iste.

5. IZAZOVI U RAZVOJU IOS APLIKACIJA

Razvoj mobilnih aplikacija je relativno novi pojam, koji rapidno raste, zbog sve veće sveprisutnosti i popularnosti mobilnih telefona kod krajnjih korisnika. Postoje značajne razlike u tome da li telefoni koriste Android ili iOS operativni sistem, koje su posebno primetne u procesu razvoja aplikacija. U toku razvoja korisnik se susreće sa velikim brojem različitih izazova.

5.1. Opšti izazovi za programere kod iOS aplikacija

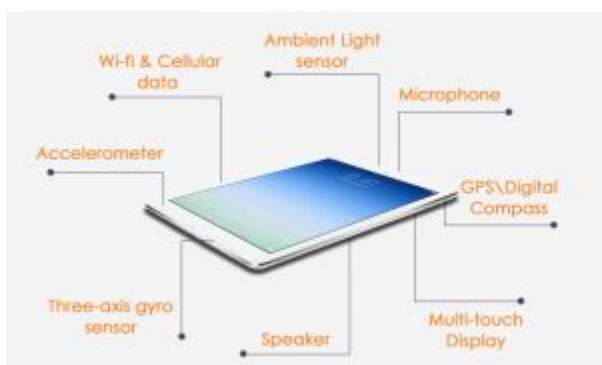
- dobijanje odobrenja od App Store-a
- fragmentacija umesto ujedinenja
- praćenje, analiza i podrška testiranju
- otvorene/zatvorene platforme za razvoj
- kreiranje univerzalnog korisničkog interfejsa
- količina podataka
- održavanje koraka sa čestim promenama
- održavanje
- buduće provere aplikacije

5.2. Specifičnosti pametnih telefona na iOS platformi

Pametni telefoni na iOS platformi imaju veliki broj specifičnosti među kojima su: multi-touch uređaj, relativno jeftin uređaj visokih performansi, korisnički interfejs, problem unosa teksta, preciznost adesianja i velicina objekta, vizuelno prekrivanje, ivice ekrana, objekti van ekrana u fokusu, interakcija sa drugim aplikacijama i uparivanje senzorima.

Preciznost adresiranja i veličina objekta - U slučaju telefona sa iOS platformom, postoji problem sa preciznim adresiranjem manjih objekata. Ovo je posebno primetno u aplikacijama koje pružaju neke lokacijske usluge, pa se radi poboljšanja koriste dvostruko kuckanje (*TapTap*) i namagnetisanog štapa (*MagStick*). Znan napredak se uviđa u pogledu objekata koji se nalaze na rubu ekrana.

Upravljanje senzorima – Svaki Apple uređaj ima sledeće senzore: žiroskop sa 3 ose, akcelerometar, Wi-fi prenos podataka, senzor za ambijentalno svetlo, mikروفon, GPS/digitalni kompas, zvučnik, multi-touch ekran.

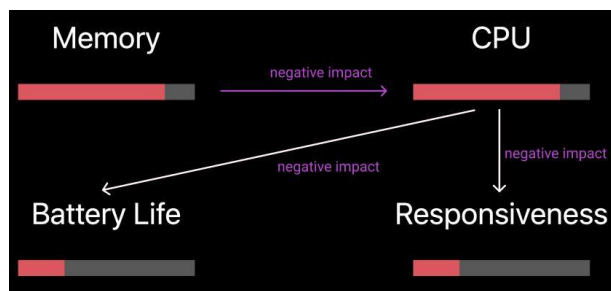


Slika 3. Prikaz senzora na iOS uređaju

5.3. Hardverska i softverska ograničenja

U ograničenja hardverskog i softverskog tipa spadaju: mala veličina ekrana i niske rezolucije, ograničena tastatura, nivo procesorske snage i količina memorije, trajnost baterije, raznolikost tehnologije i sadržaja, nedostatak kompatibilnosti aplikacija i bezbednost.

Nivo procesorske snage i količina memorije - Sa ciljem što verodostojnijeg prikaza i grafike u mobilnim aplikacijama, a pogotovo u igrama, uvode se jači procesori i veća memorija. Primetan je napredak u memorijskim resursima, ali je i dalje primetna ogromna razlika u poređenju sa računarima. Međutim, opcija priključenja eksternih memorijskih modula dovela je do znatnog poboljšanja performansi., što je i bio cilj.



Slika 4. Veza memorije, procesora, baterije i odgovora

Izazovi u razvoju iOS aplikacija još mogu biti: razvoj sa više platformi, trenutne prakse za testiranje kao i izazovi analize i testiranja [3].

6. ULOGA KORISNIKA I NAJBOLJE PRAKSE

Recenzije korisnika igraju veoma važnu ulogu u industriji industriji mobilnih telefona. Korisnici, programeri i tržište aplikaciju imaju korist od ocena i komentara korisnika. Postojeće metode za ostavljanje recenzija nisu odgovarajuće za kranje korisnike aplikacija. U međuvremenu, korisnici mogu ostaviti svoju povratnu informaciju na različitim nivoima kvaliteta, što otežava proizvođačima aplikacija izdvajanje korisnih informacija za održavanje softvera. Cilj ovog poglavlja jeste poboljšanje kvaliteta i upotrebljivosti iOS mobilnih aplikacija, na osnovu iskustva korisnika.

Biće predstavljene različite metode za prikupljanje povratnih informacija, uz analizu iskoristivosti ovih metoda. Dodatno, primena metode za dizajniranje, koja stavlja korisnika u prvi plan (*user-centered design method*) pokazala je veoma povoljne rezultate u kreiranju aplikacija.

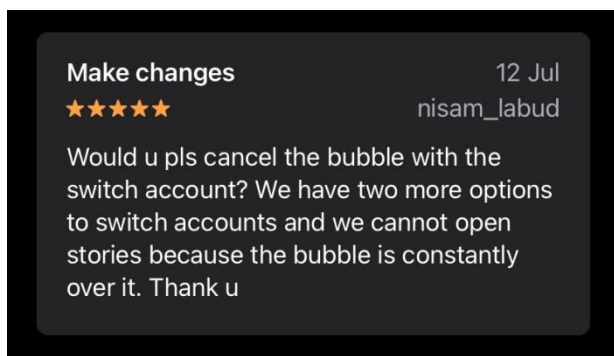
Ukoliko bi postojala mogućnost da programeri se u razvoju aplikacija u potpunosti pridržavaju smernica koje će biti pomenute, kao ishod bi se dobila skoro idealna aplikacija, u potpunosti po meri korisnika.

6.1. Recenzija korisnika

Komentari i ocene korisnika su klasifikovani u različite tipove, u zavisnosti od sadržaja. Stoga, postoje i odgovarajući načini za prikupljanje recenzija korisnika, koji koriste mobile aplikacije.

Recenzija korisnika predstavlja povratnu informaciju u tekstualnoj formi, napisanu od strane potrošača i korisnika proizvoda, nakon određenog perioda korišćenja. Korisnici prezentuju svoje mišljenje sa različitih tačaka gledišta. Predstavlja ne samo pohvalu ili kritiku posmatranog objekta, već i izveštaj o korisnikovom korišćenju u određenom kontekstu. Važno je naglasiti da se recenzija obično ostavlja dobrovoljno.

U softverskoj industriji korisnici imaju veliku ulogu u raznim metodama razvoja. Tipovi mogućih recenzija su: prijave greške, budući zahtevi i korisničko iskustvo. Tip recenzije koji opisuje probleme primećene u radu sa aplikacijom, u slučaju neočekivanog ponašanja jeste prijava greške. Pod buduće zahteve spada recenzija koji uključuje sugestije za eventualna poboljšanja aplikacije, kao što je dodavanje funkcionalnosti u narednim verzijama [4].



Slika 5. Primer recenzije sa predlogom za poboljšanja

Korisničko iskustvo se sastoji iz više pohvala i žalbi i predstavlja stepen zadovoljstva krajnjeg korisnika u toku rada.

6.2. Dizajn fokusiran na korisnika

Dizajn predstavlja kreativnu aktivnost, koja donosi nešto novo, što nije postojalo ranije. Dizajn aplikacije je važan korak u procesu razvoja same aplikacije i uključuje definisanje komponenti, interfejsa i drugih karakteristika. Norman (1988) je razgradio koncept *User-centered design-a* (UCD) i sugerisao postavljanje korisnika i njegovih zahteva na centralno mesto u dizajnu. Potrebno je obezbediti jednostavno i brzo usvajanje nove aplikacije, bez ulaganja dodatnog truda na proces učenja. Cilj je utvrditi kako krajnji korisnici funkcionišu, bez prinude na promenu. UCD za razvoj mobilnih aplikacija se ne razlikuje mnogo od klasičnog UCD-a.

6.3. Najbolje prakse u razvoju iOS mobilnih aplikacija

Postoji pet faza u ciklusu razvoja iOS mobilnih aplikacija, sa stanovišta dizajna fokusiranog na korisnika. Podrazumeva se da je razvoj cikličan i da aplikacije prolaze kroz više iteracija tokom svog životnog ciklusa. Prvo se postavlja pitanje zašto je aplikacija koja se razvija neophodna, koji je razlog njenog nastanka i koje probleme rešava. Takođe, vrši se istraživanje da li postoji aplikacija slične namene i utvrđivanje nedostataka. Nakon toga vrši se dizajniranje i razvijanje same aplikacije. Neophodno je odrediti prioritete za ciljanu iOS platformu i prodavnicu aplikacija. Nakon razvoja, vrši se pregled i dorada aplikacije, do potpunog ispunjenja svih inicijalno postavljenih zahteva.

Koraci:

1. Procena trenutne situacije – tržišta, ciljanih korisnika i aplikacija sličnog tipa.
2. Razumevanje krajnjeg korisnika
3. Šta će aplikacija biti u mogućnosti da ponudi?
4. Razmatranje dizajna mobilnog telefona
5. Pregled i prerada

7. ZAKLJUČAK

Kreiranje i implementacija mobilnih i računarskih aplikacija je složen proces sa velikim brojem komplikacija i detalja na koje treba obratiti pažnju. Naročito se ističu velika raznovrsnost mobilnih tehnologija, kao i značajne razlike ljudskih osobina krajnjih korisnika.

Neophodno je posvetiti posebnu pažnju oblikovanju kvalitetne korisničke podrške i efikasnih modela interakcije, a jedan od glavnih imperativa i motivacionih faktora mora biti izgradnja mobilnih aplikacija na visokom nivou upotrebljivosti. Upotrebljivost mobilnih aplikacija još uvek nije dostigla odgovarajući stepen važnosti prilikom uspostavljanja kriterijuma za razvoj aplikacije. Ipak, svetlo na kraju tunela predstavlja činjenica da se sve više posvećuje pažnja tim problemima, kao i to da je uspostavljen neki krajnji cilj, a to je da se podizanjem nivoa upotrebljivosti aplikacija obezbede mobilne usluge jednako ili makar približno dostupne svim grupama korisnika.

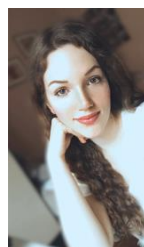
U okviru ovog rada sprovedena je opsežna analiza izazova koji se javljaju prilikom razvoja aplikacija visoke upotrebljivosti za iOS operativni sistem. Akcenat je bio na analizi svih mogućih izazova kako u smislu koraka u razvoju, tako i u smislu eventualnih poteškoća prilikom projektovanja funkcionalnih aplikacija. Jedan deo rada posvećen je ulozi korisnika i njihovom značaju pri samoj izradi određenog programa. Takođe, obrađene su i heuristike na osnovu kojih se proverava upotrebljivost aplikacije. Ovaj deo raden je da bi se utvrdili uslovi i izazovi koji treba da se ispune da bi se kreirala kvalitetna funkcionalnost visoke upotrebljivosti.

Ovaj rad ima široku primenu u realnom sistemu. Kompletno istraživanje može u velikoj meri da pomogne pri izradi kvalitetne iOS aplikacije visoke upotrebljivosti. Na kraju, istraženi su i potencijalni tokovi razvoja iOS aplikacija u budućnosti i jasno je da će fokus biti na augmentovanoj stvarnosti, mašinskom učenju, obezbeđivanju “pametnih kuća” i još jednostavnijem izvršavanju platnih transakcija putem telefona.

8. LITERATURA

- [1] Marcos Antonio Duraes Dourado and Edna Dias Canedo, *Usability Heuristics for Mobile Applications*
- [2] Kristin Lee Wood, *Ideation Methods: A First Study with Measured Outcomes with Personality type*
- [3] Mona Erfani Joorabchi, Ali Meshbah, Philippe Krutchen, *Real Challenges in Mobile App Development*, University of British Columbia
- [4] F.T.C and Vasa, R. 2011. *Toward a Social Media Usage Policy*

Kratka biografija:



Olga Savić rođena je 1996. godine u Novom Sadu. Završila je gimnaziju „Svetozar Marković“ takođe u Novom Sadu 2015. godine. Diplomirala je na Fakultetu tehničkih nauka u Novom Sadu 2019. godine i iste godine je upisala master studije na smeru Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije.

kontakt: lola.savi4@gmail.com