

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Fakultet elektrotehnike i računarstva**  
**Zavod za elektroniku, mikroelektroniku, računalne i inteligentne sustave**

Kolegij: Oblikovanje programske potpore

**Laboratorijske vježbe**  
**Upute za rad na projektu**

ak. god. 2019./2020.

**Nastavnici:**

izv. prof. dr. sc. Vlado Sruk

prof. dr. sc. Nikola Bogunović

doc. dr. sc. Alan Jović

**Asistenti**

Nikolina Frid, mag. ing. rač.

dr. sc. Miljenko Krhen

Hrvoje Nuić, mag. ing. rač.

Igor Stančin, mag. ing. rač.

e-pošta: [opp@fer.hr](mailto:opp@fer.hr)

**Zagreb, rujan 2019.**

## 1. Opći opis projekta

Izrada projekta oponaša timsku izradu jednostavnije web, mobilne ili desktop aplikacije kakve se može susresti u praksi. Za rješavanje problema koriste se prethodno stečena znanja programiranja koja je potrebno aktivno prema potrebi nadopuniti. Uobičajeno aplikacija ima grafičko sučelje, bazu podataka, umrežavanje i sl., a njen razvoj uključuje korištenje tehnologija i razvojnih računalnih alata (engl. *Computer-Aided Software Engineering*, CASE).

Osim tehničkih znanja i vještina, za uspješno savladavanje projekta potrebno je i savladavanje zahtjeva organizacije, upravljanja, timskog rada te verbalne i pisane komunikacije s kolegama. Uspješno savladavanje projekta zahtijeva timski rad u kojem članovi tima zajednički pronalaze put do rješenja. Pri tome su dobrodošla različita mišljenja, koja nakon usklađivanja mogu dovesti do najboljeg rješenja (uz pomoć nastavnika i asistenata).

Rezultati rada na projektu se kontinuirano prate i ocjenjuju. Time se stječe iskustvo za daljnji napredak znanja u području razvoja programske potpore kao i priprema za praktičan rad u industriji.

## 2. Rad na projektu

Studenti izrađuju projekt u objektno usmjerenom jeziku (Java, Python, C#, PHP 5.0+ i sl.) korištenjem tehnologija i razvojnih računalnih alata po vlastitom izboru. Radi se tijekom cijelog semestra u timovima od 7 studenata.

### Formiranje grupa

Timove sastavljaju koordinatori timova koji se biraju početkom semestra na temelju uspjeha na predmetima *Objektno orijentirano programiranje* i *Operacijski sustavi*. Studenti koji su određeni kao koordinatori ne mogu biti razriješeni te dužnosti. Grupe se formiraju tako da se studenti samostalno organiziraju i jave koordinatoru grupe. Koordinator i članovi grupe zajedno biraju voditelja grupe, kojeg se navodi u prijavi grupe. Koordinator može, ali i ne mora biti voditelj.

Koordinatori prijavljuju svoje timove putem aplikacije na adresi <http://r2d2.zemris.fer.hr/OPPgrupe><sup>1</sup>. Koordinator grupa koji nemaju potpuno popunjenu grupu mogu putem aplikacije objaviti oglas za traženje članova na koji se ostali zainteresirani studenti mogu prijaviti. U obrascu prijave, kao preferenciju koju nastavnici ne moraju uvažiti, moguće je odabrati izradu aplikacije za mobilne uređaje i izradu projekta na engleskom jeziku.

---

<sup>1</sup> Detaljne upute za korištenje aplikacije nalaze se na

[https://www.fer.unizg.hr/\\_download/repository/Upute\\_za\\_koristenje\\_OPPapp\\_aplikacije\\_za\\_prijavu\\_grupa.pdf](https://www.fer.unizg.hr/_download/repository/Upute_za_koristenje_OPPapp_aplikacije_za_prijavu_grupa.pdf).

Dodatna mogućnost je izrada projekta čija se implementacija temelji na radnom okviru Java Spring<sup>2</sup>. Ograničeni broj grupa koji se odluče za rad u ovim tehnologijama mentorirat će tvrtka CROZ d.o.o.

Grupe koje ostanu nepopunjene nakon isteka roka za prijavu popunjavaju se neraspodijeljenim studentima.

## Projektni zadatak

Nakon formiranja grupa, asistenti šalju voditeljima grupa projektne zadatke. Studenti moraju stvoriti grupu i repozitorij na **GitLabu**<sup>3</sup> za redovito praćenje inačica projektne dokumentacije i koda aplikacije koju razvijaju. Naziv grupe na Gitlabu mora biti jednak nazivu grupe. Upute za rad s Git repozitorijem bit će objašnjene na prvim auditornim vježbama. Tijekom rada na projektu repozitorij je privatn, a po predaji projekta postaje javno vidljiv. Nakon svake izmjene dokumentacije ili kôda, član koji ju je napravio dužan je potvrditi novu promjenu (engl. *commit*) te u poruci jasno i sažeto napisati koje su promjene učinjene. **Nepridrđavanje ove upute povlači negativne bodove!**

Grupe imaju mogućnost odbiti dodijeljeni zadatak tijekom drugog tjedna nastave i predložiti vlastiti projektni zadatak koji po složenosti (ali ne i po tematici) treba odgovarati onome koji je dobila od asistenta. Najvažniji element prijedloga projekta programske potpore je složenost problemske domene, a ne samo programiranje ili tehnologija. Prijedlog treba jasno opisati motivaciju za predloženi rad i funkcionalnost rješenja. Tekst prijedloga zadatka treba poslati na [opp@fer.hr](mailto:opp@fer.hr). Konačnu odluku o prihvaćanju ili odbijanju predložene teme donosi asistent najkasnije krajem drugog tjedna nastave i o tome obavještava grupu. Grupe čiji zadatak bude prihvaćen dobivaju 2 boda po članu koji se zbrajaju u sumu bodova na projektu. Ovi dodatni bodovi se dodjeljuju voditelju ako je tema prihvaćena, a on ih dodjeljuje članovima grupe prema zaslugama.

## Aktivnosti na projektu i rokovi

Aktivnosti rada na projektu definirane su po tjednima nastave, kako slijedi u Tablici 1. Počevši od drugog tjedna nastave, svaki tjedan (osim tjedana međuispita i kolokviranja) održavaju se laboratorijske vježbe. Termini laboratorijskih vježbi objavljeni su u studentskoj satnici FER-a.

---

<sup>2</sup> Osnovni razvojni okvir je Java Spring Boot s projektima Spring Data, Spring Security, te Spring Web MVC. Za strukturiranje projekta, *build* i *dependency management* koristi se Maven. Za bazu podataka će se koristiti relacijska baza PostgreSQL (za razvoj se može koristiti i H2). Sve aplikacije trebaju imati korisničko sučelje temeljeno na Web tehnologijama (HTML 5 za strukturu i CSS za sve stilove) s preporučenim korištenjem radnog okvira Twitter Bootstrap. Za izradu korisničkog sučelja treba koristiti *server-side templating* (Thymeleaf i JQuery za JavaScript) ili *single-page* aplikaciju (u Reactu ili Angularu). Prezentacijski kod treba pristupati poslužitelju preko REST usluga koje koriste JSON.

<sup>3</sup> <https://about.gitlab.com>

Tijekom termina studenti demonstriraju svoj rad asistentu, raspravljaju projektno rješenje i predlažu dorade. Demonstratori su također prisutni na vježbama i pomažu studentima u izradi i organizaciji projekta. Radi učinkovitije organizacije vježbi, studenti su obavezni najaviti svoj dolazak putem e-pošte najmanje 24 sata prije početka termina vježbi. Studente se ohrabruje da se što češće sastaju i izvan termina laboratorijskih vježbi kako bi zajednički radili na projektnom zadatku, te koriste dostupne suradničke alate. Sve sastanke grupe potrebno je evidentirati u Dnevniku sastajanja u dokumentaciji.

**Tablica 1.** Aktivnosti rada na projektu

Tjedan	Aktivnost na projektu	Napomena
1.	Formiranje grupa, zadavanje zadataka	
2.	Analiza zadatka, odabir alata i tehnologija	<b>Uvodna vježba - obavezni termin</b> Diskusija projektnog zadatka i odabranih tehnologija s asistentom
3.	Razrada specifikacije programske potpore	
4.	Dokumentiranje zahtjeva	
5. i 6.	Razrada arhitekture sustava i implementacija generičkih funkcionalnosti	
7.	Implementacija generičkih funkcionalnosti	<b>Demonstracija generičke funkcionalnosti - obavezni termin</b> Demonstracija generičke funkcionalnosti asistentu
8. i 9.	Međuispiti	
<b>10.</b>	<b>Predaja prvog ciklusa projekta</b>	
11.	Implementacija projekta.	
12.	Implementacija projekta.	
	Praznici	
13.	Provođenje ispitivanja implementirane aplikacije. Dokumentiranje ispitivanja programske potpore.	<b>Demonstracija alfa verzije - obavezni termin</b> Demonstracija alfa inačice asistentu zajedno s diskusijom stanja i planom završetka projekta.
14.	Dovršenje implementacije. Dovršetak projektne dokumentacije. Puštanje aplikacije u pogon (deployment)	
<b>15.</b>	<b>Predaja (kolokviranje) drugog ciklusa projekta.</b>	

U tri termina, naznačena u Tablici 1 kao “*obavezni termini*”, je **obavezan dolazak svih grupa. Nedolazak na navedene termine će se sankcionirati s jednim negativnim bodom po članu grupe po terminu, osim za termin predaje alfa verzije programa, kada će se grupa sankcionirati s dva negativna boda po članu!**

U tjednima prve i druge predaje studenti kolokviraju projekt u terminima laboratorijskih vježbi. Za prvu predaju studenti do roka navedenog u Tablici 2 trebaju na Gitlabu imati gotovu dokumentaciju s dijelovima koji ulaze u reviziju 1 (naznačeno u predlošku dokumentacije) te implementirane generičke funkcionalnosti aplikacije (prijava, registracija, početna stranica i sl.). Aplikaciju s generičkim funkcionalnostima potrebno je pustiti u pogon (engl. *deployment*) na javno dostupnom poslužitelju (Heroku, Amazon AWS i sl). Za drugu predaju studenti trebaju imati na Gitlabu dovršenu kompletnu dokumentaciju i izvorni kod aplikacije te aplikaciju puštenu u pogon na javno dostupnom poslužitelju .

**Tablica 2.** Rokovi na projektu u ak. god. 2019./2020.

Termini i rokovi	Opis
Četvrtak, 3. 10. 2019. u 23:59	Rok za prijavu grupe.
Petak, 15. 11. 2019. u 23:59.	Rok predaje dokumentacije za prvi ciklus.
2. 12. - 6. 12. 2019.	Predaja (kolokviranje) prvog ciklusa projekta.
7.1. - 10. 1. 2020.	Demonstracija alfa inačice projektne aplikacije asistentu zajedno s diskusijom stanja i planom završetka projekta.
Četvrtak, 16. 1. 2020. u 23:59.	Rok predaje projekta za drugi ciklus (završna verzija) .
20. 1. - 24. 1. 2020.	Predaja (kolokviranje) drugog ciklusa projekta.
Ponedjeljak, 20. 1. 2020. u 23:59	Izrađena prezentacija projekta - <b>obavezna za sve grupe, ali samo odabrane grupe prezentiraju drugima u terminu četvrtak, 23. 1. 2020.</b>

Ako primijetite da Vaš tim ne radi dobro, što bi moglo negativno utjecati na rezultat projekta (i konačnu ocjenu), te probleme treba rješavati razgovorom s drugim članovima tima. Ako problematični članovi tima (uključujući i voditelja) odbijaju surađivati, problem treba riješiti što ranije s asistentom. Pritužbe problema timskog rada izražene na kraju semestra bit će zanemarene.

### 3. Projektna dokumentacija

Studenti tijekom izrade projektnog zadatka rade kontinuirano na dokumentiranju svih značajki projektnog zadatka korištenjem odgovarajućeg pripremljenog obrasca projektne dokumentacije dostupnog u repozitoriju projekta na stranicama predmeta. Nužno je popuniti sva poglavlja prema uputama iz predloška. Za crtanje UML-dijagrama preporučuju se sljedeći alati: Astah UML, VisualParadigm ili MS Visio (ručno crtanje nije prihvatljivo!). Potrebno je obratiti pažnju na čitljivost dokumentacije što uključuje poštivanje pravopisnih pravila i uporabu ispravnog stila pisanja u duhu hrvatskog jezika, odnosno u duhu engleskog jezika za grupe koje imaju studente iz programa Erasmus.

Za revizije dokumentacije 1.0. (prva predaja) i 2.0 (druga predaja) u Gitlab repozitorij treba postaviti PDF-ove pod nazivom **OPP\_2019\_<ime\_grupe>\_v1\_0.pdf**, odnosno **OPP\_2019\_<ime\_grupe>\_v2\_0.pdf**.

Studente se ohrabruje da koriste i druge načine dokumentiranja izrade projekta, primjerice Wiki stranicama na sjedištu GitLab. Svaka dopuna koja pridonosi poboljšanju kvalitete dokumentacije bit će na odgovarajući način nagrađena.

### 4. Bodovanje projekta

Studentski projekt boduje se kroz dvije predaje. Prva predaja nosi najviše **12 bodova** po studentu: 6 za dokumentaciju i aplikaciju te 6 za usmeno kolokviranje u terminu lab. vježbi. Druga predaja nosi najviše **18 bodova** po studentu: 9 za dokumentaciju i aplikaciju te 9 za usmeno kolokviranje u terminu lab. vježbi.

Kolokviranje se odvija u trajanju od 60 minuta pri čemu je prisutnost obvezna za sve članove grupe. Tijekom kolokviranja asistent pregledava dokumentaciju i aplikaciju te postavlja pitanja studentima vezano uz aplikaciju (funkcionalnosti, implementacija i sl.) te gradivo predmeta koje se odnosi na projekt (UML, tehnike ispitivanja i sl.). Bodove za dokumentaciju i aplikaciju asistent dodjeljuje voditelju grupe sumarno za čitavu grupu<sup>4</sup>, a zatim voditelj raspoređuje bodove po članovima grupe temeljem njihovog doprinosa. Kriteriji bodovanja dokumentacije i aplikacije se nalaze u Tablici 3.

Bodove iz usmenog kolokviranja asistent dodjeljuje osobno svakom studentu. U slučaju opravdanog izostanka s kolokviranja nužno je javiti se asistentu najkasnije do kraja tjedna u kojem se odvija kolokviranje kako bi se dogovorila nadoknada za člana koji je izostao.

---

<sup>4</sup> maksimalno 42 na prvoj predaji tj. 63 u drugoj predaji za grupu od 7 članova

**Tablica 3. Kriteriji bodovanja dokumentacije i aplikacije**

Prva predaja		Druga predaja	
Cjelina	Udio u bodovima [%]	Cjelina	Udio u bodovima [%]
Opis projektnog zadatka	10	Dijagram stanja	4
Funkcionalni zahtjevi i dijagrami obrazaca uporabe	20	Dijagram aktivnosti	4
Sekvencijski dijagrami	5	Dijagram komponenti	4
Nefunkcionalni zahtjevi	3	Dijagram razmještaja	3
Opis arhitekture sustava	7	Implementacijski dijagram razreda	5
Dijagram i opis baze podataka	10	Ispitivanje rada programa	7
Dijagram razreda i opis razreda	15	Upute za puštanje u rad aplikacije	3
Pravopis, čitljivost, opći dojam	5	Pravopis, čitljivost, opći dojam	5
Implementacija generičke funkcionalnosti	25	Implementacija	65
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>Ukupno</b>	<b>100</b>

Projekt ukupno projekt **30 bodova**, a nužan uvjet za prolaz predmeta je skupljenih **15 bodova**.

Prihvaćeni prijedlog vlastitog zadatka nosi dodatne bodove: **2\*broj članova grupe**, a bodove raspoređuje voditelj prema zaslugama (moguće je i da jedan član grupe dobije sve bodove, a ostali 0).

Nepridržavanje upute o redovitom praćenju promjena verzija dokumentacije i izvornog koda nosi do **-2 boda po članu!**

Izostanak s obaveznih termina nosi **-1 bod po članu za sve termine, osim -2 boda po članu za izostanak s demonstracije alfa verzije.**

Kašnjenje s predajom prve i druge revizije projekta na Gitlab nosi **-0,5 bodova po članu za bilo koje kašnjenje, a svaki idući dan dodatnih -0,5 bodova po članu.**