

# Programsko inženjerstvo

Ak. god. 2023./2024.

*BytePit*

Dokumentacija, Rev. 1

Grupa: *Koder kolege*

Voditelj: *Petra Kelković*

Datum predaje: <dan>. <mjesec>. <godina>.

Nastavnik: *Hrvoje Nuić*

# Sadržaj

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 Dnevnik promjena dokumentacije</b>                   | <b>3</b>  |
| <b>2 Opis projektnog zadatka</b>                          | <b>5</b>  |
| 2.1 Primjeri u L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> Xu . . . . . | 11        |
| <b>3 Specifikacija programske potpore</b>                 | <b>14</b> |
| 3.1 Funkcionalni zahtjevi . . . . .                       | 14        |
| 3.1.1 Obrasci uporabe . . . . .                           | 17        |
| 3.1.2 Sekvencijski dijagrami . . . . .                    | 21        |
| 3.2 Ostali zahtjevi . . . . .                             | 22        |
| <b>4 Arhitektura i dizajn sustava</b>                     | <b>23</b> |
| 4.1 Baza podataka . . . . .                               | 23        |
| 4.1.1 Opis tablica . . . . .                              | 23        |
| 4.1.2 Dijagram baze podataka . . . . .                    | 24        |
| 4.2 Dijagram razreda . . . . .                            | 25        |
| 4.3 Dijagram stanja . . . . .                             | 26        |
| 4.4 Dijagram aktivnosti . . . . .                         | 27        |
| 4.5 Dijagram komponenti . . . . .                         | 28        |
| <b>5 Implementacija i korisničko sučelje</b>              | <b>29</b> |
| 5.1 Korištene tehnologije i alati . . . . .               | 29        |
| 5.2 Ispitivanje programskog rješenja . . . . .            | 30        |
| 5.2.1 Ispitivanje komponenti . . . . .                    | 30        |
| 5.2.2 Ispitivanje sustava . . . . .                       | 30        |
| 5.3 Dijagram razmještaja . . . . .                        | 31        |
| 5.4 Upute za puštanje u pogon . . . . .                   | 32        |
| <b>6 Zaključak i budući rad</b>                           | <b>33</b> |
| <b>Popis literature</b>                                   | <b>34</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Indeks slika i dijagrama</b>         | <b>35</b> |
| <b>Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe</b> | <b>36</b> |

# 1. Dnevnik promjena dokumentacije

*Kontinuirano osvježavanje*

| Rev.   | Opis promjene/dodataka  | Autori                                 | Datum       |
|--------|---|--|-------------|
| 0.1    | Personalizirana naslovna stranica te header i footer.   | Dora Bilić-Pavlinović                  | 27.10.2023. |
| 0.2    | Opis projektnog zadatka   | Dora Bilić-Pavlinović, Matea Cvetković | 24.08.2013. |
| 0.5    | Dodan <i>Use Case</i> dijagram i jedan sekvencijski dijagram, funkcionalni i nefunkcionalni zah-tjevi i dodatak A | *                                      | 25.08.2013. |
| 0.6    | Arhitektura i dizajn sustava, algoritmi i strukture podataka  | *                                      | 26.08.2013. |
| 0.8    | Povijest rada i trenutni status implementa-cije,<br>Zaključci i plan daljnog rada                                 | *                                      | 28.08.2013. |
| 0.9    | Opisi obrazaca uporabe  | *                                      | 07.09.2013. |
| 0.10   | Preveden uvod   | *                                      | 08.09.2013. |
| 0.11   | Sekvencijski dijagrami  | *                                      | 09.09.2013. |
| 0.12.1 | Započeo dijagrame razreda   | *                                      | 10.09.2013. |
| 0.12.2 | Nastavak dijagrama razreda  | *                                      | 11.09.2013. |

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

| Rev.  | Opis promjene/dodatak                                      | Autori | Datum       |
|-------|--|--------|-------------|
| 1.0   | Verzija samo s bitnim dijelovima za 1. ciklus              | *      | 11.09.2013. |
| 1.1   | Uređivanje teksta – funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi | *      | 14.09.2013. |
| 1.2   | Manje izmjene:Timer - Brojilo vremena                      | *      | 15.09.2013. |
| 1.3   | Popravljeni dijagrami obrazaca uporabe                     | *      | 15.09.2013. |
| 1.5   | Generalna revizija strukture dokumenta                     | *      | 19.09.2013. |
| 1.5.1 | Manja revizija (dijagram razmještaja)                      | *      | 20.09.2013. |
| 2.0   | Konačni tekst predloška dokumentacije                      | *      | 28.09.2013. |
|       |  |        |             |

*Moraju postojati glavne revizije dokumenata 1.0 i 2.0 na kraju prvog i drugog ciklusa. Između tih revizija mogu postojati manje revizije već prema tome kako se dokument bude nadopunjavao. Očekuje se da nakon svake značajnije promjene (dodatak, izmjene, uklanjanja dijelova teksta i popratnih grafičkih sadržaja) dokumenta se to zabilježi kao revizija. Npr., revizije unutar prvog ciklusa će imati oznake 0.1, 0.2, ..., 0.9, 0.10, 0.11.. sve do konačne revizije prvog ciklusa 1.0. U drugom ciklusu se nastavlja s revizijama 1.1, 1.2, itd.*

## 2. Opis projektnog zadatka

Tema našeg projektnog rada je izrada web aplikacije "BytePit" koja omogućuje korisnicima sudjelovanje u programerskim natjecanjima i provjeru riješenih zadataka. Ideja je da naša stranica ima sve potrebno za obavljanje natjecanja poput registracije korisnika, uključivanje u natjecanje, pribavljanje zadataka, vrednovanje priloženih rješenja, prikaz dosadašnjih uspjeha natjecatelja i još mnogo toga.

Neregistrirani korisnik može se registrirati definirajući registrira li se kao **voditelj** ili **natjecatelj**. Za registraciju korisnika potrebno je unijeti

- korisničko ime
- fotografiju
- lozinku
- ime
- prezime
- email adresu

Uspješnost registracije potvrđuje se preko email adrese dok voditelja dodatno potvrđuje i administrator.

**Neregistrirani korisnik** na web stranici može vidjeti kalendar s natjecanjima kojima je moguće pristupiti te pregledati zadatke na stranici. Također, omogućen mu je uvid u profile natjecatelja i voditelja. Svi registrirani korisnici automatski nasljeđuju sve mogućnosti koje neregistrirani korisnici imaju.

**Natjecatelj** prisustvuje natjecanjima te dobiva uvid u svoje rezultate. U svrhu pripreme za spomenuta natjecanja, na stranici su dostupni zadatci za vježbu te je dostupna opcija virtualnog natjecanja.

**Voditelj** ima veće ovlasti od natjecatelja. U njegovim rukama leži zadatak učitavanja novih zadataka na web aplikaciju te organizacija natjecanja. Kada voditelj izradi natjecanje, ono postaje vidljivo u kalendaru dostupnom natjecateljima. Dakle, zadatak voditelja je odrediti težinu natjecateljskog ispita, broj zadataka i dostupno vrijeme za rješavanje istih te postavljanje termina ispita. Ukoliko želi, voditelj može učitati sličicu pehara.

**Administrator** ima, naravno, najviše ovlasti među navedenima. On može vidjeti popis svih registriranih korisnika zajedno s njihovim osobnim podatcima te

im on onda dodjeljuje prava i po potrebi mijenja osobne podatke. Također, može uređivati sve zadatke i natjecanja koja su voditelji postavili na aplikaciju. Administratorova dužnost je ne zloupotrebljavati osobne podatke korisnika, što je i kažnjivo zakonom.

Na profilu natjecatelja prikazana je statistička obrada njegovih dosadašnjih uspjeha. Stoga mu na profilu možemo vidjeti koliko je zadatka uspješno riješio a koliko ih je pokušavao riješiti te koliko je natjecanja osvojio. Za svako osvojeno natjecanje, na profilu će mu biti prikazana po jedna slikica pehara. Profil voditelja prikazuje popis zadataka koje je on učitao te natjecanja koje je on organizirao.

## Provedba natjecanja

Kada dođe vrijeme koje je voditelj postavio kao početak natjecanja, zadatci ispita postaju vidljivi aktivnim natjecateljima. Za svaki zadatak natjecatelji prilažu datoteke s programskim kodom. Na ispitu stoje postavljena vremenska ograničenja za trajanje ispita i nakon njegovog isteka objavljuju se rezultati. Rezultati se prikazuju oblikom rang liste svih učesnika poredanih silazno po prikupljenom broju bodova. Pri kalkulaciji broja bodova uzima se u obzir postotak točnosti i isteklo vrijeme. Onima koji su se plasirali na prva tri mesta pridodaje se slika pehara na njihovom profilu. Natjecatelju je po završetku ispita pridodan i uvid u sva priložena rješenja nekog drugog natjecatelja. Također, može vidjeti statistiku svakog pojedinih zadataka uključujući prosječno vrijeme rješavanja, popis natjecatelja koji su ga rješavali i sl.

## Virtualno natjecanje

Virtualno natjecanje je koncept osmišljen kako bi natjecatelji mogli provjeriti koliko su se dobro pripremili za nadolazeće natjecanje. Dakle, kada korisnik želi provjeriti svoju spremnost samo ode u kalendar, odabere neko natjecanje koje je provedeno u prošlosti te pokrene virtualno natjecanje and njim. Tada će iz korisnikove perspective sve izgledati kao da on sudjeluje na tom natjecanju. Bit će mu pružen isti ispit i po završetku rješavanja biti će rangiran među natjecateljima koji su taj ispit službeno rješavali. Korisnik tako dobiva informaciju kakav bi bio njegov rezultat da je taj dan uistinu sudjelovao na natjecanju.

Već postojeća aplikacija vrlo slična ovoj je Edgar koji se koristi na FER-u za provođenje ispita i laboratorijskih vježbi. S obzirom na to da je svrha te aplikacije ipak drugačija

od naše, postoje neke značajne razlike. Dok se za registrirani pristup našoj aplikaciji korisnik sam prijavljuje i čeka potvrdu administratora, u Edgaru to čini administrator samostalno dodajući korisnike (kojima se kasnije dodijele njihovi pristupni podaci). Zbog same razlike u namjeni, predana rješenja se drugačije budu (nekim stalnim brojem bodova, bez ovisnosti o vremenu). Također, studentu prijavljenom u sustav nije omogućen pregled tuđih rješenja kao što je to slučaj u našoj aplikaciji, kao ni pristup pojedinačnim zadacima: moguće je samo pokrenuti probni ispit ili vježbu, bez mogućnosti odabira pojedinog zadatka (slika 2.1).

The screenshot shows the BytePit application interface. At the top, there is a navigation bar with icons for 'My previous exams', 'My tickets', 'My stats', 'Playground', 'Code theme', and a dropdown for '2022/2023'. On the right side of the top bar, there is a user profile placeholder, the text 'Ime Prezime Student', and a 'Logout' button. Below the top bar, there is a search bar with the placeholder 'Password...' and a 'Start exam' button. The main content area displays two sections: 'You have unsubmitted private exams:' and 'Public exams:'. The 'You have unsubmitted private exams:' section contains a table with one row, showing an exam titled '3. laboratorijska vježba' with a start date of 2023-05-25 19:03:52 and an available until date of 2023-06-02 11:00:00. The status is 'Can't continue: expired.' The 'Public exams:' section contains a table with five rows, each representing a public exam from different years (2022/2023, 2022/2023, 2019/2020, 2020/2021, 2020/2021) with various details like title, duration, and availability status.

| # | Title                    | Started at          | Available until     | Can continue?            |
|---|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|
| 1 | 3. laboratorijska vježba | 2023-05-25 19:03:52 | 2023-06-02 11:00:00 | Can't continue: expired. |

| # | Academic year | Exam title, questions no                     | Runs/Max | Duration | Score ignored | Forward only | Used in stats | Global | Public | Available for                           | Start exam |
|---|---------------|--|----------|----------|---------------|--------------|---------------|--------|--------|---|------------|
| 1 | 2022/2023     | Vježba: Završni 22/23<br>9 question(s)       | 0/0      | 3 hours  |               |              |               |        |        | 9 years<br>expires: 2023-09-27 12:00:00 |            |
| 2 | 2022/2023     | Vježba: Međuispit 22/23<br>8 question(s)     | 0/0      | 2 hours  |               |              |               |        |        | 9 years<br>expires: 2023-09-27 12:00:00 |            |
| 3 | 2019/2020     | Vježba: Završni ispit 19/20<br>8 question(s) | 0/0      | 3 hours  |               |              |               |        |        | 9 years<br>expires: 2023-09-27 12:00:00 |            |
| 4 | 2020/2021     | Vježba: Dekanski rok 20/21<br>10 question(s) | 0/0      | 2 hours  |               |              |               |        |        | 9 years<br>expires: 2023-09-27 12:00:00 |            |
| 5 | 2020/2021     | Vježba: Jesenski rok 20/21                   | 0/0      | 3 hours  |               |              |               |        |        | 9 years                                 |            |

Slika 2.1: Edgar: početna stranica i popis vježbi za ispite

Ostale funkcionalnosti BytePita vrlo su slične Edgaru: uloge natjecatelja i studenta su slične, oni mogu učitavati i provjeravati svoj kod, pokrenuti probni ispit (slika 2.2) (u BytePitu virtualno natjecanje) kao i pristupiti ispitu (odnosno natjecanju). Koncept natjecanja i ispita vrlo je sličan - korisnicima su dostupni svi ispitni zadaci istovremeno, a po završetku se ti zadaci objavljuju na stranici za vježbu. Ono što u BytePitu predstavlja uloga voditelja, u Edgaru je asistent/profesor koji ima ovlasti objavljivanja tj. izrade zadataka i organizaciju ispita (odabir zadataka, trajanja). U Edgaru čak postoji i stranica sa statistikom koja prikazuje uspješnost u odnosu na druge studente, postotak točno riješenih zadataka i sl.(slika 2.3). BytePit ima stranicu slične namjene, ali ipak s drugačijim podacima: na njoj natjecatelj može vidjeti tuđa rješenja i njihovu uspješnost, kao i svoj rang.

Vježba Završni 22/23 (293554)

1 (-) 2 (-) 3 (-) 4 (-) 5 (-) 6 (-) 7 (-) 8 (-) 9 (-)

ime Prezime  
e-mail  
JMBAG

02 : 29 : 48

Submit

3. 4 pts 0 pts 0 pts

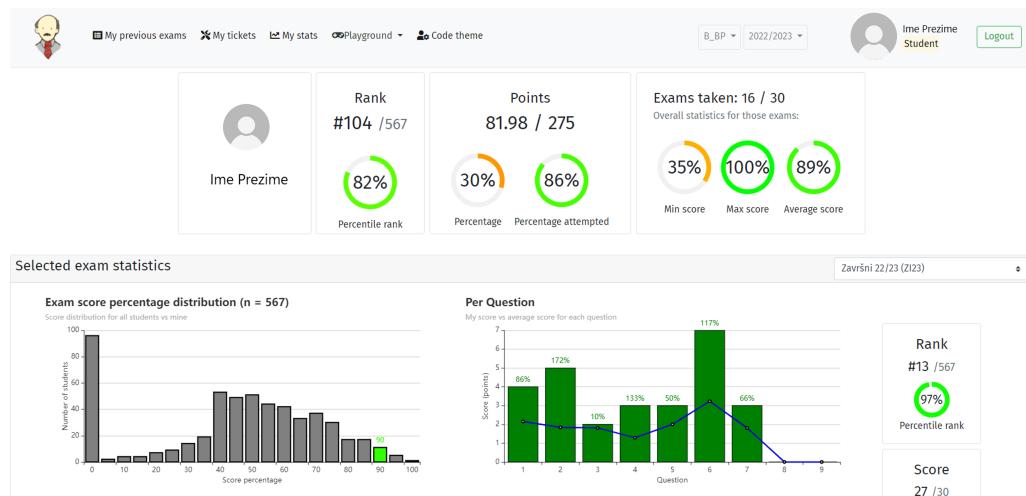
**Zadatak 3. (4 bodova)**  
Administrator baze podataka Streamflix želi stvoriti novu ulogu MOVIE\_CLEANER koja će obavljati sljedeće poslove: - pregled svih stupaca iz tablice TRACK - ažuriranje svih neključnih atributa iz tablice TRACK osim tipa sadržaja - brisanje redaka iz tablice TRACK  
pri čemu su navedeni poslovi obavljaju isključivo nad redcima iz tablice TRACK vezanim uz filmske sadržaje koje je u zadnje dvije godine gledalo manje od pet različitih korisnika (profila).  
Napomita se da naredbi kojima će administrator ovo omogućiti te potom ulogu dodati postojecem korisniku naziva PERO. Pretpostavite slijedeće - tablica TRACK nalazi se u PUBLIC shemi baze podataka STREAMFLIX - vremenski interval provjere broja gledanja kao referentne trenutke uzima trenutak izvodjenja upita i trenutak početka gledanja - uloga MOVIE\_CLEANER u svojim upitima će za navedene poslove koristiti virtualnu tablicu naziva TRACK\_CLEANER - brisanjem sadržaja redaka tablice TRACK provesti će se kaskadno brisanje redaka koji referenciraju navedene retke - korisnik PERO postoji u sustavu, ali nema mogućnost spajanja na navedenu bazu niti pristup navedenoj shemi

NAPOMENA: U zadatku se ne smiju koristiti procedure i okidači.

Save

Edgar: On-Line Exam Web Application © Developed with ❤️ @FER

Slika 2.2: Edgar: probni ispit



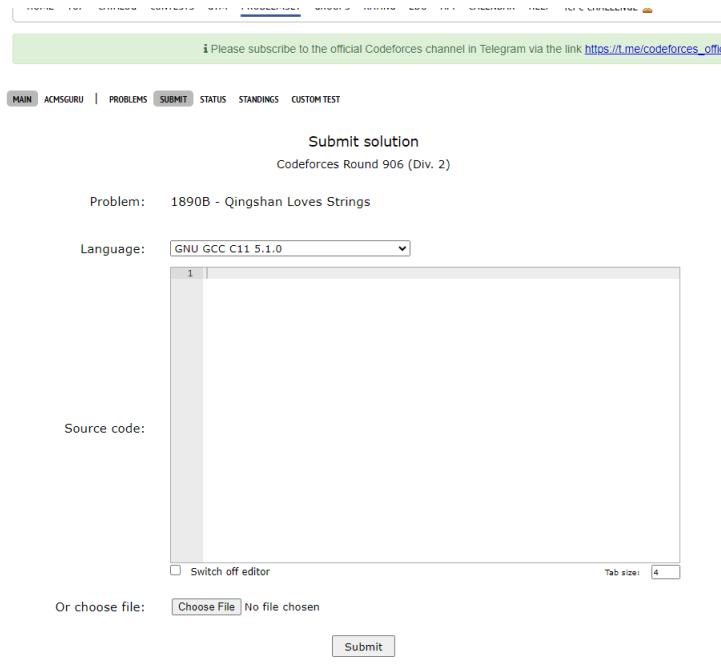
Slika 2.3: Edgar: stranica sa statistikom

Osim Edgara, postoji još niz aplikacija sličnih BytePitu, a jedna od njih je Codeforces, web aplikacija koja omogućuje sudjelovanje u online natjecanjima. Gotovo i da nema razlike među ovim aplikacijama: na profilima korisnika vidljiva je njihova statistika, omogućen je pristup virtualnim natjecanjima koja simuliraju prava, vidljiva je lista problema kao i njihovih rješenja kojima su učitali korisnici (slika 2.4)... Ta rješenja nisu uvijek vidljiva, vidljivost ovisi o postavkama natjecanja tako je da ovisno o sudjelovanju nekim korisnicima onemogućen pregled predanih rješenja. Nasuprot tomu, u BytePitu rješenja može dohvatiti samo natjecatelj koji je i sam točno riješio zadatak. Bitna razlika u ovom je slučaju također i to što Codeforces omogućava svim korisnicima da učitaju zadatke, koji potom prolaze dodatne pro-

vjere da bi se utvrdila njihova ispravnost, dok je u BytePitu ta mogućnost otvorena samo voditeljima, i to bez dodatnih provjera nakon objave zadatka. Na profilima korisnika koji su zadatke učitali ti zadaci nisu vidljivi (u BytePitu se oni nalaze na profilima voditelja). Slično kao u našoj aplikaciji, nakon natjecanja moguće je na profilima korisnika vidjeti njihova rješenja i rezultate testova ali čak i bez registracije: svaki korisnik vidi rješenja svakog korisnika te nije potrebna registracija. Ono što registracija omogućuje je, dakako, sudjelovanje u natjecanjima i virtualnim natjecanjima te izvršavanje i predaja koda za riješene zadatake za vježbu (slika 2.5) (neregistrirani korisnik može vidjeti tekst zadatka, ali ne može izvršiti kod i time provjeriti točnost rješenja). Ono što BytePit omogućuje, a Codeforces ne je mogućnost virtualnog natjecanja koje se sastoji od nasumičnih zadataka: u potonjem se nude samo replike stvarnih natjecanja koje se mogu pokrenuti.

| Contest status            |                         |                   |  |           |          |        |          |
|---------------------------|-------------------------|-------------------|--|-----------|----------|--------|----------|
| #                         | When                    | Who               | Problem  | Lang      | Verdict  | Time   | Memory   |
| <a href="#">230466190</a> | Oct/30/2023 09:20 UTC+1 | eugalt            | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | Python 3  | Accepted | 187 ms | 41700 KB |
| <a href="#">230465212</a> | Oct/30/2023 09:10 UTC+1 | eugalt            | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | Python 3  | Accepted | 62 ms  | 0 KB     |
| <a href="#">230205402</a> | Oct/29/2023 04:29 UTC+1 | eugalt            | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | Python 3  | Accepted | 62 ms  | 100 KB   |
| <a href="#">230492736</a> | Oct/30/2023 13:15 UTC+1 | rajvirsingh192002 | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | Python 3  | Accepted | 170 ms | 41700 KB |
| <a href="#">230279325</a> | Oct/29/2023 15:18 UTC+1 | Sparkle_Twilight  | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | Python 3  | Accepted | 46 ms  | 100 KB   |
| <a href="#">230279886</a> | Oct/28/2023 20:14 UTC+1 | eugalt            | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | Python 3  | Accepted | 46 ms  | 0 KB     |
| <a href="#">230215478</a> | Oct/28/2023 16:18 UTC+1 | eugalt            | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | Python 3  | Accepted | 62 ms  | 0 KB     |
| <a href="#">230383099</a> | Oct/29/2023 15:48 UTC+1 | Leo25Darklight    | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | PyPy 3-64 | Accepted | 202 ms | 7400 KB  |
| <a href="#">230222712</a> | Oct/28/2023 16:31 UTC+1 | _M_H_M_           | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | Python 3  | Accepted | 77 ms  | 0 KB     |
| <a href="#">230192760</a> | Oct/28/2023 15:48 UTC+1 | emrakul           | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | PyPy 3    | Accepted | 249 ms | 5600 KB  |
| <a href="#">230274516</a> | Oct/28/2023 19:29 UTC+1 | MdNazmulHossain   | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | Python 3  | Accepted | 61 ms  | 0 KB     |
| <a href="#">230211866</a> | Oct/28/2023 16:12 UTC+1 | just_sai          | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | PyPy 3-64 | Accepted | 670 ms | 10900 KB |
| <a href="#">230377483</a> | Oct/29/2023 15:03 UTC+1 | Aldibek           | <a href="#">1890B - Qingshan Loves Strings</a> | PyPy 3-64 | Accepted | 670 ms | 10900 KB |

Slika 2.4: Codeforces: rješenja različitih korisnika



Slika 2.5: Codeforces: mogućnost izvršavanja koda

BytePit je aplikacija koja svakako može imati širu primjenu od ovdje opisane: dok je trenutna verzija aplikacije pogodna uglavnom za programerska natjecanja, s manjim preinakama ona bi se mogla koristiti u razne svrhe. Svakako bi bila dobra ideja koristiti aplikaciju kao svojevrsni test pri zapošljavanju programera odnosno za selekciju najboljih kandidata: kandidati bi dobili podatke za pristup i od njih bi se tražilo da riješe određen broj zadataka (naravno, drugačije vrste od natjecateljskih). Tako bi se lakše probralo bolje kandidate koji ulaze u uži izbor za određenu poziciju. Prilagodbom težine zadataka, BytePit bi mogao postati i platforma za vježbu i učenje programiranja. Naravno, u tom bi slučaju bilo potrebno osmisiliti i kratke tečajeve programiranja, kao što to postoji na npr. Codecademy-u. Aplikacija bi se mogla proširiti i na način da bude slična gore predstavljenoj aplikaciji Edgar: mogla bi biti platforma za ispite iz programiranja, kako na fakultetu, tako i u osnovnim i srednjim školama.

## 2.1 Primjeri u L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu

Ovo potpoglavlje izbrisati.

U nastavku se nalaze različiti primjeri kako koristiti osnovne funkcionalnosti L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>XA koje su potrebne za izradu dokumentacije. Za dodatnu pomoć obratiti se asistentu na projektu ili potražiti upute na sljedećim web sjedištima:

- Upute za izradu diplomskog rada u L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu - [https://www.fer.unizg.hr/\\_download/repository/LaTeX-upute.pdf](https://www.fer.unizg.hr/_download/repository/LaTeX-upute.pdf)
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X projekt - <https://www.latex-project.org/help/>
- StackExchange za Tex - <https://tex.stackexchange.com/>

podcrtani tekst, podebljani tekst, nagnuti tekst

primjer primjer primjer primjer primjer primjer

- primjer
- primjer
- primjer
  - 1. primjer
    - 1.a primjer
    - b primjer
  - 2. primjer

primjer url-a: <https://www.fer.unizg.hr/predmet/proinz/projekt>

posebni znakovi: # \$ % & { } \_ | < > ^ ~ \

| naslov unutar tablice |         |   |
|-----------------------|---------|---|
| IDKorisnik            | INT     | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod |
| korisnickoIme         | VARCHAR |   |
| email                 | VARCHAR |   |

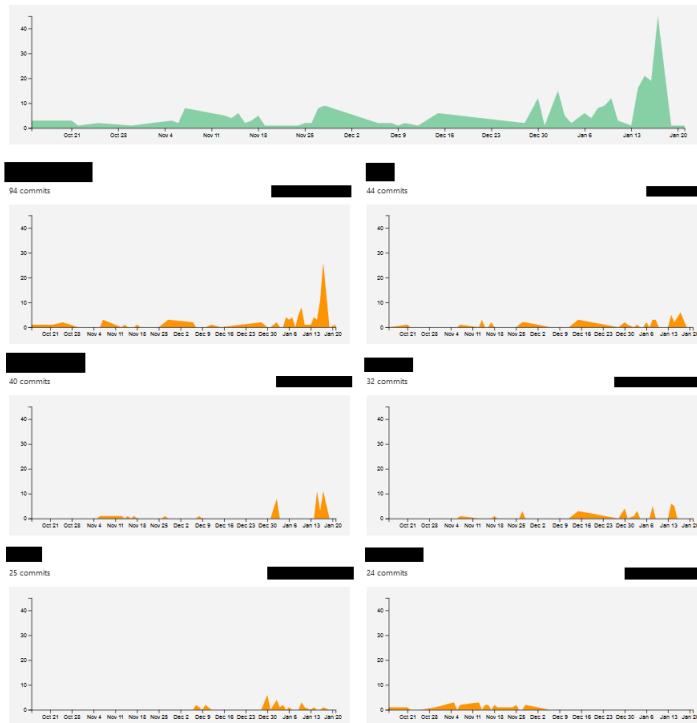
Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

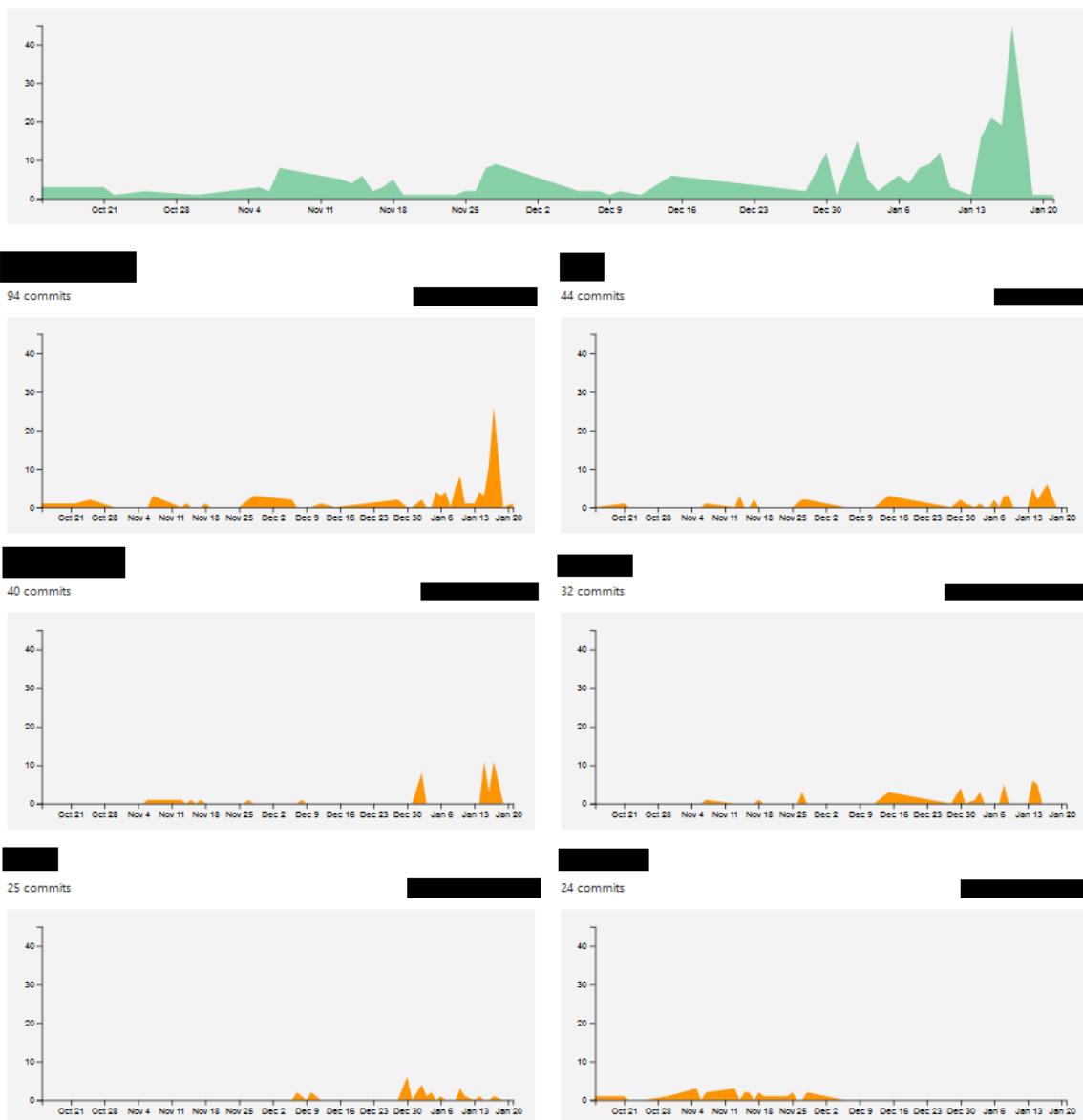
| naslov unutar tablice |         |  |
|-----------------------|---------|--|
| ime                   | VARCHAR |  |
| primjer               | VARCHAR |  |

Tablica 2.1: Naslov s referencom izvan tablice

|               |         |   |
|---------------|---------|---|
| IDKorisnik    | INT     | Lorem ipsum dolor sit amet,<br>consectetur adipiscing elit, sed do<br>eiusmod |
| korisnickoIme | VARCHAR |   |
| email         | VARCHAR |   |
| ime           | VARCHAR |   |
| primjer       | VARCHAR |   |



Slika 2.6: Primjer slike s potpisom



Slika 2.7: Primjer slike s potpisom 2

Referenciranje slike 2.7 u tekstu.

# 3. Specifikacija programske potpore

## 3.1 Funkcionalni zahtjevi

*dio 1. revizije*

*Navesti dionike koji imaju interes u ovom sustavu ili su nositelji odgovornosti. To su prije svega korisnici, ali i administratori sustava, naručitelji, razvojni tim.*

*Navesti aktore koji izravno koriste ili komuniciraju sa sustavom. Oni mogu imati inicijatorsku ulogu, tj. započinju određene procese u sustavu ili samo sudioničku ulogu, tj. obavljaju određeni posao. Za svakog aktora navesti funkcionalne zahtjeve koji se na njega odnose.*

**Dionici:**

1. Naručitelj
2. Voditelj natjecanja
3. Natjecatelj
4. Administrator
5. Razvojni tim

**Aktori i njihovi funkcionalni zahtjevi:**

1. Neregistrirani korisnik (inicijator) može:
  - (a) pregledavati programske zadatke objavljene na stranici
  - (b) vidjeti kalendar s dostupnim natjecanjima
  - (c) pregledavati profile drugih korisnika (natjecatelja i voditelja natjecanja)
    - i. na profilu natjecatelja može vidjeti statistike o broju točno riješenih zadataka, broju isprobanih zadataka i pehare za osvojena natjecanja
    - ii. na profilu voditelja može vidjeti popis učitanih zadataka i kalendar s popisom objavljenih natjecanja
  - (d) sortirati učitane zadatke na profilu voditelja natjecanja

(e) poslati zahtjev za registracijom za koji mora priložiti sljedeće informacije: uloga za koju se prijavljuje (voditelj natjecanja ili natjecatelj), korisničko ime, fotografija, lozinka, ime, prezime i email adresa

2. Natjecatelj (inicijator) može:

(a) za vrijeme trajanja natjecanja:

i. vidjeti aktualne zadatke

ii. poslati datoteku s programskim kodom za svaki zadatak

(b) nakon natjecanja:

i. vidjeti popis učitanih rješenja drugih natjecatelja

ii. za svaki pojedini zadatak vidjeti popis svih natjecatelja koji su učitali rješenje za taj zadatak, broj točnih primjera po najboljem učitavanju od natjecatelja i prosječno vrijeme izvršavanja po primjeru (???sta ovo znaci u tekstu???)

iii. dohvatiti učitano rješenje za pojedini zadatak ukoliko je on u potpunosti točno riješen

(c) vježbati prethodno objavljene zadatke

i. učitati rješenje zadatka u aplikaciju

(d) pokrenuti virtualno natjecanje

3. Voditelj natjecanja (inicijator) može:

(a) učitati nove zadatke u aplikaciju

(b) organizirati natjecanje:

i. odabire vrijeme početka i završetka

ii. odlučuje broj zadataka

iii. odlučuje koji su zadaci aktivni

iv. po želji učitava sličicu pehara (??)

(c) izraditi zadatak:

i. unosi naziv zadatka

ii. unosi broj bodova (ovisan o težini zadatka)

iii. određuje vremensko ograničenje izvršavanja zadatka

iv. unosi tekst zadatka

v. unosi testne primjere za evaluaciju (provjeravaju ulaz i izlaz programa)

vi. može zadatak postaviti kao privatni te on nakon završetka natjecanja automatski postaje javan

- (d) uređivati vlastito objavljene zadatke i natjecanja (to ne mijenja prijašnje rezultate)

4. Administrator (inicijator) može:

- (a) vidjeti popis svih registriranih korisnika i njihovih osobnih podataka
- (b) mijenjati dodijeljena prava registriranim korisnicima
- (c) mijenjati osobne podatke registriranih korisnika
- (d) potvrditi/odbiti registracijski zahtjev za ulogu voditelja
- (e) uređivati sve zadatke i natjecanja

5. Baza podataka (sudionik) može:

- (a) funkcionalnost 1
- (b) funkcionalnost 2

### 3.1.1 Obrasci uporabe

#### dio 1. revizije

##### Opis obrazaca uporabe

Funkcionalne zahtjeve razraditi u obliku obrazaca uporabe. Svaki obrazac je potrebno razraditi prema donjem predlošku. Ukoliko u nekom koraku može doći do odstupanja, potrebno je to odstupanje opisati i po mogućnosti ponuditi rješenje kojim bi se tijek obrasca vratio na osnovni tijek.

##### UC<broj obrasca> -<ime obrasca>

- **Glavni sudionik:** <sudionik>
- **Cilj:** <cilj>
- **Sudionici:** <sudionici>
- **Preduvjet:** <preduvjet>
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. <opis korak jedan>
  2. <opis korak dva>
  3. <opis korak tri>
  4. <opis korak četiri>
  5. <opis korak pet>
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 2.a <opis mogućeg scenarija odstupanja u koraku 2>
    1. <opis rješenja mogućeg scenarija korak 1>
    2. <opis rješenja mogućeg scenarija korak 2>
  - 2.b <opis mogućeg scenarija odstupanja u koraku 2>
  - 3.a <opis mogućeg scenarija odstupanja u koraku 3>

##### UC1 - Registracija

- **Glavni sudionik:** Neregistrirani korisnik
- **Cilj:** Registracija novog korisnika
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** /
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odabire opciju za registraciju

2. Otvara se form u koji upisuje podatke:
    - (a) korisničko ime
    - (b) fotografija
    - (c) lozinka
    - (d) ime i prezime
    - (e) email adresa
    - (f) odabire: voditelj natjecanja / natjecatelj
  3. Upisuje i odabire potrebne podatke
  4. Učitava se stranica na kojoj piše da korisnik treba potvrditi mail
  5. Korisnik potvrđuje registraciju
  6. Korisniku se šalje mail o uspješnoj registraciji
- **Opis mogućih odstupanja:**
    - 2.a Email/korisničko ime su već zauzeti
      1. Korisnik dobiva poruku da je mail/korisničko ime već korišten
      2. Traži se ponovni upis podataka
    - 2.f Korisnik se registrira kao "voditelj natjecanja"
      1. Administrator dobiva poruku u kojoj (ne)potvrđuje registraciju
    - 4.a Korisnik ne potvrđuje email
      1. Korisnikov profil se ne aktivira

### UC2 - Pregled i uređivanje korisnika

- **Glavni sudionik:** Administrator
  - **Cilj:** Učinkovita administracija i održavanje sustava
  - **Sudionici:** Baza podataka, administrator
  - **Preduvjet:** /
  - **Opis osnovnog tijeka:**
    1. Administrator odabire opciju za pregled svih reg. korisnika
    2. Otvara se stranica s popisom svih registriranih korisnika i njihovih podataka
    3. Administrator mijenja podatke i prava korisnika i spremi promijene
    4. Korisniku se šalje mail o promjeni njegovih podataka.
- **Opis mogućih odstupanja:**
    - 3.a Administrator narušava integritet jedinstvenosti (npr. mijenja korisničko ime u već postojeće)
      1. Administrator dobiva poruku da je korisničko ime već korišteno
      2. Traži se ponovni upis podataka

### UC3 - Pregled i uređivanje svih natjecanja zadataka

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Ispravljanje grešaka ili nesporazuma u natjecanju
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** /
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju za pregled svih natjecanja
  2. Otvara se stranica s popisom svih natjecanja
  3. Administrator odabire natjecanje
  4. Otvaraju se podaci o natjecanju i popis zadataka tog natjecanja
  5. Administrator uređuje podatke o natjecanju ili zadatke tog natjecanja
  6. Administrator spremi promijene
- **Opis mogućih odstupanja:** -

### UC4 - Rješavanje prethodno objavljenih zadataka

- **Glavni sudionik:** Natjecatelj
- **Cilj:** Vježbanje zadataka za natjecanje
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** /
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Natjecatelj odabire opciju za pregled svih zadataka
  2. Otvara se stranica s popisom svih zadataka
  3. Korisnik odabire zadatak
  4. Otvara se stranica sa zadatkom
  5. Natjecatelj može pogledati riješenje zadatka
  6. Nakon rješavanja, natjecatelj odabire opciju za evaluaciju riješenja
  7. Natjecatelj dobiva informaciju o točnosti svog riješenja
- **Opis mogućih odstupanja:** -

### UC5 - Pokretanje virtualnog natjecanja

- **Glavni sudionik:** Natjecatelj
- **Cilj:** Vježbanje zadataka za natjecanje
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** /
- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Natjecatelj odabire neko prošlo natjecanje u kalendaru ili odabire nasumične zadatke
  2. Otvara se stranica s natjecanjem / zadacima
  3. Natjecatelj riješava zadatke unutar vremenskog ograničenja
  4. Natjecatelj predaje riješenja zadataka
  5. Po isteku vremenskog ograničenja ili nakon predaje svih riješenja, otvara se nova stranica u kojoj se korisnika rangira u odnosu na službene rezultate.
- **Opis mogućih odstupanja:**
    - 1.a Odabirom nasumičnih zadataka, korisnik dobiva ravnomjerno raspoređene nasumične zadatke

### UC6 - Sudjelovanje u natjecanju

- **Glavni sudionik:** Natjecatelj
- **Cilj:** Natjecanje
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** /
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Natjecatelj odabire opciju otvaranja natjecanja
  2. Otvara se stranica s natjecanjem
  3. U trenutku početka natjecanja, svi zadaci postaju vidljivi
  4. Natjecatelj riješava zadatke unutar vremenskog ograničenja
  5. Natjecatelj predaje riješenja zadataka
  6. Po isteku vremenskog ograničenja, korisnik može otvoriti novu stranicu u kojoj se korisnika rangira u odnosu na ostale natjecatelje.

### Dijagrami obrazaca uporabe

Prikazati odnos aktora i obrazaca uporabe odgovarajućim UML dijagramom. Nije nužno nacrtati sve na jednom dijagramu. Modelirati po razinama apstrakcije i skupovima srodnih funkcionalnosti.

### 3.1.2 Sekvencijski dijagrami

#### *dio 1. revizije*

*Nacrtati sekvencijske dijagrame koji modeliraju najvažnije dijelove sustava (max. 4 dijagrama). Ukoliko postoji nedoumica oko odabira, razjasniti s asistentom. Uz svaki dijagram napisati detaljni opis dijagrama.*

## 3.2 Ostali zahtjevi

### *dio 1. revizije*

*Nefunkcionalni zahtjevi i zahtjevi domene primjene dopunjuju funkcionalne zahtjeve. Oni opisuju **kako se sustav treba ponašati** i koja **ograničenja** treba poštivati (performanse, korisničko iskustvo, pouzdanost, standardi kvalitete, sigurnost...). Primjeri takvih zahtjeva u Vašem projektu mogu biti: podržani jezici korisničkog sučelja, vrijeme odziva, najveći mogući podržani broj korisnika, podržane web/mobilne platforme, razina zaštite (protokoli komunikacije, kriptiranje...)... Svaki takav zahtjev potrebno je navesti u jednoj ili dvije rečenice.*

## 4. Arhitektura i dizajn sustava

### *dio 1. revizije*

Potrebno je opisati stil arhitekture te identificirati: podsustave, preslikavanje na radnu platformu, spremišta podataka, mrežne protokole, globalni upravljački tok i sklopovsko-programske zahtjeve. Po točkama razraditi i popratiti odgovarajućim skicama:

- izbor arhitekture temeljem principa oblikovanja pokazanih na predavanjima (objasniti zašto ste baš odabrali takvu arhitekturu)
- organizaciju sustava s najviše razine apstrakcije (npr. klijent-poslužitelj, baza podataka, datotečni sustav, grafičko sučelje)
- organizaciju aplikacije (npr. slojevi frontend i backend, MVC arhitektura)

### 4.1 Baza podataka

#### *dio 1. revizije*

Potrebno je opisati koju vrstu i implementaciju baze podataka ste odabrali, glavne komponente od kojih se sastoji i slično.

#### 4.1.1 Opis tablica

Svaku tablicu je potrebno opisati po zadanom predlošku. Lijevo se nalazi točno ime variable u bazi podataka, u sredini se nalazi tip podataka, a desno se nalazi opis varijable. Svjetlozelenom bojom označite primarni ključ. Svjetlo plavom označite strani ključ

| korisnik - ime tablice |     |   |
|------------------------|-----|---|
| IDKorisnik             | INT | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod |

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

| <b>korisnik - ime tablice</b> |         |  |
|-------------------------------|---------|--|
| korisnickoIme                 | VARCHAR |  |
| email                         | VARCHAR |  |
| ime                           | VARCHAR |  |
| primjer                       | VARCHAR |  |

#### 4.1.2 Dijagram baze podataka

*U ovom potpoglavlju potrebno je umetnuti dijagram baze podataka. Primarni i strani ključevi moraju biti označeni, a tablice povezane. Bazu podataka je potrebno normalizirati. Podsjetite se kolegija "Baze podataka".*

## 4.2 Dijagram razreda

Potrebno je priložiti dijagram razreda s pripadajućim opisom. Zbog preglednosti je moguće dijagram razlomiti na više njih, ali moraju biti grupirani prema sličnim razinama apstrakcije i srodnim funkcionalnostima.

### *dio 1. revizije*

Prilikom prve predaje projekta, potrebno je priložiti potpuno razrađen dijagram razreda vezan uz **generičku funkcionalnost** sustava. Ostale funkcionalnosti trebaju biti idejno razrađene u dijagramu sa sljedećim komponentama: nazivi razreda, nazivi metoda i vrste pristupa metodama (npr. javni, zaštićeni), nazivi atributa razreda, veze i odnosi između razreda.

### *dio 2. revizije*

Prilikom druge predaje projekta dijagram razreda i opisi moraju odgovarati stvarnom stanju implementacije

## 4.3 Dijagram stanja

*dio 2. revizije*

Potrebno je priložiti dijagram stanja i opisati ga. Dovoljan je jedan dijagram stanja koji prikazuje **značajan dio funkcionalnosti** sustava. Na primjer, stanja korisničkog sučelja i tijek korištenja neke ključne funkcionalnosti jesu značajan dio sustava, a registracija i prijava nisu.

## 4.4 Dijagram aktivnosti

*dio 2. revizije*

*Potrebno je priložiti dijagram aktivnosti s pripadajućim opisom. Dijagram aktivnosti treba prikazivati značajan dio sustava.*

## 4.5 Dijagram komponenti

*dio 2. revizije*

*Potrebno je priložiti dijagram komponenti s pripadajućim opisom. Dijagram komponenti treba prikazivati strukturu cijele aplikacije.*

# 5. Implementacija i korisničko sučelje

## 5.1 Korištene tehnologije i alati

### *dio 2. revizije*

*Detaljno navesti sve tehnologije i alate koji su primijenjeni pri izradi dokumentacije i aplikacije. Ukratko ih opisati, te navesti njihovo značenje i mjesto primjene. Za svaki navedeni alat i tehnologiju je potrebno navesti internet poveznicu gdje se mogu preuzeti ili više saznati o njima.*

## 5.2 Ispitivanje programskog rješenja

### dio 2. revizije

U ovom poglavlju je potrebno opisati provedbu ispitivanja implementiranih funkcionalnosti na razini komponenti i na razini cijelog sustava s prikazom odabranih ispitnih slučajeva. Studenti trebaju ispitati temeljnu funkcionalnost i rubne uvjete.

#### 5.2.1 Ispitivanje komponenti

Potrebno je provesti ispitivanje jedinica (engl. unit testing) nad razredima koji implementiraju temeljne funkcionalnosti. Razraditi **minimalno 6 ispitnih slučajeva** u kojima će se ispitati redovni slučajevi, rubni uvjeti te izazivanje pogreške (engl. exception throwing). Poželjno je stvoriti i ispitni slučaj koji koristi funkcionalnosti koje nisu implementirane. Potrebno je priložiti izvorni kôd svih ispitnih slučajeva te prikaz rezultata izvođenja ispita u razvojnem okruženju (prolaz/pad ispita).

#### 5.2.2 Ispitivanje sustava

Potrebno je provesti i opisati ispitivanje sustava koristeći radni okvir Selenium<sup>1</sup>. Razraditi **minimalno 4 ispitna slučaja** u kojima će se ispitati redovni slučajevi, rubni uvjeti te poziv funkcionalnosti koja nije implementirana/izaziva pogrešku kako bi se vidjelo na koji način sustav reagira kada nešto nije u potpunosti ostvareno. Ispitni slučaj se treba sastojati od ulaza (npr. korisničko ime i lozinka), očekivanog izlaza ili rezultata, koraka ispitivanja i dobivenog izlaza ili rezultata.

Izradu ispitnih slučajeva pomoću radnog okvira Selenium moguće je provesti pomoću jednog od sljedeća dva alata:

- dodatak za preglednik **Selenium IDE** - snimanje korisnikovih akcija radi automatskog ponavljanja ispita
- **Selenium WebDriver** - podrška za pisanje ispita u jezicima Java, C#, PHP koristeći posebno programsко sučelje.

Detalji o korištenju alata Selenium bit će prikazani na posebnom predavanju tijekom semestra.

---

<sup>1</sup><https://www.seleniumhq.org/>

## 5.3 Dijagram razmještaja

*dio 2. revizije*

Potrebno je umetnuti **specifikacijski dijagram razmještaja** i opisati ga. Moguće je umjesto specifikacijskog dijagrama razmještaja umetnuti dijagram razmještaja instanci, pod uvjetom da taj dijagram bolje opisuje neki važniji dio sustava.

## 5.4 Upute za puštanje u pogon

*dio 2. revizije*

*U ovom poglavlju potrebno je dati upute za puštanje u pogon (engl. deployment) ostvarene aplikacije. Na primjer, za web aplikacije, opisati postupak kojim se od izvornog kôda dolazi do potpuno postavljene baze podataka i poslužitelja koji odgovara na upite korisnika. Za mobilnu aplikaciju, postupak kojim se aplikacija izgradi, te postavi na neku od trgovina. Za stolnu (engl. desktop) aplikaciju, postupak kojim se aplikacija instalira na računalo. Ukoliko mobilne i stolne aplikacije komuniciraju s poslužiteljem i/ili bazom podataka, opisati i postupak njihovog postavljanja. Pri izradi uputa preporučuje se naglasiti korake instalacije uporabom natuknica te koristiti što je više moguće slike ekrana (engl. screenshots) kako bi upute bile jasne i jednostavne za slijediti.*

*Dovršenu aplikaciju potrebno je pokrenuti na javno dostupnom poslužitelju. Studentima se preporuča korištenje neke od sljedećih besplatnih usluga: Amazon AWS, Microsoft Azure ili Heroku. Mobilne aplikacije trebaju biti objavljene na F-Droid, Google Play ili Amazon App trgovini.*

## 6. Zaključak i budući rad

### *dio 2. revizije*

*U ovom poglavlju potrebno je napisati osvrt na vrijeme izrade projektnog zadatka, koji su tehnički izazovi prepoznati, jesu li riješeni ili kako bi mogli biti riješeni, koja su znanja stečena pri izradi projekta, koja bi znanja bila posebno potrebna za brže i kvalitetnije ostvarenje projekta i koje bi bile perspektive za nastavak rada u projektnoj grupi.*

*Potrebno je točno popisati funkcionalnosti koje nisu implementirane u ostvarenoj aplikaciji.*

# Popis literature

## ***Kontinuirano osvježavanje***

*Popisati sve reference i literaturu koja je pomogla pri ostvarivanju projekta.*

1. Programsko inženjerstvo, FER ZEMRIS, <http://www.fer.hr/predmet/proinz>
2. I. Sommerville, "Software engineering", 8th ed, Addison Wesley, 2007.
3. T.C.Lethbridge, R.Langaniere, "Object-Oriented Software Engineering", 2nd ed. McGraw-Hill, 2005.
4. I. Marsic, Software engineering book“, Department of Electrical and Computer Engineering, Rutgers University, <http://www.ece.rutgers.edu/~marsic/books/SE>
5. The Unified Modeling Language, <https://www.uml-diagrams.org/>
6. Astah Community, <http://astah.net/editions/uml-new>

# Indeks slika i dijagrama

|  |    |
|--|----|
| 2.1 Edgar: početna stranica i popis vježbi za ispite . . . . . | 7  |
| 2.2 Edgar: probni ispit . . . . .                              | 8  |
| 2.3 Edgar: stranica sa statistikom . . . . .                   | 8  |
| 2.4 Codeforces: rješenja različitih korisnika . . . . .        | 9  |
| 2.5 Codeforces: mogućnost izvršavanja koda . . . . .           | 10 |
| 2.6 Primjer slike s potpisom . . . . .                         | 12 |
| 2.7 Primjer slike s potpisom 2 . . . . .                       | 13 |

# Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe

## Dnevnik sastajanja

### *Kontinuirano osvježavanje*

*U ovom dijelu potrebno je redovito osvježavati dnevnik sastanja prema predlošku.*

#### 1. sastanak

- Datum: u ovom formatu: 31. listopada 2023.
- Prisustvovali: I.Prezime, I.Prezime
- Teme sastanka:
  - opis prve teme
  - opis druge teme

#### 2. sastanak

- Datum: u ovom formatu: 31. listopada 2023.
- Prisustvovali: I.Prezime, I.Prezime
- Teme sastanka:
  - opis prve teme
  - opis druge teme

## Tablica aktivnosti

### Kontinuirano osvježavanje

Napomena: Doprinose u aktivnostima treba navesti u satima po članovima grupe po aktivnosti.

|                                  | Petra Kelković | Petra Buršić | Nives Ostojić | Matea Cvetković | Dora Bilić-Pavlinović | Mislav Korotaj | Filip Mohler |
|----------------------------------|----------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------------|----------------|--------------|
| Upravljanje projektom            |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Opis projektnog zadatka          |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Funkcionalni zahtjevi            |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Opis pojedinih obrazaca          |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Dijagram obrazaca                |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Sekvencijski dijagrami           |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Opis ostalih zahtjeva            |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Arhitektura i dizajn sustava     |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Baza podataka                    |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Dijagram razreda                 |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Dijagram stanja                  |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Dijagram aktivnosti              |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Dijagram komponenti              |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Korištene tehnologije i alati    |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Ispitivanje programskog rješenja |                |              |               |                 |                       |                |              |
| Dijagram razmještaja             |                |              |               |                 |                       |                |              |

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

|   | Petra Kelković | Petra Buršić | Nives Ostojić | Matea Cvetković | Dora Bilić-Pavlincović | Mislav Korotaj | Filip Mohler |
|---|----------------|--------------|---------------|-----------------|------------------------|----------------|--------------|
| Upute za puštanje u pogon                                   |                |              |               |                 |                        |                |              |
| Dnevnik sastajanja  |                |              |               |                 |                        |                |              |
| Zaključak i budući rad                                      |                |              |               |                 |                        |                |              |
| Popis literature  |                |              |               |                 |                        |                |              |
|   |                |              |               |                 |                        |                |              |
| <i>Dodatne stavke kako ste podijelili izradu aplikacije</i> |                |              |               |                 |                        |                |              |
| <i>npr. izrada početne stranice</i>                         |                |              |               |                 |                        |                |              |
| <i>izrada baze podataka</i>                                 |                |              |               |                 |                        |                |              |
| <i>spajanje s bazom podataka</i>                            |                |              |               |                 |                        |                |              |
| <i>back end</i>   |                |              |               |                 |                        |                |              |
|   |                |              |               |                 |                        |                |              |

# Dijagrami pregleda promjena

## *dio 2. revizije*

*Prenijeti dijagram pregleda promjena nad datotekama projekta. Potrebno je na kraju projekta generirane grafove s gitlaba prenijeti u ovo poglavlje dokumentacije. Dijagrami za vlastiti projekt se mogu preuzeti s [gitlab.com](https://gitlab.com) stranice, u izborniku Repository, pritisom na stavku Contributors.*