

Programsko inženjerstvo

Ak. god. 2023./2024.

BytePit

Dokumentacija, Rev. <1 ili 2>

Grupa: *Looney Codes*

Voditelj: *Vedran Ćutić*

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

Nastavnik: *Hrvoje Nuić*

Sadržaj

1 Dnevnik promjena dokumentacije	3
2 Opis projektnog zadatka	4
3 Specifikacija programske potpore	10
3.1 Funkcionalni zahtjevi	10
3.1.1 Obrasci uporabe	12
3.1.2 Sekvencijski dijagrami	23
3.2 Ostali zahtjevi	24
4 Arhitektura i dizajn sustava	25
4.1 Baza podataka	25
4.1.1 Opis tablica	25
4.1.2 Dijagram baze podataka	26
4.2 Dijagram razreda	27
4.3 Dijagram stanja	28
4.4 Dijagram aktivnosti	29
4.5 Dijagram komponenti	30
5 Implementacija i korisničko sučelje	31
5.1 Korištene tehnologije i alati	31
5.2 Ispitivanje programskog rješenja	32
5.2.1 Ispitivanje komponenti	32
5.2.2 Ispitivanje sustava	32
5.3 Dijagram razmještaja	33
5.4 Upute za puštanje u pogon	34
6 Zaključak i budući rad	35
Popis literature	36
Indeks slika i dijagrama	37

Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe

38

1. Dnevnik promjena dokumentacije

Kontinuirano osvježavanje

Rev.	Opis promjene/dodatka	Autori	Datum
0.1	Preuzet i postavljen predložak.	Nikola Vlahović	20.10.2023.
0.2	Dodan opis projektnog zadatke. Upisani članovi.	Marko Varga	21.10.2023.
0.3	Nadopisan opis projektnog zadatka.	Marina Hrbud	22.10.2023.
0.4	Dodani funkcionalni zahtjevi	Lara Marčec	23.10.2023.
0.5	Dodani opisi obrazaca uporabe	Nikola Vlahović, Lara Marčec	29.10.2023.
0.6	Dodani dijagrami obrazaca uporabe	Jakov Novak, Marko Varga	29.10.2023.

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 (dodatka, 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

Projektni zadatak jest razvoj programske podrške za ostvarenje mrežne aplikacije BytePit. Aplikacija predstavlja platformu za rješavanje programerskih zadataka i provođenje natjecanja u programiranju. Aplikacija BytePit pruža ključne mogućnosti kao što su:

- *registracija natjecatelja i voditelja natjecanja*
- *dijeljenje osmišljenih zadataka iz natjecateljskog programiranja*
- *rješavanje zadataka i evaluacija rješenja na temelju testnih primjera*
- *kreiranje i provođenje natjecanja.*

Zbog ovih je mogućnosti aplikacija BytePit od posebnog interesa za odgojno-obrazovne ustanove koje alat mogu koristiti kao dodatak u nastavi predmeta povezanih uz programiranje (provođenje ispita ili domaćih zadaća), sudionike natjecanja u programiranju koji na platformi mogu u slobodno vrijeme vježbati i usavršavati svoje vještine te udruge i druga tijela koja se bave organizacijom natjecanja iz programiranja ili pak promocijom računalne znanosti. IT kompanije bi ovu aplikaciju mogle upotrebljavati kako bi ispitale relevantna znanja i programerske sposobnosti potencijalnih novih zaposlenika.

Aplikacija na početnoj stranici mora nuditi mogućnost registracije novim korisnicima. Proces registracije, uz mogućnost odabira uloge (voditelj natjecanja ili natjecatelj), zahtijeva unos korisničkog imena, fotografije, lozinke, imena, prezimena i adrese e-pošte. Za završetak registracije potrebno je otvoriti poveznicu dobivenu putem e-pošte. Voditeljevu registraciju mora dodatno odobriti administrator, koji pored toga ima ovlasti za upravljanje registriranim korisnicima i njihovim podacima, uključujući dodjelu prava i promjene osobnih podataka.

Tri su osnovna tipa korisnika aplikacije:

- **natjecatelji** — Natjecatelji su osnovni korisnici aplikacije i njezina glavna ciljna skupina. Osnovne usluge koje im se pružaju su sudjelovanje u programerskim natjecanjima, rješavanje zadataka i praćenje svog napretka. Na zahtjev mogu pristupiti zadacima (tijekom ili izvan termina natjecanja) . Mogu

slati programska rješenja na evaluaciju, a nakon natjecanja pratiti i rangiranje s obzirom na ostale natjecatelje. Na profilima natjecatelja, vidljive su različite statistike, uključujući broj točno riješenih zadataka, broj pokušaja rješavanja zadataka te prikaz osvojenih pehara za natjecanja. Natjecatelji mogu organizirati i virtualna natjecanja, koja se temelje na prošlim natjecanjima u kalendaru. Ta natjecanja su aktivna samo za njih, a rangiraju se prema službenim rezultatima originalnih natjecanja. Također, mogu kreirati virtualna natjecanja s nasumično odabranim zadacima, ravnomjerno raspoređenim prema težini zadataka.

- **voditelji** — Voditelji natjecanja organiziraju i upravljaju programerskim natjecanjima na platformi. To uključuje postavljanje natjecanja, dodavanje zadataka i praćenje rezultata sudionika. Prilikom kreiranja novih natjecanja moraju postaviti parametre, kao što su datum objave i trajanje natjecanja, dodati zadatke i po želji slike pehara. Dodavanje programerskih zadataka u natjecanja uključuje i postavljanje njihovih karakteristika – bodova i vremenskog ograničenja, ali i testnih primjera. Profili voditelja sadrže popis zadataka koje su učitali, s mogućnošću sortiranja.
- **administratori** — Administratori imaju ovlasti za upravljanje cijelom platformom, uključujući i korisničke račune. Upravljanje registriranim korisnicima i njihovim podacima uključuje dodjelu prava (primjerice potvrdu registracije voditelja) i promjene osobnih podataka korisnika. Administrator ima ovlasti za uređivanje svih zadataka i natjecanja pri čemu se se ne mijenjaju prethodno ostvareni rezultati.

Središnji dijelovi aplikacije su *zadaci* i *natjecanja*. Programerski zadaci su ključna komponenta aplikacije i pružaju izazove korisnicima koji žele razvijati svoje programerske sposobnosti. Svaki zadatak dolazi s nazivom, jedinstvenim opisom, brojem bodova koji se mogu osvojiti i vremenskim ograničenjem za rješavanje. Zadatak može biti postavljen kao privatan ili javan, a svaki privatni zadatak dodan u natjecanje, po završetku istog, postaje javan. Natjecatelji biraju zadatke koji ih zanimaju (ili koji su dio natjecanja) i šalju svoje rješenje u obliku izvornog programskog koda. Evaluacija rješenja (omogućena samo za jedan programski jezik) temelji se na usporedbi generiranih izlaza programa s očekivanim izlazima iz testnih primjera. Dodijeljeni broj bodova proporcionalan je postotku točnih primjera. Za svaki zadatak dostupan je popis svih natjecatelja koji su poslali rješenje za taj zadatak.

tak. Ovaj popis sadrži informacije o broju točno riješenih primjera, prosječnom vremenu izvršavanja po primjeru te omogućava pristup učitanim rješenjima. Važno je napomenuti da opcija za pristup učitanim rješenjima aktivira samo za one natjecatelje koji su uspješno i potpuno riješili zadatak.

Natjecanja predstavljaju srce platforme, potičući korisnike da pokažu svoje programerske vještine i natječu se s drugima. Voditelji natjecanja imaju ključnu ulogu u organizaciji ovih događaja. Oni kreiraju i definiraju ključne elemente natjecanja. Natjecatelji se prijavljuju za sudjelovanje u natjecanjima, a tijekom trajanja rješavaju zadatke i šalju svoja rješenja. Početkom natjecanja prijavljeni natjecatelji mogu pristupiti svim zadacima koji se nalaze u njemu. Nakon završetka natjecanja, rezultati se prikazuju na profilima natjecatelja, a osvajači pehara nagrađuju se za svoje uspjehe. Također, natjecatelji imaju mogućnost pregledavanja svih rješenja koja su drugi natjecatelji poslali za isti zadatak.

Rješenje za ovu aplikaciju biti će ostvareno pomoću razvojnog okvira Springboota i JavaScript biblioteka React kojom će biti modelirano korisničko sučelje.

Moguća poboljšanja za aplikaciju BytePit uključuju unaprjeđenje korisničkog sučelja radi olakšane navigacije, uvođenje ocjena i komentara za zadatke i natjecanja, implementaciju sustava za korisničku komunikaciju putem chatova ili foruma, bolje statističke podatke i analitiku na korisničkim profilima, integraciju s razvojnim alatima, raznolikost vrsta zadataka, napredniju evaluaciju rješenja s podrškom za različite programske jezike, te dodatak edukativnih materijala kako bi se potaknulo učenje i razvoj programerskih vještina među korisnicima.

Primjeri sličnih rješenja kroz koje ćemo proći su:

- *Edgar*
- *Sphere online judge*
- *Codeforces*

Kao i u sustavima *Edgar*, *SPOJ* i *Codeforces*, korisnici će moći pregledavati zadatke na stranici, te će moći na svom profilu vidjeti statistiku u odnosu na preostale natjecatelje, te svoj rank. Također mogu na kalendaru vidjeti vrijeme odvijanja budućih natjecanja.

list of classical problems

ID	NAME	QUALITY	USERS	ACC %	DIFFICULTY C I
1	Life, the Universe, and Everything	👍 294	207076	32.89	{ }
2	Prime Generator	👍 616	75846	15.94	15 13
3	Substring Check (Bug Funny)	👍 9	1057	7.99	41 13
4	Transform the Expression	👍 257	41908	49.17	1 1
5	The Next Palindrome	👍 450	19715	10.82	25 18
6	Simple Arithmetics	👍 10	2978	12.49	30 9
7	The Bulk!	👍 6	476	16.32	30 24
8	Complete the Sequence!	👍 30	4249	38.15	16 19
9	Direct Visibility	👍 4	247	12.48	30 21
10	Complicated Expressions	👍 11	1515	32.43	16 17
11	Factorial	👍 171	56448	44.98	1 1
12	The Game of Master-Mind	👍 1	717	49.89	17 17

Slika 2.1: Sustav SPOJ - pregled zadatka na stranici

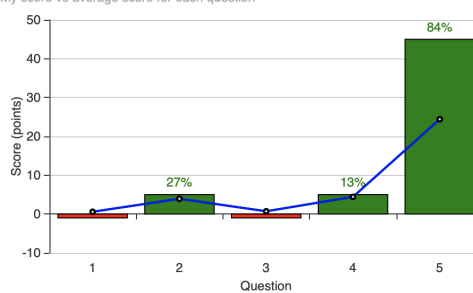
Exam score percentage distribution (n = 31)

Score distribution for all students vs mine



Per Question

My score vs average score for each question



Rank

#6 /31

83%

Percentile rank

Score

53 /70

76%

Percentage

Slika 2.2: Sustav Edgar - pregled statistike ispita

MAIN	ACMSGURU	PROBLEMS	SUBMIT	STATUS	STANDINGS	CUSTOM TEST
------	----------	----------	--------	--------	-----------	-------------

Contest status							
#	When	Who	Problem	Lang	Verdict	Time	Memory
229301890	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	~JAAT~	1883A - Morning	GNU C++17	Accepted	31 ms	0 KB
229301889	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	Part_time_Ray	1850C - Word on the Paper	GNU C++17 (64)	Accepted	15 ms	0 KB
229301887	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	bkifhr9	1873B - Good Kid	GNU C++17	Time limit exceeded on test 1	1000 ms	0 KB
229301886	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	manish36	486A - Calculating Function	GNU C++17	Accepted	15 ms	0 KB
229301885	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	regain0002	1888D2 - Dances (Hard Version)	GNU C++17	Wrong answer on test 2	46 ms	37600 KB
229301883	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	P.N.V.Sumanasree	50A - Domino piling	GNU C++20 (64)	Accepted	30 ms	0 KB
229301882	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	_SAK_	1883E - Look Back	GNU C++17	Accepted	93 ms	1200 KB
229301881	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	ValeriaDubinets	1808A - Lucky Numbers	GNU C++20 (64)	Time limit exceeded on test 2	1000 ms	0 KB
229301880	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	Huihuilucky	1791C - Prepend and Append	GNU C++17	Accepted	31 ms	0 KB
229301879	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	xgyxgy	803B - Distances to Zero	GNU C++20 (64)	Wrong answer on test 13	15 ms	800 KB
229301878	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	vjudge3	1538C - Number of Pairs	Clang++17 Diagnostics	Wrong answer on test 2	514 ms	2100 KB
229301876	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	imaginesabab	520A - Pangram	GNU C++17	Accepted	15 ms	0 KB
229301875	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	gdaaay	1883C - Raspberries	GNU C++20 (64)	Accepted	15 ms	0 KB
229301874	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	rohitrojo	1863A - Channel	GNU C++20 (64)	Wrong answer on test 1	15 ms	0 KB
229301873	Oct/22/2023 16:35 ^{UTC+2}	3inf	1884C - Medium Design	GNU C++17	Accepted	499 ms	7300 KB

Slika 2.3: Sustav Codeforces - pregled statusa na natjecanju

Calendar

Programming Contests Calendar							
Today	Oct 2023	Print	Week	Month	Agenda		
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
Oct 1	2	3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12	13	14	
11:05am CF R (Div. 1, based on 11:05am CF R 902)	4:35pm Educational CF R 156	8:15pm Stream: Teaching Ch	4:35pm CF R 903 (Div. 3)				
15	16	17	18	19	20	21	
9:45pm Stream: No code CF							
22	23	24	25	26	27	28	
9:05am CF R 904 (Div. 2) 1:05pm CF R 905						4:35pm CF R	
29	30	31	Nov 1	2	3	4	
3:35pm CF R (Div. 2)							

Events shown in time zone: Central European Time - Belgrade

Slika 2.4: Sustav Codeforces - kalendar nadolazećih natjecanja

Ukoliko natjecatelj zanima profil nekog drugog natjecatelja, klikom na ime profila će se otvoriti stranica na kojoj je moguće vidjeti statistiku natjecatelja: broj točno riješenih zadataka, pehari, broj svih pokrenutih zadataka. *Codeforces* dodatno daje prikaz aktivnosti natjecatelja u vremenskom periodu od jedne godine.



Slika 2.5: Sustav SPOJ - profil natjecatelja

3. Specifikacija programske potpore

3.1 Funkcionalni zahtjevi

Dionici:

1. Voditelji
2. Natjecatelji
3. Administrator
4. Razvojni tim

Aktori i njihovi funkcionalni zahtjevi:

1. Neregistrirani/neprijavljeni korisnik (inicijator) može:
 - (a) vidjeti kalendar s budućim natjecanjima
 - (b) pregledati dostupne zadatke na stranici
 - (c) pregledati profile natjecatelja i voditelja
 - (d) registrirati se u sustav stvaranjem novog korisničkog računa pri čemu odabire jednu od uloga (natjecatelj ili voditelj), a potrebni su mu: korisničko ime, fotografija, lozinka, ime, prezime te email adresa
2. Natjecatelj (inicijator) može:
 - (a) sudjelovati na natjecanju
 - (b) vidjeti rang listu natjecatelja na natjecanju kojeg je i sam bio sudionik
 - (c) vidjeti popis svih učitanih rješenja od ostalih sudionika za prethodno završena natjecanja
 - (d) pristupiti rješavanju već objavljenih zadataka
 - (e) izraditi virtualno natjecanje odabirom nekog prošlog natjecanja ili nasumičnim generiranjem zadataka
 - (f) vidjeti vlastiti profil s osobnim podacima, statistikom o broju točno riješenih zadataka, broju isprobanih zadataka te prikaz pehara za osvojena natjecanja
3. Aktivni natjecatelj (inicijator) može:

- (a) rješavati zadatke i slati datoteke s programskim kodom tijekom natjecanja na kojem se natječe
- (b) osvojiti bodove na natjecanju s obzirom na potrošeno vrijeme za rješavanje zadatka i postotak točnih primjera
- (c) na temelju postignuća za prva tri mjesta osvojiti pehar koji je vidljiv na vlastitom profilu

4. Voditelj (inicijator) može:

- (a) pregledati dostupne zadatke na stranici
- (b) izraditi novi zadatak pri čemu treba definirati: naziv zadatka, broj bodova, vremensko ograničenje, tekst zadatka i primjere za evaluaciju
- (c) organizirati novo natjecanje pri čemu treba definirati: vrijeme početka i završetka, broj zadataka, koji zadaci će biti aktivni te po želji sličicu pehara
- (d) uređivati vlastite prethodno objavljene zadatke te natjecanja
- (e) vidjeti vlastiti profil s osobnim podacima, popisom učitanih zadataka s mogućnošću sortiranja te kalendar s popisom objavljenih natjecanja

5. Administrator (inicijator) može:

- (a) uređivati sve zadatke i natjecanja
- (b) potvrditi voditelja prilikom registracije
- (c) vidjeti popis svih registriranih korisnika i njihovih osobnih podataka
- (d) mijenjati dodijeljena prava i osobne podatke

6. Baza podataka (sudionik) može:

- (a) pohranjuje sve podatke o korisnicima i njihovim ovlastima te zadacima i natjecanjima
- (b) pohranjuje rezultate natjecanja, rješenja zadataka i statistiku natjecatelja

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 tijekom obrasca vratio na osnovni tijek.

UC1 - Pregled kalendara

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Pregledati kalendar s nadolazećim natjecanjima
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik otvara početnu stranicu web aplikacije
 2. Prikazuje se kalendar
 3. Korisnik odabire određeni datum
 4. Aplikacija prikazuje popis nadolazećih natjecanja za odabrani datum
 5. Korisnik odabire natjecanje
 6. Prikazuju se detalji i informacije o odabranom natjecanju

UC2 - Pregled zadataka

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Pregledati zadatke završenih natjecanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik odabire završeno natjecanja
 2. Prikazuje se lista zadatka povezana s odabranim natjecanjem
 3. Korisnik odabire specifičan zadatak
 4. Aplikacija prikazuje detalje zadatka

UC3 - Pregled profila natjecatelja i voditelja

- **Glavni sudionik:** Korisnik

- **Cilj:** Pregledati zadatke završenih natjecanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik otvara profil određenog korisnika klikom na njihovo korisničko ime
 2. Ako je otvoren profil natjecatelja, aplikacija prikazuje informacije o broju točno riješenih zadataka, broju isprobanih zadataka te osvojene pehare
 3. Ako je otvoren profil voditelja, aplikacija prikazuje popis učitanih zadataka i kalendar s popisom objavljenih natjecanja

UC4 - Registracija

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Stvoriti korisnički račun
- **Sudionici:** Baza podataka, Administrator
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik odabire opciju za registraciju
 2. Korisnik popunjava obrazac za registraciju s potrebnim podacima
 3. Korisnik prima obavijest o uspješnoj registraciji na svoju e-mail adresu
 4. Ako je korisnik odabrao ulogu "voditelj", sustav šalje obavijest administratoru
 5. Administrator potvrđuje registraciju voditelja
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a Već zauzeto korisničko ime ili e-mail adresa, uneseni podaci u nedozvoljenom formatu ili neispravna e-mail adresa
 1. Sustav obavještava korisnika o neuspjelom unosu i prikazuje relevantne poruke o greškama
 2. Korisnik mijenja potrebne podatke te završava unos ili odustaje od registracije
 - 5.a Administrator odbija zahtjev za registraciju voditelja natjecanja:
 1. Sustav obavještava korisnika putem e-maila

UC5 - Prijava

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Dobiti pristup korisničkom sučelju

- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Unos korisničkog imena i lozinke
 2. Potvrda o ispravnosti unesenih podataka
 3. Pristup korisničkim funkcijama
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a Neispravno korisničko ime/lozinka
 1. Sustav obavještava korisnika o neuspjelom upisu i vraća ga na stranicu za registraciju

UC6 - Pregled profila

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Pregledati vlastiti profil
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik pristupa opciji "Moj profil" klikom na ikonu profila
 2. Aplikacija prikazuje podatke o korisniku (ime, fotografija, lozinka, ime, prezime i e-mail adresa)

UC7 - Pregled vlastite statistike

- **Glavni sudionik:** Korisnik (natjecatelj)
- **Cilj:** Pregledati vlastitu statistiku unutar web aplikacije
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik pristupa svojem profilu i odabire opciju "Moje statistike".
 2. Aplikacija prikazuje statistike korisnika (broj točno riješenih zadataka, broju isprobanih zadataka, pehare za osvojena natjecanja)

UC8 - Pregled vlastitih zadataka

- **Glavni sudionik:** Korisnik (voditelj)
- **Cilj:** Pregledati popis svih vlastito objavljenih zadataka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik je prijavljen

- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Voditelj odabire opciju za prikaz vlastitih zadataka
2. Prikazuju se svi objavljeni zadaci tog voditelja

UC9 – Sudjelovanje na natjecanju

- **Glavni sudionik:** Korisnik (natjecatelj)
- **Cilj:** Pristupiti natjecanju
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Postoji natjecanje u tijeku
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik se prijavljuje u sustav kao natjecatelj
 2. Prikazuju se informacije o natjecanju u tijeku i natjecatelj potvrđuje da želi sudjelovati na natjecanju
 3. Natjecatelju se prikazuju zadaci koji su dio natjecanja te preostalo vrijeme do kraja natjecanja

UC10 – Prijenos datoteke rješenja

- **Glavni sudionik:** Korisnik (aktivni natjecatelj)
- **Cilj:** Prenijeti datoteku kao rješenje nekog zadatka na natjecanju
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Natjecatelj je pristupio natjecanju
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Aktivni natjecatelj nakon napisanog rješenja zadatka odabire opciju za predaju rješenja
 2. Natjecatelj odabire datoteku s rješenjem koju želi predati i potvrđuje odabir
 3. Datoteka se prenosi i predaje kao rješenje
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a Odabir pogrešne datoteke
 1. Aktivni natjecatelj odabire opciju za brisanje datoteke
 2. Aktivni natjecatelj ponovno kreće s 1. korakom iz osnovnog tijeka

UC11 – Pregled rang liste

- **Glavni sudionik:** Korisnik (natjecatelj)
- **Cilj:** Pregledati rang listu nekog natjecanja
- **Sudionici:** Baza podataka

- **Preduvjet:** Korisnik je prijavljen kao natjecatelj
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Natjecatelj odabire opciju za prikaz prošlih natjecanja na kojima je sudjelovao
 2. Odabire natjecanje za koje želi vidjeti rang listu ostalih sudionika i odabire prikaz rang liste
 3. Otvara se popis s prikazom postignuća ostalih sudionika po broju ostvarenih bodova

UC12 – Pregled rješenja zadataka

- **Glavni sudionik:** Korisnik (natjecatelj)
- **Cilj:** Vidjeti tuđa rješenja zadataka s nekog natjecanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Natjecatelj je sudjelovao na natjecanju koje je završilo
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Natjecatelj odabire opciju za prikaz prošlih natjecanja na kojima je sudjelovao
 2. Natjecatelj odabire natjecanje za koje želi vidjeti predana rješenja
 3. Prikazuju se informacije o natjecanju s popisom svih predanih rješenja
 4. Odabirom opcije za prikaz natjecanja po zadacima prikazuje se pregled zadataka s tog natjecanja
 5. Odabirom zadatka otvara se tekst zadatka s prikazom svih predanih rješenja drugih sudionika

UC13 – Rješavanje zadataka

- **Glavni sudionik:** Korisnik (natjecatelj)
- **Cilj:** Vježbanje već objavljenih zadataka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik je prijavljen kao natjecatelj
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Natjecatelj odabire opciju za prikaz svih objavljenih zadataka
 2. Prikazuje se popis zadataka
 3. Odabirom zadatka otvara se sučelje slično onome na natjecanju koje natjecatelju omogućuje učitavanje datoteke kao rješenja zadataka

UC14 – Izrada virtualnog natjecanja

- **Glavni sudionik:** Korisnik (natjecatelj)
- **Cilj:** Vježbanje simuliranjem pravog natjecanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Postoji barem jedno završeno natjecanje i/ili barem jedan javno vidljiv zadatak u bazi
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Natjecatelj odabire opciju “virtualno natjecanje”
 2. Otvara se prikaz s dvije mogućnosti odabira
 3. Natjecatelj odabire jednu od dvije opcije - stvaranje natjecanja pokretanjem nekog prošlog natjecanja iz kalendara ili stvaranje natjecanja nasumičnim odabirom zadataka iz baze zadataka
 4. Natjecanje se stvara i natjecatelj može krenuti s rješavanjem zadataka

UC15 – Unos novog zadatka

- **Glavni sudionik:** Korisnik (voditelj)
- **Cilj:** Stvoriti novi zadatak u bazi postojećih zadataka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik je prijavljen kao voditelj
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Voditelj odabire opciju za unos novog zadatka
 2. Otvara se forma gdje voditelj upisuje naziv zadatka, broj bodova koji nosi, vremenskog ograničenja izvršavanja, tekstom zadatka i primjerima za evaluaciju
 3. Voditelj odabire želi li zadatak stvoriti kao privatan ili javan
 4. Voditelj potvrđuje unos zadatka
 5. Zadatak se pohranjuje u bazu ostalih zadataka s informacijom o autoru zadatka
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a Voditelj ostavlja prazno neko polje u formi i pokušava predati takav zadatak
 1. Sustav ga obavještava o neispravnom pokušaju predaje zadatka
 2. Sustav omogućuje ponovno ispunjavanje forme u svrhu ispravne predaje

UC16 – Uređivanje zadatka

- **Glavni sudionik:** Korisnik (voditelj)

- **Cilj:** Uređivanje postojećeg zadatka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Postoji zadatak koji je voditelj unio u bazu
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Voditelj odabire opciju “moji zadaci”
 2. Otvara se pregled svih zadataka koje je voditelj unio u sustav
 3. Voditelj odabire opciju uređivanja zadataka
 4. Otvara se forma slična onoj kod unosa novog zadatka koja voditelju omogućuju izmjenu podataka te spremanje istih

UC17 – Organiziranje natjecanja

- **Glavni sudionik:** Korisnik (voditelj)
- **Cilj:** Organizirati novo natjecanje
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Voditelj odabire opciju za organiziranje novog natjecanja
 2. Otvara se forma gdje voditelj odabire vrijeme početka i završetka natjecanja, broj zadataka, koji zadaci će biti aktivni te po želji učitava sličicu pehara
 3. Voditelj potvrđuje podatke o novom natjecanju
 4. Natjecanje se dodaje u kalendar natjecanja
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a Voditelj ne ispunjava neko polje u formi i pokušava potvrditi natjecanje
 1. Sustav ga obavještava o neispravnosti ispunjene forme
 2. Sustav omogućuje ponovno ispunjavanje forme u svrhu ispravne predaje

UC18 – Uređivanje natjecanja

- **Glavni sudionik:** Korisnik (voditelj)
- **Cilj:** Uređivanje postojećeg natjecanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Postoji natjecanje koje je voditelj organizirao, a ono nije prošlo
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Voditelj odabire opciju “moja natjecanja”
 2. Otvara se pregled svih natjecanja koje je voditelj organizirao

3. Voditelj odabire opciju uređivanja natjecanja kojemu želi izmijeniti podatke
4. Otvara se pregled sličan onome prilikom organiziranja novog natjecanja koje voditelju omogućuje izmjenu i spremanje novih postavki natjecanja

UC19 – Pregled svih korisnika u bazi

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Pregled svih registriranih korisnika u bazi
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator odabire opciju prikaza korisnika u bazi
 2. Otvara se popis svih registriranih BytePit korisnika

UC20 – Izmjena osobnih podataka

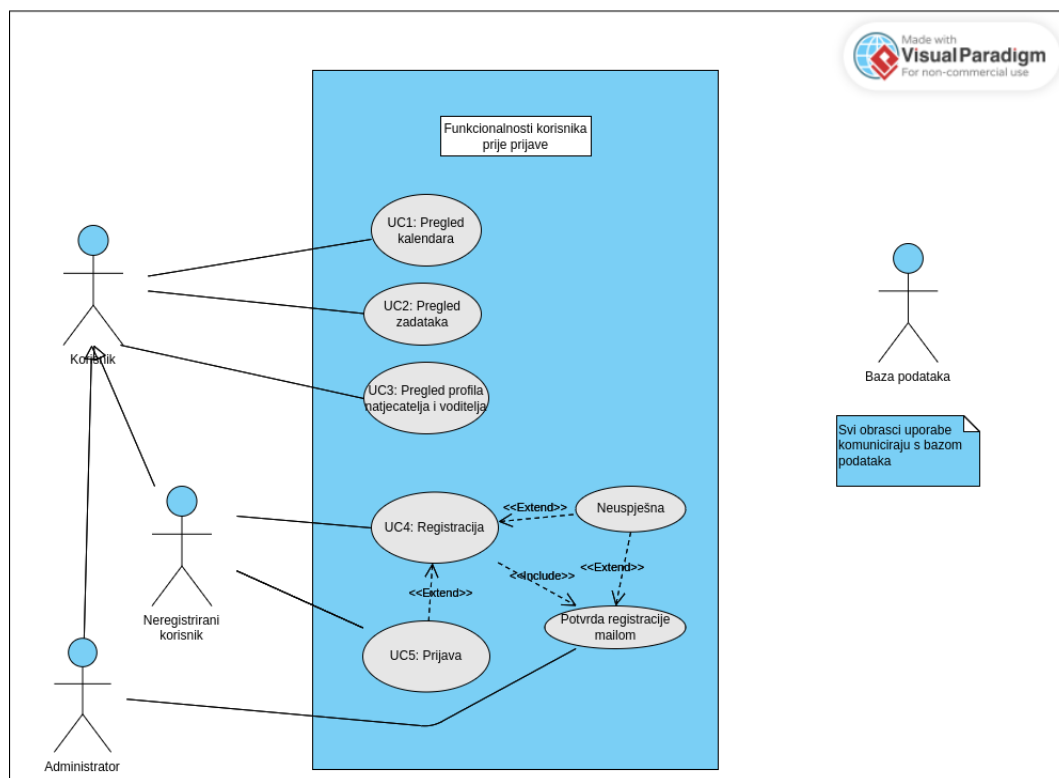
- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Uređivanje podataka nekog korisnika
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Postoji barem jedan registrirani korisnik u bazi
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator odabire opciju prikaza korisnika u bazi
 2. Otvara se popis svih registriranih BytePit korisnika
 3. Odabirom korisnika prikazuju se njegovi osobni podaci s mogućnošću izmjene istih uključujući i izmjenu dodijeljene uloge korisniku

UC21 – Brisanje korisnika

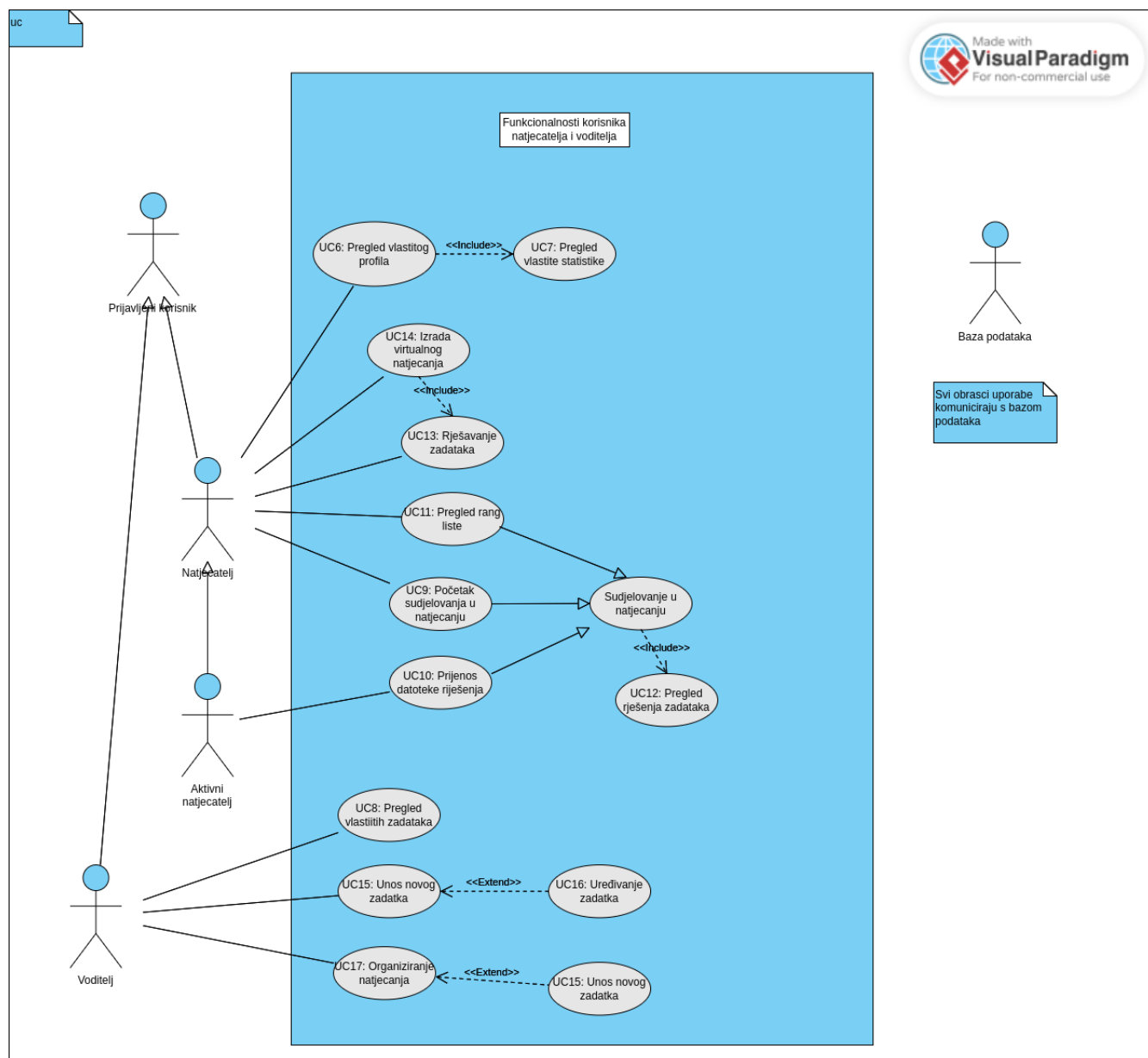
- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Brisanje postojećeg korisnika iz baze podataka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Postoji barem jedan registrirani korisnik u bazi
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator odabire opciju prikaza korisnika u bazi
 2. Otvara se popis svih registriranih BytePit korisnika
 3. Administrator odabire i potvrđuje opciju brisanja korisnika
 4. Korisnik se briše iz baze

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.



Slika 3.1: Obrasci uporabe - funkcionalnosti za neprijavljene korisnike



Slika 3.2: Obrasci uporabe - funkcionalnosti za natjecatelje i voditelje



Slika 3.3: Obrasci uporabe - funkcionalnosti za administratore

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

- Sustav treba dopustiti višekorisnički rad u stvarnom vremenu.
- Sustav treba biti jednostavan i intuitivan za korištenje tako da djeca nemaju problema sa razumijevanjem i snalaženjem na aplikaciji.
- Sustav se treba izgraditi kao mrežna aplikacija pomoću objektno-orijentiranih jezika.
- Sustav treba biti prilagođen za hrvatski jezik i abecedu prilikom prikaza i unosa tekstualnog sadržaja, uključujući i dijakritičke znakove.
- Pristup sustavu treba biti omogućen putem javne mreže.
- Sustav treba omogućiti evaluaciju rješenja zadataka za minimalno jedan programski jezik.
- Sustav treba biti takav da se sve funkcije izvršavaju brzo, ne duže od nekoliko sekundi, uključujući i evaluaciju rješenja zadataka.
- Baza podataka sustava mora biti kvalitetno i ispravno povezana sa sučeljem.

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-programске 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 varijable 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

korisnik - ime tablice		
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 tijekom 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 razvojnom okruženju (prolaz/pad ispita).*

5.2.2 Ispitivanje sustava

*Potrebno je provesti i opisati ispitivanje sustava koristeći radni okvir Selenium¹. 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 programsko sučelje.*

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

¹<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	Sustav SPOJ - pregled zadatka na stranici	7
2.2	Sustav Edgar - pregled statistike ispita	7
2.3	Sustav Codeforces - pregled statusa na natjecanju	8
2.4	Sustav Codeforces - kalendar nadolazećih natjecanja	8
2.5	Sustav SPOJ - profil natjecatelja	9
3.1	Obrasci uporabe - funkcionalnosti za neprijavljene korisnike	20
3.2	Obrasci uporabe - funkcionalnosti za natjecatelje i voditelje	21
3.3	Obrasci uporabe - funkcionalnosti za administratore	22

Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe

Dnevnik sastajanja

Kontinuirano osvježavanje

U ovom dijelu potrebno je redovito osvježavati dnevnik sastajanja prema predlošku.

1. sastanak

- Datum: u ovom formatu: 30. listopada 2023.
- Prisustvovali: I.Prezime, I.Prezime
- Teme sastanka:
 - opis prve teme
 - opis druge teme

2. sastanak

- Datum: u ovom formatu: 30. listopada 2023.
- Prisustvovali: I.Prezime, I.Prezime
- Teme sastanka:
 - opis prve teme
 - opis druge teme

Tablica aktivnosti

Kontinuirano osvježavanje

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

	Vedran Ćutić	Antonio Glavaš	Marina Hrbud	Lara Marčec	Jakov Novak	Marko Varga	Nikola Vlahović
Upravljanje projektom							
Opis projektnog zadatka			2			2	
Funkcionalni zahtjevi				1			
Opis pojedinih obrazaca				2			1
Dijagram obrazaca					2	1	
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							
Upute za puštanje u pogon							

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

	Vedran Čutić	Antonio Glavaš	Marina Hrbud	Lara Marčec	Jakov Novak	Marko Varga	Nikola Vlahović
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 stranice, u izborniku Repository, pritiskom na stavku Contributors.