

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 | 15 |
| 3.2 Ostali zahtjevi | 16 |
| 4 Arhitektura i dizajn sustava | 17 |
| 4.1 Baza podataka | 17 |
| 4.1.1 Opis tablica | 17 |
| 4.1.2 Dijagram baze podataka | 18 |
| 4.2 Dijagram razreda | 19 |
| 4.3 Dijagram stanja | 20 |
| 4.4 Dijagram aktivnosti | 21 |
| 4.5 Dijagram komponenti | 22 |
| 5 Implementacija i korisničko sučelje | 23 |
| 5.1 Korištene tehnologije i alati | 23 |
| 5.2 Ispitivanje programskog rješenja | 24 |
| 5.2.1 Ispitivanje komponenti | 24 |
| 5.2.2 Ispitivanje sustava | 24 |
| 5.3 Dijagram razmještaja | 25 |
| 5.4 Upute za puštanje u pogon | 26 |
| 6 Zaključak i budući rad | 27 |
| Popis literature | 28 |
| Indeks slika i dijagrama | 29 |

Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe

30

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. |

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

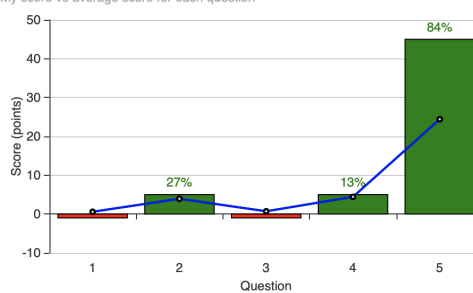
Exam score percentage distribution (n = 31)

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 |
|------|----------|----------|--------|--------|-----------|-------------|

| # | 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 | ◀ | ▶ | October 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

Google Calendar

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 adresu, unesni 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 neuspjehom 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)

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-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 zadataka 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 |

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: 28. listopada 2023.
- Prisustvovali: I.Prezime, I.Prezime
- Teme sastanka:
 - opis prve teme
 - opis druge teme

2. sastanak

- Datum: u ovom formatu: 28. 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 | | | | | | | 1 |
| 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 | | | | | | | |
| 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.