

# Programsko inženjerstvo

Ak. god. 2023./2024.

## FlipMemo

Dokumentacija, Rev. 1

Grupa: *Olimplusplus*

Voditelj: *Duje Štolfa*

Datum predaje: 17. 11. 2023.

Nastavnik: *Goran Rajić*

# Sadržaj

<b>1</b>	<b>Dnevnik promjena dokumentacije</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Opis projektnog zadatka</b>	<b>5</b>
2.1	Ponavljanje s rastućim vremenskim razmakom . . . . .	5
2.2	Opis aplikacije . . . . .	7
2.2.1	Načini učenja . . . . .	7
2.3	Slična rješenja i tržište . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Specifikacija programske potpore</b>	<b>10</b>
3.1	Funkcionalni zahtjevi . . . . .	10
3.1.1	Obrasci uporabe . . . . .	12
3.1.2	Sekvencijski dijagrami . . . . .	24
3.2	Ostali zahtjevi . . . . .	30
<b>4</b>	<b>Arhitektura i dizajn sustava</b>	<b>31</b>
4.1	Baza podataka . . . . .	32
4.1.1	Opis tablica . . . . .	33
4.1.2	Dijagram baze podataka . . . . .	36
4.2	Dijagram razreda . . . . .	38
4.2.1	Razredi na backendu . . . . .	38
4.2.2	Razredi na frontendu . . . . .	40
4.3	Dijagram stanja . . . . .	43
4.4	Dijagram aktivnosti . . . . .	44
4.5	Dijagram komponenti . . . . .	45
<b>5</b>	<b>Implementacija i korisničko sučelje</b>	<b>46</b>
5.1	Korištene tehnologije i alati . . . . .	46
5.2	Ispitivanje programskog rješenja . . . . .	47
5.2.1	Ispitivanje komponenti . . . . .	47
5.2.2	Ispitivanje sustava . . . . .	47
5.3	Dijagram razmještaja . . . . .	48

5.4 Upute za puštanje u pogon . . . . .	49
<b>6 Zaključak i budući rad</b>	<b>50</b>
<b>Popis literature</b>	<b>51</b>
<b>Indeks slika i dijagrama</b>	<b>52</b>
<b>Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe</b>	<b>53</b>

# 1. Dnevnik promjena dokumentacije

## *Kontinuirano osvježavanje*

Rev.	Opis promjene/dodatka	Autori	Datum
0.1	Napravljen predložak.	Duje Štolfa	25.10.2023.
0.2	Opis projektnog zadatka.	Gabrijel Čobanov Karlo Kuzle	28.10.2023.
0.3	Razrađeni funkcionalni zahtjevi, aktori i dionici. Nabrojani <i>Use Caseovi</i> .	Nina Bulić Duje Štolfa	29.10.2023.
0.4	Opisani obrasci uporabe i ostali zahtjevi.	Frane Kuzmanić Gabrijel Čobanov Nikša Brala Karlo Kuzle Nina Bulić Duje Štolfa Ivo Žilić	31.10.2023.
0.7	Dijagrami obrazaca uporabe	Frane Kuzmanić	31.11.2023.
0.6	Dodani sekvencijski dijagrami i njihovi opisi	Nina Bulić Duje Štolfa Ivo Žilić	2.11.2023.
0.7	Dijagram baze podataka	Nikša Brala	5.11.2023.
0.8	Opis baze i tablica baze podataka	Karlo Kuzle	7.11.2023.

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

Rev.	Opis promjene/dodatka	Autori	Datum
0.9	Dodan opis arhitekture sustava	Duje Štolfa Gabrijel Čobanov Frane Kuzmanić	10.11.2023.
0.10	Dijagrami razreda	Nikša Brala	11.11.2023.
0.11	Opis dijagrama razreda	Gabrijel Čobanov Nina Bulić Ivo Žilić Duje Štolfa	13.11.2023.
<b>1.0</b>	Prva revizija dokumentacije	*	17.11.2023.

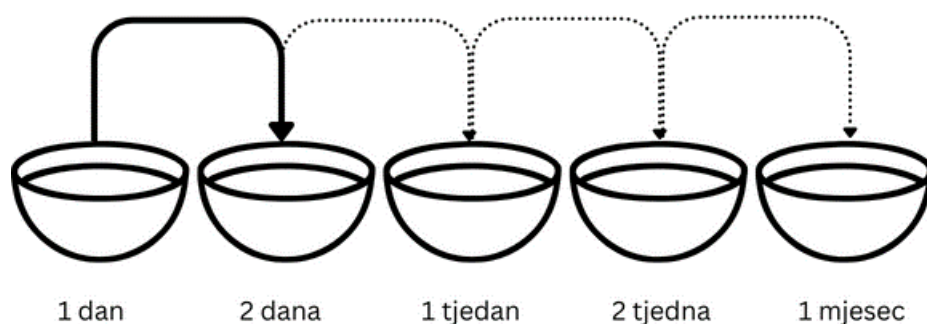
*Moraju postojati glavne revizije dokumenata 1.0 i 2.0 na kraju prvog i drugog ciklusa. Između tih revizija mogu postojati manje revizije već prema tome kako se dokument bude nadopunjavao. Očekuje se da nakon svake značajnije promjene (dodatka, izmjene, uklanjanja dijelova teksta i popratnih grafičkih 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

Cilj ovog projekta je razvoj aplikacije FlipMemo u svrhu učenja riječi na stranom jeziku. FlipMemo je namijenjen svima koji žele unaprijediti svoje znanje na interaktivan i efikasan način. Aplikacija omogućuje početnicima kao i naprednim korisnicima razvijanje svoje vještine razumijevanja, čitanja i pisanja stranog jezika. Učenje se oslanja na tehniku ponavljanja s rastućim vremenskim razmacima. Aplikaciju će moći koristiti bilo tko zainteresiran za učenje jezika, te sve što je potrebno je adresa elektroničke pošte.

### 2.1 Ponavljanje s rastućim vremenskim razmakom

SR (iz engleskog „spaced repetition”) tehnika je napravljena tako da iskoristi psihološki efekt prisjećanja. Naime, ljudi prirodno zaboravljaju informacije koje ne koriste često, jer ljudska memorija nije beskonačna, pa stvari koje nisu dio svakodnevice postaju dio zaborava. Ta činjenica još više vrijedi za nove informacije. Informacija koju ne koristimo ili ne vežemo s iskustvom se jednostavno ne smatra važnom, stoga se lako zaboravi. SR tehnika rješava ovaj problem tako što informacije koje želimo naučiti (u našem slučaju riječi jezika) pretvara u dio svakodnevice.



Slika 2.1: Ilustracija sustava za učenje s pet posuda

Kako bismo lakše razumjeli ovaj način učenja, zamislimo nekoliko posuda, kao na slici 2.1. U svakoj posudi se nalaze kartice s informacijama koje korisnik želi naučiti. Na karticama se nalazi pitanje i odgovor. Svaka posuda je označena sa svojim vremenskim intervalom. Svaka kartica na koju se da točan odgovor ide u

sljedeću posudu. Svaka kartica na koju se da netočan odgovor, ide u prvu posudu. Ako se na karticu odgovori točno, a bila je izvađena iz zadnje posude, kartica izlazi iz sistema i ta informacija se smatra naučenom. Korisnik na početku sesije učenja vadi sve kartice iz prve posude, te odgovara na pitanja. One na koje odgovori točno, stavlja u posudu od dva dana, one na koje odgovori netočno, ostavlja u posudu od jednog dana. Kad završi sa svim pitanjima, sesija je za taj dan gotova. Ako korisnik odluči učiti odmah dan nakon, može vaditi kartice iz prve posude, ali ne iz druge. Tek nakon prolaska dva dana može opet uzeti kartice iz druge posude.

Cilj je u tome da se informacije koje teže ili manje pamte, viđaju češće. Stvari koje korisnik zna ili razumije lakše, viđa manje, čime se može fokusirati na nedostatke u svom znanju.

## 2.2 Opis aplikacije

Aplikacija je kolekcija rječnika iz kojih se mogu učiti riječi odabranog jezika. Rječnik je kolekcija međusobno značenjem povezanih riječi. Svaka riječ ima svoj prijevod na hrvatski jezik, definiciju, pomoćne rečenice unutar kojih se ta riječ koristi i audiozapis izgovora riječi na svakom od njih. Korisnici imaju pristup svim rječnicima odabranog jezika za učenje, a učenje mogu provoditi na četiri načina.

Riječi i rječnici su odgovornost administratora; on ih može stvarati, brisati i raspoređivati u rječnike. Pri dodavanju riječi u sustav, administrator je dužan pobrinuti se za točnost prijevoda i definicije, kao i pomoćne rečenice i audiozapisa izgovora riječi. U tom poslu mu pomaže API.

Jednu riječ administrator može dodati u više rječnika. U tom se slučaju stanje "naučenosti" neke riječi prenosi među rječnicima. Primjerice, ako je učenik neku riječ u jednom rječniku naučio u toj mjeri da je ona u trećoj posudi, ona će u toj posudi biti i kada na nju naiđe u nekom drugom rječniku.

Kako se za svaku riječ bilježi u kojoj je posudi i točno vrijeme (datum, sat i minuta) kada je stavljena u tu posudu, riječi su međusobno neovisne i mogu postati dostupne u različitim vremenima iako se nalaze u istoj posudi.

Dizajn aplikacije je fokusiran na intuitivnost i jednostavnost. Cilj je napraviti proizvod koji ne pruža prilike za pogrešno korištenje, te korisnicima pruža sigurnu i efikasnu uslugu. Korisničko sučelje se razlikuje ovisno o vrsti prijavljenog korisnika. Administratorsko sučelje pruža isključivo funkcionalnosti izmjene i dorađivanja riječi i rječnika, dok učeničko sučelje ima samo pristup opcijama vezanim za učenje. Svi vizualni elementi se oslanjaju na minimalnost.

### 2.2.1 Načini učenja

U aplikaciji su predviđena četiri načina učenja, kako bi savladavanje gradiva išlo što lakše i brže:

**Foreign prompt — native translation:** Korisniku je prikazan detaljan opis riječi stranog jezika (riječ, definicija i sve fraze). Ponuđeno mu je nekoliko riječi na hrvatskom jeziku od kojih on mora odabrati onu koja je najbolji prijevod strane riječi. Riječi koje se nude kao odgovori biraju se iz trenutno aktivnog rječnika, tj. rječnika iz kojeg se uči.

**Native translation — foreign prompt:** Korisniku je prikazana riječ na hrvatskom



jeziku, te mu je ponuđeno nekoliko riječi na stranom jeziku. Korisnik od njih mora odabrati onu koja je točan prijevod riječi na hrvatskom jeziku.

**Listen and translate:** Korisnik sluša audiozapis izgovora trenutne riječi na odabranom jeziku učenja. Korisnik treba napisati riječ koju je čuo. Time se provjerava razumije li korisnik razlike u izgovoru riječi kao i njihovo pisanje.

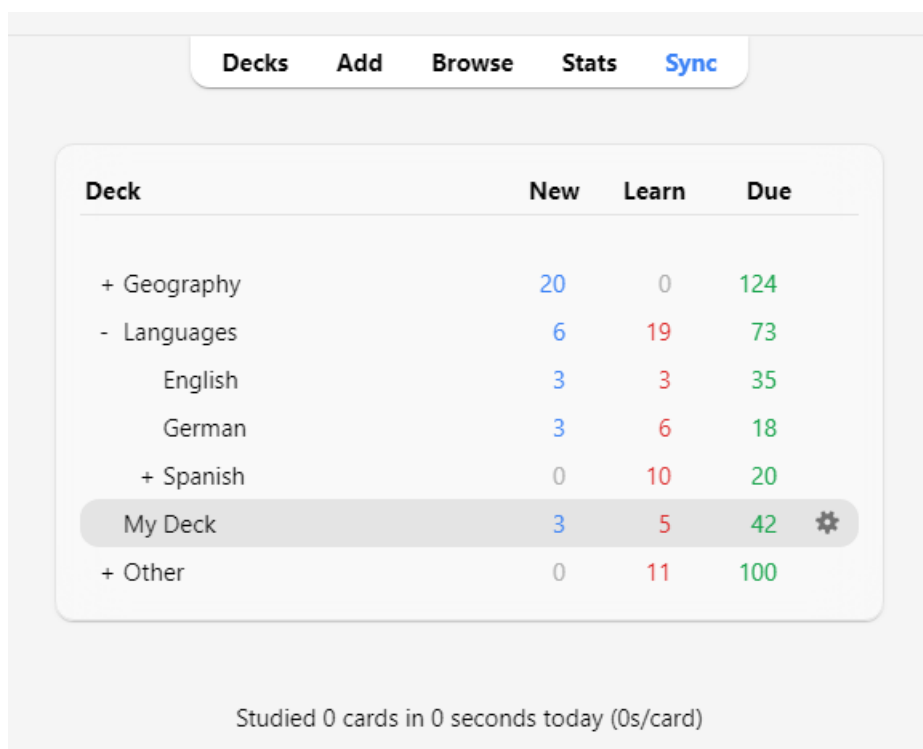
**Record your translation:** Korisniku je prikazan detaljan opis riječi (riječ, definicija i sve fraze) na jeziku koji uči i opciju za snimanje glasa. Potrebno je točno izgovoriti riječ prikazanu na ekranu. Izgovor se ocjenjuje brojem od jedan do deset, čime korisnik dobiva povratnu informaciju o svom izgovoru.

Nakon svakog odgovorenog pitanja, korisnik dobiva povratnu informaciju o točnosti odgovora. Kad korisnik završi sa sesijom učenja i prođe sve trenutno dostupne riječi aplikacija mu javlja da je za taj dan s tim rječnikom gotov.

## 2.3 Slična rješenja i tržište

Kao što je već spomenuto, aplikaciju može koristiti bilo tko ima email adresu. Može biti korisna učenicima u školama, kao sredstvo za samostalni rad, ali mogu je i sami nastavnici preporučivati ili čak integrirati u nastavu. Aplikacija također može biti korisna predanim turistima koji se spremaju za putovanje u državu u kojoj ne poznaju jezik, ili čak poslovnim ljudima koji imaju čest dodir sa stranim kulturama u svakodnevici.

S dugo razvijanim i vrlo složenim algoritmom za ponavljanje s odmakom, jedna od najznačajnijih aplikacija u *spaced repetition* svijetu zasigurno je Anki. U Ankiju korisnici mogu samostalno raditi kolekcije kartica za učenje (*flashcards*) i dijeliti ih međusobno. S jedne strane, to je dobra stvar, jer se može učiti bilo koja tema koja se poželi, no s druge strane, ako korisnik nije voljan ili nema vremena praviti kartice za učenje, a netko nije napravio kvalitetnu kolekciju i ponudio ostalim korisnicima, taj korisnik ne može učiti. Specijalizacija naše aplikacije na jezike osigurava kvalitetu učenja i kvalitetu kartica.



Decks   Add   Browse   Stats   Sync				
Deck	New	Learn	Due	
+ Geography	20	0	124	
- Languages	6	19	73	
English	3	3	35	
German	3	6	18	
+ Spanish	0	10	20	
My Deck	3	5	42	⚙
+ Other	0	11	100	

Studied 0 cards in 0 seconds today (0s/card)

Slika 2.2: Špilovi u Ankiju pandan su našim rječnicima

## 3. Specifikacija programske potpore

### 3.1 Funkcionalni zahtjevi

#### Dionici:

1. Vlasnik (naručitelj)
2. Učenici
3. Administratori
4. Razvojni tim

#### Aktori i njihovi funkcionalni zahtjevi:

1. Administrator (inicijator) može:
  - (a) pregledati i odabrati jezik te unutar tog jezika
    - i. stvoriti, urediti, brisati i pregledati riječi (riječ, opis, fraze, prijevod)
    - ii. stvoriti, urediti, brisati i pregledati rječnike (naziv, broj riječi)
    - iii. dodati ili ukloniti riječ/i iz jednog ili više rječnika
    - iv. stvoriti administratore
    - v. brisati administratore
2. Učenik (inicijator) može:
  - (a) pregledati i odabrati dostupne jezike
  - (b) pregledati i odabrati dostupne rječnike odabranog jezika
  - (c) započeti učenje odabirom jednog od četiri načina učenja
  - (d) izbrisati svoj korisnički račun
3. Baza podataka (sudionik) može:
  - (a) pohraniti sve podatke o učenicima i njihovim (ne)naučenim riječima
  - (b) pohraniti sve podatke o učenicima o administratorima
  - (c) pohraniti sve podatke o riječima i rječnicima
4. API za rječnike (sudionik) može:

(a) dohvatiti dodatne podatke o riječima (opis, fraza)

5. Neregistrirani korisnik (inicijator) može:

(a) registrirati se:

- i. potvrditi registraciju prijavom s inicijalnom lozinkom
- ii. promijeniti inicijalnu lozinku

6. Servis za ocjenu izgovora (sudionik) može:

(a) ocijeniti korisnikov izgovor neke riječi ili izraza

7. Davatelj e-pošte (sudionik) može:

(a) pruža uslugu stvaranja i korištenja e-mail računa

### 3.1.1 Obrasci uporabe

#### Opis obrazaca uporabe

##### UC1 - Registracija

- **Glavni sudionik:** Neregistrirani korisnik
- **Cilj:** Stvaranje učeničkog računa
- **Sudionici:** Baza podataka, davatelj e-pošte
- **Preduvjet:** Učenik nije registriran niti prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odabire opciju "Registracija"
  2. Korisnik unosi ime, prezime, e-mail i potvrđuje prijavu
  3. Korisnik na svoj e-mail dobiva privremenu generiranu lozinku
  4. Korisnik se prijavljuje u sustav s generiranom lozinkom (UC3 Prijava u sustav)
  5. Sustav učeniku prikazuje obrazac za promjenu inicijalne lozinke (nastavak UC2 Promjena lozinke)
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 2.a Korisnik se pokušava registrirati e-mail adresom na koju je već prijavljen račun
    1. Sustav upozorava korisnika i onemogućuje mu registraciju
  - 2.b Korisnik se pokušava registrirati nepostojećom e-mail adresom
    1. Sustav upozorava korisnika i onemogućuje mu registraciju

##### UC2 - Promjena lozinke

- **Glavni sudionik:** Učenik
- **Cilj:** promjena lozinke
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** UC1 Registracija
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Učenik u postavkama svog računa bira opciju "Promjena lozinke"
  2. Učeniku se prikazuje dijaloški okvir u kojem treba unijeti i potvrditi svoju novu lozinku
  3. Sustav preusmjerava korisnika na zaslon za odabir jezika (UC7 Pregledavanje i odabir jezika)
- **Opis mogućih odstupanja:**

- 1.a Učenik gasi aplikaciju
  - 1. Ne dolazi do promjene lozinke, učenik mora ponoviti proces
- 2.a Nova lozinka je jednaka staroj
  - 1. Sustav upozorava učenika i traži ispravak unosa

### UC3 - Prijava u sustav

- **Glavni sudionik:** Učenik ili administrator
- **Cilj:** Dobivanje pristupa učeničkom ili administratorskom sučelju
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
  - 1. Korisnik aplikacije unosi svoj e-mail i lozinku
  - 2. Sustav provjerava postoji li račun s istim podacima
  - 3. Ako su podaci ispravni, sustav preusmjerava korisnika na zaslon za odabir jezika (nastavak UC7 Pregledavanje i odabir jezika)
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 2.a Neispravan e-mail ili lozinka
    - 1. Sustav obavještava korisnika o grešci

### UC4 - Brisanje korisničkog računa

- **Glavni sudionik:** Učenik
- **Cilj:** Iz sustavske baze podataka obrisati sve zapise o učeničkom računu i naučenim riječima
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** UC3 Prijava u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  - 1. Korisnik odabire opciju "obriši moj račun"
  - 2. Korisniku se prikazuje dijaloški okvir brisanja računa gdje mu se opisuje koji podatci će biti izbrisani i obavještava ga se da sve riječi koje je naučio će također biti obrisane te mu se prikazuju gumbi "Obriši" i "Odustani"
  - 3. Korisnik potvrđuje brisanje klikom na gumb "Obriši"
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 3.a Korisnik odustaje od brisanja
    - 1. Korisnički račun ostaje neizbrisan

### UC5 - Dodavanje administratora

- **Glavni sudionik:** Administrator (admin)
- **Cilj:** Stvaranje administratora
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Prijava administratora u sustav (UC3 Prijava u sustav)
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju "stvari administratora "
  2. Administrator dolazi na stranicu u kojoj mora upisati email adresu i lozinku novog administratora
  3. Administrator potvrđuje stvaranje novog administratora
  4. Podaci se spremaju u bazu podataka
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 2.a Admin upisuje email adresu već postojećeg admina
    1. Sustav ga upozorava da već postoji admin s upisanom email adresom
  - 2.b Admin unosi email korisnika
    1. Sustav ga upozorava da korisnička adresa ne može bit iskorištena pri stvaranju admina

#### UC6 - Brisanje administratora

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Uklanjanje administratora iz sustava
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Prijavljen admin u sustav (UC3 Prijava u sustav), postojanje admina kojeg se želi izbrisati
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju "pregled administratora" i prikazuje mu se popis admina
  2. Administrator za specifičnog administratora odabire opciju "Obriši"
  3. Administratoru se prikazuje dijaloški okvir s porukom upozorenja o posljedicama brisanja te gumbovima "Obriši" i "Odustani"
  4. Administrator potvrđuje brisanje klikom na gumb "Obriši"
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 4.a Admin odustaje od brisanja
    1. Račun se ne briše

#### UC7 - Pregledavanje i odabir jezika

- **Glavni sudionik:** Učenik ili administrator
- **Cilj:** Odabrati željeni jezik iz popisa dostupnih jezika
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** UC3 Prijava u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Sustav korisniku prikazuje popis dostupnih jezika
  2. Korisnik odabire jezik
  3. Sustav preusmjerava:
    - učenika na zaslon za odabir rječnika (UC8 Pregledavanje i odabir rječnika)
    - administratora na zaslon za upravljanje riječima i rječnicima

### UC8 - Pregledavanje i odabir rječnika

- **Glavni sudionik:** Učenik ili administrator
- **Cilj:** Odabrati rječnik iz popisa rječnika nekog jezika
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** UC7 Pregledavanje i odabir jezika
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisniku su prikazani svi rječnici u odabranom jeziku
  2. Korisnik odabire jedan od njih
  3. Sustav preusmjerava:
    - učenika na zaslon za odabir načina učenja (UC13 Odabir načina učenja)
    - administratora na obrazac za uređivanje rječnika (UC11 Promjena naziva rječnika, UC10 Promjena sadržaja rječnika)
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 1.a Ne postoji nijedan rječnik u odabranom jeziku
    1. Korisniku je prikazana informativna poruka
    2. Preskaču se koraci 2. i 3.
  - 2.a Administrator odabire opciju "Obriši rječnik" pokraj jednog od rječnika
    1. Administrator nastavlja s brisanjem rječnika (UC12 Brisanje rječnika)
    2. Preskače se korak 3.
  - 2.b Administrator odabire opciju "Dodaj novi rječnik"
    1. Administrator nastavlja sa stvaranjem rječnika (UC9 Stvaranje rječnika)
    2. Preskače se korak 3.

### UC9 - Stvaranje rječnika



- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Dodati novi rječnik u odabrani jezik
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** UC8 Pregledavanje i odabir rječnika
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator je prikazan obrazac za stvaranje rječnika
  2. Administrator upisuje naziv rječnika i potvrđuje unos
  3. Rječnik se dodaje u bazu podataka
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 2.a Administrator je upisao prazan naziv rječnika
    1. Sustav javlja administratoru da naziv rječnika ne smije biti prazan

#### UC10 - Promjena sadržaja rječnika

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Izmjena popisa riječi u rječniku
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** UC8 Pregledavanje i odabir rječnika
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. U obrascu je prikazan popis svih riječi u rječniku
  2. Administrator odabire opciju "Dodaj riječ"
  3. Administratoru je prikazan okvir s popisom svih riječi trenutnog jezika koje nisu u rječniku
  4. Administrator odabire jednu ili više riječi
  5. Administrator potvrđuje odabir
  6. Odabrane riječi dodaju se u rječnik
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 2.a Admin pokraj već dodane riječi odabire opciju "Ukloni riječ"
    1. Prikazuje se okvir za potvrdu brisanja
    2. Koraci 3.-6. se preskaču
  - 3.a Sve su riječi odabranog jezika već u rječniku
    1. Administratoru je prikazana informativna poruka umjesto popisa
    2. Administrator odustaje od mijenjanja rječnika
    3. Koraci 4.-6. se preskaču
  - 5.a Administrator odustaje od promjena
    1. Promjene se ne spremaju u bazu

#### UC11 - Promjena naziva rječnika

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Promijeniti naziv odabranog rječnika
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** UC8 Pregledavanje i odabir rječnika
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator u obrascu odabire opciju "Promijeni naziv"
  2. Administrator upisuje novi naziv i potvrđuje promjene
  3. Sustav sprema promjene u bazu
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 2.a Admin pokušava spremiti prazan naziv rječnika
    1. Sustav javlja administratoru da naziv rječnika ne smije biti prazan
  - 2.b Administrator odustaje od promjena
    1. Promjene se ne spremaju u bazu

### UC12 - Brisanje rječnika

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Brisanje rječnika iz sustava
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** UC8 Pregledavanje i odabir rječnika
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju brisanje rječnika
  2. Administratoru se prikazuje dijaloški okvir s porukom upozorenja o posljedicama brisanja te gumbovima "Obriši" i "Odustani"
  3. Administrator potvrđuje brisanje klikom na gumb "Obriši"
  4. Sustav iz baze briše odabrani rječnik
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 3.a Admin odustaje od brisanja
    1. Rječnik ostaje neizbrisan

### UC13 - Odabir načina učenja

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Započeti dnevnu sesiju učenja u odabranom načinu
- **Sudionici:** -
- **Preduvjet:** Postojanje korisničkog računa, prijava u sustav s korisničkim računom, odabir jezika i rječnika (UC8 pregledavanje i odabir rječnika)
- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Korisnik bira jedan od četiri gumba koji predstavljaju načine rada
2. Nakon odabira, korisnika se preusmjerava na stranicu tog specifičnog načina rada i započinje učenje

#### UC14 - Prijevod strane riječi

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Korisnik je naučio prijevod strane riječi ili izraza na hrvatski
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Učenik je prijavljen, učenik je prethodno odabrao koji će jezik učiti, iz kojeg će rječnika učiti te je odabrao način učenja Prijevod strane riječi (UC13 Odabir načina učenja)
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisniku je prikazana riječ na stranom jeziku s nekoliko ponuđenih prijevoda na hrvatski
  2. Korisnik odabire jedan od ponuđenih prijevoda
  3. Sustav korisnika obavještava je li odabrao ispravan prijevod
  4. Sustav korisniku nudi nastavak učenja ili povratak na odabir načina učenja

#### UC15 - Prijevod na strani jezik

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Korisnik je naučio prijevod strane riječi ili izraza na hrvatski
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Učenik je prijavljen, učenik je prethodno odabrao koji će jezik učiti, iz kojeg će rječnika učiti te je odabrao način učenja Prijevod na strani jezik (UC13 Odabir načina učenja)
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisniku je prikazana riječ na hrvatskom s nekoliko ponuđenih prijevoda na strani jezik
  2. Korisnik odabire jedan od ponuđenih prijevoda
  3. Sustav korisnika obavještava je li odabrao ispravan prijevod
  4. Sustav korisniku nudi nastavak učenja ili povratak na odabir načina učenja

#### UC16 - Prijevod zvučnog zapisa

- **Glavni sudionik:** Korisnik

- **Cilj:** Korisnik slušajući razumije strani jezik
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Učenik je prijavljen, učenik je prethodno odabrao koji će jezik učiti, iz kojeg će rječnika učiti te je odabrao način učenja Prijevod zvučnog zapisa (UC13 Odabir načina učenja)
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisniku klikom na simbol zvučnika čuje riječ ili izraz na stranom jeziku
  2. Korisnik odabire jedan od ponuđenih prijevoda
  3. Sustav korisnika obavještava je li odabrao ispravan prijevod
  4. Sustav korisniku nudi nastavak učenja ili povratak na odabir načina učenja

#### UC17 - Snimanje izgovora riječi

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Korisnik pravilno izgovara riječi na stranom jeziku
- **Sudionici:** Baza podataka, Servis za ocjenu izgovora
- **Preduvjet:** Učenik je prijavljen, učenik je prethodno odabrao koji će jezik učiti, iz kojeg će rječnika učiti te je odabrao način učenja Snimanje izgovora (UC13 Odabir načina učenja)
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisniku je ponuđena riječ na stranom jeziku
  2. Korisnik pritiskom na simbol mikrofona započinje snimanje zvuka
  3. Korisnik izgovara ponuđenu riječ na stranom jeziku
  4. Korisnik pritiskom na simbol mikrofona završava snimanje zvuka
  5. Sustav pomoću servisa za ocjenu izgovora korisnika obavještava o kvaliteti njegova izgovora
  6. Sustav korisniku nudi nastavak učenja ili povratak na odabir načina učenja

#### UC18 - Stvaranje riječi

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Mogućnost pregledavanja svih riječi za zadani jezik
- **Sudionici:** Baza podataka, API za rječnike
- **Preduvjet:** Prijavljivanje u administratorski račun, odabran jezik, administrator se nalazi na stranici za pregled riječi

- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Administrator odabire opciju dodavanja riječi u sustav
2. Preusmjerava se na zaslon s obrascem za stvaranje riječi
3. Administrator unosi riječ
4. Administrator unosi prijevod riječi
5. Administrator unosi značenje riječi, pri čemu pomaže API
6. Administrator unosi pomoćne fraze, pri čemu pomaže API
7. Administrator unosi zvučnu datoteku izgovora riječi na odabranom jeziku

### UC19 - Pregledavanje riječi

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Mogućnost pregledavanja svih riječi za zadani jezik
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Prijavljivanje u administratorski račun, postojanje riječi u sustavu, odabran jezik
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju pregleda riječi
  2. Na ekranu mu se prikazuje lista svih riječi u odabranom jeziku koje se nalaze u sustavu (bazi podataka)

### UC20 - Brisanje riječi

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Brisanje riječi iz odabranog jezika
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Prijavljivanje u administratorski račun, postojanje riječi u sustavu, odabran jezik
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju pregleda riječi
  2. Na ekranu mu se prikazuje lista svih riječi u odabranom jeziku koje se nalaze u sustavu (bazi podataka)
  3. Pored svake riječi se nalazi gumb za brisanje riječi
  4. Klikom na gumb adminu se prikazuje dijaloški okvir s porukom upozorenja o posljedicama brisanja te gumbovima "Obriši" i "Odustani"
  5. Administrator potvrđuje brisanje klikom na gumb "Obriši"
- **Opis mogućih odstupanja:**

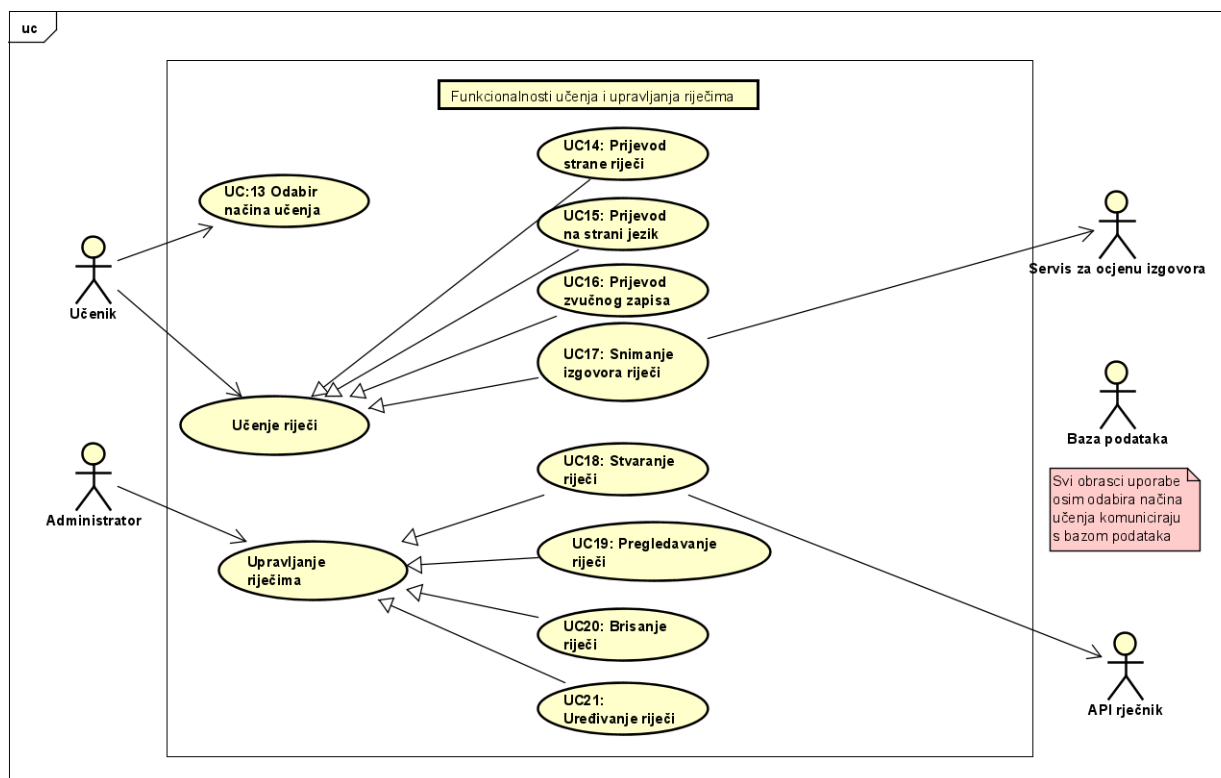
## 5.a Admin odustaje od brisanja

## 1. Riječ ostaje neizbrisana

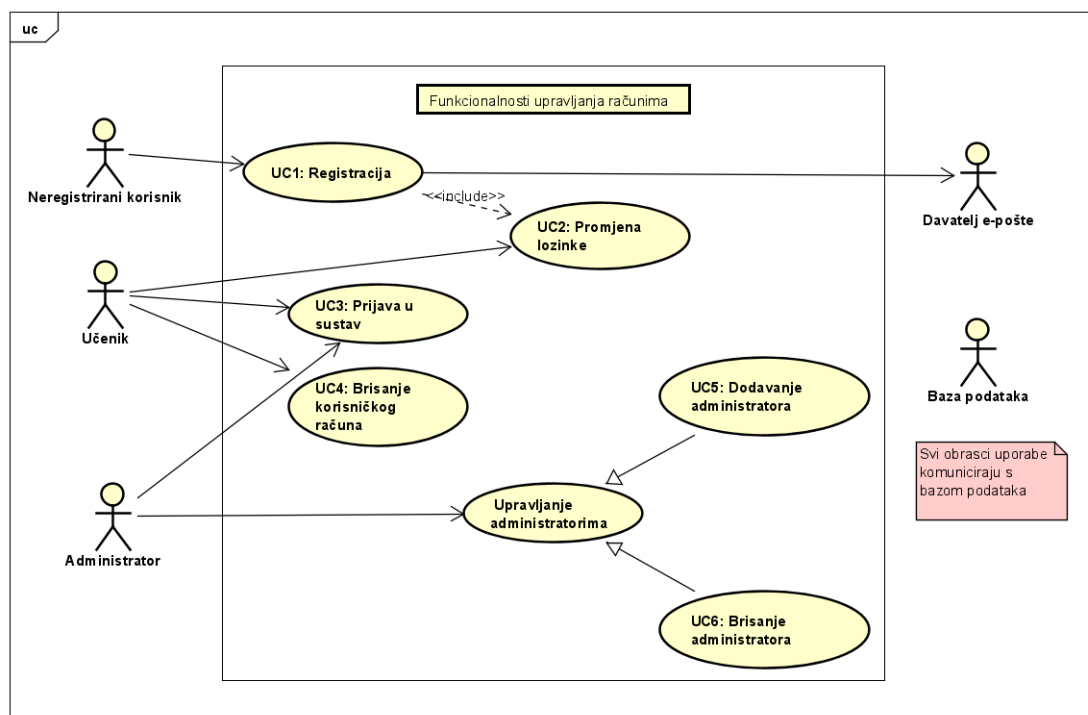
UC21 - Uređivanje riječi

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Mogućnost pregledavanja svih riječi za zadani jezik
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Prijavljivanje u administratorski račun, postojanje riječi u sustavu, odabran jezik
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju pregleda riječi
  2. Na ekranu mu se prikazuje lista svih riječi u odabranom jeziku koje se nalaze u sustavu (bazi podataka)
  3. Pored svake riječi postoji stavka "uredi"
  4. Administrator bira opciju uređivanja riječi te ide na stranicu za uređivanje
  5. Ima opciju promijeniti pisanje riječi, pomoćnu frazu ili audio zapis
  6. Nakon napravljenih željenih promjena, administrator potvrdi svoj rad i vraća se na pregled riječi

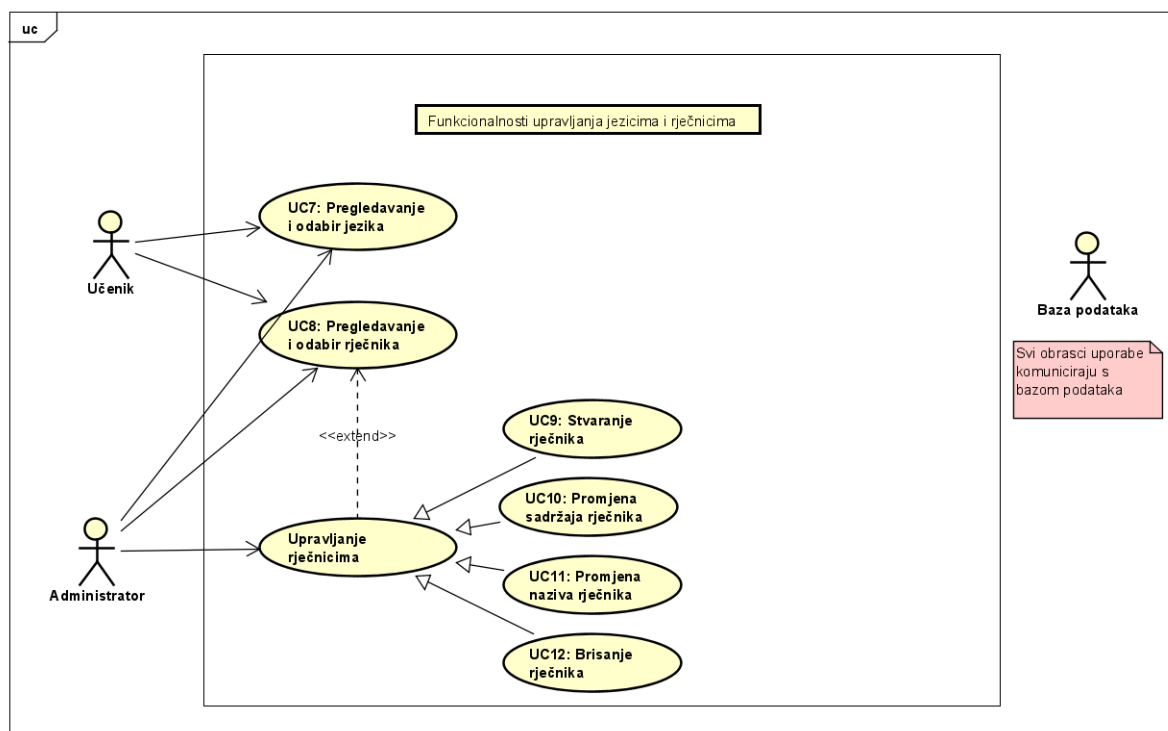
## Dijagrami obrazaca uporabe



Slika 3.1: Funkcionalnosti učenja i upravljanja riječima



Slika 3.2: Funkcionalnosti upravljanja računima



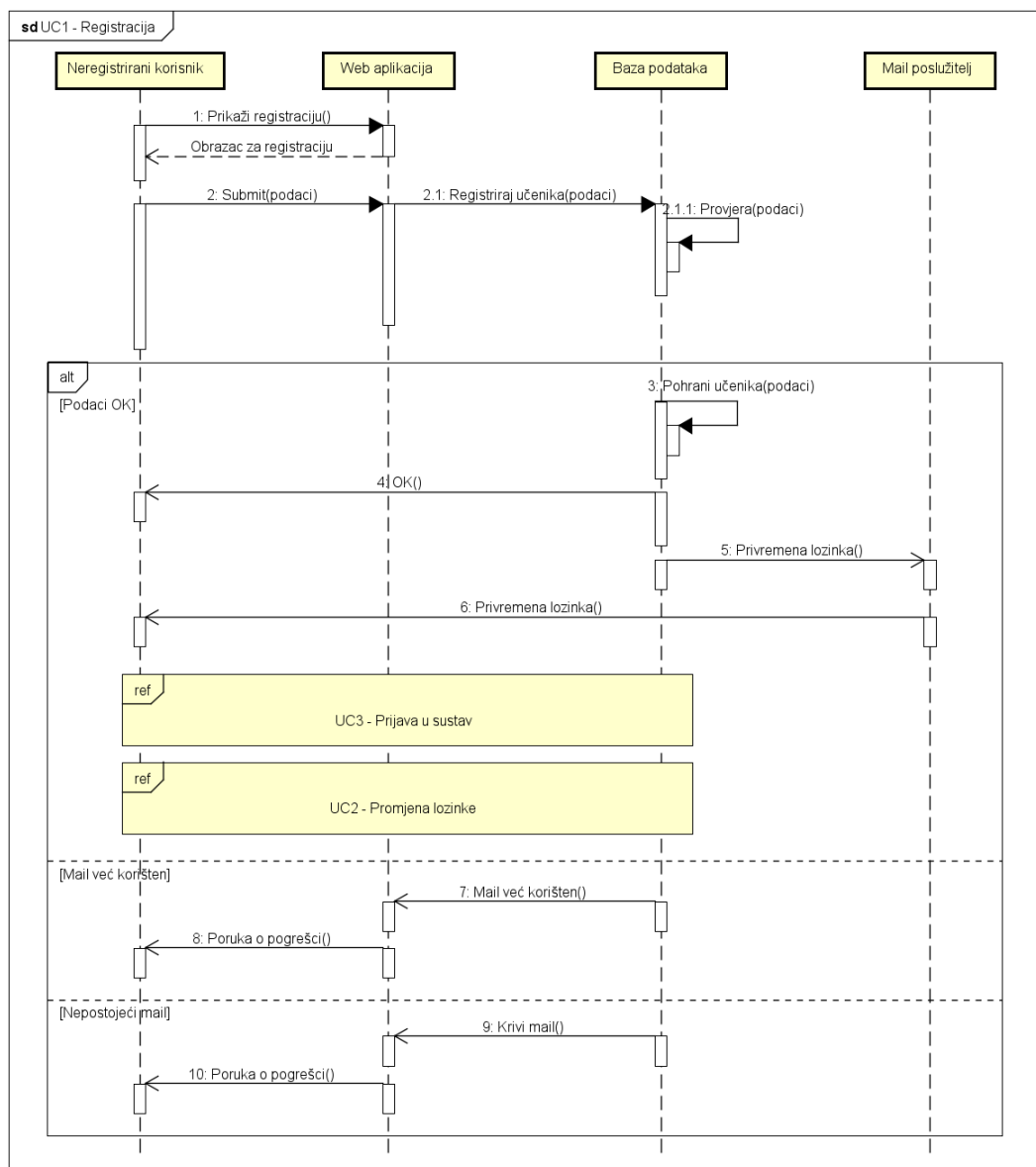
Slika 3.3: Funkcionalnosti upravljanja jezicima i rječnicima



### 3.1.2 Sekvencijski dijagrami

#### Obrazac uporabe 1: Registracija

Neregistrirani korisnik započinje registraciju odabirom opcije "Registracija" na korisničkom sučelju. Nakon što je opcija odabrana, poslužitelj šalje zahtjev korisniku da unese svoje osobne podatke, uključujući ime, prezime i e-mail adresu. Korisnik unosi tražene podatke i nakon toga potvrđuje svoju registraciju putem korisničkog sučelja. Poslužitelj započinje proces provjere unesenih podataka. Prvo, provjerava dostupnost e-mail adrese u bazi podataka kako bi utvrdio postoje li odstupanja. U slučaju da e-mail adresa već postoji u bazi podataka ili nije ispravna, poslužitelj obavještava korisnika o nemogućnosti registracije i sprječava daljnji napredak u procesu. Ukoliko su svi uneseni podaci ispravni, poslužitelj generira privremenu lozinku za korisnika, koja se šalje na njegovu e-mail adresu. Nakon što korisnik primi privremenu lozinku putem e-maila, on se prijavljuje u sustav koristeći svoje korisničko ime (e-mail adresu) i privremenu lozinku. Odmah nakon uspješne prijave, korisniku se prikazuje obrazac za promjenu inicijalne lozinke. Korisnik unosi novu lozinku koju želi koristiti za pristup sustavu i poslužitelj ažurira podatke u bazi.

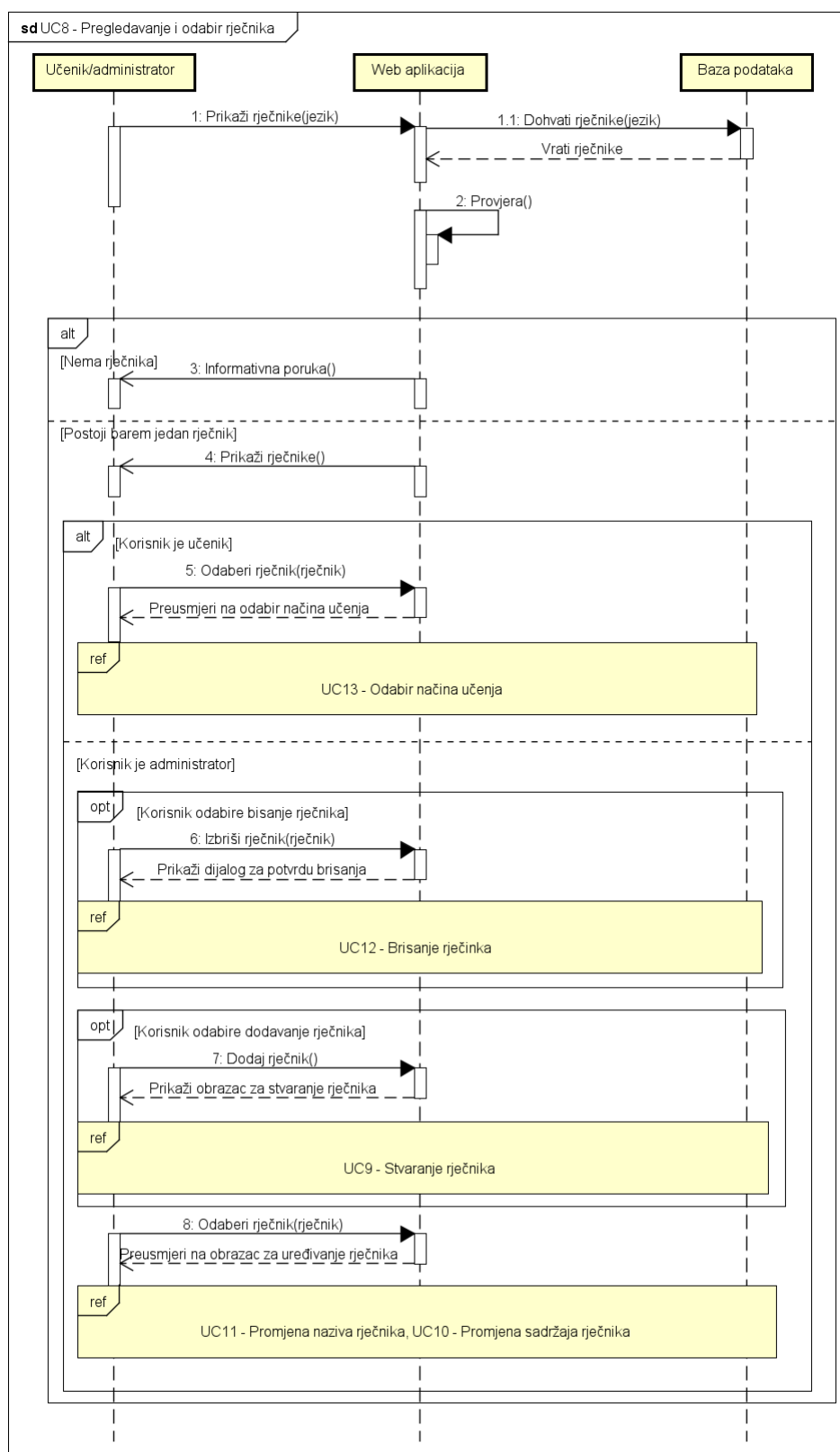


Slika 3.4: Sekvencijski dijagram, UC1 Registracija

**Obrazac uporabe 8 – Pregledavanje i odabir rječnika**

Nakon što je odabrao jezik, korisniku se treba prikazati popis svih dostupnih rječnika za taj jezik, a web aplikacija te podatke dohvaća slanjem upita na bazu podataka. Prije prikazivanja podataka korisniku, web aplikacija provjerava koliko je rječnika vratila baza. U slučaju da baza nije vratila nijedan rječnik, korisniku se prikazuje poruka da za odabrani jezik trenutno ne postoji nijedan rječnik. Inače se korisniku prikazuje popis rječnika.

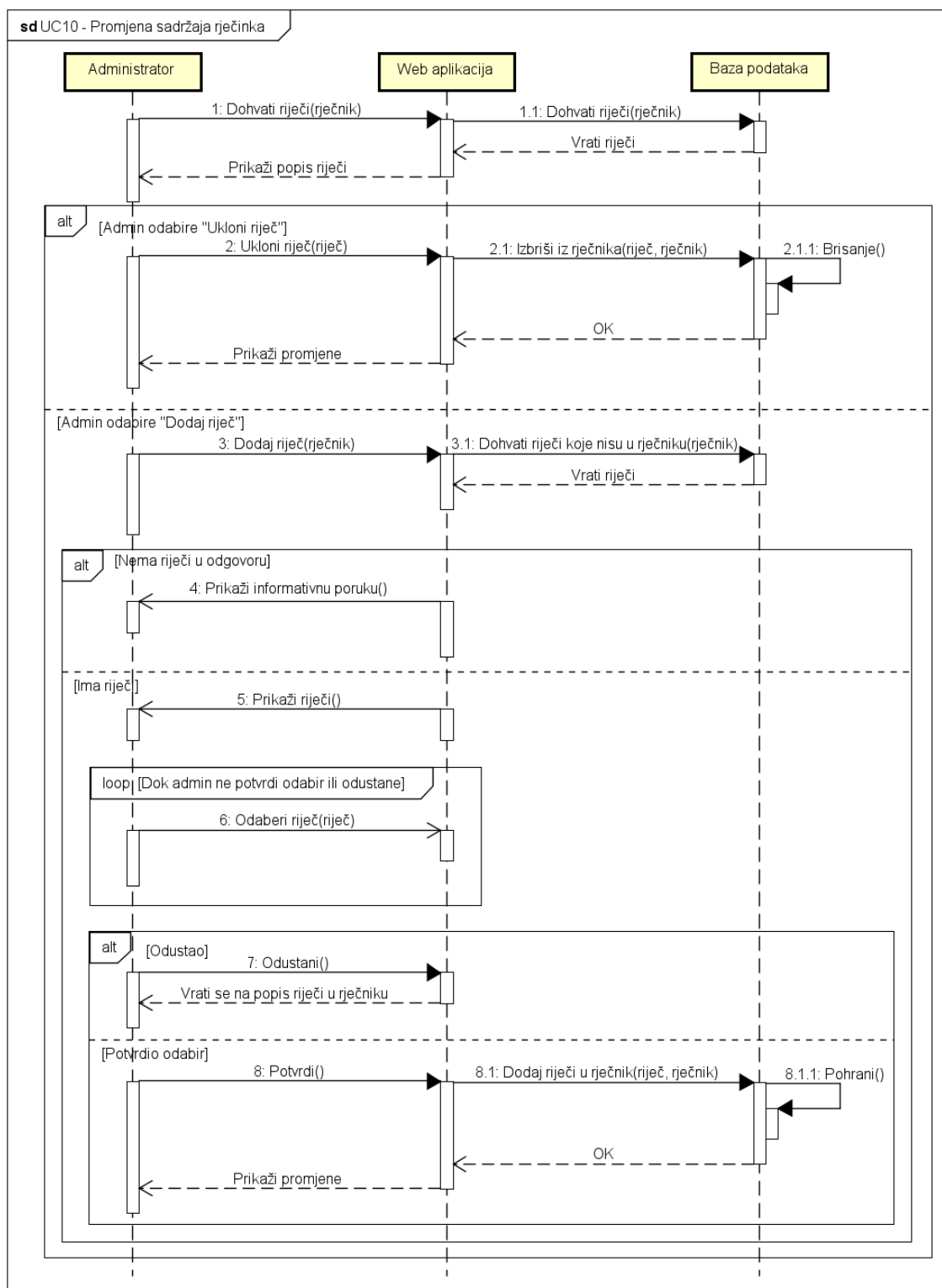
I administratori i učenici mogu pristupati odabiru rječnika. Odabirom rječnika web aplikacija preusmjerava učenika na zaslon za odabir načina učenja, dok administratora preusmjerava na zaslon sa detaljnijim sadržajem rječnika (popisom riječi u rječniku, nazivom rječnika). U slučaju da administrator ne odabere rječnik, već zatraži brisanje rječnika, web aplikacija mu prikazuje okvir za potvrdu brisanja rječnika preko kojeg može izbrisati rječnik iz sustava. Administrator također može odabrati opciju za stvaranje novog rječnika, nakon čega ga web aplikacija preusmjerava na zaslon s obrascem za stvaranje rječnika.



Slika 3.5: Sekvencijski dijagram, UC8 Pregledavanje i odabir rječnika

**Obrazac uporabe 10 - Promjena sadržaja rječnika**

Administrator šalje zahtjev web aplikaciji za popis svih riječi u rječniku. Web aplikacija dohvaća popis riječi iz baze podataka te ga prikazuje korisniku. Ako administrator odabere opciju "ukloni" pored određene riječi, tada šalje zahtjev za uklanjanje aplikaciji, a aplikacija šalje zahtjev za brisanje riječi u bazi podataka i potvrđuje brisanje administratoru. U slučaju da administrator odabere opciju "dodaj riječ", aplikacija dohvaća riječi koje se ne nalaze u rječniku iz baze podataka i prikazuje ih administratoru. Ako nema dostupnih riječi, aplikacija šalje informativnu poruku administratoru umjesto popisa. U suprotnom, administrator odabire jednu ili više riječi, potvrđuje odabir, i riječi se pohranjuju u bazu podataka putem aplikacije.



Slika 3.6: Sekvencijski dijagram, UC10 Promjena sadržaja rječnika

## 3.2 Ostali zahtjevi

- sustav korisniku daje povratnu informaciju o točnosti njegova odgovora
- sustav u razumnom vremenu prezentira riječi nakon odabira načina rada
- sustav mora imati potporu hrvatskih diakritičkih znakova
- sustavu iz javne mreže pristupamo protokolom HTTPS
- sustav je dovoljno jednostavan i intuitivan za bilo koju dobnu skupinu korisnika
- za korištenje sustava korisniku je potrebno poznavanje hrvatskog jezika
- prijevodi riječi moraju biti ispravni

## 4. Arhitektura i dizajn sustava

Naš se sustav može podijeliti na tri podsustava:

**Web preglednik:** Lokalno instalirani program koji omogućuje prikaz sadržaja sa interneta. Pomoću tog programa korisnik može poslati zahtjeve za resursima ili poslati neke podatke web poslužitelju. Web preglednik, nakon što dobije zatražene informacije od web poslužitelja, korisniku prikazuje sadržaj.

**Web poslužitelj:** Centralni podsustav aplikacije koji obrađuje višestruke zahtjeve korisnika. Komunikaciju s klijentima ostvaruje preko HTTP protokola. Web poslužitelj može, na korisnički zahtjev, poslati datoteke ili primiti neke podatke koje može spremiti u bazu podataka.

**Baza podataka:** Koristi se za pohranjivanje podataka web aplikacije. Sastavljena je od relacija koje predstavljaju entitete s određenim atributima koji su međusobno povezani definiranim odnosima. Web aplikacija često komunicira s bazom, povlačeći i davajući podatke bazi.

Klijent-server arhitektura uobičajen je način organizacije web aplikacija. U takvoj je arhitekturi sustav organiziran kao skup jednog ili više servisa koji mrežom komuniciraju s odgovarajućim klijentima. Glavna prednost ove arhitekture je to što distribuiranjem odgovornosti na više manjih servisa gradimo modularni sustav koji olakšava razvoj i otporniji je na greške; promjenom ili dodavanjem određenog servisa ne utječemo na ostatak sustava. Iako u našoj implementaciji ne iskorištavamo sve prednosti ove arhitekture jer nam je potreban samo jedan server (servis za pristup bazi podataka, backend) i jedan programski klijent (sustav za prikazivanje podataka u web pregledniku, frontend), odvajanje odgovornosti znatno nam je olakšalo razvoj aplikacije.

Servis za pristup bazi podataka razvijen je u Pythonu, koristeći programski mikrookvir Flask. U svojoj osnovi Flask je znatno manji od sličnih okvira (Django, FastAPI) te pruža lakši i brži razvoj uz sve potrebne funkcionalnosti za razvoj HTTP programskog sučelja. Od dostupnih ORM-ova, Flask se najbolje može integrirati sa SQLAlchemyjem pa je on korišten za spajanje na PostgreSQL bazu podataka, stvaranje i izvršavanje upita te upravljanje preslikavanjem relacija iz baze



u Python objekte. Za serijalizaciju objekata iz baze (posebice prilikom oblikovanja HTTP odgovora) korišten je Marshmallow kao vrlo malena i učinkovita biblioteka.

Web sučelje aplikacije razvijeno je u okruženju React, a pokreće ga Node.js. Razvijen u Meti, React je Javascript biblioteka za izgradnju korisničkih sučelja kompozicijom komponenti pomoću kojih se optimizira proces prikazivanja i osvježavanja sučelja. S velikom zajednicom koja ga koristi i razvija te iznimno kvalitetnom podrškom React je bio najpouzdaniji odabir za tehnologiju za razvoj frontenda. U razvoju smo koristili Typescript kao pouzdaniju inačicu Javascripta u smislu izbjegavanja logičkih pogreški prilikom razvoja strogom i statičkom provjerom tipova podataka.

Kako bismo centralizirali pohranjivanje stanja aplikacije i odvojili logiku upravljanja tim stanjem od logike izgradnje komponenti, uz React koristili smo i Redux. Uvođenjem Reduxa, MVC arhitektura nametnula se kao intuitivan način za organizaciju logike prikazivanja podataka korisniku. Naime, iako se određene funkcionalnosti Reacta mogu koristiti za pohranjivanje stanja aplikacije i upravljanje njime, korištenjem samo Reacta otežali smo razvoj i skaliranje aplikacije. Tako se u našoj implementaciji stanje aplikacije pohranjuje u Reduxovom storeu (model), prikazuje se korisniku preko sučelja napravljenog u Reactu (view), a osvježavanje ili mijenjanje prikazanih podataka odgovornost je Reduxovih reducera (controller).

## 4.1 Baza podataka

Naš sustav koristi bazu podataka koja se temelji na relacijskom modelu podataka i koristi tablice (relacije) za organizaciju i pohranu podataka. Entiteti naše baze su:

- Jezik
- Rječnik
- Riječ
- Korisnik
- Fraza
- Posuda

### 4.1.1 Opis tablica

**Korisnik** Entitet Korisnik sadrži sve informacije o korisniku. Atributi korisnika su: `userId`(primarni ključ), `ime`, `prezime`, `email`, `lozinka`, `korisnikStvorenNa`, `uloga` i `promijenioLozinku`. Korisnik je u *Many-To-One* vezi s tablicom StanjeRiječi.

Korisnik		
<code>userId</code>	INT	Identifikacijski ključ korisnika
<code>ime</code>	VARCHAR	Korisnikovo ime
<code>prezime</code>	VARCHAR	Korisnikovo prezime
<code>email</code>	VARCHAR	Korisnikov email
<code>lozinka</code>	VARCHAR	Korisnikova lozinka
<code>korisnikStvorenNa</code>	DATETIME	Datum stvaranja računa
<code>uloga</code>	VARCHAR	Korisnikova uloga (učenik ili admin)
<code>promijenioLozinku</code>	BOOLEAN	Oznaka je li korisnik promijenio lozinku

**Rječnik** Entitet Rječnik sadrži sve informacije o rječniku. Njegovi atributi su su: `rječnikId`(primarni ključ), `nazivRječnik`, `rječnikStvorenNa` i `jezikId`. Rječnik je u *Many-To-One* vezi s tablicom RječnikRiječi te je u *Many-To-One* vezi s entitetom Jezik.

Rječnik		
<code>rječnikId</code>	INT	Identifikacijski ključ rječnika
<code>nazivRječnik</code>	VARCHAR	Naziv rječnika
<code>rječnikStvorenNa</code>	DATE	Datum stvaranja rječnika
<code>jezikId</code>	INT	Identifikacijski ključ jezika rječnika

**Riječ** Entitet Riječ sadrži sve informacije o riječi u sustavu. Njeni atributi su su: `riječId`(primarni ključ), `hrvNaziv`, `straniNaziv`, `audioPath` i `jezikId`. Entitet Riječ je u *Many-To-One* vezi s entitetom Jezik, u *Many-To-One* vezi s tablicom RiječRječnik, u *One-To-Many* vezi s entitetom Fraza te u *Many-To-One* vezi s tablicom StanjeRiječi.

Riječ		
riječId	INT	Identifikacijski ključ riječi
hrvNaziv	VARCHAR	Naziv riječi na hrvatskom
straniNaziv	VARCHAR	Naziv riječi na stranom jeziku
audioPath	VARCHAR	Put do audio datoteke s izgovorom riječi
jezikId	INT	Identifikacijski ključ jezika rječnika

**Jezik** Entitet Jezik sadrži sve informacije o nekom jeziku u sustavu. Njegovi atributi su su: jezikId(primarni ključ), nazivJezik i isoOznaka. Entitet Jezik je u *One-To-Many* vezi s entitetom Rječnik te u *One-To-Many* vezi s entitetom Riječ.

Jezik		
jezikId	INT	Identifikacijski ključ jezika
nazivJezik	VARCHAR	Naziv jezika
isoOznaka	CHAR(2)	ISO oznaka jezika

**Fraza** Entitet Fraza sadrži sve informacije o nekoj frazi u sustavu. Njeni atributi su su: frazaId(primarni ključ), fraza i riječId. Entitet Fraza je u *Many-To-One* vezi s entitetom Riječ.

Fraza		
frazaId	INT	Identifikacijski ključ fraze
fraza	VARCHAR	Puna fraza
riječId	INT	Identifikacijski ključ riječi iz fraze

**RiječRječnik** Tablica RiječRječnik povezuje sve riječi s pripadnim rječnikom. Njeni atributi su su: riječId(primarni ključ) te rječnikId(primarni ključ). Tablica RiječRječnik je u *One-To-Many* vezi s entitetom Riječ i u *One-To-Many* vezi s entitetom Rječnik.

RiječRječnik		
riječId	INT	Identifikacijski ključ riječi
rječnikId	INT	Identifikacijski ključ rječnika

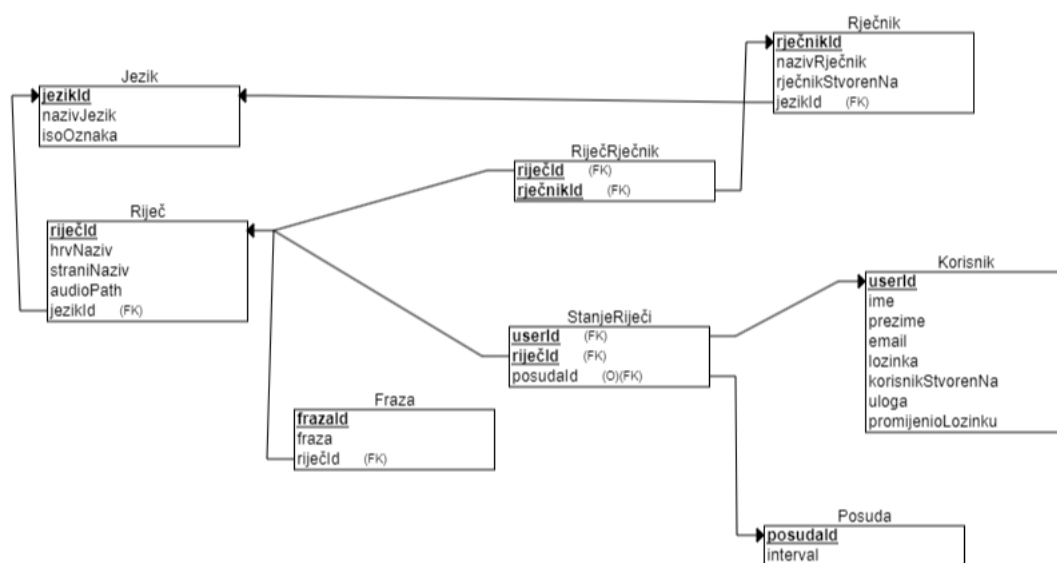
**StanjeRiječi** Tablica StanjeRiječi povezuje korisnika s riječima i njima pripadnim "posudama". Njeni atributi su su: userId(primarniKljuč), riječId(primarniKljuč) i posudaId. Tablica StanjeRiječi je u *One-To-Many* vezi s entitetom Riječ, u *One-To-Many* vezi s entitetom Korisnik te u *One-To-One* vezi s entitetom Posuda.

StanjeRiječi		
userId	INT	Identifikacijski ključ korisnika
riječId	INT	Identifikacijski ključ riječi
posudaId	INT	Identifikacijski ključ posude

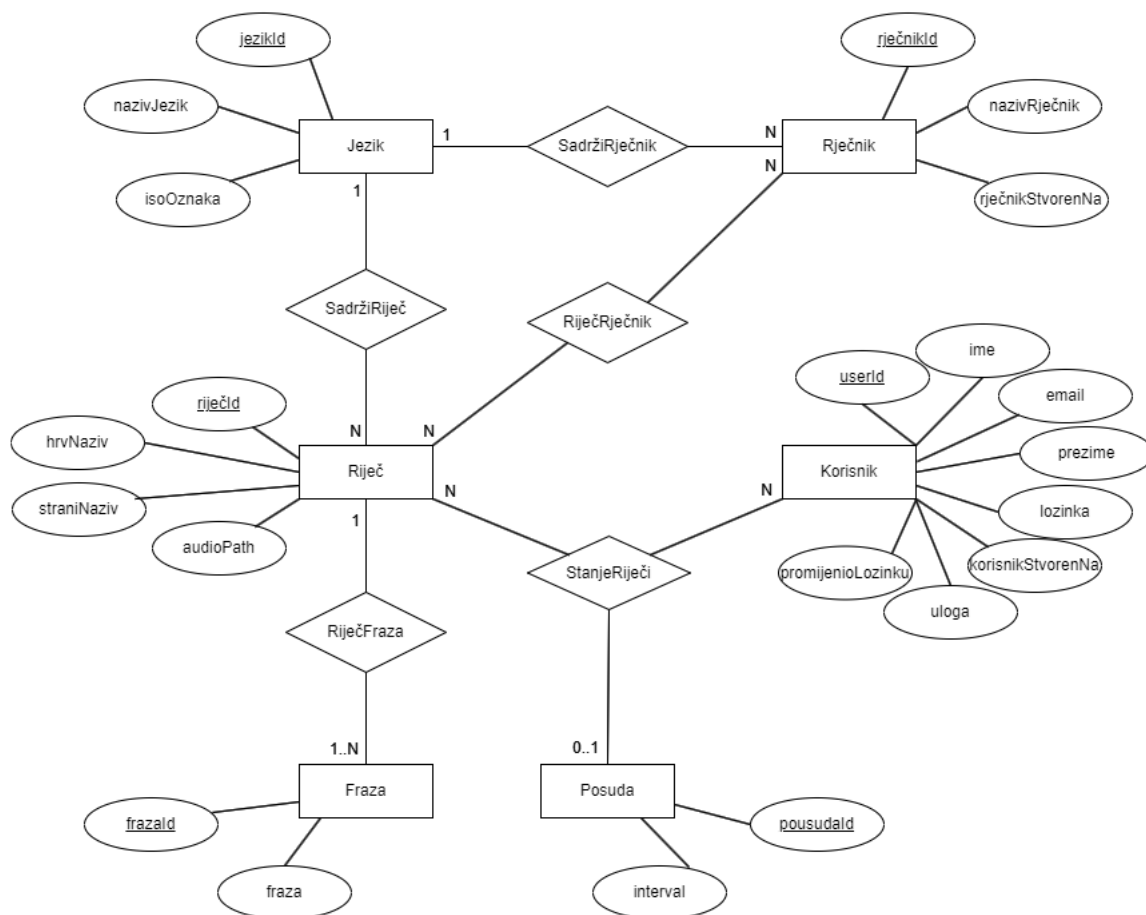
**Posuda** Entitet Posuda predstavlja sve posude i njihove intervale. Njeni atributi su su: posudaId(primarni ključ) i interval. Tablica Posuda je u *One-To-One* vezi s tablicom StanjeRiječi.

Posuda		
posudaId	INT	Identifikacijski ključ posude
interval	INT	Interval čekanja do ponovnog pojavljivanja riječi

### 4.1.2 Dijagram baze podataka



Slika 4.1: Relacijska shema baze podataka



Slika 4.2: ER model baze podataka

## 4.2 Dijagram razreda

### 4.2.1 Razredi na backendu

Ova se skupina razreda (Slika 4.3) izravno preslikava u bazu podataka tako da se za svaki razred stvara jedna tablica u bazi. Dakle, svi su razredi svedeni na treću normalnu formu i ni u kojem slučaju ne mogu biti povezani pridruživanjem (agregacijom ili asocijacijom). U generičkim funkcionalnostima implementiran je razred Korisnik.

#### **db.Model**

Razred koj dolazi iz SQLAlchemyja koji koristimo u pozadini za komunikaciju s bazom podataka. Ovaj razred nasljeđuju svi razredi u skupini modela na backendu zato što on pruža potrebne funkcionalnosti za slanje i povlačenje podataka u bazu.

#### **Razred Jezik**

Služi za modeliranje jezika te je opisan atributima identifikatora, naziva jezika i iso oznake. Atributi su privatni, te ima javni konstruktor.

#### **Razred Riječ**

Služi za modeliranje riječi, najmanje jedinice učenja u aplikaciji. Razred sadrži attribute: identifikator riječi, hrvatski naziv, strani naziv, putanju na audiodatoteku izgovora riječi na stranom jeziku i identifikator jezika na kojem su audiozapis i strani naziv. Atributi su privatni i ima javni konstruktor.

#### **Razred Rječnik**

Služi za modeliranje rječnika, tj. kolekcije riječi. Razred je opisan atributima identifikatora, naziva rječnika, datuma njegovog stvorenja i jezika riječi koje sadrži. Atributi su privatni te ima javni konstruktor.

#### **Razred StanjeRiječi**

Služi kao razred koji prati stanje riječi, tj. je li riječ naučena. Opisan je s atributima: identifikatora korisnika, identifikatora riječi i identifikatora posude. Atributi su privatni i ima javni konstruktor.

## Razred Posuda

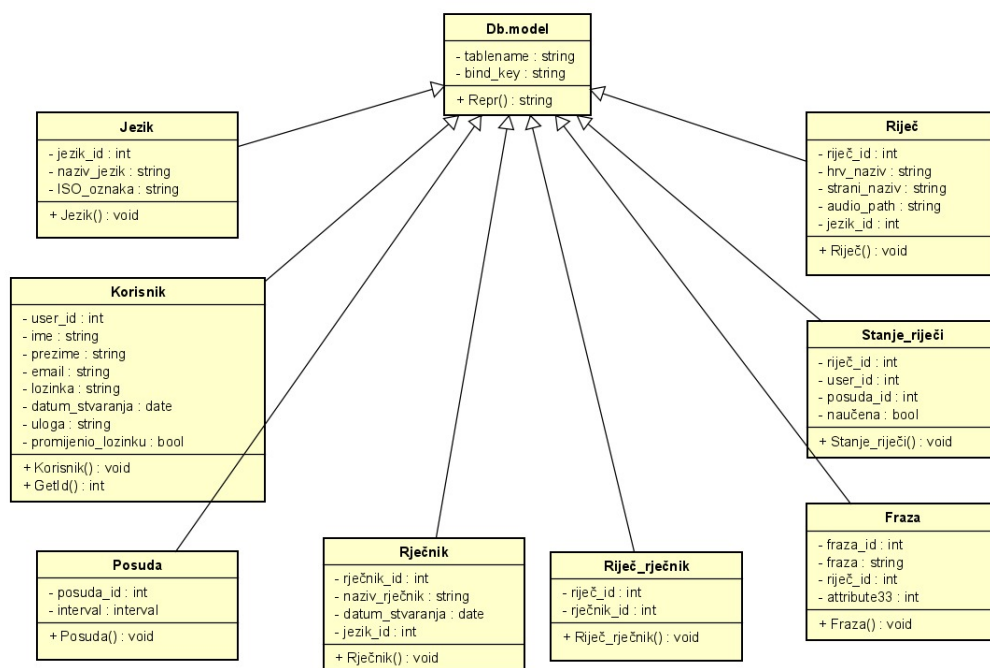
Služi za modeliranje posude, opisan sa identifikatorom posude i intervalom. Atributi su privatni i ima javni konstruktor.

## Razred Fraza

Služi za modeliranje fraze koja prati riječ na stranom jeziku za lakše učenje konteksta. Razred je opisan s atributima identifikatora fraze, samom frazom i identifikatorom riječi uz koju je fraza povezana. Atributi su privatni i ima javni konstruktor.

## Razred Korisnik

Služi za modeliranje korisnika. Baza podataka razlikuje administratore i učenike po njihovoj ulozi, ne smatra ih različitim entitetima. Razred opisuju atributi identifikatora korisnika, imena, prezimena, adrese elektroničke pošte, lozinke za račun, trenutka stvaranja korisnika, uloge i zastavice koja provjerava promjenu lozinke. Atributi su privatni i razred ima javni konstruktor.



Slika 4.3: Dijagram razreda za backend dio aplikacije



## 4.2.2 Razredi na frontendu

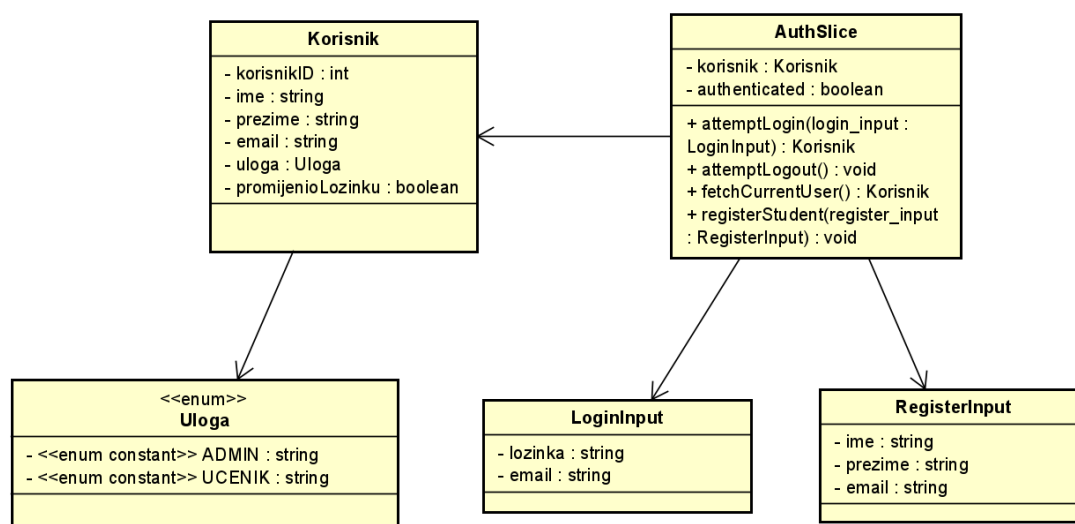
Razredi na frontend dijelu aplikacije podijeljeni su u tri skupine.

**Modeli** su reprezentacije entiteta s backend dijela aplikacije. Backend modeli ne preslikavaju se izravno u odgovarajuće frontend modele, već se proširuju s dodatnim podacima iz povezanih tablica. Tako, primjerice, dok razredi Riječ i Fraza na backendu nisu povezani, razred Riječ na frontendu u sebi ima listu objekata razreda Fraza.

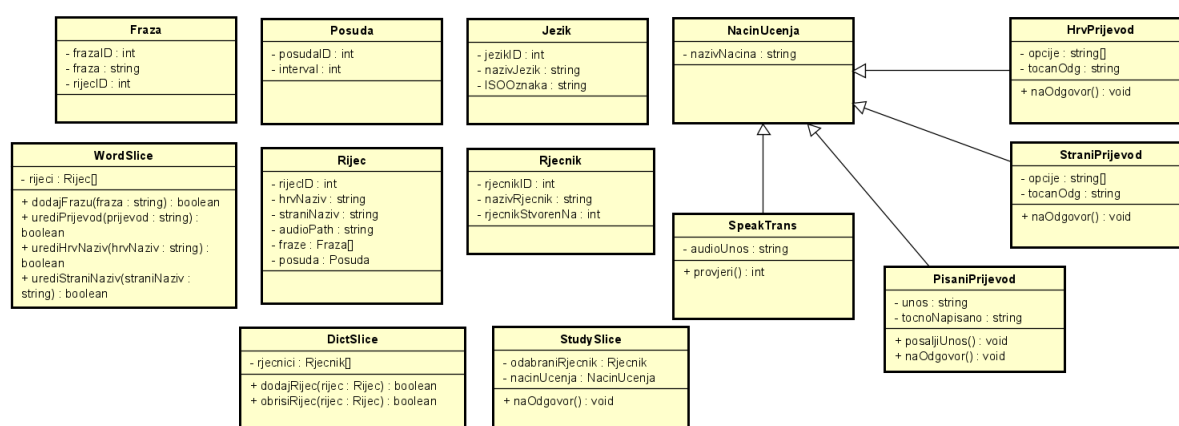
**Slice** razredi specifični su za implementiranu arhitekturu koja koristi Redux za upravljanje stanjem aplikacije. S ciljem odvajanja odgovornosti, stanje cijele aplikacije podijeljeno je na proizvoljan broj samostalnih cjelina (kriška, *slice*) koje upravljaju i pohranjuju podatke iz isključivo jedne domene. Stanje u određenom sliceu može se mijenjati samo preko njegovih metoda, a unutar njih se nerijetko pozivaju *axios* metode za slanje HTTP zahtjeva backend dijelu aplikacije jer se rezultati tih poziva moraju spremati upravo u stanje aplikacije.

**Input** razredi predstavljaju *data transfer* objekte. Objekti tog razreda izravno se mogu pohraniti u tijelo HTTP zahtjeva i odgovaraju onoj strukturi u kojoj pojedina pristupna točka na backendu očekuje primiti podatke.

Za potrebu generičkih funkcionalnosti (Slika 4.4) implementiran je AuthSlice razred sa svim povezanim razredima (Korisnik, LoginInput, RegisterInput). Na slici 4.5 prikazani su na konceptualnoj razini i razini modela domene sustava razredi s frontend dijela aplikacije koji ne pripadaju generičkim funkcionalnostima.



Slika 4.4: Dijagram razreda za generičke funkcionalnosti frontend dijela aplikacije



Slika 4.5: Ostale funkcionalnosti frontend dijela aplikacije

***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 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 programsko 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	Ilustracija sustava za učenje s pet posuda . . . . .	5
2.2	Špilovi u Ankiju pandan su našim rječnicima . . . . .	9
3.1	Funkcionalnosti učenja i upravljanja riječima . . . . .	22
3.2	Funkcionalnosti upravljanja računima . . . . .	23
3.3	Funkcionalnosti upravljanja jezicima i rječnicima . . . . .	23
3.4	Sekvencijski dijagram, UC1 Registracija . . . . .	25
3.5	Sekvencijski dijagram, UC8 Pregledavanje i odabir rječnika . . . . .	27
3.6	Sekvencijski dijagram, UC10 Promjena sadržaja rječnika . . . . .	29
4.1	Relacijska shema baze podataka . . . . .	36
4.2	ER model baze podataka . . . . .	37
4.3	Dijagram razreda za backend dio aplikacije . . . . .	39
4.4	Dijagram razreda za generičke funkcionalnosti frontend dijela aplikacije . . . . .	41
4.5	Ostale funkcionalnosti frontend dijela aplikacije . . . . .	41

# 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: 15. listopada 2023.
- Prisustvovali: Cijela grupa
- Teme sastanka:
  - rasprava o funkcijskim zahtjevima
  - razrješavanje nedoumica oko teksta zadatka

#### 2. sastanak

- Datum: u ovom formatu: 25. listopada 2023.
- Prisustvovali: N.Bulić, D.Štolfa, I.Žilić
- Teme sastanka:
  - popis obrazaca uporabe
  - razrada aktora, dionika i funkcijskih zahtjeva

#### 3. sastanak

- Datum: u ovom formatu: 30. listopada 2023.
- Prisustvovali: Cijela grupa
- Teme sastanka:
  - Git i LaTeX instalacija, postavljanje okruženja

#### 4. sastanak

- Datum: u ovom formatu: 6. studenog 2023.
- Prisustvovali: N.Brala, K.Kuzle, G.Čobanov, F.Kuzmanić
- Teme sastanka:
  - dijagrami obrazaca uporabe
  - dijagram baze podataka

## Tablica aktivnosti

### Kontinuirano osvježavanje

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

	Duje Štolfa	Karlo Kuzle	Ivo Žilić	Frane Kuzmanić	Nina Bulić	Gabrijel Čobanov	Nikša Brala
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							
Upute za puštanje u pogon							

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

	Duje Štolfa	Karlo Kuzle	Ivo Žilić	Frane Kuzmanić	Nina Bulić	Gabrijel Čobanov	Nikša Brala
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, pritiskom na stavku Contributors.*