

# Web sustav za dijeljenje ispitnih materijala za studente

---

**Božić, Andrej**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Engineering / Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:190:953808>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Engineering](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
**TEHNIČKI FAKULTET**  
Sveučilišni prijediplomski studij računarstva

Završni rad

**WEB SUSTAV ZA DIJELJENJE  
ISPITNIH MATERIJALA ZA STUDENTE**

Rijeka, srpanj 2024.

Andrej Božić  
0069093253

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
**TEHNIČKI FAKULTET**  
Sveučilišni prijediplomski studij računarstva

Završni rad

**WEB SUSTAV ZA DIJELJENJE  
ISPITNIH MATERIJALA ZA STUDENTE**

Mentor: izv. prof. dr. sc. Sandi Ljubić

Rijeka, srpanj 2024.

Andrej Božić  
0069093253

Rijeka, 06.03.2024.

Zavod: Zavod za računarstvo

Predmet: Baze podataka

## ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Pristupnik: **Andrej Božić (0069093253)**

Studij: Sveučilišni prijediplomski studij računarstva (1035)

Zadatak: **Web sustav za dijeljenje ispitnih materijala za studente / A Web System for Sharing Exam Materials for Students**

Opis zadatka:

Implementirati raspodijeljeni web sustav s osnovnom namjenom dijeljenja materijala za učenje i ispitnih materijala za studente. Za razliku od tradicionalnih LMS sustava u kojem uobičajeno nastavnici objavljuju materijale za učenje, potrebno je razviti sustav u kojem sadržaj objavljuju, pretražuju, komentiraju i međusobno po kvaliteti ocjenjuju sami studenti. Sadržaj može obuhvaćati raznorodne materijale za pripremu ispita, kao i same ispite (arhiva pitanja i odgovora za razne kolegije), uz odgovarajuću kontrolu pristupa, kategorizaciju te pripadni sustav oznaka. Na poslužiteljskoj strani sustava pretpostavlja se korištenje određenog DBMS-a i relacijska baza podataka. Posebnu pažnju valja usmjeriti na upotrebljivost sučelja na klijentskoj strani sustava, s ciljem implementacije rješenja koje je respozivno, intuitivno i jednostavno za koristiti.

Rad mora biti napisan prema Uputama za pisanja diplomskih / završnih radova koje su objavljene na mrežnim stranicama studija.

Zadatak uručen pristupniku: 20.03.2024.

Mentor:  
izv. prof. dr. sc. Sandi Ljubić

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:  
prof. dr. sc. Miroslav Joler

## Izjava o samostalnoj izradi rada

Izjavljujem da sam samostalno izradio ovaj rad.

Rijeka, srpanj 2024.

-----  
Andrej Božić

# Sadržaj

Popis slika	vii
<b>1 Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2 Postojeći sustavi za upravljanje učenjem</b>	<b>3</b>
2.1 Moodle . . . . .	3
2.2 Canvas . . . . .	5
<b>3 Razvoj izvornog sustava za dijeljenje materijala za učenje</b>	<b>7</b>
3.1 Arhitektura . . . . .	7
3.2 Tehnološki stog . . . . .	8
3.2.1 Klijentska strana sustava . . . . .	8
3.2.2 Poslužiteljska strana sustava . . . . .	9
3.3 Baza podataka . . . . .	9
3.3.1 Sustav za upravljanje bazom podataka . . . . .	10
3.3.2 ER model . . . . .	10
3.4 Dopuštenja . . . . .	12
<b>4 Slučajevi korištenja implementiranog rješenja</b>	<b>14</b>
4.1 Slučajevi korištenja za ulogu Student . . . . .	14
4.1.1 Prijava i registracija . . . . .	14
4.1.2 Pregled fakulteta, studijskih programa i kolegija . . . . .	15
4.1.3 Pregled i pretraživanje materijala za učenje . . . . .	18
4.1.4 Dodavanje novog materijala za učenje . . . . .	20
4.1.5 Ocjenjivanje i komentiranje . . . . .	21

## Sadržaj

4.1.6	Spremanje kolegija u skup favorita . . . . .	22
4.2	Slučajevi korištenja za ostale uloge . . . . .	23
4.2.1	Pregled korisnika . . . . .	24
4.2.2	Upravljanje korisnicima (uloge i dopuštenja) . . . . .	25
4.2.3	Upravljanje fakultetima, studijskim programima, kolegijima i akademskim godinama . . . . .	28
4.2.4	Upravljanje grupama i materijalima za učenje . . . . .	33
4.2.5	Upravljanje oznakama . . . . .	34
4.3	Korištenje na mobilnim uređajima . . . . .	35
<b>5</b>	<b>Zaključak</b>	<b>37</b>
	<b>Literatura</b>	<b>38</b>
	<b>Pojmovnik</b>	<b>40</b>
	<b>Sažetak</b>	<b>41</b>

## Popis slika

2.1	Stranica kolegija unutar Moodle-a . . . . .	5
2.2	Stranica kolegija unutar Canvas-a . . . . .	6
3.1	Dijagram arhitekture sustava . . . . .	8
3.2	ER model glavnih entiteta sustava . . . . .	11
3.3	Dio ER modela s fokusom na entitet „Materijal” . . . . .	11
3.4	Dopuštenja unutar pojednostavljenog primjera sustava . . . . .	13
4.1	Obrasci za prijavu i registraciju . . . . .	15
4.2	Navigacijska traka . . . . .	15
4.3	Stranice pregleda . . . . .	16
4.4	Stranice s detaljima - informacije o fakultetu, studijskom programu i kolegiju . . . . .	17
4.5	Stranica akademske godine dotičnog kolegija . . . . .	18
4.6	Pretraga . . . . .	19
4.7	Obrazac za dodavanje materijala . . . . .	20
4.8	Stanja ocjena materijala . . . . .	21
4.9	Komentari . . . . .	22
4.10	Pregled kolegija iz skupa favorita . . . . .	23
4.11	Navigacijska traka administrativnog sučelja . . . . .	24
4.12	Stranica za pregleda svih korisnika u sustavu . . . . .	25
4.13	Stranica za upravljanje dopuštenjima korisnika nad fakultetima . . . . .	26
4.14	Stranice za upravljanje dopuštenjima korisnika . . . . .	27
4.15	Izbornik za promjenu korisničkih dopuštenja nad entitetom . . . . .	27



*Popis slika*

4.16	Stranica za upravljanje korisničkim ulogama . . . . .	28
4.17	Dijelovi stranice za upravljanje fakultetima . . . . .	29
4.18	Dijelovi stranice za upravljanje studijskim programima . . . . .	30
4.19	Dijelovi stranice za upravljanje kolegijima . . . . .	31
4.20	Dijelovi stranice za upravljanje akademskim godinama . . . . .	32
4.21	Popis grupa i materijala unutar administrativnog sučelja . . . . .	33
4.22	Obrasci za upravljanje grupama i materijalima za učenje . . . . .	34
4.23	Sučelje za upravljanje oznakama . . . . .	35
4.24	Stranice sustava prikazane na zaslonu mobilnog uređaja . . . . .	36

# Poglavlje 1

## Uvod

Tijekom studija, mnogi studenti traže savjete i pomoć od starijih kolega koji su već završili određene kolegije ili projekte. Ovakvi zahtjevi često rezultiraju općim smjernicama o kolegiju te raznim materijalima pohranjenima u arhivskim datotekama ili na platformama poput Google Diska, gdje su se akumulirali kroz godine. Međutim, takvi materijali često nisu dobro organizirani i mogu sadržavati informacije upitne točnosti i kvalitete. Kada studenti žele ispraviti ili poboljšati materijale, često nemaju pristup za izmjenu postojećih datoteka na Google Disku, što ih prisiljava da stvaraju nove kopije. To stvara dodatne inačice materijala, dodatno komplicirajući organizaciju i pronalazak najrelevantnijih resursa. S dolaskom novih generacija studenata i odlaskom starih, postoji rizik da neki materijali ne budu preneseni, što može dovesti do gubitka vrijednih dokumenata za učenje i pripremu ispita.

Rješenje ovih problema leži u uspostavljanju jedinstvenog, organiziranog sustava za upravljanje materijalima. Takvi sustavi već postoje i koriste se u mnogim visokoškolskim ustanovama, ali su uglavnom usmjereni na nastavno osoblje. Nastavnici (nositelji kolegija) i asistenti su primarno zainteresirani za učinkovito provođenje plana i programa svojih kolegija, te im nije u interesu uključivati stara ispitna pitanja u te sustave. Stoga, idealno rješenje bio bi sličan sustav, ali vođen od strane studenata, gdje bi studenti slobodno mogli dodavati, pretraživati, prezentirati te komentirati materijale. Glavni cilj takvog sustava je omogućiti širenje točnih i korisnih materijala te savjeta od starijih studenata koji su već prošli određene kolegije.

Ovaj rad razmatra implementaciju vlastitog sustava za upravljanje materijalima namijenjenog studentima, koji rješava probleme organizacije materijala i omogućava

## *Poglavlje 1. Uvod*

davanje povratnih informacija. Sustav omogućava studentima da dijele, pretražuju, komentiraju i ocjenjuju materijale, osiguravajući pritom kontrolu pristupa, kategorizaciju i sustav oznaka za bolje upravljanje sadržajem.

## Poglavlje 2

### Postojeći sustavi za upravljanje učenjem

Sustav za upravljanje učenjem (LMS) je programska aplikacija koja omogućava administraciju, dokumentaciju, praćenje, izvještavanje, automatizaciju i isporuku obrazovnih tečajeva, trening programa, materijala ili programa za učenje i razvoj [1]. LMS je osmišljen kako bi podržao digitalnu izradu obrazovnih sadržaja i održavanje nastave na daljinu. Korisnici, kroz takve sustave, na jednom mjestu mogu pronaći različite obrazovne sadržaje i pohađati ih prema vlastitim interesima [2].

Postoje dvije glavne vrste LMS sustava: akademski i korporativni LMS sustavi. Oni imaju različite svrhe i funkcionalnosti prilagođene svojim specifičnim korisnicima. Korporativni LMS sustavi su namijenjeni tvrtkama i neprofitnim organizacijama za obuku zaposlenika ili klijenata. Ovi sustavi fokusirani su na pružanje online materijala za trening i razvoj. S druge strane, akademski LMS sustavi su usmjereni na podršku obrazovnim institucijama i pružaju alate za upravljanje nastavom, kao što su sustavi za ocjenjivanje, forumi za raspravu i podrška za različite formate nastavnih lekcija. Ovi sustavi omogućuju obrazovnim ustanovama da zadovolje obrazovne standarde i pružaju administrativnu pomoć unutar i izvan učionice [3].

Kako je implementirano rješenje namijenjeno studentima, u nastavku će biti opisani neki popularniji akademski LMS sustavi.

#### 2.1 Moodle

Moodle je sustav za upravljanje učenjem otvorenog koda osmišljen kako bi pružio učiteljima, administratorima i učenicima robusno, sigurno i integrirano rješenje za

## *Poglavlje 2. Postojeći sustavi za upravljanje učenjem*

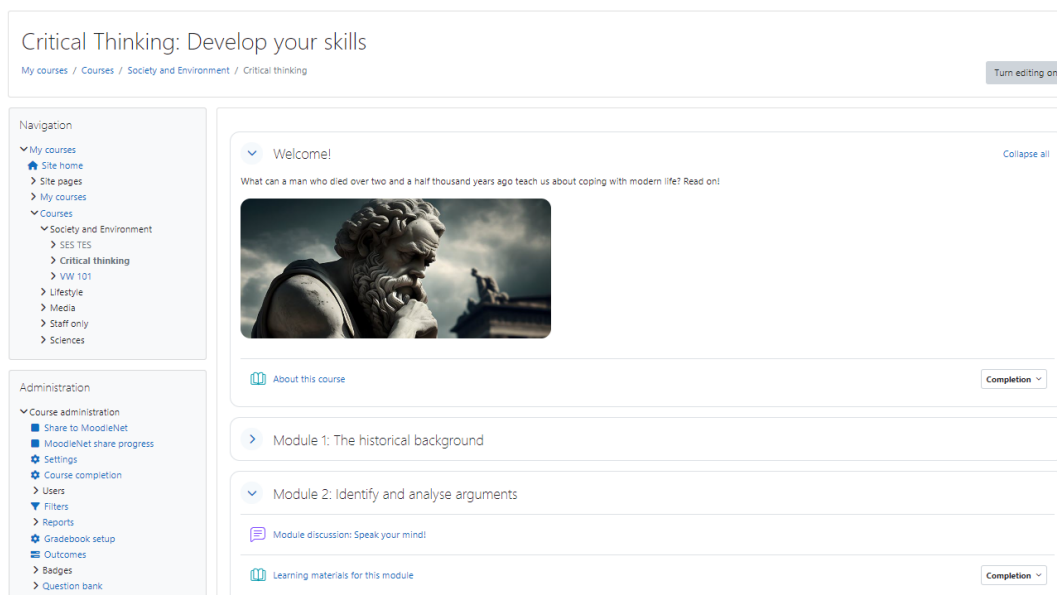
stvaranje personaliziranih obrazovnih okruženja. Dostupan je na tri načina: preuzimanjem besplatne programske podrške otvorenog koda, kupnjom *MoodleCloud* rješenja u oblaku, te putem licenciranih partnera koji mogu prilagoditi Moodle specifičnim potrebama korisnika. Moodle također nudi besplatnu aplikaciju za Android i iOS [4].

Razvijen i održavan od strane Moodle Pty Ltd, poznatog kao Moodle HQ, Moodle je stvorio Martin Dougiamas prije više od 20 godina. Financijski je podržan mrežom partnera širom svijeta. Moodle se koristi u stotinama tisuća obrazovnih okruženja diljem svijeta, uključujući ugledne institucije kao što su Shell, London School of Economics, State University of New York, Google i Open University [4].

Moodle omogućuje prilagođavanje obrazovnog procesa prema preferencama nastavnika, s bogatim skupom alata usmjerenih na učenike i suradničkim okruženjima koja potiču i podučavanje i učenje. Slika 2.1 prikazuje primjer stranice kolegija unutar sustava. Moodle je alat otvorenog koda te ga bilo tko može prilagoditi ili proširiti za komercijalne i nekomercijalne projekte. Moodle je preveden na više od 120 jezika, što omogućava korisnicima lokalizaciju platforme i dostupnost dokumentacije na njihovom jeziku [4].

Uz opsežnu dokumentaciju, Moodle nudi besplatnu podršku putem korisničkih foruma na više jezika, besplatne tečajeve za administratore, nastavnike i programere na platformi Moodle Academy, te pristup besplatnim sadržajima i tečajevima koje dijele korisnici širom svijeta. Moodleova globalna zajednica također doprinosi brojnim dodacima koji dodatno obogaćuju platformu [4].

## Poglavlje 2. Postojeći sustavi za upravljanje učenjem



Slika 2.1 Stranica kolegija unutar Moodle-a [5]

## 2.2 Canvas

Canvas je web-temeljeni sustav za upravljanje učenjem koji koriste obrazovne institucije, nastavnici i učenici za pristup i upravljanje online obrazovnim materijalima kao i komunikaciju o razvoju vještina i postignućima u učenju. Canvas nudi niz prilagodljivih alata za stvaranje i upravljanje kolegijima, analitiku korisnika i kolegija, te unutarnje komunikacijske alate. Kao i Moodle, Canvas je softver otvorenog koda i može ga koristiti bilo tko bez troškova licenciranja [6].

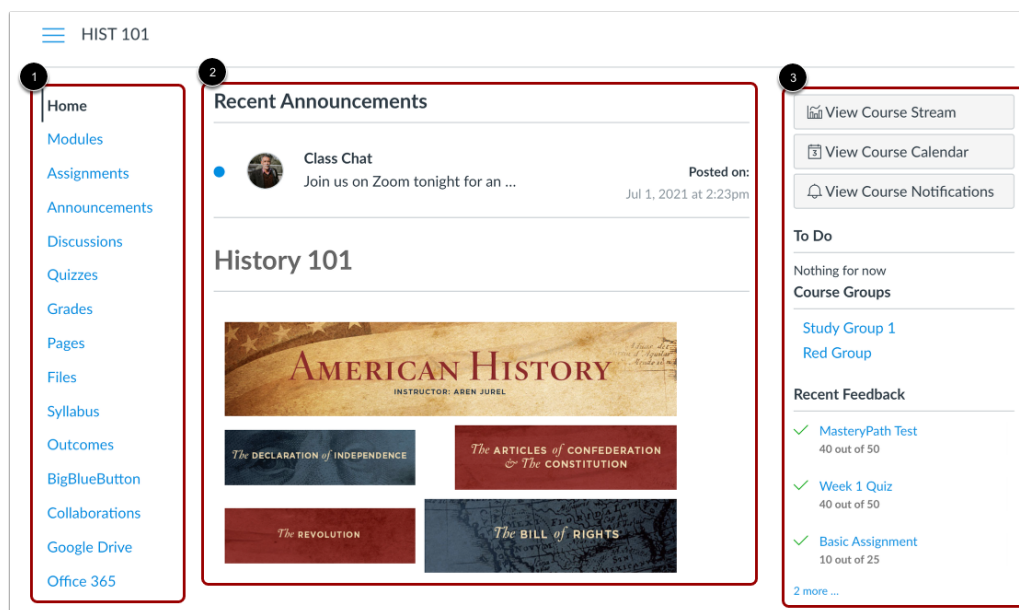
Canvas uključuje brojne ugrađene alate za konstrukciju i upravljanje kolegijima, koji se mogu prilagoditi za jedinstveno i pristupačno iskustvo poučavanja i učenja. Nastavnici i dizajneri mogu kreirati i dijeliti sadržaje kolegija koristeći zadatke, rasprave, module, kvizove i stranice, te poticati suradničko učenje koristeći suradnje, konferencije i grupe [6].

Studenti koriste Canvas za pregled i interakciju s materijalima kolegija, primanje povratnih informacija, komunikaciju s instruktorima i interakciju s drugim korisnicima kolegija. Slika 2.2 prikazuje stranicu kolegija unutar Canvas-a. Svi korisnici mogu kreirati svoje e-portfolioje za prikaz svojih radova. Nastavnici mogu olakšati

## Poglavlje 2. Postojeći sustavi za upravljanje učenjem

komunikaciju u stvarnom vremenu koristeći *Chat*, te komunicirati novosti i ažuriranja putem obavijesti. Svi sudionici kolegija mogu koristiti *Canvas Inbox* za slanje i primanje poruka. Analitika Canvas-a omogućava nastavnicima i administratorima uvid u uspjeh učenika [6].

Canvas uključuje šest standardnih korisničkih uloga: administratore, dizajnere, nastavnike/instruktoare, asistente, studente i promatrače, ali institucije mogu kreirati prilagođene uloge s različitim pristupom Canvas-u. Dopuštenja dodijeljena korisničkoj ulozi određuju njihov pristup i interakcije unutar Canvas-a [6].



Slika 2.2 Stranica kolegija unutar Canvas-a [7]

## Poglavlje 3

### Razvoj izvornog sustava za dijeljenje materijala za učenje

U ovom poglavlju se razmatra arhitektura i korištene tehnologije za razvoj vlastitog sustava za dijeljenje materijala za učenje.

#### 3.1 Arhitektura

Na Slici 3.1 prikazana je arhitektura sustava koji se sastoji od tri dijela: klijentske strane, poslužiteljske strane i baze podataka. Klijentska strana je implementirana kao grafičko sučelje na internetskoj stranici te pomoću Hypertext Transfer Protocol (HTTP) zahtjeva komunicira s poslužiteljem. Poslužitelj prati REST arhitekturni princip te odgovara na zahtjeve klijenata u JSON obliku. Poslužitelj komunicira s bazom podataka u koju se spremaju razne informacije za ispravan rad sustava. Materijali, odnosno datoteke vezane za materijale se ne spremaju u bazu podataka već se spremaju na datotečni sustav poslužitelja dok se putanja do datoteke u datotečnom sustavu poslužitelja sprema u bazu podataka.





Slika 3.1 Dijagram arhitekture sustava

## 3.2 Tehnološki stog

U ovom potpoglavlju predstavljene su korištene tehnologije za razvoj sustava. Pregled tehnologije uključuje radne okvire i knjižnice koje su značajno doprinijele razvoju sustava.

### 3.2.1 Klijentska strana sustava

Glavna knjižnica korištena za izgradnju klijentskog sučelja je React. React je JavaScript knjižnica za izgradnju korisničkih sučelja, razvio ju je Facebook, a koristi se za izradu komponenti koje predstavljaju dijelove korisničkog sučelja [8]. Kako React nije radni okvir, već samo knjižnica za izgradnju korisničkih sučelja korištene su dodatne knjižnice za ostale potrebne funkcionalnosti sustava.

React Router je knjižnica koja omogućava klijentsku navigaciju unutar React aplikacija. Klijentska navigacija je navigacija između stranica gdje nije potrebno zatražiti cijelu novu stranicu od poslužitelja već se mijenja URL i učitava se nova stranica, a podaci za ažuriranje korisničkog sučelja dohvaćaju se s poslužitelja [9].

TanStack Query je knjižnica koja olakšava dohvaćanje podataka s poslužitelja i nudi mogućnosti poput spremanja podataka u memoriju koje ubrzavaju rad aplikacije

### *Poglavlje 3. Razvoj izvornog sustava za dijeljenje materijala za učenje*

i poboljšavaju programersko iskustvo. Njen glavni zadatak je sinkronizacija stanja na klijentu i stanja na poslužitelju [10].

Knjižnica `shadcn/ui` poslužila je za stvaranje izgleda klijentskog sučelja. Knjižnica nudi već gotove i uređene React komponente koje se mogu samo integrirati unutar aplikacije. Dobivene komponente su pristupačne za sve osobe te se njihov izgled može lako prilagoditi potrebama aplikacije [11].

#### **3.2.2 Poslužiteljska strana sustava**

Na poslužiteljskoj strani korištena je Java te popularni radni okvir Spring. Spring je sveobuhvatan okvir za razvoj Java aplikacija te nudi niz povezanih knjižnica koje omogućavaju brz i jednostavan razvoj aplikacija. U samoj srži Spring koristi principe Inversion of Control (IoC) i Dependency Injection (DI) kao temelj za širok raspon značajki i funkcionalnosti [12]. Knjižnice iz Spring ekosustava koje su značajno pridonijele razvoju poslužiteljske strane bile su: Spring Boot i Spring Security.

Spring Boot je knjižnica za Spring koja uklanja ponavljajuću i eksplicitnu konfiguraciju Spring-a te omogućava programeru da se usredotoči na funkcionalnosti svoje aplikacije. Aplikacije stvorene sa Spring Boot-om trebaju minimalnu konfiguraciju i odmah mogu biti pokrenute [13].

Spring Security je moćan i prilagodljiv radni okvir za autentikaciju i kontrolu pristupa te predstavlja standard za sigurnosni kontekst Spring aplikacija [14]. Na poslužitelju Spring Security je omogućio brzu i jednostavnu implementaciju značajki poput: prijave i registracije, korisničkih uloga te kontrole pristupa na razini uloga i dopuštenja na pojedinim objektima unutar sustava.

### **3.3 Baza podataka**

Pri razvoju rješenja korištena je relacijska baza podataka, a sustav za upravljanje bazom podataka bio je PostgreSQL. Ovo potpoglavlje predstavlja PostgreSQL te daje analizu nekih dijelova Entity Relationship (ER) modela.

### 3.3.1 Sustav za upravljanje bazom podataka

PostgreSQL je sustav za upravljanje objektno-relacijskim bazama podataka (ORD-BMS) temeljen na POSTGRES, verziji 4.2, razvijenom na Sveučilištu Kalifornija u Berkeleyju. POSTGRES je uveo mnoge koncepte koji su tek kasnije postali dostupni u komercijalnim sustavima baza podataka. PostgreSQL je softver otvorenog koda koji je potomak originalnog Berkeley koda te podržava veliki dio SQL standarda i nudi mnoge moderne značajke [15].

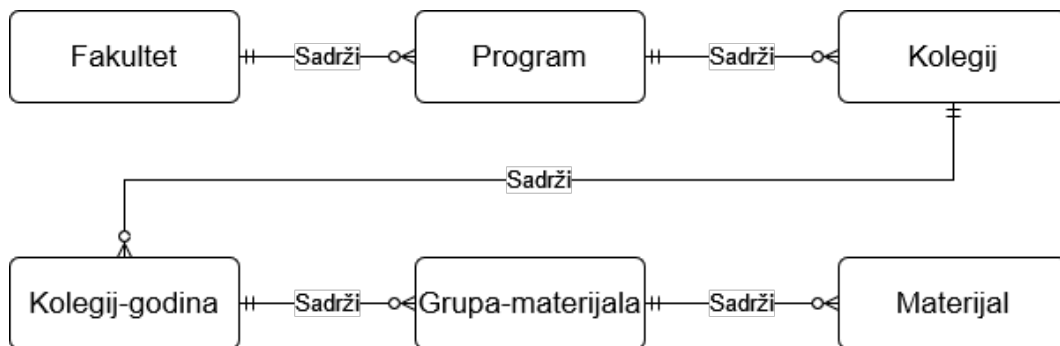
ORDBMS kombinira karakteristike relacijskih baza podataka i objektno orijentiranih baza podataka. U shemama i upitnom jeziku podržava osnovne komponente bilo kojeg objektno orijentiranog modela baza podataka kao što su objekti, razredi i nasljeđivanje [16].

### 3.3.2 ER model

ER model (model entiteta i veza) je konceptualni okvir za oblikovanje sheme baze podataka, koji služi kao pomoćna faza za usklađivanje s pravilima relacijskog modela. Modeliranje entiteta i veza uključuje definiranje entiteta (objekata ili događaja od interesa), veza (odnosa među entitetima) i atributa (svojstava entiteta i veza). ER model je apstraktna reprezentacija stvarnog svijeta koja se kasnije pretvara u relacijsku shemu baze podataka [17]. U nastavku biti će opisan konačni izgled ER modela sustava.

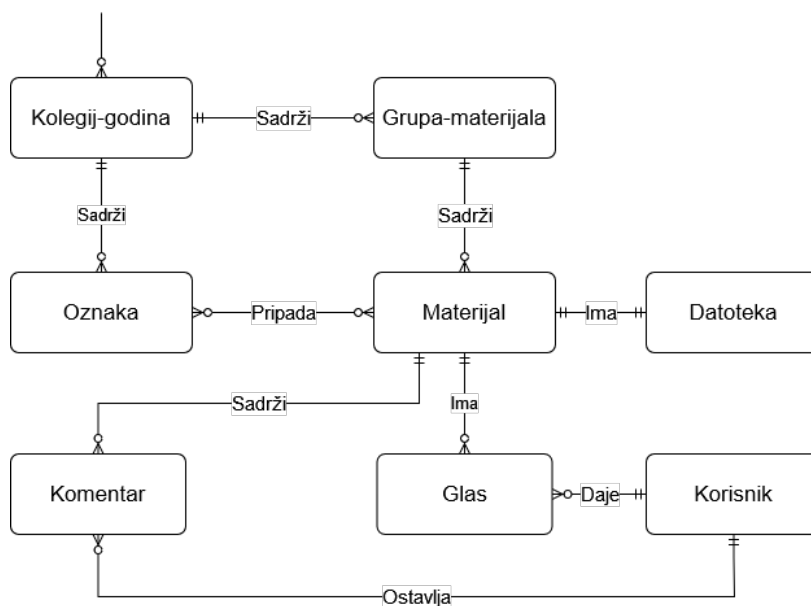
Kako su sami fakulteti hijerarhijski strukturirani, tako je i glavni dio ER modela poprimio hijerarhijsku strukturu. Slika 3.2 prikazuje glavne entitete koji čine sustav, dok su atributi i pomoćni entiteti izostavljeni radi preglednosti. Na vrhu se nalazi fakultet, povezan opcionalnom vezom jedan-na-više sa studijskim programom, što znači da fakultet može imati nula ili više studijskih programa, a svaki studijski program je uvijek pridružen samo jednom fakultetu. Ova se veza dalje ponavlja: studijski program sadrži kolegije, kolegij sadrži kolegij-godine koje predstavljaju izvođenje kolegija u određenoj akademskoj godini. Na kraju, kolegij-godine sadrže grupe materijala, koje pak sadrže same materijale. Na taj način dobivamo stablastu strukturu gdje se fakultet nalazi u korijenu, a listovi su pojedinačni materijali za učenje namijenjeni studentima.

Poglavlje 3. Razvoj izvornog sustava za dijeljenje materijala za učenje



Slika 3.2 ER model glavnih entiteta sustava

Na Slici 3.3 detaljnije je prikazan ER model oko materijala za učenje. Materijal ima jednu datoteku koja predstavlja neki resurs (slika, tekst, itd.) vezan za taj materijal. Korisnici imaju mogućnost davanja glasova i ostavljanja komentara na materijale. Za dodatnu organizaciju materijali mogu biti označeni s nula ili više oznaka koje se kontroliraju na razini kolegij-godine.



Slika 3.3 Dio ER modela s fokusom na entitet „Materijal”

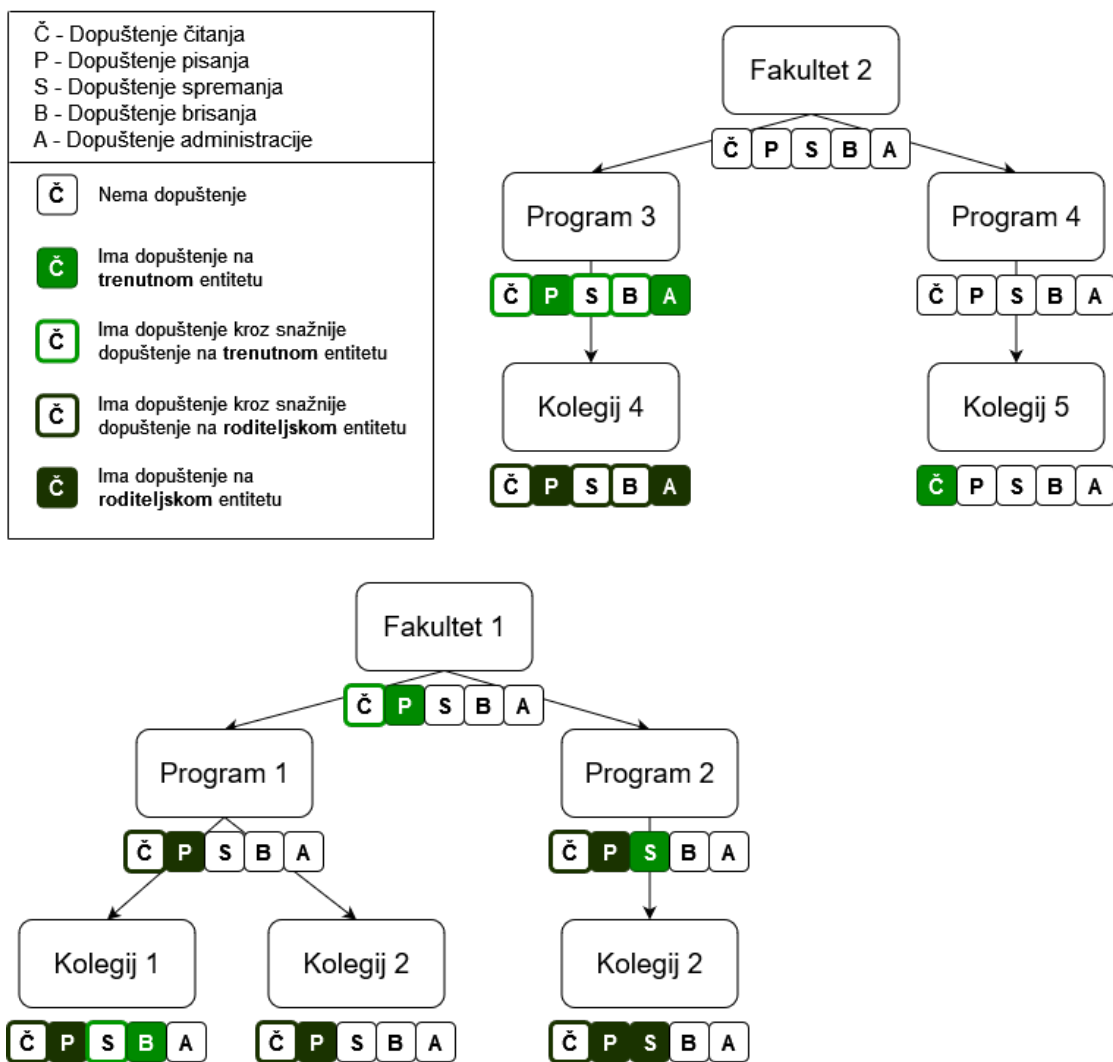
### 3.4 Dopuštenja

Dopuštenja omogućavaju precizno definiranje pristupa korisnika različitim entitetima čime se sprječava neovlašteno mijenjanje informacija. Sustav dopuštenja također omogućava podjelu odgovornosti nad entitetima jer se korisnicima dodjeljuju samo ona prava koja su im zaista potrebna za obavljanje njihovih zadataka i time se ponovno smanjuje rizik od neovlaštenog djelovanja.

Dostupna dopuštenja nad entitetima su, redom od slabijeg ka jačem: čitanje, pisanje, stvaranje, brisanje i administracija. Jača dopuštenja uključuju i sva slabija, tako da, primjerice, korisnik s dopuštanjem za stvaranje nad entitetom također ima dopuštenja za čitanje i pisanje. Čitanje omogućava pregled entiteta, pisanje omogućava uređivanje, stvaranje omogućava dodavanje novih entiteta, brisanje omogućava uklanjanje entiteta, a administracija uključuje sva navedena dopuštenja. Sustav dopuštenja je dizajniran na način da iskorištava hijerarhijsku strukturu pomoću nasljeđivanja.

Slika 3.4 prikazuje pojednostavljeni prikaz sustava s manjim brojem entiteta i bez prikaza entiteta ispod razine kolegija radi preglednosti. Isti princip nasljeđivanja dopuštenja primjenjuje se i na entitete ispod razine kolegija. Korisnik ima dopuštenje pisanja za „Fakultet 1” te radi jačine dopuštenja automatski ima dopuštenje čitanja. Nadalje, ta dopuštenja se nasljeđuju na sve podređene entitete unutar hijerarhije, sve do krajnjeg entiteta što je u primjeru kolegij, ali u pravom sustavu to bi bio materijal. Dopuštenja na „Fakultet 1” ne utječu na dopuštenja na „Fakultetu 2” jer između njih nema veza.

Poglavlje 3. Razvoj izvornog sustava za dijeljenje materijala za učenje



Slika 3.4 Dopuštenja unutar pojednostavljenog primjera sustava

## Poglavlje 4

### Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

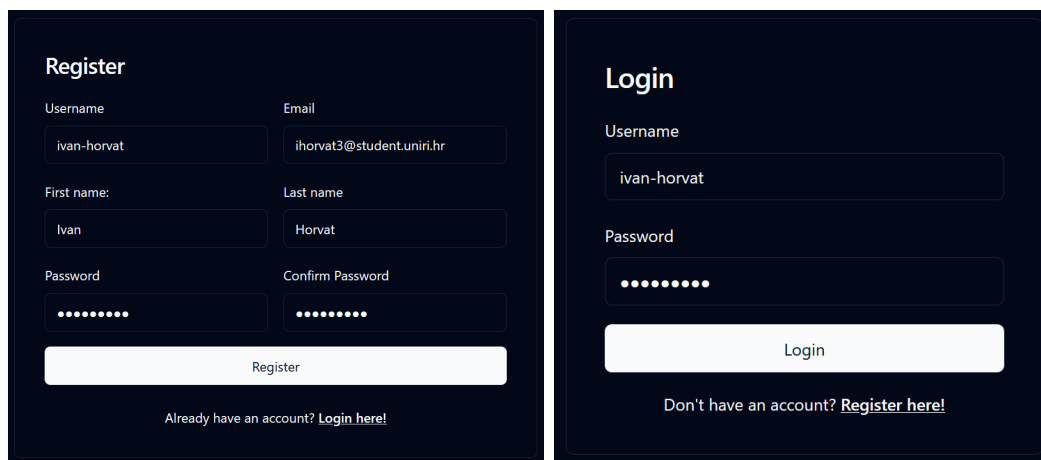
Ovo poglavlje analizira slučajeve korištenja implementiranog sustava. Slučajevi korištenja su podijeljeni u dvije skupine: one koji se fokusiraju na studenta i njegove mogućnosti te one koji se odnose na ostale korisnike. Na kraju su prikazane i mogućnosti korištenja sustava na mobilnim uređajima.

#### 4.1 Slučajevi korištenja za ulogu Student

Student je u fokusu ovog sustava pa ovo potpoglavlje razmatrata sve značajke i funkcionalnosti koje su dostupne studentima.

##### 4.1.1 Prijava i registracija

Prije korištenja sustava, novi korisnici moraju registrirati račun putem obrasca prikazanog na Slici 4.1a. Potrebni podaci za stvaranje novog računa su korisničko ime, email adresa, ime i prezime te zaporka računa. Email adresa i korisničko ime moraju biti jedinstveni jer će u protivnom sustav javiti grešku te neće dopustiti registraciju. Svako polje obrasca ima ugrađene provjere koje osiguravaju unos valjanih podataka, a u slučaju neispravnog unosa, ispod polja će se prikazati poruka koja upućuje korisnika na ispravke. Nakon uspješne registracije korisnika se preusmjerava na obrazac za prijavu prikazanog na Slici 4.1b. Za prijavu su potrebni korisničko ime i zaporka te nakon unosa točnih podataka i uspješne prijave korisnik ulazi u glavni dio sustava.



The image shows two side-by-side screenshots of a web application interface. The left screenshot, labeled (a), is the 'Register' form. It has a dark background with white text and input fields. The form includes fields for 'Username' (filled with 'ivan-horvat'), 'Email' (filled with 'ihorvat3@student.uniri.hr'), 'First name' (filled with 'Ivan'), 'Last name' (filled with 'Horvat'), 'Password', and 'Confirm Password'. A 'Register' button is at the bottom, and a link 'Already have an account? Login here!' is at the very bottom. The right screenshot, labeled (b), is the 'Login' form. It has the same dark background and white text. It includes fields for 'Username' (filled with 'ivan-horvat') and 'Password' (filled with dots). A 'Login' button is at the bottom, and a link 'Don't have an account? Register here!' is at the very bottom.

(a) Registracija

(b) Prijava

Slika 4.1 Obrasci za prijavu i registraciju

### 4.1.2 Pregled fakulteta, studijskih programa i kolegija

Korisnici bez ikakvih dodatnih dopuštenja i uloga imaju mogućnost pregledavanja popisa fakulteta, studijskih programa i kolegija. Svaka stranica pregleda je dostupna korištenjem navigacijske trake te padajućeg izbornika *Browse* gdje korisnik izabire što želi pregledavati. Navigacijska traka sa svim mogućnostima prikazana je na Slici 4.2.



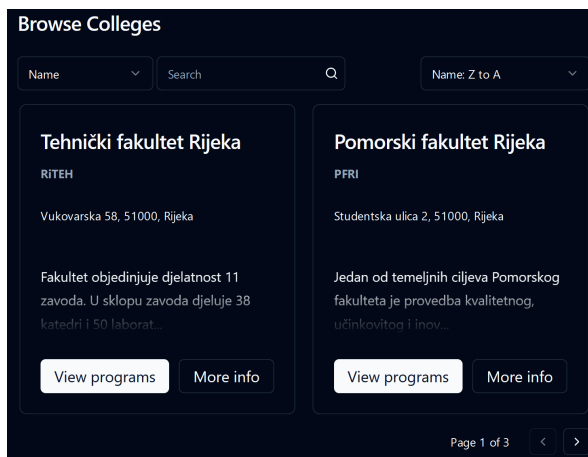
Slika 4.2 Navigacijska traka

Svi pregledi su prikazani na Slici 4.3 te se sastoje od niza kartica koje su podijeljene na stranice radi bržeg dohvaćanja. Uz niz kartica dostupni su i padajući izbornici za sortiranje i pretragu po određenom atributu. Pregledi programa i kolegija imaju dodatno polje u koje se upisuje identifikator entiteta koji je hijerarhijski neposredno iznad onog na čijem pregledu se korisnik nalazi. To omogućuje prikaz programa koji pripadaju određenom fakultetu, odnosno kolegija koji pripadaju određenom programu. Ova funkcionalnost može biti iskorištena i preko gumba na kartici

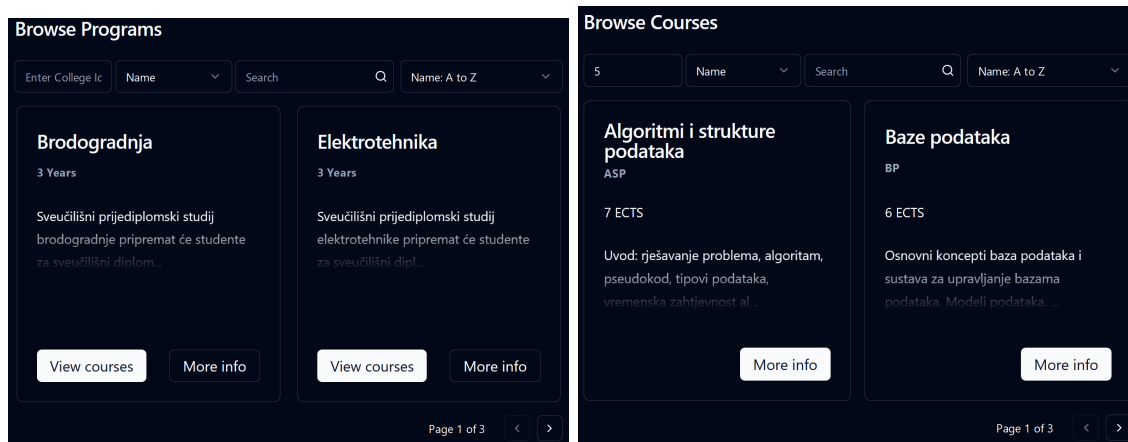


## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

*View programs* na Slici 4.3a odnosno *View courses* na Slici 4.3b koji automatski korisnika preusmjeravaju na hijerarhijski nižu stranicu pregleda sa već ispunjenim poljem za identifikator (hijerarhija entiteta objašnjena je u 3.3.2).



(a) Fakultet



(b) Studijski program

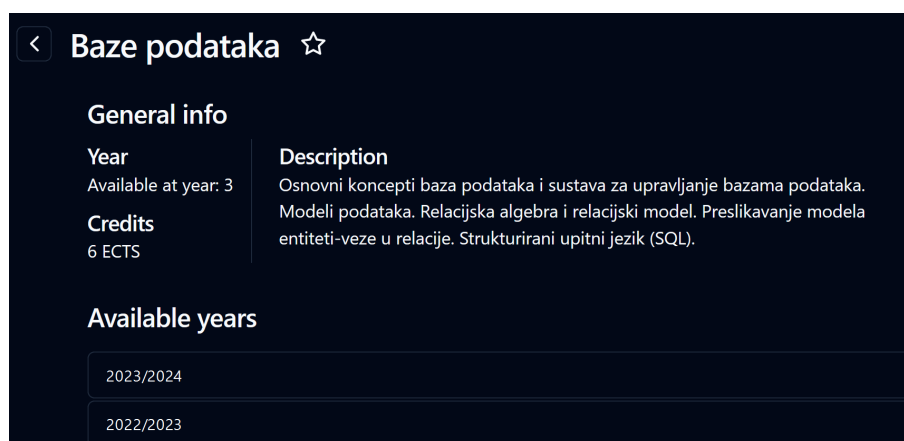
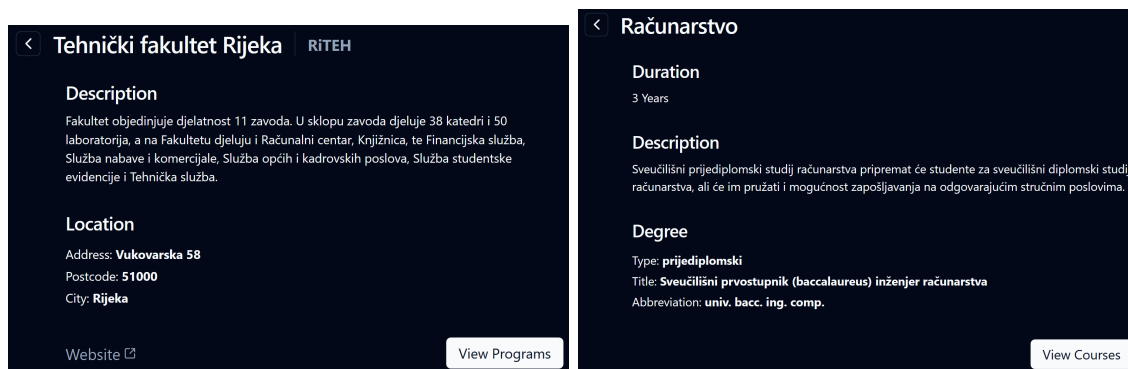
(c) Kolegij

Slika 4.3 Stranice pregleda

Drugi gumb na kartici sa oznakom *More info* vodi korisnika na stranicu s detaljnim prikazom određenog fakulteta, programa ili kolegija. Slika 4.4a prikazuje detaljnu stranicu fakulteta koja sadrži puni opis, adresu i poveznicu na internet-sku stranicu fakulteta. U donjem desnom kutu nalazi se gumb koji vodi na pregled studijskih programa koji pripadaju tom fakultetu. Nadalje, Slika 4.4b predstavlja

## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

detaljnu stranicu studijskog programa gdje je naveden puni opis i trajanje programa te informacije o diplomi kao što su vrsta, titula i skraćena titula. Ovdje se također nalazi gumb koji vodi na pregled kolegija unutar tog studijskog programa. Na kraju, na Slici 4.4c može se vidjeti detaljna stranica kolegija s informacijama o broju ECTS bodova, godini na kojoj je dostupan te opisom kolegija. Na dnu stranice nalazi se popis svih akademskih godina za koje su dostupni materijali, a uz naslov kolegija je gumb za dodavanje kolegija u favorite (objašnjenje dodavanja u favorite u 4.1.6).



Slika 4.4 Stranice s detaljima - informacije o fakultetu, studijskom programu i kolegiju

### 4.1.3 Pregled i pretraživanje materijala za učenje

Korisnici s dopuštenjem čitanja za pojedinu akademsku godinu, ili za neki od roditeljskih entiteta, mogu otvoriti stranicu akademske godine prikazane na Slici 4.5 (dopuštenja su objašnjena u 3.4). Na toj stranici nalaze se informacije o akademskoj godini, unosi za pretragu prema oznakama i korisničkom unosu, gumb za dodavanje novih materijala te popis grupa materijala u kojima se nalaze pojedini materijali. Unutar grupe, materijali su sortirani silazno prema broju glasova koji ukazuju na kvalitetu odgovarajućeg resursa za učenje. Uz materijal su prikazane njegove klasificirajuće oznake. Pritiskom na naslov materijala ili ikonu datoteke, resurs koji materijal predstavlja otvara se u novoj kartici preglednika.

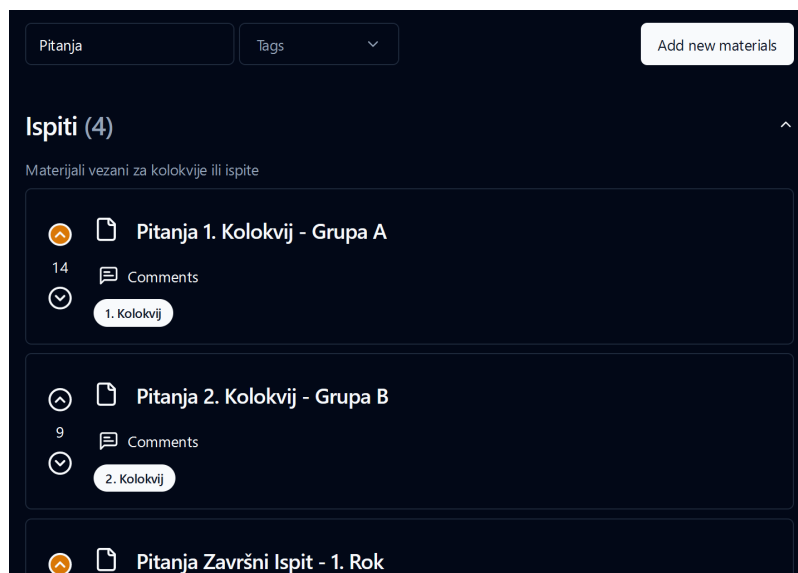


Slika 4.5 Stranica akademske godine dotičnog kolegija

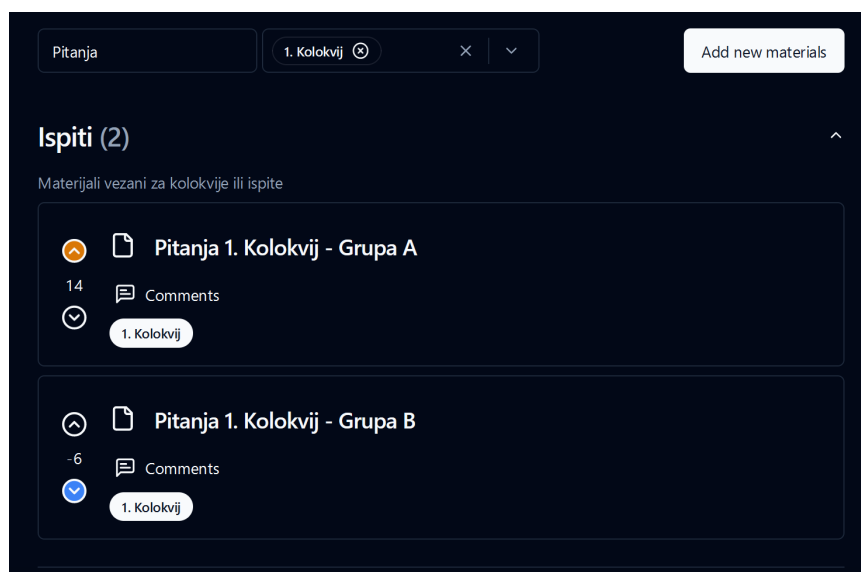
Pretraga je moguća uz unos za pretragu i padajući izbornik oznaka. Slika 4.6a prikazuje pretragu uz proizvoljni korisnički unos. Nakon unosa teksta „Pitanja”, dostupni materijali se filtriraju tako da se prikažu samo oni koji u svojem nazivu imaju riječ „Pitanja”, bez obzira na velika i mala slova. Grupe koje ne sadrže nijedan materijal koji zadovoljava kriterije pretrage automatski se skrivaju iz pregleda. Sortiranje unutar grupe nakon pretrage je isto kao i kod običnog pregleda, silazno prema broju glasova. Pretraga prema oznakama funkcioniра na isti način kao i pretraga prema

#### Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

unosu, samo korisnik ne unosi tekst, nego bira jednu ili više dostupnih oznaka iz padajućeg izbornika. Slika 4.6b prikazuje pretragu prema tekstu i oznaci te se prikazuju samo materijali koji u nazivu imaju „Pitanja” i označeni su s „1. Kolokvij”.



(a) Korisnički unos



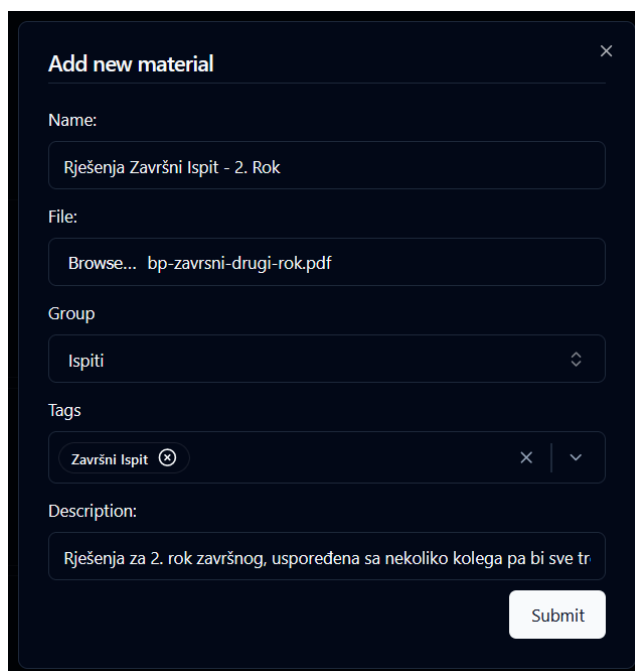
(b) Korisnički unos i oznake

Slika 4.6 Pretraga

#### 4.1.4 Dodavanje novog materijala za učenje

Dodavanje novih materijala za učenje je moguće pritiskom na gumb s oznakom *Add new materials* koji se nalazi pri vrhu stranice akademske godine prikazane na Slici 4.5. Nakon pritiska na gumb otvara se obrazac prikazan na Slici 4.7 gdje se mogu unijeti informacije o materijalu kao što su naziv, datoteka resursa, grupa kojoj pripada, oznake te kratki opis. Grupe i oznake biraju se iz padajućeg izbornika koji prikazuje dostupne opcije za trenutnu akademsku godinu. Materijal mora pripadati jednoj grupi, ali može imati nula ili više oznaka. Za datoteku resursa može se odabrati jedna datoteka, pri čemu su podržani formati slike, tekst i PDF dokumenti. Na poslužitelju je implementirana stroga provjera datoteka koja provjerava resurs prema oktetnom nizu, smanjujući time rizik dodavanja malicioznih datoteka. Ukoliko je neki od unosa neispravan, ispod unosa će se prikazati poruka koja upućuje korisnika na ispravke, a sve poslužiteljske greške bit će prikazane na dnu obrasca.

Samo korisnici s dopuštanjem stvaranja na akademskoj godini, ili nekom roditeljskom entitetu, mogu dodavati nove materijale za tu akademsku godinu.



**Add new material** ×

Name:  
Rješenja Završni Ispit - 2. Rok

File:  
Browse... bp-zavrzni-drugi-rok.pdf

Group  
Ispiti

Tags  
Završni Ispit ⊕ × ▾

Description:  
Rješenja za 2. rok završnog, uspoređena sa nekoliko kolega pa bi sve tr

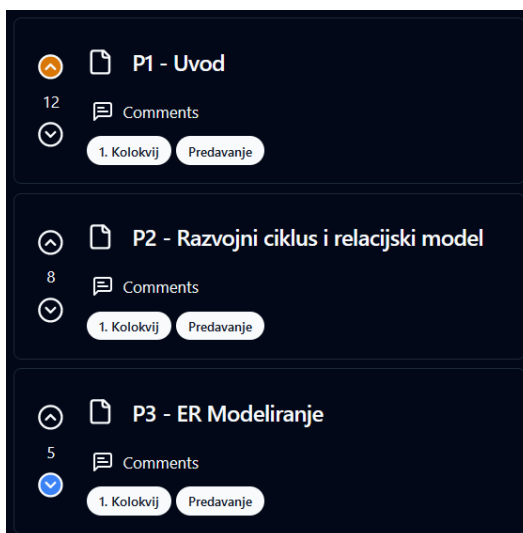
Submit

Slika 4.7 Obrazac za dodavanje materijala

### 4.1.5 Ocjenjivanje i komentiranje

Korisnici mogu davati pozitivne ili negativne ocjene materijalima koje smiju vidjeti. Svaki korisnik može dati jednu ocjenu po materijalu. Pozitivna ocjena povećava ukupnu ocjenu materijala za jedan, dok negativna ocjena smanjuje ukupnu ocjenu za jedan. Ponovnim davanjem iste ocjene, ona se uklanja. Ukupna ocjena materijala utječe na njegov poredak unutar pregleda, odnosno materijali s većom ukupnom ocjenom prikazani su na vrhu svoje grupe dok se materijali s manjom ukupnom ocjenom nalaze na dnu. Ovaj sustav omogućava korisnicima da ocjenjuju korisne materijale, olakšavajući drugim korisnicima dostupnost zasnovanu na relevantnosti.

Materijale se ocjenjuje pomoću dva gumba smještena s lijeve strane naziva materijala, prikazanih na Slici 4.8. Gornji gumb služi za davanje pozitivne ocjene dok donji za davanje negativne ocjene. Ako je trenutni korisnik ocijenio materijal pozitivnom ocjenom gornji gumb će biti obojen u narančasto, a ako je ocjena negativna donji će biti obojen u plavo. Stanja ocjena su prikazana na Slici 4.8. Prvi materijal ima pozitivnu ocjenu, drugi nije ocijenjen, a treći ima negativnu ocjenu.

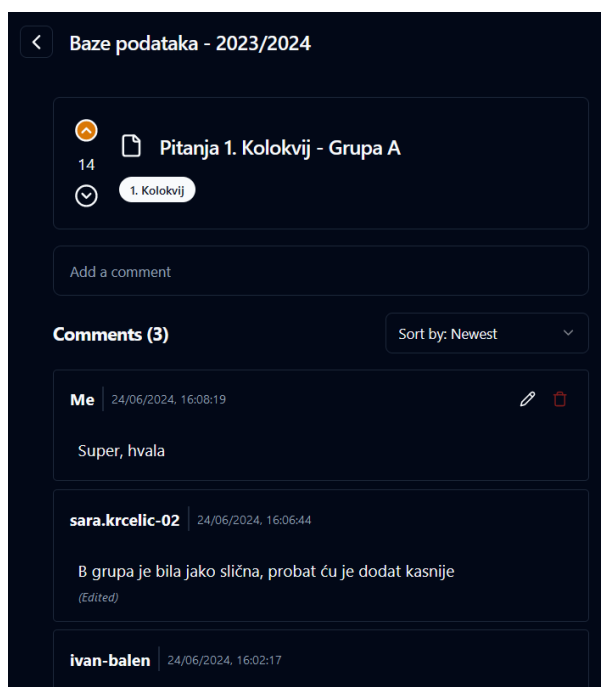


Slika 4.8 Stanja ocjena materijala

Uz ocjenjivanje korisnici mogu i komentirati materijale. Stranica gdje se mogu vidjeti i ostavljati komentari za pojedini materijal se otvara pritiskom na gumb s

## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

oznakom *Comments* koji se nalazi ispod naziva materijala na stranici pregleda prikazan na Slici 4.5. Stranica s komentarima je prikazana na Slici 4.9 te sadrži prikaz materijala, polje za unos komentara te popis svih komentara. Korisnik može ostaviti neograničen broj komentara. Popis komentara može se sortirati prema starosti pomoću padajućeg izbornika, a svaki komentar sadrži korisničko ime, datum i vrijeme ostavljanja te tekst komentara. Komentari koje je ostavio trenutni korisnik imaju gumbe za uređivanje i brisanje (olovka i kanta za smeće). Uređeni komentari su označeni s oznakom (*Edited*) ispod sadržaja komentara. Komentiranje nadopunjava ocjenjivanje jer omogućuje korisnicima da podijele svoja mišljenja, savjete i dodatne informacije o materijalima čime se poboljšava korisničko iskustvo.



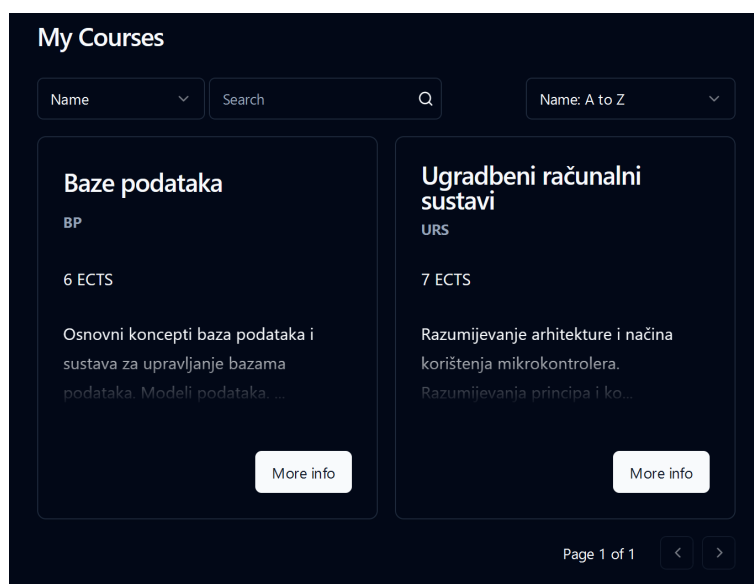
Slika 4.9 Komentari

### 4.1.6 Spremanje kolegija u skup favorita

Korisnici mogu dodavati pojedine kolegije u skupinu favorita, čime se ti kolegiji prikazuju na početnoj stranici sustava. Ova značajka omogućava studentima da

## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

imaju brzi pristup kolegijima koje trenutno slušaju i polažu. Kolegiji se dodaju u skup favorita korištenjem gumba zvjezdice, koji se nalazi uz naziv kolegija na detaljnoj stranici kolegija prikazanoj na Slici 4.4c. Ako je kolegij već u skupini favorita, zvjezdica će biti ispunjena žutom bojom, a ponovnim pritiskom na gumb kolegij će biti uklonjen iz favorita. Pomoću poveznice *My Courses* na navigacijskoj traci korisnik pristupa stranici pregleda svojih favorita. Pregled favorita, prikazan na Slici 4.10, sadrži niz kartica kolegija koje vode do detaljnih stranica kolegija. Na vrhu su polja za filtriranje i sortiranje kolegija, omogućujući lakši pronalazak određenog kolegija ukoliko ih korisnik ima više spremljenih u skupu favorita.



Slika 4.10 Pregled kolegija iz skupa favorita

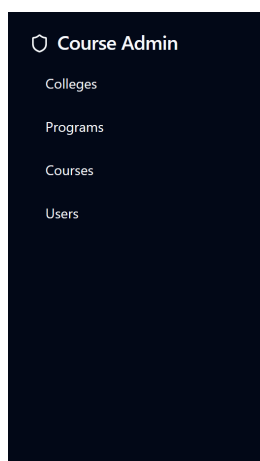
### 4.2 Slučajevi korištenja za ostale uloge

Uz ulogu studenta, čiji je fokus na materijalima, postoje ostale uloge u sustavu koje obavljaju administrativne poslove vezane za upravljanje i uređivanje hijerarhijskih razina iznad materijala. Unutar tih poslova spadaju: upravljanje korisnicima, fakultetima, programima, kolegijima, akademskim godinama, grupama, materijalima i oznakama. Svaki od poslova biti će detaljnije opisan u ovom poglavlju.



## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

Za pristup administrativnom sučelju korisnici moraju imati ulogu administratora ili menadžera te im se tada unutar padajućeg izbornika *Account*, koji se nalazi na kraju navigacijske trake, prikazuje gumb s oznakom *Admin* koji vodi do administrativnog sučelja. Za navigaciju unutar administrativnog sučelja dostupna je nova navigacijska traka prikazana na Slici 4.11, koja se nalazi na lijevoj strani stranice, dok se glavni sadržaj prikazuje u sredini. Izlaz iz administrativnog sučelja omogućen je korištenjem standardne navigacijske trake koja se i dalje nalazi na vrhu stranice.



Slika 4.11 Navigacijska traka administrativnog sučelja

### 4.2.1 Pregled korisnika

Pregled korisnika dostupan je samo korisnicima s ulogom administratora te se do njega dolazi pritiskom na gumb s oznakom *Users* na administrativnoj navigacijskoj traci. Stranica pregleda korisnika prikazana je na Slici 4.12, a sadrži tablicu koja prikazuje korisničko ime, email adresu, ime, prezime i identifikator korisnika. Radi bržeg dohvaćanja podataka tablica je podijeljena u stranice, a ispod tablice nalaze se kontrole za prelazak na druge stranice te padajući izbornik za kontrolu broja redaka prikazanih u tablici. Za učinkovit pronalazak korisnika pojedini stupci mogu se filtrirati i sortirati. Nazivi stupaca koji su podcrtani omogućuju filtriranje prema tom stupcu, a moguće je filtrirati po više stupaca istovremeno. Stupci koji uz naziv imaju strelicu mogu se sortirati, pri čemu je višestruko sortiranje moguće držanjem

## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

tipke *Shift* i pritiskom na strelicu drugog stupca. Za svakog korisnika može se otvoriti detaljna stranica pritiskom na gumb u stupcu *Actions*.

ID	Username	Email	First name	Last name	Actions
1	ivan-horvat	ihorvat3@student.uniri.hr	Ivan	Horvat	<a href="#">↗</a>
2	admin	admin@admin.com	Admin	Admin	<a href="#">↗</a>
3	ivan-balen	ivan-balen132@gmail.com	Ivan	Balen	<a href="#">↗</a>
4	marko-radovic	mradovic@uniri.hr	Marko	Radović	<a href="#">↗</a>
5	luka-zulj	l_zulj2002@gmail.com	Luka	Žulj	<a href="#">↗</a>
6	luka-gorjan	luka-gorjan@gmail.com	Luka	Gorjan	<a href="#">↗</a>
7	ivana-babic	ivana-babic02@gmail.com	Ivana	Babić	<a href="#">↗</a>
8	mia-andreis	mandreis02@gmail.com	Mia	Andreis	<a href="#">↗</a>
9	patrik-simac	patrik.simac@outlook.com	Patrik	Šimac	<a href="#">↗</a>
10	luka-dedic	luka-dedic@gmail.com	Luka	Dedić	<a href="#">↗</a>

Slika 4.12 Stranica za pregleda svih korisnika u sustavu

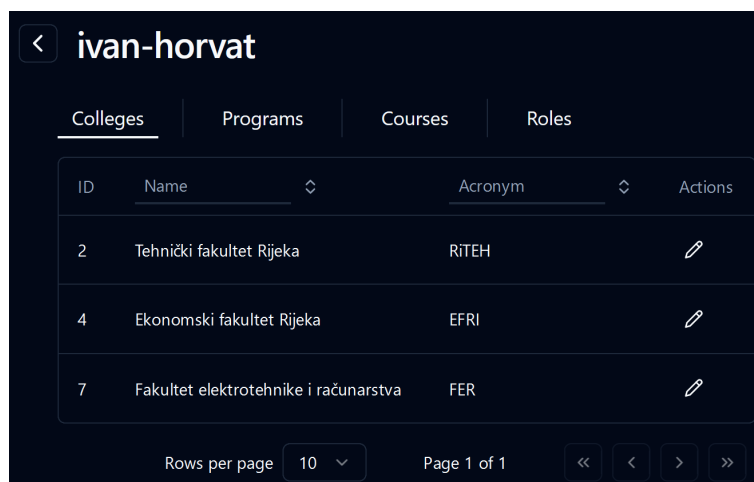
### 4.2.2 Upravljanje korisnicima (uloge i dopuštenja)

Ulogama i dopuštenjima korisnika upravlja se na detaljnoj stranici korisnika, koja sadrži četiri poveznice: fakulteti, programi, kolegiji i uloge. Ove poveznice omogućuju upravljanje dopuštenjima korisnika za pojedine entitete sustava te dodavanje ili uklanjanje uloga korisnika.

Na Slici 4.13 nalazi se stranica za upravljanjem dopuštenjima korisnika nad pojedinim fakultetima. Popis fakulteta prikazan je u obliku tablice s važnijim stupcima

## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

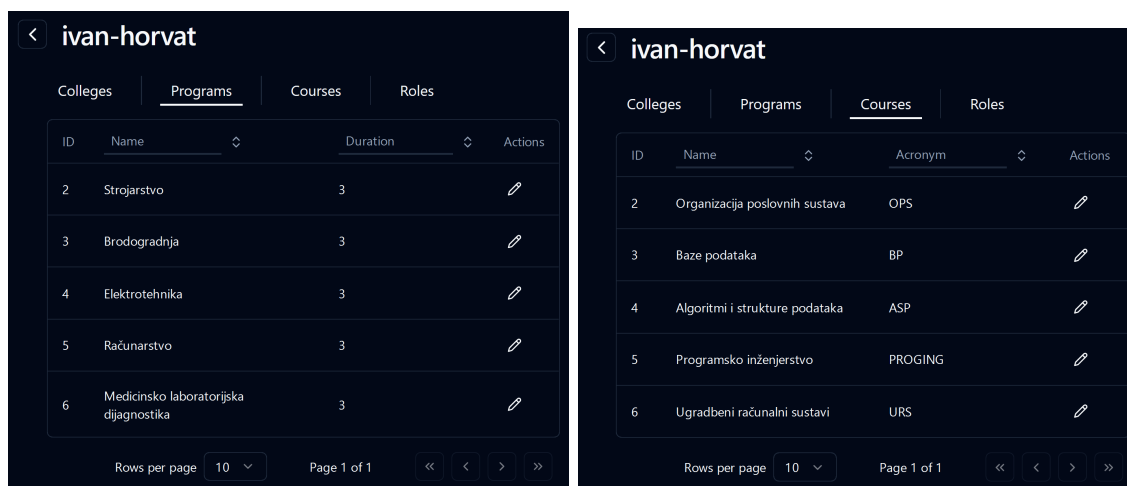
poput imena i akronima. Za lakši pronalazak traženog fakulteta omogućeno je filtriranje i sortiranje. Filtriranje je moguće na jednom ili više stupaca čiji su nazivi podcrtani (u ovom slučaju ime i akronim), dok se sortiranje može primijeniti na stupce sa strelicama pokraj naziva (također ime i akronim). Dopuštenja se mogu mijenjati pomoću gumba olovke koji se nalazi na kraju svakog retka, a čijom se aktivacijom otvara izbornik dopuštenja (Slika 4.15). Upravljanje dopuštenjima za studijske programe (Slika 4.14a) i kolegije (Slika 4.14b) funkcionira slično kao i za fakultete, ali s različitim stupcima za filtriranje i sortiranje.



Slika 4.13 Stranica za upravljanje dopuštenjima korisnika nad fakultetima

Izbornik dopuštenja prikazan je na Slici 4.15 te sadrži gumbe za svako dopuštenje unutar sustava (detalji o dopuštenjima objašnjeni su u 3.4). Gumbi su obojani različitim bojama ovisno o trenutnim dopuštenjima za odabranog korisnika na entitetu. Sivi gumb označava da korisnik nema dopuštenje, a pritiskom se dodjeljuje to dopuštenje. Zeleni gumb označava da korisnik ima dopuštenje, a pritiskom se uklanja to dopuštenje. Gumb sa zelenim obrubom označava da korisnik ima dopuštenje preko jačeg dopuštenja. Pritiskom takvog gumba korisniku se dodjeljuje to dopuštenje, no kako ga već ima preko jačeg dopuštenja, efektivna dopuštenja se ne mijenjaju. Zatamnjeni gumbi označavaju da je dopuštenje dodijeljeno roditeljskom entitetu i izmjena se mora napraviti na roditeljskom entitetu, stoga se ti gumbi ne mogu pritisnuti.

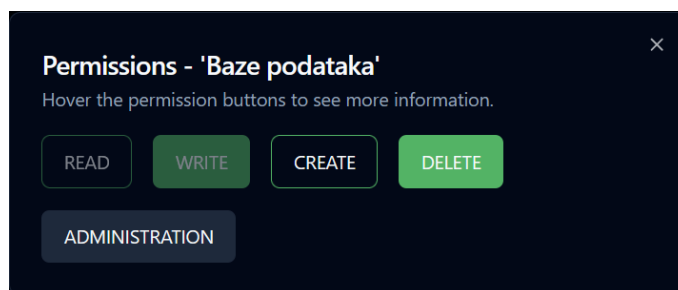
## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja



(a) Studijski program

(b) Kolegij

Slika 4.14 Stranice za upravljanje dopuštjenjima korisnika



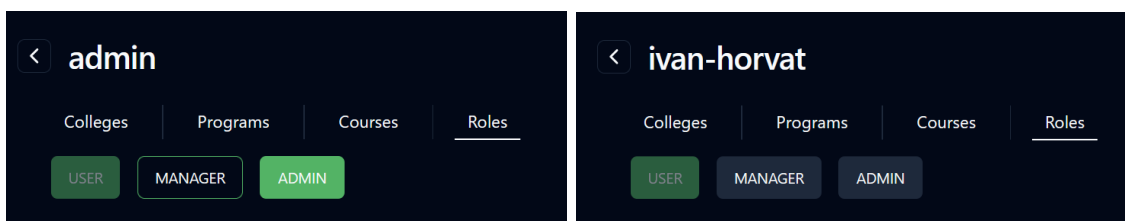
Slika 4.15 Izbornik za promjenu korisničkih dopuštjenja nad entitetom

Sustav ima tri uloge: korisnik, menadžer i administrator. Uloga „Korisnik” se automatski dodjeljuje svakom korisniku prilikom registracije i omogućava pregledavanje fakulteta, programa i kolegija, ali ne i pojedinih akademskih godina. Uloga „Menadžer” ima sva dopuštjenja kao i uloga „Korisnik” te još može pregledavati sve akademske godine i pristupiti administrativnom sučelju za upravljanjem entitetima od fakulteta do materijala. Na kraju, uloga „Administrator” ima sva dopuštjenja kao i uloga „Menadžer” s dodatnom mogućnošću pregledavanja korisnika i promjene njihovih dopuštjenja i uloga.

Odabirom poveznice *Roles* otvara se stranica s ulogama korisnika. Stranica, pri-

#### Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

kazana na Slici 4.16, se sastoji od tri gumba koji predstavljaju uloge sustava. Gumbi su obojeni različitim bojama ovisno o tome pripada li korisniku određena uloga. Slika 4.16a prikazuje uloge administrativnog korisnika. On ima ulogu „Administrator”, prikazanu zelenom bojom, te ulogu „Korisnik”, prikazanu potamnjenom zelenom bojom jer se ta uloga ne može ukloniti. Uloga „Menadžer” ima zeleni obrub, što znači da korisnik nema tu ulogu, ali su njezina dopuštenja uključena u jaču ulogu koju korisnik posjeduje. Na Slici 4.16b prikazane su uloge običnog korisnika koji ima samo ulogu „Korisnik” dok su ostale uloge obojane sivom bojom jer ih korisnik nema. Ako gumb uloge ima zeleni obrub ili je obojen sivom bojom onda se pritiskom korisniku daje odabrana uloga; u suprotnom, ako je gumb obojen zelenom bojom, pritiskom se dotična uloga uklanja.



(a) Korisnik administrator

(b) Običan korisnik

Slika 4.16 Stranica za upravljanje korisničkim ulogama

### 4.2.3 Upravljanje fakultetima, studijskim programima, kolegijima i akademskim godinama

Pomoću administrativne navigacijske trake (Slika 4.11) korisnik pristupa stranicama za upravljanje fakultetima, studijskim programima, kolegijima i akademskim godinama. Stranice su implementirane na vrlo sličan način što omogućava korisnicima rad u različitim kontekstima s poznatim uzorcima interakcije. Za izvršavanje akcija kao što su dodavanje, uređivanje i brisanje, korisnik mora imati odgovarajuća dopuštenja. Ukoliko korisnik pokuša izvršiti neku akciju bez potrebnih dopuštenja, poslužitelj će vratiti grešku, sprečavajući izvršenje te akcije.

Slika 4.17a prikazuje glavni dio stranice za upravljanje fakultetima, odnosno pre-

#### Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

gled svih fakulteta unutar tablice. Za brži pronalazak traženog fakulteta, tablica se može filtrirati i sortirati. Novi fakulteti mogu se dodati pritiskom na gumb s oznakom *Create College*, što otvara obrazac za dodavanje, prikazan na Slici 4.17b. Fakulteti se mogu urediti pomoću gumba s ikonom olovke u stupcu *Actions*. Pritiskom na ovaj gumb otvara se obrazac za uređivanje, prikazan na Slici 4.17c. Sva polja, osim naziva fakulteta, mogu se urediti, a nakon spremanja novi podaci se odmah ažuriraju u tablici. Za brisanje fakulteta koristi se gumb s ikonom kante za smeće, pritiskom na koji se fakultet uklanja iz sustava.

ID	Name	Acronym	Address	City	Actions
2	Tehnički fakultet Rijeka	RITEH	Vukovarska 58	Rijeka	
4	Ekonomski fakultet Rijeka	EFRI	Ivana Filipovića 4	Rijeka	
5	Pomorski fakultet Rijeka	PFRI	Studentska ulica 2	Rijeka	
6	Medicinski fakultet Rijeka	MEDRI	Braće Branchetta 20	Rijeka	

(a) Pregled

**Create College**

Name: Fakultet elektrotehnike i računar      Acronym: FER

City: Zagreb      Postcode: 10000

Address: Unska ulica 3      Website: https://www.fer.unizg.hr/

Description:

Submit

(b) Obrazac za dodavanje

**Edit College**

Acronym: FER      City: Zagreb

Postcode: 10000      Address: Unska ulica 3

Website: https://www.fer.unizg.hr/      Description: ih i komunikacijskih tehnologija.

Reset      Submit

(c) Obrazac za uređivanje

Slika 4.17 Dijelovi stranice za upravljanje fakultetima

## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

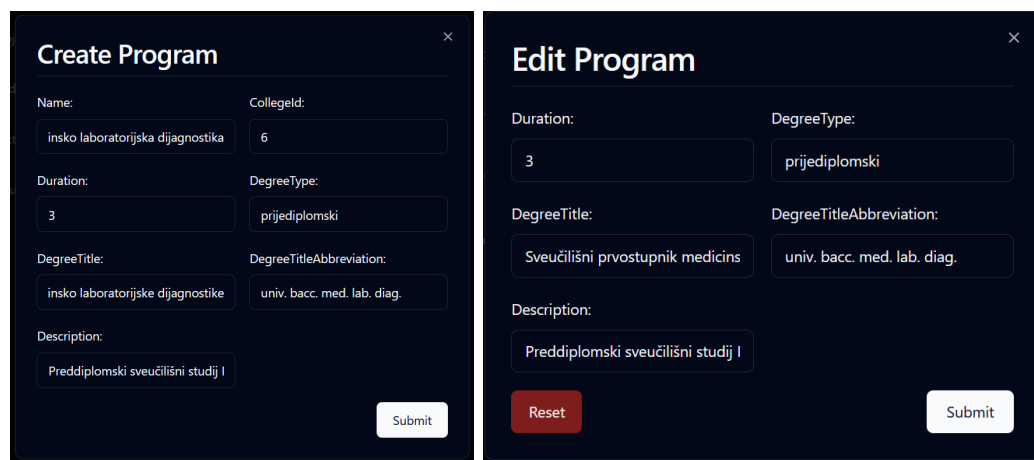
Upravljanje studijskim programima je vrlo slično upravljanju fakultetima. Pregled, prikazan na Slici 4.18a, je izveden kao tablica sa stupcima prema kojima se može filtrirati i sortirati. Gumb sa oznakom *Create Program* otvara obrazac za dodavanje programa koji je prikazan na Slici 4.18b. Budući da program mora pripadati određenom fakultetu u polje *CollegeId* treba se unijeti identifikator fakulteta kojem program pripada. Gumb s ikonom olovke otvara obrazac za uređivanje (Slika 4.18c), pri čemu se mogu uređivati sva polja osim naziva i identifikatora fakulteta kojem program pripada. Brisanje programa moguće je korištenjem gumba s ikonom kante za smeće.



ID	Name	Duration	Degree Type	Degree Abbreviation	Actions
2	Strojarstvo	3	prijediplomski	univ. bacc. ing. mech.	
3	Brodogradnja	3	prijediplomski	univ. bacc. ing. nav. arch.	
4	Elektrotehnika	3	prijediplomski	univ. bacc. ing. el.	
5	Računarstvo	3	prijediplomski	univ. bacc. ing. comp.	

Rows per page: 10 | Page 1 of 1

(a) Pregled



### Create Program

Name: insko laboratorijska dijagnostika | CollegeId: 6

Duration: 3 | DegreeType: prijediplomski

DegreeTitle: insko laboratorijske dijagnostike | DegreeTitleAbbreviation: univ. bacc. med. lab. diag.

Description: Preddiplomski sveučilišni studij I

Submit

### Edit Program

Duration: 3 | DegreeType: prijediplomski

DegreeTitle: Sveučilišni prvostupnik medicins | DegreeTitleAbbreviation: univ. bacc. med. lab. diag.

Description: Preddiplomski sveučilišni studij I

Reset | Submit

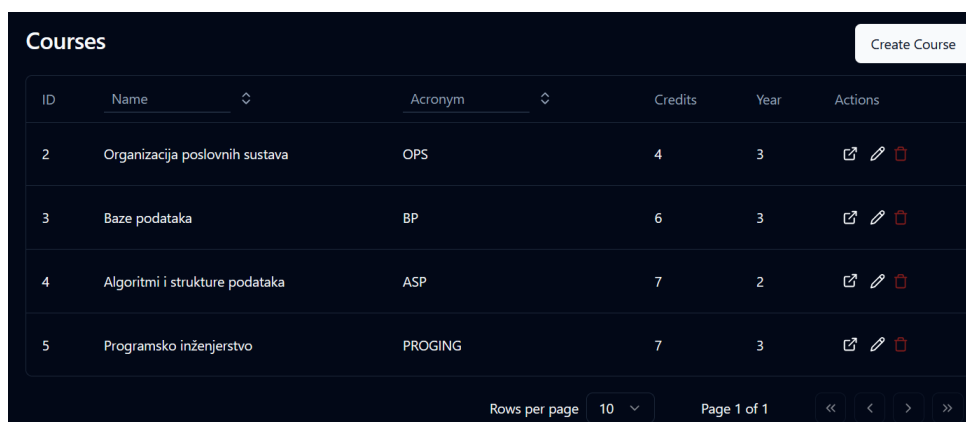
(b) Obrazac za dodavanje

(c) Obrazac za uređivanje

Slika 4.18 Dijelovi stranice za upravljanje studijskim programima

## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

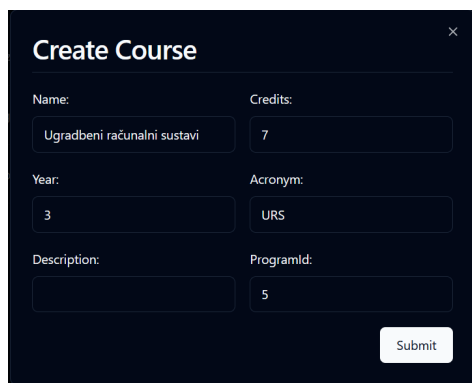
Nadalje, upravljanje kolegijima je opet slično prijašnjim stranicama za upravljanje. Kolegiji su prikazani u tablici (Slika 4.19a) koja se može filtrirati i sortirati radi učinkovitog pronalaska željenog kolegija. Gumb s oznakom *Create Course* otvara obrazac za dodavanje kolegija (Slika 4.19b). Obrazac za uređivanje (Slika 4.19c) otvara se pomoću gumba olovke i sva polja se mogu uređivati osim identifikatora programa kojem kolegij pripada. Brisanje je moguće korištenjem gumba kante za smeće. Prvi gumb unutar stupca *Actions* otvara stranicu za upravljanje akademskim godinama tog kolegija.



ID	Name	Acronym	Credits	Year	Actions
2	Organizacija poslovnih sustava	OPS	4	3	
3	Baze podataka	BP	6	3	
4	Algoritmi i strukture podataka	ASP	7	2	
5	Programsko inženjerstvo	PROGING	7	3	

Rows per page: 10 Page 1 of 1

(a) Pregled



**Create Course**

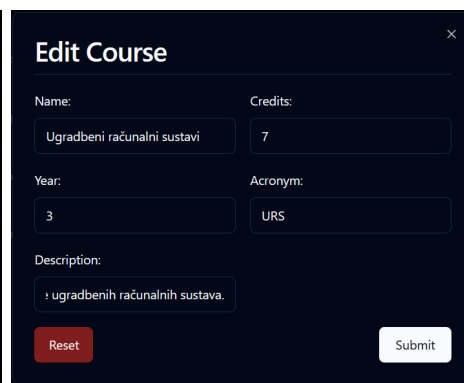
Name: Ugradbeni računalni sustavi Credits: 7

Year: 3 Acronym: URS

Description: ProgramId: 5

Submit

(b) Obrazac za dodavanje



**Edit Course**

Name: Ugradbeni računalni sustavi Credits: 7

Year: 3 Acronym: URS

Description: ugradbenih računalnih sustava.

Reset Submit

(c) Obrazac za uređivanje

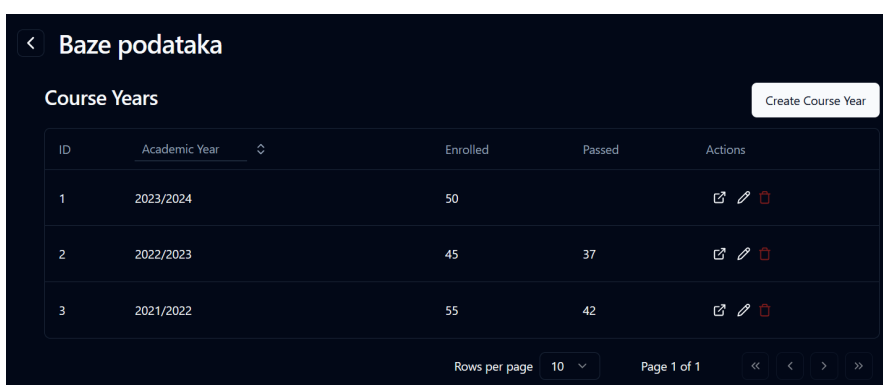
Slika 4.19 Dijelovi stranice za upravljanje kolegijima

Na kraju, preostaje stranica za upravljanje akademskim godinama. Popis svih akademskih godina nalazi se u tablici prikazanoj na Slici 4.20a. Gumb s oznakom



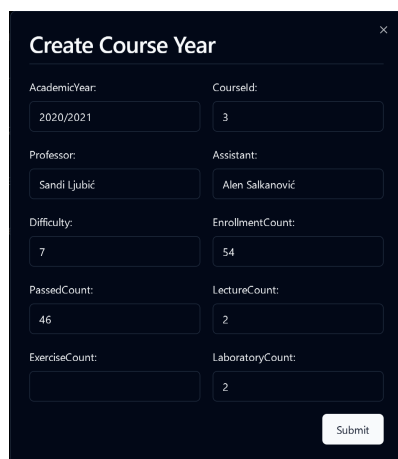
## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

*Create Course Year* otvara obrazac za dodavanje akademske godine (Slika 4.20b), kako se dodavanje nove akademske godine odvija na stranici pojedinih kolegija identifikator kolegija je automatski unesen. Obrazac za uređivanje (Slika 4.20c) može se otvoriti pomoću gumba s ikonom olovke, pri čemu se mogu uređivati sva polja osim identifikatora kolegija kojem akademska godina pripada i naziva godine. Brisanje akademskih godina omogućeno je korištenjem gumba s ikonom kante za smeće. Prvi gumb unutar stupca *Actions* otvara stranicu za upravljanje grupama i materijalima za učenje za odabranu akademsku godinu.



ID	Academic Year	Enrolled	Passed	Actions
1	2023/2024	50		
2	2022/2023	45	37	
3	2021/2022	55	42	

(a) Pregled



**Create Course Year**

AcademicYear: 2020/2021      CourseId: 3

Professor: Sandi Ljubić      Assistant: Alen Salkanović

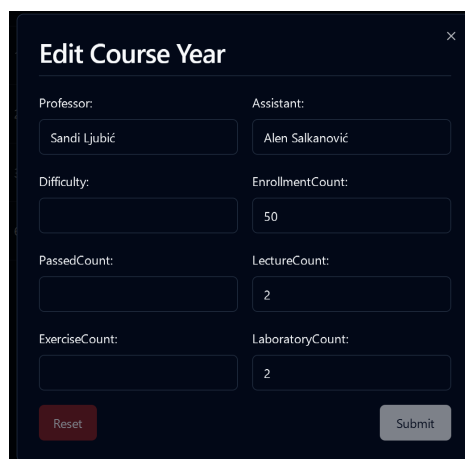
Difficulty: 7      EnrollmentCount: 54

PassedCount: 46      LectureCount: 2

ExerciseCount:      LaboratoryCount: 2

Submit

(b) Obrazac za dodavanje



**Edit Course Year**

Professor: Sandi Ljubić      Assistant: Alen Salkanović

Difficulty:      EnrollmentCount: 50

PassedCount:      LectureCount: 2

ExerciseCount:      LaboratoryCount: 2

Reset      Submit

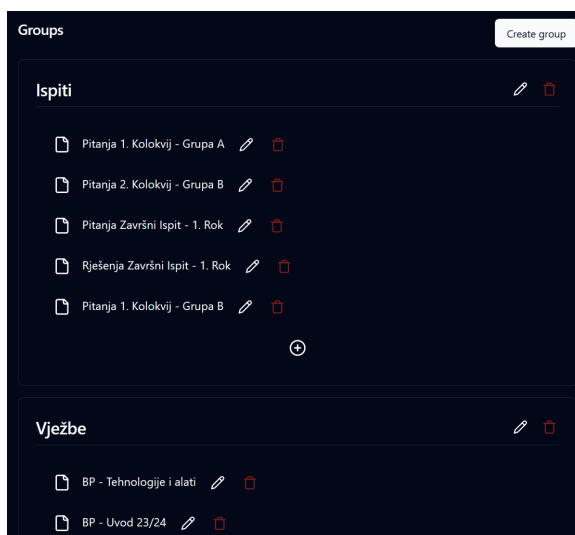
(c) Obrazac za uređivanje

Slika 4.20 Dijelovi stranice za upravljanje akademskim godinama

## 4.2.4 Upravljanje grupama i materijalima za učenje

Stranica akademske godine unutar administrativnog sučelja omogućava dodavanje, uređivanje i brisanje materijala i grupa materijala.

Slika 4.21 prikazuje pregled grupa i materijala. Na vrhu stranice nalazi se gumb s oznakom *Create group* koji otvara obrazac za dodavanje nove grupe, prikazan na Slici 4.22a. Prilikom stvaranja grupe, pomoću polja *DisplayOrder*, određuje se mjesto nove grupe u poretku. Ovo omogućava da se grupe s većim interesom za studente lako stave na početak pregleda. Nakon spremanja, nova grupa se dodaje na odgovarajuću poziciju unutar popisa koji se sastoji od niza kartica, od kojih svaka sadrži materijale koji pripadaju toj grupi. Pritiskom gumba olovke, koji se nalazi u ravni s nazivom grupe, otvara se obrazac za uređivanje grupe (Slika 4.22b) u kojem se može mijenjati naziv, opis i pozicija grupe unutar prikaza. Grupe se mogu izbrisati korištenjem gumba kante za smeće, ali samo ako grupi ne pripada niti jedan materijal.

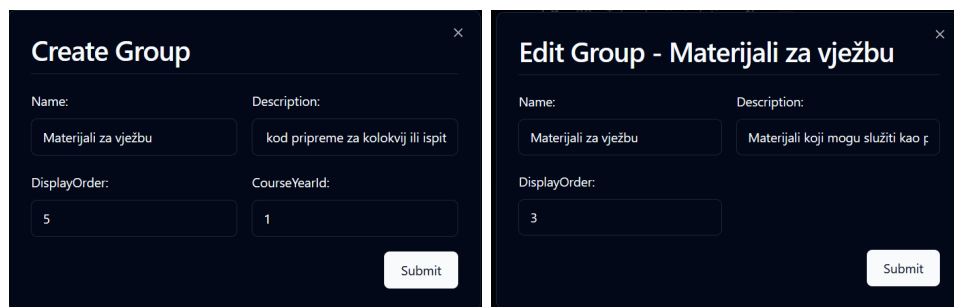


Slika 4.21 Popis grupa i materijala unutar administrativnog sučelja

Materijali unutar grupe prikazani su s ikonom datoteke, koja otvara resurs materijala, nazivom materijala te gumbima za uređivanje i brisanje. Novi materijali se dodaju pomoću gumba s oznakom plus na dnu svake grupe. Otvara se isti obrazac za dodavanje kao i u studentskom dijelu aplikacije (Slika 4.7), ali samo sa već ispunjenim

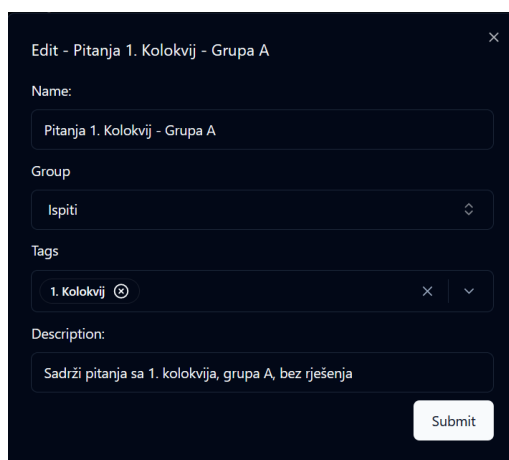
## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

poljem grupe. Materijal se može urediti pomoću gumba olovke te se otvara obrazac za uređivanje prikazan na Slici 4.22c. Sva polja osim datoteke materijala mogu se promijeniti. Gumb s ikonom kante za smeće briše materijal, datoteku, njegove komentare i ocjene iz sustava.



(a) Dodavanje grupa

(b) Uređivanje grupa



(c) Uređivanje materijala

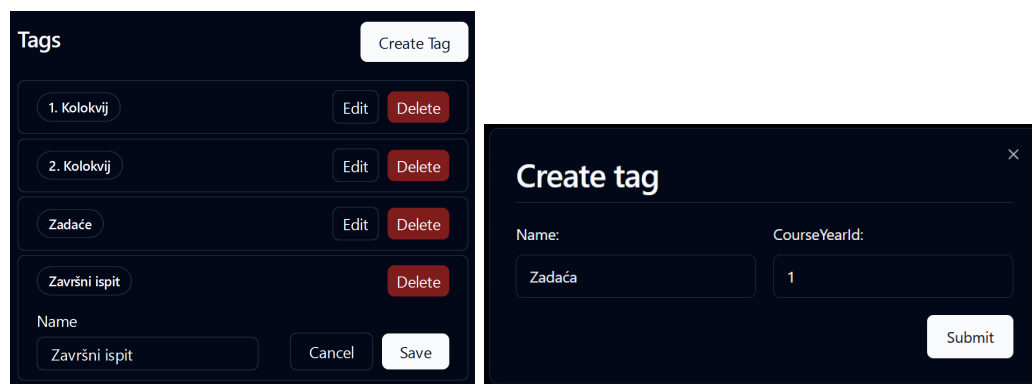
Slika 4.22 Obrasci za upravljanje grupama i materijalima za učenje

### 4.2.5 Upravljanje oznakama

Unutar stranice akademske godine nalazi se i dio za upravljanjem oznakama koje su povezane s tom akademskom godinom. Pregled svih oznaka prikazan je na Slici 4.23a. Nove oznake je moguće dodavati pomoću gumba s oznakom *Create Tag* čijim pritiskom se otvara obrazac za dodavanje prikazan na Slici 4.23b. Oznake je moguće

## Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja

urediti gumbom s oznakom *Edit* koji dodaje polje pomoću kojeg se može izmijeniti naziv oznake. Na kraju, oznake je moguće izbrisati pomoću gumba *Delete*, ali samo ako ta oznaka ne pripada niti jednom materijalu što sprječava slučajna brisanja oznaka koje su u aktivnoj uporabi.



(a) Pregled i uređivanje oznaka

(b) Obrazac za dodavanje oznaka

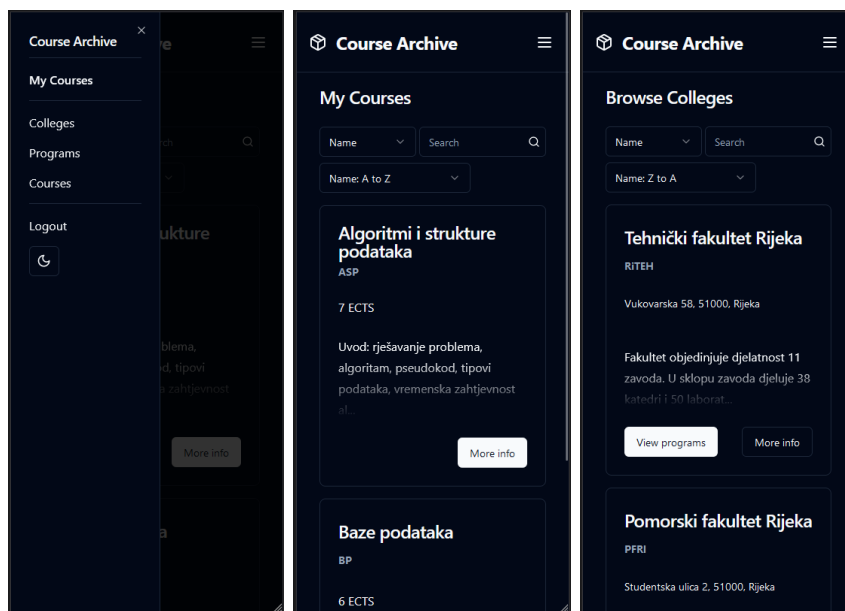
Slika 4.23 Sučelje za upravljanje oznakama

### 4.3 Korištenje na mobilnim uređajima

Kako studenti sve više koriste mobilne uređaje za pristup različitim materijalima za učenje, dio sustava namijenjen studentima razvijen je s potpunom podrškom za mobilne uređaje. Ovo omogućava studentima brz i jednostavan pristup svim ključnim funkcionalnostima bez obzira na to gdje se nalaze. Sustav na mobilnim uređajima ne nudi dodatne mogućnosti u odnosu na inačicu za stolna računala, već su stranice prilagođene za manje zaslone kako bi bile lakše za korištenje. Na Slici 4.24 prikazane su različite stranice sustava na mobilnom uređaju, ilustrirajući prilagodbe koje olakšavaju navigaciju i korištenje.

Za razliku od studentskog dijela, administrativni dio sustava nije podržan na mobilnim uređajima. Administrativne funkcije uključuju mnoge tablice i složene zadatke koji su učinkovitiji za obavljanje na stolnim ili prijenosnim računalima. Pretpostavka je da će administratori i menadžeri koristiti veće zaslone za obavljanje svojih zadataka.

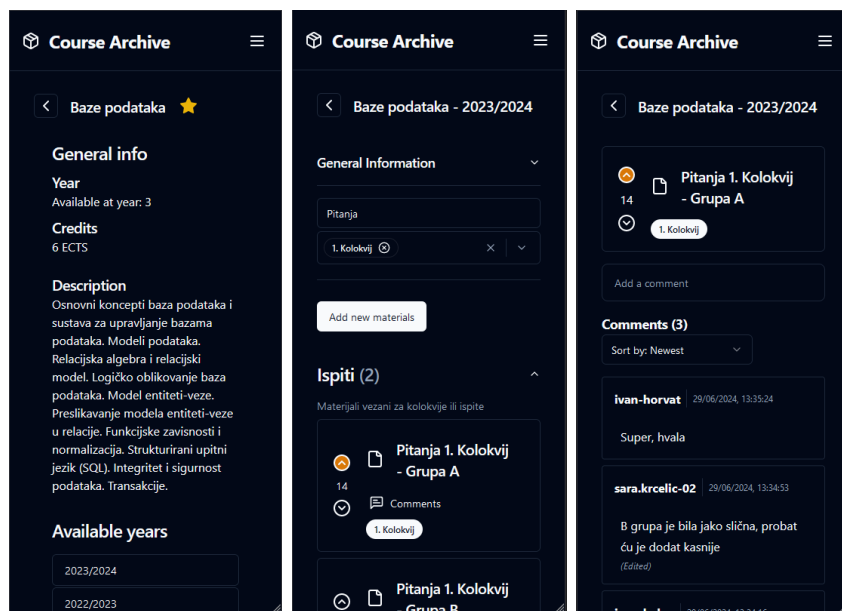
Poglavlje 4. Slučajevi korištenja implementiranog rješenja



(a) Navigacijska traka

(b) Favoriti

(c) Pregled fakulteta



(d) Kolegij detaljno

(e) Pregled materijala

(f) Komentari

Slika 4.24 Stranice sustava prikazane na zaslonu mobilnog uređaja

## Poglavlje 5

### Zaključak

Sustav za dijeljenje ispitnih materijala i materijala za učenje za studente suočava se s izazovima, osobito u početnoj fazi rada. Postavljanje i prikupljanje velikog broja nastavnih i ispitnih resursa može biti zahtjevno, a privlačenje prvih korisnika, koji inicijalno neće imati puno koristi od sustava, predstavlja značajan problem. Međutim, jednom kada se postigne određeni kritični broj korisnika i materijala, daljnji razvoj postaje znatno lakši. Ako svake godine barem nekoliko studenata po kolegiju pridonese novim materijalima, sustav će nastaviti rasti i postajati sve korisniji.

Još jedna značajna prepreka u radu sustava je financiranje rada poslužitelja, posebno s porastom broja korisnika i količine materijala. Budući da je sustav namijenjen studentima, naplaćivanje pristupa materijalima nije u skladu s duhom studentske suradnje. Stoga bi se sustav trebao oslanjati na manje donacije većeg broja korisnika, što bi omogućilo održavanje i razvoj sustava bez narušavanja njegove pristupačnosti i zajedničkog karaktera.

Struktura sustava omogućava jednostavno dodavanje novih fakulteta, a uz minimalne izmjene nazivlja, sustav se može prilagoditi i za srednje škole. Fleksibilan sustav oznaka i grupa olakšava pronalaženje relevantnih materijala, dok aspekti društvenih mreža, poput komentiranja i ocjenjivanja, omogućuju isticanje kvalitetnih materijala. Na taj način, sustav ne samo da unapređuje organizaciju i dostupnost obrazovnih resursa, već i potiče suradnju i interakciju među studentima, čime se dugoročno osigurava održivost i rast baze znanja.

## Literatura

- [1] R. K. Ellis, *A Field Guide to Learning Management Systems*, lipanj 2024., 2009. adresa: [https://web.archive.org/web/20140824102458/http://www.astd.org/~media/Files/Publications/LMS\\_fieldguide\\_20091](https://web.archive.org/web/20140824102458/http://www.astd.org/~media/Files/Publications/LMS_fieldguide_20091).
- [2] *Što je online učenje? LMS sustav*, lipanj 2024., 2021. adresa: <https://arhiva-2021.loomen.carnet.hr/mod/book/view.php?id=413809&chapterid=83368>.
- [3] H. Lees, *Corporate vs. Academic Learning Management Systems (LMS)*, lipanj 2024., 2021. adresa: <https://solutions.trustradius.com/buyer-blog/corporate-vs-academic-lms/>.
- [4] *About Moodle - MoodleDocs*, lipanj 2024., 2024. adresa: [https://docs.moodle.org/404/en/About\\_Moodle](https://docs.moodle.org/404/en/About_Moodle).
- [5] *classic44 - Courses - MoodleDocs*, srpanj, 2024., travanj 2024. adresa: <https://docs.moodle.org/404/en/index.php?curid=25058>.
- [6] *What is Canvas? - Instructure Community - 45*, lipanj 2024. adresa: <https://community.canvaslms.com/t5/Canvas-Basics-Guide/What-is-Canvas/ta-p/45>.
- [7] *How do I use the Course Home Page as a student?* srpanj 2024. adresa: <https://community.canvaslms.com/t5/Student-Guide/How-do-I-use-the-Course-Home-Page-as-a-student/ta-p/504>.
- [8] *React*, lipanj 2024. adresa: <https://react.dev/>.
- [9] *React Router*, lipanj 2024. adresa: <https://reactrouter.com/en/main/start/overview>.
- [10] *TanStack Query*, lipanj 2024. adresa: <https://tanstack.com/query/latest/docs/framework/react/overview>.

## LITERATURA

- [11] *shadcn/ui*, lipanj 2024. adresa: <https://ui.shadcn.com/>.
- [12] *Spring | Why Spring*, lipanj 2024. adresa: <https://spring.io/why-spring>.
- [13] C. Walls, *Spring Boot in Action*, C. Kane i R. Casazza, ur. Manning Publications Co., 2016., ISBN: 9781617292545.
- [14] *Spring Security*, lipanj 2024. adresa: <https://spring.io/projects/spring-security>.
- [15] *PostgreSQL: Documentation: 16: 1. What Is PostgreSQL?* lipanj 2024. adresa: <https://www.postgresql.org/docs/current/intro-what-is.html>.
- [16] M. Rouse, *Object-Relational Database*, lipanj 2016., srpanj 2013. adresa: <https://www.techopedia.com/definition/8714/object-relational-database-ord>.
- [17] R. Manger, *Baze podataka, skripta*. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno Matematički Fakultet, 2008.



## Pojmovnik

**DI** Dependency Injection. 9

**ER** Entity Relationship. vii, 9–11

**HTTP** Hypertext Transfer Protocol. 7

**IoC** Inversion of Control. 9

**JSON** JavaScript Object Notation. 7

**LMS** Learning management system. 3

**ORDBMS** Object-relational database management system. 10

**PDF** Portable Document Format. 20

**REST** Representational State Transfer. 7

**URL** Uniform Resource Locator. 8

# Sažetak

U radu se opisuje izvorno razvijeni web sustav za dijeljenje materijala za učenje i ispitnih materijala za studente. Za razliku od tradicionalnih LMS sustava kod kojih je upravljanje sadržajem fokusirano na nastavnike, ovaj sustav omogućava studentima da sami objavljuju, pretražuju, komentiraju i po kvaliteti ocjenjuju dokumente - resurse za učenje i pripremu ispita. U rješenju je implementirana kontrola pristupa za različite uloge korisnika, sustav oznaka i grupa koji olakšava pronalaženje materijala, te mogućnost komentiranja i ocjenjivanja sadržaja koja doprinosi isticanju najkvalitetnijih i najkorisnijih resursa za učenje. Cilj sustava je pružiti studentima organiziran i pristupačan alat za jednostavnu razmjenu takvih korisnih resursa. Posebna pažnja usmjerena je na dizajn korisničkog sučelja, s ciljem implementacije rješenja koje je responzivno, intuitivno i jednostavno za koristiti na različitim zaslonima.

***Ključne riječi*** — sustav za upravljanje učenjem, dijeljenje nastavnih i ispitnih materijala, studentska suradnja, web aplikacija

## Abstract

This thesis describes an original web system developed for students to share learning and exam materials. In contrast to conventional LMS systems, where the content management is focused on the teachers, this system allows students to publish, search, comment, and rate documents - resources for learning and exam preparation - themselves. The solution includes access control for different user roles, a tag and group system that facilitates the search for target materials, and the ability to comment on and rate content, which helps to highlight the high-quality and most helpful learning resources. The system aims to provide students with an organized and accessible tool to share such valuable resources easily. Particular attention is paid to the design of the user interface to implement a solution that is responsive, intuitive, and easy to use on different screens.

***Keywords*** — learning management system, sharing of teaching and exam materials, student collaboration, web application