

# Programsko rješenje za praćenje stanja zalihe laboratorijske opreme

---

**Begić, Tomas**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **The Polytechnic of Rijeka / Veleučilište u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:125:559186>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Polytechnic of Rijeka Digital Repository - DR PolyRi](#)



**VELEUČILIŠTE U RIJECI**

TOMAS BEGIĆ

**PROGRAMSKO RJEŠENJE ZA PRAĆENJE STANJA ZALIHE  
LABORATORIJSKE OPREME**

(završni rad)

Rijeka, 2018.



# **VELEUČILIŠTE U RIJECI**

Poslovni odjel

Stručni studij Informatika

## **PROGRAMSKO RJEŠENJE ZA PRAĆENJE STANJA ZALIHE LABORATORIJSKE OPREME**

(završni rad)

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Alen Jakupović v. š.

STUDENT:

Tomas Begić

MBS: 2422040658/13

Rijeka, lipanj 2018.

VELEUČILIŠTE U RIJECI

Poslovni odjel

Rijeka, 07.05.2018.

**ZADATAK**  
za završni rad

Pristupniku Tomasu Begiću MBS: 2422040658/13

Studentu stručnog studija informatike izdaje se zadatak završni rad – tema završnog rada pod nazivom:

**PROGRAMSKO RJEŠENJE ZA PRAĆENJE STANJA  
ZALIHE LABORATORIJSKE OPREME**

Sadržaj zadatka: Uspostaviti terminološki sustav vezan za faze životnog ciklusa razvoja informacijskog sustava. Opisati korištene metode u razvoju programskog rješenja za praćenje zalihe laboratorijske opreme. Provesti analizu i dizajn programskog rješenja. Implementirati programsko rješenje u MS Access bazi podataka. Opisati uporabu programskog rješenja.

Rad obraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta u Rijeci.

Zadano: 07.05.2018.

Predati do: 15.09.2018.

Mentor:



(izv.prof.dr.sc. Alen Jakupović)

Pročelnik odjela:



(mr.sc. Marino Golob)

Zadatak primio dana: 07.05.2018.



(Tomas Begić)

# IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom PROGRAMSKO RJEŠENJE ZA PRAĆENJE STANJA ZALIHE LABORATORIJSKE OPREME izradio samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora izv. prof. dr. sc. Alen Jakupović, prof. v. š.



(Tomas Begić)

## Sažetak

Ovaj rad opisuje informacijski sustav praćenja stanja laboratorijske opreme na zalihi. Prvo se razrađuje dijagram dekompozicije funkcija, potom model procesa raščlanjen na tri razine (nultu, prvu i drugu), te opis tokova i skladišta podataka informacijskog sustava praćenja stanja laboratorijske opreme na zalihi. Zatim se definira model podataka sustava (eva-model), te se prema njemu definira relacijski model podataka i arhitektura programske podrške. Nakon što su sve ranije faze odrađene, radi se na implementaciji poslovne logike, opisuju se i implementiraju izvješća, te se prikazuje uporaba programskog rješenja izrađenog u Accessu (uz pomoć primjera).

Ključne riječi: informacijski sustav praćenja stanja laboratorijske opreme na zalihi, zaduživanje, razduživanje, izvješća

## Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod .....   | 1  |
| 2. Razvoj informacijskog sustava.....                                     | 2  |
| 2.1. Informacijski sustav .....   | 2  |
| 2.2. Faze životnog ciklusa razvoja informacijskog sustava.....            | 3  |
| 2.2.1. Strateško planiranje .....   | 4  |
| 2.2.2. Analiza.....   | 4  |
| 2.2.3. Oblikovanje(dizajn).....   | 5  |
| 2.2.4. Izrada .....   | 6  |
| 2.2.5. Primjena i održavanje .....  | 7  |
| 2.2.6. Pregled .....  | 7  |
| 2.3. Opis metoda i alata korištenih za razvoj informacijskog sustava..... | 8  |
| 2.3.1. Metoda dekompozicije poslovnih funkcija (dijagram).....            | 8  |
| 2.3.2. Metoda DTP .....   | 8  |
| 2.3.3. Metoda entiteta i veza.....  | 9  |
| 2.3.4. Relacijski model podataka.....                                     | 9  |
| 2.3.5. Metoda APP.....  | 10 |
| 2.3.6. Microsoft Access .....   | 10 |
| 2.3.7. Microsoft visio.....   | 11 |
| 3. Opis poslovnog sustava .....   | 12 |
| 3.1. Opis specifičnih primjera događaja u informacijskom sustavu .....    | 12 |
| 3.2. Opći opis poslovnog sustava.....                                     | 13 |
| 4. Dijagram dekompozicije funkcija .....                                  | 14 |
| 5. Model procesa .....  | 15 |
| 5.1. DTP nulte razine .....   | 15 |
| 5.2. DTP prve razine .....  | 16 |



|   |    |
|---|----|
| 5.3. DTP druge razine .....                                       | 18 |
| 5.4. Kontrola unosa podataka i poslovna logika .....              | 19 |
| 6. Opis tokova i skladišta podataka .....                         | 20 |
| 6.1. Tokovi podataka .....  | 20 |
| 6.2. Opis skladišta podataka .....                                | 26 |
| 7. Model podataka .....   | 30 |
| 8. Relacijski model podataka.....                                 | 35 |
| 9. Arhitektura programske podrške (programskog proizvoda) .....   | 37 |
| 10. Implementacija poslovne logike .....                          | 39 |
| 11. Opis i implementacija izvještaja u Accessu .....              | 40 |
| 11.1. Sql upiti .....   | 41 |
| 11.1.1. Složeni sql upit .....                                    | 41 |
| 11.2.1. Sql upiti za ažuriranje podataka u tablicama .....        | 43 |
| 12. Prikaz uporabe programskog rješenja izrađenog u Accessu ..... | 47 |
| 13. Zaključak .....   | 50 |
| Popis literature.....   | 52 |
| Popis slika.....  | 54 |
| Popis tablica.....  | 55 |

## 1. Uvod

Tema ovog projekta je informacijski sustav namijenjen vođenju poslova za praćenje opreme na zalih u laboratoriju telematike. Svrha ovog sustava je stvaranje organiziranosti, preglednosti i lakše upravljanje svakog procesa koji se izvađa u informacijskom sustavu za praćenje stanja laboratorijske opreme na zalih. Cilj ovog projekta je omogućiti korisniku ovog sustava (profesor) da u svakom trenutku ima uvid o stanju opreme na zalih u svom laboratoriju, mogućnost zaduživanja pojedinog klijenta (studenta) za pojedinu opremu, te njihovo razduživanje, te pregled pojedinih izvještaja o željenim informacijama. Kao što smo već imali prilike zaključiti korisnici ovog sustava jesu profesor i student, te se sustav sastoji od evidencije profesora, evidencije studenata, evidencije opreme, evidencije zaduženja, te izrade izvještaja.

Razlog odabira ove teme bio je nedostatak takvog sustava u mom okruženju te razlog postojanja realnog ključnog korisnika čije sam zahtjeve pokušao sprovesti u ovaj projekt.

## 2. Razvoj informacijskog sustava

### 2.1. Informacijski sustav

Informacijski sustav je skup od dva pojma, informacija i sustav. (Jakupović, 2018.)

Sustav je skup elemenata i veza, međusobno povezanih tako da zajedno čine jednu cjelinu i imaju za cilj rješavanje nekog zajedničkog problema. (Jakupović, 2018.)

Informacija je dobro strukturirani i obrađeni podatak, koji ima neko značenje, tj. informacija ima cilj da uveća ili daje znanje primatelju. Informacija je podatak u pripadajućem kontekstu. (Informacija, 2017.)

Definiranjem informacije i sustava kao pojma dolazimo do prije navedenog pojma, a to je informacijski sustav. Informacijski sustav je sustav koji prikuplja, pohranjuje, sprema, obrađuje te isporučuje dobro strukturirane informacije članovima neke organizacije kojima su one dostupne te potrebne u daljnjem obavljanju određenih akcija. (Informacijski sustavi, 2017.)

## 2.2. Faze životnog ciklusa razvoja informacijskog sustava

Proces razvoja informacijskog sustava je složen proces te se mora podijeliti na niz različitih aktivnosti, kako bismo lakše razumjeli o kojim je aktivnostima riječ, slične aktivnosti možemo grupirati u klase, te se one tada nazivaju fazama životnog ciklusa informacijskog sustava. (Jakupović, 2018.).

Postoje tri osnovne faze u procesu razvoja informacijskog sustava a to su: projektiranje, izgradnja, te održavanje. Pod projektiranje smatramo one aktivnosti koje su vezane za početak izgradnje informacijskog sustava, sve naše zamisli, vizije i skice potrebno je staviti na „papir“, kako bismo dobili okosnicu ili temelj za daljnju izgradnju informacijskog sustava. Kod faze izgradnje informacijskih sustava važno je reći da se izvode aktivnosti vezane za organiziranje baze podataka, izrađuje se programski proizvod, te vrlo je značajno pravilno organiziranje ljudskih resursa koji imaju značaj u informacijskom sustavu. (Jakupović, 2018.)

Održavanje znači obavljanje pregleda ili „popravka“, tj. ažuriranja nekog sustava u svrhu umanjivanja nepravilnosti u radu te poboljšanja načina rada nekog sustava. (Održavanje, 2016.).

Kada bismo išli specificirati faze razvoja informacijskog sustava, te ih detaljnije raščlanjivati došli bismo do 6 sljedećih faza redom: strateško planiranje, analiza, oblikovanje(dizajn), izrada, primjena i održavanje, pregled. (Jakupović, 2018.)

### 2.2.1. Strateško planiranje

Uloga ove faze jest definiranje ciljeva novog informacijskog sustava, odrediti korisnike samog sustava, skrenuti pažnju na nedostatke postojećeg informacijskog sustava, istražiti jeli moguće automatizirati informacijski sustav, osmisliti plan razvoja informacijskog sustava. (Faze razvoja informacijskih sustava, 2018.)

Cilj mojeg projektnog rješenja, tj. budućeg informacijskog sustava jest praćenje stanja zalihe laboratorijske opreme, te automatiziranje nekih osnovnih aktivnosti koje na „papiru“ nisu moguće ili oduzimaju previše vremena.

### 2.2.2. Analiza

Analiza informacijskih sustava jest proces u kojem analitičar proučava neki postojeći poslovni sustav i njegov informacijski sustav, kako bi prikupio informacije koje su mu potrebne za kreiranje novog optimalnijeg informacijskog sustava. Takva se analiza u temelju sastoji od dvaju osnovnih zadataka, spoznati što poslovna organizacija radi i što treba raditi (ne treba se definirati i kako), te odrediti korisničke zahtjeve i definirati budući model poslovne organizacije. (Pavlić, 2011.)

U ovoj fazi je cilj kroz detaljnu analizu izraditi fizički model sustava, te logički model sustava. Fizički model sustava podrazumijeva dekomponiranje sustava na podsustave, konteksti podsustava, procedure obrade, spremište podataka. Logički model sustava podrazumijeva dekomponiranje sustava na funkcije i procese, potproces i podatci, modeli podataka podsustava, globalni model podataka. (Vidović, 1999.)

Prilikom izvođenja ove faze moramo si postaviti i neka pitanja vezano uz sustav, kao što su: tko će koristiti sustav, koje su zadaće sustava, gdje i kada će se sustav koristiti.? Odrađuje se detaljna analiza zahtjeva, kojom se definiraju granice projekta, te poslovni zahtjevi. Finalni rezultat faze analize mora biti primjer poslovnog modela sustava, te prijedlog sustava. (Jakupović 2018.)

U ovoj fazi koristio sam se različitim metodama, koje uvelike olakšavaju analiziranje sustava te daljnje planiranje istog. Neke od metoda jesu: dijagram dekompozicije funkcija, dijagram toka podataka (DTP), opis tokova i skladišta podataka.

### 2.2.3. Oblikovanje(dizajn)

Izvođenjem ove faze moramo dati odgovor na pitanje kako će sustav raditi. Sustav se pomno dizajnira, tj. modelira, donose se odluke na koji način strukturirati sustav, pronaći način kako dizajnirati rješenja sustava, prikupiti i definirati zahtjeve kojima se opisuje kako izgraditi sustav. Izrađuje se tehnološki model informacijskog sustava, dizajn arhitekture, sučelja, pohrane podataka i programa. Ishod ove faze jest razrađene tehničke specifikacije sustava. (Jakupović, 2018.)

Oblikovanje ili modeliranje podataka jest detaljiziranje prethodne faze, faze analize, prikazivanje veza između dijelova sustava te definiranje osnovnih komponenti sustava. U ovoj fazi donose se odluke o daljnjoj izgradnji sustava, odluke se donose prema prethodno određenom planu, te imaju za cilj konkretiziranje tog plana, određivanje smjera u kojem će ići informacijski sustav, te rješavanje tekućih problema. Za fazu oblikovanja se može reći da se sastoji od tri oblikovanja: oblikovanje odnosa među podacima (semantika sustava), oblikovanje baze podataka, oblikovanje arhitekture programskog proizvoda. Ujedno se prva dva oblikovanja nazivaju i modeliranjem podataka. (Pavlič, 2011.)

Model podataka jest skup podataka koji su međusobno povezani, koji opisuje poveznice iz realnog svijeta kao što su objekti veze i atributi. Modeliranjem podataka dobivamo dijagram objekata i veza, te rječnik podataka modela podataka. (Šimović, 2010.)

Za ovu je fazu značajno reći da se oblikovanje provodi metodama kao što su model podataka informacijskog sustava (metoda entiteti i veze i relacijska metoda), te metoda APP (arhitektura programskog proizvoda) koja se grafički prikazuje dijagramom programskog proizvoda (DPP).

#### 2.2.4. Izrada

Fazu izrade informacijskog sustava podrazumijeva izgradnju baze podataka, programiranje procesa(funkcija), testiranja, integraciju. Produkt ove faze jest funkcionalni sustav i tehnološki opis sustava. (Frančić, 2018.)

Integracija i provjera sustava znači udruživanje dijelova u cjelinu i provjera cjeline kao takve radi dokazivanja pravilnog rada sustava, te provjera dali sustav ispunjava postavljene zahtjeve kako bismo znali idemo li u dobrome smjeru. (Jakupović, 2018.)

Nakon faze dizajna, tj. nakon projektiranja slijedi proizvodnja softvera. Tada kada je projekt informacijskog sustava napravljen, pristupa se programiranju. Pod proizvodnjom softvera se podrazumijeva izgradnja programskih modula potrebnih za pravilno funkcioniranje cjelokupnog informacijskog sustava. Proizvodnja softvera može se nazvati i dizajnom softvera jer se u ovoj fazi oblikuje proizvod koji mora zadovoljiti zahtjeve iz dizajna informacijskog sustava, i pritom odgovoriti na pitanje kako će se oblikovati softver. (Pavlič, 2011.)

### 2.2.5. Primjena i održavanje

Nakon izrade informacijskog sustava slijedi uvođenje, primjena i održavanje.

Uvođenje gotovih programskih modula u poslovnu organizaciju je izrazito naporno ako je potrebno veliku količinu podataka iz starih baza podataka prepisati u novu bazu podataka, integracija tih podataka zahtjeva mnogo truda i koncentracije. Taj proces zamjene stare aplikacije novom nazivamo uvođenjem. (Pavlič, 2011.)

Kada se nova aplikacija „stavi u pogon“, prelazi u fazu primjene i održavanja.

Primjena znači svakodnevno korištenje programskih modula u svrhu obavljanja različitih poslova, kako bismo upoznali kako aplikacija diše u novom, radnom okruženju. (Pavlič, 2011.)

Održavanje sporazumijeva ponovno izvođenje bilo kojih aktivnosti iz prijašnjih faza, radi bolje prilagodbe programskih proizvoda i baze podataka potrebama korisnika. (Pavlič, 2011.)

### 2.2.6. Pregled

Posljednja faza životnog ciklusa razvoja informacijskog sustava. Faza u kojoj se radi revizija cijelog sustava, te koja se provodi kada su potrebne veće izmjene u sustavu radi promjena u poslovanju ili promjene poslovnih ciljeva. (Jakupović 2018.)



### 2.3. Opis metoda i alata korištenih za razvoj informacijskog sustava

#### 2.3.1. Metoda dekompozicije poslovnih funkcija (dijagram)

Pomoću ove metode procesi se dekomponiraju/dijele na potprocese, gdje se jedan proces može podijeliti na minimalno dva potprocesa, te su oni procesi koji su na istoj razini povezani serijski ili paralelno. Proces koji imaju neke poveznice, koji su u suštini slični i mogu se grupirati, grupiraju se u funkcije, te funkcije se sastoje također od podfunkcija. Cijeli taj proces dekomponiranja prikazuje se grafički dijagramom top down (od gore prema dolje) tehnikom, te se ti isti procesi numeriraju, te svaka niža razina ima internu numeraciju. (Kaluža, 2018.)

#### 2.3.2. Metoda DTP

Metoda DTP ili dijagram toka podataka grafički je prikaz za modeliranje i prikazivanje procesa sustava. Tom metodom prikazuju se ulazi u sustav koji se obrađuju zadanim procesom, te tada to rezultira određenim izlazima iz sustava. DTP metoda je vrlo zahvalna metoda, sastoji se samo od četiri osnovna simbola, a omogućuje precizno definiranje zahtjeva korisnika, korisnik i analitičar zajedno dolaze do modela, te na tom jeziku dalje komuniciraju. Dijagram toka podataka se sastoji od: ulaznih i izlaznih tokova podataka, vanjskih objekata, procesa sustava, spremišta podataka. (Pavlič, 2011.)

### 2.3.3. Metoda entiteta i veza

Metoda entiteta i veza ili EV metoda se koristi za modeliranje podataka. Koristi se nakon faze analize, te uzima DTP kao ulaz. Ta metoda također je grafički prikaz skupa podataka, te je takva shema podataka laka za razumijevanje, te omogućuje komunikaciju korisnika i projektanata. Ova metoda pripada fazi oblikovanje, te se sastoji od pet koncepta gdje svaki koncept ima odgovarajući simbol za prikaz. Koncepti EV metode jesu: entitet i tip entiteta, veza i tip veze, atribut tipa entiteta, slab tip entiteta, agregirani tip entiteta. (Pavlič, 2011.)

### 2.3.4. Relacijski model podataka

Relacijska metoda jest metoda za modeliranje podataka u skladu s pravilima organizacije relacijskih baza podataka. Najlakša definicija relacije iz korisnikove perspektive jest da je relacija pravokutna tablica, ime relacije je imenovana tablica, atribut je stupac tablice, n-torka je redak tablice. (Pavlič, 2011.)

Relacijski model podataka se dobiva prevođenjem EV modela prema pravilima da ime entiteta postaje ime relacijske sheme, atributi tipa entiteta postaju atributi relacijske sheme, ključ tipa entiteta postaje primarni ključ relacijske sheme, te postoje veze 1:1, 1:M, M:N. (Jakupović, 2018.)

### 2.3.5. Metoda APP

App ili arhitektura programskog proizvoda grafički se prikazuje dijagramima programskog proizvoda (DPP). Osnovni koncept za izgradnju DPP-a jest modul. Svaki modul ima svoj naziv i tip modula koji se upisuju unutar pravokutnika, u pravokutnik se također upisuju osnovne operacije koje modul ne smije izvoditi, a to su unos, brisanje, izmjena podataka. Tipovi modula za modeliranje DPP-a jesu: „M“-izbornik, „T“-tablica, „S“-selektirana tablica, „R“-red tablice, „I“- izvješće, „O“-operacija, „TR“- modul tipa „R“ koji poziva modul tipa „T“. (Pavlič, 2011.)

### 2.3.6. Microsoft Access

Microsoft Access je program za upravljanje bazom podataka, te je dio paketa „MS Office“. Ovaj program koriste profesionalci za razvoj aplikacija, ali može poslužiti i amaterima za razvoj manje složenih aplikacija. Sastoji se od grafičkog sučelja, te Microsoftovog mehanizma „Jet“ za razvoj baze podataka. (Microsoft Access, 2018.)

Koristio sam ovaj program za razvoj projektnog rješenja za praćenje stanja zalihe laboratorijske opreme, jer sam zaključio da najbolje poznajem navedeni program, te da je najoptimalniji za razvoj moje aplikacije.

Također koristio sam integrirani programski jezik u Accessu, VBA (Visual Basic for Applications) u kojem sam mogao pisati linije koda koje su mi bile potrebne za pravilan rad mojeg informacijskog sustava.

### 2.3.7. Microsoft visio

Microsoft visio je dio „UPPER CASE“ alata, koji se baziraju na početnim fazama razvoja softvera, kao što su analiza i oblikovanje. Microsoft visio je program za stvaranje dijagrama i vektorske grafike, te za modeliranje baza podataka u modelu entiteta i veza. Visio omogućuje brzo stvaranje profesionalnih dijagrama i jednostavno sastavljanje organizacijskih dijagrama. (Crnojevac, 2018.)

### 3. Opis poslovnog sustava

#### 3.1. Opis specifičnih primjera događaja u informacijskom sustavu

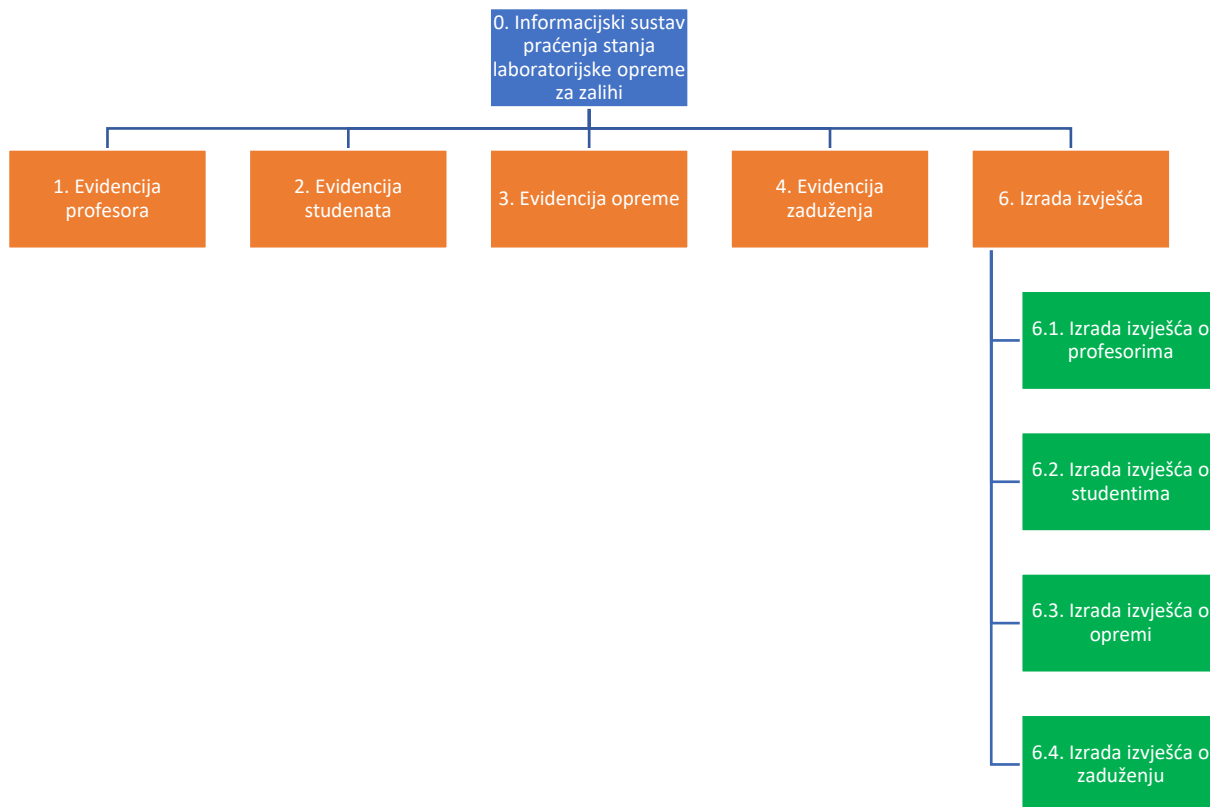
- a) Student Pero Perić želi zadužiti osciloskop iz laboratorijske opreme, jer mu je potreban za daljnji rad na njegovom projektu. U tu svrhu potreban mu je indeks kako bi se najprije evidentirao u sustav. Tada se uzima njegovo ime i prezime (Pero Perić), njegov JMBAG (3231231121), kontakt broj (0995695566), te mail (pperic@veleri.hr). Tada profesor, koji je prethodno evidentiran u sustav zadužuje studenta pomoću JMBAG-a studenta preko zadužnice, te se bilježe i šifra profesora(1) koji ga zadužuje, šifra zaduženja(1), vrijeme zaduženja (13:37:35), datum zaduženja (15.5.2017), te onda na stavkama zaduživanja se bilježi; šifra stavke zaduženja(1), šifra zaduženja(1)(nije vidljivo u obrascu „ZADUŽIVANJE OPREME“), te serijski brojevi opreme (5233301001000), naziv opreme(osciloskop), opis opreme(napajanje), dostupno(50) količina zaduživanja(5), količina razduživanja(0), te razduženo(0).
- b) Student Marko Markić želi razdužiti opremu koju je prethodno zadužio, te je predaje profesoru. Profesor pronalazi zadužnicu pojedinog studenta, te popisuje svu vraćenu opremu na stavkama razduživanja, te se tada vraćena količina razdužuje, te pridodaje stanju na zalihi

### 3.2. Opći opis poslovnog sustava

Poslovni sustav praćenja stanja laboratorijske opreme na zalihi omogućuje evidenciju profesora koji će koristiti sustav te se uzimaju njihovi podatci ime, prezime, kontakt broj, mail, te im se dodjeljuje šifra; evidenciju studenata koji će biti bilježeni kroz sustav te će biti „klijenti“ sustava, također se uzimaju njihovi podatci za koje je potreban indeks studenta radi JMBAG-a koji se bilježi, ime studenta, prezime kontakt broj i mail; evidenciju opreme koja se bilježi pod serijskim brojem, naziv opreme, količina na skladištu, količina na najmu, ukupan br. opreme, te opis opreme(opcionalno); evidenciju zaduženja, gdje se bilježi šifra zaduženja, vrijeme zaduženja, datum zaduženja, količina zaduženja, serijski broj opreme, količina, šifra profesora, JMBAG studenta; te stvaranje korisnih izvještaja (o opremi o korisnicima, o zaduživanju, o razduživanju, o profesorima).

## 4. Dijagram dekompozicije funkcija

Slika 1. Dijagram dekompozicije sustava



Izvor: obradio autor

Dijagram dekompozicije informacijskog sustava praćenja stanja laboratorijske opreme za zalihi se sastoji od četiri procesa. Procesi informacijskog sustava jesu: Evidencija profesora, evidencija studenata, evidencija opreme, evidencija zaduživanja, izrada izvješća (potproces: Izrada izvješća o profesorima, Izrada izvješća o studentima, Izrada izvješća o opremi, Izrada izvješća o zaduženju.). U interakciji s informacijskim sustavom jesu profesori te studenti.

## 5. Model procesa

### 5.1. DTP nulte razine

Slika 2. DTP nulte razine



Izvor: obradio autor

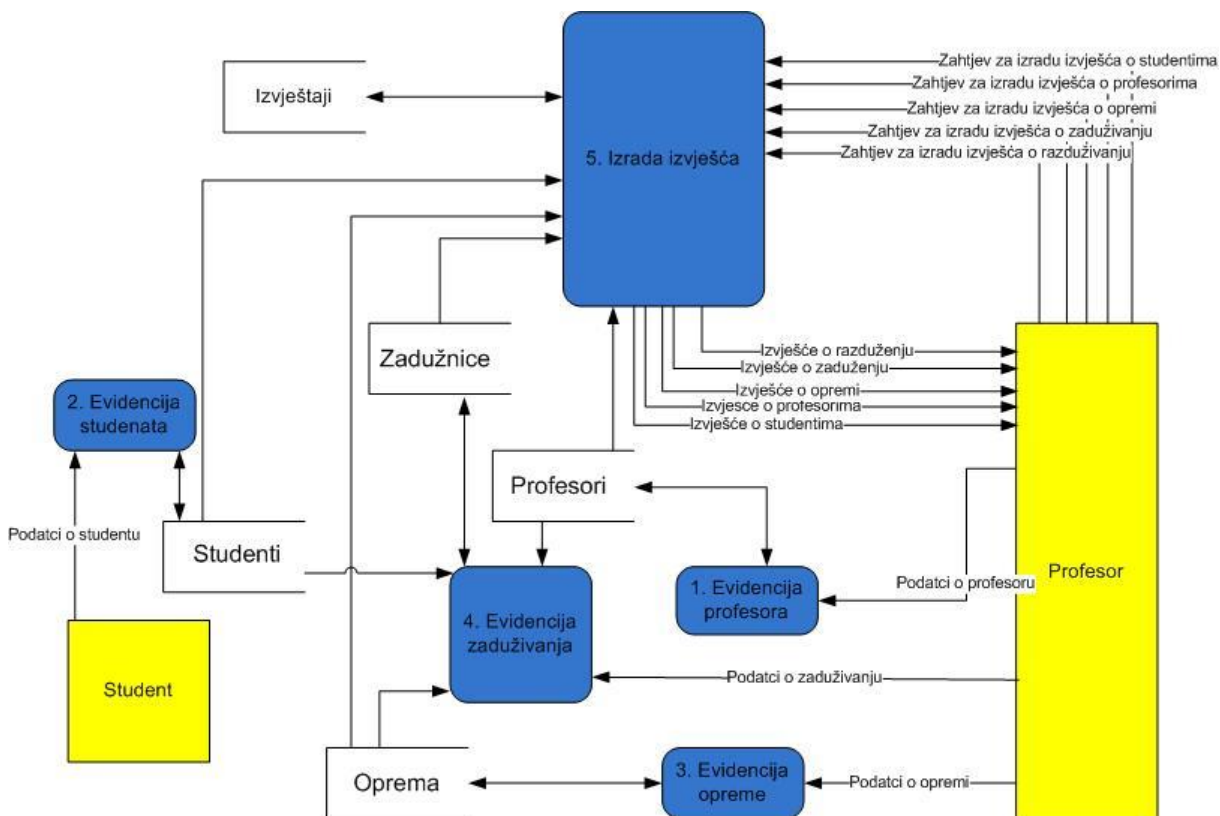
DTP nulte razine:

Ovim dijagramom prikazuje se cijeli informacijski sustav kao glavni središnji proces Informacijski sustav praćenja stanja laboratorijske opreme na zalih i administracije sustava koji obavlja sve potrebne potprocese i povezan je s vanjskim sustavima „Student“ i „Profesor“ preko svojih ulaznih i izlaznih tokova koji omogućavaju interakciju sustava s tim vanjskim sustavima te obavljanje same svrhe sustava. Vanjski sustav „Student“ šalje podatke o studentu i zahtjev za zaduživanjem (fiktivno) a sustav mu odgovara zadužnicom, također šalje (fiktivno) zahtjev za razduživanjem te mu tada sustav odgovara razdužnicom. Vanjski sustav Profesor šalje podatke o profesoru i podatke o opremi, te zaduživanju i razduživanju te zahtjeva pojedine izvještaje od sustava te mu sustav zauzvrat vraća te izvještaje.



## 5.2. DTP prve razine

Slika 3. DTP prve razine



Izvor: obradio autor

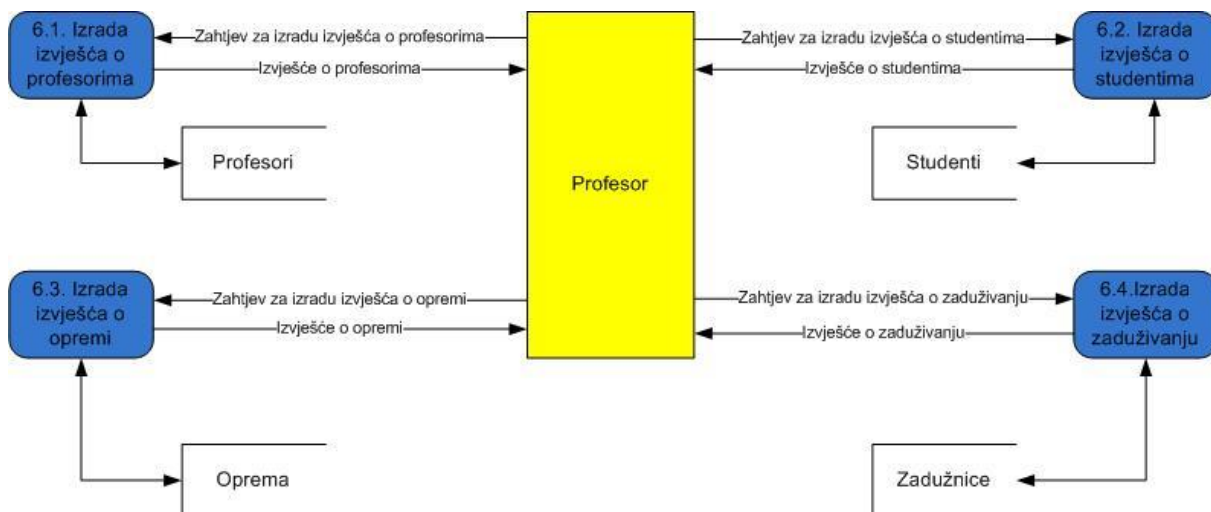
DTP prve razine:

1. Proces evidencija profesora prima podatke o profesoru, od profesora, te ih sprema u skladište podataka profesori
2. Proces evidencija studenata prima podatke o studentu, od studenta te ih sprema u skladište podataka studenti.
3. Proces evidencija opreme prima podatke o opremi koje unosi profesor, te ih sprema u skladište podataka oprema

4. Proces evidencija zaduživanja prima podatke o zaduživanju od profesora te ih sprema u skladište podataka zadužnice, te također uzima tj. čita podatke iz skladišta podataka o studentima, profesorima te opremi.
5. Proces izrada izvještaja prima određene zahtjeve od profesora za izradu izvještaja, te ih sukladno zahtjevima vraća informacije profesoru, podatci o izvještajima se spremaju u skladište podataka Izvještaji.

### 5.3. DTP druge razine

Slika 4. DTP druge razine



Izvor: obradio autor

DTP druge razine:

U DTP-u druge razine prikazuju se potproces: „Izrada izvješća o profesorima“, „Izrada izvješća o studentima“, „Izrada izvješća o opremi“, „Izrada izvješća o zaduživanju“. Svih pet procesa slično funkcioniraju tako da ima profesor šalje zahtjev za izradu pojedinih izvješća a procesi vraćaju ta zatražena izvješća. Izvješća se spremaju u skladištima podataka pojedinih vrsta izvješća.

#### 5.4. Kontrola unosa podataka i poslovna logika

##### Kontrola unosa podataka

Uvijek je potrebno unesti sve podatke u programu osim opisa opreme koji je opcionalan, sve ostale podatke jest potrebno unijeti.

##### Poslovna logika

Prilikom zaduživanja opreme, ako je broj opreme koje želimo zadužiti veći od trenutnog stanja te opreme na zalihi, tada nam sustav vraća poruku kako je nedovoljno opreme na zalihi, te tada korisnik ili mora smanjiti broj količine na zaduživanju, ili potražiti kod koga se nalaze veće količine te opreme, te dalje djelovati tom logikom.

## 6. Opis tokova i skladišta podataka

### 6.1. Tokovi podataka

Opis toka podatci o studentu

*Tablica 1. Opis toka podatci o studentu*

| Naziv podataka        | Tip podataka i duljina | Opis podataka                                 | Primjer          | Kontrola unosa |
|-----------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>JMBAG(PK)</b>      | Tekst(13)              | JMBAG studenta koji želi zadužiti neku opremu | 2422040658/13    | Da             |
| Ime studenta          | Tekst(255)             | Ime studenta                                  | Tomas            | Da             |
| Prezime studenta      | Tekst(255)             | Prezime studenta                              | Begić            | Da             |
| E-mail studenta       | Tekst(255)             | E-mail studenta                               | tbegic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj studenta | Tekst(255)             | Kontakt broj studenta                         | 0998102233       | Da             |

Izvor: obradio autor

Opis toka podatci o profesoru

*Tablica 2. Opis toka podatci o profesoru*

| Naziv podataka             | Tip podataka i duljina | Opis podataka   | Primjer          | Kontrola unosa |
|----------------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>Šifra profesora(PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra profesora koji je zabilježen u sustavu, te koja se autogenerira | 1                | Da             |
| Ime Profesora              | Tekst(255)             | Ime profesora   | Pero             | Da             |
| Prezime profesora          | Tekst(255)             | Prezime profesora   | Perić            | Da             |
| E-mail profesora           | Tekst(255)             | E-mail profesora  | pperic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj profesora     | Tekst(255)             | Kontakt broj profesora  | 09998698899      | Da             |

Izvor: obradio autor

Opis toka podatci o opremi

*Tablica 3. Opis toka podatci o opremi*

| Naziv podataka                  | Tip podataka i duljina | Opis podataka                          | Primjer        | Kontrola unosa |
|---------------------------------|------------------------|--|----------------|----------------|
| <b>Serijski broj opreme(PK)</b> | Tekst(255)             | Serijski broj opreme koja je u sustavu | 51000010001000 | Da             |
| Naziv opreme                    | Tekst(255)             | Naziv opreme                           | Osciloskop     | Da             |
| Opis opreme                     | Tekst(255)             | Opis opreme                            | Napon          | Ne             |
| Ukupno                          | Broj                   | Ukupno opreme na zalih                 | 50             | Da             |
| Količina na najmu               | Broj                   | Količina opreme na najmu               | 35             | Da             |
| Količina na skladištu           | Broj                   | Količina opreme u skladištu            | 15             | Da             |

Izvor: obradio autor

Opis toka podatci o zaduživanju

*Tablica 4. Opis toka podatci o zaduživanju*

| Naziv podataka                | Tip podataka i duljina | Opis podataka       | Primjer       | Kontrola unosa |
|-------------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|
| <b>Šifra zaduživanja (PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra zaduživanja   | 1             | Da             |
| Datum zaduživanja             | Datum                  | Datum zaduživanja   | 05.03.2018    | Da             |
| Vrijeme zaduživanja           | Vrijeme                | Vrijeme zaduživanja | 14:39:25      | Da             |
| <b>JMBAG studenta(FK1)</b>    | Broj(13)               | JMBAG studenta      | 2422040658/13 | Da             |
| <b>Šifra profesora(FK2)</b>   | Broj                   | Šifra profesora     | 5             | Da             |

Izvor: obradio autor

Zahtjev za izradu izvješća o studentima

*Tablica 5. Zahtjev za izradu izvješća o studentima*

| Naziv podataka        | Tip podataka i duljina | Opis podataka                                 | Primjer          | Kontrola unosa |
|-----------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>JMBAG(PK)</b>      | Tekst(13)              | JMBAG studenta koji želi zadužiti neku opremu | 2422040658/13    | Da             |
| Ime studenta          | Tekst(255)             | Ime studenta                                  | Tomas            | Da             |
| Prezime studenta      | Tekst(255)             | Prezime studenta                              | Begić            | Da             |
| E-mail studenta       | Tekst(255)             | E-mail studenta                               | tbegic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj studenta | Tekst(255)             | Kontakt broj studenta                         | 0998102233       | Da             |

Izvor: obradio autor

Zahtjev za izradu izvješća o profesorima

*Tablica 6. Zahtjev za izradu izvješća o profesorima*

| Naziv podataka             | Tip podataka i duljina | Opis podataka   | Primjer          | Kontrola unosa |
|----------------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>Šifra profesora(PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra profesora koji je zabilježen u sustavu, te koja se autogenerira | 1                | Da             |
| Ime Profesora              | Tekst(255)             | Ime profesora   | Pero             | Da             |
| Prezime profesora          | Tekst(255)             | Prezime profesora   | Perić            | Da             |
| E-mail profesora           | Tekst(255)             | E-mail profesora  | pperic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj profesora     | Tekst(255)             | Kontakt broj profesora  | 09998698899      | Da             |

Izvor: obradio autor

Zahtjev za izradu izvješća o opremi

Tablica 7. Zahtjev za izradu izvješća o opremi

| Naziv podataka                  | Tip podataka i duljina | Opis podataka                          | Primjer        | Kontrola unosa |
|---------------------------------|------------------------|--|----------------|----------------|
| <b>Serijski broj opreme(PK)</b> | Tekst(255)             | Serijski broj opreme koja je u sustavu | 51000010001000 | Da             |
| Naziv opreme                    | Tekst(255)             | Naziv opreme                           | Osciloskop     | Da             |
| Opis opreme                     | Tekst(255)             | Opis opreme                            | Napon          | Ne             |
| Ukupno                          | Broj                   | Ukupno opreme na zalih                 | 50             | Da             |
| Količina na najmu               | Broj                   | Količina opreme na najmu               | 35             | Da             |
| Količina na skladištu           | Broj                   | Količina opreme u skladištu            | 15             | Da             |

Izvor: obradio autor

Zahtjev za izradu izvješća o zaduživanju

Tablica 8. Zahtjev za izradu izvješća o zaduživanju

| Naziv podataka                | Tip podataka i duljina | Opis podataka       | Primjer       | Kontrola unosa |
|-------------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|
| <b>Šifra zaduživanja (PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra zaduživanja   | 1             | Da             |
| Datum zaduživanja             | Datum                  | Datum zaduživanja   | 05.03.2018    | Da             |
| Vrijeme zaduživanja           | Vrijeme                | Vrijeme zaduživanja | 14:39:25      | Da             |
| <b>JMBAG studenta(FK1)</b>    | Broj(13)               | JMBAG studenta      | 2422040658/13 | Da             |
| <b>Šifra profesora(FK2)</b>   | Broj                   | Šifra profesora     | 5             | Da             |

Izvor: obradio autor



Izvešće o studentu

*Tablica 9. Izvešće o studentu*

| Naziv podataka        | Tip podataka i duljina | Opis podataka                                 | Primjer          | Kontrola unosa |
|-----------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>JMBAG(PK)</b>      | Tekst(13)              | JMBAG studenta koji želi zadužiti neku opremu | 2422040658/13    | Da             |
| Ime studenta          | Tekst(255)             | Ime studenta                                  | Tomas            | Da             |
| Prezime studenta      | Tekst(255)             | Prezime studenta                              | Begić            | Da             |
| E-mail studenta       | Tekst(255)             | E-mail studenta                               | tbegic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj studenta | Tekst(255)             | Kontakt broj studenta                         | 0998102233       | Da             |

Izvor: obradio autor

Izvešće o profesoru

*Tablica 10. Izvešće o profesoru*

| Naziv podataka             | Tip podataka i duljina | Opis podataka   | Primjer          | Kontrola unosa |
|----------------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>Šifra profesora(PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra profesora koji je zabilježen u sustavu, te koja se autogenerira | 1                | Da             |
| Ime Profesora              | Tekst(255)             | Ime profesora   | Pero             | Da             |
| Prezime profesora          | Tekst(255)             | Prezime profesora   | Perić            | Da             |
| E-mail profesora           | Tekst(255)             | E-mail profesora  | pperic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj profesora     | Tekst(255)             | Kontakt broj profesora  | 09998698899      | Da             |

Izvor: obradio autor

Izvešće o opremi

Tablica 11. Izvešće o opremi

| Naziv podataka                  | Tip podataka i duljina | Opis podataka                          | Primjer        | Kontrola unosa |
|---------------------------------|------------------------|--|----------------|----------------|
| <b>Serijski broj opreme(PK)</b> | Tekst(255)             | Serijski broj opreme koja je u sustavu | 51000010001000 | Da             |
| Naziv opreme                    | Tekst(255)             | Naziv opreme                           | Osciloskop     | Da             |
| Opis opreme                     | Tekst(255)             | Opis opreme                            | Napon          | Ne             |
| Ukupno                          | Broj                   | Ukupno opreme na zalih                 | 50             | Da             |
| Količina na najmu               | Broj                   | Količina opreme na najmu               | 35             | Da             |
| Količina na skladištu           | Broj                   | Količina opreme u skladištu            | 15             | Da             |

Izvor: obradio autor

Izvešće o zaduživanju

Tablica 12. Izvešće o zaduživanju

| Naziv podataka                | Tip podataka i duljina | Opis podataka       | Primjer       | Kontrola unosa |
|-------------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|
| <b>Šifra zaduživanja (PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra zaduživanja   | 1             | Da             |
| Datum zaduživanja             | Datum                  | Datum zaduživanja   | 05.03.2018    | Da             |
| Vrijeme zaduživanja           | Vrijeme                | Vrijeme zaduživanja | 14:39:25      | Da             |
| <b>JMBAG studenta(FK1)</b>    | Broj(13)               | JMBAG studenta      | 2422040658/13 | Da             |
| <b>Šifra profesora(FK2)</b>   | Broj                   | Šifra profesora     | 5             | Da             |

Izvor: obradio autor

## 6.2. Opis skladišta podataka

### STUDENTI

*Tablica 13.STUDENTI*

| Naziv podataka        | Tip podataka i duljina | Opis podataka                                 | Primjer          | Kontrola unosa |
|-----------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>JMBAG(PK)</b>      | Tekst(13)              | JMBAG studenta koji želi zadužiti neku opremu | 2422040658/13    | Da             |
| Ime studenta          | Tekst(255)             | Ime studenta                                  | Tomas            | Da             |
| Prezime studenta      | Tekst(255)             | Prezime studenta                              | Begić            | Da             |
| E-mail studenta       | Tekst(255)             | E-mail studenta                               | tbegic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj studenta | Tekst(255)             | Kontakt broj studenta                         | 0998102233       | Da             |

Izvor: obradio autor

### PROFESORI

*Tablica 14.PROFESORI*

| Naziv podataka             | Tip podataka i duljina | Opis podataka   | Primjer          | Kontrola unosa |
|----------------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>Šifra profesora(PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra profesora koji je zabilježen u sustavu, te koja se autogenerira | 1                | Da             |
| Ime Profesora              | Tekst(255)             | Ime profesora   | Pero             | Da             |
| Prezime profesora          | Tekst(255)             | Prezime profesora   | Perić            | Da             |
| E-mail profesora           | Tekst(255)             | E-mail profesora  | pperic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj profesora     | Tekst(255)             | Kontakt broj profesora  | 09998698899      | Da             |

Izvor: obradio autor

## OPREMA

Tablica 15.OPREMA

| Naziv podataka                  | Tip podataka i duljina | Opis podataka                          | Primjer        | Kontrola unosa |
|---------------------------------|------------------------|--|----------------|----------------|
| <b>Serijski broj opreme(PK)</b> | Tekst(255)             | Serijski broj opreme koja je u sustavu | 51000010001000 | Da             |
| Naziv opreme                    | Tekst(255)             | Naziv opreme                           | Osciloskop     | Da             |
| Opis opreme                     | Tekst(255)             | Opis opreme                            | Napon          | Ne             |
| Ukupno                          | Broj                   | Ukupno opreme na zalih                 | 50             | Da             |
| Količina na najmu               | Broj                   | Količina opreme na najmu               | 35             | Da             |
| Količina na skladištu           | Broj                   | Količina opreme u skladištu            | 15             | Da             |

Izvor: obradio autor

## ZADUŽNICE

Tablica 16.ZADUŽNICE

| Naziv podataka                | Tip podataka i duljina | Opis podataka       | Primjer       | Kontrola unosa |
|-------------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|
| <b>Šifra zaduživanja (PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra zaduživanja   | 1             | Da             |
| Datum zaduživanja             | Datum                  | Datum zaduživanja   | 05.03.2018    | Da             |
| Vrijeme zaduživanja           | Vrijeme                | Vrijeme zaduživanja | 14:39:25      | Da             |
| <b>JMBAG studenta(FK1)</b>    | Broj(13)               | JMBAG studenta      | 2422040658/13 | Da             |
| <b>Šifra profesora(FK2)</b>   | Broj                   | Šifra profesora     | 5             | Da             |

Izvor: obradio autor

Izvešće o studentu

*Tablica 17. Izvešće o studentu*

| Naziv podataka        | Tip podataka i duljina | Opis podataka                                 | Primjer          | Kontrola unosa |
|-----------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>JMBAG(PK)</b>      | Tekst(13)              | JMBAG studenta koji želi zadužiti neku opremu | 2422040658/13    | Da             |
| Ime studenta          | Tekst(255)             | Ime studenta                                  | Tomas            | Da             |
| Prezime studenta      | Tekst(255)             | Prezime studenta                              | Begić            | Da             |
| E-mail studenta       | Tekst(255)             | E-mail studenta                               | tbegic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj studenta | Tekst(255)             | Kontakt broj studenta                         | 0998102233       | Da             |

Izvor: obradio autor

Izvešće o profesoru

*Tablica 18. Izvešće o profesoru*

| Naziv podataka             | Tip podataka i duljina | Opis podataka   | Primjer          | Kontrola unosa |
|----------------------------|------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>Šifra profesora(PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra profesora koji je zabilježen u sustavu, te koja se autogenerira | 1                | Da             |
| Ime Profesora              | Tekst(255)             | Ime profesora   | Pero             | Da             |
| Prezime profesora          | Tekst(255)             | Prezime profesora   | Perić            | Da             |
| E-mail profesora           | Tekst(255)             | E-mail profesora  | pperic@veleri.hr | Da             |
| Kontakt broj profesora     | Tekst(255)             | Kontakt broj profesora  | 09998698899      | Da             |

Izvor: obradio autor

Izvešće o opremi

Tablica 19. Izvešće o opremi

| Naziv podataka                  | Tip podataka i duljina | Opis podataka                          | Primjer        | Kontrola unosa |
|---------------------------------|------------------------|--|----------------|----------------|
| <b>Serijski broj opreme(PK)</b> | Tekst(255)             | Serijski broj opreme koja je u sustavu | 51000010001000 | Da             |
| Naziv opreme                    | Tekst(255)             | Naziv opreme                           | Osciloskop     | Da             |
| Opis opreme                     | Tekst(255)             | Opis opreme                            | Napon          | Ne             |
| Ukupno                          | Broj                   | Ukupno opreme na zalih                 | 50             | Da             |
| Količina na najmu               | Broj                   | Količina opreme na najmu               | 35             | Da             |
| Količina na skladištu           | Broj                   | Količina opreme u skladištu            | 15             | Da             |

Izvor: obradio autor

Izvešće o zaduživanju

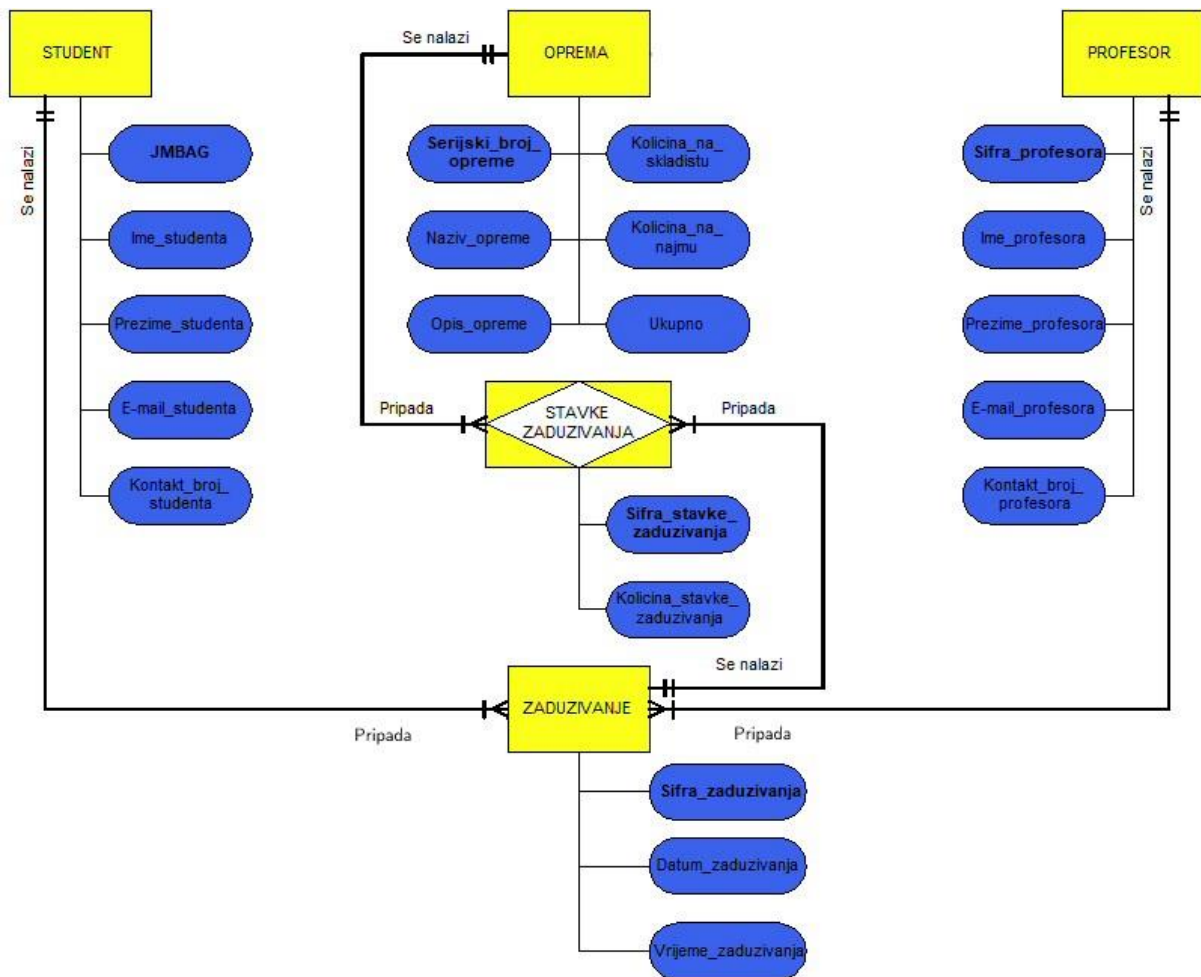
Tablica 20. Izvešće o zaduživanju

| Naziv podataka                | Tip podataka i duljina | Opis podataka       | Primjer       | Kontrola unosa |
|-------------------------------|------------------------|---------------------|---------------|----------------|
| <b>Šifra zaduživanja (PK)</b> | Samonumeriranje        | Šifra zaduživanja   | 1             | Da             |
| Datum zaduživanja             | Datum                  | Datum zaduživanja   | 05.03.2018    | Da             |
| Vrijeme zaduživanja           | Vrijeme                | Vrijeme zaduživanja | 14:39:25      | Da             |
| <b>JMBAG studenta(FK1)</b>    | Broj(13)               | JMBAG studenta      | 2422040658/13 | Da             |
| <b>Šifra profesora(FK2)</b>   | Broj                   | Šifra profesora     | 5             | Da             |

Izvor: obradio autor

## 7. Model podataka

Slika 5. Eva-model



Izvor: obradio autor

Opis entiteta IS-a

*Tablica 21. Opis entiteta IS-a*

| ENTITETI           | OPIS  |
|--------------------|---|
| STUDENT            | Entitet predstavlja studenta koji se želi zadužiti neku opremu iz laboratorija, te se pritom i on pohranjuje u sustav. Uzimaju se njegovi podatci: JMBAG  |
| PROFESOR           | Entitet predstavlja profesora koji se koristi sustavom, te se također podatci o tom profesoru spremaju. Uzima se njegovo ime prezime, e-mail, kontakt broj, te mu se dodjeljuje šifra.  |
| OPREMA             | Entitet predstavlja opremu koja se nalazi u laboratoriju te koja se može zadužiti. Podatci o opremi koji se spremaju u sustav jesu: serijski broj opreme, naziv opreme, opis opreme, količina na skladištu, količina na najmu, ukupno |
| ZADUŽIVANJE        | Entitet predstavlja te nam donosi podatke o samom zaduživanju, bilježe se datum zaduživanja, vrijeme zaduživanja te im se dodjeljuje šifra zaduživanja.   |
| STAVKE ZADUŽIVANJA | Agregacija koja predstavlja i sadrži podatke o količinama opreme na zaduživanju, tj. količina stavke na zaduživanju   |

Izvor: obradio autor



Opis atributa entiteta student

*Tablica 22. Opis atributa entiteta student*

| ATRIBUTI ENTITETA STUDENT | OPIS   |
|---------------------------|--|
| JMBAG                     | Ovaj atribut omogućuje uvid u JMBAG pojedinog studenta             |
| Ime_ studenta             | Ovaj atribut omogućuje uvid u osobno ime svakog studenta           |
| Prezime_ studenta         | Ovaj atribut nam omogućuje uvid u prezime svakog studenta          |
| E-mail_ studenta          | Ovaj atribut nam omogućuje uvid u e-mail svakog pojedinog studenta |
| Kontakt_broj_ studenta    | Ovaj atribut nam omogućuje uvid u broj svakog pojedinog studenta   |

Izvor: obradio autor

Opis atributa entiteta profesor

*Tablica 23. Opis atributa entiteta profesor*

| ATRIBUTI ENTITETA PROFESOR | OPIS   |
|----------------------------|--|
| Šifra_ profesora           | Ovaj atribut omogućuje uvid u Šifru profesora svakog pojedinog profesora |
| Ime_ profesora             | Ovaj atribut omogućuje uvid u osobno ime svakog profesora                |
| Prezime_ profesora         | Ovaj atribut nam omogućuje uvid u prezime svakog profesora               |
| E-mail_ studenta           | Ovaj atribut nam omogućuje uvid u e-mail svakog pojedinog profesora      |
| Kontakt_broj_ studenta     | Ovaj atribut nam omogućuje uvid u broj svakog pojedinog profesora        |

Izvor: obradio autor

Opis atributa entiteta oprema

*Tablica 24. Opis atributa entiteta oprema*

| ATRIBUTI ENTITETA OPREMA | OPIS  |
|--------------------------|---|
| Serijski_broj_opreme     | Atribut koji nam omogućuje uvid u serijski broj pojedine opreme |
| Naziv_opreme             | Atribut koji nam omogućuje uvid u naziv opreme                  |
| Opis_opreme              | Atribut koji nam omogućuje uvid u opis opreme                   |
| Količina_na_skladištu    | Atribut koji nam omogućuje uvid u količinu opreme na skladištu  |
| Količina_na_najmu        | Atribut koji nam omogućuje uvid u količinu opreme na najmu      |
| Ukupno                   | Atribut koji nam omogućuje uvid u ukupnu količinu opreme        |

Izvor: obradio autor

Opis atributa entiteta zaduživanje

*Tablica 25. Opis atributa entiteta oprema*

| ATRIBUTI ENTITETA ZADUŽIVANJE | OPIS  |
|-------------------------------|---|
| Šifra_zaduživanja             | Atribut koji nam omogućuje uvid u šifru zaduživanja pojedinog zaduživanja   |
| Vrijeme_zaduživanja           | Atribut koji nam omogućuje uvid u vrijeme zaduživanja pojedinog zaduživanja |
| Datum_zaduživanja             | Atribut koji nam omogućuje uvid u datum zaduživanja pojedinog zaduživanja   |

Izvor: obradio autor

Opis atributa entiteta stavke zaduživanja

*Tablica 26. Opis atributa entiteta stavke zaduživanja*

| ATRIBUTI ENTITETA STAVKE ZADUŽIVANJA | OPIS   |
|--------------------------------------|--|
| Šifra_stavke_zaduživanja             | Atribut koji nam omogućuje uvid u šifru stavke_zaduživanja pojedine stavke zaduživanja |
| Količina_stavke_zaduživanja          | Atribut koji nam omogućuje uvid u količinu pojedine stavke zaduživanja                 |

Izvor: obradio autor

Opis veza IS-a

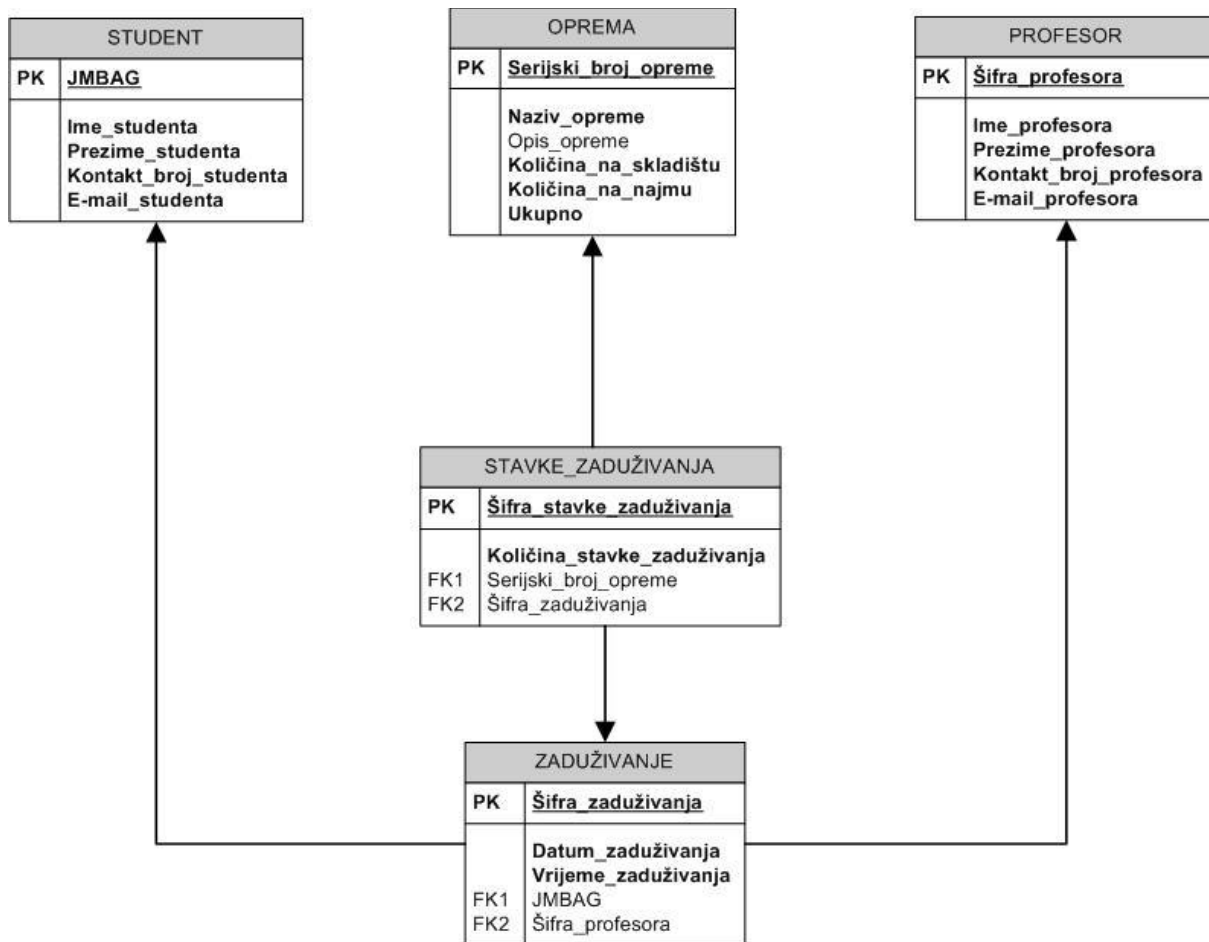
*Tablica 27. Opis veza IS-a*

| VEZA                           | OPIS   |
|--------------------------------|--|
| STUDENT-ZADUŽIVANJE            | Student se nalazi na jednom ili više zaduživanja, zaduživanje pripada jednom studentu                          |
| PROFESOR-ZADUŽIVANJE           | Profesor se nalazi na jednom ili više zaduživanja, zaduživanje pripada jednom profesor                         |
| ZADUŽIVANJE-STAVKE_ZADUŽIVANJA | Zaduživanje se nalazi na jednom ili više stavkama zaduživanja, stavke zaduživanja pripadaju jednom zaduživanju |
| OPREMA-STAVKE_ZADUŽIVANJA      | Oprema pripada se nalazi na jednom ili više stavkama zaduživanja, stavke zaduživanja pripadaju jednoj opremi   |

Izvor: obradio autor

## 8. Relacijski model podataka

Slika 6. Relacijski model podataka



Izvor: obradio autor

**STUDENT**(JMBAG(PK), Ime\_studenta, Prezime\_studenta, Kontakt\_broj\_studenta, E-mail\_studenta)

**PROFESOR**(Šifra\_profesora(PK), Ime\_profesora, Prezime\_profesora, Kontakt\_broj\_profesora, E-mail\_profesora)

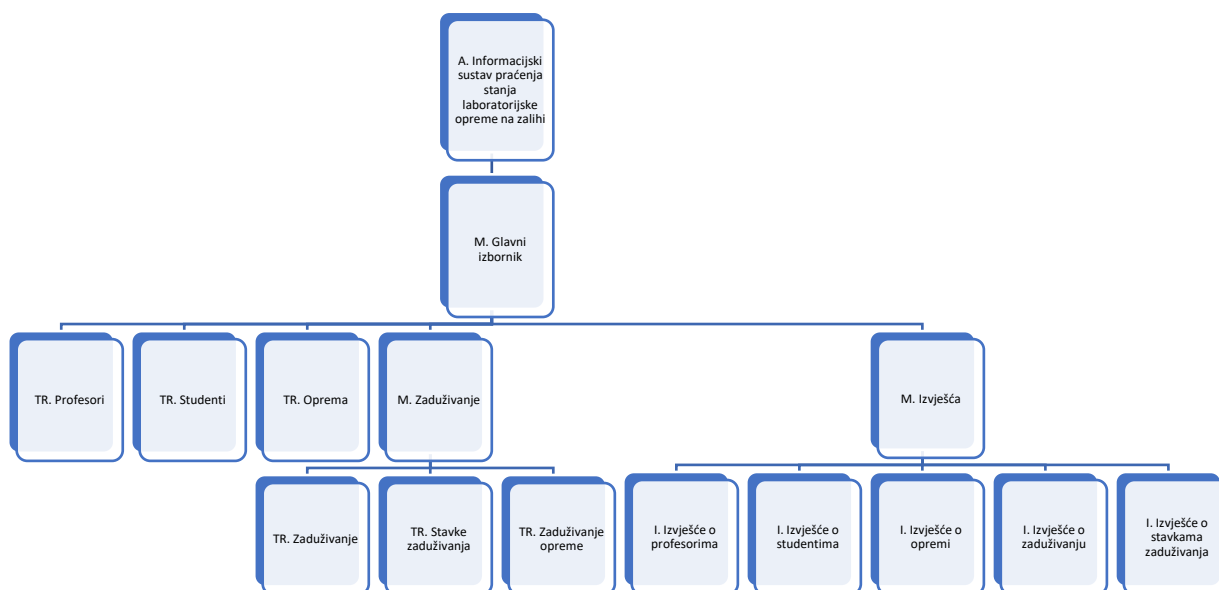
**OPREMA**(Serijski\_broj\_opreme(PK), Naziv\_opreme, Opis\_opreme, Količina\_na\_skladištu, Količina\_na\_najmu, Ukupno)

**ZADUŽIVANJE** (Šifra zaduživanja(PK), Datum\_zaduživanja, Vrijeme\_zaduživanja,  
JMBAG(FK1), Šifra profesora(FK2))

**STAVKE\_ZADUŽIVANJA**( Šifra stavke zaduživanja(PK), Količina\_stavke\_zaduživanja,  
Serijski\_broj\_opreme(FK1), Šifra zaduživanja(FK2))

## 9. Arhitektura programske podrške (programskog proizvoda)

Slika 7. Dijagram programskog proizvoda



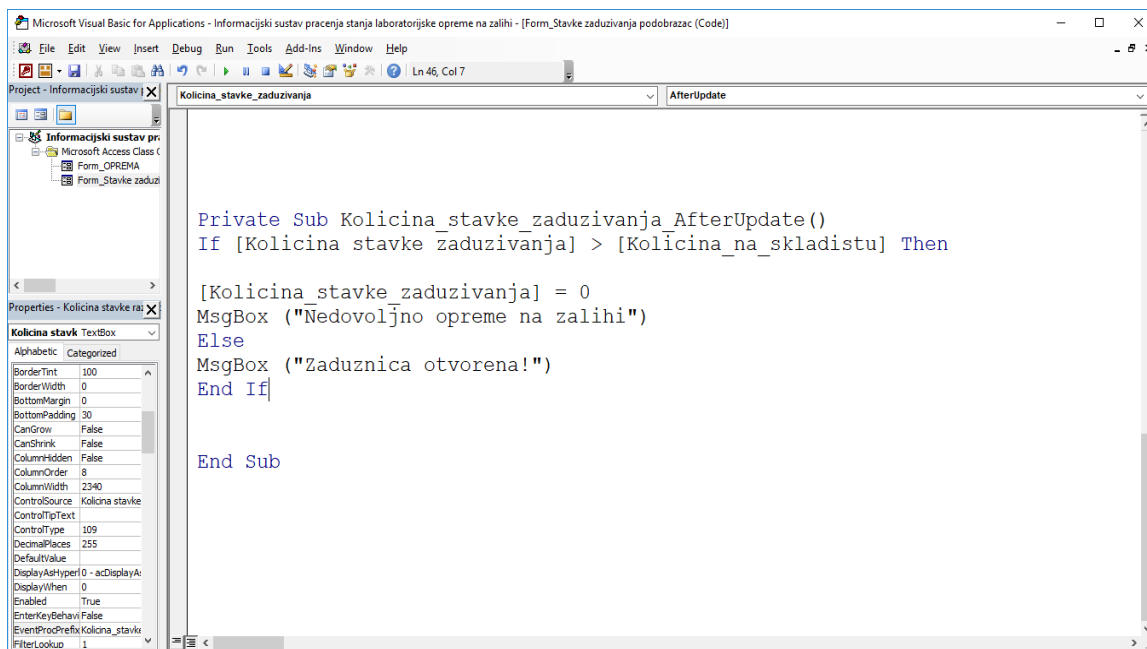
Izvor: obradio autor

Gore je prikazana arhitektura programske podrške (APP) „*Informacijski sustav praćenja stanja laboratorijske opreme na zalih*“, pomoću dijagrama programskog proizvoda (DPP). Otvaranjem te aplikacije prikazuje nam se modul „*Glavni izbornik*“ koji sadrži pet modula kojim možemo pristupiti: „*Profesori*“, „*Studenti*“, „*Oprema*“, „*Zaduživanje*“ i „*Izvještaji*“ (u modulima „*Profesori*“, „*Studenti*“, „*Oprema*“, možemo direktno unositi i mijenjati podatke ). Modul „*Zaduživanje*“ sadrži tri (pod)modula: „*Zaduživanje*“, „*Stavke*

*zaduživanja*“, „*Zaduživanje opreme*“(U tim modulima možemo unositi i mijenjati podatke). Modul „*Izveštaji*“ također sadrži svojih pet (pod)modula: „*Izveštaj o profesorima*“, „*Izveštaj o studentima*“, „*Izveštaj o opremi*“, „*Izveštaj o zaduživanju*“, „*Izveštaj o stavkama zaduživanja*“.

## 10. Implementacija poslovne logike

Slika 8. Kod za implementaciju poslovne logike



Izvor: obradio autor

```
Private Sub Kolicina_stavke_zaduzivanja_AfterUpdate()
```

```
If [Kolicina stavke zaduzivanja] > [Kolicina_na_skladistu] Then
```

```
[Kolicina_stavke_zaduzivanja] = 0
```

```
MsgBox ("Nedovoljno opreme na zalihi")
```

```
Else
```

```
MsgBox ("Zaduznica otvorena!")
```

```
End If
```

```
End Sub
```

Ako je količina stavke zaduživanja veća od količine te stavke na skladištu onda se količina stavke zaduživanja postavlja na 0 (nulu), i javlja nam prigodnu poruku: „*Nedovoljno opreme na zalihi*“, inače ako se prvi uvjet ne zadovolji tada nam sustav šalje poruku: „*Zaduznica otvorena*“, tj. Traženu opremu je moguće zadužiti u potrebnoj količini.



## 11. Opis i implementacija izvještaja u Accessu

Informacijski sustav praćenja stanja laboratorijske opreme na zalihi sadrži pet izvještaja: „Izvještaj o profesorima“, „Izvještaj o studentima“, „Izvještaj o opremi“, „Izvještaj o zaduživanju“, „Izvještaj o stavkama zaduživanja“.

Izvještaj o profesorima sadrži sve podatke iz tablice „*PROFESORI*“: Šifra profesora, Ime, Prezime, E-mail, Kontakt broj.

Izvještaj o studentima sadrži sve podatke iz tablice „*STUDENTI*“: JMBAG, Ime, Prezime, E-mail, Kontakt broj.

Izvještaj o opremi sadrži sve podatke iz tablice „*OPREMA*“: Serijski broj opreme, Naziv opreme, Opis opreme, Ukupno, U najmu, Na skladištu.

Izvještaj o zaduživanju sadrži sve podatke iz tablice „*ZADUŽIVANJE*“: Šifra, Datum zaduživanja, Vrijeme zaduživanja, JMBAG studenta, Šifra profesora.

Izvještaj o stavkama zaduživanja sadrži sve podatke iz tablice „*Stavke zaduživanja*“: Šifra, Šifra zaduživanja, Serijski broj opreme, Kolicina zaduživanja, Količina razduživanja, Razduženo.

Pomoću sql upita izrađen je jedan izvještaj, a to je „*Popis opreme na najmu po studentu*“, koji nam služi kako bismo u svakom trenutku znali kod koga studenta je koja oprema i koja količina. Izvještaj „*Popis opreme na najmu po studentu*“ sadrži sljedeće podatke: JMBAG studenta, Ime, Prezime, E-mail, Naziv opreme, Potrebno vratiti.

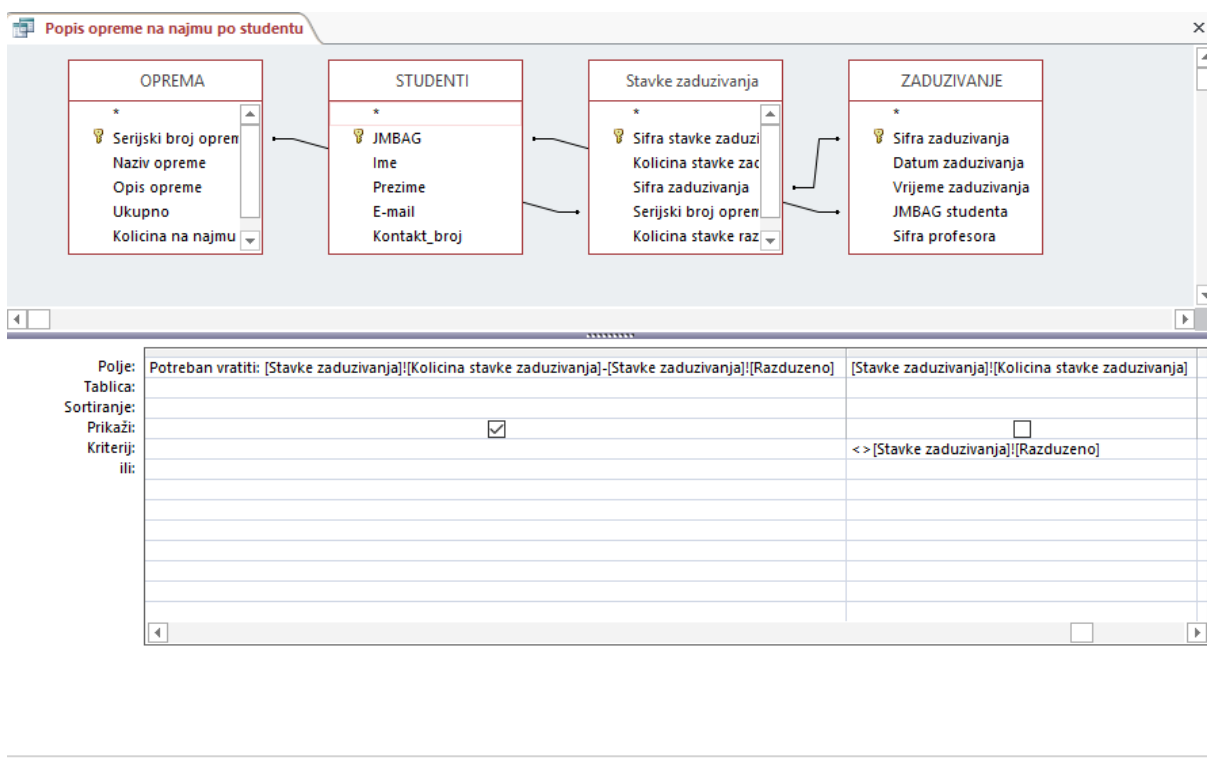
U projektu su korišteni i upiti za ažuriranje podataka u tablicama; „*ZaduživanjeUpit*“, „*RazduživanjeUpit*“, koji su vrlo bitni za pravilan rad sustava, te će biti pobliže opisani u ovome poglavlju.

## 11.1. Sql upiti

### 11.1.1. Složeni sql upit

Popis opreme na najmu po studentu

Slika 9. Sql upit-Popis opreme na najmu po studentu



Izvor: obradio autor

```
SELECT ZADUZIVANJE.[JMBAG studenta], STUDENTI.Ime, STUDENTI.Prezime,
STUDENTI.[E-mail], [Stavke zaduzivanja].[Serijski broj opreme], OPREMA.[Naziv opreme],
ZADUZIVANJE.[Datum zaduzivanja], ZADUZIVANJE.[Vrijeme zaduzivanja], [Stavke
zaduzivanja].[Kolicina stavke zaduzivanja], [Stavke zaduzivanja].Razduzeno, [Stavke
zaduzivanja].[Kolicina stavke zaduzivanja]-[Stavke zaduzivanja].[Razduzeno] AS [Potreban
vratiti]
```

```

FROM (STUDENTI INNER JOIN ZADUZIVANJE ON STUDENT.JMBAG =
ZADUZIVANJE.[JMBAG studenta]) INNER JOIN (OPREMA INNER JOIN [Stavke
zaduzivanja] ON OPREMA.[Serijski broj opreme] = [Stavke zaduzivanja].[Serijski broj
opreme]) ON ZADUZIVANJE.[Sifra zaduzivanja] = [Stavke zaduzivanja].[Sifra zaduzivanja]
WHERE ((([Stavke zaduzivanja].[Kolicina stavke zaduzivanja])<>[Stavke
zaduzivanja].[Razduzeno]));

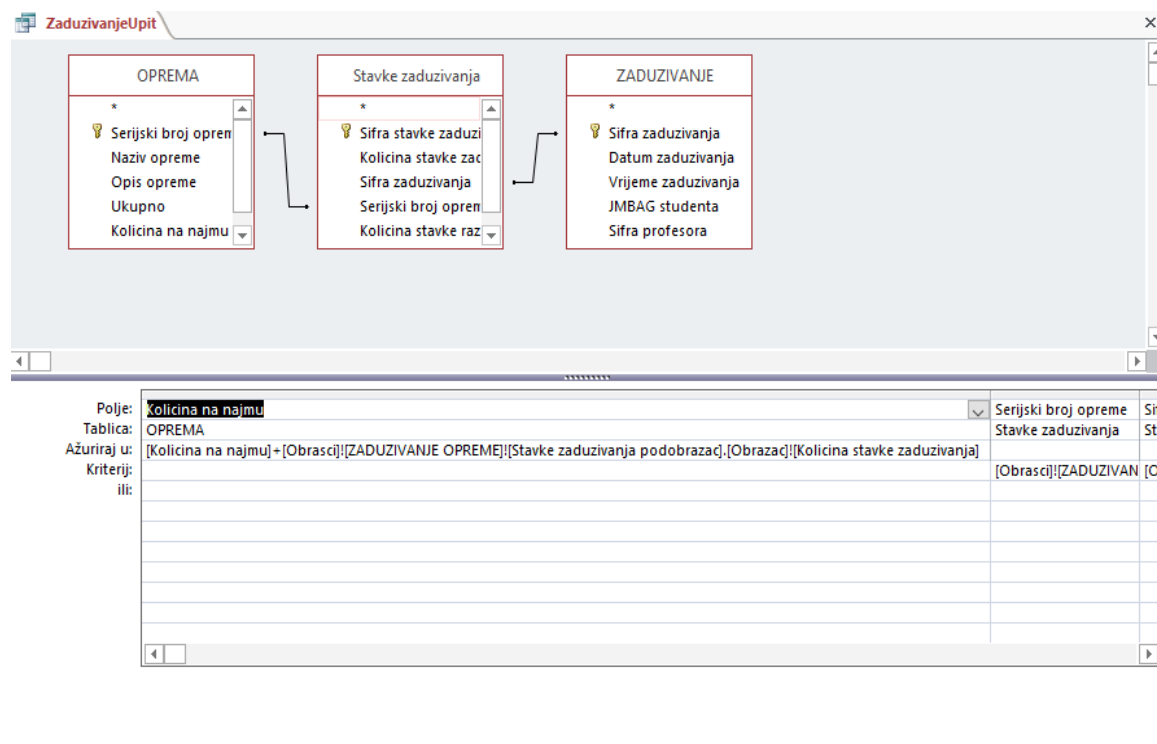
```

Odabiru se podatci: JMBAG studenta, Ime, Prezime, E-mail, Serijski broj opreme, Naziv opreme, Datum zaduzivanja, Vrijeme zaduzivanja, Potreban vratiti, svakog studenta koji nije vratio, tj. razdužio opremu.

## 11.2.1. Sql upiti za ažuriranje podataka u tablicama

### Zaduživanje upit

Slika 10. Sql upit za ažuriranje podataka u tablici-ZaduživanjeUpit



Izvor: obradio autor

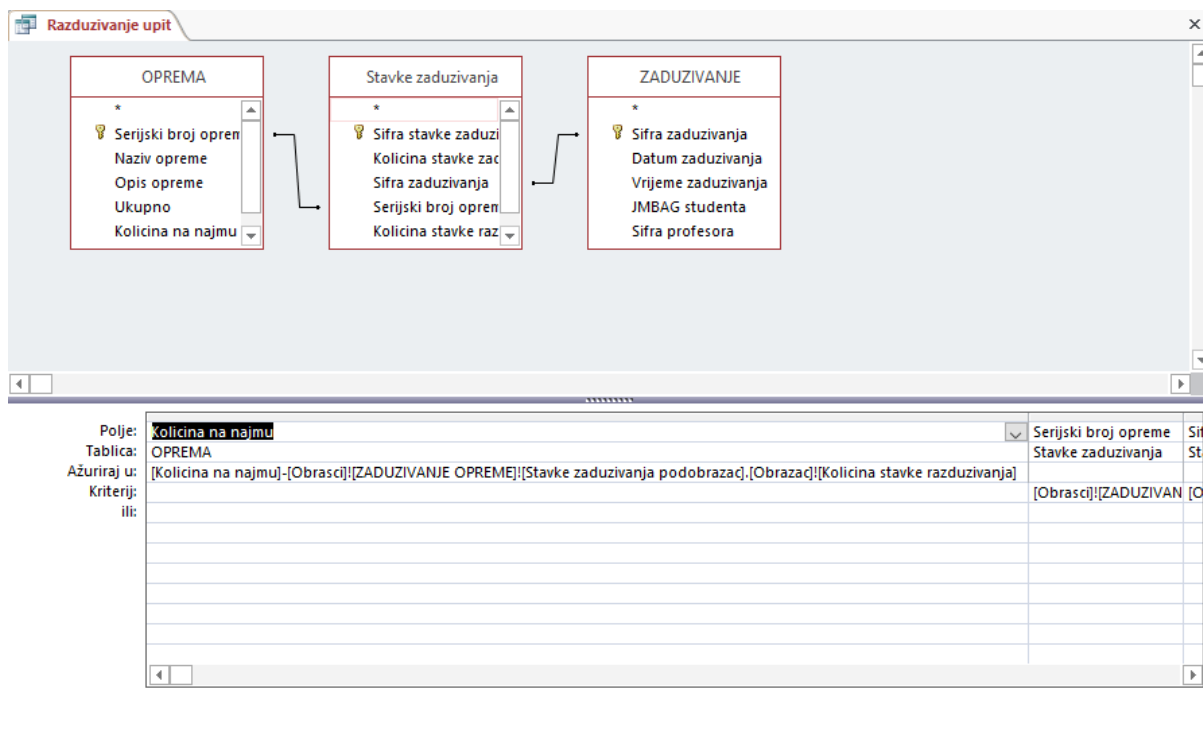
```
UPDATE ZADUZIVANJE INNER JOIN (OPREMA INNER JOIN [Stavke zaduzivanja] ON
OPREMA.[Serijski broj opreme] = [Stavke zaduzivanja].[Serijski broj opreme]) ON
ZADUZIVANJE.[Sifra zaduzivanja] = [Stavke zaduzivanja].[Sifra zaduzivanja] SET
OPREMA.[Kolicina na najmu] = [Kolicina na najmu]+[Obrasci]![ZADUZIVANJE
OPREME]![Stavke zaduzivanja podobrazac].[Obrazac]![Kolicina stavke zaduzivanja]
WHERE ((([Stavke zaduzivanja].[Serijski broj opreme])=[Obrasci]![ZADUZIVANJE
OPREME]![Stavke zaduzivanja podobrazac].[Obrazac]![Serijski broj opreme]) AND (([Stavke
zaduzivanja].[Sifra stavke zaduzivanja])=[Obrasci]![ZADUZIVANJE OPREME]![Stavke
zaduzivanja podobrazac].[Obrazac]![Sifra stavke zaduzivanja]) AND (([Stavke
```

zaduzivanja].[Sifra zaduzivanja])=[Obrasci]![ZADUZIVANJE OPREME]![Stavke zaduzivanja podobrazac].[Obrazac]![Sifra zaduzivanja]));

Upit koji ažurira podatak „*Količina na najmu*“ iz tablice „OPREMA“, pod kriterijem za svaki „*Serijski broj opreme*“, „*Šifru stavke zaduživanja*“, te „*Šifru zaduživanja*“, kako bi se obuhvatili svi pojedinačni unosi za pojedinačnu opremu, te bi se tada izvršilo ažuriranje nad podatkom u tablici. Znači polju „*Količina na najmu*“ iz tablice „OPREMA“ pribrojiti će se unesena vrijednost u polje „*Količina stavke zaduživanja*“ iz obrasca „Zaduživanje opreme“

## Razduživanje upit

Slika 11. Sql upit za ažuriranje podataka u tablici-RazduživanjeUpit



Izvor: obradio autor

```
UPDATE ZADUZIVANJE INNER JOIN (OPREMA INNER JOIN [Stavke zaduzivanja] ON
OPREMA.[Serijski broj opreme] = [Stavke zaduzivanja].[Serijski broj opreme]) ON
ZADUZIVANJE.[Sifra zaduzivanja] = [Stavke zaduzivanja].[Sifra zaduzivanja] SET
OPREMA.[Kolicina na najmu] = [Kolicina na najmu]-[Obrasci]![ZADUZIVANJE
OPREME]![Stavke zaduzivanja podobrazac].[Obrazac]![Kolicina stavke razduzivanja]
WHERE (((([Stavke zaduzivanja].[Serijski broj opreme])=[Obrasci]![ZADUZIVANJE
OPREME]![Stavke zaduzivanja podobrazac].[Obrazac]![Serijski broj opreme]) AND (([Stavke
zaduzivanja].[Sifra stavke zaduzivanja])=[Obrasci]![ZADUZIVANJE OPREME]![Stavke
zaduzivanja podobrazac].[Obrazac]![Sifra stavke zaduzivanja]) AND (([Stavke
zaduzivanja].[Sifra zaduzivanja])=[Obrasci]![ZADUZIVANJE OPREME]![Stavke
zaduzivanja podobrazac].[Obrazac]![Sifra zaduzivanja]));
```

Upit koji ažurira podatak „*Količina na najmu*“ iz tablice „OPREMA“, pod kriterijem za svaki „*Serijski broj opreme*“, „*Šifru stavke zaduživanja*“, te „*Šifru zaduživanja*“, kako bi se obuhvatili svi pojedinačni unosi za pojedinačnu opremu, te bi se tada izvršilo ažuriranje nad podatkom u tablici. Znači od „*Količina na najmu*“ iz tablice „OPREMA“ oduzeti će se unesena vrijednost u polje „*Količina stavke razduživanja*“ iz obrasca „Zaduživanje opreme“

## 12. Prikaz uporabe programskog rješenja izrađenog u Accessu

Glavni izbornik, odabiremo gumb „STUDENTI“

*Slika 12. Glavni izbornik*

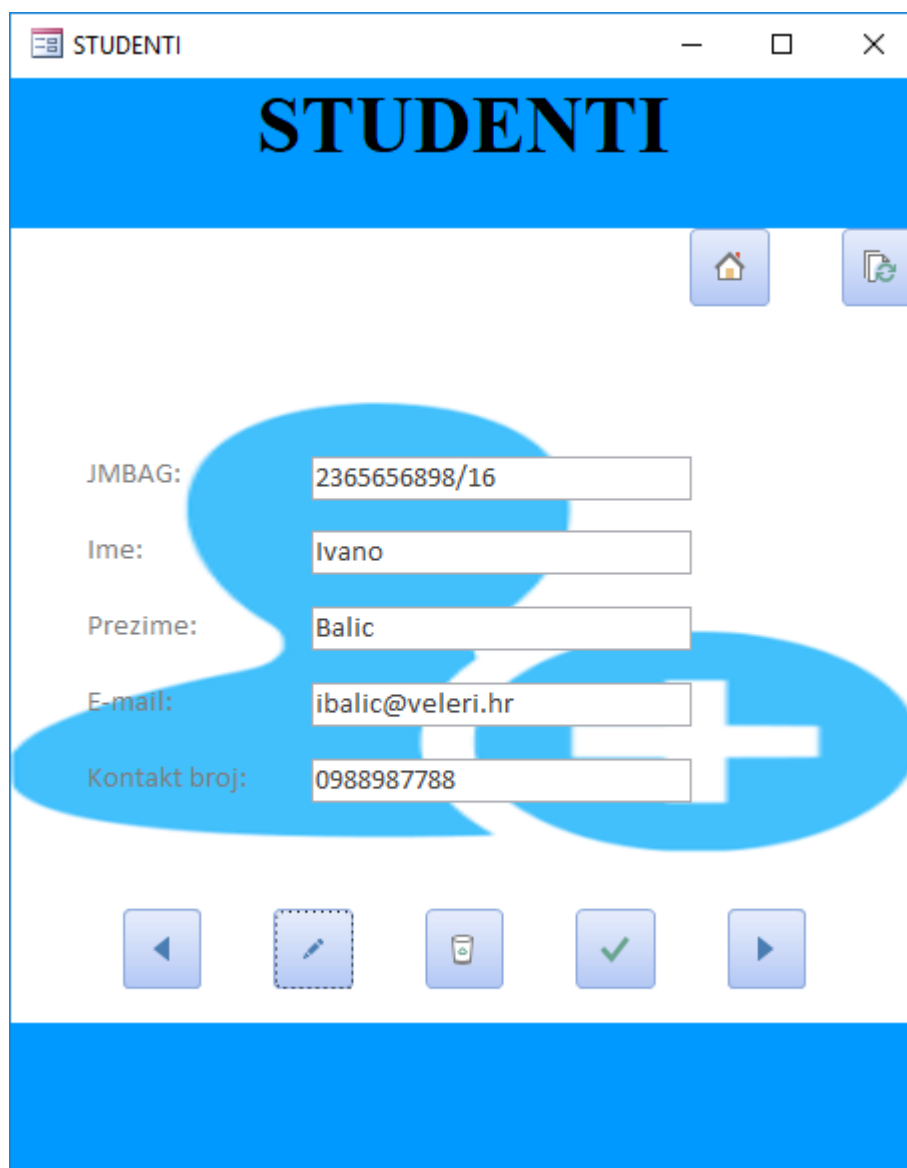


Izvor: obradio autor



Unos podataka o studentu, obrazac „STUDENTI“

Slika 13. Obrazac za unos podataka o studentima



The image shows a web browser window with the title 'STUDENTI'. The main heading is 'STUDENTI' in large, bold, black letters on a blue background. Below the heading, there are two navigation icons: a home icon and a refresh icon. The form contains five input fields with labels and values:

|               |                  |
|---------------|------------------|
| JMBAG:        | 2365656898/16    |
| Ime:          | Ivano            |
| Prezime:      | Balic            |
| E-mail:       | ibalic@veleri.hr |
| Kontakt broj: | 0988987788       |

At the bottom of the form, there are five navigation buttons: a left arrow, a pencil icon, a trash can icon, a checkmark icon, and a right arrow.

Izvor: obradio autor

Uzimaju se navedeni podatci o studentu: JMBAG, Ime, Prezime, E-mail, Kontakt broj

## Zaduživanje opreme, obrazac „ZADUŽIVANJE OPREME“

Slika 14. Obrazac za zaduživanje opreme

| Serijski broj opreme | Naziv opreme    | Opis opreme          | Dostupno | Kolicina zaduzivanja | Kolicina razduzivanja | Razduzeno |
|----------------------|-----------------|----------------------|----------|----------------------|-----------------------|-----------|
| 51000010001000       | Osciloskop      | Napon                | 40       | 5                    | 5                     | 5         |
| 51000010002000       | Video kamera    | Sigurnost            | 6        | 6                    | 6                     | 6         |
| 51000040001000       | UPS             | Neprekidno napajanje | 47       | 5                    | 2                     | 5         |
| 51000030001000       | Set za robotiku | Robotika             | 67       | 20                   | 0                     | 0         |
| 51000010001000       | Osciloskop      | Napon                | 40       | 20                   | 5                     | 20        |
| 51000040001000       | UPS             | Neprekidno napajanje | 47       | 20                   | 15                    | 20        |
| *                    |                 |                      |          |                      |                       |           |

Izvor: obradio autor

Tada profesor, koji je prethodno evidentiran u sustav zadužuje studenta pomoću JMBAG-a studenta preko zadužnice, te se bilježe i šifra profesora koji ga zadužuje, šifra zaduživanja, vrijeme zaduživanja, datum zaduživanja, te onda na stavkama zaduživanja se bilježi; šifra stavke zaduženja, šifra zaduženja (nije vidljivo u obrascu „ZADUŽIVANJE OPREME“), te serijski brojevi opreme, naziv opreme, opis opreme, dostupno, količina zaduživanja, količina razduživanja, te razduženo.

### 13. Zaključak

Vjerujem da „informatički sustav praćenja stanja laboratorijske opreme na zalihima“ jest prilično koristan sustav, te da je moguće takav sustav koristiti i u svakodnevnom radu gdje je takav sustav kontroliranja stanja na zalihima i potreban. Sustav omogućuje prikaz stanja na zalihima u realnom vremenu, kako bi korisnik tog sustava u svakom trenutku imao pravovremenu i realnu informaciju o stanju opreme na zalihima. Sustav također omogućuje praćenje zaduživanja klijenata tog sustava, koji su u ovom slučaju studenti, ali naravno klijent ovoga sustava može biti bilo koja fizička osoba, uz par preinaka u sustavu. U sustavu je moguće i popisivanje nove opreme u zalihima, registriranje novih klijenata i korisnika sustava, te pregled korisnih izvješća. Kao što je gore i navedeno ovaj sustav se može uz par manjih preinaka transformirati u bilo koji drugi sustav za praćenje stanja na zalihima.

Odabrao sam baš specifični informatički sustav koji će pratiti stanje laboratorijske opreme na zalihima u našem laboratoriju telematike, zato jer sam imao ključnog, tj. realnog korisnika za taj sustav, te mi je pomoću njegovih zahtjeva i potrebnih informacija bilo lakše razviti taj sustav. Bio sam suočen sa brojnim zahtjevima korisnika, te sam mnogo raspravljao o idejama za rješavanje tih zahtjeva sa mojim mentorom, koji mi je u svakom trenutku bio na raspolaganju, te davao mi korisne savjete, te skrenuo mi pažnju na različite perspektive iz kojih moram promatrati sustav prilikom razvijanja istog.

Testiranjem sustava u „kontroliranim“ uvjetima naišli smo na nekoliko poteškoća u radu tog sustava, kao što je automatsko ažuriranje količine opreme na zalihima sa količinom zadužene opreme, gdje smo htjeli da se u realnom vremenu stanje na zalihima mijenja sukladno s zaduživanjem ili razduživanjem opreme. Taj smo problem riješili stvaranjem upita za ažuriranje, posebno za zaduživanje, te razduživanje opreme.

Smatram da mi je ovaj završni rad donio određeno iskustvo u razvijanju informatičkih sustava, rad sam u potpunosti izradio sam, naravno uz profesionalne savjete mentora. Zaključio

sam da sustav treba gledati iz više različitih perspektiva, kako bismo uočili prednosti ili nedostatke sustava, te sustav dalje usavršavali.

## Popis literature

1. Crnojevac, D. (2018.): Upper-CASE alati danas, <http://mrkve.etfos.hr/pred/ozm/si/sem01.pdf> (21.4.2018.)
2. Faze razvoja informacijskih sustava (2018.): <http://tecajevi.freesevers.com/isfaze.htm> (17.4.2018.)
3. Frančić, M. (2018.): Razvoj informacijskih sustava, <http://metrobroadband.metronet.hr/ksenija-pejic/Objects/RIS%20predavanja.pdf> (19.4.2018.)
4. Informacija (2017.): <https://hr.wikipedia.org/wiki/Informacija> (17.4.2018.)
5. Informacijski sustavi (2017.): [https://hr.wikipedia.org/wiki/Informacijski\\_sustavi](https://hr.wikipedia.org/wiki/Informacijski_sustavi) (17.4.2018.)
6. Jakupović, A. (2018.): Razvoj informacijskih sustava
7. Kaluža, M. (2018.): Modeliranje podataka i procesa, [https://www.veleri.hr/?q=system/files/nastavni\\_materijali/k\\_informatika\\_1/MPP\\_predavanja.pdf](https://www.veleri.hr/?q=system/files/nastavni_materijali/k_informatika_1/MPP_predavanja.pdf) (18.4.2018.)
8. Microsoft Access (2018.), [https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Access](https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access) (21.4.2018.)
9. Održavanje (2016): <https://hr.wikipedia.org/wiki/Odr%C5%BEavanje> (19.4.2018.)
10. Pavlić, M. (2011.): Informacijski sustavi
11. Podatak (2014.): <https://hr.wikipedia.org/wiki/Podatak> (17.4.2018.)
12. Šimović, V. (2010.): Uvod u informacijske sustave
13. Vidović, S. (1992.): Metodološke osnove za oblikovanje modela resursa informacijskih sustava, <https://hrcak.srce.hr/file/118764> (18.4.2018.)

Vremenski prikaz izrade projekta:

Tablica 28. Vremenski prikaz izrade projekta

| AKTIVNOST   | 7.1.2018 | 8.1.2018 | 9.1.2018 | 10.1.2018 | 12.1.2018 | 14.1.2018 | 16.1.2018 | 20.1.2018 | 22.1.2018 | 23.1.2018 | 24.1.2018 | 25.1.2018 | 26.1.2018 | 28.1.2018 | 5.2.2018 | 21.4.2018. |
|---|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
| Definiranje projektnog tima i teme projekta           | ■        |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
| Izrada uvoda  | ■        |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
| Deskriptivni opis poslovnog sustava                   |          | ■        |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
| Izrada dijagrama dekompozicije                        |          | ■        |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
| Izrada dijagrama toka podataka                        |          |          | ■        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
| Izrada rječnika tokova podataka i skladišta           |          |          | ■        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
| Izrada EVA dijagrama                                  |          |          |          | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
| Prevođenje EVA u Relacijski model                     |          |          |          |           | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
| Izrada dijagrama programskog proizvoda                |          |          |          |           |           | ■         |           |           |           |           |           |           |           |           |          |            |
| Oblikovanje aplikacije i izrada prateće dokumentacije |          |          |          |           |           |           | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■         | ■        | ■          |

Izvor: obradio autor

## Popis slika

|  |    |
|--|----|
| Slika 1. Dijagram dekompozicije sustava.....                               | 14 |
| Slika 2. DTP nulte razine.....   | 15 |
| Slika 3. DTP prve razine.....  | 16 |
| Slika 4. DTP druge razine.....   | 18 |
| Slika 5. Eva-model .....   | 30 |
| Slika 6. Relacijski model podataka.....                                    | 35 |
| Slika 7. Dijagram programskog proizvoda.....                               | 37 |
| Slika 8. Kod za implementaciju poslovne logike .....                       | 39 |
| Slika 9. Sql upit-Popis opreme na najmu po studentu .....                  | 41 |
| Slika 10. Sql upit za ažuriranje podataka u tablici-ZaduživanjeUpit .....  | 43 |
| Slika 11. Sql upit za ažuriranje podataka u tablici-RazduživanjeUpit ..... | 45 |
| Slika 12. Glavni izbornik.....   | 47 |
| Slika 13. Obrazac za unos podataka o studentima.....                       | 48 |
| Slika 14. Obrazac za zaduživanje opreme .....                              | 49 |

## Popis tablica

|  |    |
|--|----|
| Tablica 1.Opis toka podatci o studentu .....               | 20 |
| Tablica 2.Opis toka podatci o profesoru.....               | 20 |
| Tablica 3.Opis toka podatci o opremi.....                  | 21 |
| Tablica 4.Opis toka podatci o zaduživanju.....             | 21 |
| Tablica 5.Zahtjev za izradu izvješća o studentima .....    | 22 |
| Tablica 6.Zahtjev za izradu izvješća o profesorima .....   | 22 |
| Tablica 7.Zahtjev za izradu izvješća o opremi .....        | 23 |
| Tablica 8.Zahtjev za izradu izvješća o zaduživanju .....   | 23 |
| Tablica 9.Izvješće o studentu.....                         | 24 |
| Tablica 10.Izvješće o profesoru.....                       | 24 |
| Tablica 11.Izvješće o opremi.....                          | 25 |
| Tablica 12.Izvješće o zaduživanju.....                     | 25 |
| Tablica 13.STUDENTI.....                                   | 26 |
| Tablica 14.PROFESORI.....                                  | 26 |
| Tablica 15.OPREMA .....                                    | 27 |
| Tablica 16.ZADUŽNICE .....                                 | 27 |
| Tablica 17.Izvješće o studentu.....                        | 28 |
| Tablica 18.Izvješće o profesoru.....                       | 28 |
| Tablica 19.Izvješće o opremi.....                          | 29 |
| Tablica 20.Izvješće o zaduživanju.....                     | 29 |
| Tablica 21.Opis entiteta IS-a .....                        | 31 |
| Tablica 22.Opis atributa entiteta student .....            | 32 |
| Tablica 23.Opis atributa entiteta profesor .....           | 32 |
| Tablica 24.Opis atributa entiteta oprema.....              | 33 |
| Tablica 25.Opis atributa entiteta oprema.....              | 33 |
| Tablica 26.Opis atributa entiteta stavke zaduživanja ..... | 34 |
| Tablica 27.Opis veza IS-a.....                             | 34 |
| Tablica 28.Vremenski prikaz izrade projekta.....           | 53 |