

# MODELIRANJE INFORMACIJSKOG SUSTAVA - PRIMJER SUSTAVA ZA EVIDENCIJU VOLONTERSKIH AKTIVNOSTI STUDENATA

---

Ljubas, Lana

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:897023>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-13**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Ekonomski fakultet u Osijeku  
Sveučilišni prijediplomski studij Poslovna informatika

Lana Ljubas

**MODELIRANJE INFORMACIJSKOG SUSTAVA – PRIMJER  
SUSTAVA ZA EVIDENCIJU VOLONTERSKIH AKTIVNOSTI  
STUDENATA**

Završni rad

Osijek, 2023.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Ekonomski fakultet u Osijeku  
Sveučilišni prijediplomski studij Poslovna informatika

Lana Ljubas

**MODELIRANJE INFORMACIJSKOG SUSTAVA – PRIMJER  
SUSTAVA ZA EVIDENCIJU VOLONTERSKIH AKTIVNOSTI  
STUDENATA**

Završni rad

**Kolegij: Oblikovanje i implementacija IS-a**

JMBAG: 0010232761

e-mail: ljubas@efos.hr

Mentor: doc. dr. sc. Dario Šebalj

Osijek, 2023.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Economics and Business in Osijek  
Undergraduate Study Business Informatics

Lana Ljubas


**INFORMATION SYSTEM MODELING - EXAMPLE OF A  
SYSTEM FOR RECORDING VOLUNTEER ACTIVITIES OF  
STUDENTS**

Final paper

Osijek, 2023.

## IZJAVA

### O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ završni \_\_\_\_\_ (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, NN 119/2022).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Lana Ljubas

**JMBAG:** 0010232761

**OIB:** 14091970994

**e-mail za kontakt:** lanaljubas18@gmail.com

**Naziv studija:** Sveučilišni prijediplomski studij Poslovna informatika

**Naslov rada:** Modeliranje informacijskog sustava – primjer sustava za evidenciju volonterskih aktivnosti studenata

**Mentor/mentorica rada:** doc. dr. sc. Dario Šebalj

U Osijeku, \_\_\_\_\_ 2023. \_\_\_\_\_ godine

Potpis \_\_\_\_\_  
*Ljubas Lana*

# **MODELIRANJE INFORMACIJSKOG SUSTAVA – PRIMJER SUSTAVA ZA EVIDENCIJU VOLONTERSKIH AKTIVNOSTI STUDENATA**

## **SAŽETAK**

U današnjem digitalnom dobu, informacijski sustavi igraju ključnu ulogu u podržavanju različitih aspekata života i poslovanja. Cilj rada je istražiti proces modeliranja informacijskog sustava koristeći primjer sustava za evidenciju volonterskih aktivnosti studenata. Prvi dio rada je teorijski dio u kojemu će se postaviti teorijski temelj o informacijskim sustavima, analizi informacijskog sustava u kojemu su opisani poslovni slučaj i sistemski zahtjevi, modeliranju informacijskog sustava gdje je opisano modeliranje podataka i modeliranje objekata. U radu su primijenjeni različiti alati i metodologije, uključujući ER modeliranje i UML dijagrame. Istraživački dio rada sadrži opis poslovnog slučaja te funkcionalne i nefunkcionalne zahtjev i modeliranje informacijskog sustava. Pomoću alata Lucidchart, izrađeni su ER model i UML model. Modeliranje podataka prikazano je ER modelom, a dijagramom slučajeva korištenja prikazano je kako sustav treba izgledati iz korisničke perspektive. Sustav za evidenciju volonterskih aktivnosti studenata predstavlja konkretan primjer kako primijeniti teorijske koncepte modeliranja informacijskih sustava. Ovaj rad pruža vrijedan doprinos razumijevanju kako tehnologija može unaprijediti volonterstvo i doprinose zajednici kroz kvalitetan proces modeliranja.

**Ključne riječi:** informacijski sustav, modeliranje, ER model, UML model

# **INFORMATION SYSTEM MODELING - EXAMPLE OF A SYSTEM FOR RECORDING VOLUNTEER ACTIVITIES OF STUDENTS**

## **ABSTRACT**

In today's digital age, information systems play a key role in supporting various aspects of life and business, and the development of user interfaces is becoming increasingly important to improve the interaction between users and systems. The aim of this paper is to study the process of information system modeling using the example of a system for recording volunteer activities of students. The first part of the paper is the theoretical part, in which the theoretical foundations about information systems in general are laid, as well as the principles of information systems analysis and design are described. Various tools and methods were used in the work, including ER modeling and UML diagrams. The research part of the work includes a description of the business case and functional and non-functional requirements, while the modeling and development consists of creating the ER model and the UML model using the Lucidchart tool. Data modeling is represented with a ER model, and a use case diagram shows how the system should look from the user's point of view. The student volunteer activity tracking system is a concrete example of the application of the theoretical concepts of information system modeling. This work provides a valuable contribution to understanding how technology can improve volunteer engagement and contributions to the community through a high-quality modeling process.

**Keywords:** information system, modeling, ER model, UML model

# SADRŽAJ

<b>1. Uvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Informacijski sustavi .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Analiza informacijskog sustava.....</b>	<b>5</b>
3.1. Poslovni slučaj .....	5
3.2. Sistemski zahtjevi .....	6
<b>4. Modeliranje informacijskog sustava.....</b>	<b>8</b>
4.1. Modeliranje podataka.....	8
4.2. Modeliranje objekata.....	10
<b>5. Metodologija rada.....</b>	<b>14</b>
<b>6. Opis istraživanja i rezultati istraživanja .....</b>	<b>15</b>
6.1. Opis poslovnog slučaja.....	15
6.2. Funkcionalni i nefunkcionalni sistemski zahtjevi .....	17
<b>6.3.Oblikovanje IS-a pomoću modela .....</b>	<b>18</b>
6.3.1. ER model.....	18
6.3.2. Dijagram slučajeva korištenja .....	21
<b>7. Rasprava .....</b>	<b>24</b>
<b>8. Zaključak.....</b>	<b>25</b>
<b>Literatura.....</b>	<b>26</b>
<b>Popis tablica.....</b>	<b>27</b>
<b>Popis slika .....</b>	<b>27</b>



## 1. Uvod

Digitalno doba u kojemu živimo iz dana u dan sve više napreduje, stoga informacijski sustavi igraju ključnu ulogu u podržavanju različitih aspekata života i poslovanja. Danas, poslovati bez informacijskih sustava i digitalnih alata je gotovo nemoguće. Kako se suočavamo s rastućim potrebama za efikasnim upravljanjem resursima i procesima, informacijski sustavi i korisnička sučelja postaju neizostavni alati za postizanje zadovoljstva korisnika pa i uspješnog poslovanja. Cilj ovog završnog rada je modelirati informacijski sustav na primjeru sustava za evidenciju volonterskih aktivnosti studenata. U radu će se opisati poslovni slučaj, funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi, primijeniti model entiteta i veza (engl. *entity relationship – ER*) i UML jezik za modeliranje (engl. *unified modeling language*).

U prvom dijelu rada, predstavljen je teorijski dio istraživanja u kojem se objasnio pojam informacijskog sustava te njegove karakteristike. Opisano je što je analiza informacijskog sustava i što spada pod analizu, a to je poslovni slučaj i sistemski zahtjevi koji će u istraživačkom dijelu biti potkrijepljeni primjerom. Nakon toga objašnjeni su načini modeliranja informacijskog sustava te oblikovanje korisničkih sučelja. U poglavlju modeliranja informacijskog sustava opisano je modeliranje podataka i modeliranje objekata, dok je u poglavlju oblikovanja korisničkih sučelja detaljnije objašnjeno korisničko sučelje te su navedeni neki od alata za oblikovanje istih.

Istraživački dio podijeljen je u dvije faze, gdje se u prvoj usmjerava na analizu poslovnog slučaja, čime se stvara temeljna slika o kontekstu, ciljevima i potrebama sustava za evidenciju volonterskih aktivnosti studenata. Funkcionalni zahtjevi precizno razrađuju željene karakteristike sustava, dok nefunkcionalni zahtjevi osiguravaju kvalitetu, sigurnost i performanse budućeg rješenja. U skladu s time, u drugoj fazi primjenjuju se dijagrami kao što su ER dijagram i UML dijagram kako bi se kreirala struktura i okvir sustava. Kroz ER model i dijagram slučajeva korištenja, ilustrira se kako konceptualno i operativno modelirati sustav, uzimajući u obzir ključne komponente i akcije vezane za proces.

## 2. Informacijski sustavi

Prema Pavliću (2011:29), informacijski sustav ključni je aspekt suvremenom poslovanja i upravljanja te ga se može definirati kao skup povezanih i usklađenih dijelova, kao što su softver, hardver, ljudi, procedure te komunikacijske mreže. Njima se u konačnici ostvaruje tehnološko rješenje prikupljanjem, prenošenjem informacija i podataka za planiranje, organiziranje i upravljanje organizacijom. Svaki poslovni sustav sadrži informacijski sustav jer je danas za uspješno obavljanje poslovanja potreban informacijski sustav zasnovan na informacijsko-komunikacijskoj tehnologiji te je razvoj istog kontinuiran i zahtjevan posao.

Razlozi potrebnosti navedenog sustava ogledaju se u organizacijskoj potrebi za informacijama, znanju, inovacijama i konkurentnosti. Prva metodologija projektiranja i izgradnje informacijskog sustava naziva se Metodologijom klasičnog životnog ciklusa. U okviru klasičnog (konvencionalnog) životnog ciklusa postoje ove faze (Pavlić, 2011:117):

1. Strateško planiranje,
2. Analiza i specifikacija zahtjeva,
3. Projektiranje programa,
4. Implementacija,
5. Uvođenje,
6. Održavanje.

S obzirom na to da živimo u vremenu gdje se doticaj s informacijskim sustavima svakim danom sve više povećava, poslovne organizacije nailaze na probleme i traže načine kako bi se poslovni sustav poboljšao te kao isti takav preživio, imao bolju izvedbu, stvarao veći profit i konkurentnost. Postavlja se pitanje koji je glavni cilj informacijskog sustava? Uz ostvarivanje tehnološkog rješenja, cilj informacijskog sustava je pružiti podršku organizaciji ili pojedincu u glavnim aktivnostima, a neki od glavnih ciljeva informacijskih sustava uključuju poboljšanje donošenja odluka, konkurentske prednosti, kvalitete i proizvoda, povećanje učinkovitosti i produktivnosti, unapređenje komunikacije, bolje planiranje i upravljanje projektima, razumijevanje korisnika i tržišta, upravljanje resursima te prilagodba promjenama. Informacijski sustav pomaže poslovnom sustavu (Varga, 2020:3):

- U *izvršnom dijelu* poslovnog sustava podupire se obavljanje izvršnih procesa. Dio informacijskog sustava koji to obavlja naziva se *sustavom za obradu transakcija*. Potrebni podaci pohranjuju se u transakcijskoj bazi podataka.

- U *upravljačkom dijelu* poslovnog sustava podupire se obavljanje upravljačkih procesa kojima se upravlja poslovnim sustavom. Dio informacijskog sustava koji to obavlja naziva se *sustavom za potporu upravljanju*. Temelji se na pripremi informacija za potrebe poslovnog odlučivanja. Potrebni podaci pohranjuju se u analitičkoj bazi podataka odnosno skladištu podataka.
- U *komunikacijsko-suradničkom dijelu* poslovnom sustavu pomaže da komunicira unutar sebe i sa svojom okolinom, te tako omogući komuniciranje i suradnju unutar i izvan sustava. Dio informacijskog sustava koji to obavlja naziva se *sustavom za komunikaciju i suradnju*. Potrebni podaci se pohranjuju u bazama podataka ili bazama dokumenata.

Na slici 1 prikazani su dijelovi informacijskog sustava.



Slika 1. Dijelovi informacijskog sustava  
Izvor: izrada autora prema Varga (2020:3)

Nekada su aktivnosti poput pohranjivanja, organiziranja, zapisivanja, prikupljanja obavljali ljudi, danas je sve to nezamislivo bez računalne podrške koja uvelike doprinosi obradi podataka. Kako bi se takve aktivnosti uspješno obavile, izgrađeni informacijski sustav treba sadržavati pet komponenti, a to su Hardware, Software, Netware, Lifeware i Orgware. Prema Šimović i Ružić-Baf (2013:227), hardver (engl. *hardware*) predstavlja materijalnu osnovicu IS-a, to jest ukupnost materijalne opreme IS-a. Hardver obuhvaća elektroničko računalo, ulazno-izlazne uređaje, dio uređaja i sredstava za komuniciranje i prenošenje podataka na daljinu, a koji je posredni dio računala i ostalu računalnu opremu za obradu podataka. Softver (engl. *software*) obuhvaća nematerijalne elemente IS-a, odnosno ukupnost programske opreme IS-a. Softver obuhvaća sve sustavne i aplikativne programe i programske pakete. Programi koji pomažu korištenju IS-a, korisničku uvježbanost i korištenje svih metoda

vezanih uz organizaciju, upravljanje, obrađivanje i korištenje rezultata obrade podataka i informacija. Netver (engl. *netware*) čini mrežnu osnovicu IS-a, odnosno ukupnost mrežne opreme IS-a. Netver se sastoji od komunikacijsko hardversko-softverske opreme, mrežno ulazno-izlaznih uređaja, uređaja i sredstava za komuniciranje i prenošenje podataka na daljinu, a koji nisu dio računala, te od ostale komunikacijske opreme za olakšavanje daljinske obrade podataka. Lajfver (engl. *lifeware*) je kadrovska ljudska osnovica IS-a. Lajfver predstavlja ekipu informatičkih stručnjaka (organizatora elektroničke obrade podataka, sustavnih analitičara, programer, operatera, te laika korisnika IS-a, sa svim njihovim specijaliziranim informacijskim znanjima, a koja su relevantna tijekom određenog životnog ciklusa IS-a. Orgver (engl. *orgware*) predstavlja ukupnost svih organizacijskih postupaka, metoda, mjera, postupaka aktivnosti i načina usklađivanja te povezivanja svih komponenti informacijskog sustava u jedinstvenu, sustavnu, skladnu, funkcionalnu, ekonomičnu, i djelotvornu cjelinu.

Također, postoji više različitih informacijskih sustava koji se koriste u različitim kontekstima i svrhama, a neki od glavnih vrsta su Operativni informacijski sustavi (OIS), Upravljački operativni sustavi (MIS), Sustavi za podršku odlučivanju (DSS), Sustavi za upravljanje bazama podataka (DBMS), Sustavi za podršku znanju (KMS), Sustavi za planiranje resursa poduzeća (ERP), Sustavi za elektroničko poslovanje (*e-commerce*), Sustavi za upravljanje odnosima s korisnicima (CRM) i Sustavi za upravljanje projektima (PMS). Svaki od njih može imati različite varijacije i prilagodbe prema potrebama organizacije ili pojedinca.

### 3. Analiza informacijskog sustava

Ova faza životnog ciklusa razvoja softvera ključna je aktivnost u procesu razvoja i upravljanja informacijskim sustavima. „Analiza i dizajn sustava korak je po korak proces za razvojne visokokvalitetne informacijske sustave. Informacijski sustav kombinira tehnologiju, ljude i podatke kako bi pružio podršku poslovnim funkcijama kao što su obrada narudžbi, kontrola zaliha, ljudski resursi, računovodstvo i još mnogo toga. Neki informacijski sustavi daju svakodnevne svakodnevne zadatke, dok drugi mogu pomoći menadžerima u donošenju boljih odluka, uočavanju trendova na tržištu i otkrivanju obrazaca koji bi mogli biti skriveni u pohranjenim podacima. (Tilley, 2019:4)

#### 3.1. Poslovni slučaj

Poslovni slučaj (engl. *business case*) je dokument koji se koristi kako bi se obuhvatili i obrazložili zahtjevi, ciljevi i koristi određenog projekta ili inicijative. Prema Vargi (2021:93), on bi menadžmentu organizacije trebao pružiti dovoljno informacija da odluči treba li podržati predloženi projekt razvoja informacijskog sustava i uložiti u nj sredstva. On uključuje analizu efikasnosti postojećeg poslovnog procesa, sve pretpostavke, probleme, potrebe, predložena rješenja i potencijalna ograničenja temeljena na analizi troškova i koristi te analizi mogućih rizika i razvoja. On proizlazi iz analize izvedivosti koja definira opseg problema, identificira i istražuje moguća rješenja i predlaže poduzimanje budućih akcija. Kroz poslovni slučaj treba obrazložiti razloge poduzimanja projekta, dakle odgovoriti na pitanje zašto pokrenuti projekt. Prema Tilley (2019:68), poslovni slučaj uključuje sljedeće glavne elemente:

- Razlog pokretanja projekta
- Opis poslovnog problema
- Poslovni zahtjevi
- Koristi
- Rizici
- Financijska analiza
- Vremenski okvir
- Potrebni resursi
- Mjerila uspješnosti

### 3.2.Sistemske zahtjevi

Prema Šebalju (2023), sistemski zahtjev je karakteristika ili značajka koja mora biti uključena u informacijski sustav da bi on zadovoljio poslovne zahtjeve te bio prihvatljiv za korisnika. Takvi zahtjevi detaljno opisuju što sustav treba raditi, kako treba raditi i pod kojim uvjetima. Temeljni su za razumijevanje potreba korisnika i za osiguranje da sustav bude uspješno razvijen i isporučen prema očekivanjima. Prema sadržaju, zahtjeve se može podijeliti na (Jović i dr., 2015:21-22):

- Funkcionalne zahtjeve (engl. *functional requirements*)
- Nefunkcionalne ili ostale zahtjeve (engl. *non-functional, other requirements*)
- Zahtjeve domene primjene (engl. *domain requirements*)

U ovom radu fokus je stavljen na funkcionalne i nefunkcionalne zahtjeve. Funkcionalni zahtjevi predstavljaju što proizvod mora raditi, „tj. usluge koje bi trebalo obavljati, izlaze koje daje za zadane ulaze te njegovo ponašanje u pojedinim situacijama.“ (Manger i Mauher, 2011:16). S druge strane, nefunkcionalni zahtjevi predočavaju ograničenja sustava. Opisuju kako sustav treba raditi, uključujući karakteristike i uvijete koje treba ispuniti (Manger i Mauher, 2011).

Postoje razni načini prikupljanja zahtjeva, a neki od njih su intervjui, pregled dokumenata, promatranje, upitnici, brainstorming, uzorkovanje, istraživanje i slično. Analitičar radi plan prikupljanja informacija (Šebalj, 2023):

1. *Tko?* Tko izvršava određene procedure unutar sustava? Zašto? Rade li prave osobe te aktivnosti? Mogu li druge osobe efikasnije raditi te aktivnosti?
2. *Što?* Koji posao se obavlja? Koje se procedure slijede? Zašto je taj proces potreban?
3. *Gdje?* Gdje se izvršavaju operacije? Zašto? Gdje bi se trebale izvršavati? Mogu li se negdje drugdje izvršavati efikasnije?
4. *Kada?* Kada se izvršava neka procedura? Zašto se izvršava u tom trenutku? Je li to najbolje vrijeme?
5. *Kako?* Kako se izvršava procedura? Zašto se izvršava na taj način? Može li se izvršiti bolje, efikasnije ili jeftinije nekako drugačije?

Prema Šebalju (2023), nakon što su se zahtjevi prikupili potrebno ih je dokumentirati, a načini koji postoje su prirodni jezik, dijagrami i modeli o kojima će biti rečeno više u nastavku rada. Kako bi se potvrdilo da zahtjevi definiraju sustav, potrebno je izvršiti validaciju i verifikaciju. Zahtjevi trebaju poprimiti karakteristike kao što su valjanost, konzistentnost, potpunost, realnost, povjerljivost, razumljivost i prilagodljivost.

## 4. Modeliranje informacijskog sustava

Nakon što su se zahtjevi specificirali tijekom faze analize i nakon što se doznalo što treba organizaciji, slijedi oblikovanje informacijskog sustava tj. modeliranje podataka (engl. *design*). „Oblikovanje informacijskog sustava proces je kojim se na osnovi zahtjeva iz faze analize definiraju osnovni dijelovi informacijskog sustava i detaljnije prikazuju veze među dijelovima sustava na način neovisan o implementaciji“ (Pejović, 2018:161). Oblikovanje se sastoji od 3 faze, a to su oblikovanje odnosa među podacima, oblikovanje baze podataka i oblikovanje arhitekture programskog proizvoda. Prve dvije faze još se nazivaju i modeliranjem podataka.

### 4.1. Modeliranje podataka

„Grubo modeliranje podataka počinje u fazi planiranja, a detaljno se nastavlja u fazi analize. U ovim fazama, postupkom konceptualnog modeliranja izrađuje se konceptualni model podataka. U fazi oblikovanja, konceptualni se model postupkom logičkog ili implementacijskog modeliranja transformira u logički ili implementacijski model, a ovaj postupkom fizičkog modeliranja u fizički model. Realizacija fizičkog modela je baza podataka. Ona se formira u fazi izrade informacijskog sustava, a detaljno provjerava i uvodi u rad u fazi izvođenja.“ (Varga, 2020:29). Postupak modeliranja podataka obavlja se kroz konceptualno modeliranje, logičko modeliranje te fizičko modeliranje. Logički model odgovara na pitanje što sustav mora raditi, dok fizički odgovaran na pitanje kako će sustav raditi.

„Modeliranje podataka je tehnika koja se koristi za analizu struktura koji su bitni za informacijske sustave. Bit tehnika modeliranja podataka je da se ustanove objekti sustava za koji se podaci modeliraju, odnosno entiteti, odrede njihova svojstva odnosno atributi te da se definiraju veze i odnosi među njima.“ (Garača, 2008:188). Upravo zbog toga ovaj model često se koristi kao prvi korak u procesu dizajniranja baze podataka. Općenito oblikovanje podataka se sastoji od tablica koje sadrže podatke o osobama, mjestima, stvarima ili događajima i prilikom izrade takvih tablica i modela potrebno je označiti ključeve koji se dijele na primarne i strane. Primarni ključ (engl. *Primary key*) je polje s jedinstvenim

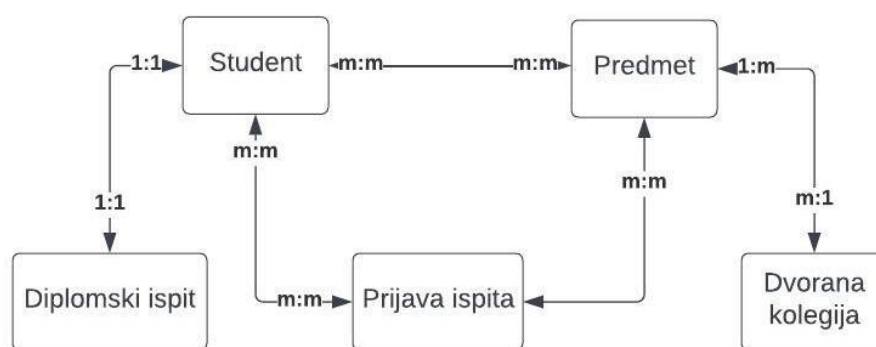


vrijednostima u tablici, dok strani ključ (engl. *Foreign key*) predstavlja polje koje je povezano s primarnim ključem u drugoj tablici.

Prema Varga (2020:32) model entitet-veze (engl. *Entity-relationship model - ERM*) razvio je Chen 1976., a kasnije je prozvan proširenim modelom entitet-veze (engl. *Extended Entity-Relationship Model*). O njemu će biti više napisano i objašnjeno kroz primjer u nastavku rada. „Model podataka informacijskog sustava pojednostavljena je reprezentacija o relevantnim značajkama sustava preko skupa entiteta, veza među entitetima i atributa entiteta.“ (Pejović, 2008:161). Pod pojmom entiteta podrazumijeva se osoba, stvar, mjesto ili događaj o kojima se prikupljaju podaci, veza predstavlja način na koji su povezani te atributi koji predstavljaju svojstvo nekog entiteta. Primjer ER modela podataka prikazan je na slici broj 2.

Mogući tipovi veza među entitetima su (Garača, 2008:189):

- 1:1 – veza jedan na jedan
- 1: m – veza jedan na više
- m : m – veza više na više







Slika 2. Primjer ER modela podataka  
Izvor: izrada autora prema Garača (2008:188)

Prema Garača (2008:188) prilikom izrade ER modela postoje koraci koji olakšavaju izradu, a to su:

- Identifikacija entiteta
- Određivanje njihovih atributa
- Određivanje tipa veze i kardinalnost veze

Prema Kaluži (2018), potrebno je razumjeti sljedeće pojmove: red veze, kardinalnost (brojnost) veze i opcionalnost veze. Red veze je broj tipova koji sudjeluje u jednoj vezi, tj. odnosu (unarna veza, binarna veza, ternarna veza,...). Kardinalost veze je broj koji pokazuje koliko je pojava jednog tipa entiteta povezano s jednom pojavom drugog tipa entiteta. Opcionalnost veze je način sudjelovanja u vezi. Postoje dvije vrste opcionalnosti veze. Prva je sudjelovanje svih pojava entiteta u vezi s nekim pojavama drugog entiteta, a druga je sudjelovanje samo nekih pojava entiteta u vezi s nekim pojavama drugog entiteta. Kardinalnost veze predstavlja detaljnije definiranje veza te označava numerički odnos između dva entiteta (slika broj 3).

Simbol	Značenje
	Jedan i samo jedan
	Jedan ili više
	Nula ili više
	Nula ili jedan

Slika 3. Kardinalnost veze prema Crow's foot notaciji  
Izvor: izrada autora prema Šebalj (2023)

„Metoda koja se često koristi za izradu dijagrama odnosa entiteta je Crow's foot notacija. Uvedene u 1970-ima, karakteristične strelice korištene u Crow's foot notaciji također su nazvane obrnute strelice, pileća stopala ili samo vilice. Linije odnosa u nozi vrana imaju dva pokazatelja koja opisuju kardinalnost i modalitet odnosa. Ti su pokazatelji prikazani na oba kraja linije odnosa tako da se može vidjeti kako se entiteti odnose jedni na druge.“ (Nalimov, 2020).

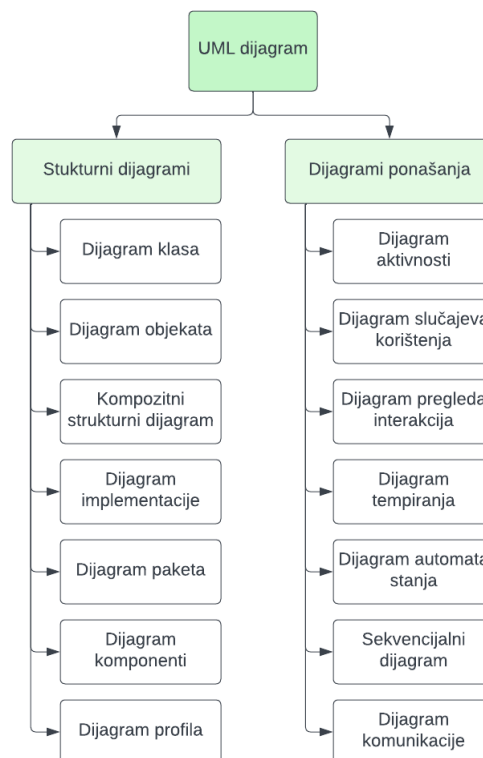
#### 4.2. Modeliranje objekata

„Objektno orijentirana (OO) metodologija zasebna je i novija klasa specijaliziranih metodologija. Ona je uvela koncept objekta koji ujedinjuje podatke i operacije nad podacima,

te tradicionalne procesne modele i novije modele podataka povezuje u jedinstven model (Garača, 2008:281).

Prema Pejović (2018:281), definirani jezik za modeliranje objektno orijentiranim pristupom i prikazivanje sustava kao skupa naziva se Unificirani jezik za modeliranje (engl. *Unified Modelling Language - UML*). Prema Milesu i Hamiltonu (2006:9), prva verzija UML-a omogućavala je ljudima nedvosmisleno komuniciranje dizajna, prenošenje suštine dizajna pa čak snimanje i mapiranje funkcionalnih zahtjeva za softverska rješenja. Prema Seidl i dr. (2015:13-14), Grady Booch, Ivar Jacobson i James Rumbaugh predali su svoju verziju 1.0 OMG-u (engl. *Object Management Group*) te su ga oni i prihvatili, a verzija 1.1. izašla je 1998. godine. Time je UML postao prvi otvoreni industrijski standard za vizualno modeliranje te je 2005. godine prihvaćen standard UML 2.0, a najnovija verzija UML danas je 2.5.1 koja je izdana u prosincu 2017. godine.

UML dijagrami svrstavaju se u dvije skupine - strukturne dijagrame i dijagrame ponašanja, a popis svih dijagrama vidljiv je na slici 4.



Slika 4. UML dijagrami  
Izvor: izrada autora prema Šebalju (2023)

Prema Milesu i Hamiltonu (2006:21) use-case dijagram ili dijagram slučajeva korištenja najčešće se koristi u početnim fazama oblikovanja, najčešće kao prvi dijagram te opisuje funkcionalne zahtjeve sustava promatrane izvana. Sudionik (engl. *Actor*) pokreće slučaj korištenja zahtijevanjem od sustava da izvrši nekakav proces ili funkciju te dijagram pokazuje samo ono što sustav treba raditi iz korisničke perspektive.

Odgovara na pitanja (Šebalj, 2023):

- Što se opisuje?
- Tko ima interakciju sa sustavom?
- Što sudionici mogu učiniti?

Prema Milesu i Hamiltonu (2006:21-27) definiranje zahtjeva sastoji se od određivanja tri elementa – sudionika, slučaja korištenja i scenarija.

### *Sudionik*

Sudionik je vanjski entitet povezan sa sustavom koji inicira akcije, stvarna je osoba ili neki drugi sustav, ali nije dio sustava. Potrebno ga je pisati kao imenicu te poželjno ostaviti kratak opis. Slika 5 prikazuje simbol koji označava sudionika u dijagramu slučajeva korištenja.



Slika 5. Simbol sudionika prema dijagramu slučajeva korištenja  
Izvor: izrada autora prema Miles i Hamilton (2006:17)

### *Slučaj korištenja*

Slučaj korištenja je apstraktni zadatak kojeg izvode sudionici. Oni opisuju aktivnosti koje sustav obavlja, a definirani su u korisničkim sučeljima. S obzirom na to da označavaju radnju, potrebno ga je pisati kao glagol. Slika 6 prikazuje simbol koji označava slučaj korištenja u dijagramu slučajeva korištenja.



Slika 6. Simbol slučaja korištenja prema dijagramu slučajeva korištenja  
Izvor: izrada autora prema Miles i Hamilton (2006:25)

### Scenarij

Scenarij se može definirati kao logičke korake između sudionika i sustava. Također, postoji i alternativni scenarij koji prikazuje aktivnosti koje nisu bile uspješne, a mogu se pojaviti u glavnom scenariju.

Tipovi veza koji se javljaju u dijagramu slučajeva korištenja su (Miles i Hamilton, 2006:30-40):

- Asocijacija
- Generalizacija
- Uključivanje
- Proširenje

Tablica 1. Tipovi veza u dijagramu slučajeva korištenja

Vrsta veze	Prikaz veze
Asocijacija	—————
Generalizacija	—————▷
Uključivanje	-----<<include>>----->
Proširivanje	-----<<extend>>----->

Izvor: izrada autora prema Šebalj (2023)

## 5. Metodologija rada

Završni rad usmjeren je na istraživanje procesa modeliranja IS-a i razvoja korisničkog sučelja kroz primjer sustava za evidenciju volonterskih aktivnosti studenata. Praktični dio rada opisan je kroz sljedeće korake:

1. Opis poslovnog slučaja
2. Definiranje funkcionalnih i nefunkcionalnih zahtjeva
3. Izrada UML dijagrama slučaja korištenja
4. Izrada ER dijagrama

Kroz opis poslovnog slučaja bit će objašnjen razlog pokretanja projekta, opis poslovnog problema, poslovni zahtjevi, koristi, rizici, financijska analiza, vremenski okvir, potrebne resurse i mjerilo uspješnosti. Nadalje, navest će se nekoliko primjera funkcionalnih i nefunkcionalnih sistemskih zahtjeva koje bi sustav trebao pružiti. Logika sustava je detaljno opisana korištenjem UML dijagrama slučaja korištenja te ER dijagrama.

Naziv aplikacije je Student volonter koja će poslužiti kako bi se lakše vodila evidencija o odrađenim volonterskim satima studenata te kako bi se imao pregled studenata volontera radi lakšeg izdavanja volonterskih knjižica. Sudionici ove aplikacije su studenti i profesori fakulteta.

## **6. Opis istraživanja i rezultati istraživanja**

Opis i rezultati istraživanja prikazat će se kroz dva dijela. Prvi dio, teorijski, sastoji se od opisa poslovnog slučaja te funkcionalnih i nefunkcionalnih sistemskih zahtjeva, i drugi dio, praktični, u kojem je na temelju dijagrama prikazana logika sustava.

### **6.1. Opis poslovnog slučaja**

Sustav je zamišljen kao web aplikacija kojoj će pristupiti dvije vrste sudionika – profesor i student. Profesoru bi sustav trebao omogućiti prijavu u sustav te objavljivanje natječaja za volontiranje ako u tom trenutku netko traži volontere. Prilikom objave natječaja, profesor treba unijeti naziv i opis aktivnosti, datum obavljanja aktivnosti te broj potrebnih sati volontiranja. U sustavu se treba nalaziti pregled poslanih zahtjeva za volonterske aktivnosti gdje profesor upisuje studentu volonterske sate i koje profesor u većini slučajeva odobrava, dok opcija odbijanja stoji u slučaju da se student u međuvremenu predomisli te odustane od volontiranja. Sustav, iz studentove perspektive, trebao bi omogućiti prijavu u sustav te mogućnost promjene osobnih podataka. U slučaju da student traži volontersku aktivnost, sustav nudi popis aktualnih volonterskih aktivnosti te omogućuje prijavu istih. Također, sustav studentima omogućuje pregled izvršenih aktivnosti te ispis volonterske kartice s popisom aktivnosti i realiziranim satima.

#### *Razlog pokretanja projekta*

Zbog problema s pretraživanjem studenata volontera i upisivanjem odrađenih volonterskih sati te izrađivanja volonterskih iskaznica, planira se izrada IS-a za upravljanje volonterskim aktivnostima studenata.

Sustav će se implementirati u roku od 6 mjeseci uz troškove od 16.000,00 eura za nabavku sustava i dodatnih 150 eura za mjesečno održavanje.

#### *Opis poslovnog problema*

Organizacija prima veliku količinu zahtjeva za volontiranjem zbog kojih je teško pretraživati studente, zaprimati zahtjeve te upisivati sate za odrađene volonterske aktivnosti. Studentima može biti teško pronaći i prijaviti se za određene volonterske aktivnosti, pratiti svoje volonterske sate ili pronaći volonterske aktivnosti koje odgovaraju njihovim kvalifikacijama i interesima.

### *Poslovni zahtjevi*

Fakultet planira nabavku informacijskog sustava za kontrolu volontiranja kojim će profesorima omogućiti sljedeće:

- prijavu u sustav
- ažuriranje osobnih podataka studenta u sustav
- objavu natječaja za volontiranje
- pregledavanje zaprimljenih prijava, njihovo prihvaćanje ili odbijanje
- unos odrađenih sati studenata
- odjavu iz sustava

Sustav će studentima omogućiti:

- prijavu u sustav
- unos i ažuriranje osobnih podataka
- pretraživanje i prijavu željene volonterske aktivnosti
- pregled izvršenih aktivnosti te ispis volonterske kartice
- odjavu iz sustava

### *Koristi*

Implementacijom ovog informacijskog sustava olakšat će pronalaženje prilika za volontiranje koje odgovaraju studentovim kvalifikacijama i interesima. To može pomoći u povećanju angažmana studenata i sudjelovanju u aktivnostima za volontiranje. Također, bit će jednostavnije praćenje volonterskih sati što će fakultetu olakšati praćenje i prepoznavanje studentskih volonterskih napora.

### *Rizici*

Rizik 1: Mogućnost neovlaštenog pristupa osjetljivim podacima, kao što su osobni podaci studenta i povjerljivi podaci organizacije.

Rješenje: Sustav bi trebao sadržavati snažne sigurnosne mjere, poput enkripcije ili zaštite lozinkom kako bi se osiguralo da samo ovlašteni korisnici mogu pristupiti podacima.

Rizik 2: Mogućnost pogrešaka ili netočnih podataka unesenih u sustav.

Rješenje: Sustav bi trebao uključivati validaciju podataka i provjeru pogrešaka kako bi se osiguralo da su podaci točni i potpuni.



Rizik 3: Prekid rada zbog tehničkih problema kao što su npr. prekid mreže.

Rješenje: Redovito kreiranje sigurnosnih kopija.

#### *Financijski okvir*

Izrada IS-a iznositi će 16.000,00 eura, dok će održavanje sustava iznositi 150 eura mjesečno.

#### *Vremenski okvir*

Za implementaciju novog informacijskog sustava potrebno je do 6 mjeseci.

#### *Potrebni resursi*

U provedbu ovog projekta uključen je voditelj projekta, poslovni analitičar, programeri, testeri i voditelj financija.

#### *Mjerila uspješnosti*

Ovaj projekt će se smatrati uspješnim ako se:

- sustav uvede u roku 6 mjeseci, a razvoj sustava bude unutar budžeta
- poboljša organizacija popisa studenata i volonterskih sati.

## **6.2. Funkcionalni i nefunkcionalni sistemski zahtjevi**

Funkcionalni zahtjevi predstavljaju usluge koje sustav nudi, a nefunkcionalni predstavljaju ograničenja sustava. U nastavku ovog dijela rada prikazani su funkcionalni i nefunkcionalni sistemski zahtjevi za ranije spomenutu aplikaciju.

#### *Funkcionalni sustavi*

- sustav treba imati evidenciju studenata koji volontiraju
- sustav treba omogućiti profesoru da samostalno pregleda zaprimljene prijave te da prihvati ili odbije iste
- sustav treba omogućiti unos odrađenih sati volontiranja
- sustav treba omogućiti ažuriranje studentovog profila.
- student treba moći pregledati izvršene aktivnosti i ispisati volontersku karticu

### *Nefunkcionalni sustavi*

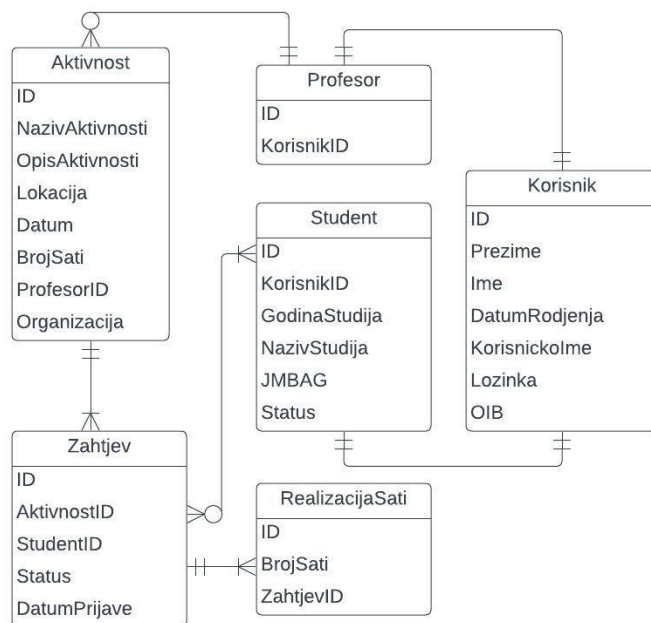
- sustav mogu koristiti samo autorizirani korisnici
- sustav mora biti operativan 7 dana u tjednu i 365 dana u godini
- sustav mora imati dobre performanse i biti u stanju nositi se s velikom količinom zahtjeva i podataka u isto vrijeme
- sustav mora biti skalabilan kako bi se prilagodio sve većem broju studenata i aktivnostima za volontere

### **6.3.Oblikovanje IS-a pomoću modela**

Nakon što su se zahtjevi specificirali tijekom faze analize i nakon što se doznalo što treba organizaciji, slijedi oblikovanje informacijskog sustava tj. modeliranje podataka.

#### **6.3.1. ER model**

Na temelju primjera sustava za evidenciju volonterskih aktivnosti, na slici 7, prikazan je ER model te je na temelju njega dan prijedlog tablica i veza između njih (tablice 2-7). Na temelju modela je vidljivo da jedna i samo jedna baza Korisnika u sebi može imati može imati jednog i samo jednog Studenta i jednog i samo jednog Profesora. Jedan i samo jedan Profesor može unositi nula ili više novih Aktivnosti u sustav. Jedan ili više Zahtjeva može sadržavati jednu i samo jednu prijavljenu Aktivnosti. Jedan i samo jedan zahtjev može imati jednu ili više RealizacijaSati. Jedan ili više Studenata može odabrati nula ili više Zahtjeva za Aktivnost.



Slika 7. ER dijagram na primjeru sustava za evidenciju volonterskih aktivnosti  
Izvor: izrada autora

Tablica 2 prikazuje entitet Korisnik kojem su atributi ID, Prezime, Ime, DatumRodjenja, KorisnickoIme, Lozinka i OIB. Primarni ključ u ovom entitetu je ID.

Tablica 2. Primjer tablice Korisnik

Korisnik						
ID	Prezime	Ime	DatumRodjenja	KorisnickoIme	Lozinka	OIB
5687	Pero	Perić	13.11.1999.	pperic@efos.hr	Mp8rgUn	09547863512
8946	Eva	Ević	25.06.2000.	eevic@efos.hr	LkstM9u5	65843951257

Izvor: izrada autora

Tablica 3 prikazuje entitet Student kojem su atributi ID, KorisnikID, GodinaStudija, NazivStudija, JMBAG i Status. Primarni ključ je ID, a s tablicom Korisnik povezan je stranim ključem preko polja KorisnikID.

Tablica 3. Primjer tablice Student

Student					
ID	KorisnikID	GodinaStudija	NazivStudija	JMBAG	Status
1	5687	3. godina preddiplomskog	Marketing	000292781	Redovan

2	8946	1.godina preddiplomskog	Poslovna informatika	020587846	Izvanredan
---	------	----------------------------	-------------------------	-----------	------------

Izvor: izrada autora

Tablica 4 prikazuje entitet Aktivnost u kojoj se nalazi primarni ključ ID te ostali atributi NazivAktivnosti, OpisAktivnosti, Lokacija, Datum, BrojSati, ProfesorID i Ogranizacija te je povezana sa tablicom Profesor preko stranog ključa ProfesorID.

Tablica 4. Primjer tablice Aktivnost

Aktivnost							
ID	NazivAktivnosti	OpisAktivnosti	Lokacija	Datum	BrojSati	ProfesorID	Organizacija
1	Šetanje pasa	Potreban student za volontersko šetanje pasa.	Osijek	05.06.2022.	3	2222	Azil Osijek
2	Instrukcije engleskog jezika	Potreban student za držanje instrukcija iz engleskog jezika.	Osijek	25.06.2023.	12	5555	EDUKOS

Izvor: izrada autora

Tablica 5 predstavlja entitet Profesor kojemu su atributi ID i KorisnikID. Primarni ključ ovog entiteta je ID, a s tablicom Korisnik povezana je preko polja KorisnikID.

Tablica 5. Primjer tablice Profesor

Profesor	
ID	KorisnikID
2222	5687
5555	8946

Izvor: izrada autora

Tablica 6 predstavlja entitet Zahtjev kojemu su atributi ID, AktivnostID, StudentID, Status te DatumPrijave. Ovaj entitet u sebi sadrži dva strana ključa, AktivnostID kako bi se u zahtjevu prikazala Aktivnost o kojoj je riječ i StudentID kako bi znalo koji se student prijavio za volontersku aktivnost.

Tablica 6. Primjer tablice Zahtjev

Zahtjev				
ID	AktivnostID	StudentID	Status	DatumPrijava
987	1	2323	Prihvaćeno	7.6.2023.
789	2	2424	Prihvaćeno	8.4.2023.

Izvor: izrada autora

Tablica 7 prikazuje entitet RealizacijaSati kojemu su atributi ID, BrojSati te ZahtjevID. Primarni ključ u ovom entitetu je ID, a strani ključ koji povezuje ovu tablicu s tablicom Zahtjev je ZahtjevID.

Tablica 7. Primjer tablice RealizacijaSati

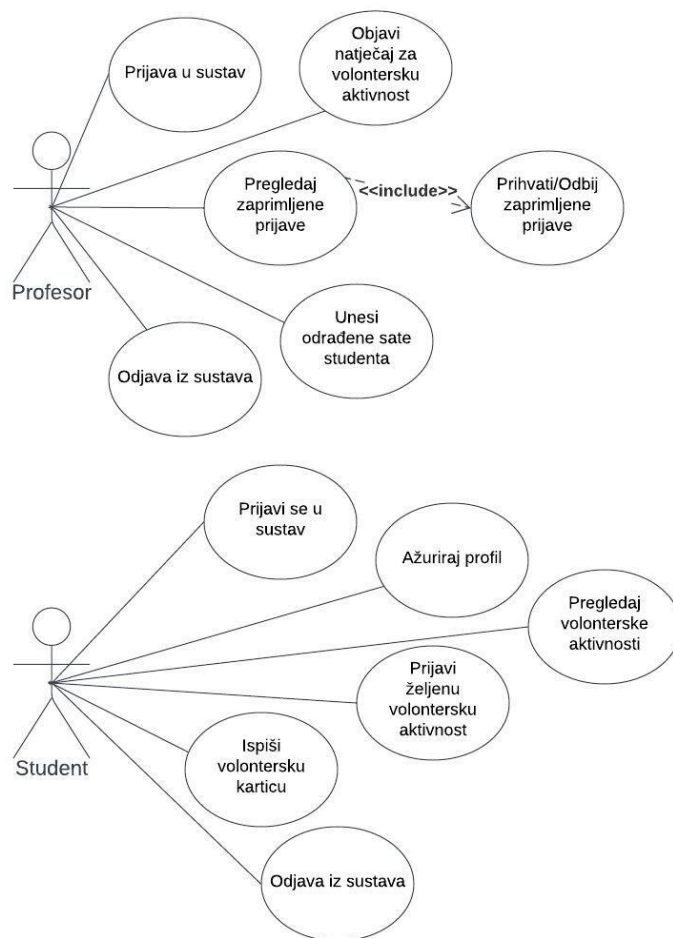
RealizacijaSati		
ID	BrojSati	ZahtjevID
2323	2	987
2424	4	789

Izvor: izrada autora

### 6.3.2. Dijagram slučajeva korištenja

U dijagramu slučajeva korištenja prikazani su profesor i student kao sudionici sustava te aktivnosti koje obavljaju sa sustavom (slika 8). Da bi mogao koristiti sustav, profesor se mora prijaviti. Profesor moga imati mogućnost objave natječaja za volonterske aktivnosti te pregleda zaprimljenih prijava. Profesor može odlučiti hoće prihvatiti ili odbiti prijavu. U slučaju da prihvati zaprimljenu prijavu, nakon obavljene volonterske aktivnosti, unosi odrađene sate studenta.

Student se također mora prijaviti u sustav. Nakon prijave može ažurirati svoje osobne podatke (npr. telefon ili e-mail). Student može pregledati objavljene natječaje s objavljenim volonterskim aktivnostima te prijaviti željenu volontersku aktivnost. Također, student ima mogućnost pregleda izvršenih aktivnosti te realiziranih sati i može ispisati volontersku karticu. Nakon svega odjavljuje se iz sustava.



Slika 8. Dijagram slučajeva korištenja  
Izvor: izrada autora

U tablici 8 predstavljen je primjer opisa slučaja korištenja „odabir volonterske aktivnosti“.

Tablica 8. Opis slučaja korištenja – Prijava željene volonterske aktivnosti

Naziv	Prijavi željenu volontersku aktivnosti
Kratki opis	Prijava željenih volonterskih aktivnosti omogućuje studentima, nakon objave natječaja s aktivnostima, odaberu i prijave željenu volontersku aktivnost.
Preduvjet	Student mora biti mora imati pristup sustavu.
Uspješno stanje	Student uspješno podnio prijavu za volontersku aktivnost
Neuspješno stanje	Student nije uspio podnijeti prijavu za volontersku aktivnost
Sudionici	Student
Okidač	Student želi prijaviti volontersku aktivnost
Glavni scenarij	1. Student se prijavljuje u sustav 2. Student odabire izbornik Volonterske aktivnosti

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Student s popisa pronalazi željenu volontersku aktivnost, odabire ju i klikne na gumb „Prijavi aktivnost“</li> <li>4. Student se odjavljuje iz sustava.</li> </ol>
Alternativni scenarij	2.1. Student se ne može prijaviti u sustav jer nema korisničke podatke.

Izvor: izrada autora

U tablici 9 prikazan je primjer slučaja korištenja praćenja volonterskih sati.

Tablica 9. Opis slučajeva korištenja – Unošenje odrađenih sati

Naziv	Unesi odrađene sate studenta
Kratki opis	Profesori prate i bilježe broj volonterskih sati koje su odradili studenti
Preduvjet	Student mora odraditi volontersku aktivnost, a profesor mora imati pristup sustavu.
Uspješno stanje	Volonterski sati su uspješno zabilježeni
Neuspješno stanje	Volonterski sati nisu uspješno zabilježeni
Sudionici	Profesor
Okidač	Student je odradio volontersku aktivnost stoga profesor može upisati sate u sustav.
Glavni scenarij	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Profesor se prijavljuje u sustav</li> <li>2. Profesor odabire izbornik Volonterske aktivnosti</li> <li>3. Profesor označava željenu aktivnost i odabire gumb Unesi sate</li> <li>4. Profesor odabire studenta i upisuje odrađene sate</li> <li>5. Profesor odjavljuje se iz sustava.</li> </ol>
Alternativni scenarij	1.1. Profesor se ne može prijaviti u sustav jer je zaboravio lozinku.

Izvor: izrada autora

## 7. Rasprava

Svaki proces razvoja sustava je drugačiji. Razlikuje su po mnogim stavkama koje zavise od budžeta koji je uloženi u razvoj sustava do kompleksnosti modela i samih funkcionalnosti sustava. Uvođenje informacijskog sustava za upravljanje volonterskim aktivnostima predstavlja važan korak prema unapređenju fakulteta i olakšavanju volontiranja za studente. Fokus je stavljen na analizu potreba za ovakvim sustavim, njegove funkcionalne i nefunkcionalne zahtjeve, financijske aspekte te potencijalne rizike i koristi.

Razmotri li se razlog pokretanja projekta, vidljivo je da se fakultet suočava sa problemima pretraživanju i praćenju studenata, a također i upisu odrađenih volonterskih sati. Ovakav sustav značajno može olakšati ove procese. Funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi su jasno definirani, uključujući prijavu, ažuriranje osobnih podataka, pregledavanje prijave, unos volonterskih sati i odjavu, kako za profesore tako i za studente.

Financijski okvir projekta predstavlja ulaganje u budućnost. Troškovi od 16.000,00 eura za razvoj sustava i 150 eura mjesečno za održavanje opravdani su ako se uzmu u obzir koristi koje će fakultet dobiti. Sustav će poboljšati organizaciju volontera, povećati angažiranost studenata te omogućiti bolje praćenje volonterskih aktivnosti. Postoje potencijalni rizici kao što su neovlašteni pristup osjetljivim podacima i tehnički problemi, ali oni se mogu minimizirati adekvatnim sigurnosnim mjerama i redovitim izradama sigurnosnih kopija sustava.

Vremenski okvir za implementaciju je 6 mjeseci što se čini razmjerno realnim s obzirom na složenost sustava. U provedbu projekta uključeni su voditelj projekta, poslovni analitičar, programeri, tester i voditelj financija. Sustav će, kao mjerilo uspješnosti, smatrati ako se sustav uvede unutar zadanih rokova i budžeta te ako poboljša organizaciju volonterskih sati.

Na kraju svega dijagrami slučajeva korištenja i ER model jasno prikazuju kako će sustav funkcionirati iz perspektive profesora i studenata. Oni omogućuju bolje razumijevanje interakcija između korisnika i sustava.

Sve u svemu, implementacija ovoga informacijskog sustava ima potencijala unaprijediti organizaciju volonterskih aktivnosti i volonterskih sati kao što će poboljšati iskustvo studenata i profesora te pomoći u ostvarivanju ciljeva vezanih za volontiranje.



## 8. Zaključak

S obzirom na to da suvremeno društvo sve više ovisi o informacijskim sustavima i da takvi imaju široku upotrebu te ključnu ulogu, ovaj završni rad pruža razumijevanje ključnih aspekata modeliranja takvih sustava. Kroz primjer sustava za evidenciju volonterskih aktivnosti predstavljena je sinteza ključnih saznanja i postignuća u procesu modeliranja informacijskih sustava. Razvoj kompleksnog sustava koji zadovoljava potrebe svih relevantnih dionika jedan je od najvažnijih rezultata ovog rada. ER modelom pružena je jasna struktura za pohranu podataka o volonterskim aktivnosti, a UML dijagramom slučajeve korištena precizno je opisana funkcionalnost sustava iz perspektive korisnika. Teorijski koncept i praktični primjer omogućili su da ovaj rad pruži dublje razumijevanje procesa modeliranja informacijskog sustava. Konkretni primjer ovog završnog rada prikazao je kako tehnologija može efikasno pružiti potporu organizacijskim potrebama, unaprijediti poslovne procese i poboljšati korisničko iskustvo. Cilj ovog istraživanja bio je stvoriti efikasan i funkcionalan sustav koji bi omogućio fakultetima bolje upravljanje i praćenje volonterskih aktivnosti te olakšao profesorima unos podataka. Važno je napomenuti da implementacija informacijskog sustava nije krajnji cilj. Za dugoročni uspjeh ključno je i kontinuirano praćenje i održavanje sustavom kao i prilagodba promjenama u okolini. Dodatno, ovim radom ističe se važnost volontiranja u visokoškolskim ustanovama kao i potreba za informacijskim sustavima te da će ovaj rad potaknuti daljnji razvoj informacijskih sustava u obrazovnom okruženju, kao i pružanje usluga i iskustva korisnicima.

## Literatura

1. Garača, Ž. (2008). Poslovni informacijski sustavi. Split: Ekonomski fakultet.
2. Jović, A., Horvat, M. i Ivošević, D. (2015). Procesi programskog inženjerstva: Oblikovanje programske potpore, 2.0. verzija. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
3. Kaluža, M. (2018) . Nastavni materijali - Modeliranje podataka i procesa. Rijeka: Veleučilište u Rijeci.
4. Manger, R. i Mauher, M. (2011). Programsko inženjerstvo. Zagreb: Algebra d.o.o.
5. Miles, R. i Hamilton, K. (2006). Learning ULM 2.0. USA: O'Reilly Media.
6. Nalimov, C. (2020). Crow's foot notation in entity-relationship diagrams. Dostupno na: <https://www.gleek.io/blog/crows-foot-notation> [pristupljeno 12. rujna 2023.]
7. Pavlič, M. (2011). Informacijski sustavi. Zagreb: Školska knjiga.
8. Pejović, G. (2018). Poslovni informacijski sustavi. Osijek: Ekonomski fakultet u Osijeku.
9. Šebalj, D. (2023). Nastavni materijali iz kolegija Oblikovanje i implementacija IS-a. Osijek: Ekonomski fakultet u Osijeku.
10. Šimović, V., Ružić-Baf, M. (2013). Suvremeni informacijski sustavi. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli
11. Tilley, S. (2019). Systems Analysis and design. Boston: Cengage Learning
12. Varga, M. (2020). Baze podataka - Konceptualno, logičko i fizičko modeliranje podataka. Zagreb: Vlastita naklada.
13. Varga, M. (2021). Upravljanje podacima. Zagreb: Vlastita naklada.

## Popis tablica

Tablica 1. Tipovi veza u dijagramu slučajeva korištenja .....	13
Tablica 2. primjer tablice Korisnik .....	19
Tablica 3. primjer tablice Student .....	19
Tablica 4. primjer tablice Aktivnost .....	20
Tablica 5. primjer tablice Profesor .....	20
Tablica 6. primjer tablice Zahtjev .....	21
Tablica 7. primjer tablice RealizacijaSati.....	21
Tablica 8. Opis slučaja korištenja – Odabir željene volonterske aktivnosti.....	22
Tablica 9. Opis slučajeva korištenja – Unošenje odrađenih sati .....	23

## Popis slika

Slika 1. Dijelovi informacijskog sustava .....	3
Slika 2. Primjer ER modela podataka .....	9
Slika 3. Kardinalnost veze prema Crow's foot notaciji .....	10
Slika 4. UML dijagrami .....	11
Slika 5. Simbol sudionika prema dijagramu slučajeva korištenja.....	12
Slika 6. Simbol slučaja korištenja prema dijagramu slučajeva korištenja .....	13
Slika 7. ER dijagram na primjeru sustava za evidenciju volonterskih aktivnosti .....	19
Slika 8. Dijagram slučajeva korištenja.....	22