

# Modeliranje informacijskog sustava - primjer aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica

---

Tolić, Iva

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:292857>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-22**



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

Iva Tolić

**MODELIRANJE INFORMACIJSKOG SUSTAVA -  
PRIMJER APLIKACIJE ZA POPULARIZACIJSKI SIMPOZIJ  
KREATIVNA RIZNICA**

Završni rad

Osijek, 2024.

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

Iva Tolić

**MODELIRANJE INFORMACIJSKOG SUSTAVA -  
PRIMJER APLIKACIJE ZA POPULARIZACIJSKI SIMPOZIJ  
KREATIVNA RIZNICA**

Završni rad

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

JMBAG: 0122233144

e – mail: [ivatolic.efos@gmail.com](mailto:ivatolic.efos@gmail.com)

Mentor: doc. dr. sc. Dario Šebalj

Osijek, 2024.

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

Iva Tolić

**INFORMATION SYSTEM MODELING - AN EXAMPLE  
OF AN APPLICATION FOR THE POPULARIZATION  
SYMPOSIUM „CREATIVE TREASURY“**


Final paper

Osijek, 2024.

# IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

## IZJAVA

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

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni 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: Iva Tolić

JMBAG: 0122233144

OIB: 97488890630

e-mail za kontakt: ivatolic.efos@gmail.com

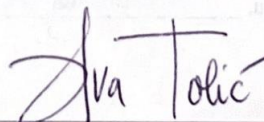
Naziv studija: Sveučilišni prijediplomski studij Poslovna informatika

Naslov rada: MODELIRANJE INFORMACIJSKOG SUSTAVA - PRIMJER APLIKACIJE ZA POPULARIZACIJSKI SIMPOZIJ KREATIVNA RIZNICA

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

U Osijeku, 13. Svibanj 2024. godine

Potpis



## **Modeliranje informacijskog sustava - primjer aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica**

### **SAŽETAK**

Promatrajući trendove i tehnološki napredak u suvremenom svijetu ističe se konstantna potreba za novim, boljim i razrađenijim informacijskim sustavima. Cilj rada je pružiti sveobuhvatan pregled modeliranja informacijskog sustava na temelju teoretskih osnova i primjene na primjeru aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica. Teorijski dio rada daje pregled modela informacijskog sustava, što obuhvaća pojmovno određenje i obilježja informacijskog sustava, a nastavlja sa njegovom analizom. Empirijski dio opisuje poslovni slučaj aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica te se navode osnovni funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi. Oblikovanje informacijskog sustava provest će se pomoću modela, kao što su dijagram slučajeva korištenja i ER dijagram koji su kreirani korištenjem besplatnog alata Lucidchart. Ovim radom prikazat će se kako izradom aplikacije unaprijediti organizacijske aspekte Riznice. Aplikacijom će se odgovoriti na organizacijske izazove, poput velike potražnjom za ulaznicama i ograničenjima njihove distribucije.

**Ključne riječi:** informacijski sustav, modeliranje, aplikacija, Kreativna riznica, dijagram slučajeva korištenja, ER model.

## **Information System Modeling - an example of an application for the popularization symposium „Creative Treasury“**

### **ABSTRACT**

Observing trends and technological advancements in the modern world, a constant need for new, improved, and more sophisticated information systems stands out. This paper aims to offer a comprehensive exploration of information system modeling, rooted in theoretical principles and applied through the lens of an application designed for the popularization symposium, Creative Treasury. The theoretical segment of the paper delves into the conceptual definition and characteristics of information systems, followed by an in-depth analysis. The empirical section outlines the business case for the Creative Treasury application, detailing both its core functional and non-functional requirements. Utilizing tools such as use case diagrams and ER diagrams, the information system's design process unfolds. These diagrams, generated through the Lucidchart platform, provide a visual representation of both user interactions and data modeling. Through these visual aids, the paper demonstrates how organizational aspects of the Treasury can be systematically improved, addressing challenges such as the high demand for symposium tickets effectively.

**Keywords:** Information system, modeling, application, Creative Treasury, use case diagram, ER model.

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Informacijski sustav .....	2
3. Analiza informacijskog sustava.....	6
3.1. Sistemski zahtjevi.....	6
3.1.1. Načini prikupljanja zahtjeva.....	7
3.1.2. Dokumentiranje zahtjeva.....	8
3.1.3. Validacija i verifikacija zahtjeva .....	9
4. Modeliranje informacijskog sustava .....	10
4.1. Modeliranje podataka .....	10
4.1.1. Konceptualno modeliranje ER – model .....	11
4.1.2. Logičko modeliranje – relacijski model.....	13
4.1.3. Fizičko modeliranje i fizički model .....	14
4.2. Modeliranje objekata.....	14
4.2.1. UML dijagrami .....	15
5. Metodologija rada .....	16
6. Opis istraživanja i rezultati istraživanja .....	17
6.1. Poslovni slučaj.....	17
6.2. Sistemski zahtjevi.....	19
6.3. Oblikovanje informacijskog sustava pomoću modela.....	21
6.3.1. Dijagram slučajeva korištenja .....	21
6.3.2. ER model.....	26
7. Rasprava .....	30
8. Zaključak.....	31
Popis literature.....	32
Popis slika .....	34
Popis tablica .....	35



## 1. Uvod

Promatrajući trendove i tehnološki napredak u suvremenom svijetu ističe se konstantna potreba za novim, boljim i razrađenijim informacijskim sustavima. Razumijevanje njihove biti i uloge ključno je za suočavanje s izazovima i ostvarivanje potencijala koje nam pružaju. Cilj ovog rada je pružiti sveobuhvatan uvid u proces modeliranja informacijskog sustava, istražujući teorijske temelje i primjenjujući ih na konkretnom primjeru aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica.

U teorijskom dijelu rada razmatraju se različiti aspekti modeliranja informacijskog sustava, počevši od definicije pojma informacijski sustav. Zatim slijedi analiza sistemskih zahtjeva koji se prikupljaju i dokumentiraju, a na kraju i validiraju i verificiraju.

U empirijskom dijelu, fokus je na primjeni teorijskih koncepta na praktičnom primjeru, pri čemu se opisati poslovni slučaj aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica. Odredit će se rizici i koristi poslovnog slučaja, financijski i vremenski aspekt izrade informacijskog sustava.

Kroz dijagram slučajeva korištenja bit će prikazana interakcija korisnika sa sustavom. ER dijagram, s druge strane, pokazuje podatkovnu strukturu sustava i osnova je za izradu baze podataka.

Kreativna riznica je popularizacijski simpozij s desetogodišnjom tradicijom koji ima veliku posjećenost te se svake godine u organizaciju implementira neki novi aspekt. Kako bi se dodatno poboljšali organizacijski aspekti ovog događaja, planira se razvoj mobilne aplikacije kojom bi se, prije svega, unaprijedila distribucija ulaznica te bi fotografije s događaja postale dostupne većem broju ljudi.

Imajući u vidu gore navedeno, u radu će biti prikazano funkcioniranje sustava kroz različite modele (dijagram slučajeva korištenja i ER dijagram).

## 2. Informacijski sustav

Informacijski sustav je sustav u kojem ljudi i informacijske tehnologije (na primjer, računala, programi, komunikacijske mreže) prate određene postupke kako bi na vrijeme dostavili određene podatke i informacije osobama kojima su isti potrebni (Varga, 1998, citirano u Bistričić, 2006). Bosilj Vukšić i sur. (2004) informacijski sustav definirali su kao sustav koji prikuplja, pohranjuje, čuva, obrađuje i isporučuje informacije koje su važne za poduzeće tako da iste budu dostupne i upotrebljive svima kojima su potrebne.

U ovom poglavlju navest će se najvažnija obilježja informacijskih sustava. Bistričić (2006) ističe da svaki poslovni sustav, odnosno da svako poduzeće mora imati informacijski sustav koji prikuplja, skladišti, čuva, procesuiri i isporučuje informacije te je sposoban interno komunicirati kao i komunicirati s okruženjem u kojem poduzeće posluje. Sukladno prethodno navedenom može se zaključiti da je informacijski sustav podsustav poslovnog sustava.

Osnovne funkcije informacijskog sustava su (Birolla i sur., 1996, citirano u Bosilj Vukšić i sur., 2020):

- Prikupljanje podataka,
- Obrada podataka,
- Pohranjivanje (spremanje) podataka i informacija,
- Distribucija podataka i informacija korisnicima.

Iz prethodno navedenih funkcija informacijskog sustava vidljivo je da informacijski sustav ima važnu ulogu u poslovanju poduzeća. Naime, poduzećima su neophodne informacije, a informacijski sustavi su zaduženi za prikupljanje, obradu i distribuciju informacija u poduzeću kako bi isto moglo nesmetano poslovati.

Za funkcioniranje informacijskog sustava potrebni su sljedeći elementi (Srića i sur., 1999, citirano u Bosilj Vukšić i sur., 2020:175) :

- Hardver – materijalna osnovica koju čine informacijske tehnologije kao što su, na primjer, računala u različitim ulogama – serveri, hostovi, pisari, modemi, itd.;
- Softver – nematerijalni podsustav koji dolazi u obliku programskih rješenja, rutina ili metoda koje su temelj rada hardvera;

- Korisnici – ljudi koji rade s informacijskim sustavom, a mogu imati ulogu tvorca informacijskog sustava ili korisnika informacijskog sustava;
- Organizacija – organizacijski postupci, metode i načini povezivanja ljudi, programskih potpora i strojnih potpora u cjelinu;
- Mreža – koncepcija i realizacija komunikacijskog povezivanja svih podsustava;
- Podaci – koncepcija i organizacija baze podataka i svih informacijskih resursa koji su na raspolaganju u poslovanju.

Ono što je važno istaknuti kada su u pitanju informacijski sustavi je to da informacijski sustavi ne moraju nužno koristiti tehnologiju, ali u današnjem, suvremenom poslovnom svijetu naveliko se koriste informacijsko – komunikacijske tehnologije tako da se o informacijskim sustavima najčešće govori o kompjuteriziranim informacijskim sustavima (Bosilj Vukšić i sur., 2020).

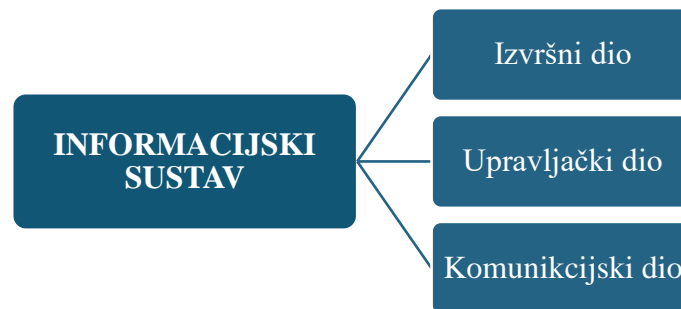
Panian (2000) ističe da informacijski sustavi održavaju ulazne i izlazne informacijske veze s okruženjem u kojem poduzeće posluje. Ono što autor posebno ističe je to da je upitan odnos kvalitete i kvantitete ulaznih i izlaznih informacijskih veza između informacijskog sustava i okruženja.

Dobar informacijski sustav je onaj koji (Brumec, 1993:5):

- U potpunosti podržava poslovnu tehnologiju realnog sustava;
- Struktura informacijskog sustava je takva da odražava organizacijsko ustrojstvo realnog sustava, tj. aplikacije informacijskog sustava pokrivaju poslovne funkcije, a programi podržavaju poslovne procese;
- Organizacijske veze u realnom sustava, odnosno podatkovne veze u informacijskom sustavu su jasno definirane i jednoznačne.

Nadalje, zadatak informacijskih sustava je osigurati informacije koje su potrebne za upravljanjem poslovnim sustavom. Svaki poslovni sustav koji želi biti uspješan mora izgraditi informacijski sustav koji će omogućiti brzo dijeljenje relevantnih informacija i tako doprinijeti kvalitetnom donošenju odluka (Bosilj Vukšić i sur., 2004). Cilj informacijskih sustava je isporučiti prave informacije na pravo mjesto u pravo vrijeme uz minimalni trošak kako bi osobe koje donose poslovne odluke mogle donijeti pravovremene i prave odluke za poslovanje (Bistričić, 2006).

Informacijski sustavi u poslovanju podupiru poslovne procese, a dijelovi svakog informacijskog sustava prikazani su na slici 1.



Slika 1. Dijelovi informacijskog sustava

Izvor: izrada autorice prema Pejić Bach i sur. (2016)

Kao što je vidljivo na slici 1, informacijski sustav sastoji se od tri dijela: izvršni, upravljački i komunikacijski dio. Izvršni dio informacijskog sustava podupire izvršne procese u poduzeću, a izvršnim procesima se obavljaju temeljne djelatnosti poslovanja kojima se mijenja stanje poslovanja poduzeća. Upravljački dio informacijskog sustava podupire upravljačke procese u poduzeću. Ovaj dio informacijskog sustava preuzima podatke iz izvršnog dijela informacijskog sustava i podatke iz vanjskih izvora u svrhu stvaranja informacija koje su potrebne za upravljanje i odlučivanje u poslovanju. Komunikacijski dio poslovnog sustava podupire procese koji omogućuju komunikaciju, suradnju i informiranje između sudionika u poslovanju poduzeća (Pejić Bach i sur., 2016).

Iz navedenog u ovom poglavlju može se zaključiti da su informacijski sustavi složeni te da je u njihovo funkcioniranje uključen veliki broj ljudi koji moraju zajedno surađivati kako bi informacijski sustav doprinio radu poduzeća.

Kako bi poduzeće moglo poslovati istom su potrebne informacije vezane za okruženje u kojem poduzeće posluje kao i informacije vezane za poslovanje poduzeća. Također, potrebno je da poduzeće, odnosno ljudi na izvršnim pozicijama, dobiju prave informacije u pravo vrijeme i na pravom mjestu – upravo to je ono što poslovni informacijski sustavi rade. S prethodno navedenim slaže se i Srića koji je 2000. godine istaknuo da je s obzirom na to da su poduzeća danas tržišno orijentirana istima svakodnevno potrebna velika količina informacija te da poduzeća moraju svakodnevno procijeniti koje informacije su im potrebne kao i vrijednost koju pojedina informacija ima za poslovanje poduzeća (Bistričić, 2006).

Bocij i sur. (2006, citirano u Pejić Bach i sur., 2016) poslovni informacijski sustav definirali su kao skup međusobno povezanih komponenata koje zajedno rade na unosu, obradi, isporuci,

pohrani i drugim upravljačkim aktivnostima koje služe za pretvaranje podataka u informacije koje se potom koriste za predviđanja, planiranje, upravljanje, koordinaciju, donošenje odluka i za operativne aktivnosti u poduzeću.

Nadalje, Pejić Bach i sur. (2016) ističu da poslovni informacijski sustavi uključuju sljedeće: unos, obradu, isporuku, pohranjivanje i druge upravljačke aktivnosti kojima se podaci pretvaraju u informacije potrebne za donošenje odluka u poslovanju, odnosno poslovanje poduzeća.

Poslovni informacijski sustavi su kompleksni sustavi koji imaju nekoliko funkcija (Garača, 2008):

- Dokumentacijska funkcija – osigurava sređivanje poslovnih podataka o događajima koji su se dogodili;
- Informacijska funkcija – osigurava potrebne informacije o stanju poslovnog sustava u realnom vremenu što uvelike pomaže prilikom donošenja poslovnih i upravljačkih odluka:
- Upravljačka funkcija – osigurava potpune informacije koje su potrebne za odlučivanje i upravljanje poduzećem.

Poslovni informacijski sustavi izravno utječu na konkurentnost poslovanja poduzeća na sljedeće načine (Pejić Bach i sur., 2016):

- Poslovni informacijski sustavi imaju pozitivan utjecaj na operativnu efikasnost poslovanja,
- U određenim situacijama poslovni informacijski sustavi su pokretači inovativnosti i promjena u poslovanju poduzeća.

Nadalje, suvremena poduzeća, odnosno da je suvremeno poslovno odlučivanje nezamislivo bez informacijskih sustava te da se informacijski sustavu danas koriste kao potpora svim aspektima organizacijskih funkcija i aktivnosti (Marković Blagojević i sur., 2014, citirano u Puška i Šadić, 2016).

Iz svega navedenog može se zaključiti da poslovni informacijski sustavi imaju važnu ulogu u poslovanju poduzeća te da poduzeća koriste poslovne informacijske sustave u svakodnevnom poslovanju s ciljem efektivnijeg i efikasnijeg provođenja poslovnih procesa kao i u donošenju poslovnih odluka.

### 3. Analiza informacijskog sustava

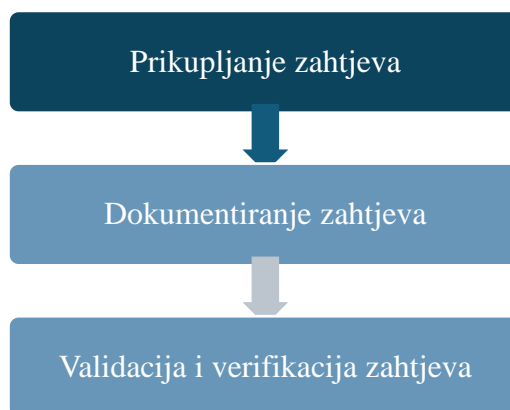
U analizi informacijskog sustava utvrđuje se poslovna potreba, odnosno definira se problem koji se planira riješiti. Rezultat toga je i specifikacija zahtjeva koji se postavljaju kao očekivanja od novog informacijskog sustava. Faza analize informacijskog sustava uključuje modeliranje poslovnih procesa i podataka te njihovu integraciju (Garača, 2008).

#### 3.1. Sistemski zahtjevi

Sistemski zahtjev može se definirati kao karakteristika ili značajka koja je uključena u informacijski sustav kako bi isti zadovoljio poslovne zahtjeve i bio prihvatljiv korisniku. Prilikom prikupljanja sistemskih zahtjeva potrebna je izrazito velika preciznost i iste je potrebno prikupiti na početku procesa zato što se na temelju istih razvija cijeli projekt. Ako se zahtjevima upravlja loše velika je vjerojatnost da će cjelokupni projekt biti neuspješan (Tilley, 2020).

Postoje dvije vrste sistemskih zahtjeva: funkcionalni i nefunkcionalni. Funkcionalni sistemski zahtjevi predstavljaju usluge koje sustav pruža, odnosno što proizvod mora raditi. Kao primjer funkcionalnog sistemskog zahtjeva može se navesti to da svaki obrazac za unos podataka mora sadržavati datum, vrijeme, šifru proizvoda, šifru kupca i količinu ili pak to da se pri brisanju podataka treba pojaviti skočni prozor putem kojega korisnik mora potvrditi brisanje (Tilley, 2020).

Proces upravljanja zahtjevima provodi se u tri koraka koji su prikazani na slici 2.



Slika 2. Koraci u procesu upravljanja zahtjevima

Izvor: izrada autorice prema Tilley (2020)

Na slici 2 vidljivo je da se proces upravljanja zahtjevima provodi u tri koraka. U prvom koraku, prikupljanju zahtjeva, cilj je razumjeti problem i, pomoću različitih tehnika i metoda, prikupiti zahtjeve koji opisuju što predloženo rješenje treba raditi. U drugom koraku, dokumentiranju zahtjeva, ranije prikupljeni zahtjevi se analiziraju i određuje im se prioritet. Dokumentiranje zahtjeva može se vršiti u tekstualnom obliku (npr. kao nabranjanja) ili pomoću različitih modela (*Unified Modeling Language* - UML dijagrami, *Business Process Model and Notation* - BPMN dijagrami, mapiranje korisničkih priča i sl.). U trećem koraku, validaciji i verifikaciji zahtjeva, cilj je provjeriti jesu li zahtjevi ispravno navedeni i hoće li se na temelju tih zahtjeva isporučiti rješenje koje rješava poslovnu potrebu.

### 3.1.1. Načini prikupljanja zahtjeva

Prvi korak u procesu upravljanja zahtjevima je prikupljanje zahtjeva. Prikupljanje zahtjeva podrazumijeva angažman poslovnog analitičara koji radi plan prikupljanja informacija. Plan prikupljanja informacija podrazumijeva sljedeća pitanja (Tilley, 2020):

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

U procesu upravljanja zahtjevima koriste se različite tehnike prikupljanja zahtjeva. Tehnike prikupljanja zahtjeva prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Tehnike prikupljanja zahtjeva

<b>TEHNIKA</b>	<b>OPIS TEHNIKE</b>
<b>Intervju</b>	Analitičar tijekom unaprijed planiranog sastanka prikuplja informacije od druge osobe
<b>Pregled dokumenata</b>	Pregledavanje postojeće dokumentacije kako bi se dobio uvid u to kako postojeći sustav treba raditi
<b>Promatranje</b>	Obuhvaća promatranje postojećih procedura i procesa kako bi se dobio bolji uvid i razumijevanje istih
<b>Upitnici</b>	Prikupljanje informacija putem upitnika od velikog broja ljudi
<b>Uzorkovanja</b>	Proces prikupljanja stvarnih dokumenata (na primjer, zapisi, izvješća, bilješke o prigovorima)
<b>Istraživanje</b>	Kroz pretraživanje interneta, časopisa i knjiga te fizički posjet lokacija i sudjelovanje na konferencijama i seminarima žele se prikupiti popratne informacije o trendovima u industriji i razvoju
<b>Radionice</b>	Koriste se za dobivanje povratnih informacija, dogovore, definiranje prioriteta, prezentaciju i analizu napretka, rješavanje sukoba i slično. Postoji nekoliko vrsta (na primjer brainstorming i formalne prezentacije) i svaka iziskuje posebnu pripremu. U pripremi se priređuju materijali, postavljaju ciljevi radionice i dnevni red.

Izvor: izrada autorice prema Tilley (2020)

Svaka od prethodno opisanih tehnika prikupljanja zahtjeva provodi se kako bismo jasnije shvatili poslovnu potrebu i otkrili poslovne zahtjeve.

### 3.1.2. Dokumentiranje zahtjeva

Drugi korak u procesu upravljanja zahtjevima je dokumentiranje zahtjeva. Nakon što se prikupe zahtjevi, iste je potrebno dokumentirati, odnosno zapisati. Načini dokumentiranja su sljedeći (Tilley, 2020):

- Prirodni jezik – dokumentiranje zahtjeva prirodnim, razgovornim jezikom. Zahtjevi se na ovaj način dokumentiraju tekstualno, često u obliku nabrajanja;



- Dijagrami – grafičke metode pomoću kojih se sustav predstavlja u različitim fazama razvoja;
- Modeli – prikazivanje zahtjeva pomoću modela, kao što su UML modeli ili BPMN procesni modeli.

### 3.1.3. Validacija i verifikacija zahtjeva

Treći, posljednji korak u procesu upravljanja zahtjevima je validacija i verifikacija zahtjeva. U ovom koraku daje se potvrda da zahtjevi definiraju sustav na način na koji to klijent želi. Karakteristike dobro definiranih zahtjeva su (Tilley, 2020):

- Valjanost - Pruža li sustav funkcije koje najbolje odražavaju potrebe klijenta?
- Konzistentnost - Postoje li zahtjevi koji su međusobno kontradiktorni?
- Potpunost - Jesu li uključene sve funkcije koje traži klijent?
- Realnost - Mogu li se zahtjevi implementirati s danim budžetom i tehnologijom?
- Provjerljivost - Mogu li se zahtjevi provjeriti?
- Razumljivost - Jesu li zahtjevi razumljivi?
- Prilagodljivost - Može li se zahtjev izmijeniti bez velikog utjecaja na ostale zahtjeve?

Prethodno navedene korake u procesu upravljanja zahtjevima potrebno je pažljivo i pravovremeno provoditi te kontinuirano pratiti proces kao bi isti, u konačnici, bio uspješan.

## 4. Modeliranje informacijskog sustava

U nastavku ovog poglavlja bit će objašnjeno modeliranje podataka te objekata.

### 4.1. Modeliranje podataka

Bosilj Vukšić i suradnici (2020) model definiraju kao pojednostavljeni prikaz stvarnog sustava ili procesa te ističu da modeli pomažu menadžerima da bolje uvide i razumiju problem ili određenu situaciju. Garača (2008) modeliranje podataka opisuje kao tehniku koja se koristi za analiziranje struktura podataka koji su važni za informacijske sustav, a Varga (2010) modeliranje podataka opisuje kao tehniku organiziranja i dokumentiranja podataka u nekom sustavu ili podsustavu. S obzirom na to da se na podatke gleda kao na resurs koji se dijeli među velikim brojem procesa i potprocesa u poslovanju isti moraju biti organizirani tako da ih razumiju i mogu koristiti svi korisnici poslovnog sustava.

Vicković i Mladenović (2023) navode da je modeliranje podataka kreativni proces koji se izvodi na početku dizajniranja svakog računalnog sustava te ističu da se modeliranje podataka odnosi na vizualnu reprezentaciju informacija o sustavu koji se dizajnira. Sam postupak modeliranja podataka nema pravila već se oslanja na iskustvo, percepciju i razmišljanje osobe koje ga modelira. Kako bi model bio što korisniji i kvalitetnije izrađen predložene su sljedeće smjernice (Bosilj Vukšić i Pejić Bach, 2012, citirano u Bosilj Vukšić i sur., 2020):

- Potrebno je odrediti granice modela sustava i okoline tako da model obuhvati samo ono što je od velikog interesa;
- Model ne smije biti previše kompleksan i detaljan zato što će ga biti teško razumjeti i vrednovati;
- Model ne smije biti previše jednostavan da se ne bi izgubili elementi koji su važni za objašnjavanje uzroka ponašanja;
- Prilikom razvoja model potrebno je koristiti metode za razvoj algoritama i programa, tj. metode softverskog inženjerstva;
- Obavezno se moraju provoditi provjere logičke i kvantitativne ispravnosti modela kako bi model mogao biti pouzdan za korištenje.

Varga (2010) ističe da je modeliranje poslovnih podataka zahtjevan posao koji se povjerava informatičkim stručnjacima koji moraju temeljito i oprezno upravljati poslovnim podacima.

To znači da na osobama koje su zadužene za modeliranje podataka leži velika odgovornost zato što se na temelju poslovnih podataka dobivenih kroz informacijski sustav donose poslovne odluke.

U nastavku poglavlja ukratko će se navesti i opisati modeli modeliranja podataka.

#### 4.1.1. Konceptualno modeliranje ER – model

Prva faza u modeliranju podataka je izrada konceptualnog modela. U ovoj fazi izrađuje se konceptualna shema cijele baze, a shema se sastoji od entiteta, atributa i veza (Manger, 2010, citirano u Vicković i Mladenović, 2023). U ovoj fazi modeliranja izrađuje se ER (*Entity Relationship Model*) koji služi za prikaz entiteta, odnosno veza između entiteta i atributa. Garača (2008) ističe da konceptualni model pomaže prikazati složeni sustav na visokom stupnju apstrakcije. Predstavlja se pomoću unaprijed definiranih simbola kako bi se mogla odvijati precizna komunikacija među osobama koje sudjeluju u rješavanju problema vezanog za modelirani sustav.

Preporučeni koraci pri izradi ER modela su identifikacija entiteta, određivanje njihovih atributa i određivanje tipa i kardinalnosti veze.

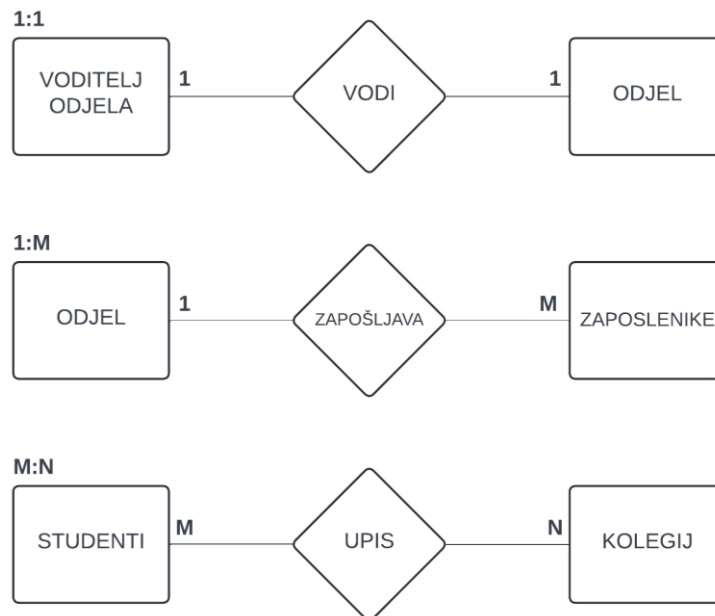
Tilley (2020) razlikuje tri vrste veza:

- a. veza jedan naprema jedan (1:1),
- b. veza jedan naprema više (1:M),
- c. veza više naprema više (M:N).

Veza jedan-na-jedan postoji kada za svaki primjerak prvog entiteta postoji točno jedan primjerak drugog entiteta. Primjerice, voditelj odjela u jednom trenutku može voditi samo jedan odjel, a neki odjel može imati samo jednu osobu postavljenu za voditelja.

Veza jedan naprema više postoji kada se jedan primjerak prvog entiteta odnosi na mnoge primjerke drugog entiteta, ali svaki primjerak drugog entiteta je povezan samo s jednim primjerkom prvog entiteta. Na primjer, jedan odjel zapošljava više zaposlenika, a neki zaposlenik može biti dio (zaposlen) samo jednog odjela.

Veza više naprema više znači da se jedan primjerak prvog entiteta može odnositi na mnoge primjerke drugog entiteta, i jedan primjerak drugog entiteta može se odnositi na mnoge primjerke prvog entiteta. Primjerice, student može upisati više kolegija, a neki kolegij može imati više upisanih studenta. Slika 3. prikazuje grafički prikazuje opisanih veza.



Slika 3. Vrste veza u ER dijagramu

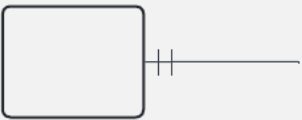
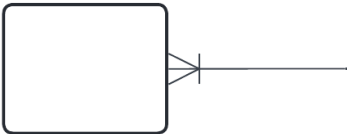
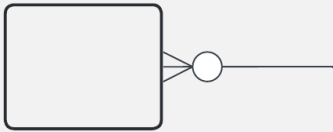

Izvor: izrada autorice prema Tilley (2020)

Prema Garači (2008), sljedeći korak je određivanje kardinalnosti veza.

Kardinalnost opisuje numerički odnos između dva entiteta i pokazuje kako primjerci jednog entiteta odgovaraju primjercima drugog entiteta. Česta metoda označavanja kardinalnosti naziva se vranina noga (engl. *Crow's foot*) zbog oblika koji uključuju krugove, trake i simbole kojima se označavaju različite mogućnosti. Ova notacija još se naziva i obrnutim strelicama, pilećim stopalima ili vilica.

Primjeri oznake *Crow's foot* prikazane su tablicom 2.

Tablica 2. Kardinalnost veze i Crow's foot notacija

OZNAKA	ZNAČENJE	PRIKAZ U UML-u
	Jedan i samo jedan	<b>1</b>
	Jedan ili više	<b>1..*</b>
	Nula ili više	<b>0..*</b>
	Nula ili jedan	<b>0..1</b>

Izvor: izrada autorice prema Tilley (2020)

#### 4.1.2. Logičko modeliranje – relacijski model

Logički model podataka je presjek konceptualnog i relacijskog modela. U ovoj fazi razvijanja baze podataka dizajner dodaje detalje strukturi koja je prethodno napravljena u konceptualnom modelu. S obzirom na to da dizajner prilikom razrade logičkog modela još uvijek nije vezan za određeni sustav baze podataka ni tehnologiju isti ima slobodu prilikom odabira najboljih rješenja. Logički model podataka ima dugoročnu vrijednost zato što isti služi kao dokumentacija koja se koristi prilikom izrade projekta, a kasnije pomaže pri implementaciji promjena ili ako se javi potreba za ispravljanjem pogrešaka (Nalimov, 2021, citirano prema Vicković i Mladenović, 2023).

Relacijski model nastaje u posljednjoj fazi modeliranja podataka. U ovoj fazi dizajner ima zadatak iz logičkog modela razviti relacijski model koji će zadovoljiti parametre i zahtjeve odabranog sustava. Relacijski model podataka opisuje kako će se model izgraditi u bazi

podataka, prikazuje sve karakteristike tablica, primarne i strane ključeve kao i odnose između tablica. Dizajneri u ovoj fazi moraju uzeti u obzir sve fizičke zahtjeve i ograničenja odabranog sustava. Također, u ovoj fazi se prave promjene i prilagodbe s ciljem poboljšanja ukupne izvedbe, upotrebljivosti i brzine sustava (Vicković i Mladenović, 2023).

#### 4.1.3. Fizičko modeliranje i fizički model

Fizički model omogućuje prostorni uvid u određenu strukturu. Ovaj model otkriva nove informacije o tome kako se određeno rješenje može primjenjivati. Često se koristi za, na primjer, razvoj novih proizvoda i organizaciju proizvodnih pogona. Podršku u izradi fizičkih modela danas nudi računalna tehnologija koja ima različite alate koji uključuju alate za računalnu podršku dizajnu, alate za računalnu podršku proizvodnji i inženjerstvu (Bosilj Vukšić i sur., 2020).

## 4.2. Modeliranje objekata

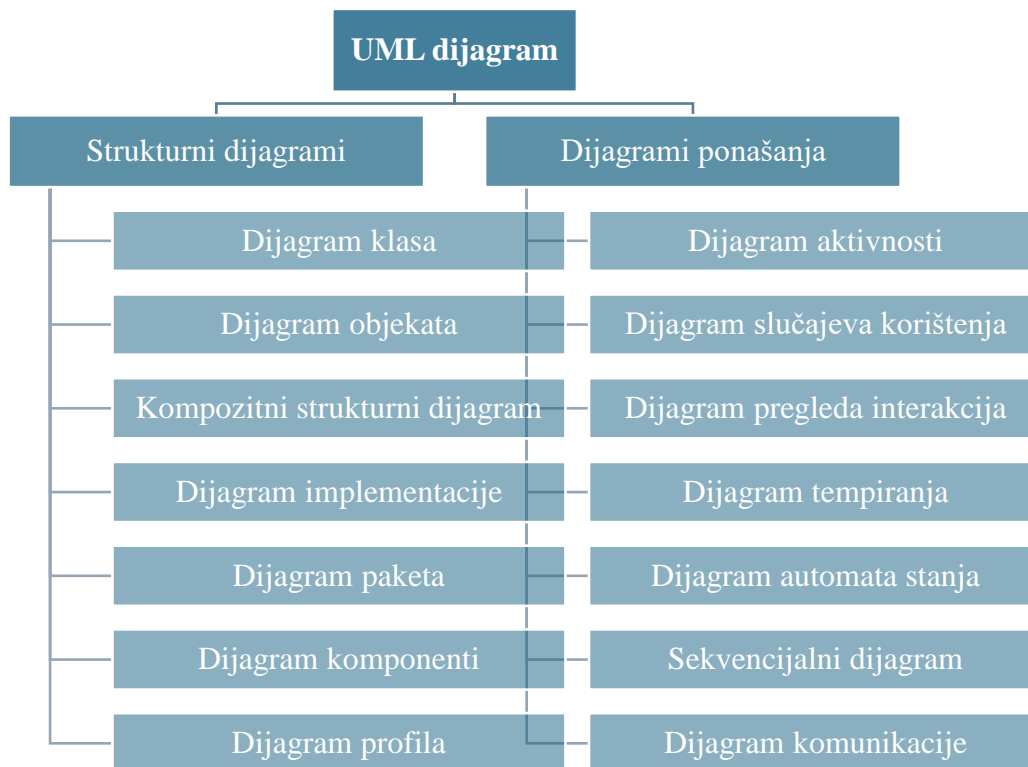
Objektno – orijentirana analiza opisuje informacijski sustav pomoću objekata kao što su, na primjer, stvarne osobe, događaji ili transakcije, a rezultat objektno – orijentirane analize je model objekata (Tilley, 2020). U objektno orijentiranim metodama model sustava gradi se analogno samom sustavu, s istim objektima bez da se unose semantičke nejasnoće, tj. odnosno od objekata koji postoje u problemskoj domeni i koji su po prirodi relativno stabilni i rijetko podložni promjenama. Ukoliko dođe do promjene ista je lokalnog karaktera što je važno za stabilnost modela (Garača, 2008). U svrhu boljeg razumijevanja objektno orijentacije potrebno je navesti osnovne koncepte, odnosno svojstva objektno orijentacije (Garača, 2008: 178 - 181):

- Učahurivanje – podrazumijeva grupiranje procedura oko podataka;
- Zadržavanje svojstava – mogućnost kojom objekti mogu biti svjesni svoje prošlosti;
- Osobnost objekta – svojstvo prema kojem se svaki objekt, neovisno o vrsti i trenutnom stanju, može identificirati i tretirati kao individualna jedinka;
- Poruke – sredstvo sporazumijevanja među objektima;
- Razredi, klase – obrasci po kojima se objekti kreiraju;
- Nasljeđivanje – svojstvo kojim objekti nekog razreda mogu upotrijebiti metode i attribute klase koja je logički nadređena, odnosno nadklasa;

- Raznovrsnost ili polimorfnost – svojstvo pomoću kojega isto ime metode može biti definirano nad više razreda i može imati više provedbi u svakom od razreda ili svojstvo po kojem varijabla može ukazati na objekte različitih razreda u različito vrijeme.

#### 4.2.1. UML dijagrami

Tehnika koja se najčešće koristi za modeliranje objekata je UML (engl. *Unified Modeling Language*). UML je standardizirani jezik za modeliranje koji se sastoji od skupa dijagrama za opis, vizualizaciju i dokumentiranje informacijskog sustava (Tilley, 2020). Na slici 2. prikazana je podjela UML dijagrama na dvije skupine, strukturna dijagrame i dijagrame ponašanja.



Slika 4. Podjela UML dijagrama

Izvor: izrada autorice prema Tilley (2020)

Objektno orijentiran dizajn podrazumijeva preslikavanje analitičkog modela u model koji je ovisan o uvjetima implementacije. Pri tome se idealni analitički model mora u određenoj mjeri adaptirati na realno okruženje u kojem će se model primjenjivati (Garača, 2008).

## 5. Metodologija rada

Fokus ovog rada je na istraživanju procesa modeliranja informacijskih sustava kroz primjer aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica. U praktičnom dijelu ovog završnog rada opisuju se sljedeći postupci:

- Opis poslovnog slučaja,
- Definiranje funkcionalnih i nefunkcionalnih zahtjeva,
- Izrada UML dijagrama slučajeva korištenja,
- Izrada ER dijagrama.

Kroz analizu poslovnog slučaja, istražuju se pokretački faktori projekta, identificiraju se poslovni problemi, postavljaju se poslovni zahtjevi, analiziraju se očekivane koristi, procjenjuju se rizici te se provodi financijska analiza. Također, definiraju se vremenski okvir projekta, potrebni resursi te kriteriji uspješnosti. Prikazuje se nekoliko primjera funkcionalnih i nefunkcionalnih sistemskih zahtjeva. Arhitektura sustava detaljno se opisuje kroz korištenje UML dijagrama slučajeva korištenja i ER dijagrama.

Naziv aplikacije *Kreativna riznica* sugerira svrhu proširenja informacija o popularizacijskom simpoziju i olakšavanja pristupa programskom sadržaju, ulaznicama i fotografijama za posjetitelje. Korisnici aplikacije obuhvaćaju posjetitelje simpozija i organizacijski odbor koji se dijeli na profesore i volontere.

Za kreiranje UML dijagrama slučajeva korištenja i ER dijagrama koristio se online alat Lucidchart. Lucidchart je alat kojim se brzo i lako stvaraju dijagrami i izrađuju vizualne prezentacije, poput flowchartova, organizacijskih dijagrama, mrežnih dijagrama.



## 6. Opis istraživanja i rezultati istraživanja

Istraživanje se sastoji od dva dijela. Prvi dio obuhvaća opis poslovnog slučaja te definiranje funkcionalnih i nefunkcionalnih sistemskih zahtjeva, dok se u drugom dijelu prikazuje logika sustava na temelju odgovarajućih dijagrama.

### 6.1. Poslovni slučaj

Sustav je zamišljen kao mobilna aplikacija kojoj će moći pristupiti svi posjetitelji Riznice i organizacijski odbor Kreativne riznice. Članovima organizacijskog odbora sustav bi trebao omogućiti objavu obavijesti o Riznici, kao i program te puštanje ulaznica za programske sadržaje te njihovo zatvaranje u slučaju popunjenosti kapaciteta. U sustavu se treba nalaziti pregledan popis svih preuzetih ulaznica te se taj popis treba moći filtrirati. Također trebao bi im omogućiti izradu albuma i podizanje fotografija u njih.

#### *Razlog pokretanja projekta*

U ovaj projekt se odlučilo krenuti zbog nemogućnosti pregledne raspodjele informacija. Uvidjelo se kako je previše informacija koje se žele oglasiti te se time dolazi do zatrpavanja profila na društvenim mrežama. Mobilna aplikacija čini se kao pravi potez te se planira implementirati kroz 10 mjeseci uz troškove od 10.000,00 eura koji bi se utrošili za razvoj sustava, a za godišnje održavanje aplikacije trebalo bi se izdvajati 100 eura.

#### *Opis poslovnog problema*

Kroz godine, popularizacijski simpozij Kreativna riznica eksponencijalno raste. Time raste i broj posjetitelja. Informacije se ne mogu brzo i efektno raširiti te je potražnja za ulaznicama, za ograničen prostor Fakulteta, uistinu velika i teško se kontrolira. Nakon održavanja Riznice dolazi do problema sa dijeljenjem fotografija, koje bi trebale brzo i jednostavno doći do posjetitelja i medija.

#### *Poslovni zahtjevi*

Institut Andizet, u suradnji sa Fakultetom, planira razvoj mobilne aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica kojom će organizatorima i posjetiteljima Riznice omogućiti mnogo.

Organizatorima bi se omogućilo:

- Prijava u sustav.

- Upravljanje svojim profilom.
- Objava programskih sadržaja.
- Objava prijavnice za volontiranje.
- Puštanje ulaznica.
- Pregled podataka o ulaznicama.
- Objava albuma sa fotografijama.
- Odjava iz sustava.

Posjetiteljima bi se omogućilo:

- Prijavu u sustav.
- Detaljan pregled programskog sadržaja.
- Pregled arhive prethodnih Riznica.
- Preuzimanje fotografija iz albuma.
- Rezervaciju ulaznica.
- Preuzimanje ulaznica.
- Odjava iz sustava.

### *Koristi*

Aplikacija bi trebala olakšati i stvarati bržu i efikasniju komunikaciju putem objava obavijesti, programa, ulaznica i fotografija, čime se povećava dostupnost važnih informacija. Organizatori imaju mogućnost efikasnijeg upravljanja ulaznicama putem praćenja broja preuzetih ulaznica i gašenja mogućnosti preuzimanja i rezervacije u slučaju popunjenosti kapaciteta. Za posjetitelje, aplikacija pruža detaljan pregled programskog sadržaja, preuzimanje fotografija i rezervaciju te preuzimanje ulaznica, što uvelike poboljšava njihovo korisničko iskustvo.

### *Rizici*

- **Sigurnosni rizici**, na primjer: krađa osobnih podataka korisnika.
  - ✓ *Rješenje*: Sustav treba imati vrlo snažne sigurnosne mjere, poput enkripcije.

- **Financijski rizik**, na primjer: troškovi izrade i održavanja aplikacije veći od očekivanih.
  - ✓ *Rješenje:* Postavljanje financijskih okvira, na samom početku razvoja projekta te izrada projekcije potencijalnih dodatnih troškova.
- **Promjene tehnoloških trendova ili nedostatak kompatibilnosti s različitim uređajima.**
  - ✓ *Rješenje:* Redovito održavanje sustava, kako bi u svakom trenutku bio u skladu s trendovima.

#### *Financijski okvir*

Za izradu ovog informacijskog sustava treba izdvojiti 10.000,00 eura, a za njegovo godišnje održavanje 100 eura.

#### *Vremenski okvir*

Implementacija ove aplikacije dogodila bi se u razdoblju od 10 mjeseci.

#### *Potrebni resursi*

Za provedbu ovog projekta potrebni su: voditelj projekta, programeri, poslovni analitičar i tester.

#### *Mjerila uspješnosti*

Projekt će se smatrati uspješnim ukoliko:

- Razvoj sustava bude unutar zadanog budžeta, a implementacija bude u zadanom vremenskom periodu od 10 mjeseci.
- Broj preuzimanja aplikacije, u periodu od šest mjeseci ,nakon puštanja u javnost mora biti do 180 preuzimanja.

## **6.2. Sistemski zahtjevi**

Kao što se navodi u jednom od prethodnih poglavlja, sistemski zahtjev može se definirati kao karakteristika ili značajka koja je uključena u informacijski sustav kako bi isti zadovoljio poslovne zahtjeve i bio prihvatljiv korisniku (Tilley, 2020). Postoje dvije vrste sistemskih zahtjeva: funkcionalni i nefunkcionalni. Funkcionalni sistemski zahtjevi predstavljaju usluge

koje sustav pruža, odnosno što proizvod mora raditi. Nefunkcionalni zahtjevi, stoga, predstavljaju ograničenja sustava, odnosno njegovu kvalitetu.

### *Funkcionalni sistemski zahtjevi*

Sustav treba:

- Omogućiti potpuni pristup sustavu i svim njegovim značajkama isključivo administratorima.
- Omogućiti prijavu u sustav Organizacijskom odboru.
- Omogućiti evidenciju o broju preuzetih ulaznica.
- Imati mogućnost stvaranja objava koje mogu sadržavati različite grafičke oblike poput emotikona ili tablica.
- Imati mogućnost izrade albuma sa fotografijama.
- Imati mogućnost uređivanja albuma sa fotografijama.
- Imati mogućnost arhiviranja albuma sa fotografijama.
- Imati mogućnost ažuriranja profila administratora.
- Omogućiti administratoru generiranje novih korisničkih podataka.
- Imati mogućnost povezivanja na platformu YouTube s koje bi se Program prenosio uživo.
- Omogućiti korisnicima pregled rezervirane ulaznice (ime i prezime, događaj i sl.).
- Omogućiti korisnicima ispis ulaznica direktno iz aplikacije.
- Imati jasno istaknut gumb *Preuzmi ulaznicu* pored svakog programskog sadržaja.
- Imati mogućnost generiranja QR koda koji će se skenirati pri samom ulazu na događaj.
- Imati mogućnost stvaranja arhiva u koji bi se arhivirale sve fotografije i informacije o temi arhivirane Riznice.

### *Nefunkcionalni sistemski zahtjevi*

- Samo autorizirani korisnici mogu imati pristup svim značajkama sustava

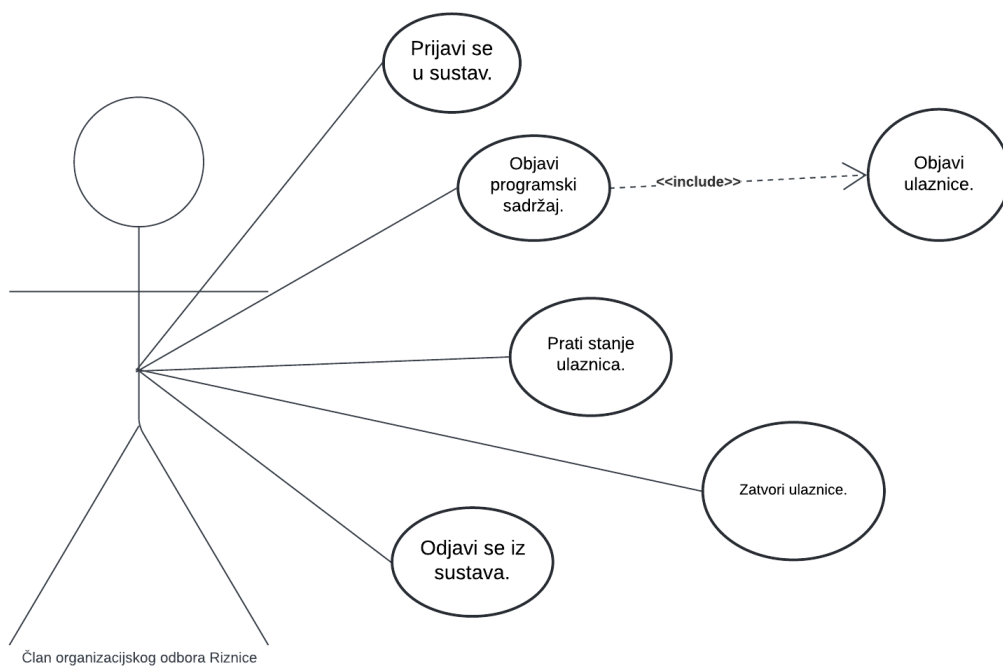
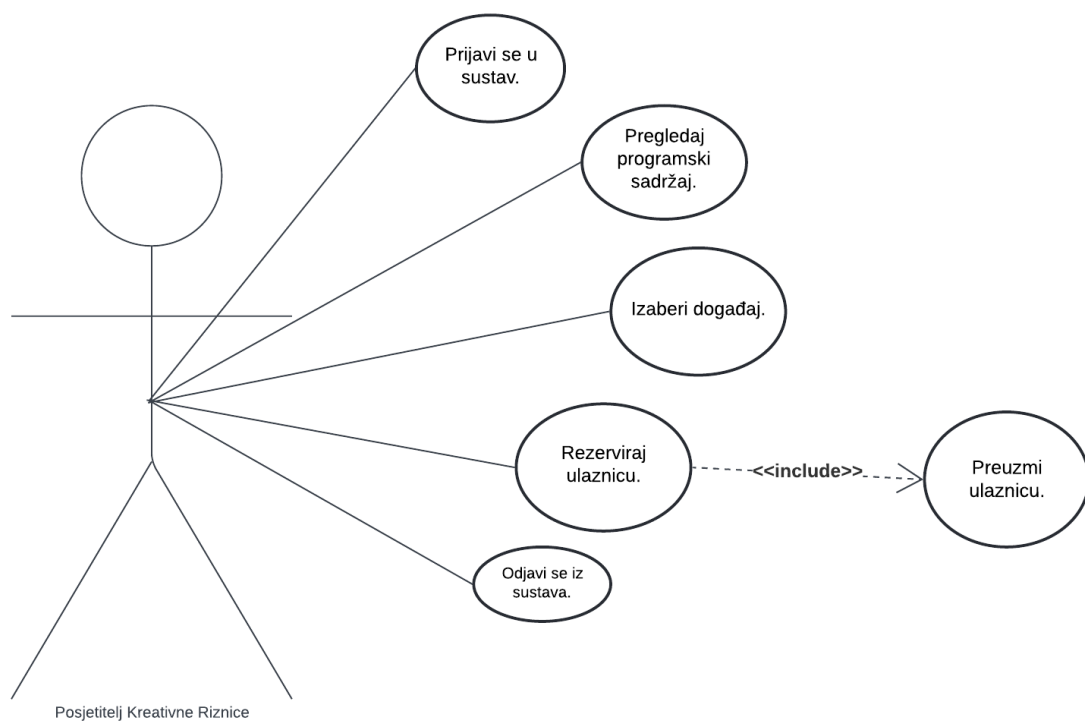
- Sustav mora biti dostupan 24/7/365
- Sustav treba osigurati visoke performanse i sposobnost obrade velike količine zahtjeva i podataka istovremeno.
- Sustav treba biti skalabilan kako bi se prilagodio rastućem broju posjetitelja i programskom sadržaju Riznice.
- Sustav treba biti dostupan u formatima za sve vrste uređaja.

### **6.3. Oblikovanje informacijskog sustava pomoću modela**

Nakon specificiranja zahtjeva tijekom analize i nakon uspostavljenog poslovnog slučaja, slijedi modeliranje podataka.

#### **6.3.1. Dijagram slučajeva korištenja**

Kao što je prikazano na slici 5, sudionici koji će koristiti sustavu su član Organizacijskog odbora i Posjetitelj Riznice. Kako bi objavio Program, član odbora se mora prijaviti u sustav te ondje mora imati mogućnost stvaranja objave. Nakon kreiranja objave, treba omogućiti posjetiteljima rezervaciju i preuzimanje ulaznica. Za svaki programski sadržaj posjetitelj mora preuzeti posebnu ulaznicu. Kako bi ju preuzeo, posjetitelj mora napraviti privremenu prijavu u sustav, kojom ne stvara profil, nego efikasnije pohranjuje podatke koji će se automatski ispisati na ulaznici koja mu je potrebna. Ti podatci su: ime i prezime, e-mail i, ukoliko želi, može navesti iz koje institucije dolazi. Nakon što posjetitelj uspješno preuzme ulaznicu, koja mu se po želji može poslati i na mail, odjavljuje se iz sustava. Njegovi podatci ostaju u sustavu do kraja Riznice, a nakon toga oni se brišu. U sustavu ostaju samo podatci o broju preuzetih ulaznica koji organizatorima služe za statistiku. Pred sam događaj, a u nekim slučajevima i prije, član Organizacijskog odbora zatvara mogućnost rezervacije i preuzimanja ulaznica zbog popunjenosti kapaciteta. Nakon toga odjavljuje se iz sustava.



Slika 5. Dijagram slučajeva korištenja

Izvor: izrada autorice

Tablica 3 prikazuje primjer opisa slučaja korištenja 'Rezerviraj ulaznicu' čiji je sudionik posjetitelj Riznice.

Tablica 3. Opis slučaja korištenja „Rezerviraj ulaznicu“

<b>NAZIV</b>	<b>REZERVIRAJ ULAZNICU</b>
<b>Kratki opis</b>	Posjetitelj Kreativne riznice izabire programski sadržaj koji želi posjetiti, rezervira svoju ulaznicu te ju i automatski preuzima.
<b>Preduvjet</b>	Posjetitelj mora imati instaliranu aplikaciju. Posjetitelj mora biti prijavljen u sustav.
<b>Uspješno stanje</b>	Posjetitelj je uspješno preuzeo svoju ulaznicu.
<b>Neuspješno stanje</b>	Posjetitelj nije uspio preuzeti svoju ulaznicu.
<b>Sudionici</b>	Posjetitelj Kreativne riznice
<b>Okidač</b>	Posjetitelj želi rezervirati ulaznicu za programski sadržaj Riznice.
<b>Glavni scenarij</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odi na izbornik programski sadržaj.</li> <li>2. Izaberi programski sadržaj.</li> <li>3. Klikni na njega.</li> <li>4. Nakon što se otvori, na dnu stranice pritisni gumb 'Rezerviraj!'.</li> <li>5. Upiši potrebne podatke.</li> <li>6. Pritisni gumb 'Izradi!'.</li> <li>7. Preuzmi ili isprintaj svoju ulaznicu.</li> </ol>
<b>Alternativni scenarij</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Posjetitelj ne može pronaći izbornik.</li> <li>6.1. Posjetitelj ne može izraditi ulaznicu.</li> <li>7.1. Posjetitelj ne može preuzeti ulaznicu.</li> </ol>

Izvor: izrada autorice

Tablica 4 prikazuje primjer opisa slučaja korištenja 'Objavi programski sadržaj.' čiji je sudionik član Organizacijskog Odbora Riznice.

Tablica 4. Opis slučaja korištenja „Objavi programski sadržaj“

<b>NAZIV</b>	<b>OBJAVI PROGRAMSKI SADRŽAJ</b>
<b>Kratki opis</b>	Član Organizacijskog odbora se prijavljuje u aplikaciju te kreira objavu o Programu Riznice u kojoj je sadržan svaki programski sadržaj, sa pripadajućim opisom, popisom sudionika te datumom i vremenom održavanja.
<b>Preduvjet</b>	Član mora biti prijavljen u sustav Član mora imati pripremljen Program Riznice
<b>Uspješno stanje</b>	Posjetitelji mogu vidjeti objavu.
<b>Neuspješno stanje</b>	Posjetiteljima objava nije vidljiva.
<b>Sudionici</b>	Član Organizacijskog odbora Riznice.
<b>Okidač</b>	Program Riznice je složen.
<b>Glavni scenarij</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Član Organizacijskog odbora se prijavljuje u sustav.</li> <li>2. Odlazi u izbornik Programski sadržaj.</li> <li>3. Unosi Programski sadržaj.</li> <li>4. Stvara objavu pritiskom gumba 'Objavi!'.</li> <li>5. Odjavljuje se iz sustava.</li> </ol>
<b>Alternativni scenarij</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Član Organizacijskog odbora se ne može prijaviti u sustav.</li> <li>3.1. Član Organizacijskog odbora ne može objaviti program.</li> </ol>

Izvor: izrada autorice



Tablica 5 prikazuje primjer opisa slučaja korištenja 'Objavi ulaznice' čiji je sudionik član Organizacijskog odbora.

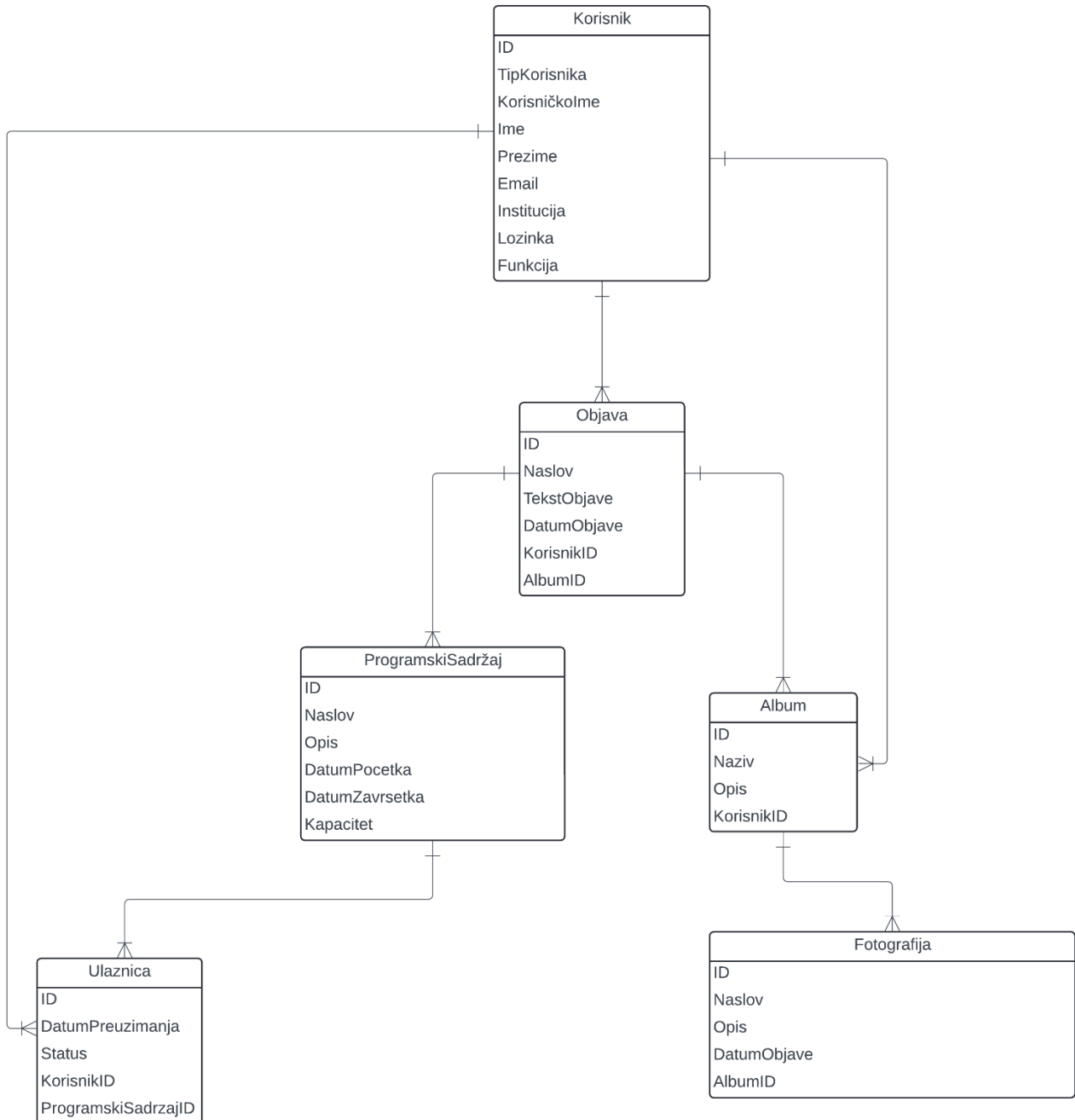
Tablica 5. Opis slučaja korištenja „Objavi ulaznice“

NAZIV	OBJAVI ULAZNICE
<b>Kratki opis</b>	Član Organizacijskog otvara mogućnost rezervacije i preuzimanja ulaznica za sve programske sadržaje.
<b>Preduvjet</b>	Prijava u sustav i pripremljene ulaznice za Program Riznice.
<b>Uspješno stanje</b>	Ulaznice se mogu preuzeti.
<b>Neuspješno stanje</b>	Ulaznice se ne mogu preuzeti.
<b>Sudionici</b>	Član Organizacijskog odbora Riznice.
<b>Okidač</b>	Objava o Programu je objavljena.
<b>Glavni scenarij</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Član Organizacijskog odbora se prijavljuje u sustav.</li> <li>2. U izborniku izabire Program.</li> <li>3. U gornjem desnom kutu pritiskom na znak '+' otvara mu se padajući izbornik u kojem odabire '<i>Dodaj ulaznice.</i>'</li> <li>4. Na toj stranici, pored svakog programskog sadržaja, treba kliknuti na gumb '<i>Objavi ulaznice.</i>'.</li> <li>5. Odjavljuje se iz sustava.</li> </ol>
<b>Alternativni scenarij</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. U padajućem izborniku nema opcije '<i>Dodaj ulaznice.</i>'</li> <li>4.1. Član Organizacijskog odbora ne može objaviti ulaznice.</li> </ol>

Izvor: izrada autorice

### 6.3.2. ER model

ER model za aplikaciju za popularizacijski simpozij Kreativna Riznica vidljiv je na slici 6., a po njemu su stvorene i tablice (Tablice 6. – 13.). U nastavku će, uz vizualni prikaz, biti dan i opis tablica i veza između njih kako bi se bolje razumjele.



Slika 6. ER dijagram na primjeru aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica

Izvor: izrada autorice

Korisnik aplikacije mogu biti posjetitelji Riznice i članovi Organizacijskog odbora. Korisnik, ako je posjetitelj Riznice, ima samo mogućnost čitanja objave. Član organizacijskog odbora, s druge strane, ima mogućnost kreiranja i uređivanja objave. Jedan korisnik može čitati, kreirati ili uređivati jednu ili više objava. Jedna objava može sadržavati jedan ili više albuma i programskih sadržaja. Programski sadržaj povezan je entitetom ulaznice, vezom jedan naprema više jer se za programski sadržaj može izdati više ulaznica, a korisnik može preuzeti jednu ulaznicu za jedan programski sadržaj. Klasa album povezana je sa klasom fotografija, vezom jedan naprema jedan ili više, iz razloga što jedan album može sadržavati jednu ili više fotografija.

Tablica 6 prikazuje entitet Korisnik kojem su atributi ID, TipKorisnika, KorisnickoIme, Ime, Prezime, Email, Institucija, Lozinka i Funkcija. Primarni ključ u ovom entitetu je ID.

Tablica 6. Primjer tablice Korisnik

ID	TipKorisnika	KorisnickoIme	Ime	Prezime	Email	Institucija	Lozinka	Funkcija
0001	Organizacijski odbor	ITolic	Iva	Tolić	<a href="mailto:itolic@efos.hr">itolic@efos.hr</a>	EFOS	A12Bcd78	Voditelj društvenih mreža
0002	Posjetitelj	ABilan	Ana	Bilan	<a href="mailto:abilan@ffos.com">abilan@ffos.com</a>	FFOS	NULL	Posjetitelj

Izvor: izrada autorice

U tablici 7 prikazan je entitet Objava. U ovom entitetu atributi su ID, Naslov, TekstObjave, DatumObjave, KorisnikID i AlbumID. Primarni ključ u ovom entitetu je ID, a strani ključevi su KorisnikID i AlbumID.

Tablica 7. Primjer tablice Objava

ID	Naslov	TekstObjave	DatumObjave	KorisnikID	AlbumID
A000	Program 10. Kreativne Riznice!	Nakon dugog iščekivanja konačno donosimo program Kreativne riznice 2024. Očekujemo vas na dobro poznatoj lokaciji - Auli glagoljice ekonomskog fakulteta u Osijeku.  Besplatne ulaznice za sva događanja, kao i opis događanja, možete osigurati već sada.	5.4.2024.	0001	KR24_OS_1

Izvor: izrada autorice

Tablica 8 prikazuje entitet Programski sadržaj kojem su atributi ID, Naslov, Opis, DatumPocetka, DatumZavrsetka i Kapacitet. Primarni ključ u ovom entitetu je ID.

Tablica 8. Primjer tablice Programski sadržaj

ID	Naslov	Opis	DatumPocetka	DatumZavrsetka	Kapacitet
<b>KR24a</b>	Brendiranje Riznicom	Okrugli stol	24.4.2024.	24.4.2024.	150
<b>KR24b</b>	Brokери nadahnuća	Motivacijski govori	25.4.2024.	25.4.2024.	200

Izvor: izrada autorice

Tablica 9 prikazuje entitet Ulaznica kojem su atributi ID, DatumPreuzimanja, Status, KorisnikID i ProgramskiSadrzajID. Primarni ključ u ovom entitetu je ID, strani ključ je ProgramskiSadrzajID.

Tablica 9. Primjer tablice Ulaznica

ID	DatumPreuzimanja	Status	KorisnikID	ProgramskiSadrzajID
<b>KR24_1_001</b>	10.4.2024.	PREUZETO	0002	KR24a
<b>KR24_8_002</b>	11.4.2024.	PREUZETO	0001	KR24b

Izvor: izrada autorice

Tablica 10 prikazuje entitet Album kojem su atributi ID, Naziv, Opis i KorisnikID. Primarni ključ u ovom entitetu je ID, a atribut KorisnikID ovdje je strani ključ.

Tablica 10. Primjer tablice Album

ID	Naziv	Opis	KorisnikID
<b>KR24_OS_1</b>	Okrugli stol: Riznicom	Brendiranje Fotografije sa okruglog stola Brendiranje Riznicom.	0001

Izvor: izrada autorice

Tablica 11 prikazuje entitet Fotografija kojemu su atributi ID, Naslov, Opis, DatumObjave i AlbumID. ID je primarni ključ, a polje AlbumID povezuje ovaj entitet, kao strani ključ, s entitetom Album.

Tablica 11. Primjer tablice Fotografija

<b>ID</b>	<b>Naslov</b>	<b>Opis</b>	<b>DatumObjave</b>	<b>AlbumID</b>
<b>OS_BD_1</b>	BMF_00001.png	Fotografije sa okruglog stola Brendiranje Riznicom.	25.4.2024.	KR24_OS_1

Izvor: izrada autorice

## 7. Rasprava

Kreativna riznica, popularizacijski je simpozij koji se već desetu godinu za redom održava na Ekonomskom fakultetu u Osijeku. Eksponencijalno se razvija te je logičan smjer u kojem organizacijski odbor razmišlja jest razvoj aplikacije za ovaj popularizacijski simpozij. Aplikacija bi u fokusu imala dvije vrlo bitne stavke: ulaznice i fotografije. Problem s ulaznicama javlja se svake godine, ne u velikoj mjeri, ali dovoljno da se javlja potreba za jednostavnijim i efikasnijim načinom njihove distribucije. Fotografije su ono što ostaje iza svake Riznice. Problemu s njihovom distribucijom se pristupalo na nekoliko načina, poput: dijeljena albuma putem poveznica Google Fotografija (malen prostor za pohranu) ili stvaranje albuma na društvenoj mreži Facebook (smanjena kvaliteta fotografija), no svaki je imao neki propust koji ga nije činio pravim rješenjem.

U radu se naglasak stavio na ove probleme te kako uspješno stvoriti aplikaciju koja bi ih riješila. Poslovni plan obuhvaća nekoliko bitnih aspekata. Za razvoj ove aplikacije, Fakultet i Institut Andizet trebao bi izdvojiti 10.000,00 eura kroz razvoj od 10 mjeseci, a nakon implementacije aplikacije godišnje bi trebali izdvojiti 100 eura.

Funkcionalni zahtjevi obuhvaćaju evidenciju o broju preuzetih ulaznica kako bi se taj broj mogao koristiti kao dio statistike o događaju, mogućnost kreiranja objava, mogućnost izrade, uređivanja i arhiviranja albuma sa fotografijama te mogućnost ažuriranja organizacijskog odbora. Nefunkcionalni zahtjevi podrazumijevaju da je pristup svim značajkama sustava ograničen samo na administratore, da je sustav dostupan 24/7/365, da sustav treba osigurati visoke performanse i sposobnost obrade velike količine zahtjeva i podataka istovremeno, da treba biti skalabilan kako bi se prilagodio rastućem broju posjetitelja Riznice te da treba biti dostupan u formatima za sve vrste uređaja.

Aplikacija za popularizacijski simpozij Kreativna riznica logičan je smjer u kojem organizatori trebaju ići. Ovim potezom olakšat će važan aspekt organizacije, postat će dostupni još većem broju posjetitelja te će i sami posjetitelji stvoriti veće razumijevanje o tome što je Riznica.

## 8. Zaključak

Kreativna riznica, kao popularizacijski simpozij, suočava se s izazovima u nekim organizacijskim aspektima: upravljanje ulaznicama i distribuciji fotografija. Razvoj aplikacije koja bi riješila ove probleme podrazumijeva financijsku investiciju i spremnost na nekolicinu rizika. Analizom funkcionalnih i nefunkcionalnih zahtjeva definirani su ključni aspekti sustava, iz kojih se mogu izdvojiti potreba za visokim sigurnosnim standardima i tehnološkom kompatibilnošću. Također, kroz teorijski aspekt rada postavila se podloga za isticanje važnosti pravilnog modeliranja informacijskih sustava kako bi se zadovoljile potrebe korisnika i organizacija.

Implementacija aplikacije za Kreativnu riznicu omogućila bi efikasnije upravljanje ulaznicama i distribuciju fotografija, poboljšavajući korisničko iskustvo i olakšavajući organizacijske procese. Dijagrami slučajeva korištenja i ER model pružili su jasnu sliku o funkcionalnosti sustava i potrebnoj bazi podataka.

Cilj ovog istraživanja nije bio samo pobuditi interes za tehničke aspekte informacijskih sustava, već i pokazati kako njihova primjena može unaprijediti organizaciju, olakšati upravljanje i odgovoriti na suvremene izazove do kojih dolazi pri organizaciji velikog događaja kao što je Kreativna riznica. Organizatori su u prošlosti pokušali implementirati informacijski sustav u svoju organizaciju, no to im nije uspjelo. Što je razlog toga, teško je odrediti, ali činjenica je da se ponovnim pokušajem i boljom izvedbom može doći do neočekivanih rezultata. Tehnološki napredak je nikad veći, trendovi su brzi i prolazni. Dugoročni cilj organizacije trebao bi se temeljiti na tehnološkoj osviještenosti i biranju pravih trendova. Ovim radom htjela se istaknuti kompleksnost organizacije velikog događaja koji iziskuje veliku pažnju prema detaljima i ponekad, zapostavljenim stavkama same organizacije. Uz to, ističe se i važnost te potražnja za kvalitetnim i dobro razrađenim informacijskim sustavima, informacijskim sustavima sa svrhom, koja nikad nije bila veća.

## Popis literature

1. Birolla, H., Bosilj Vukšić V., Čorić D., Ćurko, K., Kliment A., Požgaj Ž., Srića V., Strugar I., Varga M., Žalac N. (1996). *Poslovna informatika*. Zagreb: Carski Husar.
2. Bistričić, A. (2006). *Projektni informacijski sustav*. Tourism and hospitality management, 12(2). Preuzeto s <https://doi.org/10.20867/thm.12.2.19> [pristupljeno: 10. travnja 2024.]
3. Bocij, P., Greasley i A., Hickie, S. (2006). *Business Information Systems; Technology, Development & Management for the e-business*, 3rd ed., FT Prentice Hall.
4. Bosilj Vukšić i V., Pejić Bach, M. (2012). *Poslovna informatika*, drugo izdanje. Element, Zagreb.
5. Bosilj Vukšić, V. , Ćurko, K., Jaković, B., Milanović Glavan, Lj., Pejić Bach, M., Pivar, J., Spremić, M., Srića, V., Stjepić, A., Strugar, I., Suša Vugec, D., Varga, M., Vlahović, N. i Zoroja, J. (2020). *Osnove poslovne informatike*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu: Ekonomski fakultet
6. Bosilj Vukšić, V., Bubaš, G., Budin, A., Budin, L., Čerić, V., Dalbelo Bašić, B., Đurek, M., Hunjak, T., Indihar Štemberger, M. i Jaklič, J. (2004). *Informacijska tehnologija u poslovanju*. Zagreb: Element
7. Brumec, J. (1993). *Optimizacija strukture složenih informacijskih sustava*. Journal of Information and Organizational Sciences, (17), 1-23. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/79434> [pristupljeno: 11. travnja 2024.]
8. Čerepinko, D. i Janković, M. (2014). *Pretpostavke sustava navigacije kroz grafičko korisničko sučelje za tablet novine*. Tehnički glasnik, 8(4), 385-387. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/131567> [pristupljeno: 13. travnja 2024.]
9. Čerepinko, D., Mrvac, N. i Milković, M. (2015). *Determiniranje točaka vizualnog interesa kod grafičkih korisničkih sučelja aplikacija za tablet novine*. Tehnički vjesnik, 22 (3), 659-665. Preuzeto s <https://doi.org/10.17559/TV-20140408095301> [pristupljeno: 13. travnja 2024.]
10. Garača, Ž. (2008). *Poslovni informacijski sustavi*. Split: Ekonomski fakultet
11. Marković Blagojević M., Mikarić B., Trajković D. (2014), *Kompjuterski sistemi kao podrška odlučivanju, Trendovi u poslovanju*, 2(4), str. 33-42.



12. Nalimov, K. (2021b). The logical data model explained. Gleek. Preuzeto s <https://www.gleek.io/blog/logical-data-model.html> [pristupljeno: 11. svibanj 2024.]
13. Panian, Ž. (2000). *Poslovna informatika: koncepti, metode i tehnologija*. Zagreb: POTECON d.o.o.
14. Pejić Bach, M., Varga, M., Srića, V., Spremić, M., Bosilj Vukšić, V., Čurko, K., Vlahović, N., Milanović Glavan, Lj., Strugar, I., Zoroja, J. (2016). *Informacijski sustavi u poslovanju*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu: Ekonomski fakultet
15. Puška, A. i Šadić, S. (2016). *Utjecaj kvalitete informacijske potpore i informacija na učinkovitost, percipiranu korisnost i zadovoljstvo kod korisnika*. *Poslovna izvrsnost*, 10 (1), 53-72. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/160382> [pristupljeno: 11. travnja 2024.]
16. Srića, V. (1999). *Menadžerska informatika*. Zagreb: MEP Consult.
17. Sridevi, S. (2014). *User interface design*. *International Journal of Computer Science and Information Technology Research*, 2(2), 415-426.
18. Tilley, S. (2020) *Systems Analysis and Design*. Cengage Learning, Inc.
19. Varga, M. (2010). *Modeliranje poslovnih potprocesa i podataka za potporu odvijanja procesa nabave*. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, 1(2), 101-108. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/66269> [pristupljeno: 15. travnja 2024.]
20. Vicković, T. i Mladenović, M. (2023). *Usporedba alata za modeliranje podataka u procesu izrade baze podataka*. *Politehnika*, 7(1), 20-27. Preuzeto s <https://doi.org/10.36978/cte.7.1.2> [pristupljeno: 15. travnja 2024.]

## **Popis slika**

Slika 1. Dijelovi informacijskog sustava.....	4
Slika 2. Koraci u procesu upravljanja zahtjevima.....	6
Slika 3. Vrste veza u ER dijagramu.....	12
Slika 4. Podjela UML dijagrama.....	15
Slika 5. Dijagram slučajeva korištenja.....	22
Slika 6. ER dijagram na primjeru aplikacije za popularizacijski simpozij Kreativna riznica..	26

## **Popis tablica**

Tablica 1. Tehnike prikupljanja zahtjeva.....	8
Tablica 2. Kardinalnost veze i Crow's foot notacija.....	13
Tablica 3. Opis slučaja korištenja „Rezerviraj ulaznicu“ .....	23
Tablica 4. Opis slučaja korištenja „Objavi programski sadržaj“ .....	24
Tablica 5. Opis slučaja korištenja „Objavi ulaznice“ .....	25
Tablica 6. Primjer tablice Korisnik.....	27
Tablica 7. Primjer tablice Objava .....	27
Tablica 8. Primjer tablice Programski sadržaj .....	28
Tablica 9. Primjer tablice Ulaznica .....	28
Tablica 10. Primjer tablice Album.....	28
Tablica 11. Primjer tablice Fotografija .....	29