



Univerza v Novem mestu  
*University of Novo mesto*

ZAKLJUČNO POROČILO  
O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA INTERNEGA PROJEKTA  
**Izdelava funkcijske specifikacije za implementacijo  
spletne strani za upravljanje s fakturami in delovnimi  
nalogi**

**Vodja projekta:** dr. Stevanče Nikoloski, pred.

**Študenti:** Darko Savić, Rebeka Štrekelj, Kristjan Bulič, Đejhan Ljimini, Tilen Kregar, Matic Šviga,  
Domen Žagar

Novo mesto, januar 2023

## I. OSNOVNI PODATKI

1 OSNOVNI PODATKI O PROJEKTU	
1.1 Naslov projekta:	Izdelava funkcijske specifikacije za implementacijo spletne strani za upravljanje s fakturami in delovnimi nalogi
1.2 Vir/i financiranja:	UNM

2. IZVAJALCI PROJEKTA	
2.1 Nosilec projekta (ime in priimek):	dr. Stevanče Nikoloski
2.2 ARRS šifra raziskovalca:	53770
2.3 Partner/ji (sodelovanje morebitnih zunanjih partnerjev):	/

3. ČLANI PROJEKTNE SKUPINE	
Mentor:	dr. Stevanče Nikoloski
Študenti:	Darko Savić, Rebeka Štrekelj, Kristjan Bulič, Đejhan Ljimini, Tilen Kregar, Matic Šviga, Domen Žagar

4. TRAJANJE PROJEKTA:	10. oktober 2022 – 16. januar 2023
-----------------------	------------------------------------

## 5. Povzetek projekta: cilj, metoda, ključne ugotovitve oziroma dosežki (okrog 2.000 znakov s presledki)

Efektivno in učinkovito poslovanje je eden izmed največjih izzivov gospodarstva in družbi. V zadnjih 15 letih uporaba spletnih in mobilnih aplikacij predstavlja najbolj priljubljena praksa poslovanja. Vendar pa je dejstvo, da veliko podjetij, med katerimi so tudi podjetja za opravljanje storitve prevoza blaga še vedno poslujejo po zastaranem in neučinkovitejšem načinu, in sicer s hrambo ogromno natisnjenih faktur v papirnati obliki. Da bi lahko povečali svojo konkurenčnost, tovrstna podjetja nujno potrebujejo bolj učinkovit in digitaliziran način spremljanja vhodnih in izhodnih faktur njihovih opravljenih storitev. Za ta namen smo v sklopu tega razvojno-raziskovalnega projekta pri predmetu Programski inženiring skupaj s študenti izdelali funkcijsko specifikacijo.

Funkcijska specifikacija predstavlja najbolj pomemben dokument pri razvoju informacijskega sistema. Vsebuje vse potrebne specifikacije celotnemu življenjskemu ciklu razvoja spletne aplikacije, kot so:

- Arhitektura sistema
- Podatkovni tok
- Podatkovni model
- Tehnična specifikacija
- Obnovitveni postopki v primeru katastrofe
- Postopek prijave napak in način odprave
- Specifikacija funkcionalnosti spletne aplikacije.
- Opis modulov
- Prototipi modulov

Razvoj spletne aplikacije zahteva uporaba veliko teoretičnih znanj in metod za grajenje informacijskih (IT) sistemov, ki so sicer del učnega gradiva po predmetu Programski inženiring v 3. letniku študije Računalništva in informatike na UNM FEI. Poleg morebitnih gospodarskih koristih, proces razvoja spletne aplikacije prispeva k pridobivanju kompetenc (znanja in praktičnih veščin) na tem področju. Na ta način so študenti bolj praktično usposobljeni in posledično bolj konkurenčni na trgu dela. Končni cilj predloženega projekta je, da se študent usposobi v začetnika, ki je pripravljen za takojšen začetek dela na resnih IT projektih, kar je v bistvu cilj samega študijija Računalništva in informatike na UNM FEI.

## II. VSEBINSKO POROČILO: REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

### I. OGRODJE PROJEKTA

#### 1. Problem, cilji, raziskovalne hipoteze oziroma raziskovalna vprašanja in uporabljena metodologija (okrog 2.000 znakov s presledki)

Poleg razvojno-pedagoški ima ta projekt tudi raziskovalni pomen, kajti cilj, ki ga dosežemo, lahko potrdi naslednje hipoteze, in sicer:

- Delo na praktičnem projektu izpopolni praktično znanje študenta, ki ga treba pridobiti v teku visokošolskega študija;
- Delo na praktičnem projektu v veliki meri minimizira pomanjkanje povezovanja teorije in praktičnega znanja;
- Delo na praktičnem projektu maksimira željo študentom po povezovanju z gospodarstvom;
- Delo na praktičnem projektu prispeva k pridobivanju dodatnih veščin in znanj študentov.

Pravzaprav ne obstaja klasično metodologija, s katero bi potrdili zgoraj omenjene hipoteze. Potrdimo jih lahko izkustveno oziroma z rezultati študentskega dela. Z agilnim načinom razvoja celotnega življenjskega cikla zgradnje programske opreme so bili se študenti motivirani, da so v veliki meri izpolnili zastavljene cilje.

### II. REZULTATI IN NJIHOV POMEN

#### 2.1 Ključne ugotovitve oziroma dosežki projekta (okrog 2.000 znakov s presledki)

V sklopu tega projekta za izdelavo funkcijsko specifikacijo spletne aplikacije za upravljanje s fakturami in delovnimi nalogi so se študenti pod mojim mentorskim vodstvom v zelo kratkem času in učinkovito naučili, kako se lahko teoretično znanje posredovano med predavanji pri predmetu Programski inženiring uporabi oz. izkoristi na dejanski projekt. Namreč, študenti so zelo poglobili razumevanje vseh predstavljenih orodjih za izdelavo diagramov sistema ter modeliranje poslovnih procesov. Razumevanje uporabe tovrstnih orodjih s pomočjo agilnega pristopa za razvoj informacijskih sistemov je bistveno za nadaljnjo kariero študentov. V teku projektne delo je bilo ugotovljeno, da sodelovanje v projektni skupini, preko delo na dodeljene naloge preko aplikacije za agilni razvoj JIRA, pripomore k izboljšavi dela v skupini oz. skupinskega razvoja spletne aplikacije. Prav tako, tovrstno delo pomaga študentom, da lažje ugotovijo v katero smer bo šla njihova kariera na področju računalništva in informacijske tehnologije.

Ključne ugotovitve so, da so študenti:

- postali boljši pri delu v skupini,
- boljše razumejo koncept za agilni razvoj sistemov,
- znajo narediti povezavo med teoretičnim znanjem, pridobljenim v teku predavanja, s praktičnimi izzivi, ki izhajajo od samega razvoja spletne aplikacije,
- planirajo in ocenjujejo delo na določeno nalogo.

## 2.2 Najpomembnejši pedagoški rezultati (Kaj so se študenti naučili? Katere kompetence so pridobili?) (okrog 2.000 znakov s presledki)

V sklopu predmeta Programski inženiring smo študenti in mentor začeli razvijati spletno aplikacijo za upravljanje s fakturami in delovnimi nalogi. Za razvoj aplikacije je treba v celoti uporabiti teoretično znanje o življenjskem ciklu razvoja programske opreme, pridobljeno na predavanja pri istem predmetu. Načrtovan razvoj spletne aplikacije se bo odvijal po naslednjih korakih, in sicer:

1. Kontinuiran razvoj in zgradnja IT sistemov z uporabo agilnega pristopa razvoja (orodja Jira in Confluence);
2. Načrtovanje modulov aplikacije ter izdelava prototipov uporabniškega vmesnika (GUI) spletne aplikacije;
3. Definicija in izdelava podatkovnega modela in zgradnja baze podatkov;
4. Izdelava funkcijske in tehnične dokumentacije.

Pri delu na tem projektu so študenti uporabili vsa teoretična znanja, pridobljena v okviru predavanj v zvezi z vsemi potrebnimi koraki za izdelavo funkcijske specifikacije sistema, v našem primeru spletna aplikacija za upravljanje s fakturami in delovnimi nalogi. Še dodatno so se študenti bolj povezali med seboj in so se kompetenčno izpopolnili za boljše skupinsko delo, za boljše načrtovanje in oblikovanje informacijskih sistemov. S temi praktičnimi kompetencami pri delu na majhnem in jedrnatem IT projektu, so študenti postanejo bolj konkurenčni na trgu IT dela, v katerem uspejo le tisti, ki imajo tovrstne sposobnosti. Prav tako signali iz IT industrije govorijo, da je zelo težko najti izobražen kader s temi praktičnimi kompetencami. Zaradi tega je delo na temu projektu študentom bilo zelo dobra odskočna deska za takojšen hiter »onboarding« na večjih IT projektih, ko bodo zaposleni.

## 2.3 Najpomembnejši znanstveni rezultati (Navedite tudi, kje boste objavili rezultate.) (okrog 2.000 znakov s presledki)

Najpomembnejši rezultati tega projekta so sicer pridobivanje vse potrebne lastnosti za takojšen začetek in implementacijo bolj kompleksnih IT projektov. Moramo poudariti, da za tega praktičnega znanja je potrebno povezovanje in usvojitve teoretičnega gradiva po predmetu Programski inženiring. Z oblikovanjem spletne aplikacije so študenti pridobili pronicljivost in motiviranost za povezovanje z gospodarstvom, ki je ključna lastnost, ki primanjkuje v IT podjetjih, kajti ni veliko strokovnjakov po poklicu »poslovni razvijalec«. Posledično, kot rezultat pri delu na tega projekta, so študenti povečali svojo dodano vrednost ter pridobili osnovnih lastnosti oz. veščinah enega poslovnega razvijalca v sektorju IT.

## 2.4 Potencial za nadaljevanje projekta oziroma morebitno povezovanje z drugimi področji (Kako bi lahko v prihodnje izboljšali izvedbo projekta? Kako bi se povezali z raziskovalci in študenti na drugih raz. področjih?) (okrog 1.000 znakov s presledki)

Delo na tem projektu predstavlja v veliki meri uporaba teoretičnega znanja za načrtovanje IT sistema, definiranje primera uporabe, oblikovanje/zgradnja sistema ter načrtovanje in oblikovanje podatkov. Končni dokument je **funkcijska specifikacija sistema**, ki predstavlja 60 % dela SDLC-ja (življenjskega cikla razvoja programske opreme).

Da bi uspešno kompletirali vse korake SDLC-ja, ki temeljijo na teoretičnem delu, povezan z implementacijo, varnostjo in vzdrževanjem sistema ter prav tako z izobraževanjem končnih uporabnikov, se ta projekt lahko nadaljuje z implementacijo še preostalih funkcionalnosti, in sicer:

- Implementacija zalednega (ang. back-end) in začetnega (ang. front-end) sistema spletne aplikacije;

- Testiranje delovanja specificiranih funkcionalnosti aplikacije;
- Izdelava navodila za uporabo ter izobraževanje uporabnikov aplikacije.

Na ta način bomo imeli celotno aplikacijo, razvito s strani naših študentov in se bo njihov izobraževalni cikel zaokrožil na zelo racionalen način. Prav tako obstaja možnost, da se študenti povežejo s prevozniki podjetjem (morebitna stranka), od katere bomo zahtevali validacijo funkcionalnosti in povratno informacijo, ali je izdelana aplikacija uporabna v vsakodnevnem poslovanju podjetja. S tem bo naša Univerza ustvarila rdečo nit med študenti in industrijo, ker z izkušnjo, ki jo bodo dobili z delom na tem projektu, se bodo študenti preoblikovali v strokovnjake na področju IKT, pripravljene za takojšen začetek dela na resnih IT projektih, kar je v bistvu cilj samega študija računalništva.

### III. AKTIVNOSTI

#### 3.1 Obseg aktivnosti na projektu (V tabeli navedite aktivnosti in št. ur; po potrebi dodajte vrstice)

Aktivnost	Ure
Kontinuiran razvoj in zgradnja IT sistemov z uporabo agilnega pristopa razvoja (orodja Jira in Confluence)	10
Načrtovanje modulov aplikacije ter izdelava prototipov uporabniškega vmesnika (GUI) spletne aplikacije	10
Definicija in izdelava podatkovnega modela in zgradnja baze podatkov	5
Izdelava funkcijske in tehnične dokumentacije	10

#### 3.2 Aktivnosti in pridobljene kompetence posameznih študentov (V tabeli poimensko navedite aktivnosti študentov, št. ur in pridobljene kompetence, po potrebi dodajte vrstice)

Ime in priimek študenta	Aktivnost	Ure	Kompetence
Darko Savić	Izdelava strukturirano porazdelitve, gantogram projekta ter diagrama PERT/CRT v orodju GanttProject	5	Uporaba odprtokodna orodja za projektno planiranje. Uporaba orodja za agilni razvoj JIRA/Confluence
Rebeka Štrekelj	Pisanje projektne dokumentacije, izdelava prototipa uporabniškega vmesnika za modul »Vozniki«	5	Uporaba orodja za izdelavo prototipov uporabniškega vmesnika Balsamiq, uporaba spletne aplikacije JIRA/Confluence za agilni razvoj
Kristjan Bulič	Izdelava arhitekture informacijskega sistema, izdelava podatkovnega modela	5	Uporaba orodja za izdelavo diagramov sistemskih arhitektur (diagram.net) ter orodja za izdelavo podatkovnih modelov (dbdiagram.io). Uporaba orodja za agilni razvoj spletni aplikacij JIRA/Confluence
Đejhan Ljimini	Izdelava prototipov uporabniškega vmesnika za	5	Uporaba orodja za izdelavo prototipov uporabniških vmesnikov (Balsamiq).

	naslednjih modulov: »Vozila«, »Delovni nalogi« v odprtokodnem orodju Balsamiq		Uporaba orodja za agilni razvoj spletni aplikacij JIRA/Confluence
Tilen Kregar	Izdelava diagrama podatkovnega toka, izdelava prototipa uporabniškega vmesnika za modul »Fakture«.	5	Uporaba orodja za izdelavo diagramov podatkovnih tokov (diagram.net). Uporaba orodja za agilni razvoj spletni aplikacij JIRA/Confluence
Matic Šviga	Izdelava funkcijskega dekompozicijskega diagrama z opisom strukture modulov v orodju diagram.net.	5	Uporaba orodja za izdelavo diagramov podatkovnih tokov (diagram.net). Uporaba orodja za agilni razvoj spletni aplikacij JIRA/Confluence
Domen Žagar	Pisanje funkcijske specifikacije v spletni aplikaciji Confluence. Pisanje razdelka o obnovitvenih postopkov v primeru katastrofe.	5	Uporaba orodja za agilni razvoj spletni aplikacij JIRA/Confluence

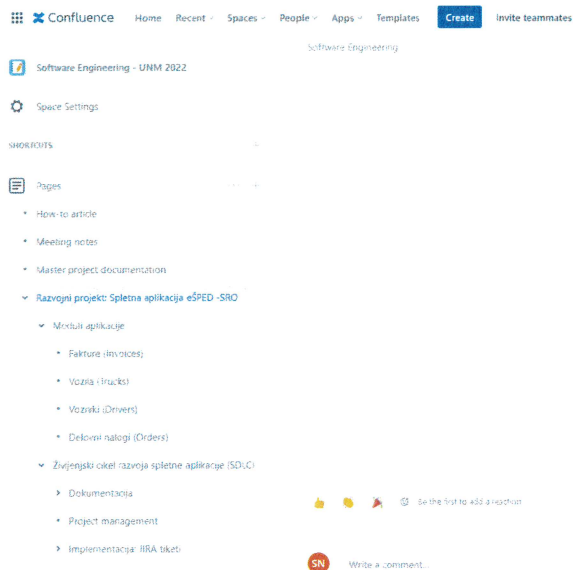
Vodja projekta:

Prorektorica za  
znanstvenoraziskovalno in  
inovativno delo:  
prof. dr. Karmen Erjavec

Odgovorna oseba:  
prof. dr. Marjan Blažič,  
rektor



### III. PRILOGA (npr. vprašalnik, fotografije aktivnosti ...)



#### Razvojni projekt: Spletna aplikacija eŠPED -SRO

Created by Stevanče Nikoloski  
19 Dec 12, 2022 • 1 min read

Spletna aplikacija eŠPED -SRO je aplikacija za spremljanje vhodnih in izhodnih faktur ter spremljanje učinkovitosti voznikov prevoznega podjetja "PI ŠPED d.o.o.". Podatki se bodo zapisovali v bazi (SQLite ali MSSQL). Podatkovni model se je treba ustvariti s pomočjo obstoječega ogrodja Entity Framework programskega jezika .NET v kateri se bo razvijal zaledni sistem celotne aplikacije.

Osnovni moduli aplikacije so:

- Fakturi
- Vozila
- Vozniki
- Delovni nalogi
- Poročila (opcjsko)

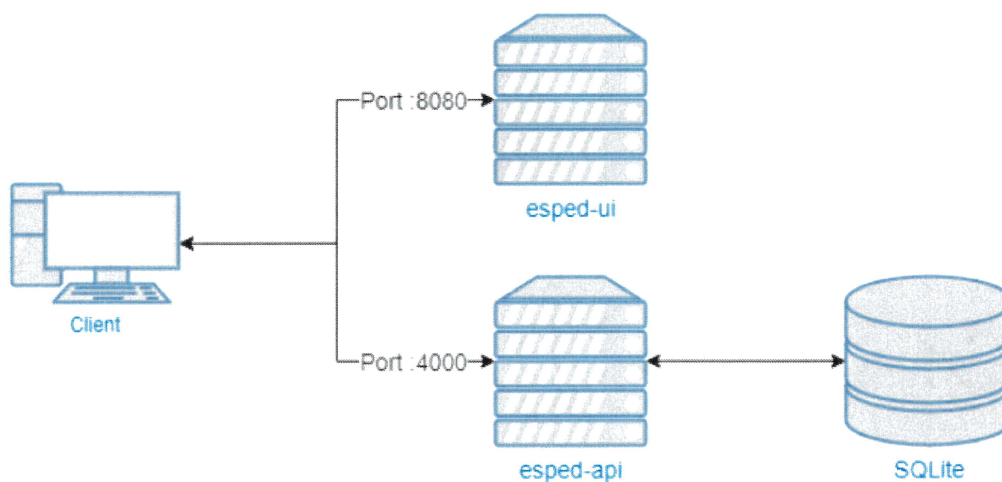
+ Add label

## Arhitektura sistema



Created by Stevanče Nikoloski

Last updated: Dec 12, 2022 by Kristjan Bulič • 1 min read

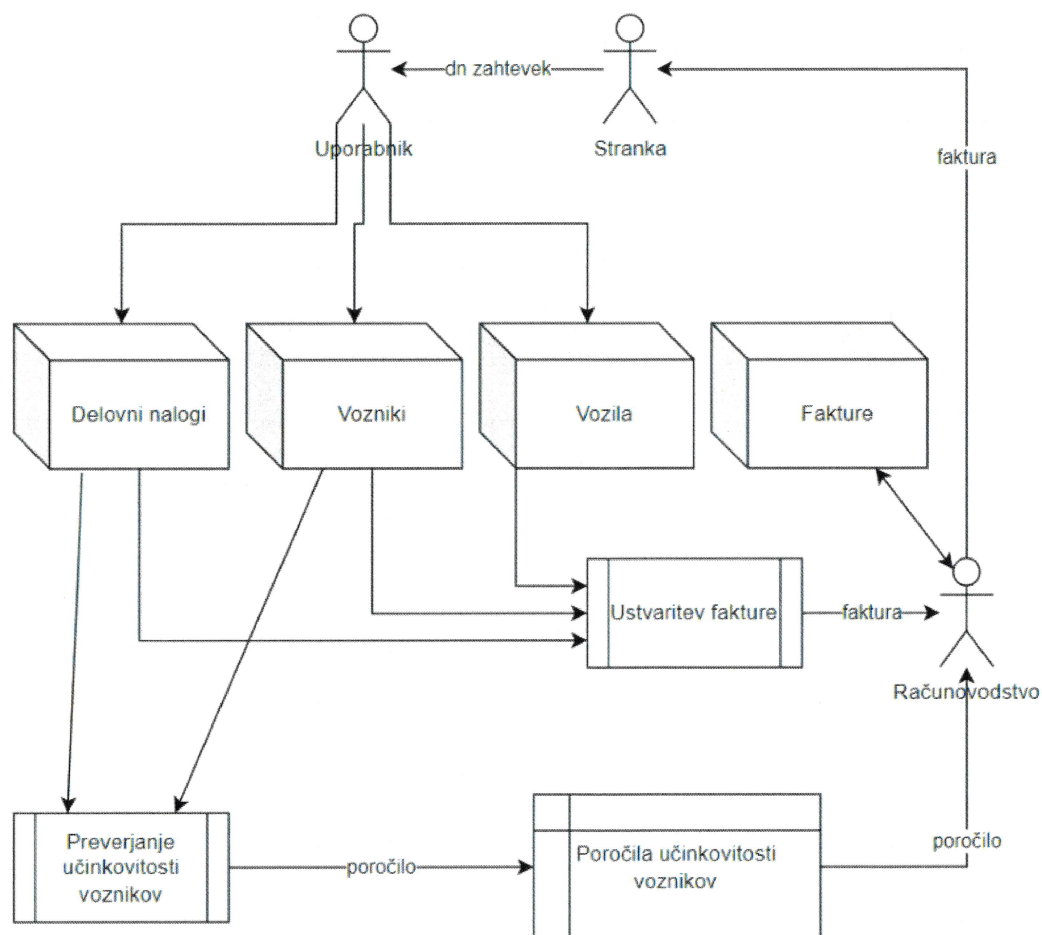




## Data flow diagram (DFD)



Created by Stevanče Nikoloski  
Last updated: Dec 12, 2022 by Tilen Kregar • 1 min read



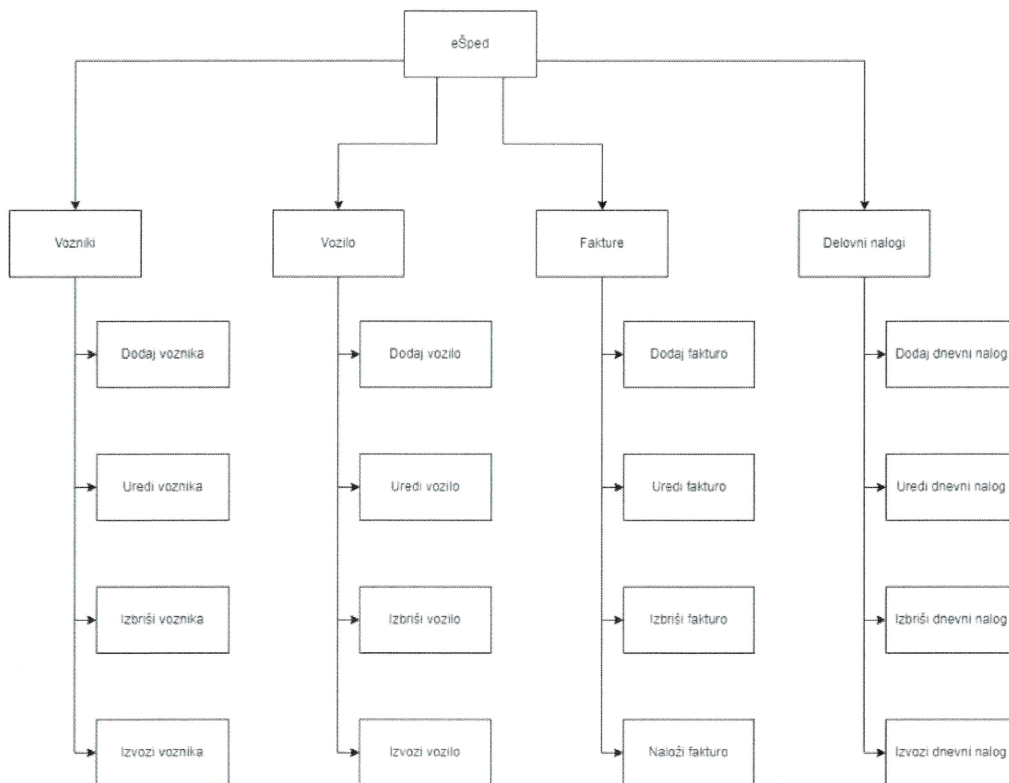
Stranka odda zahtevek za delovni nalog in nato uporabnik programa vanj vnese podatke za delovni nalog. S podanimi podatki in predhodnimi podatki o voznikih in vozilih dokonča delovni nalog in ustvari fakture. Računovodstvo ima dostop do faktur in jih pošilja strankam, ki so oddale dn zahtevek.

S podanimi podatki lahko tudi izračunamo učinkovitost voznikov podjetja in te shranimo v poročila. Glede na te izračune lahko določimo plačo določenih voznikov.

# Functional decomposition diagram (FDD)



Created by Stevanče Nikoloski  
Last updated: Dec 12, 2022 by Matic ŠVIGA • 1 min read



Funkcijski dekompozicijski diagram spletne aplikacije eŠped. Omogoča nam hierarhični vpogled v delovanje aplikacije. Deli se na 4 zavihka, in sicer voznik, vozilo, fakture in dnevni nalog.

Funkcije zavihkov so naslednje:

- Vnos, urejanje, brisanje in izvoz voznika
- Vnos, urejanje, brisanje in izvoz vozila
- Vnos urejanje, brisanje in nalaganje fakture
- Vnos, urejanje, brisanje in izvoz dnevnega naloga



# Project management



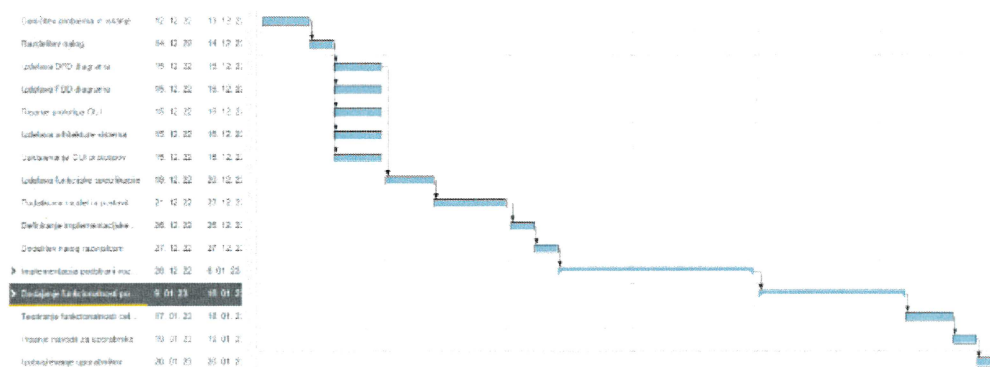
Created by Stevančič Nikoloski  
Last updated: Dec 12, 2022 by Darko Savić • 1 min read

## WBS

ID naloge	Ime/Opsis naloge	Trajanje (dni)	Predhodniki
1	Določitev problema in iskanje rešitve	2	
2	Razdelitev nalog	1	1
3	DFD	2	2
4	FDD	2	2
5	Risanje prototip GUIja	2	2
6	Izdelava arhitekture sistema	2	2
7	Usklajevanje GUI prototipov	2	2
8	Izdelava funkcijske specifikacije	2	3,4,5,6,7
9	Podatkovni modeli + postavitve relacijske baze	3	8
10	Definiranje implementacijske naloge v	1	9
11	Dodelitev nalog razvijalcem	1	10
12	Implementacija podstrani voznika	8	11
13	Implementacija podstrani vozila	8	11
14	Implementacija podstrani fakture	6	11
15	Implementacija podstrani delovne naloge	7	11
16	Dodajanje funkcionalnosti podstrani voznik- dodaj, uređi, izbrši, izvazi	6	12,13,14,15
17	Dodajanje funkcionalnosti podstrani vozila- dodaj, uređi, izbrši, izvazi	6	12,13,14,15
18	Dodajanje funkcionalnosti podstrani fakture- dodaj, uređi, izbrši, naloži	6	12,13,14,15
19	Dodajanje funkcionalnosti podstrani delovni nalogi- dodaj, uređi, izbrši	5	12,13,14,15
20	Testiranje funkcionalnosti celotne aplikacije	2	16,17,18,19
21	Pisanje navodila za uporabnike	1	20
22	Izpolnjevanje uporabnikov	1	21

S pomočjo WBS zapišemo potek projekta od začetka projekta in zbiranja idej do ustvarjanja prototipov in programiranja spletne aplikacije. Zapisano je tudi kako dolgo trajajo določene naloge.

## Gantt chart + PERT/CRT



S pomočjo GanttProject pa vse splanirano tudi zarišemo in imamo točno zapisno od katerega do katerega datuma bo določena naloga trajala.