

UNIVERZITET U SARAJEVU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET U SARAJEVU

**PREDMET:NAPREDNI SOFTVER INŽINJERING**  
(ADVANCED SOFTWARE ENGINEERING, RIO NSI 5970)

Izveštaj o projektu  
(realizuje se u okviru vježbi)

**NAZIV PROJEKTA:Moduli za upravljanje slučajevima i detaljima o slučaju**

*Nastavnik:*

Doc.dr. Samir Omanović, dipl.ing.el.

*Asistent/instruktor/konsultant:*

Doc.dr. Samir Omanović, dipl.ing.el.

Stručnjak iz prakse Dino Alić, MoE

Projektni tim:

1. Velid Aljić
2. Kerim Balić
3. Iman Džanković
4. Dženana Kapetanović

Sarajevo, januar 2018  
Verzija 1.1

## NAPOMENA:

Ovaj dokument je šablon (template) za dokumentaciju vezanu za studentske projekte koji se realizuju na predmetu Napredni softver inženjering. U njemu su pobrojani elementi koje projektni tim treba razraditi i obrazložiti. Pored nabrojanih, projektni tim dokument može dopuniti i dodatnim aspektima bitnim za realizaciju projekta. Na vježbama se konsultovati sa asistentom (instruktorom, konsultantom) oko sadržaja i pisanja ovog dokumenta.

Ovaj dokument je vezan za plansko vođenje projekta i namjena mu je sagledavanje aspekata o kojima menadžer projekta treba voditi računa. Sami projekti se realizuju agilno tako da ne treba miješati sadržaj ovog dokumenta sa nekom od agilnih metoda. U praksi takvo miješanje nije isključeno, posebno na projektima gdje se kombinuje planski pristup na višem nivou apstrakcije a agilni na nižem.

Doc.dr Samir Omanović, dipl.ing.el.

### Istorija izmjena dokumenta

Verzija	Opis izmjene	Izmjenu napravio
1.1	Dopunjena analiza rizika	Član tima #1, #2
1.0	Osnovni dokument	Član tima #1,#3,#4

# SADRŽAJ

<b>Vizija softverskog proizvoda</b>	<b>4</b>
Potrebe koje su motiv za razvoj proizvoda	4
Kratak opis predloženog proizvoda	4
Kategorije korisnika	4
Zainteresirane strane	4
<b>Osobine/funkcionalnosti softverskog proizvoda</b>	<b>5</b>
Lista osobina/funkcionalnosti po važnosti	5
Bazne osobine/funkcionalnosti	5
Obavezne osobine/funkcionalnosti	5
Poželjne osobine/funkcionalnosti	5
<b>Razrađena struktura poslova (Work Breakdown Structure - WBS)</b>	<b>6</b>
<b>Procjene vezane za realizaciju projekta</b>	<b>8</b>
Procjene	8
Obrazloženje	10
Razrađena struktura poslova (WBS) sa procjenama	11
<b>Raspoređivanje</b>	<b>12</b>
Gantogram	13
Raspoređivanje resursa	13
Broj inženjera po glavnim modulima	13
Ukupan broj inženjera po vremenskim razdobljima	13
Grafički prikaz nivoa angažmana u vremenu	13
<b>Analiza rizika</b>	<b>14</b>
<b>Radni paketi</b>	<b>15</b>
Radni paket "Modul za upravljanje slučajevima"	15
Radni paket "Modul za upravljanje detaljima slučaja"	16
<b>Mjerenja</b>	<b>17</b>
Pokazatelji uspješnosti	17
Kalkulacija rada na defektima (defect rework)	17
<b>Finalni izvještaj</b>	<b>18</b>

# 1 Vizija softverskog proizvoda

## 1.1

### 1.2 Potrebe koje su motiv za razvoj proizvoda

Potrebe današnjice u pogledu poslovnih zahtjeva, pogotovo kada su u pitanju sistemi kao advokatske kancelarije zahtijevaju obradu velikog broja slučajeva u kratkom vremenskom periodu. Zbog toga je od izuzetne važnosti posjedovati sistem koji će omogućiti adekvatno praćenje i obradu slučajeva. Ovaj proizvod omogućava olakšavanje pri organizaciji i ispunjavanju zahtjeva u skladu sa potrebama klijenata.

### 1.3 Kratak opis predloženog proizvoda

Proizvod se sastoji od jednog modula, slučajeva. Modul omogućava kreiranje slučaja, pregled i uređivanje istog, te brisanje slučaja. Korisnik ima mogućnost pregleda osnovnih podataka o slučaju, kao i podatke iz ostalih modula povzene sa određenim slučajem – dokumente, korisnike, saslušanja i bilješke vezane za taj slučaj.

### 1.4 Kategorije korisnika

Kategorija korisnika	Opis
Advokat	Advokat ima sljedeće mogućnosti: <ul style="list-style-type: none"><li>• pregled svih slučajeva, kreiranje slučaja, pregled učesnika, dokumenata vezanih za slučaj, podatke o saslušanju i bilješkama vezanih za slučaj</li><li>• izmjenu slučaja po bilo kojem od navedenih parametara</li></ul>

### 1.5 Zainteresirane strane

Zainteresirana strana	Opis
Advokatske kancelarije	Olakšani pregled i organizacija slučajeva.

## 2 Osobine/funkcionalnosti softverskog proizvoda

### 2.1 Lista osobina/funkcionalnosti po važnosti

#### 2.1.1 Bazne osobine/funkcionalnosti

Oznaka	Naziv	Opis
BF1	Kreiranje slučaja	Aplikacija mora omogućiti kreiranje slučaja za određeni datum.
BF2	Prikaz detalja slučaja	Aplikacija mora omogućiti prikaz o detaljima slučaja kao što su datumi saslušanja, dokumenti, korisnici i bilješke vezane za taj slučaj.

#### 2.1.2 Obavezne osobine/funkcionalnosti

Oznaka	Naziv	Opis
OF1	Modifikacija slučaja	Aplikacija treba omogućiti modifikaciju parametara slučaja, kao što su broj slučaja, broj suda, vrijednost slučaja, sudija.
OF2	Brisanje slučaja	Aplikacija treba omogućiti brisanje slučaja ukoliko je došlo do greške pri kreiranju ili ukoliko je došlo do zatvaranja slučaja.
OF3	Validacija svih unosa kod slučaja	Aplikacija treba ograničiti korisnike da unesu pogrešne vrijednosti za određene parametre slučaja.

#### 2.1.3 Poželjne osobine/funkcionalnosti

Oznaka	Naziv	Opis
PF1	Modifikacija podataka vezanih za slučaj iz drugih modula	Aplikacija treba omogućiti korisniku izmjenu podataka o korisnicima, dokumentima vezanih za slučaj.

### 3 Razrađena struktura poslova (Work Breakdown Structure - WBS)

1.Upravlјati projektom	2.Analizirati sistem	3.Razviti softver	4.Verificirati sistem	5.Validirati sistem	6.Upravlјati konfiguracijom	7.Pripremiti dokumentaciju	8.Isporučiti sistem
1.1. Inicijalizacija projekta	2.1. Analiza i određivanje zahtjeva sistema	3.1. Razvoj modula za upravljanje slučajevima	4.1. Inspekcija sistema	5.1. Revizija urađenog u odnosu na specifikaciju zahtjeva	6.1. Podešavanja konfiguracijskih fajlova	7.1. Izrada potrebne dokumentacije	8.1. Prezentacija projekta
1.2. Planiranje projekta	2.2. Utvrđivanje modula sistema	3.1.1. Dizajniranje modela podataka	4.2. Testiranje sistema	5.2. Prepravka modula koji odstupaju od specifikacije	6.2. Instalacija i podešavanje okruženja i komponenti	7.2. Izrada finalnih izvještaja o projektu	8.2. Deployment sistema na produkciju u platformu
1.3. Podjela zadataka	2.3. Izrada plana razvoja	3.1.2. Izrada entiteta i veza u bazi podataka prema modelu	4.2.1. Priprema testova	5.3. Uklanjanje bug-ova		7.3. Izrada prezentacije za predstavljanje projekta	8.3. Revizija po završetku projekta
1.4. Upravljanje izradom zadataka	2.4. Raspored inženjera po modulima	3.1.3. Izrada funkcionalnosti na backendu	4.2.2. Priprema testnih podataka				
1.5. Integracija i zatvaranje projekta	2.5. Procjena potrebnog vremena razvoja	3.1.4. Razvoj frontend-a i povezivanje sa backend-om					
	2.6. Izrada dokumenta	3.2. Razvoj modula za upravljanje detaljima slučaja					
		3.2.1. Dizajniranje modela podataka					
		3.2.2. Izrada entiteta i veza u bazi podataka prema modelu					
		3.2.3.					

		Izrada Funkcionalno sti na backendu					
		3.2.4. Razvoj Frontenda I povezivanje sa backendom					

## 4 Procjene vezane za realizaciju projekta

### 4.1 Procjene

Oznaka	Faktor			Komentar
<b>A</b>	<b>Projektni faktori</b>			
<b>A1</b>	Veličina projekta	100	softverskih jedinica	
<b>A2</b>	Rok završetka	3	mjesec	trajanje semestra
<b>A3</b>	Cijena rada (bruto)	2500	KM/inženjer-mjesec	pretpostavljena bruto plata inženjera
<b>B</b>	<b>Organizacijski faktori (na bazi iskustva)</b>			
<b>B1</b>	Analiza i dizajn - rad	25	%	
<b>B2</b>	Konstrukcija softvera - rad	60	%	
<b>B3</b>	Integracija i testiranje - rad	15	%	
<b>B4</b>	Analiza i dizajn - vrijeme	30	%	
<b>B5</b>	Konstrukcija softvera - vrijeme	50	%	
<b>B6</b>	Integracija i testiranje - vrijeme	20	%	
<b>C</b>	<b>Modifikatori procjene (trebali bi biti u rasponu 0,8 do 1,2)</b>			
<b>C1</b>	Ostale obaveze na fakultetu	0.95		Drugi predmeti su zahtijevali angažovanost članova tima
<b>C2</b>	Nedovoljno poznavanje tehnologija koje se koriste	1.05		Upoznavanje sa novim tehnologijama, radi izrade nekih osnovnih funkcionalnosti
<b>C3</b>	Rad sa ostalim timovima na zajedničkom repozitoriju	1.2		Potreba za metodama iz repozitorija i kontrolera ostalih timova može uzorkovati probleme u slučaju greške.
<b>CU</b>	Ukupni modifikator procjene	1.197		<b>CU=C1*C2*C3</b>
<b>D</b>	<b>Procjene razvoja</b>			
<b>D1</b>	Rad	28.38	inženjer-mjesec	60% ukupnog rada <b>D1=0,03*(2,5*A1^1,25)*CU</b>
<b>D2</b>	Vrijeme	2.25	mjesec	75% roka završetka



				$D2=0,75 \cdot A2$
D3	Cijena	70950	KM	$D3=D1 \cdot A3$
E	<b>Raščlanjivanje rada na razvoju</b>			
E1	Analiza i dizajn	7.095	inženjer-mjesec	$E1=D1 \cdot B1/100$
E2	Konstrukcija softvera	17.028	inženjer-mjesec	$E2=D1 \cdot B2/100$
E3	Integracija i testiranje	4.257	inženjer-mjesec	$E3=D1 \cdot B3/100$
F	<b>Raščlanjivanje vremena razvoja</b>			
F1	Analiza i dizajn	0.675	mjesec	$F1=D2 \cdot B4/100$
F2	Konstrukcija softvera	1.125	mjesec	$F2=D2 \cdot B5/100$
F3	Integracija i testiranje	0.45	mjesec	$F3=D2 \cdot B6/100$
FU	Ukupno - raspored	2.25	mjesec	$FU=F1+F2+F3$
G	<b>Inženjerski resursi</b>			
G1	Analiza i dizajn	10.51	inženjer	$G1=E1/F1$
G2	Konstrukcija softvera	15.136	inženjer	$G2=E2/F2$
G3	Integracija i testiranje	9.46	inženjer	$G3=E3/F3$
H	<b>Raščlanjivanje dodatnog vremena (ne sadrži skriveni dio rezervnog vremena - contingency time)</b>			
H1	Verifikacija i validacija	0.5	mjesec	$H1=0,167 \cdot A2$
H2	Instalacija	0.25	mjesec	$H2=0,0835 \cdot A2$
H3	Upravljanje projektom, CM, ...	3	mjesec	$H3=A2$
I	<b>UKUPNI RAD NA PROJEKTU</b>			
I1	Razvoj	28.38	mjesec	$I1=D1$
I2	Dodatni rad	19.014	mjesec	$I2=0,67 \cdot D1$
IU	Ukupni rad	47.39	mjesec	$IU=I1+I2$
J	<b>Raščlanjivanje dodatnog rada (Dodano je skrivenih 10% rezervnog budžeta - contingency budget. Razvoj je 60% ukupnog rada a od preostalih 40% dio od 30% se odnosi na dodatni rad.)</b>			
J1	Upravljanje projektom	4.74	inženjer-mjesec	$J1=IU \cdot 0,1$
J2	Verifikacija i validacija	3.79	inženjer-mjesec	$J2=IU \cdot 0,08$
J3	Konfiguracija	2.37	inženjer-mjesec	$J3=IU \cdot 0,05$
J4	Tehnička dokumentacija	2.37	inženjer-mjesec	$J4=IU \cdot 0,05$
J5	Instalacija	0.94	inženjer-mjesec	$J5=IU \cdot 0,02$
K	<b>UKUPNO VRIJEME PROJEKTA</b>			
K1	Ukupno vrijeme projekta	3	mjesec	$K1=FU+H1+H2$

<b>L</b>	<b>Raščlanjivanje dodatnih inženjerskih resursa</b>			
<b>L1</b>	Upravljanje projektom	0.63	inženjer	<b>L1=K1/J1</b>
<b>L2</b>	Verifikacija i validacija	0.79	inženjer	<b>L2=K1/J2</b>
<b>L3</b>	Konfiguracija	1.27	inženjer	<b>L3=K1/J3</b>
<b>L4</b>	Tehnička dokumentacija	1.27	inženjer	<b>L4=K1/J4</b>
<b>L5</b>	Instalacija	3.19	inženjer	<b>L5=K1/J5</b>
<b>M</b>	<b>UKUPNI TROŠKOVI PROJEKTA</b>			
<b>M1</b>	Troškovi razvoja	70950	KM	<b>M1=D3</b>
<b>M2</b>	Dodatni troškovi	47535	KM	<b>M2=I2*A3</b>
<b>MU</b>	Ukupni troškovi	118485	KM	<b>MU=M1+M2</b>

## 4.2 Obrazloženje

Vrijeme utrošeno na izradu procjene?	4h
Pretpostavke procjene?	1. Nove tehnologije 2. Članovi tima imaju druge obaveze
Ograničenja projekta uključena u procjenu?	1. Ograničeno vrijeme izrade projekta 2. Ograničenje vremena inženjera zbog drugih obaveza 3. Ovisnost o drugim modulima koje razvijaju drugi timovi
Ocjena stepena pouzdanosti procjene?	Srednja
Razlozi za datu ocjenu pouzdanosti procjene?	Usprkos činjenici da se inženjeri susreću sa novim tehnologijama, funkcionalni zahtjevi su rješivi na većem nivou apstrakcije i poznati inženjerima.
Koji faktori bi pomogli u izradi bolje procjene?	1. Saradnja sa iskusnijim inženjerima

#### **4.3 Razrađena struktura poslova (WBS) sa procjenama**

- 1 Upravlјati projektom - [J1] 4.74 inženjer-mjesec
- 2 Analizirati i dizajnirati softverski proizvod - [E1] 7.095 inženjer-mjesec
- 3 Konstruisati softverski proizvod - [E2] 17.028 inženjer-mjesec
  - 3.1 Konstruisati modul #1 (modul za slučajeve) – 6.02 inženjer-mjesec
  - 3.2 Konstruisati modul #2 (modul za detalje slučaja) -9 inženjer-mjesec
- 4 Verificirati validirati sistem [J2] - 3.79 inženjer-mjesec
- 5 Upravlјati konfiguracijom [J3] - 2.37 inženjer-mjesec
- 6 Pripremiti dokumentaciju [J4] - 2.37 inženjer-mjesec
- 7 Instalirati sistem [J5] - 0.94 inženjer-mjesec

## 5 Raspoređivanje

Projektna aktivnost	Sedmica											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Upravljanje projektom	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Upravljanje konfiguracijom	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dokumentovanje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Analiza i dizajn	X	X	X	X	X							
Modul za upravljanje slučajevima						X	X	X	X	X	X	
Integracija i testiranje								X	X	X	X	
Verifikacija i validacija										X	X	
Instalacija sistema												X

## 5.2 Raspoređivanje resursa

### 5.2.1 Broj inženjera po glavnim modulima

Modul #1 =  $6.02 / 0.5 = 12.04$  Inženjera

Modul #2 =  $9 / 0.75 = 12$

### 5.2.2 Ukupan broj inženjera po vremenskim razdobljima

Sedmica	Broj inženjera
1	4
2	4
3	3
4	3
5	3
6	4
7	4
8	4
9	4
10	4
11	3
12	3

### 5.2.3 Grafički prikaz nivoa angažmana u vremenu

...												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4	X	X				X	X	X	X	X		
3			X	X	X						X	X
2												
1												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Sedmica											

## 6 Analiza rizika

### **FAKTOR RIZIKA 1:** Zavisnost funkcionalnosti jednog tima od funkcionalnosti drugog tima

Postoje određeni moduli čije je ispravno funkcionisanje uzrokovano ispravnim funkcionisanjem drugih modula. Na razvoju tih modula mogu raditi različiti timovi. Zbog različitih dinamika rada tih timovi mogu se javiti poteškoće u integraciji.

Strategija ublažavanja: Hitna akcija

Potrebno je uspostaviti komunikaciju među timovima u slučaju da se primijete poteškoće u integraciji određenih funkcionalnosti.

Inhibitori: Loša komunikacija, različite dinamike rada

### **FAKTOR RIZIKA 3:** Neiskustvo u radu sa tehnologijama koje se koriste

Na projektu su angažovani ljudi sa različitim iskustvima. Moguće je da će nekima od njih biti potrebno nešto više vremena kako bi savladali rad sa tehnologijama pomoću kojih će se razvijati projekat.

Strategija ublažavanja: Hitna akcija

Potrebno je da se svi članovi tima izjasne o nivou poznavanja tehnologija prije nego se krene sa radom. Ukoliko se to uradi, oni članovi tima sa manje iskustva mogu izdvojiti određeni dio vremena za upoznavanje tehnologija kako bi se izbjegle kasnije poteškoće.

Inhibitori: Nedovoljna informisanost menadžera o iskustvima inženjera

### **FAKTOR RIZIKA 4:** Nemogućnost završetka projekta u zadanom roku

Loše planiranje i loša organizacija unutar tima mogu dovesti do situacije da se projekat ne završi u predviđenom roku.

Strategija ublažavanja: Hitna akcija

Ukoliko se primijeti nešto što bi moglo uzrokovati kašnjenje, potrebno je što prije reagovati i napraviti odgovarajući plan daljih akcija.

Inhibitori: Nedostatak resursa, nedovoljan angažman članova tima, kratki rokovi

## 7 Radni paketi

### 7.1 Radni paket "Modul za upravljanje slučajevima"

WBS:3.1

Opis: Ovaj modul omogućava kreiranje slučajeva, pregled i uređivanje dosad kreiranih slučajeva, kao i zatvaranje slučaja. Korisnik unosi parametre broj slučaja, broj suda, kategoriju slučaja, vrijednost slučaja te sudiju.

Procjena trajanja: 17.11.2017 - 05.01.2018

Potrebni resursi

Broj inženjera: 4

Potrebne vještine: C#, Javascript, .NET Core, Angular, NodeJS, PostgreSQL

Potrebni alati: Visual Studio 2017, Visual Studio Code (ili text editor po izboru), PG

Admin, PowerShell, Git alat po izboru

Preduslovi:/

Sljedbenici:/

Proizvodi rada koji su rezultat ovog radnog paketa: Mogućnost upravljanja slučajevima, što uključuje dodavanje, izmjenu, brisanje, pregled.

Kriterij završetka ovog radnog paketa: Implementacija svih traženih funkcionalnosti

Faktori rizika koji se odnose na ovaj radni paket: Neiskustvo u radu sa tehnologijama koje se koriste, zavisnost funkcionalnosti od funkcionalnosti drugog tima

## **7.2 Radni paket "Modul za upravljanje detaljima slučaja"**

WBS:3.2

Opis: Ovaj modul omogućava kreiranje pregled i uređivanje podataka iz drugih modula vezanih za određeni slučaj

Procjena trajanja: 15.11.2017 - 05.01.2018

Potrebni resursi

Broj inženjera: 4

Potrebne vještine: C#, Javascript, .NET Core, Angular, NodeJS, PostgreSQL

Potrebni alati: Visual Studio 2017, Visual Studio Code(ili text editor po izboru), PG Admin, PowerShell, Git alat po izboru

Preduslovi:/

Sljedbenici:/

Proizvodi rada koji su rezultat ovog radnog paketa: Mogućnost pregleda detalja slučaja kao što su vezani dokumenti, podaci o saslušanju, bilješke, te izmjena podataka o korisnicima vezanih za slučaj.

Kriterij završetka ovog radnog paketa: Implementacija svih traženih funkcionalnosti

Faktori rizika koji se odnose na ovaj radni paket: Neiskustvo u radu sa tehnologijama koje se koriste, zavisnost funkcionalnosti od funkcionalnosti drugog tima



## 8 Mjerenja

### 8.1 Pokazatelji uspješnosti

EV(Earned Value) = Procenat završenosti projekta(Actual Percent Complete) \* Ukupni budžet(Total budget)

$$EV = 85\% * 120.000KM = 102.000KM$$

### 8.2 Kalkulacija rada na defektima (defect rework)

a) Kalkulacija rada utrošenog na popravke zbog grešaka u specifikaciji zahtjeva - u ranoj fazi: 5%

b) Kalkulacija rada utrošenog na popravke zbog grešaka u dizajnu i razvoju: 15%

c) Objašnjenja: Popravke koje su morale biti obavljene zbog grešaka u specifikaciji zahtjeva su rano uočene i popravljene, tako da nisu uzrokovale probleme u kasnijim fazama projekta. U kasnijim fazama projekta mnogo je zavisilo od povezivanja komponenti sa ostalim timovima što je dovelo do popravki koje su zahtijevale veći utrošak vremena.

## 9 Finalni izvještaj

Prilikom implementacije ovog projekta korištena je Scrum metoda. Projekat je razvijen u 5 sprintova. U toku ovih pet sprintova smo postepeno uspjeli realizirati sve funkcionalnosti koje su planirane. Za organizaciju taskova po Scrumu korišten je web alat Taiga koji je bio dosta koristan jer smo u svakom momentu imali pregled napretka svih taskova.

Jedna od prednosti našeg tima je bila poznavanje korištenih tehnologija kao i sposobnost rada u timu i jako dobra komunikacija između članova tima. Ovaj projekat je rezultirao unaprijeđenje vješina rada u timu kao i unaprijeđenje upravljačkih vješina. Negativna strana ovog projekta je zasigurno bila loša komunikacija između timova kao i konfilkti koji su se otežano rješavali.

Konačno, možemo reći da je cjelokupan projekat bio uspješan jer se četrdeset ljudi uspjelo usaglasiti da surađuje i implementira jedan finalni, jako upotrebljiv proizvod.