



Softversko inženjerstvo

Elektronski fakultet Niš

Upravljanje
projektima



Elektronski fakultet u Nišu



Upravljanje projektima (eng. *Project management*)

- Pod upravljanjem projektima se podrazumeva:
 - Organizovanje,
 - planiranje i
 - raspoređivanje softverskih projekata



Elektronski fakultet u Nišu



Ciljevi

- Upoznati se upravljanjem projektima i opisati njegove glavne karakteristike
- Diskutovati planiranje projekata i proces planiranja
- Pokazati kako se koriste grafičke reprezentacije rasporeda u upravljanju projektima
- Diskutovati rizik i proces upravljanja rizikom



Elektronski fakultet u Nišu



Sadržaj

- Aktivnosti upravljanja
- Planiranje projekata (eng. *Project planning*)
- Raspoređivanje projekata (eng. *Project scheduling*)
- Upravljanje rizikom (eng. *Risk management*)



Upravljanje softverskim projektima

- Odnosi se na aktivnosti koje treba da osiguraju da se softver isporuči na vreme i po planu, a saglasno zahtevima organizacije koja ga razvija i organizacije koja ga nabavlja
- Upravljanje projektom je potrebno zbog toga što je razvoj softvera uvek vezan za ograničenja po pitanju budžeta i radnog rasporeda koje postavlja organizacija koja razvija softver



Specifičnosti upravljanja softverom

- Proizvod je nevidljiv
- Proizvod je fleksibilan
- Softversko inženjerstvo nema status zdrave inženjerske discipline kao što su mašinstvo, energetika, itd.
- Proces razvoja softvera nije standardizovan
- Mnogi softverski proizvodi su unikatni



Aktivnosti upravljanja

- Pisanje predloga projekta
- Planiranje i raspoređivanje projekta
- Utvrđivanje cene projekta
- Monitoring i recenzija projekta
- Izbor i evaluacija personala
- Pisanje i prezentacija izveštaja



Šta je zajedničko sa upravljanjem projektima u drugim inženjerskim disciplinama

- Aktivnosti upravljanja projektima nisu specifične za softverske projekte
- Mnoge tehnike upravljanja inženjerskim projektima se mogu primeniti kod upravljanja softverskim projektima
- Tehnički složeni inženjerski sistemi pate od istih problema kao i softverski sistemi

Izbor ljudi za rad na projektu

- Za rad na projektima nije uvek moguće izabrati idealno osoblje iz više razloga:
 - Budžet projekta ne dopušta angažovanje dobro plaćenog osoblja
 - Osoblje sa odgovarajućim veštinama nije raspoloživo
 - Organizacija želi da razvija veštine svojih zaposlenih za rad softverskim projektima
- Menadžeri moraju da rade unutar ovih ograničenja posebno kada (što je trenutno slučaj) postoji internacionalni nedostatak softverskih inženjera

Planiranje projekta

- Aktivnost upravljanja projektom koja zahteva najviše vremena
- Kontinuirana aktivnost od inicijalnog koncepta do isporuke sistema
 - Planove treba revidirati kadgod je neka nova informacija raspoloživa
- Treba razvijati različite tipove planova da bi se podržao glavni plan softverskog projekta koji se odnosi na raspored zadataka i budžet

Tipovi planova projekta

- Plan kvaliteta
 - Opisuje procedure kvaliteta i standarde koji će se koristiti u projektu
- Plan validacije
 - Opisuje prilaz, resurse i raspored koji će se koristiti za validaciju sistema
- Plan upravljanja konfiguracijom
 - Opisuje procedure i strukturu upravljanja konfiguracijom koja će da se koristi
- Plan održavanja
 - Predviđa zahteve za održavanje sistema, potrebne troškove i napor
- Plan razvoja osoblja
 - Opisuje kako će se razvijati veštine i iskustvo članova projektnog tima

Proces planiranja projekta (1)

1. Postaviti ograničenja projekta (datum isporuke, raspoloživo osoblje, budžet, ...)
2. Odrediti inicijalne parametre projekta (struktura, veličina, distribucija funkcija)
3. Definirati kontrolne tačke (*milestones*) i izlazne produkte (*deliverables*) projekta
4. Sve dok projekat ne bude završen ili dok ne bude otkazan raditi sledeće:

(NAREDNI SLAJD)

Proces planiranja projekta (2)

1. Uraditi raspored projekta
2. Inicirati aktivnosti prema rasporedu
3. Čekati
4. Nadgledati kako projekat napreduje
5. Revidirati procene parametara projekta
6. Ažurirati raspored projekta
7. Ponovo ugovoriti ograničenja i izlazne proizvode projekat
8. **Ako** problem raste **tada** inicirati tehničku recenziju i možda reviziju

Struktura plana projekta (1)

- Uvod
- Organizacija projekta
- Analiza rizika
- Potrebni hardverski i softverski resursi
- Prekidi u radu
- Raspored projekta
- Mehanizmi monitoringa i izveštavanja
- Opis ovih poglavlja na sledeća 3 slajda

Struktura plana projekta (2)

- Uvod
 - Kratak opis ciljeva projekta i postavljanje ograničenja (budžet, vreme, ...) koja utiču na upravljanje projektom
- Organizacija projekta
 - Opisuje način na koji će biti organizovan razvojni tim, ljudi koji će učestvovati u timu i njihove uloge
- Analiza rizika
 - Opisuje moguće rizike projekta, verovatnoću pojavljivanja rizika i strategije koje se predlažu za redukciju rizika

Struktura plana projekta (3)

- Potrebni hardverski i softverski resursi
 - Specificira potreban hardver i softver za rad na projektu. Ako treba da se nabavlja, specificira cene i raspored nabavke
- Prekidi u radu
 - Deli projekat na aktivnosti i identifikuje kontrolne tačke i izlazne proizvode za svaku aktivnost

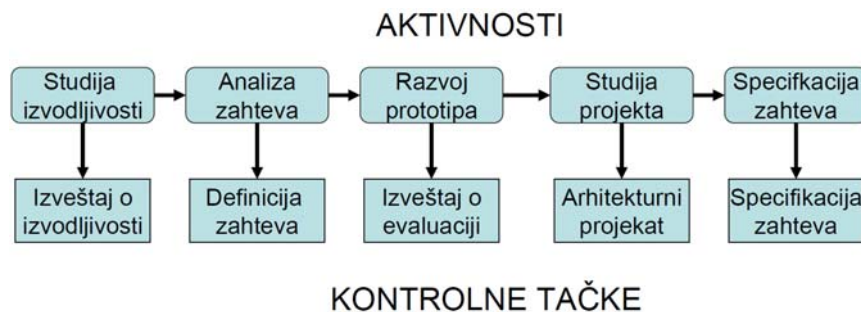
Struktura plana projekta (4)

- Raspored projekata
 - Prikazuje zavisnosti među aktivnostima, daje procenu vremena potrebnog da se stigne do svake kontrolne tačke i prikazuje raspored ljudi na aktivnosti
- Mehanizmi monitoringa i izveštavanja
 - Definiše izveštaje koje treba pripremiti, kada će se ovi izveštaji raditi i koji će se mehanizmi koristiti za monitoring projekta

Organizacija aktivnosti

- Aktivnosti u projektu treba organizovati tako da daju konkretne izlaze radi provere napredovanja projekta
- **Kontrolne tačke (milestones)** su krajnje tačke neke aktivnosti
- **Izlazni produkti (deliverables)** su rezultati projekta koji se isporučuju kupcu
- Proces vodopada omogućava dobro definisanje kontrolnih tačaka

Kontrolne tačke u inženjeringu zahteva



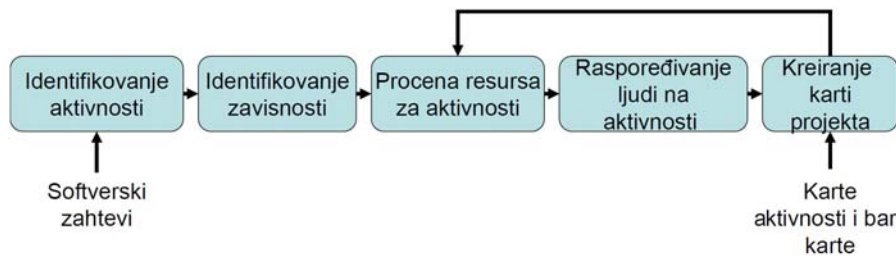
- Ovo je primer procesa inženjeringa zahteva kada se koristi prototipovanje

Raspored rada na projektu (eng. Project scheduling)

- Razbiti projekat na zadatke i proceniti vreme i resurse potrebne da se kompletira svaki zadatak
- Organizovati zadatke konkurentno imajući u vidu optimizaciju radnog procesa
- Minimizirati zavisnosti među zadacima kako bi se izbegao uticaj kašnjenja nekog zadatka na ostale
- Zavisi od intuicije i iskustva rukovodioca (menadžera) projekta

Proces izrade rasporeda rada na projektu

- The project scheduling process



Problemi izrade rasporeda rada

- Procena je problem i stoga je teško utvrditi troškove razvoja
- Produktivnost nije proporcionalna broju ljudi koji rade na nekom zadatku
- Dodavanje ljudi kada projekat kasni je loša odluka jer to dovodi do još većeg kašnjenja (zbog problema u komunikaciji)
- Ono što ne očekujete uvek će da se desi. Pri planiranju uvek dopustite eventualne događaje

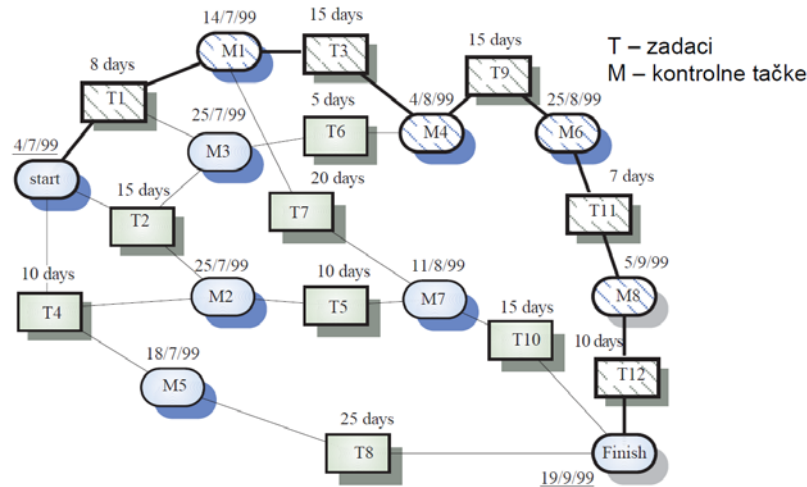
Bar karte i mreže aktivnosti

- Koriste grafičke notacije kao ilustraciju rasporeda rada na projektu
- Prikazuju podelu projekta na zadatke
 - Zadaci ne treba da budu suviše mali
 - Treba da traju 1 do 2 nedelje
- Karte aktivnosti prikazuju zavisnosti među zadacima i kritični put
- Bar karte prikazuju raspored rada na projektu prema kalendaru

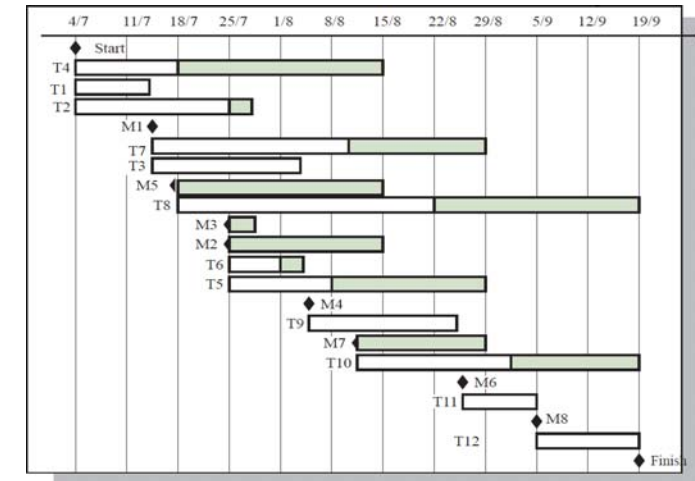
Trajanje zadataka i zavisnosti među zadacima

Zadatak	Trajanje (dani)	Zavisnosti
Task	Duration (days)	Dependencies
T1	8	
T2	15	
T3	15	T1 (M1)
T4	10	
T5	10	T2, T4 (M2)
T6	5	T1, T2 (M3)
T7	20	T1 (M1)
T8	25	T4 (M5)
T9	15	T3, T6 (M4)
T10	15	T5, T7 (M7)
T11	7	T9 (M6)
T12	10	T11 (M8)

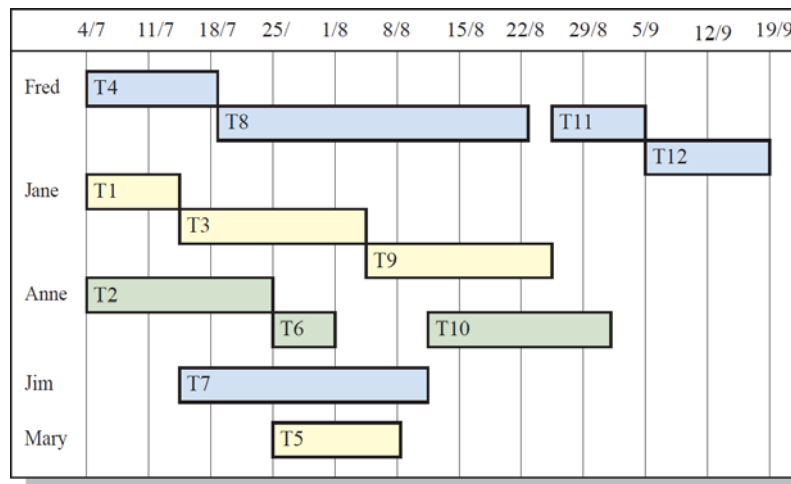
Mreža aktivnosti (eng. Activity network)



Vremenski prikaz aktivnosti (eng. Activity timeline, Gantt chart)



Raspored osoblja (eng. Staff allocation vs. time chart)



Upravljanje rizikom

- **Upravljanje rizikom** obuhvata identifikovanje rizika i skiciranje plana minimizacije uticaja rizika na projekat
- **Rizik** je verovatnoća da se neka nepovoljna prilika pojavi
- Rizici se razvrstavaju u 3 kategorije
 - **Rizici projekta (Project risks)** utiču na raspored ili resurse
 - **Rizici proizvoda (Product risks)** utiču na kvalitet ili performanse softvera koji se razvija
 - **Rizici poslovanja (Business risks)** utiču na organizaciju koja razvija ili nabavlja softver

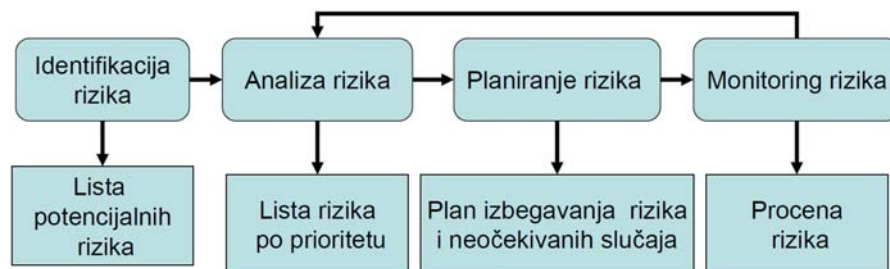
Softverski rizici

Rizik	Tip rizika	Opis
Odlazak osoblja	Projektni	Iskusni član tima napušta projekat pre njegovog završetka
Promena rukovodstva	Projektni	Menja se rukovodstvo
HW nije raspoloživ	Projektni	HW koji je bitan za projekat nije isporučen prema planu
Promena zahteva	Projektni i proizvodni	Veliki broj promena u zahtevima
Specifikacije kasne	Projektni i proizvodni	Specifikacije bitnih interfejsa nisu raspoložive prema planu
Podcenjena veličina	Projektni i proizvodni	Veličina sistema je podcenjena
CASE alati ispod očekivanja	Proizvodni	CASE alati koji podržavaju projekat nemaju predviđene performanse
Promena tehnologije	Poslovni	Tehnologija na kojoj je izgrađen sistem je zamenjena novom
Konkurentni proizvod	Poslovni	Konkurentni proizvod je objavljen pre završetka sistema

Proces upravljanja rizikom

- Identifikacija rizika
 - Identifikovati projektne, proizvodne i poslovne rizike
- Analiza rizika
 - Proceniti verovatnoću i posledice identifikovanih rizika
- Planiranje rizika
 - Skicirati planove da se izbegnu ili minimiziraju uticaji identifikovanih rizika
- Monitoring rizika
 - Nadgledati rizike u toku projekta

Proces upravljanja rizikom



Identifikacija rizika

- Proces pronalaženja mogućih rizika
- Ne postoje pravila kako se to radi
 - Bitna je kritičnost i iskustvo menadžera projekta
 - Kao vodič menadžeru može poslužiti lista mogućih rizika
- Postoje 6 tipova rizika:
 - Tehnološki rizici
 - Ljudski rizici
 - Organizacioni rizici
 - Rizici alata
 - Rizici zahteva
 - Rizici procene
- Na sledećem slajdu su dati primeri mogućih rizika

Rizici i tipovi rizika

Tip rizika	Mogući rizici
Tehnologija	<ol style="list-style-type: none">1. Korišćena baza podataka u sistemu ne može obraditi onoliko transakcija koliko se očekivalo2. Komponente koje su korišćene u sistemu sadrže defekte koji ograničavaju njihovu funkcionalnost
Ljudi	<ol style="list-style-type: none">1. Nije moguće naći ljude sa potrebnim veštinama2. Ključni ljudi su bolesni i nisu na raspolaganju u kritičnom periodu3. Potrebna obuka ljudi nije moguća
Organizacioni	<ol style="list-style-type: none">1. Menja se organizacija i za projekat su odgovorno drugo osoblje2. Finansijski problemi u organizaciji zahtevaju smanjenje budžeta projekta
Alati	<ol style="list-style-type: none">1. Kod koji generišu CASE alati nije efikasan2. CASE alati se ne mogu integrisati
Zahtevi	<ol style="list-style-type: none">1. Promenjeni su zahtevi i traži se velika izmena glavnog projekta2. Kupac ne može da shvati uticaj promene zahteva
Procena	<ol style="list-style-type: none">1. Podcenjeno je vreme potrebno za razvoj2. Podcenjeno je vreme potrebno za reparaciju defekata3. Podcenjena je veličina softvera

Analiza rizika (1)

- Proceniti verovatnoću i ozbiljnost svakog rizika
- Verovatnoća može biti vrlo niska (<10%), niska (10-25%), srednja (25-50%), visoka (50-75%) i vrlo visoka (>75%)
- Efekti rizika mogu biti katastrofalni, ozbiljni, tolerišući ili beznačajni
- Na sledećem slajdu je prikazana analiza rizika sa prethodnog slajda

Rizik	Verovatnoća	Efekti
Finansijski problemi u organizaciji zahtevaju smanjenje budžeta projekta	Niska	Katastrofalni
Nije moguće naći ljude sa potrebnim veštinama	Visoka	Katastrofalni
Ključni ljudi su bolesni i nisu na raspolaganju u kritičnom periodu	Srednja	Ozbiljni
SW komponente koje se ponovo koriste sadrže defekte koji umanjuju njihovu funkcionalnost	Srednja	Ozbiljni
Predlažu se promene u zahtevima koje zahtevaju izmene glavnog projekta	Srednja	Ozbiljni
Menja se organizacija i za projekat je odgovorno drugo osoblje	Visoka	Ozbiljni
Baza podataka korišćena u sistemu ne može obraditi onoliko transakcija u sekundi koliko se očekivalo	Srednja	Ozbiljna
Podcenjeno je vreme potrebno za razvoj SW	Visoka	Ozbiljni
CASE alati se ne mogu integrisati	Visoka	Mogu se tolerisati
Kupac ne može da shvati uticaj promene zahteva	Srednja	Mogu se tolerisati
Potrebna obuka ljudi nije moguća	Srednja	Mogu se tolerisati
Podcenjeno je vreme potrebno za reparaciju defekata	Srednja	Mogu se tolerisati
Podcenjena je veličina softvera	Visoka	Mogu se tolerisati
Kod koji generišu CASE alati nije efikasan	Srednja	Beznačajni

Planiranje rizika

- Razmotriti svaki rizik i razviti strategiju upravljanja svakim rizikom
- Ne postoji prost proces da se napravi plan upravljanja rizikom
 - To zavisi od kritičnosti i iskustva menadžera projekta
- Na naredna 2 slajda prikazane su moguće strategije za ključne rizike

Kategorije strategija za upravljanje rizikom

- Strategija izbegavanja
 - Smanjiti verovatnoću pojave rizika
 - Primenjeno kod defekta u komponentama
- Strategije minimizacije
 - Smanjiti uticaj rizika na projekat ili proizvod
 - Primenjeno kod bolesti osoblja
- Planovi za nepredviđene događaje
 - Ako se rizik pojavi, ovi planovi definišu kako se radi sa rizikom
 - Primenjeno kod finansijskih problema organizacije

Rizik	Strategija
Finansijski problemi organizacije	Pripremiti kratak dokument za stariji menadžment koji pokazuje koliko je projekat značajan za ostvarenje poslovnih ciljeva
Problemi nalaženja osoblja	Upozoriti klijenta na potencijalne teškoće i verovatnoću kašnjenja, ispitati mogućnosti kupovine komponenti
Bolest osoblja	Reorganizovati tim tako da više ljudi bude na istom zadatku što bi omogućilo zamenu člana tima koji se razboleo
Defekti u komponentama	Zameniti defektne komponente pouzdanijim komponentama sa tržišta
Izmene zahteva	Izvući informacije o uticaju promene zahteva na pojedine komponente, prikriti što je moguće više informacija u projekat
Restruktuiranje organizacije	Pripremiti kratak dokument za stariji menadžment koji pokazuje koliko je projekat značajan za ostvarenje poslovnih ciljeva
Performanse baze podataka	Ispitati mogućnost kupovine baze podataka viših performansi
Podcenjeno vreme razvoja	Ispitati nabavku komponenti, ispitati korišćenje generatora programa

● Strategije upravljanja rizikom

Monitoring rizika

- Proceniti svaki identifikovani rizik da bi videli da li je manje ili više verovatan
- Takođe proceniti da li se efekti rizika menjaju
- Svaki ključni rizik treba prodiskutovati na sastancima rukovodstva projekta

Faktori rizika

Tip rizika	Potencijalni indikatori
Tehnološki	Kasni isporuka HW ili SW podrška, više izveštaja o tehnološkim problemima
Ljudi	Slab moral ljudi, slabe veze među članovima tima, raspoloživost poslova
Organizacioni	Glasine u organizaciji, nedostaju akcije starijeg menadžmenta
Alati	Odbijanje članova tima da koristi alate, žalbe na CASE alate, zahtevi za moćnijim radnim stanicama
Zahtevi	Nogo zahteva za promenama zahteva, žalbe klijenta
Procena	Nemogućnost da se ostvari radni raspored, nemogućnost da se otklone uočeni defekti

Rezime (1)

- Dobro upravljanje projektom je bitno za uspeh projekta
- Nevidljiva priroda softvera izaziva probleme pri upravljanju
- Menadžeri imaju različite uloge, ali najznačajnije su planiranje, procena i pravljenje rasporeda
- Planiranje i procenjivanje su iterativni procesi koji se protežu kroz čitav životni vek projekta.

Rezime (2)

- Kontrolne tačke projekta su predviđena stanja gde se neki formalni izveštaj o napredovanju projekta prezentuje menadžmentu
- Rizici mogu biti projektni, proizvodni i poslovni
- Upravljanje rizikom se odnosi na identifikovanje rizika koji mogu uticati na projekat i planiranje mera za njihovo neutralisanje