Projektiranje informacijskih sustava

SDLC faza planiranja - Upravljanje projektom

Ak. god. 2009/2010

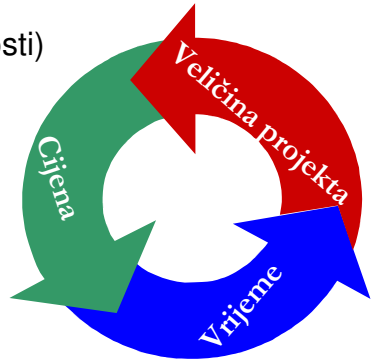
Upravljanje projektom

- Definicija: Upravljanje projektom (*project management*) je proces planiranja i kontroliranja razvoja sustava unutar zadanog vremenskog okvira uz minimalnu cijenu koštanja i ispravne funkcionalnosti sustava.
  - Sustav se mora razviti unutar točno određenog vremenskog perioda i uz minimalnu cijenu.
  - Gotov sustav treba ispunjavati svoje funkcionalne i nefunkcionalne zahtjeve.
- Upravljanje projektom započinje u fazi planiranja, ali se nastavlja tijekom cijelog SDLC ciklusa.
- Upravljanjem projektom se bavi voditelj projekta (*project manager*).

2

Upravljanje projektom uključuje kompromise između tri faktora

- Veličina projekta (funkcionalnosti)
- Vrijeme unutar kojeg projekt mora biti završen
- Cijena projekta



Ako se promijeni jedan od navedenih elemenata, mijenjaju se i ostali.

3

Upravljanje projektom

- Upravljanje projektom se radi kroz 4 ključna koraka:
  - Procjena veličine projekta (*project estimation*)
  - Stvaranje i održavanje plana rada (*workplan*)
  - Odabir osoba koje će raditi na projektu
  - Koordiniranje aktivnosti vezanih uz projekt
- Naravno da se u fazi planiranja još ne znaju svi detalji projekta, zato i govorimo o procjeni veličine projekta. Upravljanje projektom traje tijekom cijelog SDLC-a pa se tako i inicijalne procjene usklađuju sa novim informacijama kako se projekt razvija. Česta pogreška inicijalne procjene veličine projekta je preoptimistična procjena (1984 Microsoft je planirao razvoj Word-a u 1 godini, razvoj je na kraju trajao 5 godina).

4

Procjena veličine projekta

- Procjena veličine projekta odnosi se na procjenu vremena i truda uloženih u projekt tzv. *person-months* ili *effort* (10 mjeseci, 5 ljudi ili 6 mjeseci, 8 ljudi,…).
- Procjena veličine projekta je u početku samo okvirna, no s vremenom postaje sve specifičnija.
- Da bismo procijenili koliko je vremena potrebno za razvoj projekta koristimo:
  - Prijašnje iskustvo
    - Konzultantske kompanije koje su radile slične projekte
    - Slične prijašnje projekte u vlastitoj kompaniji koji su razvijani sa istom metodologijom, sličnim funkcionalnostima,…

5

Procjena veličine projekta

- Dvije najčešće korištene formalne metode za procjenu veličine projekta su:
  - Pristup orijentiran na planiranje (*Planning Phase Approach*)
  - Funkcijski pristup (*Function Point Approach*)

6

PRISTUP ORIJENTIRAN NA PLANIRANJE (Planning Phase Approach):

- Procjena vremena potrebnog za izradu projekta može se napraviti na osnovu vremena potrošenog za planiranje.
- Ukupno vrijeme može se izračunati korištenjem postotaka industrijskog standarda po kojem se uobičajeno 15% vremena koristi za planiranje sustava, 20% za analizu, 35% za dizajn i 30% za implementaciju.
- Glavni nedostatak ovog pristupa je da previše pojednostavljuje procjenu projekta te da izjednačava projekte (za sve projekte planiranje je 15% projekta što dosta odstupa ovisno o složenosti projekta).

7

PRISTUP ORIJENTIRAN NA PLANIRANJE

	Planning	Analysis	Design	Implementation
Typical industry standards for business applications	15%	20%	35%	30%
Estimates based on actual figures for first stages of SDLC	Actual: 4 person-months	Estimated: 5.33 person-months	Estimated: 9.33 person-months	Estimated: 8 person-months

SDLC = systems development life cycle.

8

PRISTUP ORIJENTIRAN NA PLANIRANJE

- Vrijeme potrebno za fazu planiranja dijeli se sa određenim industrijskim postotkom.
- Na ovaj način možemo izračunati vrijeme potrebno za razvoj ostalih faza (analiza, dizajn, implementacija).
- Ako nam za planiranje projekta trebaju 4 *person-months*, za razvoj čitavog projekta trebati će nam 22.66 *person-months*.

$$\frac{4}{15\%} = \frac{4}{\frac{15}{100}} = \frac{4}{0.15} = 22.66$$

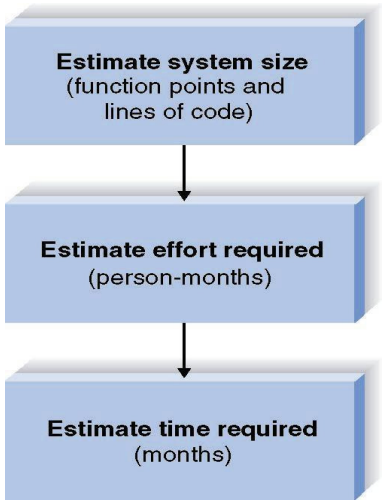
9

FUNKCIJSKI PRISTUP (Function Point Approach):

- Drugi način za procjenu potrebnog vremena za projekt je funkcijski pristup (*function point approach*).
- Pristup je razvio 1979 Allen Albrecht iz IBM-a.
- Menadžer projekta procjenjuje veličinu projekta kroz broj linija kôda (LOC) koje bi projekt trebao sadržavati.
- Iz tog podatka se dobiva potrebni trud opet kao broj zaposlenih po broju mjeseci (*person-months*).
- Odatle se dobiva vremenski plan (*time schedule*) kao broj mjeseci od početka do kraja projekta.

10

FUNKCIJSKI PRISTUP



Procjena veličine sustava

Procjena potrebne količine truda

Procjena potrebnog vremena

11

FUNKCIJSKI PRISTUP

- Procjena veličine projekta kod funkcijskog pristupa se temelji na tzv. funkcijskoj točki.
- Funkcijska točka je mjera veličine programa koja se proračunava prema broju i kompleksnosti komponenti sustava. Komponente sustava kod funkcijskog pristupa su:
  - ulaza (*input*) (npr. formi za unos podataka)
  - izlaza (*output*) (npr. izvještaja koji se printaju)
  - upita (*query*) (prema bazama podataka)
  - datoteka
  - programskih sučelja (npr. komponenta koja iz baze druge aplikacije importira podatke u promatranu aplikaciju)
- Voditelj projekta treba procijeniti broj komponenti i njihovu složenost. Komponente se prikazuju na radnom listu (*worksheet*).

12

FUNKCIJSKI PRISTUP

radni list

		Kompleksnost			
Opis	Ukupan broj	Niska	Srednja	Visoka	Ukupno
Ulazi					
Izlazi					
Upiti					
Datoteke					
Programska sučelja					
Ukupan broj neprilagođenih funkcijskih točaka Total Unadjusted Function Points (TUFP):					

13

FUNKCIJSKI PRISTUP

		Kompleksnost			
Opis	Ukupan broj	Niska	Srednja	Visoka	Ukupno
Ulazi		3	2	1	
Izlazi		4	10	5	
Upiti		7	0	3	
Datoteke		0	15	0	
Programska sučelja		1	0	2	
Ukupan broj neprilagođenih funkcijskih točaka Total Unadjusted Function Points (TUFP):					

14

FUNKCIJSKI PRISTUP

		Kompleksnost			
Opis	Ukupan broj	Niska	Srednja	Visoka	Ukupno
Ulazi	6	3	2	1	
Izlazi	19	4	10	5	
Upiti	10	7	0	3	
Datoteke	15	0	15	0	
Programska sučelja	3	1	0	2	
Ukupan broj neprilagođenih funkcijskih točaka Total Unadjusted Function Points (TUFP):					

FUNKCIJSKI PRISTUP

Težinski faktor složenosti također procjenjuje voditelj projekta

		Kompleksnost			
Opis	Ukupan broj	Niska	Srednja	Visoka	Ukupno
Ulazi	6	3 x 3	2 x 4	1 x 6	
Izlazi	19	4 x 4	10 x 5	5 x 7	
Upiti	10	7 x 3	0 x 4	3 x 6	
Datoteke	15	0 x 7	15 x 10	0 x 15	
Programska sučelja	3	1 x 5	0 x 7	2 x 10	
Ukupan broj neprilagođenih funkcijskih točaka Total Unadjusted Function Points (TUFP):					

FUNKCIJSKI PRISTUP

		Kompleksnost			
Opis	Ukupan broj	Niska	Srednja	Visoka	Ukupno
Ulazi	6	3 x 3	2 x 4	1 x 6	23
Izlazi	19	4 x 4	10 x 5	5 x 7	101
Upiti	10	7 x 3	0 x 4	3 x 6	39
Datoteke	15	0 x 7	15 x 10	0 x 15	150
Programska sučelja	3	1 x 5	0 x 7	2 x 10	25
Ukupan broj neprilagođenih funkcijskih točaka Total Unadjusted Function Points (TUFP):					

17

FUNKCIJSKI PRISTUP

		Kompleksnost			
Opis	Ukupan broj	Niska	Srednja	Visoka	Ukupno
Ulazi	6	3 x 3	2 x 4	1 x 6	23
Izlazi	19	4 x 4	10 x 5	5 x 7	101
Upiti	10	7 x 3	0 x 4	3 x 6	39
Datoteke	15	0 x 7	15 x 10	0 x 15	150
Programska sučelja	3	1 x 5	0 x 7	2 x 10	25
Ukupan broj neprilagođenih funkcijskih točaka Total Unadjusted Function Points (TUFP):					338

18

FUNKCIJSKI PRISTUP

- Na primjeru s prethodnog slajda sustav ima 6 ulaznih komponenti, 19 izlaznih, 15 upita (izvlačenje podataka), 15 datoteka i 3 programska sučelja.
- Menadžer projekta također treba procijeniti složenost komponenti tj. koje su komponente jednostavne (*low complexity*), složenije (*medium complexity*) i najsloženije (*high complexity*).
- S obzirom na složenost, komponente se množe s faktorom kako bi se dobila TUFP (*total unadjusted function points*) vrijednost jer je složenost cjelokupnog projekta veća od samog zbroja složenosti njegovih dijelova.

19

FUNKCIJSKI PRISTUP

- Na kompleksnost sustava utječe i:
  - Iskustvo tima
  - Poznavanje tehnologije i poslovne okoline za koju se sustav razvija
- Da bi dobili *realnu procjenu* veličine sustava, i ovi se faktori moraju uzeti u obzir.
- Zato se u proračun uvodi i Total Processing Complexity (PC) faktor. Taj faktor uključuje dodatne procjene voditelja projekta o svojstvima projekta koja utiču na njegovu složenost.

20

FUNKCIJSKI PRISTUP

Data Communications	3
Heavy use configuration	0
Transaction rate	0
End-user efficiency	0
Complex processing	0
Installation ease	0
Multiple sites	0
Performance	0
Distributed functions	2
Online data entry	2
Reusability	0
Operational ease	0
Extensibility	0
Total Processing Complexity (PC):	**7**

21

FUNKCIJSKI PRISTUP

- Iz ukupnog broja neprilagođenih funkcijskih točaka i faktora kompleksnosti procesiranja proračunavaju se faktor prilagođene kompleksnosti programa, a zatim ukupan broj prilagođenih funkcijskih točaka.

Ukupan broj neprilagođenih funkcijskih točaka
(Total Unadjusted Function Points – TUFP) = 338
Kompleksnost procesiranja
(Processing Complexity – PC) = 7

Faktor prilagođene kompleksnosti programa
(Adjusted Program Complexity – APC) = ?
Ukupan broj prilagođenih funkcijskih točaka
(Total Adjusted Function Points – TAFP) = ?

22

FUNKCIJSKI PRISTUP

$$APC = 0.65 + \frac{PC}{100}$$

$$APC = 0.65 + \frac{7}{100} = 0.72$$

Faktor prilagođene kompleksnosti programa

$$TAFP = APC \cdot TUFP$$

$$TAFP = 0.72 \cdot 338 = 243$$

Ukupan broj prilagođenih funkcijskih točaka

23

FUNKCIJSKI PRISTUP

- Faktor prilagođene kompleksnosti programa (APC) uvijek ima temeljnu vrijednosti 0.65 na koju se dodaje faktor kompleksnosti procesiranja (PC) podijeljen sa 100.
- Kako je dosta složeno odrediti APC često se koristi i njegova procjena pa se za jednostavne projekte uzima da ja APC 0.65, za srednje složene projekte APC 1, za složene projekt uzima se da je APC 1.35.

24

FUNKCIJSKI PRISTUP

- Sljedeći korak u funkcijskom pristupu je konvertiranje ukupnog broja prilagođenih funkcijskih točaka u broj linija kôda (LOC).
- Konvertiranje ovisi o programskom jeziku u kojem se aplikacija programira. To znači i da veličina projekta ovisi o izabranom programskom jeziku.
- Podaci potrebni za konvertiranje ukupnog broja prilagođenih funkcijskih točaka u broj linija kôda su komercijalni (http://www.spr-global.com/catalog/)

25

FUNKCIJSKI PRISTUP

Language	Approximate Number of Lines of Code per Function Point
C	130
COBOL	110
Java	55
C++	50
Turbo Pascal	50
Visual Basic	30
PowerBuilder	15
HTML	15
Packages (e.g., Access, Excel)	10–40

Source: Capers Jones, Software Productivity Research, http://www.spr.com

26

FUNKCIJSKI PRISTUP

U našem primjeru broj ukupnih funkcijskih točaka je 243.

Programski jezik	TAFP x broj linija koda po 1 funkcijskoj točci	Broj linija koda
C	243 x 130	**31590**
JAVA	243 x 55	**13365**
C++	243 x 50	**12150**
VISUAL BASIC	243 x 30	**7290**
HTML	243 x 15	**3645**

27

FUNKCIJSKI PRISTUP

- Ovakav pristup računanja veličine projekta ima svoje nedostatke.
- Ne daje uvijek pouzdane rezultate, jer na samom početku planiranja sustava nije moguće odmah znati koliko će sustav imati ulaza, izlaza, datoteka...
- Ali je bolje nego ništa.

28

Procjena količine truda (Estimate Effort Required)

- Najčešće se računa po COCOMO modelu koji je razvio Barry Boehm 1981, a zadnja verzija modela COCOMO II je definirana 2000 (http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html).
- Različite verzije COCOMO modela se primjenjuju za različite veličine projekata, tipove projekata (operacijski sustava ili bankarski IS). Navedena verzija se primjenjuje za jednostavne ili srednje složene projekte, do 100 000 linija koda i do 10 programera.

$$TRUD = 1.4 \cdot \frac{broj\_linija\_koda}{1000}$$ [broj osoba / broj mjeseci]

29

Procjena količine truda (Estimate Effort Required)

- Za primjer za koji smo računali ukupan broj funkcijskih točaka, izračunati ćemo i TRUD.
- Pretpostaviti ćemo da programiramo u C++.

$$TRUD = 1.4 \cdot \frac{12150}{1000} = 1.4 \cdot 12.15 = 17.01$$ [broj osoba / broj mjeseci]

30

Procjena količine truda (Estimate Effort Required)

- Ukoliko je projekt potrebno završiti za npr. 5 mjeseci, znači da u timu moramo imati 4 osobe.

$$TRUD = 1.4 \cdot \frac{12150}{1000} = 1.4 \cdot 12.15 = 17.01$$

[broj osoba / broj mjeseci]

$17.01 \div 5 = 3.402$

Treba se zaokružiti na veći cijeli broj, inače će projekt kasniti

$4 \cdot 5 = 20 > 17.01$

Broj članova tima

Broj mjeseci

Rezultat mora biti veći od TRUDA

31

Procjena potrebnog vremena (Estimate Time Required)

- Preporučeno trajanje projekta računa se po sljedećoj formuli:

$$VRIJEME = 3.0 \cdot TRUD^{\frac{1}{3}}$$

- Umjesto faktora 3.0 može se koristiti 2.5 ili 3.5.
- Npr. ako je TRUD = 17.01, onda:

$$VRIJEME = 3 \cdot 17.01^{\frac{1}{3}} = 3 \cdot 2.5717 = 7.7153 \text{ mjeseci}$$

- Ova procjena se odnosi na fazu analize, dizajna i implementacije. Faza planiranja ne ulazi u ovih 8 mjeseci.

32

Radni plan

- Radni plan je dinamički raspored svih zadataka koji se trebaju izvršiti tijekom trajanja projekta.
- Sadrži informacije o svakom zadatku, duljinu trajanja, vrijeme početka i završetka, tko izvodi zadatak, što je rezultat pojedinog zadatka i sl. informacije.
- Radni plan se može mijenjati tijekom SDLC.

33

Radni plan

- Za izradu radnog plana potrebno je identificirati zadatke i odrediti duljinu trajanja pojedinog zadatka.
- Zadaci se grafički prikazuju korištenjem Gantt i PERT dijagrama.
- Postoje cijeli niz CASE alata za upravljanje projektom (http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_project_management_software) koji obično sadrže funkcionalnost generiranja i održavanja radnog plana.

34

Dijagrami

- Gantt (Henry Laurence Gantt (1861-1919) - inženjer) dijagram je koristan za nadgledanje statusa projekta u bilo kojem trenutku trajanja projekta.
- PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dijagram bolje prikazuje ovisnosti zadataka (npr. zadatak 4 ne može započeti dok se ne dovrši zadatak 2) i kritične putove (*critical paths*).

35

Identificiranje zadataka

- Identificiranje zadataka radi se obično preko:

1. postojećih metodologija
   - Formalne metodologije imaju definirane korake i rezultate koji se generiraju u svakom koraku koji se dodaju u radni plan. Najčešće korištena metoda.
2. strukturiranog top-down pristup
   - Kod top-down pristupa ne postoje već definirani koraci ili zadaci, kreće se od početka. Naziv top-down je zbog toga što se kreće od vrha projekta tj. identificiraju se zadaci visoke razine koji se onda dijele na jednostavnije podzadatke (*subtasks*). Zadaci su popisani hijerarhijski. Takva struktura naziva se razložena struktura posla (*work breakdown structure).*

36

Identificiranje zadataka

- Razložena struktura posla (*work breakdown*) može biti organizirana na dva načina:
  - Po SDLC fazama
  - Po produktu
- Razložena struktura posla po SDLC fazama se bazira na:
  - Planiranju
  - Analizi
  - Dizajnu
  - Implementaciji

37

Organizacija po SDLC fazama

- Zadatak u fazi planiranja bi mogao biti analiza izvedivosti (*feasibility analysis*) sustava.
- Analiza izvedivosti bi se podijelila na:
  - Tehničku analizu
  - Ekonomsku analizu
  - Organizacijsku analizu
- Svaki od ovih zadataka bi se podijelio na još jednostavnije itd.

38

Organizacija po produktu

- Razložena struktura posla se organizira po tipovima različitih produkata koji se trebaju razviti za sustav.
- Primjer za razvoj web stranice:
  - Appleti
  - Serveri za aplikacije
  - Serveri za baze podataka
  - itd.

39

Radni plan

- Radni plan omogućava voditelju projekta upravljanje projektom. Na osnovu radnog plana voditelj vidi da li projekt kasni, treba li nešto mijenjati da bi se projekt realizirao na vrijeme (npr. na nekom pojedinom zadatku zaposliti još ljudi i sl.)
- Radni plan je ustvari tablica sa svim informacijama koje radni plan sadrži (duljina trajanja svakog zadatka, status zadatka (*npr. završen, otvoren*), o čemu zadatak ovisi (*npr. o nekom drugom zadatku*), važne datume (*npr. rokove*), itd.)

40

Gantt dijagrami

- Gantt dijagram (ili gantogram) je horizontalno stupčasti dijagram koji sadrži iste informacije kao i radni plan samo u grafičkom obliku.
- Zadaci se navode kao redci u dijagramu, dok je vremenska linija smještena na vrhu dijagrama.
- Vremenski kratki projekt može se podijeliti vremenski na dane ili čak sate, dok se dulji projekt dijeli na tjedne ili mjesece.
- Svali redak predstavlja jedan zadatak. Početak i kraj iscrtavanja retka su određeni vremenskom linijom.
- Obično je broj redaka ograničen na 20-30 zbog preglednosti. Ako ima više od 30 zadataka onda se i gantogram može razložiti na više dijelova.

41

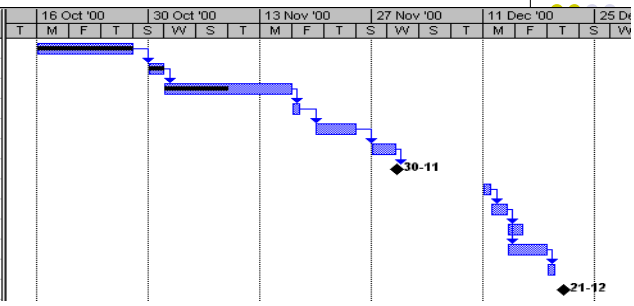
Gantt dijagrami

- Kako se zadatak izvršava redak se ispunjava tako da se u svakom trenutku vidi gdje je došlo izvršavanje pojedinog zadatka.
- Voditelj projekta može iz gantograma vidjeti koliko su dugi pojedini zadaci, dokle se došlo sa realizacijom, ali i koji su zadaci slijedni (izvršavaju se jedan nakon drugog), koji se zadaci izvršavaju istovremeno, te koji su zadaci međusobno ovisni.
- Projektni rokovi (*milestone*) se označavaju trokutom ili rombom.
- Zavisnost između zadataka se označava sa strelicom koja povezuje međusobno ovisne zadatke.

42

Gantt dijagrami

	Task Name	Duration
1	Define Specifications	10 days
2	Seek council approval	2 days
3	Advertise tender	12 days
4	Open Tenders	1 day
5	Select contractor	5 days
6	Notify successful tenderer	3 days
7	Sign contract	0 days
8	Prepare site	1 day
9	Install benches	2 days
10	Install power points	2 days
11	Install cabling	3 days
12	Test cabling	1 day
13	Room ready for hardware	0 days



- Izvor: http://www.mckinnonsc.vic.edu.au/vceit/itappt/
- "Hopeful Secondary College School Council decided at its last meeting that a new computer laboratory was required. The project commenced on Monday 16 October. The plan for the process and its progress are shown in the diagram above. The school council has decided to manage to refurbishment of the room and is required to have the room completed by Friday 22 December. Due to class requirements, the commencement of alterations to the classroom cannot commence before Monday 11 December."

43

PERT dijagrami

- PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) grafički prikaz radnog plana prikazuje projektne zadatke kroz dijagram toka.
- Zadaci se prikazuju kao čvorovi grafa, dok linije grafa predstavljaju ovisnost pojedinih zadataka.
- Može se koristiti kada su procjene vremena trajanja pojedinog zadatka nesigurne.

44

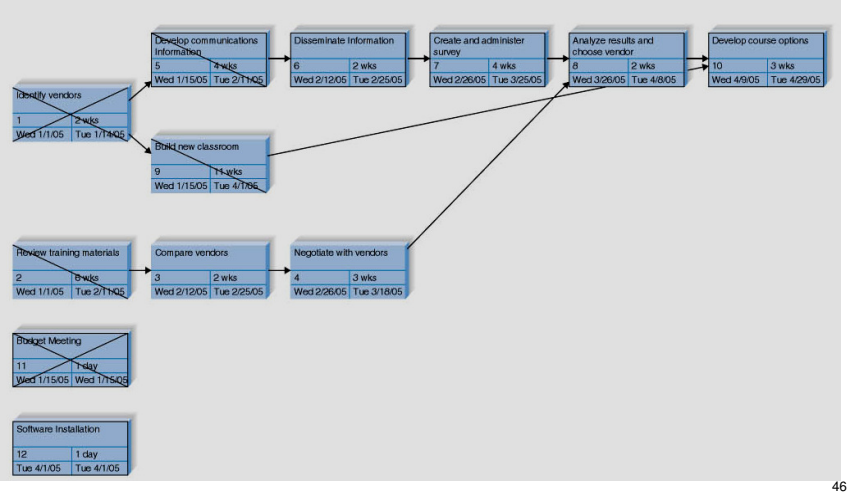
PERT dijagrami

- U ovim dijagramima vrijeme trajanja razvoja zadatka se dijeli na:
  - Najbolje
  - Najvjerojatnije
  - Najgore
- Ta vremena se zatim kombiniraju korištenjem sljedeće formule:

$$PERT\_prosjek = \frac{najbolje + 4 \cdot najvjerojatnije + najgore}{6}$$

45

PERT dijagrami



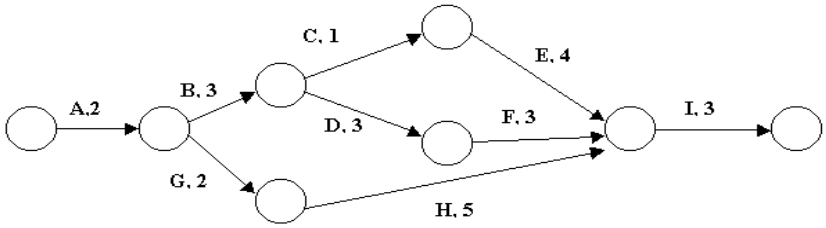
46

PERT dijagrami

- Metoda kritičnog puta (*Critical Path Method*) identificira kritični put u grafu.
- To je najdulji put u PERT dijagramu od početka do kraja projekta.
- Pokazuje koji se zadaci moraju izvršiti na vrijeme da bi čitav sustav bio gotov na vrijeme.

47

PERT dijagrami

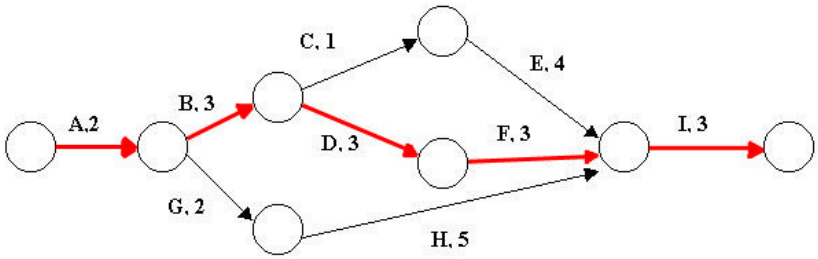


- Mogući putovi izvršavanja projekta:
- A,B,C,E,I = 2+3+1+4+3 = 13 dana
- A,B,D,F,I = 2+3+3+3+3 = 14 dana
- A,G,H,I = 2+2+5+3 = 12 dana

48

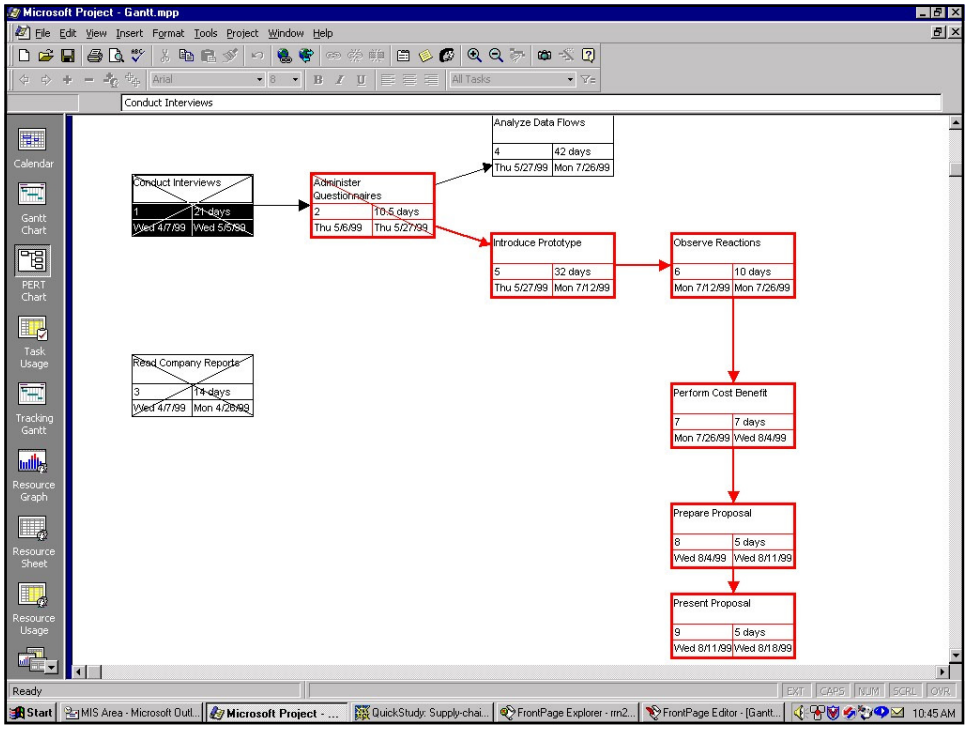
PERT dijagrami

- Odredite kritičan put u sljedećem dijagramu.



A, B, D, F, I = 2 + 3 + 3 + 3 + 3 = 14

49



Usporedba dijagrama

- Gantogram je bolji za prikaz utroška vremena po zadatku.
- PERT je bolji za prikaz ovisnosti između zadataka.
- Obično se u vođenju projekta koriste oba dijagrama.

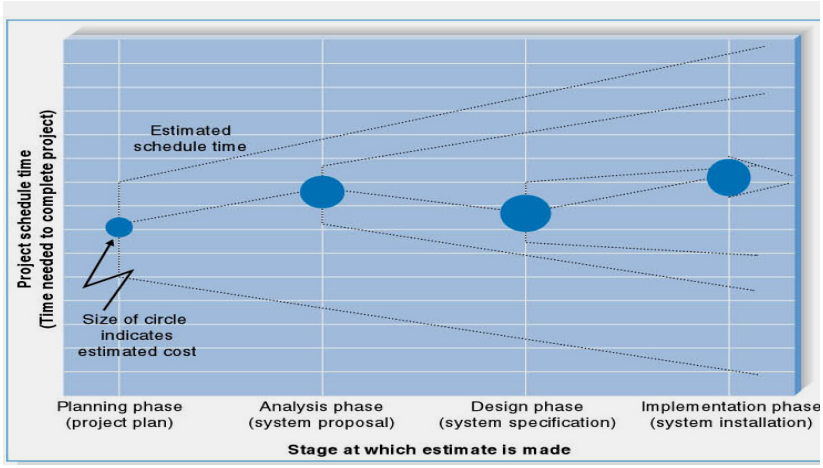
51

Model uragana (Hurricane Model)

- Procjene koje su obavljene u fazi planiranja sustava (cijena projekta, vrijeme...) moraju se ponovo obavljati u različitim fazama razvoja projekta.
- Procjenjivanje cijene i vremena slijedi *model uragana*, tj. procjene postaju sve točnije kako rad na projektu napreduje.

52

Model uragana



53

Model uragana (Hurricane Model)

- Cijena projekta predviđena projektnim planom u stvarnosti može biti i 100% skuplja i projekt može kasniti za otprilike 25% vremena predviđenog za njegov razvoj prema Boehmu (Costs Models for Future Software Life Cycle Processes: COCOMO 2.0, Annals of Software Engineering). To su margine greški (*margin of error*).
- Ako smo procijenili da će projekt koštati 100 000 dolara i da će trajati 20 tjedana, on u stvarnosti može koštati između 0 i 200 000 dolara i trajati između 15 i 25 tjedana.
- Ove se margine grešaka odnose samo na dobro obavljene projektne planove. Za one slabije obavljene ove su margine znatno veće.

54

Margine greški

- Greške po fazama SDLC se razlikuju. Kako projekt napreduje margine greški se smanjuju jer je znanje o projektu sve veće.

		Typical Margins of Error for Well-Done Estimates	
Phase	**Deliverable**	**Cost (%)**	**Schedule Time (%)**
Planning phase	System request	400	60
	Project plan	100	25
Analysis phase	System proposal	50	15
Design phase	System specifications	25	10

Source: Barry W. Boehm and colleagues, "Cost Models for Future Software Life Cycle Processes: COCOMO 2.0," in J. D. Arthur and S. M. Henry (editors) *Annals of Software Engineering Special Volume on Software Process and Product Measurement*, Amsterdam: J. C. Baltzer AG Science Publishers, 1995.

Upravljanje promjenama u specifikaciji zahtjeva

- Najčešći razlog kašnjenja projekta ili povećanja cijene su mijenjanje zahtjeva nakon što se sustav već počne razvijati (*scope creep*).
- Zahtjeve je važno detaljno specificirati prije no što se započne rad na projektu. Kada su zahtjevi projekta već na početku nedovoljno specificirani već je vjerojatnost promjene zahtjeva. Za identificiranje zahtjeva pogodni su prototipovi te sastanci sa korisnicima.
- Projekt menadžer u pravilu mora odobriti sve promjene u specifikaciji zahtjeva.
- Ako neku promjenu nije moguće trenutno prihvatiti, implementira se u idućoj verziji sustava.

56

Timeboxing

- Timeboxing je tehnika koja se koristi kod upravljanja dosegom projekta (*scope management*).
- Najčešće se upotrebljava kod ubrzanog razvoja aplikacija (RAD – Rapid Application Development).
- Postavlja se fiksni datum isporuke sustava i sustav se isporučuje do tog datuma i ako nije potpuno funkcionalan.
- Najprije se implementiraju funkcije sa najvišim prioritetom i one se isporuče korisniku.

57

Kako koristiti timeboxing?

1. Postavite rok do kojeg sustav mora biti gotov.
   - Rok ne bi trebao biti nemoguć.
   - Trebao bi ga postaviti razvojni tim.
2. Poredajte funkcije sustava po važnosti.
3. Isprogramirajte "jezgru sustava", odnosno najvažnije funkcije.
4. Funkcije koje se ne mogu isprogramirati unutar zadanog roka odgodite za sljedeću verziju sustava.
5. Dostavite sustav korisniku.
6. Ponavljajte korake od 3 do 5, da bi implementirali nove zahtjeve i poboljšanja.

TIMEBOXING prezentacija

58

Odabir članova tima

$$TRUD = 1.4 \cdot \frac{broj\_linija\_koda}{1000}$$ [broj osoba / broj mjeseci]

- Pretpostavimo da je TRUD = 40 i da projekt mora biti gotov za 10 mjeseci.
- Kako odrediti koliko nam treba osoba u timu? Na sljedeći način:
- TRUD / broj_mjeseci = 40 / 10 = 4

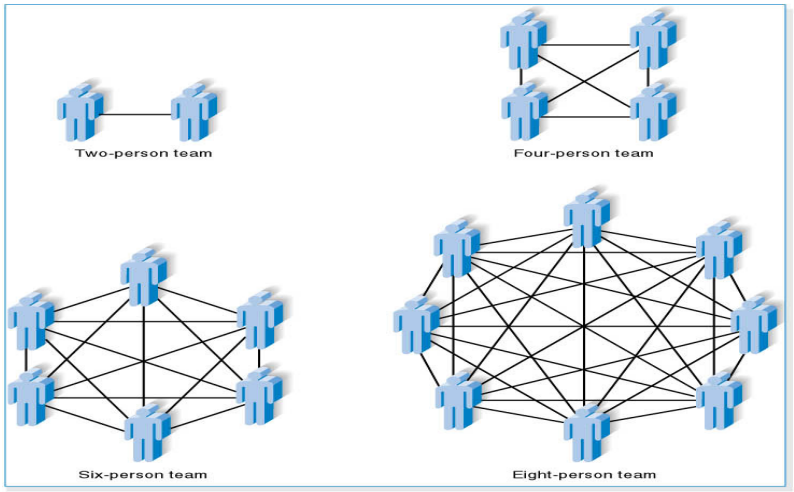
59

Odabir članova tima

- Više ljudi u timu ne znači da će projekt biti brže gotov. Naime više članova tima ne garantira bržu isporuku jer je teže upravljati većim timom.
- Preporučena veličina tima je 8-10 članova tima.
- Ako je potrebno više od 10 ljudi, tim razbijamo u podtimove, od kojih svaki podtim ima svog voditelja.
- Projekt menadžer uglavnom komunicira samo sa tim voditeljima.

60

Problemi kod velikih timova – otežana komunikacija i koordinacija



61

Motivacija

- Ekipiranje tima nije kraj upravljanja ljudskim resursima. Motivacija je glavni način utjecaja na radni učinak.
- Oprezno koristite novčane nagrade.
- Efikasnije su sljedeće nagrade:
  - Priznanje
  - Osjećaj da su nešto postigli
  - Sam rad
  - Odgovornost
  - Napredovanje
  - Stjecanje novih znanja

62

Rješavanje konflikata

- Kohezija tima više doprinosi produktivnosti tima no pojedinačne sposobnosti.
- Jasno definiranje položaja, uloge i zadataka članova tima smanjuje mogućnost konflikta.
- Postaviti neke norme i pravila ponašanja (npr. sastanci su svaki petak u 14:00).
- ...

63

Koordiniranje projektnih aktivnosti

- Koordiniranje projektnim aktivnostima treba osigurati uspješno dovršenje projekta.
- Menadžer projekta treba tijekom čitavog SDLC pratiti što se dešava s projektom, da li se projektni zadaci izvršavaju na vrijeme, da li je potrebno ponovo procijeniti određene parametre sustava (npr. složenost i veličina sustava mogu se povećati s novim korisničkim zahtjevima koji se mogu javiti prilikom dizajna sustava).

64

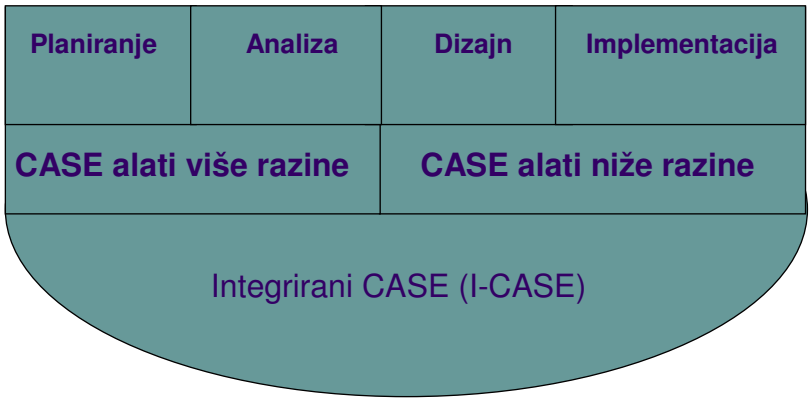
Koordiniranje projektnih aktivnosti

- Za koordiniranje projektnih aktivnosti mogu se koristiti različiti CASE alati (Oracle Designer/2000, Rational Rose, Visible Analyst Workbench, …).
- Mogu se postaviti različiti standardi (npr. formalna pravila za imenovanje datoteka, podnošenje izvještaja u zadanoj formi, ….)
- Dokumentacija (izrada i vođenje dokumentacije tijekom čitavog projekta, a ne na kraju)
- Upravljanje rizicima (*risk managment*)

65

CASE

• CASE alati se od velike koriste kod koordiniranja projektnih aktivnosti



66

Standardi

- Standardi osiguravaju da svi članovi tima rade na jednak način i koriste iste procedure. Npr. standardi definiraju konvencije imenovanja varijabli u kodu, forme testiranja aplikacije, …
- Postavljeni standardi olakšavaju komunikaciju među članovima tima, a obično se postavljaju za:
  - Standardi za dokumentaciju (npr. svaki dokument treba imati zaglavlje sa verzijom dokumenta, imenom kreatora dokumenta, datum, …)
  - Standardi za kodiranje (npr. na svakih 10 linija koda treba doći jedna linija komentara, …)
  - Proceduralni standardi (npr. svaki ponedjeljak u 12 prijaviti napredovanje zadatka koji se izvršava, …)
  - Standardi specifikacije zahtjeva
  - Standardi za dizajn korisničkog sučelja (npr. naslovi na korisničkom sučelju trebaju biti *boldani*, …)

67

Dokumentacija

- Tijekom planiranja projekta već se započinje sa dokumentacijom projekta.
- Dokumentacija sadrži detaljne informacije o svim fazama razvoja sustava.
- Ne smije se pisati u zadnji čas!
- Loša dokumentacija = problemi sa održavanjem i update-om sustava!

68

Upravljanje rizicima

- Upravljanje rizikom odnosi se na prepoznavanje i rješavanje problema do kojih može doći tijekom razvoja sustava.
- Rizik se javlja zbog promjene zahtjeva sustava, previše optimistično postavljenog projekta, lošeg dizajna itd.
- Ovaj korak bi trebao rezultirati dokumentom/ima za procjenu rizika (*risk assessment*) koji identificira potencijalne rizike projekta, njihovu vjerojatnost pojave i utjecaj na projekt.

69

Upravljanje rizicima

Primjer

Rizik 1	Razvoj sustava će vjerojatno biti usporen jer programeri nemaju iskustva s Java programskim jezikom.
Vjerojatnost rizika	Velika
Potencijalni utjecaj na projekt	Rizik može produžiti vrijeme završetka zadataka vezanih uz programiranje za 50%
Načini rješavanja	Zapošljavanje vanjskog suradnika sa iskustvom programiranja u Javi. Slanje programera na tečajeve…..

70