

Kako veličina programa utiče na razvoj softvera?

▣ Razvoj softvera 2 - seminarski

- ▣ Matematički fakultet
- ▣ Đorđe Rakonjac, 1135/2013
- ▣ rakonjac.djordje@gmail.com

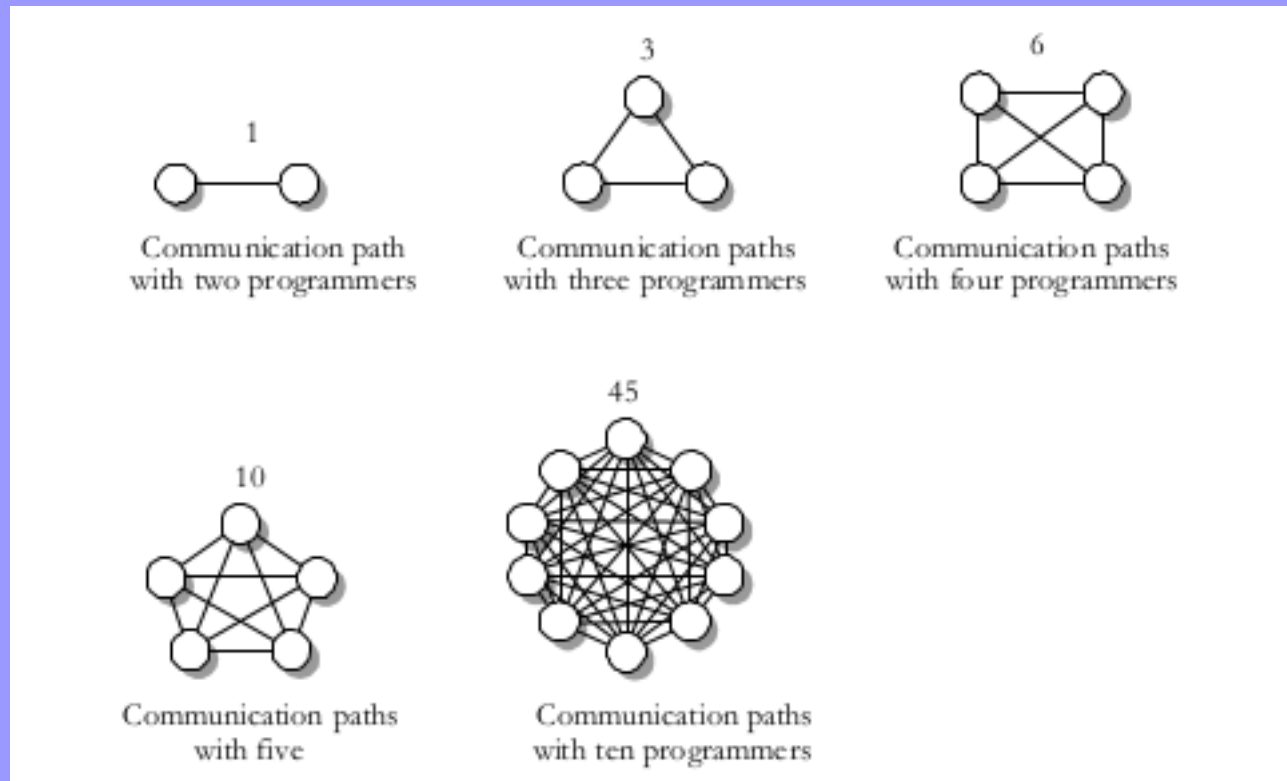
Kako veličina programa utiče na razvoj softvera?

- Komunikacija i veličina
- Raspon veličine projekata
- Uticaj veličine projekta na greške
- Uticaj veličine projekta na produktivnost
- Uticaj veličine projekta na razvojne aktivnosti

□ Komunikacija i veličina

- Sa porastom broja programera
- (osoba koje učestvuju u razvoju)
- Raste i broj mogućih **komunikacionih puteva** među osobama. Taj porast je kvadratna funkcija broja ucesnika kao što se vidi na narednoj slici.

□ Komunikacija i veličina



Formula: $\frac{n(n-1)}{2}$

□ Komunikacija i veličina

- Ako na određenom projektu radi **50 ljudi** onda broj mogućih komunikacionih puteva iznosi **1225**. Samim tim kod velikih projekata prostor za gresku u komunikaciji je ogroman.
- Da bi se izbegao problem u komunikaciji ljudi su izmislili razne vrste metodologija koje uspešno minimizuju grešku komunikacije.
- **Ključ:** Organizovano pisanje dokumentacije.

▣ Raspon veličine projekata

- ▣ Jedan način kategorizacije **veličine projekata** je na osnovu **veličine timova** koji učestvuju u istom.
- ▣ Drugi aspekt je broj linija funkcionalnog koda.

Team Size	Approximate Percentage of Projects
1-3	25%
4-10	30%
11-25	20%
26-50	15%
50+	10%

Source: Adapted from “A Survey of Software Engineering Practice: Tools, Methods, and Results” (Beck and Perkins 1983), Agile Software Development Ecosystems (Highsmith 2002), and Balancing Agility and Discipline (Boehm and Turner 2003).

▣ Raspon veličine projekata

- ▣ Gledano sa aspekta broj programera zaposlenih na projektima iako **velikih projekata ima malo** mogu da uposle **veliki broj programera** na svetskom nivou. Tabela na osnovu istog izvora kao prethodna slika.

Team Size	Approximate Percentage of Programmers
1-3	5%
4-10	10%
11-25	15%
26-50	20%
50+	50%

▣ Raspon veličine projekata

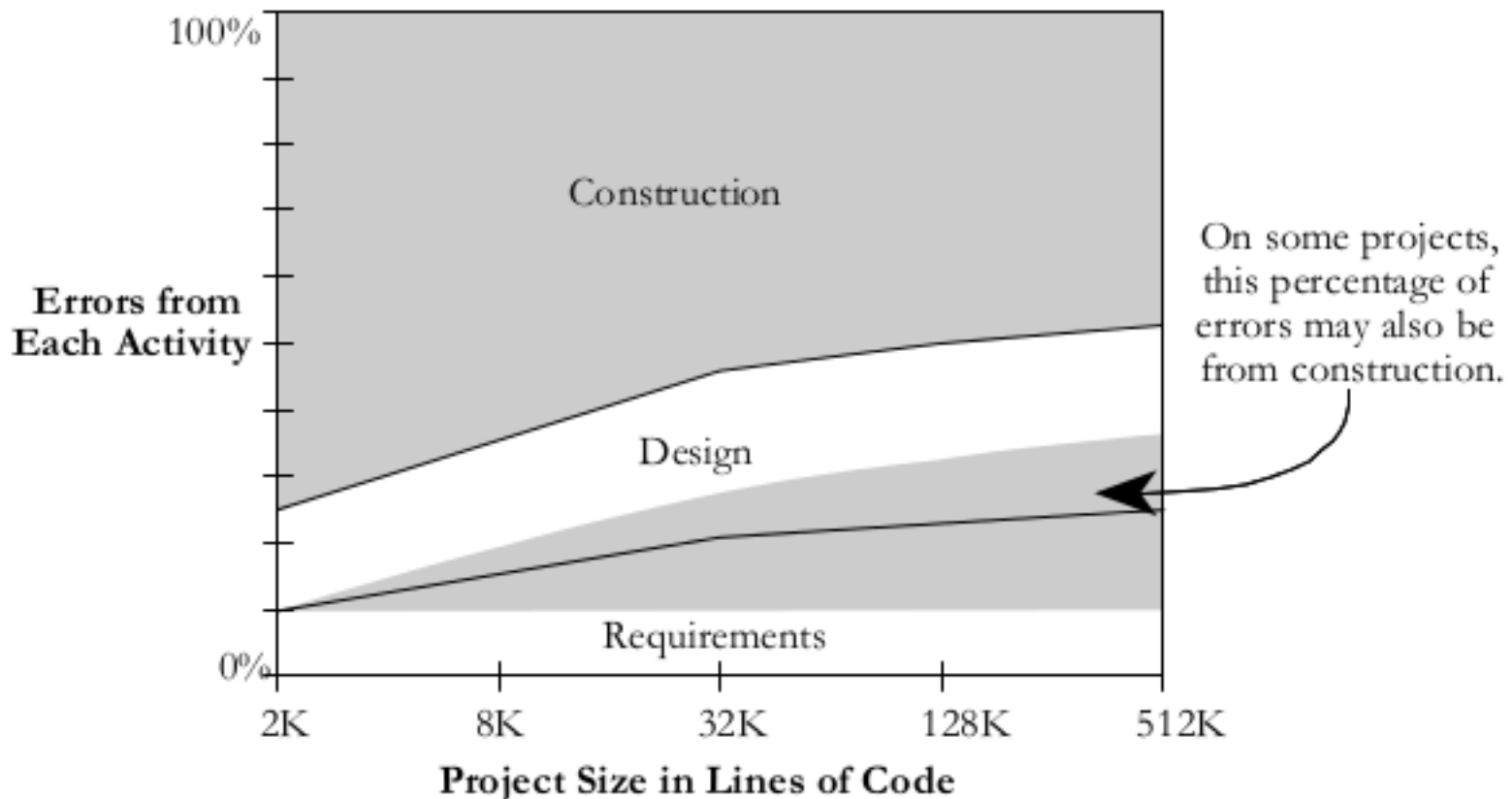
- ▣ **Zaključak:** Najviše ima **malih projekata** međutim gledano od ukupnog broja programera, najviše ljudi radi na **velikim projektima**.
- ▣ U daljem toku prezentacije dosta ćemo se pozivati na veličinu projekta kao važnom aspektu razvoja softvera. U smislu **veličine projekta** kao parametar uzimamo **broj linija koda** u hiljadama.

□ Uticaj veličine projekta na greške

- I kvantitet i vrste greški su uslovljene veličinom projekta.
- Treba imati u vidu da sa veličinom projekta **rastu** greške koje se odnose na **greške u dizajnu** i **greske u zahtevima** za razliku od malih projekata gde dominiraju **greške implementacije** samog koda (izrade).

□ Uticaj veličine projekta na greške

- Sa veličinom projekta raste i broj greska u **dizajnu i zahtevima**.



□ Uticaj veličine projekta na greške

- Treba imati u vidu da se sa veličinom projekta i gustina grešaka povećava.
- To znači da ukoliko radimo na većim projektima **broj grešaka po liniji koda** se povećava (u proseku).
- Dakle ukoliko je naš projekat duplo veći broj gresaka će verovatno biti faktora > 2 (**strogo**) puta veći.
- Na narednoj tabeli ilustrujemo podatke koji govore u prilog ovoj hipotezi.
- (Gustina greške se povećava sa porastom projekta.)

□ Uticaj veličine projekta na greške

Project Size (in Lines of Code)	Error Density
Smaller than 2K	0-25 errors per thousand lines of code (KLOC)
2K-16K	0-40 errors per KLOC
16K-64K	0.5-50 errors per KLOC
64K-512K	2-70 errors per KLOC
512K or more	4-100 errors per KLOC

Source: "Program Quality and Programmer Productivity" (Jones 1977), Estimating Software Costs (Jones 1998).

Vidimo da se sa povećanjem dimenzije projekta gustina grešaka povećava do 4 puta.

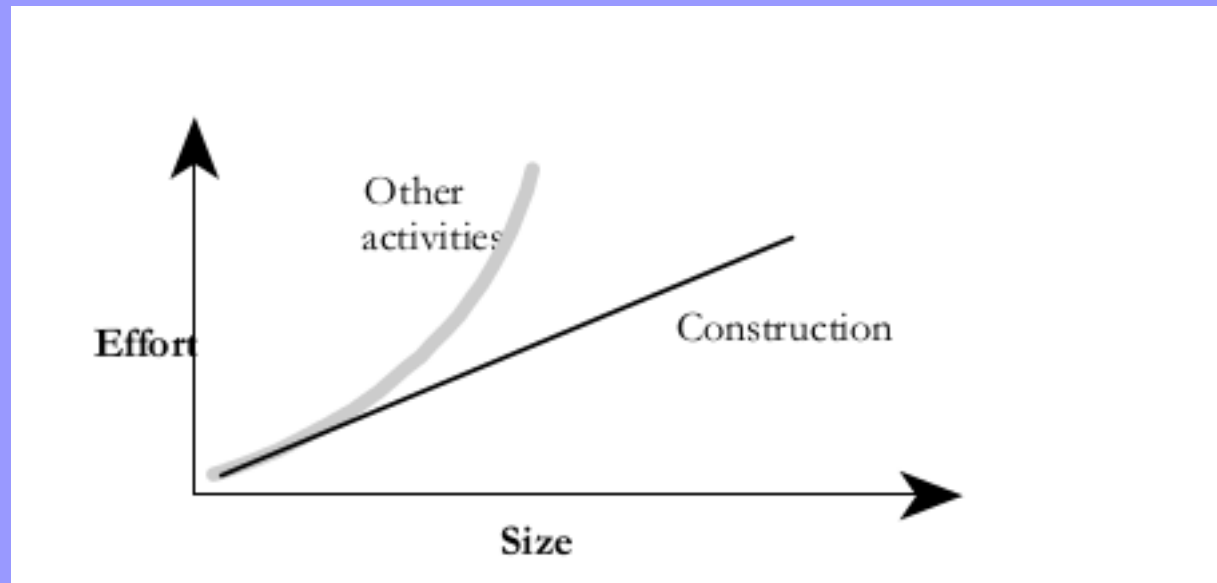
▣ Uticaj veličine projekta na produktivnost

- ▣ Produktivnost zavisi od mnogo faktora, među kojima su: kompleksnost softvera koji se razvija, kvalitet programera, programski jezik, metodologija, programersko okruženje, podrška programerskih alata, kako se broje linije koda po godini itd ...
- ▣ Pored svega ovoga postoji generalni trend da sto je **projekat obimniji**, to je **manja produktivnost**.

□ Uticaj veličine projekta na produktivnost

- Zašto je manja produktivnost kada su u pitanju veći projekti?
- Nemanje kompletne slike sistema *kompleksnost
- Otežana komunikacija
- Zamena članova tima i uvođenje u posao
- Konflikti u zahtevima
- Lose radno okruženje
- Lenjost (Ne radim ja ovo za sebe)
- Poželjna diskusija u toku ili nakon prezentacije.

- Uticaj veličine projekta na razvojne aktivnosti
- Sa povećanjem veličine projekta **arhitektura, testiranje i integracija** igraju sve značajniju ulogu.
- (Implementacija ima linearan trend rasta za razliku od pomenutih koje rastu brže od linearne funkcije.)



▣ Uticaj veličine projekta na razvojne aktivnosti

▣ Ostale aktivnosti koje sa povećanjem veličine projekta rastu brže nego linearno.

- ▣ Komunikacija
- ▣ Planiranje
- ▣ Menadžment
- ▣ Razvoj zahteva
- ▣ Funkcionalni dizajn sistema
- ▣ Dizajn interfejsa i specifikacija
- ▣ Arhitektura
- ▣ Integracija
- ▣ Otklanjanje greški
- ▣ Testiranje sistema
- ▣ Proizvođenje dokumentacije

□ Program, proizvod, sistem i sistem proizvoda

- Dodatno, u toku razvoja softvera važno je razlikovati program od gotovog proizvoda.
- Naime proizvod je softver koji konzumiraju potrošači čiji obrazovni “background” najverovatnije nije programerski. S tim u vezi program treba dodatno “ispolirati” da bi bio upotrebljiv za potrošača.
- Postoji procena da za razvoj proizvoda treba **3 puta** više ulaganja u odnosu na razvoj samog programa.

□ Program, proizvod, sistem i sistem proizvoda

□ Naredni nivo apstrakcije je sistem programa i sistem proizvoda.

□ Sistem programa predstavlja nekoliko logički razdvojenih celina softvera koji omogućuju rad određenoj ciljnoj grupi. (Nisu ispolirani i dobro integrisani da “sarađuju”.)

□ Sistem proizvoda bi bio lepo upakovan gotov sistem programa koji nazivamo sistem proizvoda upotrebljiv za potrošače.

□ Primer: Microsoft Office paket (Sadrži više različitog softvera generalno poslovne namene koji je dobro integrisan i međusobno kompatibilan.)

□ Program, proizvod, sistem i sistem proizvoda

□ Cena izrade sistema proizvoda je 3 puta veća od cene samo sistema programa, tako da razlika između programa do sistema proizvoda može da varira i preko 9 puta.

▣ Metodologije i veličina projekta

- ▣ Na kraju ćemo pomenuti metodologije u odnosu na veličinu projekta.
- ▣ U slučaju manjih projekata rigorozna metodologija nije neophodna, međutim sa većim projektima i obavezom da se usmerava veći broj ljudi formalnije metodologije jesu važne.
- ▣ Dakle, ne postoji savršena metodologija razvoja, samo postoji metodologija koja se pokazala dobra u praksi za određenu veličinu projekta i tim ljudi koji učestvuju u izradi.

▣ Metodologije i veličina projekta

- ▣ Dodatno stručnjaci savetuju da se metodologija sve rigoroznije primenjuje kako veličina projekta raste. Sa jedne strane ovim ćemo izbeći gubljenje vremena na formalnosti u početku a sa druge kada nam zaista zatreba, po potrebi ćemo se sve više pridržavati metodologije. Za ovo se preporučuju agilne (fleksibilne) metodologije razvoja.

Dakle: Skaliranje po potrebi.

□ Ključne stavke

- Sa povećanjem veličine projekta potrebno je rešiti problem komunikacije.
- Produktivnost opada sa porastom projekta.
- Veliki projekti imaju veću gustinu grešaka (po liniji koda)
- Implementacija postaje manje dominantna sa veličinom projekta.
- Upotreba dobre metodologije za veličinu projekta je od ključnog značaja.

▣ Hvala na pažnji!

- ▣ Pitanja i sugestije na:
- ▣ rakonjac.djordje@gmail.com