

UVOD U PROGRAMSKO INŽENJERSTVO

Ciljevi ove prezentacije:

- Upoznati se s programskim inženjerstvom, dati definicije i objasniti značaj.
- Odgovoriti na temeljna pitanja o programskom inženjerstvu.
- Objasniti zašto su etička i profesionalna pitanja važna za programske inženjere.

Izvori:

- Sommerville, I., Software engineering, 8th ed, Addison Wesley, 2007.

1

ZNAČAJ PROGRAMSKOG INŽENJERSTVA

- Većina složenih sustava današnjice (društvenih i tehničkih) upravljana je računalnim programima.
- Ekonomije svih razvijenih zemalja ovise o računalnim programima.
- Potrošnja na računalne programe predstavlja značajan dio BDP-a svake zemlje.
- Potreba za računalnim programima je velika i raste.
- Veliki dio računalnih programa je neprihvatljive kakvoće, a situacija postaje sve gora.
- **Moramo naučiti i rabiti “inženjerski pristup” u oblikovanju programske potpore.**

2

KARAKTERISTIKE PROGRAMSKE POTPORE

- Programska potpore je **neopipljiva** (teško je razumjeti napore procesa oblikovanja).
- Vrlo ju je **jednostavno reproducirati** (bitno različito od svih drugih artefakata).
- Industrija programske potpore je izrazito **radno intenzivna** (teško je automatizirati).
- **Lagano je unijeti izmjene** (često se to čini bez dubljeg razumijevanja posljedica).
- Programska potpora se **ne troši** (ali se kvari ako se ne koristi kako je zamišljena ili ako postoje ugrađene pogreške).

3

STRUKTURA CIJENE PROGRAMSKE POTPORE

- Cijena programske potpore **dominira** u cijeni cjelokupnog sustava.
- Kod velike većine programskih produkata cijena **održavanja** programske potpore jednaka je ili veća od cijene **razvoja, oblikovanja i ispitivanja**. Kod dugo živućih sustava cijena održavanja je nekoliko puta veća od cijene razvoja.
- Cijena produkcije (kopiranja istovrsnih proizvoda) je zanemariva (to je bitno različito od svih drugih artefakta).

4

PITANJA OKO PROGRAMSKOG INŽENJERSTVA (1/2)

- Što je programska potpora ?
- Što je programsko inženjerstvo ?
- Koje je razlika između programskog inženjerstva i računarske znanosti ?
- Koja je razlika između programskog inženjerstva i inženjerstva sustava ?
- Što je proces programskog inženjerstva ?
- Što je model procesa programskog inženjerstva ?

5

PITANJA OKO PROGRAMSKOG INŽENJERSTVA (2/2)

- Koja je cijena programskog inženjerstva ?
- Koje su metode programskog inženjerstva ?
- Što je CASE (Computer-Aided Software Engineering) ?
- Koje su značajke (atributi) dobre programske potpore ?
- Koji su glavni izazovi i poteškoće u programskom inženjerstvu ?

6

ŠTO JE PROGRAMSKA POTPORA

(računalni program, *engl.* software)

- To je **računalni program i pridružena dokumentacija** kao što se: zahtjevi, modeli arhitekture i oblikovanja te korisnički priručnici.
- Računalni programi mogu se razvijati za ciljanog kupca prema njegovim zahtjevima, za skupinu kupaca (npr. proračunske tablice za ručna računala upravljana određenim operacijskim sustavom) ili za opće tržište (*engl.* COTS - *Commercial Off The Shelf*).
- Programski produkti mogu se kreirati oblikovanjem novih programa, (re)konfiguracijom postojećih generičkih programa, ili ponovnom uporabom postojećih sastavnica (komponenata) programa.

7

ŠTO JE PROGRAMSKO INŽENJERSTVO

- Programsko inženjerstvo je disciplina koja se bavi metodama i alatima za profesionalno oblikovanje i produkciju programske potpore uzimajući u obzir cjenovnu efikasnost.
- Programsko inženjerstvo mora prihvatiti sistematski i organiziran pristup procesu izrade, te upotrebljavati prikladne alate i tehnike ovisno o problemu koji treba riješiti, ograničenjima u procesu izrade i postojećim resursima.
- Programsko inženjerstvo je proces rješavanja problema kupaca i korisnika (ponekad je rješenje kupi, ne razvijaj).

IEEE definicija:

the application of a systematic, disciplined, quantifiable approach to the development, operation, maintenance of software; that is, the application of engineering to software. (2) The study of approaches as in (1).

8

KOJA JE RAZLIKA IZMEĐU PROGRAMSKOG INŽENJERSTVA I RAČUNARSKE ZNANOSTI

- **Računarska znanost** se bavi teorijom i temeljima; programsko inženjerstvo se bavi praktičnim problemima razvoja, oblikovanja i isporuke korisnog računalnog programa.
- Teorije u okviru računarske znanosti još uvijek su nedostatne za ukupnu podlogu programskom inženjerstvu (za razliku od fizike u elektrici i elektronici).
- Programski produkt ne ponaša se sukladno zakonima fizike.

9

KOJA JE RAZLIKA IZMEĐU PROGRAMSKOG INŽENJERSTVA I INŽENJERSTVA SUSTAVA

- **Inženjerstvo sustava** se bavi svim aspektima sustava zasnovanim na računalima (sklopovlje, programska potpora, inženjerstvo procesa). Programsko inženjerstvo je dio procesa usredotočeno na razvoj programske infrastrukture, upravljanje i primjenu te rukovanjem podacima u sustavu.
- Inženjeri sustava su involvirani u specificiranju sustava, oblikovanju arhitekture, integraciji i postavljanju u korisničko okruženje.

10

ŠTO JE PROCES PROGRAMSKOG INŽENJERSTVA

- Skup aktivnosti čiji cilj je razvoj ili evolucija programskog produkta. Bitan je timski rad.
- **Generičke aktivnosti** u svim procesima programskog inženjerstva su:

Specifikacija:	Temeljem analize zahtjeva specificirati što sustav treba činiti i koja su ograničenja u razvoju.
Razvoj i oblikovanje:	Produkcija programskog sustava.
Validacija i verifikacija:	Da li sustav čini samo ono što se od njega zahtijeva.
Evolucija:	Rukovanje promjenama sukladno novim zahtjevima.

11

ŠTO JE **MODEL** PROCESA PROGRAMSKOG INŽENJERSTVA

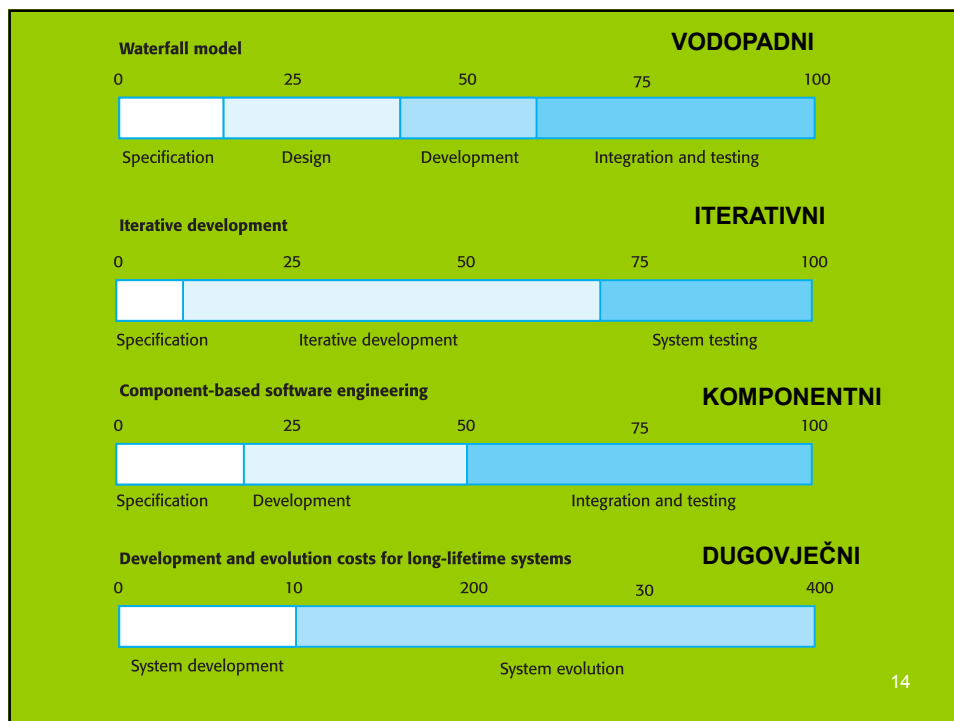
- To je **pojednostavljeno predstavljanje** procesa **iz određene perspektive** (pogleda na proces).
- Neki primjeri različitih perspektiva:
 - Tijek podataka (protok informacija).
 - Uloge i akcije (tko čini što).
 - Tijek posla (sekvenca aktivnosti).
- Generički modeli procesa programskog inženjerstva:
 - Vodopadni, komponentni, ...

12

TROŠKOVI U PROGRAMSKOM INŽENJERSTVU

- U cijeni razvoja programske potpore grubo 50% cijene je trošak oblikovanja, a 50% ispitivanja. Za jedinstvene programske produkte trošak evolucije (promjene, prilagodbe i održavanja) je veći od troška razvoja.
- Cijena uvelike ovisi o tipu sustava, zahtjevima, performansama i pouzdanosti.
- Razdioba troška **ovisi o modelu procesa** programskog inženjerstva.
- Korist mora biti veća od troška.
- Postoji tržišno natjecanje u produkciji programske potpore (drugi mogu izgraditi brže i bolje).

13



ŠTO SU METODE U PROGRAMSKOM INŽENJERSTVU

To je strukturni (organizirani) pristup (način povezivanja aktivnosti) razvoju i oblikovanju programske potpore, što uključuje modele sustava, notaciju (označavanje), pravila, preporuke i naputke.

- **Opisi modela** (najčešće grafički opisi).
- **Pravila** (ograničenja primijenjena na modele sustava).
- **Preporuke** (“dobra inženjerska praksa”).
- **Naputke** o procesu (koji slijed aktivnosti).

15

Što je **CASE** (Computer-Aided Software Engineering)

- Programski produkti namijenjeni automatiziranoj podršci aktivnostima u procesu programskog inženjerstva.
- CASE sustavi često **podupiru određenu metodu** razvoja programskog produkta.
- **Viši CASE** (*engl upper CASE*) – podupiru rane aktivnosti (npr. analiza zahtjeva, oblikovanje modela, ...).
- **Niži CASE** (*engl lower CASE*) – podupiru kasnije aktivnosti (npr. programiranje – kodiranje, testiranje, ...).

16

KOJE SU ZNAČAJKE DOBROG PROGRAMSKOG PRODUKTA

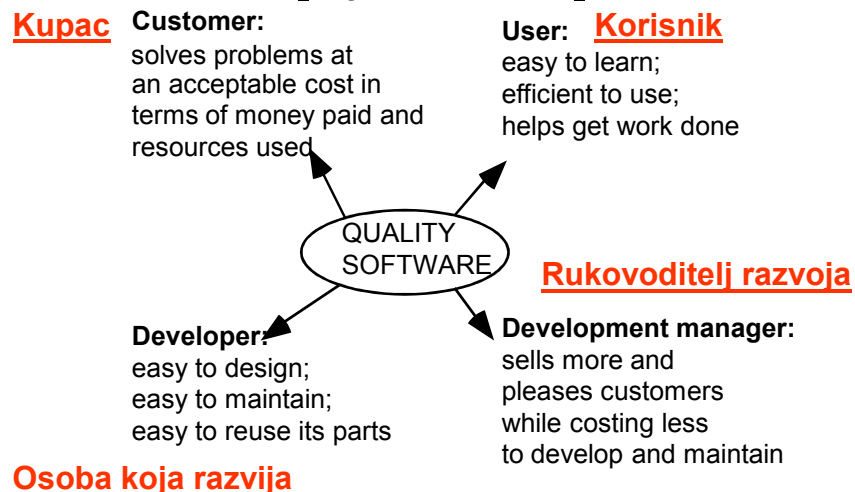
Programski produkt mora **osigurati traženu funkcionalnost** i **performanse**, te mora biti prihvatljiv korisniku, pouzdan i mora se moći održavati.

Posebice se mora paziti na:

- **Održavanje** – evolucija produkta sukladno izmijenjenim i proširenim zahtjevima.
- **Pouzdanost** – korisnik mora vjerovati u ispravnu funkcionalnost.
- **Prihvatljivost** – razumljiv, koristan i kompatibilan s ostalim korisnikovim sustavima.

17

Kakvoća programskog produkta i dionici (engl. Stakeholders)



KAKVOĆA PROGRAMSKOG PRODUKTA: proturječja

- Povećanje efikasnosti specijalizacijom čini sustav manje razumljivim i može smanjiti mogućnost održavanja ili ponovnog korištenja.
- Povećanje lakoće korištenja (npr. uključivanje uputa tijekom rada) može smanjiti efikasnost.
- Postavljanje razine kakvoće je ključna inženjerska aktivnost. Produkt se razvija kako bi zadovoljio tu razinu. Nužni su kompromisi i optimizacija ograničenih resursa (npr. pouzdanost uz čvrsti proračun).

Dobra inženjerska praksa:

Avoid 'over-engineering' which wastes money.

19

KOJI SU OSNOVNE POTEŠKOĆE I IZAZOVI U PROGRAMSKOM INŽENJERSTVU

- **Heterogenost** – postoje različite tehnike razvoja programske potpore za različite platforme i okoline izvođenje.
- **Vrijeme isporuke** – kako osiguravati kratak interval od zamisli do stavljanja na tržište (*engl time-to-market*) uz prihvatljivu kakvoću.
- **Povjerenje** - kako pokazati da korisnici mogu imati povjerenja u programski sustav (npr. uporaba matematičkih, t.j. formalnih metoda).
- Postoji česta i iznenadna **promjena zahtjeva** kupaca.
- Programska potpora je **složen sustav** s velikim brojem detalja.

20

VRSTE PROJEKTATA U PROGRAMSKOM INŽENJERSTVU

Većina projekata je evolucijska i u svezi s održavanjem starijih sustava (*engl. legacy*).

- **Korektivni projekti** (otklanjanje pogrešaka).
- **Adaptivni projekti** (izmjene temeljem promjene operacijskog sustava, baza podataka, pravila i zakonskih odredaba, ...).
- **Unapređujući**, aditivni (dodavanje nove funkcionalnosti).
- **Re-inženjerstvo** (npr. unutarnje izmjene kako bi se olakšalo održavanje).
- Sasvim **novi projekti** (*engl. green-field*) – **u manjini**.
- **Integrativni** (oblikovanje novoga okruženja iz postojećih programskih komponenata i cjelina, *engl. framework*).

21

PROFESIONALNA I ETIČKA ODGOVORNOST

Programski inženjer se mora ponašati profesionalno korektno i etički odgovorno. Etičko ponašanje je više nego puko pridržavanje zakona.

- **Povjerljivost** prema poslodavcu i kupcu.
- **Kompetencije** – prihvatanje posla u okviru svojih kompetencija.
- **Poštivanje prava intelektualnog vlasništva**.
- **Ne zlorabiti računalne sustave** (npr. igranje za vrijeme rada, širenje virusa, ...)
- **ACM/IEEE Code of Ethics** (vidi Web stranice ACM/IEEE)

22

<ul style="list-style-type: none"> ■ Mi, članovi udruge IEEE, prepoznavajući važnost tehnologija i njihov utjecaj na kvalitetu života u cijelom svijetu, te prihvaćajući osobnu obvezu prema vlastitom zanimanju, kolegama i zajednicama kojima služimo, ovime se obvezujemo na najviše etičko i profesionalno ponašanje te smo odlučili:
<ul style="list-style-type: none"> ■ prihvatiti odgovornosti u donošenju odluka koje su u suglasju sa sigurnošću, zdravljem i općom dobrobiti i hitno otkriti čimbenike koji bi mogli ugroziti javnost ili okoliš; ■ izbjegavati stvarne ili uočene sukobe interesa kada god je to moguće i otkriti ih interesnim stranama ukoliko postoje; ■ biti poštteni i realni u iznošenju tvrdnji ili procjena temeljenih na dostupnim podacima; ■ odbiti mito i sve njegove oblike; ■ unaprijediti razumijevanje tehnologije, njenih prikladnih primjena i potencijalnih posljedica; ■ održavati i unaprjeđivati tehničku sposobnost i preuzeti tehnološke zadatke umjesto drugih samo zbog veće stručnosti i iskustva ili nakon potpunog iznošenja relevantnih ograničenja; ■ tražiti, prihvatiti i nuditi objektivnu kritiku tehničkog, u svrhu prihvaćanja i ispravljanja pogrešaka te prikladno nagraditi tuđi doprinos; ■ jednako se ophoditi prema svim osobama bez obzira na rasu, vjeru, spol, invaliditet, godine ili nacionalnost; ■ izbjegavati ozljeđivanje drugih osoba, njihovog vlasništva, ugleda ili zaposlenja pogrešnim ili zlobnim radnjama; ■ pomagati kolegama i suradnicima u njihovom profesionalnom razvoju i podržavati ih da se pridržavaju ovog koda etičnosti.
<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Odobrio Upravni odbor IEEE</i> ■ <i>Veljača 2006</i>
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva