

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za računalništvo in informatiko

Igor Rožanc

Tehnologija programske opreme

**Študijsko gradivo za interno uporabo pri
predmetu Razvoj programskih sistemov 2**

Ljubljana, 2007/08

Vsebina:

1

Definicija Tehnologije programske opreme – TPO (Software Engineering):

- specifikacija PO (kaj)
- načrtovanje PO (kako)
- programerske tehnike in orodja (na kakšen način)
- validacija PO
- vodenje projektov razvoja PO

TPO – praktičen pogled:

- drugačna definicija TPO
- razmerje znanost – tehnologija
- težave TPO
- kaj razvijamo in za koga
- tehnološki pristop – proces razvoja PO
- kdo razvija PO



TPO danes

Tehnologija programske opreme je ...

2

- vzpostavitev in uporaba zdravih inženirskih principov s ciljem ekonomičnega razvoja zanesljive programske opreme, ki učinkovito deluje v realnem okolju (Nauer, 1969)
- sistematičen pristop pri razvoju, uporabi, vzdrževanju in “upokojitvi” programske opreme (IEEE, 1983)
- tehnološka in menedžerska panoga, ki se ukvarja z sistematičnim razvojem in vzdrževanjem programskih produktov, ki so razviti pravočasno in v okviru predvidenih stroškov (Fairley, 1984)
- opisuje sistematične, metodološke, merljive in (predvsem) v praksi učinkovite pristope pri razvoju, uporabi in vzdrževanju programske opreme. Obsega znanja, orodja in metode za zajem in upravljanje zahtev, učinkovito načrtovanje, izdelavo programskih izdelkov, oblikovanje uporabniških vmesnikov, izvedbo testiranja in vzdrževanje programskih izdelkov. (Wikipedia, 2008)

Tehnologija programske opreme

3

Širok pojem, ki pokriva številna področja:

- 1.) Specifikacija programske opreme (kaj)**
- 2.) Načrtovanje programske opreme (kako)**
- 3.) Programerske tehnike in orodja (na kakšen način)**
- 4.) Validacija programske opreme**
- 5.) Vodenje projektov razvoja programske opreme**

1.) Specifikacija programske opreme (kaj)

- a) definicija zahtev (Software Requirements Definition)
- b) modeliranje sistema (System Modelling)
- c) specifikacija zahtev (Requirements Specification)
- d) strukturirane metode (neformalne, npr. SSADM, Information Engineering,...)
- e) formalne metode (stroga matematična podlaga, npr. VDM, Z sheme)
- f) prototipiranje (Software Prototyping)

2.) Načrtovanje programske opreme (kako)

- a) funkcijsko usmerjeno načrtovanje
- b) objektno usmerjeno načrtovanje
- c) načrtovanje sistemov v realnem času
- d) načrtovanje uporabniškega vmesnika

3.) Programerske tehnike in orodja (na kakšen način)

- a) zanesljivost programske opreme
- b) ponovna uporaba programske opreme
- c) CASE
- d) okolja za razvoj programske opreme (SDE)

4.) Validacija programske opreme

- a) verifikacija in validacija
- b) zanesljivost programske opreme
- c) varnost
- d) testiranje (ugotavljanje napak)
- e) orodja za testiranje
- f) statično preverjanje

5.) Vodenje projektov razvoja PO

- a) izdelava planov in tehnike mrežnega planiranja
- b) ocenjevanje stroškov razvoja
- c) vzdrževanje programske opreme
- d) upravljanje s konfiguracijo (Configuration Management)
- e) izdelava dokumentacije
- f) zagotavljanje kakovosti

TPO pomeni uporabo računalniških znanj in računalnikov za reševanje realnih problemov

- ločimo razumevanje problema od izvedbe rešitve
- osnovni princip: analiza - sinteza
- reševanje problemov uporabljamo metode, orodja, postopke in paradigme
 - **metoda** (tehnika): priprava določene jedi (sestavine, čas, ne pribor)
 - **orodje**: vilice ali stepalnik (“boljša”, “lažja” izvedba)
 - **postopek**: recept (metode in orodja za določen rezultat)
 - **paradigma**: kuharski stil

Tehnologija programske opreme – praktičen pogled 10

Razmerje Znanost : Tehnologija (Science : Engineering)

- podatki, dejstva, pravila, teorije -> znanje na določenem področju : uporaba tega znanja za reševanje primernih problemov
- primer 1: kemik raziskuje kemične snovi, sestavo, povezave, pojasnjuje naravo kemijskih reakcij, lastnosti snovi : inženir kemije uporablja ta znanja pri proizvodnji zdravil ali za ugotavljanje čistosti vode
- primer 2: računalništvo proučuje arhitekturo računalnikov, programske jezike, algoritme, izračunljivost, teorijo informacij, ... : TPO uporablja ta znanja za razvoj konkretne programske opreme (informacijski sistem, spletna aplikacija, programska podpora za iskanje cilja podmornice)
- cilj je ustrezno predstaviti in pojasniti koncepte na določenem področju: cilj je kakovostna rešitev (pravilna, učinkovita, zanesljiva, uporabna, robustna, vzdržljiva, prilagodljiva, ...)

Tehnologija programske opreme – praktičen pogled 11

Zakaj TPO - kje so težave?

- Davčna uprava ZDA (1980 - 1996) : zaradi neprimerne planiranja cca. trikratni stroški in neuporaben rezultat
- PO za ameriško strateško obrambo (1980, 2000): ni mogoče preveriti /zagotoviti delovanja brez napak
- Protiraketni sistem v ZDA: 10 000 000 vrstic kode, Space Shuttle v celoti zahteva 3 000 000 vrstic 2005, 100 000 leta 1985
- Terac 25 (1993) : napaka na obsevalniku povzročila smrt več ljudi
- Sea Harrier in radarska pištola, Škotska (1996)
- Nova Ljubljanska Banka (2003)
- ...

Kaj razvijamo in kdo so udeleženci?

Sistem

- sestava: aktivnosti in objekti/entitetami
- razmerja med elementi sistema
- meje sistema
- povezani sistemi
- primeri: telo, avtomobil, računalniški sistem, programska oprema

Udeleženci

- naročnik
- razvijalec
- uporabnik

Tehnološki pristop pri gradnji hiše

- prepoznavanje in analiza zahtev za hišo
- izdelava in dokumentiranje celotnega načrta hiše
- izdelava podrobnih specifikacij posameznih elementov hiše (recimo za stopnice ali balkon)
- določanje elementarnih delov hiše (vrata, talne obloge)
- izdelava/priprava/nabava elementarnih delov
- preverjanje/testiranje vsakega dela posebej na ustrezen način
- sestava/vgraditev posameznih delov v hišo
- zaključni popravki in spremembe ob/po vselitvi
- sprotno vzdrževanje hiše

Tehnologija programske opreme – praktičen pogled 14

Tehnološki pristop pri razvoju programske opreme:

- analiza in definicija zahtev
- načrt sistema
- načrt programa
- kodiranje
- testiranje posameznih delov
- združitevno testiranje
- testiranje sestavljenega sistema
- namestitve
- vzdrževanje

Tehnologija programske opreme – praktičen pogled 15

Proces razvoja programske opreme

- kakršenkoli opis razvoja PO
- vsebuje (vse ali le nekatere) dele pristopa
- kot rezultat izdelava testirano kodo

Kdo izvaja razvoj PO?

- Analitik
- Načrtovalec
- Programer (koder)
- Tester
- Trener (uporabnikov)
- (Vzdrževalec)

Kritični dejavniki, ki vplivajo na spremembe v TPO danes : (Wasserman 1996)

- pomembnost trajanja razvoja od ideje do izdelka za tržne izdelke
- spremenjena razmerja cen v računalništvu: poceni strojna oprema, dražja programska oprema in predvsem vzdrževanje
- zmogljivi namizni (osebni) računalniki
- zmogljivost in uporaba računalniških omrežij (internet, lokalna omrežja)
- dostopnost in uporaba objektno usmerjenih pristopov
- uporaba grafični uporabniški vmesniki
- neuporabnost klasičnega kaskadnega modela razvoja PO

Načini, kako učinkovito rešiti zagate v TPO danes : (Wasserman 1996)

- ustrezna uporaba abstrakcije
- uporaba sodobnih metod in notacij za izvedbo analize in načrtovanja
- prototipiranje uporabniških vmesnikov
- ustrezna arhitektura programske opreme (dekompozicija glede na module, podatke, dogodke, razrede, ...)
- izbira pravega procesa razvoja programske opreme za konkreten primer
- ponovna uporabljivost PO
- uporaba merskega spremljanja in pravočasno ukrepanje
- uporaba sodobnih orodij in integriranih okolij



1. S. L. Pfleeger, J.M. Atlee: **Software Engineering, Theory and Practice** (Pearson Prentice Hall, 2006)
2. N. Fenton, S. L. Pfleeger: **Software Metrics, A Rigorous and Practical Approach** (PWS Publishing Company, 1997)
3. I. Sommerville: **Software Engineering, Eight Edition** (Addison Wesley, 2007)