

Osnove programskog inženjerstva. Životni ciklus razvoja programske podrške.

2016/17.01

- Programska oprema/podrška/potpora, softver (software)
 - dio računalnog sustava koji nema fizikalnih dimenzija
 - opći pojam za sve vrste programa, programskih jezika itd
- Skup elemenata ili objekata u jedinstvenoj “konfiguraciji” koju čine računalni programi + podaci + dokumentacija
- svojstva:
 - složenost, podložnost pogreškama,
 - ne troši se, teško mjerljiv,
 - stari, dugo se koristi,
 - lako se kopira (zajedno s pogreškama)
- Primijenjena programska potpora = Računalna aplikacija (application)
 - namjenski program, primjenska programska oprema
 - računalom podržano rješenje jednog ili više poslovnih problema ili potreba
- Informacijski sustav = sustav aplikacija za upravljanje ljudskim aktivnostima

Jednokorisničke, samostalne aplikacije

3

➡ standalone", početkom 90-ih, dBase, Clipper, ZIM, ...

The screenshot displays a DOS-based application interface. At the top, a header bar contains the text "MR" on the left and the date "25.05.93" on the right. Below this, a "MAIN MENU" box is visible on the left, with options: "Grad", "Os", and "Ze". The "Ze" option is selected, leading to a data entry screen. This screen has a title bar "Grad" and an "Add" button. It contains several input fields: "Sifra zemlje" with the value "HR", "Naziv zem" with the value "Zemlja" and a page indicator "1/1", "Postanski" with the value "Sifra zemlje : HR", "Naziv gra" with the value "Naziv zemlje : Republika Hrvatska.....", and "Mjesto rodjenj" with the value "F5 ENTER F2-Add F3-Delete F4-Change F8-Browse F9". At the bottom, there are fields for "Naziv grada" (value: "Zagreb....."), "Adresa" (value: "Srednjaci bb....."), and "Zemlja rodjenja" (value: "AAA"). A footer line shows function key shortcuts: "F5-Zoom F6-Window F10-Save ESC".

MR 25.05.93

MAIN MENU

Grad Os Ze

Grad Add

Sifra zemlje : HR

Naziv zem Zemlja 1/1

Postanski Sifra zemlje : HR

Naziv gra Naziv zemlje : Republika Hrvatska.....

F5 ENTER F2-Add F3-Delete F4-Change F8-Browse F9

Naziv grada : Zagreb.....

Adresa : Srednjaci bb.....

Zemlja rodjenja : AAA

F5-Zoom F6-Window F10-Save ESC

Poslužiteljske aplikacije

4

➡ serverske, 90-ih, Informix, Oracle, ...

kfertalj (ansi) PIS - PERSONALNI INFORMACIJSKI SUSTAV (Sri) 04.12.96

OSOBA: Dohv Sljed Preth Unos Izmj Ostalo Lista Rasp Zap ...
Postavljanje uvjeta za dohvat zapisa

===== (LALIĆ MARIJAN) ===== (2/3) ===== 120/261 =====

Sprema (71) (Visoka VII/1
Br.svjed. () Dat. ()
Zanimanje (54131) (ORGANIZATORI S
Stamb.stanje (3) (Privremeni korisnik
Krvna grupa ()
Zdrav.broj ()

Ured za obranu (0) (*****
Osobni UPD (33207) (SIN-VSS I S
Početak voj.roka ()
Vojska voj.roka (0) (Nepoznata
Razl.prest.voj.roka ()
Sudjel. u dom.ratu (D)

Broj naloga 04 VS 0129
Datum knj. 09/11/2004

Broj dokumenta _____ Orig. broj _____
Vrsta dokumenta BKA BANKOVNI IZVOD
Mj. troška/pri. 30 _____
Konto 99 radnik naziv
Iznos kuna _____
Dug/Pot D _____

Pregled : radnik

Datum dokumenta 05	90125	AGATIĆ	(-)	NENAD
Analitika R	90737	AGIĆ	(-)	DARKO
Program	00953	AGLIĆ ALJINOVIC	(ANDRIJA)	ANDREA
Aktivnost	00914	ALEKSIĆ-MASLAĆ	(KREŠIMIR)	KARMELA
Pror. glava	90431	ALIĆ	(-)	MLADEN
Izvor financir.	90617	AMBRUŠ	(-)	DAVORIN
	90731	ANDRASSY	(-)	MLADEN
	90037	ANDREIĆ	(-)	VALENTIN
Pozicija	00899	ANDRES	(LADISLAV)	DALIBOR
Opis	01300	ANĐELINIĆ	(MARKO)	MATKO
Valuta / devize				

arhk-ff traz fm Akt()

IZBOR 2 3 4TRAŽI 5 6 7NATRAG 8NAPRIJE9 0POMOĆ
F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10

Klijentske aplikacije

5

➡ “debeli” klijenti, kraj 90-ih, Microsoft Access, Visual Basic, Java, ...

Dokument

Vrsta: Predračun Broj: 102 Datum: 09.09.96 Prethodni: Broj:

Partner: Dječji vrtić "Vrapčići" Br. ulaznog dokumenta:

Datum valute: 20.09.96 Dana valute: 12 % Rabat: 10 Račun PP: ☐

Otprema: HPT Plaćanje: Virman U:

Ostali troškovi: manipulacija + poštarina Kreditno pismo Otkupnina Virman ESC

Slovima: četrinstopedeset kuna Napomena:

Šifra	Naziv	Količina	Cijena	Iznos	%Ra
1	Pokaži što znaš	8.00	20.00	160.00	
2	Pokušaj nešto novo	8.00	20.00	160.00	
3	Učimo opažati	8.00	20.00	160.00	

Stavka: 1 od 3 480.00

Dokument: 1 od 6 Brisanje 0 A


F3 - Brisanje F5 - Tablica F7 - Ispis F8 - Unos F9

Vrsta: Abies alba Mill.

Osnovno Autori Osobine OsobineNN

Autor: Datum: Tip: Slika Objekt: cvat/inflorescence Tehnika: skanirano iz publikacij Pohrana: Referenca: Šilić, Č. Godina: 1973 Naslov: Atlas drveća i gramlja. Lokalizet: Opaska:

Vrsta: *Abies alba* Mill.

▶	Autor <input type="text"/> Datum <input type="text"/> Thumb <input type="checkbox"/> Tip Slika <input type="checkbox"/> Skanirano <input checked="" type="checkbox"/> Javno <input type="checkbox"/> Objekt cvat/inflorescence Tehnika skanirano iz publikacije/scan from publication Pohrana Referenca Šilić, Č. Godina 1973 Naslov Atlas drveća i gramlja. Lokalitet Opaska	<input type="button" value="Slika"/> <input type="button" value="Del"/> <input type="button" value="Sakrij"/>	
---	---	--	---

Mobilne i distribuirane aplikacije (1)

6

➤ Internet, džepne, “tanki” klijenti, *remoting*, 2000-, .NET, J2EE

Subscribe 1:14

Subscriber: Pretplatnik
Server name: vozura
Virtual directory: repldata3
Publication: ggg
Database: ggg
Username: sa
Password: *****
Database Path: {My Documents}\Gg

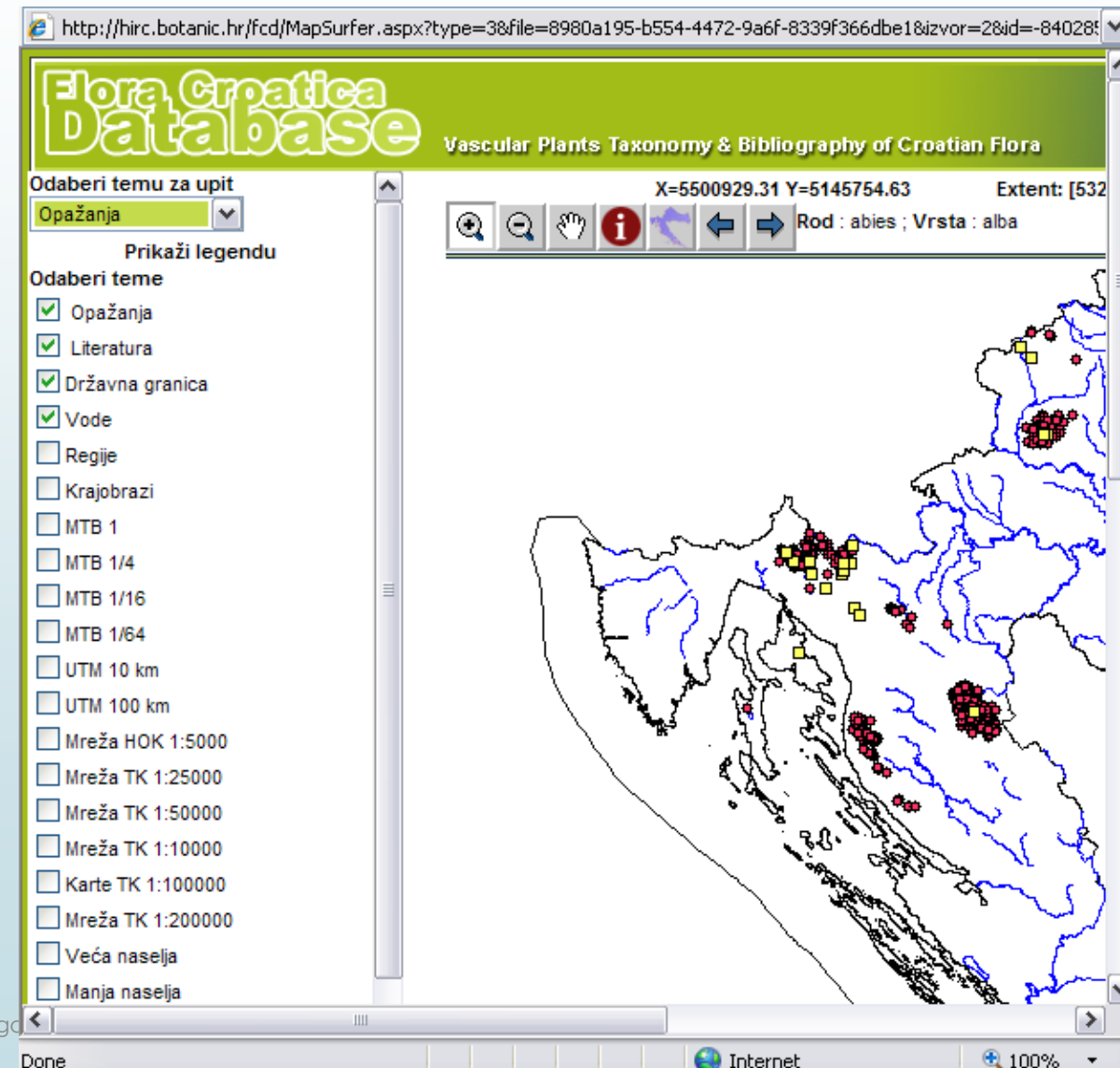
Poslovi 7:44

Osoba: ☐ ozura
Datum: ☐ 7.8.06
Projekt: ☐ !AktivanJavan
Posao: ☐ backup

RbrPosa	Osoba	DatPosao	KratP
254662	anaj	21.2.04	[VER
254663	duje	14.2.04	111
254664	tošo	19.2.04	111
254665	anaj	19.2.04	111
254666	anaj	21.2.04	ACI
254667	duje	21.2.04	111
254668	tošo	12.2.04	111

Sati Sum 31975,65

View



Mobilne i distribuirane aplikacije (2)

7

➡ Web servisi + mobilne, web aplikacije, jQuery

Operations at <http://hirc.botanic.hr/services/Herbar.svc>

Count	GET	Vraća ukupni broj podataka u herbaru koji zadovoljavaju traženi filter. Za postavke filtera pogledaj
Count/{IdZbirke}	GET	Vraća ukupni broj podataka u herbarskoj zbirci koji zadovoljavaju traženi filter. Za postavke filtera pogledaj
Sabiraci	GET	Vraća popis sabirača koje su zavedene u FCD-u koji počinju određenim nazivom (može se ispisati po
Search	GET	Vraća popis herbara koji zadovoljavaju određeni filter (može biti prazan). Opcionalno rezultat može biti oblikovan po imesvojte, datumsabiranja, inventarnibroj, zbirka, idslike, tdwg, porodica, tip. Filter za search može biti: godina, idherbara, idzbirke, inventarni broj (*), nagib opisnalazista (riječi odvojene razmakom). Primjer: Toni/saslikom=true/opisnalazista=otok Vis/idzbirke=14/godina=2012
SearchCollection/{IdZbirke}	GET	Pretražuje herbarsku zbirku. Vidi Search za detalje.
TDWG	GET	Vraća popis država po TDWG-u. Rezultat je lista parova (oznaka države i naziv države)
TipoviPrimjeraka	GET	Vraća popis tipova primjeraka herbara. Rezultat je lista parova (oznaka tipa i naziv tipa)
Zbirke	GET	Vraća popis zbirke koje su zavedene u FCD-u. Rezultat je lista parova (oznaka zbirke i naziv zbirke)

Opazanja Herbar Korisne poveznice Prikaži praznu kartu

kako koristiti bazu

Prijava korisnika

➔ ➔ ➔ 1.3.2013. 12:22:32

Pretraga

Rezultati pretrage

Kriterij pretrage: Godina sabiranja=2012, Naziv zbirke=CNHM Herbarium of Croatian Natural History Museum, TDWG=Croatia

12

Otisi herbarsku etiketu

Zapisa po stranici 25 Ukupno rezultata: 42

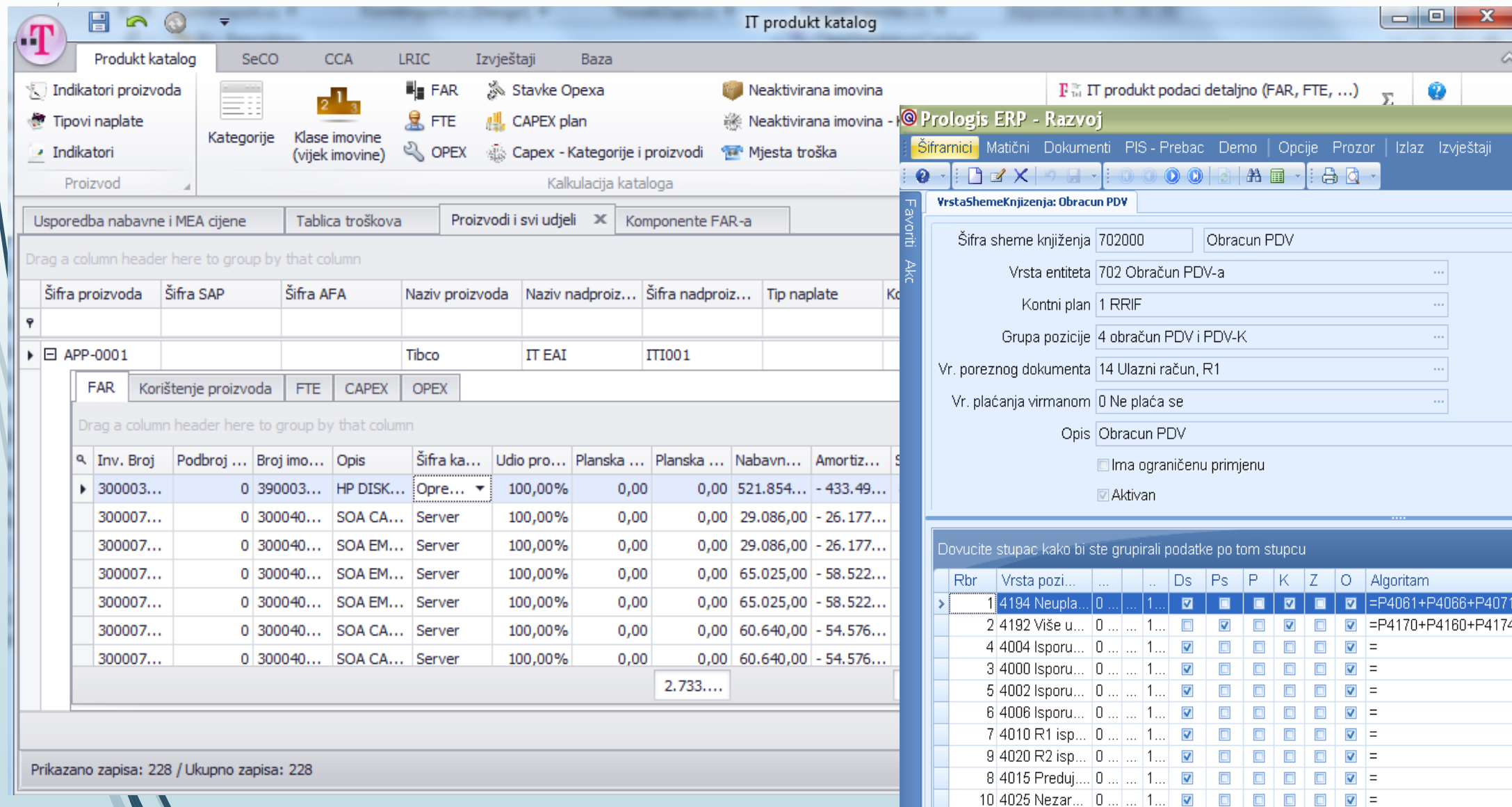
	Id herbara	Slika	Porodica	Ime svojte	Sabirač	God.	Tip	Naziv zbirke	Država (TDWG)	Ozn. koord.
<input type="checkbox"/>	31493		Rosaceae	Amelanchier ovalis Medik.	Vrbek, Mirjana	2012		CNHM Herbarium of Croatian Natural History Museum	Croatia	
<input type="checkbox"/>	31492		Boraginaceae	Lithospermum purpureocaeruleum L.	Vrbek, Mirjana	2012		CNHM Herbarium of Croatian Natural History Museum	Croatia	



Debeli klijenti i višeslojne aplikacije (1)

8

➡ Ovisno o namjeni i debeli klijenti i višeslojne aplikacije



The screenshot displays the Prologis ERP - Razvoj application interface. The main window is titled "IT produkt katalog" and shows a list of products with columns for "Šifra proizvoda", "Šifra SAP", "Šifra AFA", "Naziv proizvoda", "Naziv nadproiz...", "Šifra nadproiz...", and "Tip naplate". A sub-window titled "Prologis ERP - Razvoj" is open, showing a detailed view of a VAT invoice (Obracun PDV) for the "Šifra sheme knjiženja" 702000. The invoice details include "Vrsta entiteta" (702 Obracun PDV-a), "Kontni plan" (1 RRIF), "Grupa pozicije" (4 obračun PDV i PDV-K), "Vr. poreznog dokumenta" (14 Ulazni račun, R1), and "Vr. plaćanja virmanom" (0 Ne plaća se). The "Opis" field is "Obracun PDV". The "Aktivan" checkbox is checked. Below the invoice details, there is a table with columns "Rbr", "Vrsta pozi...", "Ds", "Ps", "P", "K", "Z", "O", "Algoritam", "Kontrola", "Rbrl", and "U". The table contains 10 rows of data, including "4194 Neupla...", "4192 Više u...", "4004 Isporu...", "4000 Isporu...", "4002 Isporu...", "4006 Isporu...", "4010 R1 isp...", "4020 R2 isp...", "4015 Preduj...", and "4025 Nezar...".

Šifra proizvoda	Šifra SAP	Šifra AFA	Naziv proizvoda	Naziv nadproiz...	Šifra nadproiz...	Tip naplate
APP-0001			Tibco	IT EAI	ITI001	

Inv. Broj	Podbroj ...	Broj imo...	Opis	Šifra ka...	Udio pro...	Planska ...	Planska ...	Nabavn...	Amortiz...
300003...	0	390003...	HP DISK...	Opre...	100,00%	0,00	0,00	521.854...	- 433.49...
300007...	0	300040...	SOA CA...	Server	100,00%	0,00	0,00	29.086,00	- 26.177...
300007...	0	300040...	SOA EM...	Server	100,00%	0,00	0,00	29.086,00	- 26.177...
300007...	0	300040...	SOA EM...	Server	100,00%	0,00	0,00	65.025,00	- 58.522...
300007...	0	300040...	SOA EM...	Server	100,00%	0,00	0,00	65.025,00	- 58.522...
300007...	0	300040...	SOA CA...	Server	100,00%	0,00	0,00	60.640,00	- 54.576...
300007...	0	300040...	SOA CA...	Server	100,00%	0,00	0,00	60.640,00	- 54.576...

Prikazano zapisa: 228 / Ukupno zapisa: 228

Debeli klijenti i višeslojne aplikacije (2)

9

- Aplikacije s različitim izvorima podataka (OPC server, baza podataka, konfiguracijske datoteke, ...)

Control Recipe Editor (CRE)

01 : 005 - Milling

Batch ID: 0
Order ID: 0
Ctrl Num: 0
Batch spare: 0

Process cell: 03 Brewhouse
Recipe Category: 01 Production
Master Recipe: 01 Montel red

17:48:28 - Malt Quantity -3 → 1 OK
17:48:32 - Mill current - a : Value is not float
17:48:35 - Mill current - a : Value is not float

6-1056 Milling - Local malt intake

#	Id	Name level	Value	Unit	PasswordLevel	Min-Max
1	1	Control time	3.00	min	10	Unlimited
2	24	Mill current	a	A	10	Unlimited
3	32	Malt Quantity	1.00	kg	10	Unlimited
4	33	Amount of Malt in line	5.00	kg	10	Unlimited
5	35	Transfer Malt from:	1: Malt intake		10	
6	31	Fixed speed inlet rotary valve	12.00	%	10	Unlimited
7	37	Speed line rotary valve	54.00	%	10	Unlimited
8	43	Transfer from:	1: Second silo		10	

Version: 3.0.0.6218 User: montel Password level: 100 Group: Development Database: MASTER OPC Server: opc.tcp://161.53.71.18:4845

► Programsko inženjerstvo (software engineering)

- “Software Engineering: The application of a systematic, disciplined, quantifiable approach to the development, operation, and maintenance of software; that is **the application of engineering to software**.

- ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and Software Engineering—Vocabulary

- **sistematičan, discipliniran i mjerljiv pristup razvoju, primjeni i održavanju softvera**

- **primjena inženjerskog pristupa na programsku opremu**

- Programsko inženjerstvo je inženjerska disciplina koja obuhvaća sve aspekte izrade programske opreme. [Sommerville, 2004]

► Područje programskog inženjerstva

- poslovi kojima se oblikuje i razvija programska oprema

- sustavna primjena prikladnih alata i tehnika na čitav proces razvoja programske potpore

Programsko inženjerstvo i srodna područja

11

“A scientist builds in order to learn; an engineer learns in order to build.” (Fred Brooks)

- Software Engineering, Not Computer Science <http://stevemcconnell.com/psd/04-senotcs.htm>
- [Sommerville, 2004]
 - računarska znanost fokusira se na teorijske osnove
 - programsko inženjerstvo orijentirano na praktičnu primjenu u razvoju i isporuci programske potpore

➤ Model procesa

- Općenito: Plan razvoja, koji navodi opće postupke razvoja programskog proizvoda.
- Preciznije: Definicija koja kaže koje aktivnosti treba obaviti, tko ih treba obaviti i u kojoj ulozi; kojim redoslijedom, koji će proizvodi biti razvijeni i kako ih vrednovati.

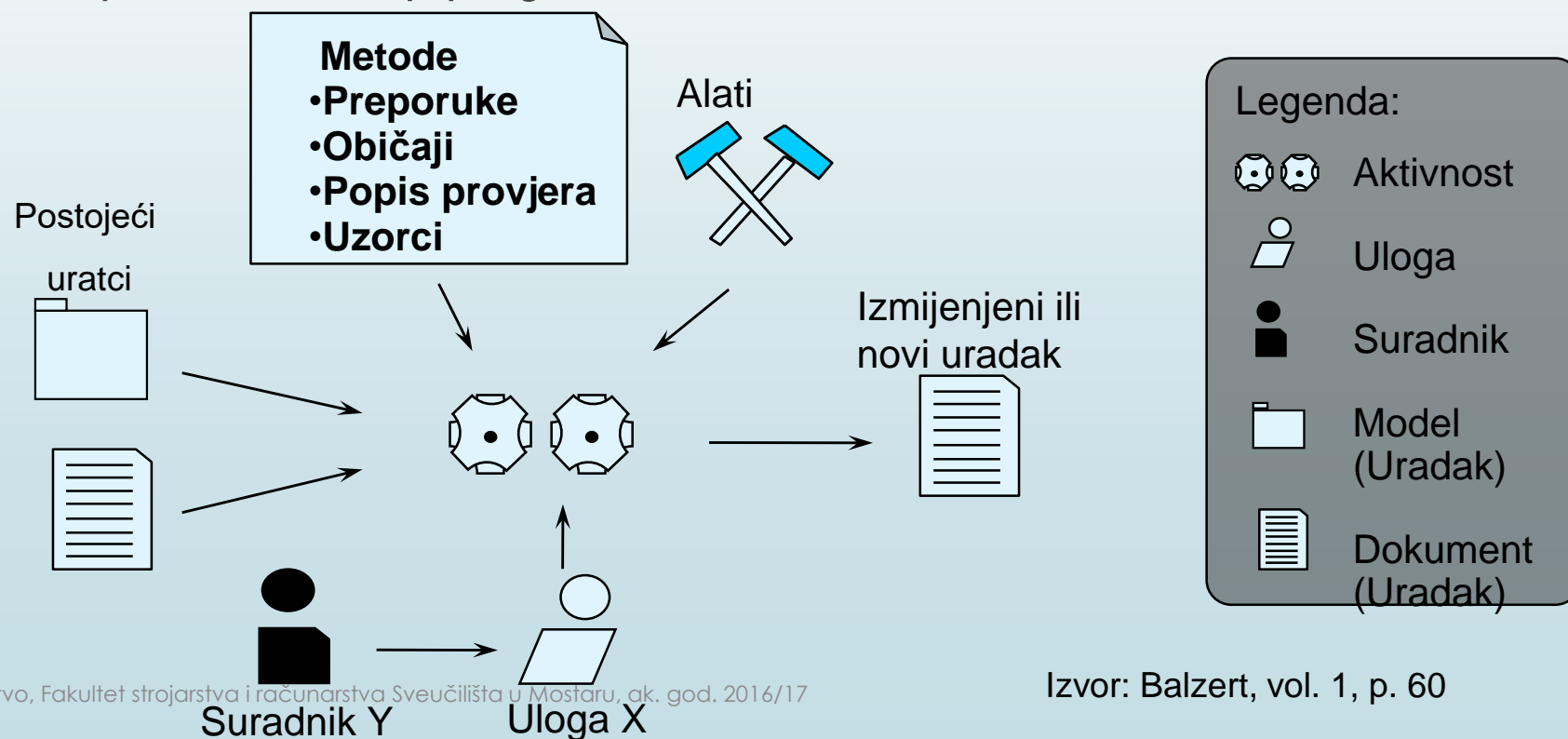
➤ SDLC = software/systems development life-cycle

- model razvojnog procesa - unaprijed propisan proces razvoja
- definira faze i zadatke (aktivnosti) koje treba obaviti tijekom razvoja
- ciklus sigurava “kontrolne točke” za praćenje napretka, procjenu postignutih rezultata i donošenje odluka o daljnjim koracima

Aktivnosti procesa

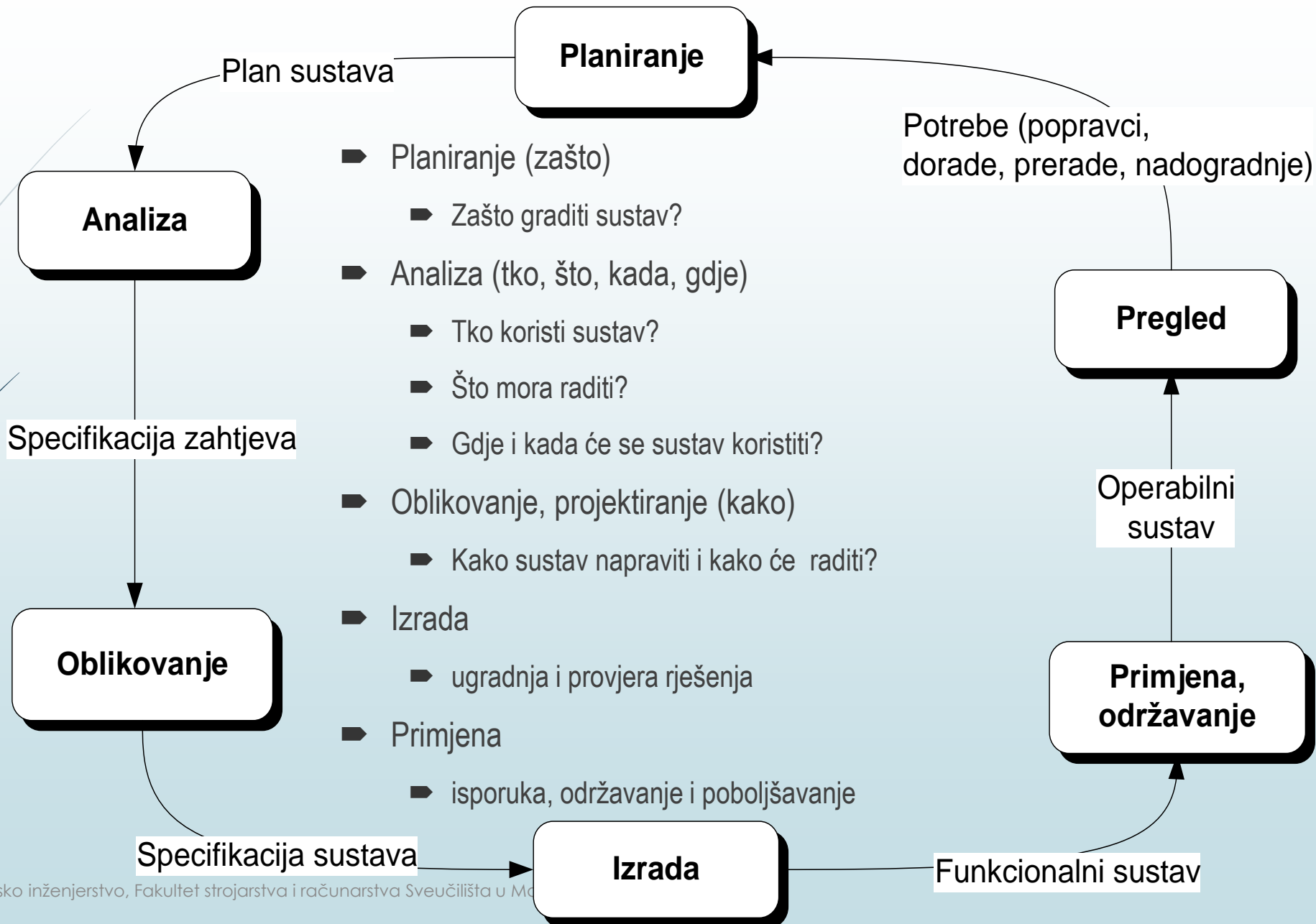
13

- Aktivnost - podproces u modelu procesa
- Uloga - suradnik koji obavlja određeni posao, npr. voditelj projekta, arhitekt / specijalist za projektiranje, programer, administrator BP
- Programski uradak - dokument, model ili program
- Programski proizvod - skup programskih uradaka



Životni ciklus programske potpore

14



Faze životnog ciklusa

15

➤ Planiranje

- Utvrđivanje ciljeva (poslovne koristi)
- Analiza izvedivosti
- Izrada plana rada
- Ekipiranje projekta
- Upravljanje projektom

➤ Analiza

- Prikupljanje informacija
- Modeliranje procesa
- Modeliranje podataka
- Specifikacija zahtjeva

➤ Projektiranje, oblikovanje

- Dizajn arhitekture
- Dizajn baze podataka i datoteka
- Dizajn sučelja
- Dizajn programa

➤ Izrada, ugradnja (implementacija)

- Konstrukcija
- Testiranje
- Instalacija

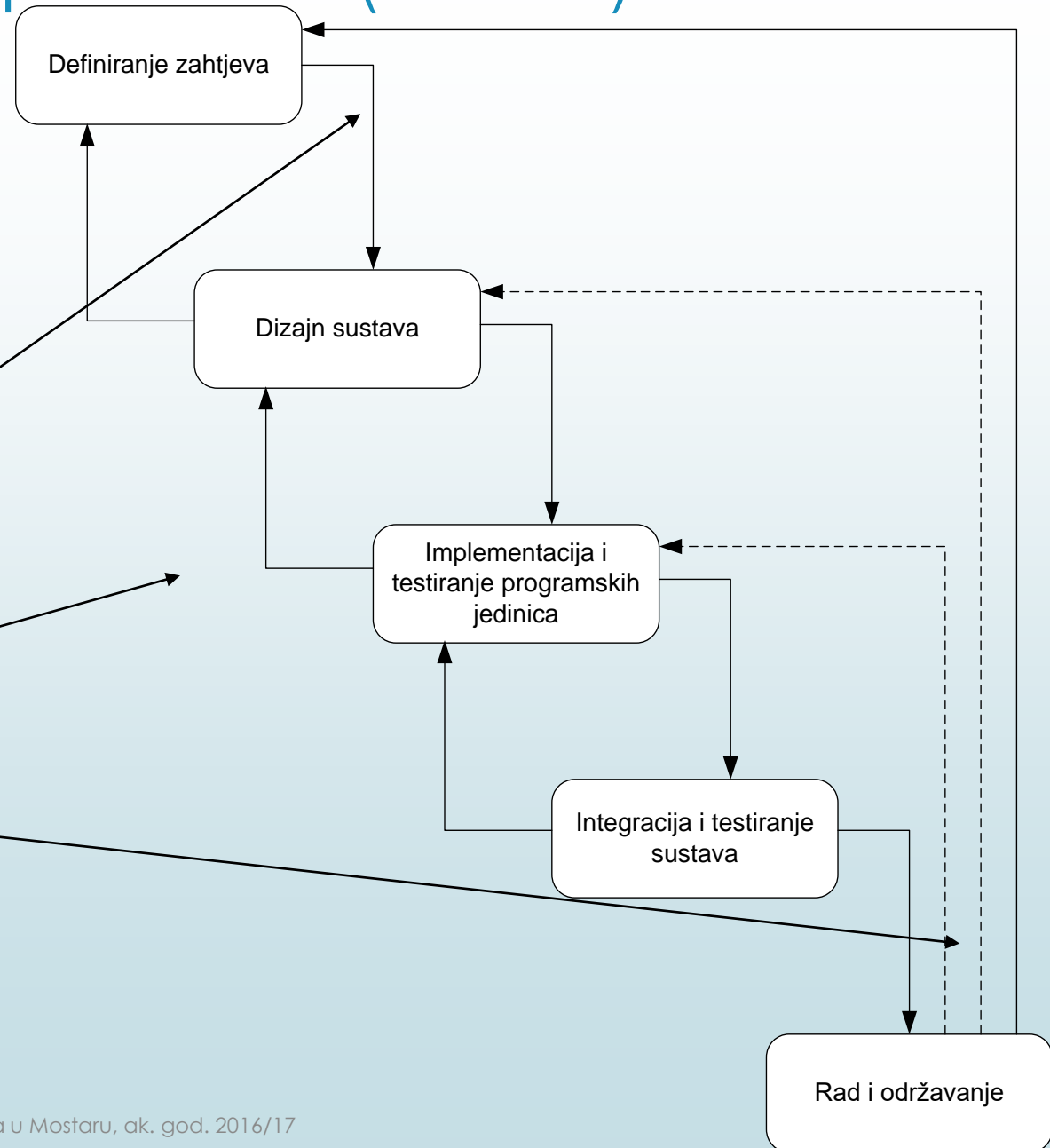
➤ Primjena

- Rad
- Održavanje

Vodopadni model (waterfall)

► Varijante

- klasični
- pseudostrukturni
- radikalni



Vodopadni model razvoja

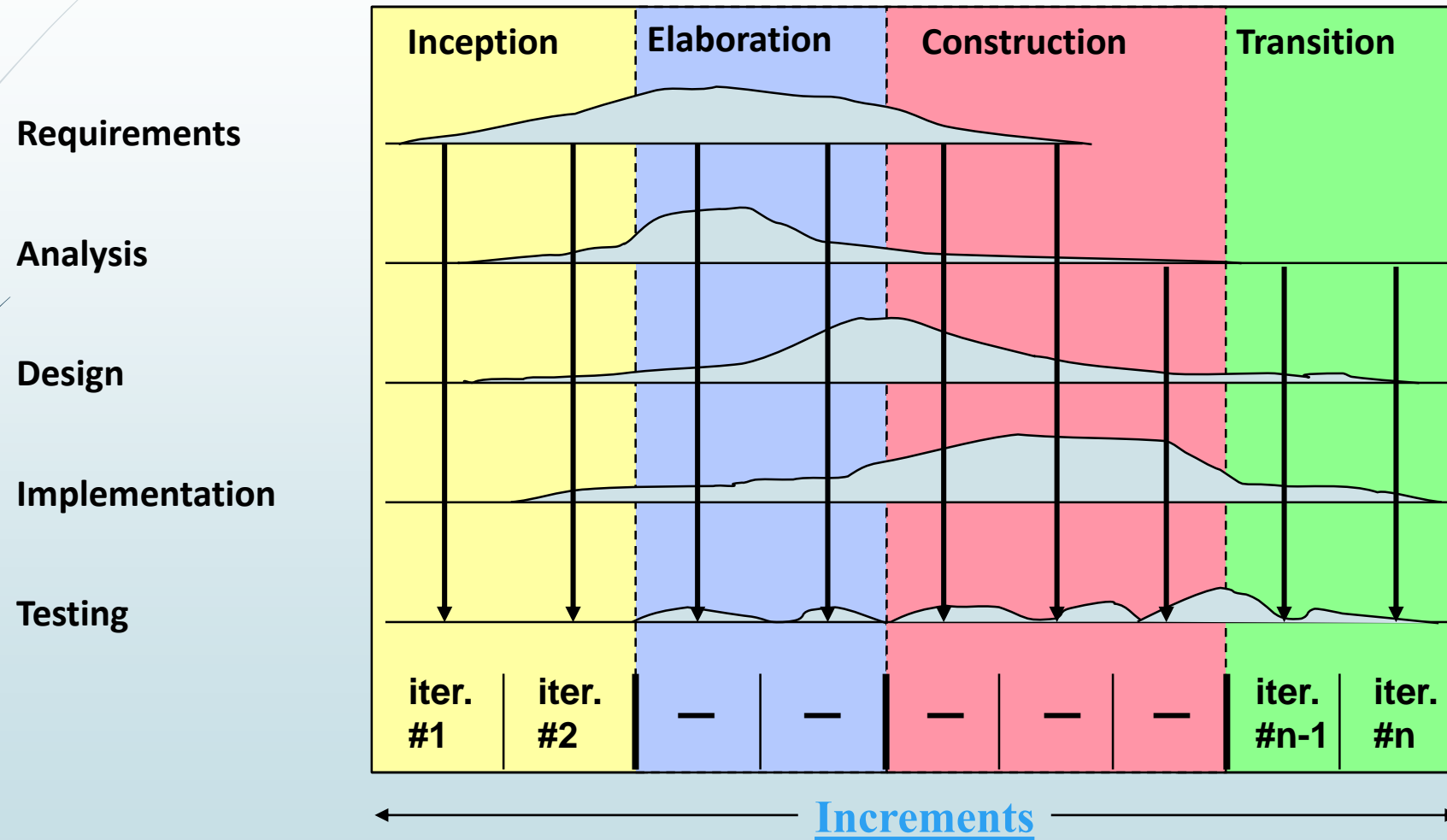
17

- Definiranje zahtjeva (*requirements analysis and definition*)
 - definira funkcionalnost programske potpore prema zahtjevima korisnika.
- Dizajn sustava (*system and software design*)
 - definira cjelokupnu arhitekturu programske podrške
 - grubi model sustava razrađuje se u detaljni opis izvedbe
- Ugradnja i testiranje jedinica (*implementation and unit testing*)
 - faza kodiranja tijekom koje se zahtjevi prevode u programski kod
 - programske jedinice zasebno se testiraju provjerom naspram specifikacije
- Integracija i testiranje sustava (*integration and system testing*)
 - programske jedinice povezuju se u cjelinu
 - provjerava se odgovara li programska potpora zahtjevima korisnika
- Primjena i održavanje (*deployment/operation and maintenance*)
 - započinje predajom sustava korisnicima na uporabu
 - tijekom održavanja uklanjaju se naknadno uočene neispravnosti te se sustav proširuje i poboljšava prema potrebama

- Unified software development process (UDP)
 - izvorno Objectory
 - danas IBM Rational Unified Process (RUP)
- Iterativni i inkrementalni razvoj
 - softver se razvija i objavljuje po dijelovima
 - glavne faze obavljaju se kroz niz iteracija
 - svaka iteracija obavlja se standardnim životnim ciklusom koji uključuje analizu, oblikovanje, ugradnju i provjeru
 - rezultat iteracije je proizvod završne kakvoće (production-quality), provjeren i integriran, koji zadovoljava podskup ukupnih zahtjeva
 - isporuke mogu biti interne ili prema korisnicima
- RUP sadrži niz "predložaka" razvojnih procesa (roadmaps) za različite modele razvoja i tipove projekata

Faze i koraci razvoja

19



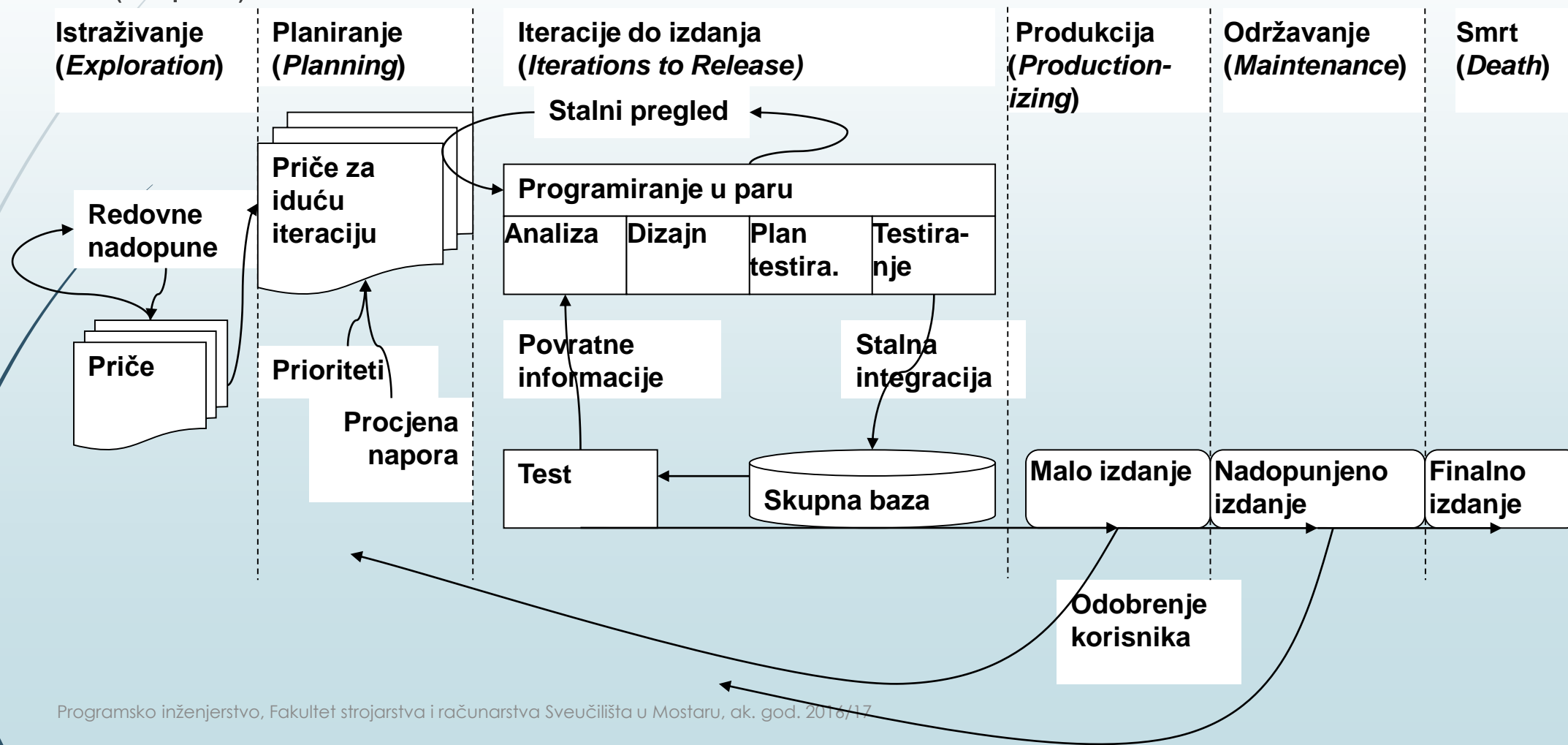
© Rational Software

- Počinjanje (Inception)
 - opravdanje razloga za pokretanje projekta
 - prikupljanje najvažnijih zahtjeva (10% detaljno)
 - određivanje dosega projekta
- Elaboracija (Elaboration)
 - prikupljanje detaljnih zahtjeva (80%)
 - globalna (high-level) analiza i dizajn
 - ustanovljavanje osnovne arhitekture
 - planiranje konstrukcije
- Konstrukcija, gradnja (Construction)
 - prikupljanje ostalih zahtjeva + promjene zahtjeva
 - razrada arhitekture i izrada sustava
 - kontinuirana integracija
- Prijelaz (Transition)
 - beta testiranje, podešavanje performansi, poduka korisnika
 - provjera prihvatljivosti i zadovoljstva korisnika
- Post-implementacija (Post-deployment)
 - nastavak evolucijskog razvoja
 - uz očuvanje integriteta aplikacije

Ekstremno programiranje

21

- Agilni razvojni proces
- Vrijednosti (values): komunikacija, jednostavnost, povratne informacije, hrabrost, uvažavanje (respect)



Faze ekstremnog programiranja (1/2)

22

➡ Istraživanje

- ➡ Korisnici bilježe svoje priče na kartice
- ➡ Svaka kartica sadrži jednu mogućnost programa.
- ➡ Projektni tim se pobliže upoznaje s alatima, tehnologijom i postupcima projekta.
- ➡ Radi se prototip sustava za testiranje tehnologije i varijanti arhitekture sustava.
- ➡ Faza istraživanja traje nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci

➡ Planiranje

- ➡ Postavlja prioritete na korisničke priče (tj. svojstva programskog rješenja)
- ➡ Planira se doseg prvog malog izdanja i vrijeme za pojedinu karticu
- ➡ Zatim se određuje cjelokupni vremenski raspored.
- ➡ Rok za izdavanje prvog malog izdanja obično je unutar dva mjeseca.
- ➡ Faza planiranja traje nekoliko dana.

Faze ekstremnog programiranja (2/2)

23

➤ Iteracije do izdanja

- Uključuje nekoliko iteracija sustava prije prvog izdanja.
- Vremenski raspored iz faze planiranja se razlaže u više iteracija
- Pojedina iteracija traje jedan do četiri tjedna.
- Prva iteracija stvara takav sustav koji obuhvaća cijelu arhitekturu ciljanog sustava.
- Klijent određuje kartice koje će se koristiti pri svakoj narednoj iteraciji.
- Testovi prihvatljivosti izvode se na kraju svake iteracije.
- Na kraju posljednje iteracije, sustav je spreman za produkciju.

➤ Produkcija

- Dodatno testiranje i provjera performansi sustava prije isporuke klijentu.
- Razrješenje primjedbi na sustav te odlučivanje da li će se riješiti u ovom izdanju.
- Iteracije trajanja tri do najviše tjedan dana.
- Zakašnjele nove ideje i prijedlozi se dokumentiraju i njihova implementacija odgađa.

Faze ekstremnog programiranja

24

- Nakon što je prvo izdanje pušteno u produkciju,
 - XP projekt mora istovremeno održavati softver u primjeni i proizvoditi nove iteracije
 - Zbog toga se brzina implementacije smanjuje
 - Održavanje može zahtijevati nove članove projektnog tima i promjenu strukture tima.
- Faza smrti je blizu kada klijent nema više novih kartica s pričama
 - Podrazumijeva se da sustav zadovoljava sve zahtjeve (npr. pouzdanost i stabilnost).
 - Vrijeme u XP projektu da se konačno napiše sva korisnička dokumentacija budući da više nema promjena na arhitekturi, dizajnu i kodu sustava.
 - Smrt može nastupiti i kada sustav ne ispunjava sva korisnička očekivanja, ili ako postane preskup za daljnji razvoj.

Reference

25

- <http://www.computer.org/portal/web/swebok/swebokv3>
- http://pascal.computer.org/sev_display/index.action
- <http://www.rspa.com/>
- <http://www-01.ibm.com/software/rational/>
- <http://www.extremeprogramming.org/>
- <http://www.agilemodeling.com/>
- <http://stevemccconnell.com/psd/04-senotcs.htm>