

Razvoj primijenjene programske potpore

1. Osnove programskog inženjerstva

Životni ciklus razvoja programske podrške.

Planiranje projekta

Programska potpora

- Programska oprema/podrška/potpورا, softver
 - 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:
 - lako se kopira (zajedno s pogreškama)
 - ne troši se, dugo se koristi, ali zastarijeva
 - složenost (problem održavanja, cijena nadogradnje)
- Primijenjena programska potpora = Računalna aplikacija
 - namjenski program, primjenska programska oprema
 - računalom podržano rješenje jednog ili više poslovnih problema ili potreba
- Informacijski sustav = sustav aplikacija za upravljanje ljudskim aktivnostima

Kako nastaje softver?

- Zanat ili inženjerstvo?
 - Kome je namijenjen softver?
 - Usporedba s proizvodnjom auta, izgradnjom građevina ...
- Tehnike, prakse, alati, predlošci ...
 - područje programskog inženjerstva
- Softver može nastati i bez korištenja tehnika i metoda programskog inženjerstva, ali takav softver je vjerojatno manje pouzdan, a lako moguće u konačnici i skuplji

Programsko inženjerstvo

*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 – nulti pacijent

- Pojam „programsko inženjerstvo” nastao 1963. godine
 - Margaret Hamilton (1936 -)
 - Serija NATO-vih konferencija od 1968.g.

Slika:

Margaret Hamilton 1969. godine pored ispisa programskog koda za projekt Apollo.

Izvor: Wikimedia Commons



Programsko inženjerstvo i srodna područja

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

- Steve McConnell: „Software Engineering is not Computer Science”
 - „professional software development should be engineering”
 - originalni isječak na https://www.gamasutra.com/view/feature/131817/software_engineering_is_not_.php
- [Sommerville, 2004]
 - računarska znanost fokusira se na teorijske osnove
 - programsko inženjerstvo orijentirano na praktičnu primjenu u razvoju i isporuci programske potpore
- Petter J. Denning
 - „Engineering has been marginalized by the unhealthy belief that engineering is the application of science”.
Communications of the ACM, Vol. 60 No. 12, Pages 20-23, 2017.

Poznavanje korisnikove domene

If your only tool is a hammer then every problem looks like a nail

<https://quoteinvestigator.com/2014/05/08/hammer-nail/>

- Povećanje potražnje i činjenica da je relativno jednostavno pisati kod posljedično uzrokuje osmišljavanje boljih inženjerskih tehnika...
 - ... pri čemu treba znati kad i koju tehniku upotrijebiti
- Faktori koji utječu na odabir tehnologije i metodologije
 - veličina projekta, namjena, vijek trajanja, broj korisnika, oprema, ...
 - tanki klijent, debeli klijent, višeslojna aplikacija, web, mobilna, *desktop* aplikacija, izgled prilagođen različitim uređajima, ...
- Trendovi i tehnologije se mijenjaju, ali ne i činjenica da je potrebno ovladati jezikom (terminologijom) korisnika

Jednokorisničke, samostalne aplikacije

- „standalone”, početkom 90-ih, dBase, Clipper, ZIM, ...

The screenshot displays a legacy database application interface with a hierarchical menu structure. At the top, a header bar contains the text 'MR' on the left and '25.05.93' on the right. Below this, a 'MAIN MENU' box is visible on the left, listing options: 'Grad', 'Os', and 'Ze'. The 'Ze' option is selected, leading to a sub-menu box. This sub-menu contains fields for 'Sifra zemlje' (set to 'HR'), 'Naziv zem' (set to 'Zemlja'), 'Postanski' (set to 'Sifra zemlje : HR'), 'Naziv gra' (set to 'Naziv zemlje : Republika Hrvatska.....'), and 'Naziv grada' (set to 'Zagreb.....'). A bottom bar in this sub-menu lists function keys: 'F5-ENTER F2-Add F3-Delete F4-Change F8-Browse F9'. A second, deeper menu box is open from the 'Naziv zem' field, showing 'Zemlja' and '1/1'. The main window also displays fields for 'Maticni broj', 'Prezime', 'Ime', 'Zemlja rodjenj', 'Mjesto rodjenj', 'Naziv grada', 'Zemlja stanova', and 'Mjesto stanova'. At the bottom of the main window, there is a status bar with the text 'F5-Zoom F6-Window F10-Save ESC'.

MR 25.05.93

MAIN MENU

Grad

Os

Ze

Sifra zemlje : HR

Naziv zem Zemlja 1/1

Postanski Sifra zemlje : HR

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

Naziv grada : Zagreb.....

Adresa : Srednjaci bb.....

Zemlja rodjenja : AAA

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

F5-Zoom F6-Window F10-Save ESC

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

kfertilj (ansi)

PIS - PERSONALNI INFORMACIJSKI SUSTAV

(Sri) 04.12.96

OSOBA: 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.() Izdao ()

Zanimanje (54131) (ORGANIZATORI SISTEMA)

Stamb.stanje (3) (Privremeni korisnik)

Krvna grupa ()

Zdrav.broj ()

Ured za obranu (0) (***** Ne)

Osobni UPD (33207) (SIN-VSS I ŠP)

Početak voj.roka ()

Vojaska 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 | | Pregled : radnik | |
| Konto 99 | radnik | naziv | |
| Iznos kuna | | | |
| Dug/Pot D | | | |
| Datum dokumenta 05 | 90125 | AGATIĆ | (-) NENAD |
| Analitika R | 90737 | AGIĆ | (-) DARKO |
| Program | 00953 | AGLIĆ ALJINOVIĆ | (ANDRIJA) ANDREA |
| Aktivnost | 00914 | ALESIĆ-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 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 |
| | | | TRAŽI | | | NATRAG | NAPRIJE | | POMOĆ |

Klijentske aplikacije

- „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 10 % Rabat Račun PP: ☐

Otprema: HPT Plaćanje: Virman Ukupno: 432.00 Datum storna:

Ostali troškovi: manipulacija + poštarina Ček 18.00 Datum ažuriranja:

Slovima: četristopedeset kuna

Zaglavlje: Napomena:

| Šifra | Naziv | Količina |
|-------|--------------------|----------|
| 1 | Pokaži što znaš | 8.00 |
| 2 | Pokušaj nešto novo | 8.00 |
| 3 | Učimo opažati | 8.00 |

Stavka: 1 od 3 Dokument: 1 od 6

F3 - Brisanje F5 - Tablica F7 -

Vrsta: Abies alba Mill.

Osnovno Autori Osobine OsobineNN Invazivne Sinonimi **Multimedija** Ugroženost Komentar EBDC IDWG Opis

Autor: Slika Del

Datum: Thumb: ☐ Sakri

Tip: Slika Skanirano: ☒ Javno: ☐

Objekt: cvat/inflorescence

Tehnika: skanirano iz publikacije/scan from publication

Pohrana:


Referenca: Šilić, Č.

Godina: 1973

Naslov: Atlas drveća i gramlja.

Lokalitet:

Opaska:



Mobilne i distribuirane aplikacije (1)

- Internet, džepne, „tanki” klijenti, remoting, 2000-, .NET, J2EE

Subscribe Pretplatnik

Server name: voz

Virtual directory: rep

Publication: gg

Database: gg

Username: sa

Password: ***

Database Path: \My

Poslovi

Osoba: ☐ ozura

Datum: ☐ 7.8.06

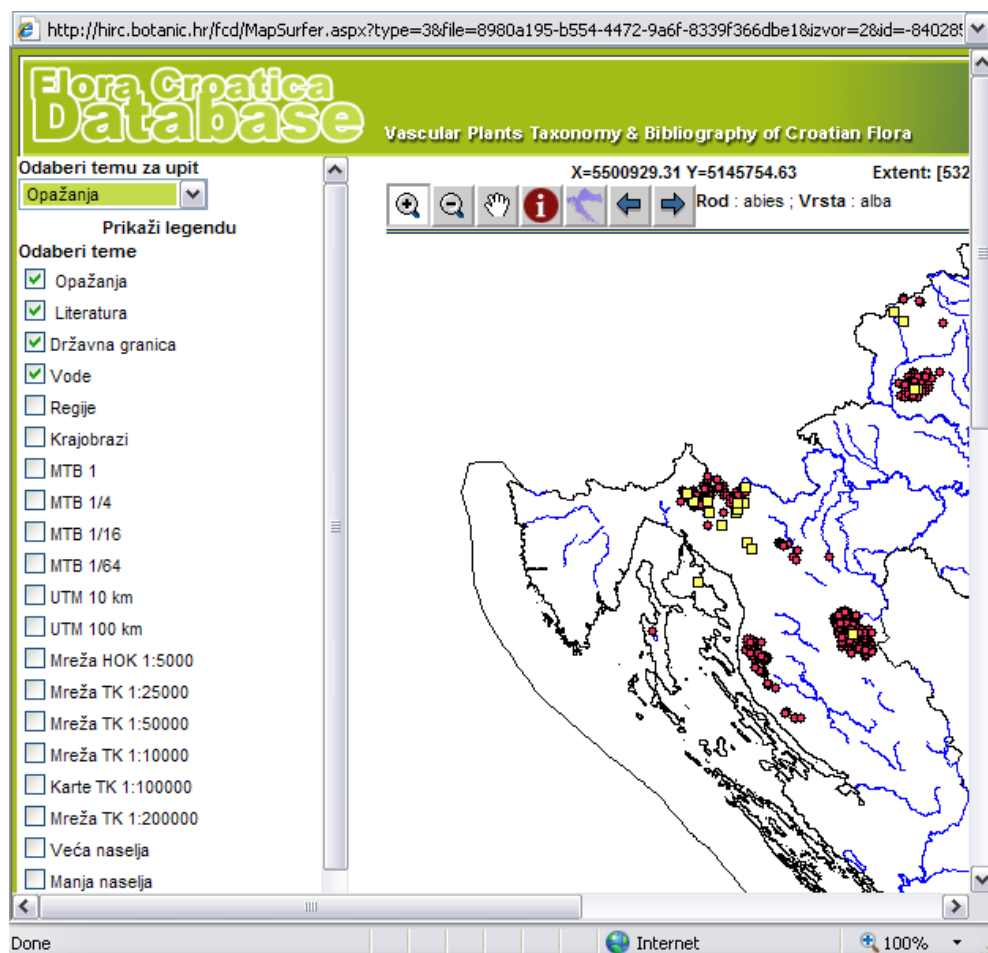
Projekt: ☐ !AktivanJavan

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

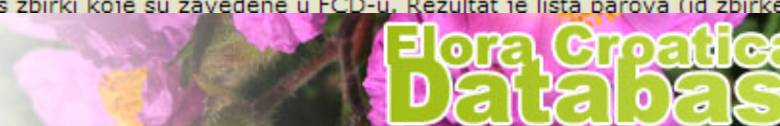


Mobilne i distribuirane aplikacije (2)

- 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 |
| Count/{IdZbirke} | GET | Vraća ukupni broj podataka u herbarskoj zbirci koji zadovoljavaju traženi filter. Za |
| Sabiraci | GET | Vraća popis sabirača koje su zavedene u FCD-u koji počinju određenim nazivom (i |
| Search | GET | Vraća popis herbara koji zadovoljavaju određeni filter (može biti prazan). Opcionalno: ime svojte, datumsabiranja, inventarni broj, zbirka, idslike, tdwg, porodica, tip. Filteri: godina, idherbara, idzbirke, inventarni broj (*), nagib opisnalazista (riječi odvojene). Toni/saslikom=true/opisnalazista=otok Vis/idzbirke=14/godina=2011&sort=godina |
| SearchCollection/{IdZbirke} | GET | Pretražuje herbarsku zbirku. Vidi Search za detalje. |
| TDWG | GET | Vraća popis država po TDWG-u. Rezultat je lista parova (oznaka države, naziv države) |
| TipoviPrimjeraka | GET | Vraća popis tipova primjeraka herbara. Rezultat je lista parova (oznaka tipa, naziv tipa) |
| Zbirke | GET | Vraća popis zbirke koje su zavedene u FCD-u. Rezultat je lista parova (id zbirke, naziv zbirke) |



Menu

Flora Croatica Database

Crvena knjiga

Bibliografija

Korisno bilje

Alohtone biljke

Galerija

Staništa

Opažanja

Herbar

Korisne poveznice

Prikaži praznu kartu

Kako koristiti bazu

Prijava korisnika

→ → → 1.3.2013. 12:22:30

Pretraga

Rezultati pretrage

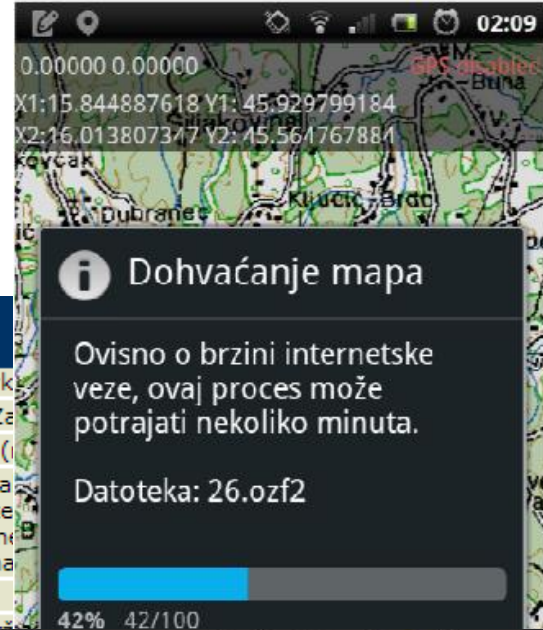
Kriterij pretrage: Godina sabiranja=2012, Naziv zbirke=CNHM Herbarium of Croatian Natural History Museum, TDWG=Croatia

12

Otisci herbarsku etiketu

Zapisa po stranici 25 Ukupno rezultata: 4

| | Id herbara | Slika | Porodica | Ime svojte | Sabirač | God. | Tip | Naziv zbirke | Država (TDWG) | Oznaka koordinata |
|--------------------------|------------|-------|--------------|------------------------------------|----------------|------|-----|---|---------------|-------------------|
| <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 purpureo-caeruleum L. | Vrbek, Mirjana | 2012 | | CNHM Herbarium of Croatian Natural History Museum | Croatia | |



Prilagodljivi dizajn



Kriterij pretrage: Vaskularna flora, Porodica: Liliaceae, Javno: Da
Rezultati pretrage: Broj fotografija: 1036 , Broj svojti: 33 , Broj autora:
Broj zapisa po stranici 10 ▾

1 2 3 4 »

➔ Danae racemosa (L.) Moench



🔍 Id: 150022

Autor: Borovečki-Voska, Ljiljana

Datum slike: 31.10.2018.

Datum unosa: 21.11.2018.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat

Objekt: habitus



🔍 Id: 150023

Autor: Borovečki-Voska, Ljiljana

Datum slike: 31.10.2018.

Datum unosa: 21.11.2018.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat

Objekt: plod



🔍 Id: 150021

Autor: Borovečki-Voska, Ljiljana

Datum slike: 31.10.2018.

Datum unosa: 21.11.2018.

visiani.botanic.hr/fcd-gallery/Search/Results?search=Family%3D31399>>TaxonomicGroup%3D1

FCD Galerija Pretraga Unos English Hrvatski Prijava

Kriterij pretrage: Vaskularna flora, Porodica: Liliaceae, Javno: Da
Rezultati pretrage: Broj fotografija: 1036 , Broj svojti: 33 , Broj autora: 43

Broj zapisa po stranici 10 ▾

1 2 3 4 »

* Danae racemosa (L.) Moench



🔍 Id: 150022
Autor: Borovečki-Voska, Ljiljana
Datum slike: 31.10.2018.
Datum unosa: 21.11.2018.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: habitus



🔍 Id: 150023
Autor: Borovečki-Voska, Ljiljana
Datum slike: 31.10.2018.
Datum unosa: 21.11.2018.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: plod



🔍 Id: 150021
Autor: Borovečki-Voska, Ljiljana
Datum slike: 31.10.2018.
Datum unosa: 21.11.2018.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: habitus



🔍 Id: 135868
Autor: Hrvatski prirodoslovni muzej, CNHM
Datum slike: 4.8.2017.
Datum unosa: 25.1.2018.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: ostalo

* Erythronium dens-canis L.



🔍 Id: 22479
Autor: Prlić, Dragan
Datum slike: 6.4.2011.
Datum unosa: 6.4.2011.

Tehnika: makro snimak - digitalni aparat
Objekt: plod



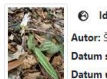
🔍 Id: 23128
Autor: Čičak, Marina
Datum slike: 23.4.2011.
Datum unosa: 23.4.2011.

Tehnika: preuzeto iz publikacije
Objekt: habitus



🔍 Id: 97252
Autor: Šarić, Šemso
Datum slike: 7.6.2016.
Datum unosa: 7.6.2016.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: ostalo



🔍 Id: 97253
Autor: Šarić, Šemso
Datum slike: 7.6.2016.
Datum unosa: 7.6.2016.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: ostalo



🔍 Id: 97254
Autor: Šarić, Šemso
Datum slike: 7.6.2016.
Datum unosa: 7.6.2016.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: ostalo



🔍 Id: 97255
Autor: Šarić, Šemso
Datum slike: 7.6.2016.
Datum unosa: 7.6.2016.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: ostalo



🔍 Id: 97256
Autor: Šarić, Šemso
Datum slike: 7.6.2016.
Datum unosa: 7.6.2016.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: ostalo



🔍 Id: 97257
Autor: Šarić, Šemso
Datum slike: 7.6.2016.
Datum unosa: 7.6.2016.

Tehnika: fotografija - digitalni aparat
Objekt: ostalo



🔍 Id: 138297



🔍 Id: 138298



🔍 Id: 139840



🔍 Id: 154623

Debeli klijenti i višeslojne aplikacije

- 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 features a menu bar with options like "Produkt katalog", "SeCO", "CCA", "LRIC", "Izveštaji", and "Baza". The left sidebar contains navigation icons for "Indikatori proizvoda", "Tipovi naplate", and "Indikatori". The main content area shows a table of products with columns for "Šifra proizvoda", "Šifra SAP", "Šifra AFA", "Naziv proizvoda", and "Naziv nadp". A table of products is visible, including items like "HP DISK...", "SOA CA...", and "SOA EM...".

Overlaid on the main window is a "Prologis ERP - Razvoj" dialog box titled "VrstaShemeKnjiženja: Obracun PDV". This dialog contains several input fields and dropdown menus for configuring the PDV calculation. The fields include:

- Šifra sheme knjiženja: 702000
- 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
- Vr. plaćanja virmanom: 0 Ne plaća se
- Opis: Obracun PDV

Below these fields, there are checkboxes for "Ima ograničenu primjenu" (unchecked) and "Aktivan" (checked).

At the bottom of the dialog, there is a table titled "Dovucite stupac kako bi ste grupirali podatke po tom stupcu". This table lists various columns and their corresponding data types, with checkboxes for selection. The columns include "Rbr", "Vrsta pozi...", "Ds", "Ps", "P", "K", "Z", "O", "Algoritam", "Kontrola", "Rbrl", and "U".

The bottom of the screenshot shows a status bar with the text "Prikazano zapisa: 228 / Ukupno zapisa: 228".

Sustavi više međusobno povezanih aplikacija

- Različiti izvori podataka (OPC server, baza podataka, konfiguracijske datoteke, ...) + specifičan žargon domene

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

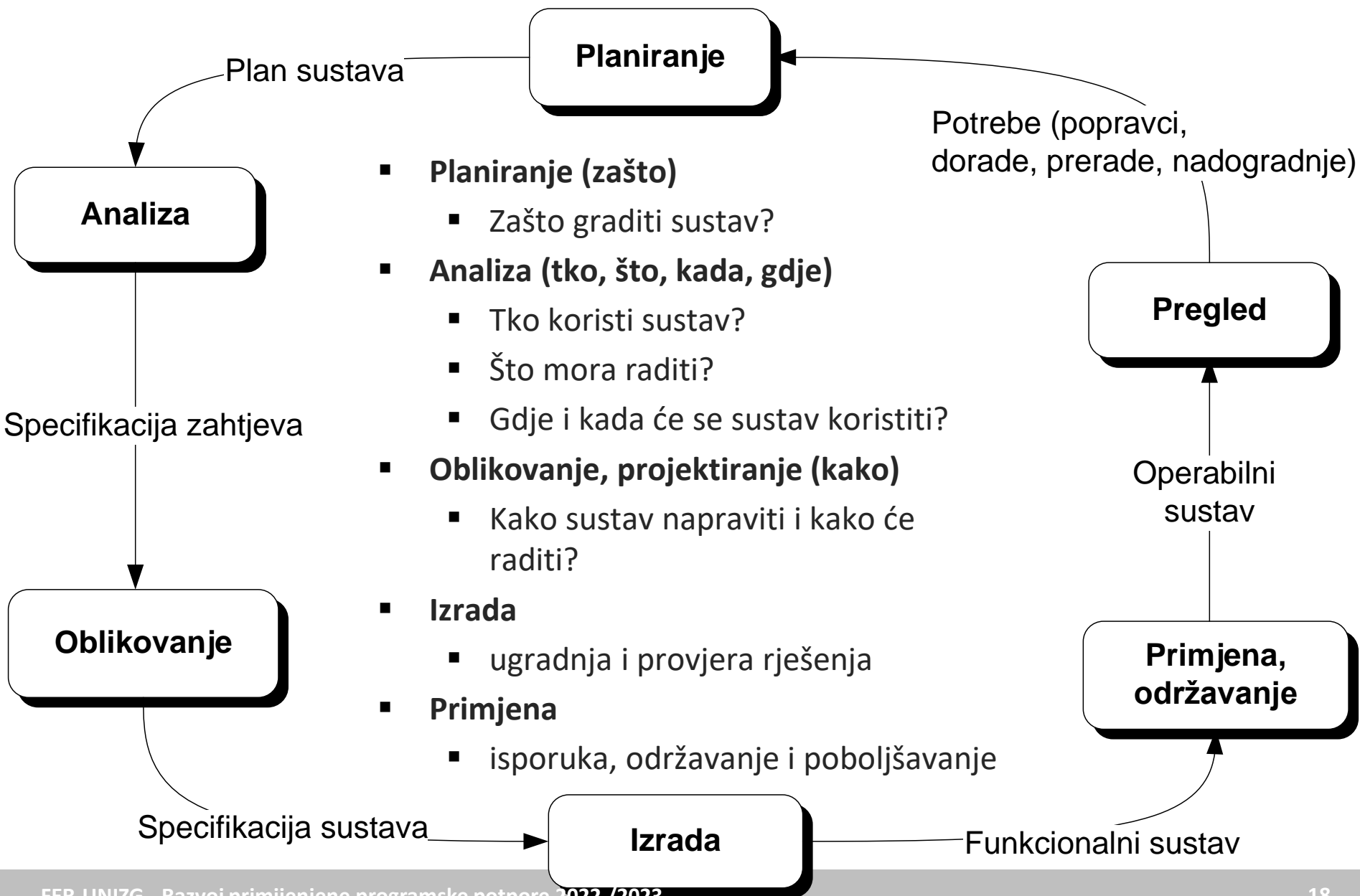
Fundamentalne aktivnosti razvoja softvera

- Izrada aplikacije nije samo kodiranje.
- Sommerville ističe 4 fundamentalne aktivnosti u svakom procesu razvoja softvera:
 1. Specificiranje
 - Definiranje funkcionalnosti softvera i ograničenja pri radu
 2. Dizajn i implementacija u skladu sa specifikacijama
 3. Validacija
 - ispunjava li proizvod ono što je korisnik htio
 - Validacija (*Are we building the right product*) ≠ Verifikacija (*Are we building the product right*)
 4. Evolucija
 - Izmjene u skladu s korisničkim potrebama.

Systems/Software Development Life Cycle (SDLC)

- [Dennis, Wixom, Tegarden 2015] definiraju životni ciklus (Systems Development Life Cycle) kroz 4 fundamentalne faze
 1. Planiranje
 - definiranje funkcionalnosti i ograničenja
 2. Analiza
 - analiza postojećeg sustava, identificiranje zahtjeva i mogućnosti unaprjeđenja, izrada koncepta novog sustava (as is → to be)
 3. Dizajn
 - definira kako će sustav raditi, definiranje arhitekture i sučelja
 - sistemska specifikacija
 4. Implementacija
 - konstrukcija, instalacija, poduka, plan podrške

Životni ciklus razvoja softvera (SDLC)



Faze životnog ciklusa

- 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

Projekt

Projekt je vremenski određeno nastojanje da se proizvede jedinstven proizvod, usluga ili rezultat. [PMBOK – Project Management Book of Knowledge, PMI]

Projekt je niz jedinstvenih, složenih i povezanih aktivnosti koje imaju određeni cilj i koji se mora postići u zadanom vremenskom roku, u okviru zadanog proračuna i u skladu sa specifikacijama. [Wisocky, Beck and Crane]

- Vremenska određenost
 - Svaki projekt mora imati jasno određen početak i kraj. Projekti mogu biti kratki ili trajati godinama, ali će svakako završiti.
 - Projekt završava u trenutku kada postane jasno da su ciljevi projekta dostignuti ili kada se zaključi da ciljevi projekta ne mogu ili neće biti dostignuti.
- Jedinstvenost
 - Projekt se odnosi na rad na nečemu što prije nije postojalo i što se razlikuje od rezultata nastalih sličnim projektima.

Neke tipične uloge na projektu

- Korisnik, Korisnik usluga, Klijent (User, Customer, Client)
 - osoba ili grupa, naručitelj ili krajnji korisnik
- Sponzor projekta (project sponsor)
 - Osoba ili grupa koja osigurava (financijske) resurse za projekt
- Voditelj projekta (project manager)
 - Osoba imenovana kako bi ostvarila ciljeve projekta
- Resursi projekta
 - Osobe, oprema, usluge, materijal, budžet ili druga sredstva.
- Projektna ekipa
 - Svi članovi ekipe, uključujući upravljačke, a u nekim slučajevima i sponzora
 - voditelj – upravljanje projektom
 - sistem analitičar – određivanje potreba, specifikacija zahtjeva i dizajna
 - projektant/arhitekt – uspostava osnovne arhitekture
 - razvojnici (developer, builder) – kodiranje, testiranje
 - administrator baza podataka – administriranje DBMS
 - sistem inženjer / sistem administrator – administriranje OS i mreže

Dokumentiranje projekta

- Povelja projekta (Project Charter)
 - Dokument kojim pokretač projekta ili sponzor odobrava projekt i ovlašćuje voditelja za primjenu organizacijskih resursa u provedbi projekta.
- Plan projekta = Plan upravljanja softverskim projektom
 - dokument koji opisuje sveukupnu organizaciju projekta uključujući hijerarhiju zadataka
 - Vlastiti predložak (u zadaći) ili
IEEE Standard for Software Project Management Plans 1058-1998

1. Introduction

- 1.1 Project Overview
- 1.2 Project Deliverables
- 1.3 Evolution of the Software Project Management Plan
- 1.4 Reference Materials
- 1.5 Definitions and Acronyms

2. Project Organization

- 2.1 Process Model
- 2.2 Organizational Structure
- 2.3 Organizational Boundaries and Interfaces
- 2.4 Project Responsibilities

3. Managerial Process

- 3.1 Management Objectives and Priorities
- 3.2 Assumptions, Dependencies, and Constraints
- 3.3 Risk Management
- 3.4 Monitoring and Controlling Mechanisms
- 3.5 Staffing Plan

4. Technical Process

- 4.1 Methods, Tools, and Techniques
- 4.2 Software Documentation
- 4.3 Project Support Functions

5. Work Packages, Schedule, and Budget

- 5.1 Work Packages
- 5.2 Dependencies
- 5.3 Resource Requirements
- 5.4 Budget and Resource Allocation
- 5.5 Schedule

6. Additional Components

7. Index

8. Appendices

Resursi

- Resursi - sredstva
 - ljudi, oprema i materijal potrebni za obavljanje zadataka
- Vrste resursa:
 - Resursi rada (work resources)
 - ljudi (ograničeno vrijeme rada)
 - oprema (neograničeno vrijeme rada)
 - Resursi materijala (material resources)
 - potrošni materijal koji predstavlja projektni utržak
 - daje informaciju o brzini konzumiranja resursa
- Dva važna pogleda na resurse:
 - Raspoloživost - u koje vrijeme određeni resurs može raditi na zadatku i koliko posla može obaviti
 - Trošak – koliko novca će biti potrošeno na resurse

Izrada liste zadataka

- Zadaci – osnovni gradbeni elementi svakog projekta
 - predstavljaju posao koji se mora obaviti da bi se postigao cilj projekta
 - opisuju tijek događaja, trajanja i zahtjeva za resursima na projektu
- primitivni zadaci
 - zadaci koji se dekompozicijom ne mogu podijeliti na jednostavnije zadatke
- skupni zadaci (summary tasks)
 - zbrajaju trajanje i troškove primitivnih zadataka
 - trajanje, datum te izračunate vrijednosti se automatski izvode iz skupa primitivnih zadataka
- prekretnice ili miljokazi (milestones)
 - ključni događaj ili krajnji rok odnosno cilj koji treba postići
 - trajanja 0
 - služe za provjeru stupnja dovršenosti drugih zadataka
 - pomak ključnog događaja ima za posljedicu vremenski preraspored

Izrada hijerarhije zadataka

- Faza - grupa povezanih zadataka koji se odnose na fazu projekta
 - Zbirni zadaci se odnose na faze
- WBS (work breakdown structure)
 - hijerarhijska lista faza, zadataka i prekretnica
 - osnova za pregledni raspored projekta
- Dva su pristupa razvoju zadataka i faza:
 - Planiranje s vrha prema dolje (Top-down)
 - pristup od općeg prema specifičnom
 - identificira glavne faze i rezultate projekta prije dodavanja zadataka potrebnih za završetak tih faza
 - složeni projekti mogu imati nekoliko slojeva faza
 - Planiranje s dna prema gore (Bottom-up)
 - pristup od specifičnog prema općem
 - identificira što više zadataka najnižeg sloja prije grupiranja u faze

Izrada plana projekta

■ Koraci izrade plana projekta

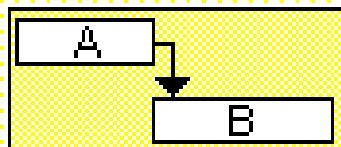
- Izrada liste zadataka
- Izrada hijerarhije zadataka (work breakdown structure)
- Procjena trajanja zadataka
- Izrada ovisnosti među zadacima
- Dodjela resursa

| | Zadatak | Trajanje (u danima) | Prethodnici | Naziv resursa |
|-----------|--|---------------------|----------------|------------------------------------|
| 1 | Doseg | 7 | | |
| 2 | Određivanje dosega | 5 | | Voditelj projekta |
| 3 | Određivanje sponzorstva | 1,5 | 2 | Sponzor projekta;Voditelj projekta |
| 4 | Određivanje resursa | 2 | 2 | Voditelj projekta |
| 5 | Dovršetak dosega | 0 | 3;4 | |
| 6 | Analiza/Softverski zahtjevi | 16 | | |
| 7 | Analiza potreba | 5 | 5 | Sistem analitičar |
| 8 | Prikupljanje informacija | 6 | 7 | Sistem analitičar |
| 9 | Prijedlog izvedbe sustava | 5 | 8 | Sistem analitičar |
| 10 | Dovršetak analize | 0 | 9 | |
| 11 | Dizajn | 5 | | |
| 12 | Razvoj funkcionalnih specifikacija | 5 | 10 | Sistem analitičar;Projektant |
| 13 | Izrada baze podataka | 5 | 10 | Administrator baze podataka |
| 14 | Dovršetak dizajna | 0 | 13;12 | |
| 15 | Razvoj | 35 | | |
| 16 | Izrada formi korisničkog sučelja | 4 | 12 | Razvojniki |
| 17 | Izrada funkcija za pohranu podataka | 12 | 14 | Razvojniki |
| 18 | Izrada funkcija za ispis izvještaja | 15 | 14 | Razvojniki |
| 19 | Izrada izvještaja | 10 | 18 | Razvojniki |
| 20 | Izrada funkcija izračuna | 12 | 16 | Razvojniki |
| 21 | Razvojno testiranje (debugiranje) | 10 | 16;17;18;19;20 | Razvojniki |
| 22 | Dovršetak razvoja | 0 | 21 | |
| 23 | Testiranje | 12 | | |
| 24 | Izrada testova programskog cjelina prema specifikacijama proizvoda | 5 | 14 | Tester |
| 25 | Izrada plana integracijskog testiranja prema specifikacijama proizvoda | 5 | 14 | Tester |
| 26 | Testiranje komponenti prema specifikacijama proizvoda | 7 | 24 | Tester |
| 27 | Provjera integracijemodula | 7 | 25 | Tester |
| 28 | Dovršetak testiranja | 0 | 26;27 | |
| 29 | Dokumentacija | 5 | | |
| 30 | Razvoj specifikacija i sustava pomoći | 5 | 22 | Razvojniki |
| 31 | Dovršetak dokumentacije | 0 | 30 | Razvojniki |
| 32 | Uvođenje sustava i poduka korisnika | 5 | | |
| 33 | Ugradnja programske potpore | 5 | 28 | Razvojniki;Sistem administrator |
| 34 | Dovršetak uvođenja sustava i poduke korisnika | 0 | 33 | |

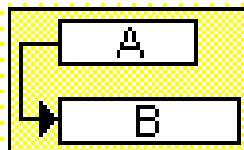
Međuzavisnost zadataka

- Projekt može zahtijevati da zadaci budu napravljeni u određenom redoslijedu
 - Niz – iza jednog slijedi drugi zadatak
 - Zavisnost – sljedbenik može biti izvršen ako je dovršen prethodnik
 - Bilo koji zadatak može biti prethodnik jednom ili više sljedbenika

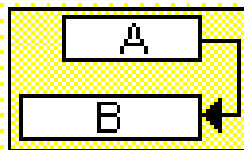
Finish-to-start (FS)



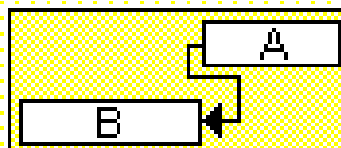
Start-to-start (SS)



Finish-to-finish (FF)



Start-to-finish (SF)



- Odnosi između zadataka:
 - Finish-to-start (FS) – završni datum prethodnika jest početni sljedbenika
 - Start-to-start (SS) - početni datum prethodnika utvrđuje početni sljedbenika
 - Finish-to-finish (FF) - završni datum prethodnika utvrđuje završni sljedbenika
 - Start-to-finish (SF) - početni datum prethodnika utvrđuje završni sljedbenika

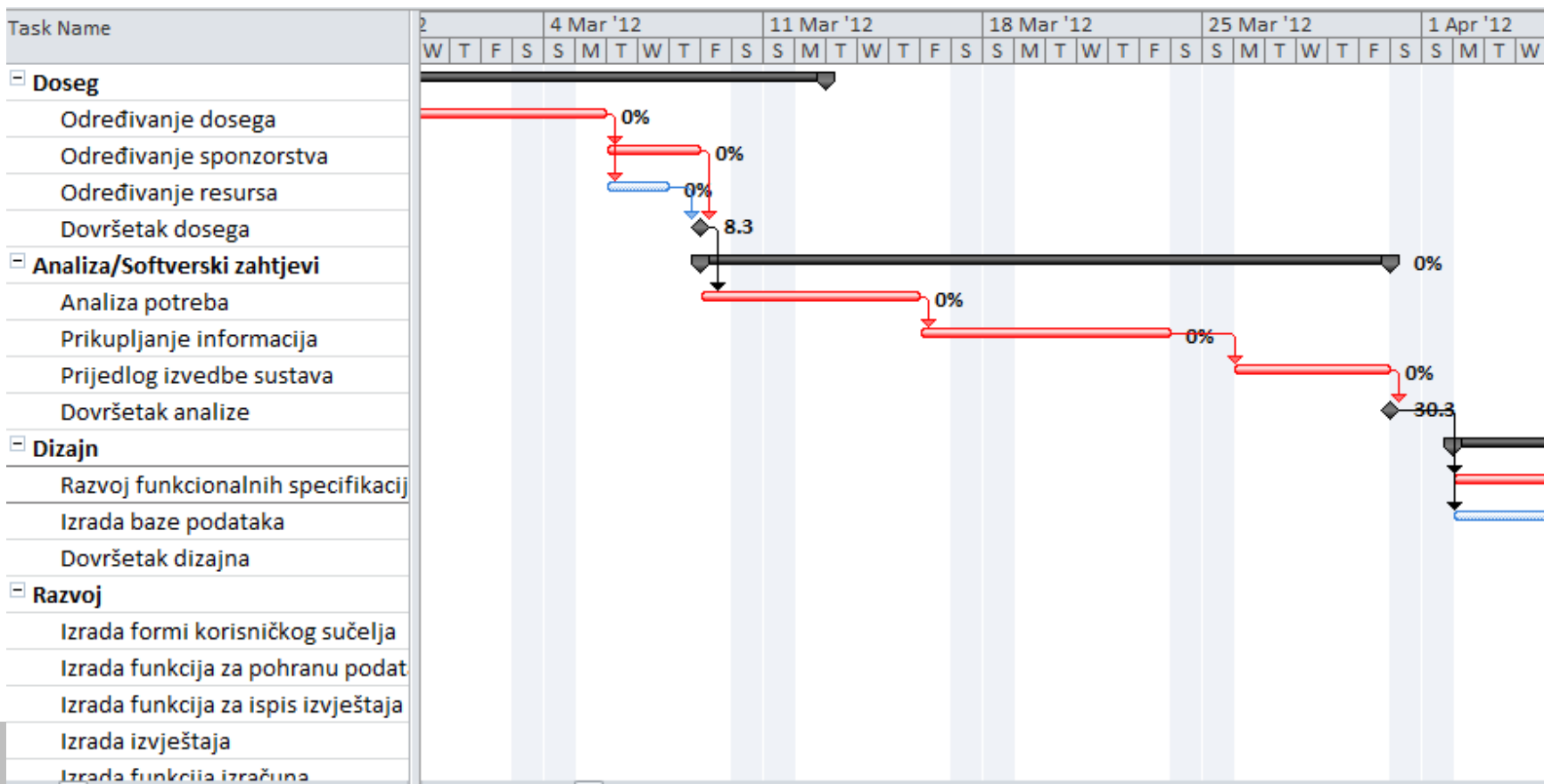
Procjena trajanja zadataka

- Trajanje zadatka
 - očekivana količina vremena za završetak zadataka
 - minute (m), sati (h), dani (d), tjedni (w), mjeseci (mo)

| | Zadatak | Trajanje (u danima) | Prethodnici | Naziv resursa |
|----|------------------------------------|------------------------|-------------|-------------------------------------|
| 1 | Doseg | 7 | | |
| 2 | Određivanje dosega | 5 | | Voditelj projekta |
| 3 | Određivanje sponzorstva | 1,5 | 2 | Sponzor projekta; Voditelj projekta |
| 4 | Određivanje resursa | 2 | 2 | Voditelj projekta |
| 5 | Dovršetak dosega | 0 | 3;4 | |
| 6 | Analiza/Softverski zahtjevi | 16 | | |
| 7 | Analiza potreba | 5 | 5 | Sistem analitičar |
| 8 | Prikupljanje informacija | 6 | 7 | Sistem analitičar |
| 9 | Prijedlog izvedbe sustava | 5 | 8 | Sistem analitičar |
| 10 | Dovršetak analize | 0 | 9 | |
| 11 | Dizajn | 5 | | |
| 12 | Razvoj funkcionalnih specifikacija | 5 | 10 | Sistem analitičar; Projektant |
| 13 | Izrada baze podataka | 5 | 10 | Administrator baze podataka |
| 14 | Dovršetak dizajna | 0 | 13;12 | |

Kritični put

- niz zadataka koji moraju završiti na vrijeme da bi projekt završio na vrijeme
 - svaki zadatak na kritičnom putu je kritični zadatak
 - kašnjenje kritičnih zadataka uzrokuje kašnjenje projekta



Napor i trajanje

- **Razlikovati posao (napor) od vremena (trajanja)**
- Napor (engl. effort, work) – količina radnih jedinica potrebna da bi se dovršio neki zadatak
 - Obično se izražava u čovjek-satima, čovjek-danima, čovjek-mjesecima, ... (engl. man-month)
- Trajanje je vrijeme potrebno da se posao obavi u skladu s kalendarom rada i raspoloživosti resursa koji su potrebni za zadatak
 - Mjeri se u satima, danima, mjesecima, godinama, ...
- $\text{Trajanje} = \text{Posao} / \text{Jedinice}$ ($\text{Duration} = \text{Work} / \text{Units}$)
 - Teoretski, posao od 6 čm mogu obaviti
 - 2 osobe za 3 mjeseca
 - 6 osoba za 1 mjesec
 - 1 osoba za 6 mjeseci

Procjena napora

- Napor se procjenjuje
 - u fazi pripreme (prijedloga) projekta
 - neizbježno spekulativno zbog nepotpunih zahtjeva
 - tijekom početne faze projekta i prikupljanja zahtjeva
 - periodički za vrijeme trajanja projekta
- Tehnike procjene napora
 - bazirane na iskustvu
 - procjene stručnjaka, analogija s prethodnim projektima
 - algoritamski modeli
 - različiti algoritmi bazirani na broju ekrana, tablica, broju zahtjeva, ...

Raspodjela resursa

- Unos resursa i pratećih podataka (dostupnost, trošak)
- Trajanje kao posljedica procijenjenog napora i pridijeljenih resursa
- Fiksirani napor i vrijeme mogu dovesti da trebamo više od 100% jedinica
- Maksimalne jedinice (max. units)
 - prikazuju vrijednosti raspoloživosti resursa u postocima
 - 100% predstavlja jednog čovjeka punog radnog vremena
 - 300% predstavlja tri čovjeka punog radnog vremena
- Za pojedinačnu prilagodbu uvažavaju se radni i neradni dani resursa
 - Primjer: ako kalendar evidentira radno vrijeme samo četvrtkom i petkom 13-17 sati, 100% raspoloživosti nekog resursa ne znači 40 satno tjedno radno vrijeme, nego 8 sati rada tjedno
- Ovisno o tome što je fiksno, izračun se može „popraviti”
 - pomicanjem rokova (trajanja), dodavanjem novih resursa, produljivanjem radnog vremena, povećanjem jedinica posla, smanjivanjem količine posla, ...

Klasični problemi i moguća rješenja

- Pretjerani optimizam
 - Planirati vremensku zalihu na kraju svake faze, ali ne napuhivati procjene
- Nemogućnost praćenja napretka
 - pratiti napredak / redovno izvještavati o napretku (npr. na tjednoj bazi)
 - Kašnjenje je OK, lažna izvješća nisu
- Neažuriranje rasporeda
 - U slučaju kašnjenja revidirati raspored ili smanjiti funkcionalnosti
- Dodavanje novih osoba na projekt koji kasne
 - Fred Brooks: „*adding manpower to a late software project makes it later*” The Mythical Man-Month, 1975.
 - Segmentirati dijelove posla kako bi nova osoba mogla pridonijeti napretku

Upravljanje projektom (Project management)

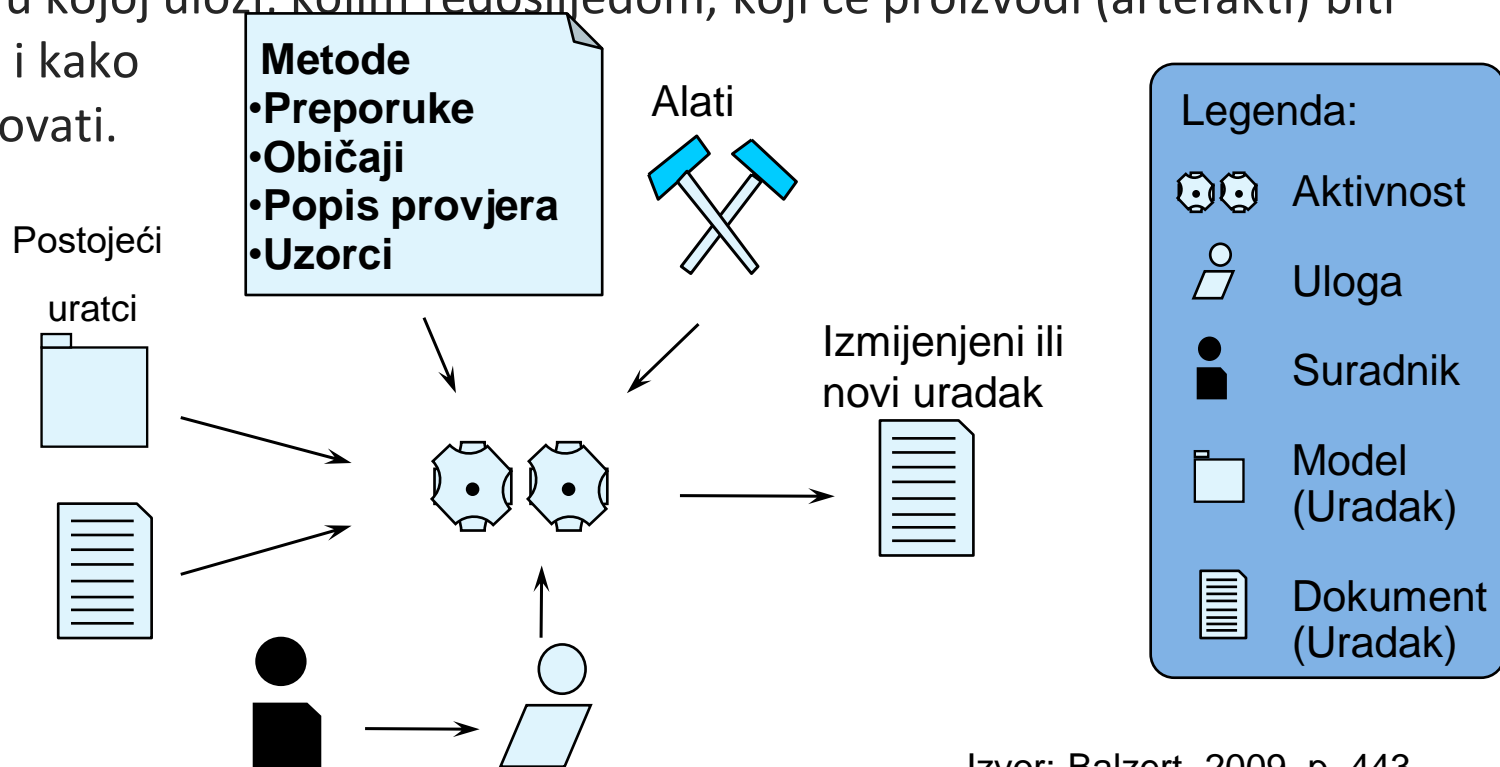
Upravljanje projektima je primjena znanja, vještina, alata i tehnika u projektnim aktivnostima da bi se ispunili projektni zahtjevi. [PMI]

- Planiranje
 - Utvrđivanje zahtjeva
 - Postavljanje jasnih i ostvarivih ciljeva
 - Uravnoteženje zahtjeva na kvalitetu, doseg, vrijeme i trošak,
 - Prilagodbu interesima i očekivanjima zainteresiranih strana – dionika (eng. Stakeholders)
- Organiziranje
 - Formiranje projektnog tima
- Raspoređivanje obaveza
 - Tko što i kada treba napraviti
- Usmjeravanje
 - Nadgledanje, omogućavanje izvršenja
- Kontroliranje
 - Provjera učinka i rezultata

Modeli i metode razvoja

Softverski proces

- Proces razvoja sastoji se od skup aktivnosti i uradaka (artefakata)
- Predvidljiv plan prilagođen potrebama omogućava organizaciju aktivnosti i pruža stabilnost i kontrolu
 - 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 (artefakti) biti razvijeni i kako ih vrednovati.



Izvor: Balzert, 2009, p. 443

Zašto je potreban model procesa?

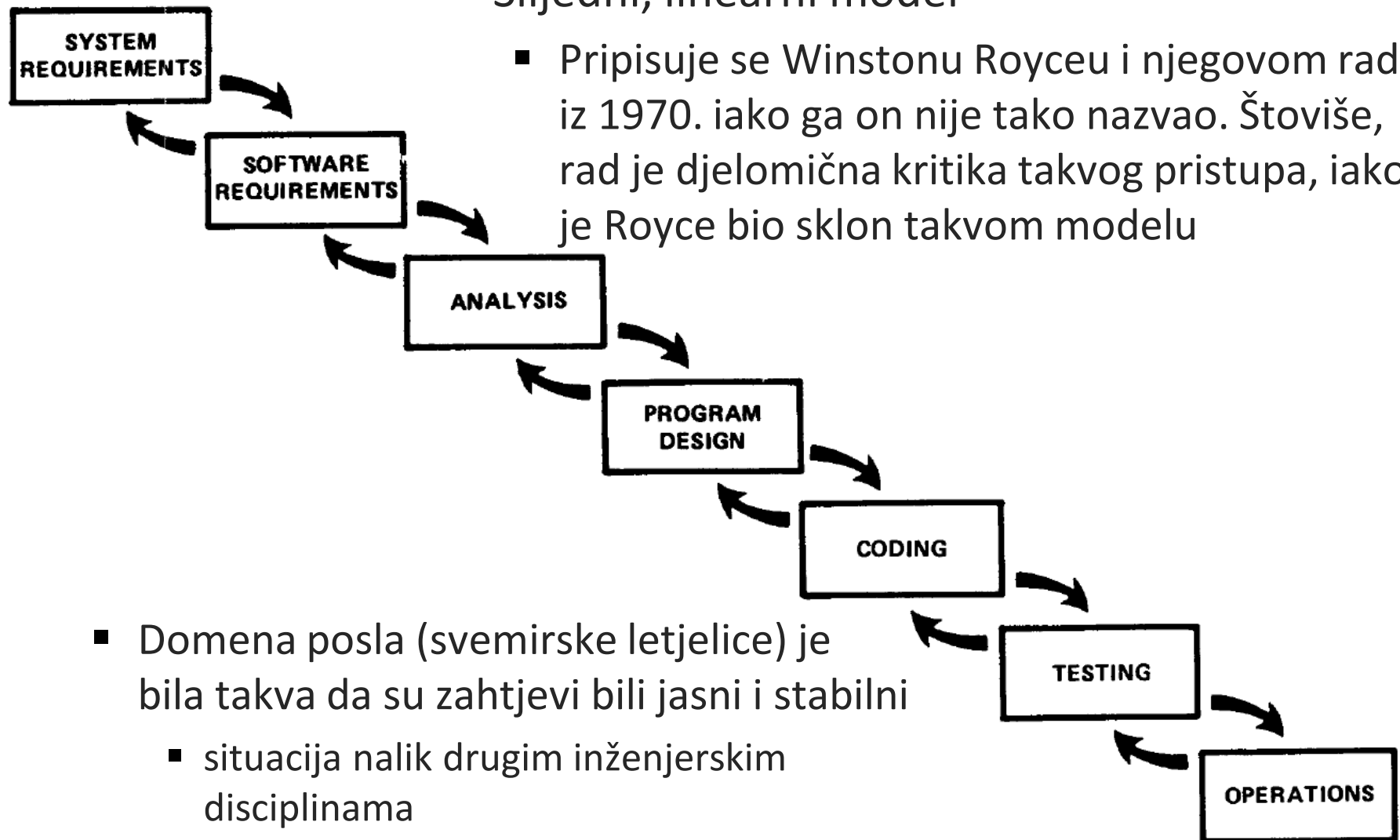
- Bitan za organizaciju projekta
 - U protivnom je upravljanje projektom sporadično i nekoordinirano
 - Omogućava vremensko i financijsko planiranje te standardizaciju rada
 - Pruža „kontrolne točke” za praćenje napretka, procjenu postignutih rezultata i donošenje odluka o daljnjim koracima
- Model predstavlja apstrakciju životnog ciklusa razvoja softvera
- Artefakti: dokumenti, modeli, programi, ...
 - Artefakti i ekipe određene pojedinim modelom, alatom i/ili metodologijom rada
- Odabir modela ne isključuje/uključuje pojedine inženjerske prakse
 - Dva isprepletena aspekta: inženjerske prakse i upravljačke tehnike

Modeli, metode, metodologije, razvojni okviri, paradigme

- engl. *model, method, methodology, framework, paradigm*
 - prilično nekonzistentno upotrebljavano, a ponekad i kontradiktorno
- Model softverskog procesa je apstrakcija (pojednostavljeni prikaz, paradigma) procesa razvoja softvera s ciljem da se propiše strategija razvoja, odnosno način odvijanja fundamentalnih aktivnosti razvoja softvera
 - „što i kojim redoslijedom”
- Metoda razvoja softvera konkretizira pojedini model daljnjom razradom aktivnosti, uvođenjem specifične terminologije, propisivanjem stila i organizacije rada te artefakata koji nastaju u procesu
 - Metoda pruža tehničko rješenje „kako napraviti pojedini korak iz modela”
- Metodologija = metoda + idejni pristup, tj. teoretski okvir za podršku odabranim metodama
 - Hrvatski jezični portal: „znanost o metodama, sustav metoda i načela koji se koriste u nekoj znanstvenoj disciplini, znanosti ili znanstvenoj grani”

Vodopadni model (engl. waterfall)

- Slijedni, linearni model
 - Pripisuje se Winstonu Royceu i njegovom radu iz 1970. iako ga on nije tako nazvao. Štoviše, rad je djelomična kritika takvog pristupa, iako je Royce bio sklon takvom modelu



- Domena posla (svemirske letjelice) je bila takva da su zahtjevi bili jasni i stabilni
 - situacija nalik drugim inženjerskim disciplinama

Problemi slijednog (vodopadnog) modela

- Kod ostalih inženjerskih disciplina ili kod razvoja hardvera, ovaj pristup ima smisla, ali korisnik ne može uvijek izraziti sve zahtjeve na početku
- Radna verzija sustava neće biti gotova do samog kraja projekta
 - Pogreška u ranoj fazi zbog krive analize, dizajna mogu imati značajne (pa i katastrofalne) posljedice za projekt uslijed izgubljenog vremena i nastalih troškova
- Manji koraci unatrag mogući, ali zahtijevaju promjenu formalno usvojenih dokumenata i usporavaju cijeli proces
 - Otpor prema promjenama
 - Tko je kriv? Programer koji ne može isprogramirati nešto ili analitičar koji je specificirao nemoguće?

Kako se nositi s promjenama?

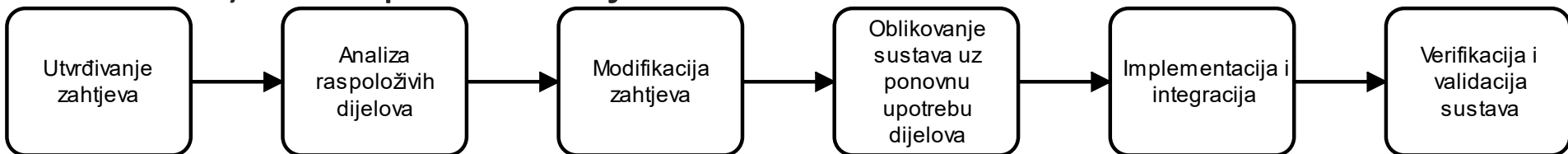
- Često korisnik okvirno zna što želi, ali ne može razraditi detalje
- Razvija se polazna verzija za demonstraciju. Temeljem povratnih informacija polazna verzija se poboljšava, opet pokazuje itd...
 - Analiza, dizajn i implementacija se rade istovremeno, a zahtjevi se otkrivaju i validiraju
- Pokazne verzije mogu biti prototipovi čija je svrha istraživanje zahtjeva – **prototipiranje**
 - prototip može biti takav da imitira funkcionalnost
 - česta praksa kako bi se ustavio izgled i tok ekrana (*wireframing*)
 - implementacija se može obaviti modelom vodopada
 - Što ako je prototip izgrađen? Odbaciti ili nadograditi? Performance i kvaliteta prototipa? Kompromisi prilikom razvoja?
- Verzije mogu evoluirati u konačni sustav – **evolucijski razvoj** koji se naziva **istraživačko programiranje**

Model inkrementalnog razvoja

- Prednosti evolucijskog razvoja:
 - Brzi odgovori na zahtjeve korisnika
 - Moguć razvoj s nejasnim početnim zahtjevima
 - Specifikacija zahtjeva se s vremenom doraduje
- Mane evolucijskog razvoja:
 - Nejasno kad bi sustav mogao biti gotov
 - Težak za naknadno održavanje zbog čestih promjena i dorada, obično loše strukturiran
- ***Model inkrementalnog razvoja*** je sličan evolucijskom razvoju, ali ponavljajući korak ne predstavlja doradu postojećeg sustava, već dodavanje novog dijela – inkrementa
 - Razvoj inkrementa može biti obavljen po različitim modelima
 - Prednosti: lakše praćenje napretka (po inkrementima), korisnici brzo mogu dobiti malu funkcionalnu verziju koja zadovoljava potrebe

Model usmjeren na ponovnu upotrebu

- Zasniva se na pretpostavci da postoje gotove komponente (dijelovi iz ranijih sustava ili javno dostupne komponente, npr. web-servisi itd.) koje treba spojiti i konfigurirati
- Model se (prema Robert Manger: „Softversko inženjerstvo“, 2016.) može prikazati sljedećim koracima



- Implementacija može uključivati i adaptaciju postojećih komponenti prije integracije
- Prednosti:
 - Brži i jeftiniji razvoj s manjim rizikom
- Mane:
 - Kompromisi u slučaju da sustav ne odgovara izvornim potrebama korisnika te gubitak kontrole nad evolucijom sustava

Modeli formalnog i grafičkog razvoja

- Model formalnog razvoja (engl. *formal systems development*) oslanja se na matematičku notaciju za izradu specifikacije i transformaciju u konačni program
 - Problem izrade formalne specifikacije: osim za ciljane namjene, izrazito nepraktično, potreba za specifičnim znanjem, nedostatak upotrebljivih jezika
- Model grafičkog razvoja (engl. *model driven engineering*) koristi grafičku notaciju (npr. UML) kojom se mogu opisati dijelovi i ponašanje sustava
 - Strukturni dijagrami prikazuju podatke i statičke odnose u sustavu
 - obično dijagrami klasa, paketa, komponenti i razmještaja
 - Dijagrami ponašanja prikazuju interakciju između dijelova sustava
 - obično dijagrami aktivnosti, slijeda i slučajeva korištenja
- Moguće generirati dijelove programskog koda

Pristupi razvoju softvera

- Generalna podjela metoda na klasične („planske”) i agilne
- Klasične stavljaju naglasak na precizan plan i urednu dokumentaciju svih aktivnosti
- Moderniji pristup – agilne metode
 - Scrum i ekstremno programiranje (XP) među najpoznatijima
 - Prikladne za sustave sa slabo definiranim i/ili čestim promjenama zahtjeva, naglasak na čestim izdanjima i interakciji s korisnicima
 - Aktualni trend i dominantne na tržištu, ali ne bez kritičara
 - za Ivara Jacobssona (UML, Rational Unified Process (RUP)) korak natrag iz inženjerstva prema zanatu
 - Nudi *Essence* kao rješenje
 - Odmak od krutih prethodnih modela
 - Dokumentacija često u obliku kartica s korisničkim pričama uz upotrebu stvarnih ili virtualnih ploča sa statusima
 - Promjene su lakše ako ne mora baš sve biti formalno zapisano

Agilni razvoj – koncept, a ne model

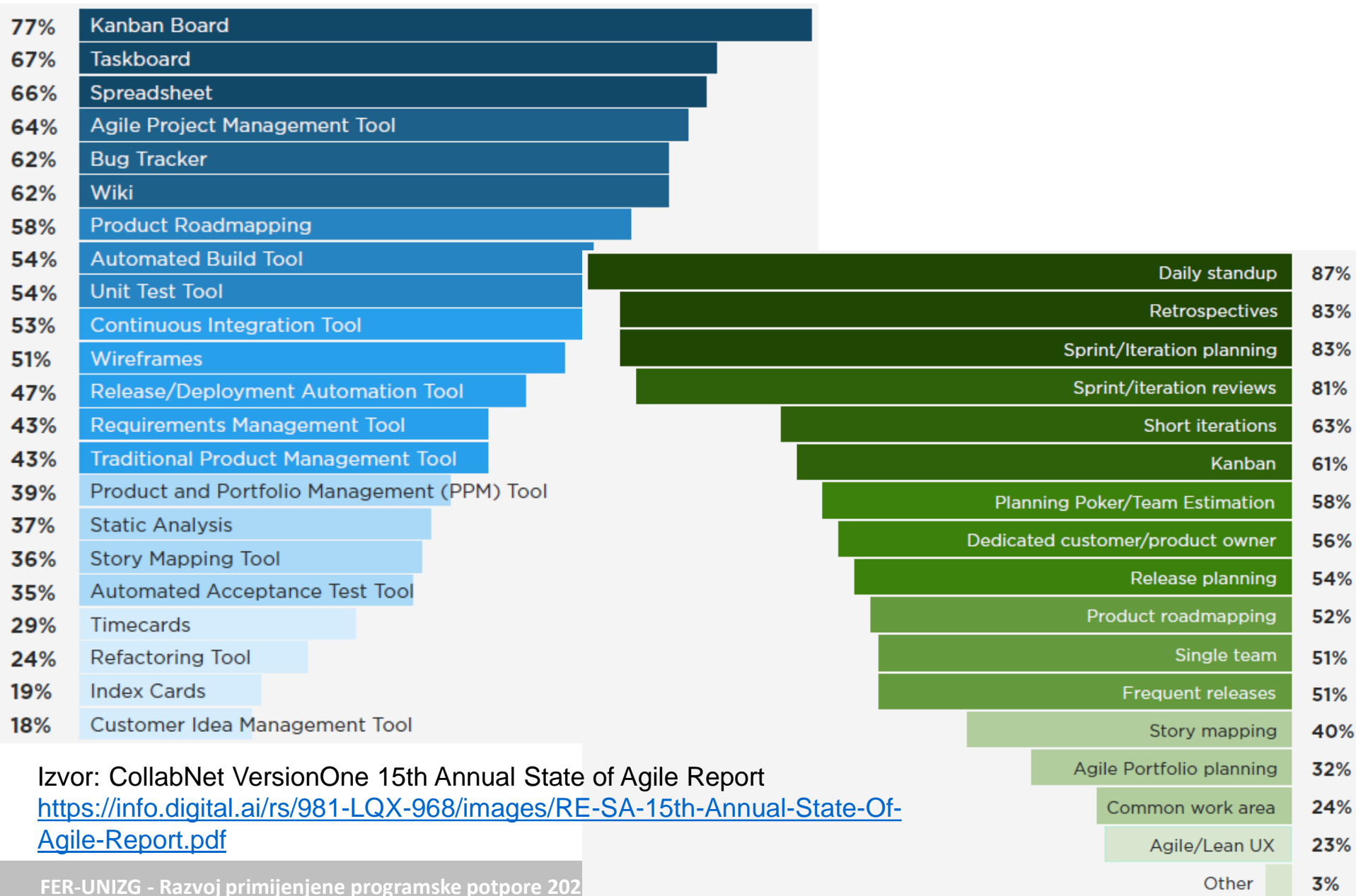
- Posljedica frustracija u 90.-tim godinama uslijed raskoraka između potreba i mogućnosti isporuke kvalitetnog softvera na vrijeme
- Krovni pojam nastao 2001. za različite metode zasnovane na 4 temeljne vrijednosti
 - *ljudi i njihovi međusobni odnosi su važniji nego procesi i alati*
 - *upotrebljiv softver je važniji od iscrpne dokumentacije*
 - *suradnju s naručiteljem je važnija od pregovaranja oko ugovora*
 - *reagirane na promjenu je bolje nego ustrajanje na planu*

i 12 principa iz navedenih temeljnih vrijednosti

<https://agilemanifesto.org/principles.html>

- Popis pojmova u agilnom razvoju:
<https://www.agilealliance.org/agile101/agile-glossary>

Korištenje agilnih alata i praksi

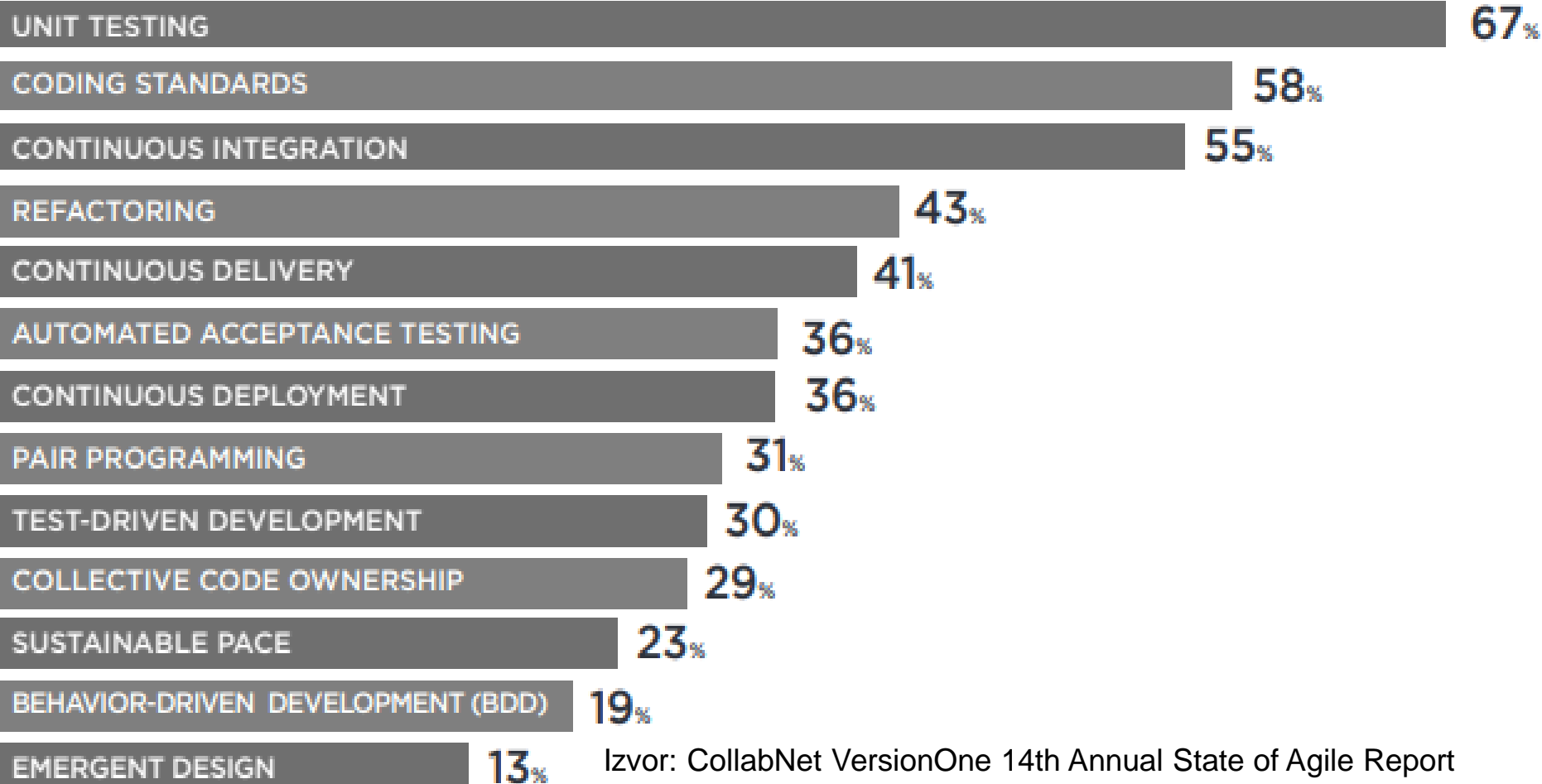


Izvor: CollabNet VersionOne 15th Annual State of Agile Report

<https://info.digital.ai/rs/981-LQX-968/images/RE-SA-15th-Annual-State-Of-Agile-Report.pdf>

Korištenje inženjerskih praksi

- O nekim od navedenih inženjerskih praksi detaljnije naknadno
 - Promovirane kroz agilne metode, ali nisu nužno vezane za njih



Izvor: CollabNet VersionOne 14th Annual State of Agile Report
<https://stateofagile.com/#ufh-i-615706098-14th-annual-state-of-agile-report/7027494>

Ploče sa statusima zadataka

- Kartice predstavljaju elemente podijeljene po stupcima koji predstavljaju određeno stanje
 - Stupci određeni pojedinom metodom/okvirom ili proizvoljno
- Nazivaju se još i kanban ploče po uzoru na metodu u kojoj su originalno primijenjene
- Originalno koncept u kojem se zadaci **preuzimaju** tako da broj aktivnih zadataka (WiP - Work in Progress) nikad ne premaši limit
 - Olakšava vizualizaciju posla, utvrđuje limit aktivnih zadataka i smanjuje vrijeme do isporuke
 - Proces teče glatko, a blokirajuće se aktivnosti lako uoče
- Nije isključivo vezano za pojedinu metodu, niti za iterativni proces
 - U izvornoj verziji proces je kontinuiran, a u pojedinim metodama se odabir vrši po iteracijama

Ploče sa statusima zadataka (2)

CaTA ☆ Add to team Private U IM P W Invite Bitbucket Butler (2 Tips) Show Menu

- Ideas**
 - Korisnici glasaju na koji izlet žele ići
 - Korisnik može predlagati ili glasati za redoslijed putovanja
 - Generiranje brošure puta
 - Integracija s vanjskim kalendarom (npr. Google calendar)
 - Grupa korisnika šalje agenciji prijedlog putovanja
 - Sustav šalje podsjetnike na putovanja i plaćanja
 - Agencija evidentira uplatu
 - Konferencija: sudionik, predavač i organizator
 - Sudionici mogu vidjeti predavanja na konferenciji, ocijeniti predavanje i dodati podsjetnik u kalendar
 - Organizator može unijeti ponude od agencija
 - Organizatori mogu glasati za najbolju ponudu
 - Omogućiti pregled putovanja po
 - + Add another card
- To Do**
 - Modul za administraciju korisnika
 - Kreirati web-aplikaciju sa web servisom koji vraća trenutno vrijeme
 - + Add another card
- In Progress**
 - Agencija može otkazati putovanje
 - Agencija može vidjeti popis prijavljenih korisnika za putovanje
 - Korisnici pregledavaju i daju nove sugestije oko autobusa i hotela
 - Korisnik unosi recenziju puta
 - uvedi swagger
 - + Add another card
- Pull Request**
 - + Add a card
- Testing**
 - Složiti docker?
 - Pripremiti Camundu s nekim trivijalnim procesom
 - Generirati kod koji puni bazu s nekoliko inicijalnih podataka
 - Razdvojiti entitet Putovanje na 2 entiteta (konkretno putovanje s datumom i općenito putovanje)
 - Agencija objavljuje putovanja
 - Agencija ažurira putovanja
 - Ažurirati verziju na herokuapp
 - + Add another card
- Done**
 - Kostur angular klijenta (word)
 - Popraviti .gitignore
 - Integrirati s bitbucket
 - Korisnik može otkazati
 - Korisnik se prijavljuje
 - Korisnik se može prijaviti (formu za prijavu)
 - Uspostaviti hosting
 - Pripremiti bazu podataka
 - Korisnik pregledava putovanja
 - + Add another card

Ploče sa statusima zadataka (3)

Backlog Board



New



Approved

0/5

Committed

21/5

Done



+ New item



Na početnoj stranici ne radi ažuriranje/brisanje događaja

Definirati build i deploy za web aplikaciju



Boris Milašinović

Login preko FER weba



Luka Jukić

Favoriti, sport i znanje prikazati na ekranu, a ne kroz opcije menija

Obojane zvjezdice za favorite na random mjestima

Uvoz podataka iz Excela

Vizualni prikaz rezultata nekog sporta

0/1

Stranica s postavkama za izračun kako se boduje i organizira koje natjecanje



Tomislav Maslač

Bluetooth prijenos



Vjeran Hanžek

Bluetooth prijenos



Toni Bakarčić

Brisati grupu koja je trenutno označena, a ne zadnju.



Leon Hrnjak

Omogućiti unos pozicije tima u znanju



Luka Jukić

Prikaz rezultata u sportovima

0/3

Skratiti prikaz kod uspjeha fakulteta

Dodati RadioButtone za prikaz bodova ili pozicije u rezultatima



Toni Bakarčić

Prikaz pozicija u rezultati u znanju ne radi



Tomislav Božurić

Dodati mogućnost da se pojedinac u znanju natječe individualno



Tomislav Božurić

Sinkronizacija s webom sruši aplikaciju



Leon Hrnjak

Aktivirati formu za vijesti



Leon Hrnjak

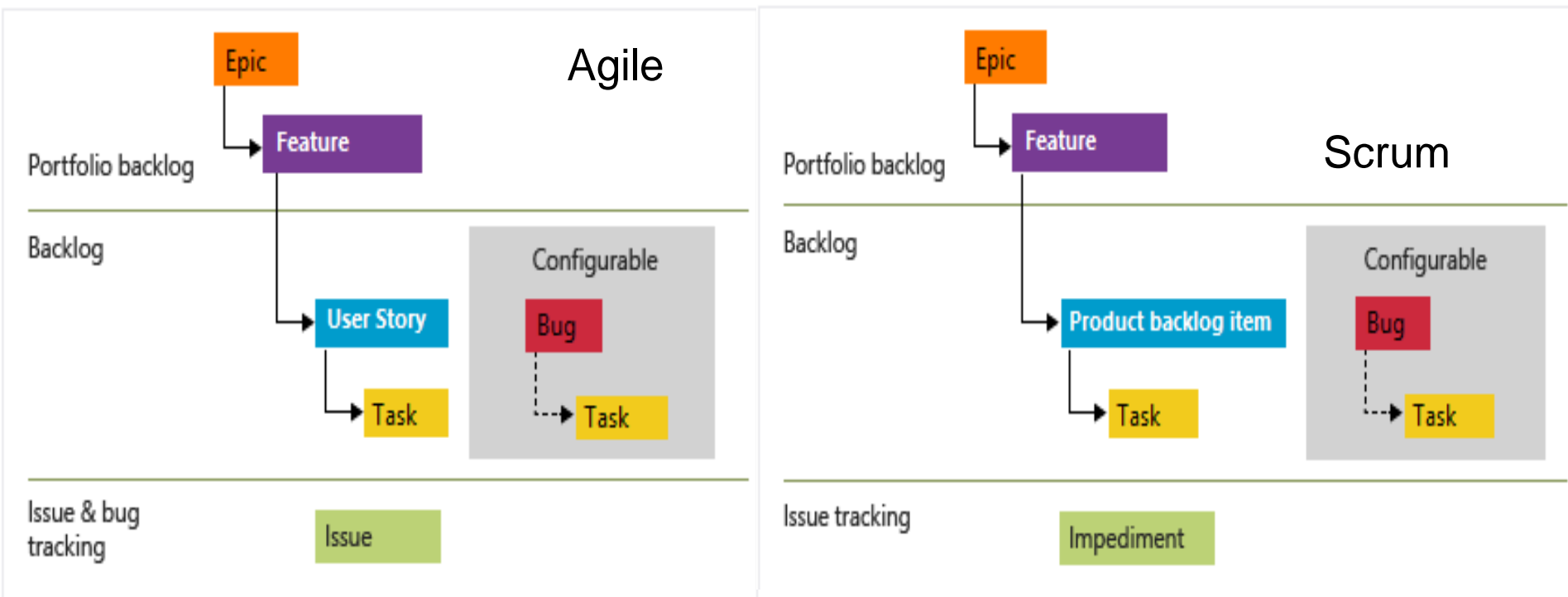
Stupci na *kanban* pločama

- Podržano u različitim alatima: Jira, Trello, Asana, Azure DevOps, ...
- Stupci određeni pojedinom metodom ili okvirom, npr. na Azure DevOps moguće odabrati
 - Basic: *To Do, Doing, Done*
 - Agile: *New, Active, Resolved, Closed, Removed*
 - Scrum: *New, Approved, Comitted, Done, Removed*
 - CMMI: *Proposed, Active, Resolved, Closed*

<https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/boards/work-items/guidance/choose-process?view=azure-devops>

Tipovi elemenata na statusnim pločama na primjeru Azure DevOpsa

- Ovisno o odabiru predloška koristi se različita, iako u suština vrlo slična, terminologija i statusi



Izvor: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/boards/work-items/guidance/choose-process?view=azure-devops>

- Backlog = neizvršen rad, preostali posao, lista poželjne funkcionalnosti vidljiva svim dionicima

Primjer evidencija korisničkih priča, *bugova*

Backlogs

Queries

You can now add more backlog levels to this team. Access this setting through the [settings dialog](#).

Features

Backlog items

Past

Sprint 1

Sprint 2

Sprint 3

Bugovi i dorade 1

Current

Bugovi i dorade 2

Backlog items

Backlog

Board

Forecast Off

Mapping Off

Parents Hide

In progress items Show



New



Create query

Column options

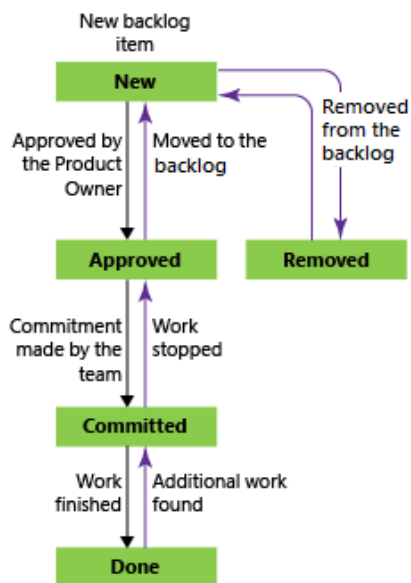


Filter

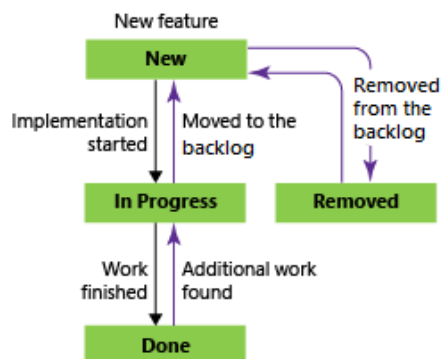


| Order | Work Item Type | Title | State | Ef Area Path | Iteration Path | Assigned |
|-------|----------------------|--|-----------|---------------------|-------------------------------|-----------|
| 19 | Bug | Klik na rezultat na počenoj stranici treba ažurirati rezult... | New | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Bugovi i dorade 2 | |
| 20 | Bug | Promjena datuma za natjecanje u znanju 2x pita za dan,... | New | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Bugovi i dorade 2 | |
| 21 | Bug | U postavke za sport dodati koliko bodova nosi pobjeda... | Committed | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Bugovi i dorade 2 | Leon Hrnj |
| 22 | Product Backlog Item | Rezultati krosa (M) | New | Elektrijada\SQL | Elektrijada | |
| 23 | Product Backlog Item | Rezultati krosa (Ž) | New | Elektrijada\SQL | Elektrijada | |
| 24 | Bug | Dodatne informacije se ne vidi u susretima po skupinama | Committed | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Bugovi i dorade 2 | Leon Hrnj |
| 25 | Bug | Dodati u tablici grupne faze broj bodova i po tome sorti... | Committed | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Bugovi i dorade 2 | Leon Hrnj |
| 26 | Bug | Dodati u postavke sporta tipove komparatora | Committed | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Bugovi i dorade 2 | Leon Hrnj |
| 27 | Bug | Ako je nešto u favoritima, onda zvjezdica mora biti oboj... | New | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Bugovi i dorade 2 | |
| 28 | Bug | Gdje bi se jednostavno mogao vidjeti poredak u nekom... | New | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Bugovi i dorade 2 | |
| 29 | Product Backlog Item | Rezultati veslanja | New | Elektrijada\SQL | Elektrijada | |
| 30 | Product Backlog Item | Prikaz rezultata znanja | New | Elektrijada\Web | Elektrijada\Sprint 3 | Luka Juki |
| 31 | Product Backlog Item | Rezultati šaha | New | Elektrijada\SQL | Elektrijada | |
| 32 | Product Backlog Item | Skica Android aplikacije | Committed | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Sprint 2 | Ivan Oreh |
| 33 | Bug | Nemogu ukloniti događaj iz favorita | New | Elektrijada\Andr... | Elektrijada\Bugovi i dorade 2 | |
| 34 | Product Backlog Item | Rezultati - Osnove elektrotehnike | New | Elektrijada\SQL | Elektrijada | |
| 35 | Product Backlog Item | Rezultati - Matematika 2 | New | Elektrijada\SQL | Elektrijada\Sprint 2 | Toni Baka |
| 36 | Product Backlog Item | Rezultati - Matematika 1 | New | Elektrijada\SQL | Elektrijada\Sprint 2 | Toni Baka |

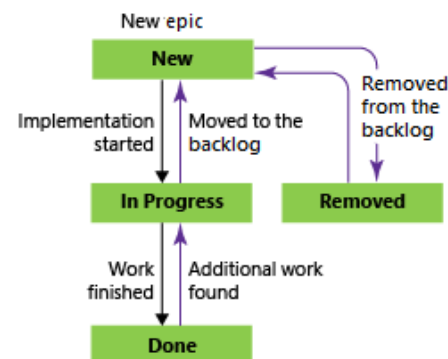
Product backlog item



Feature

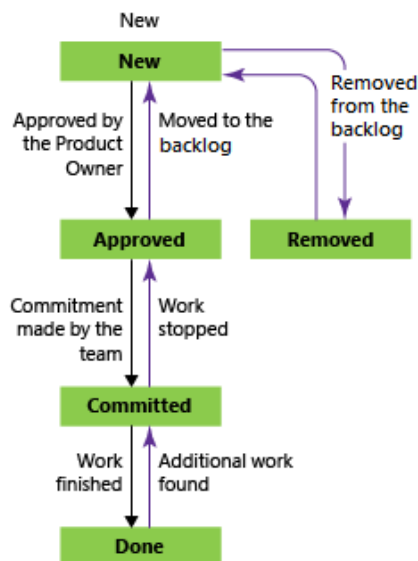


Epic

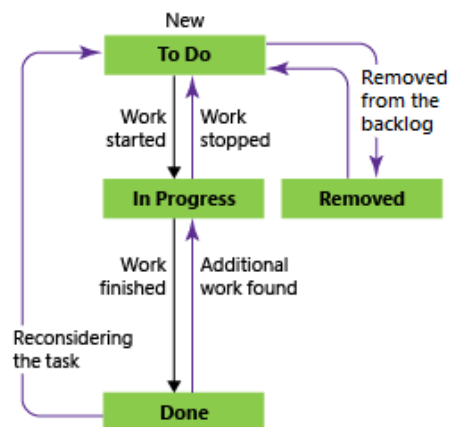


Prijelazi između stanja Azure DevOps (Scrum)

Bug

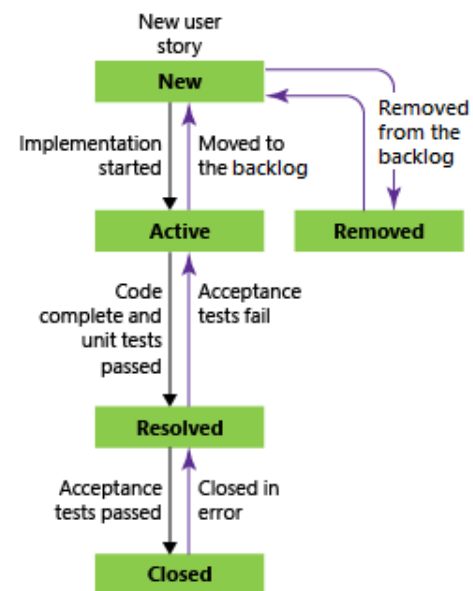


Task

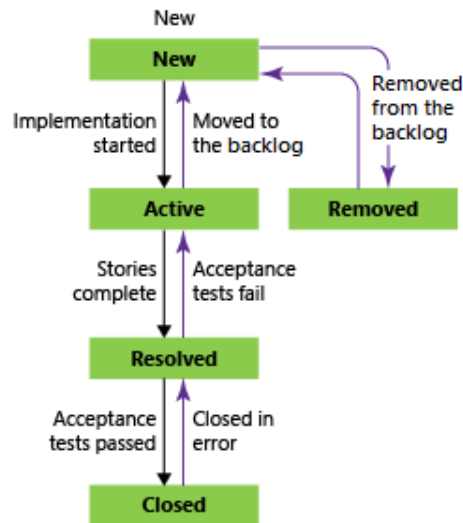


Izvor: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/boards/work-items/guidance/choose-process?view=azure-devops>

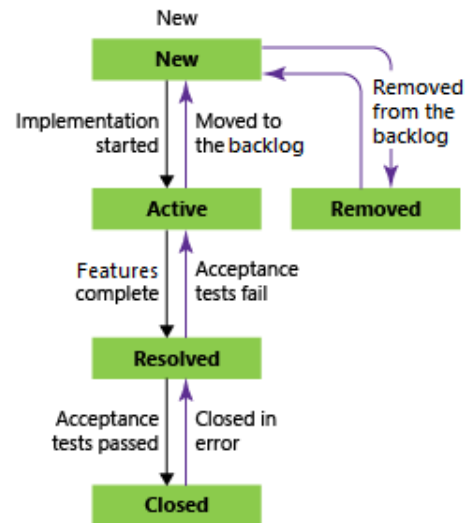
User story



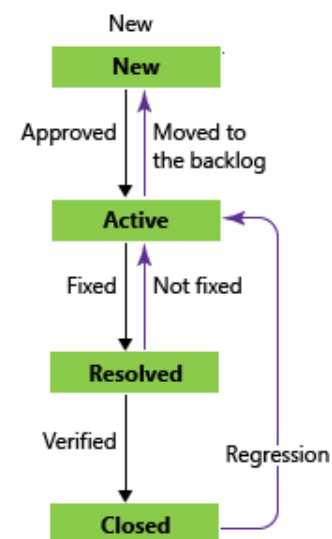
Feature



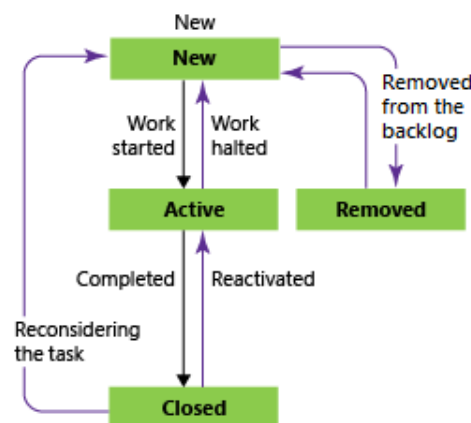
Epic



Bug



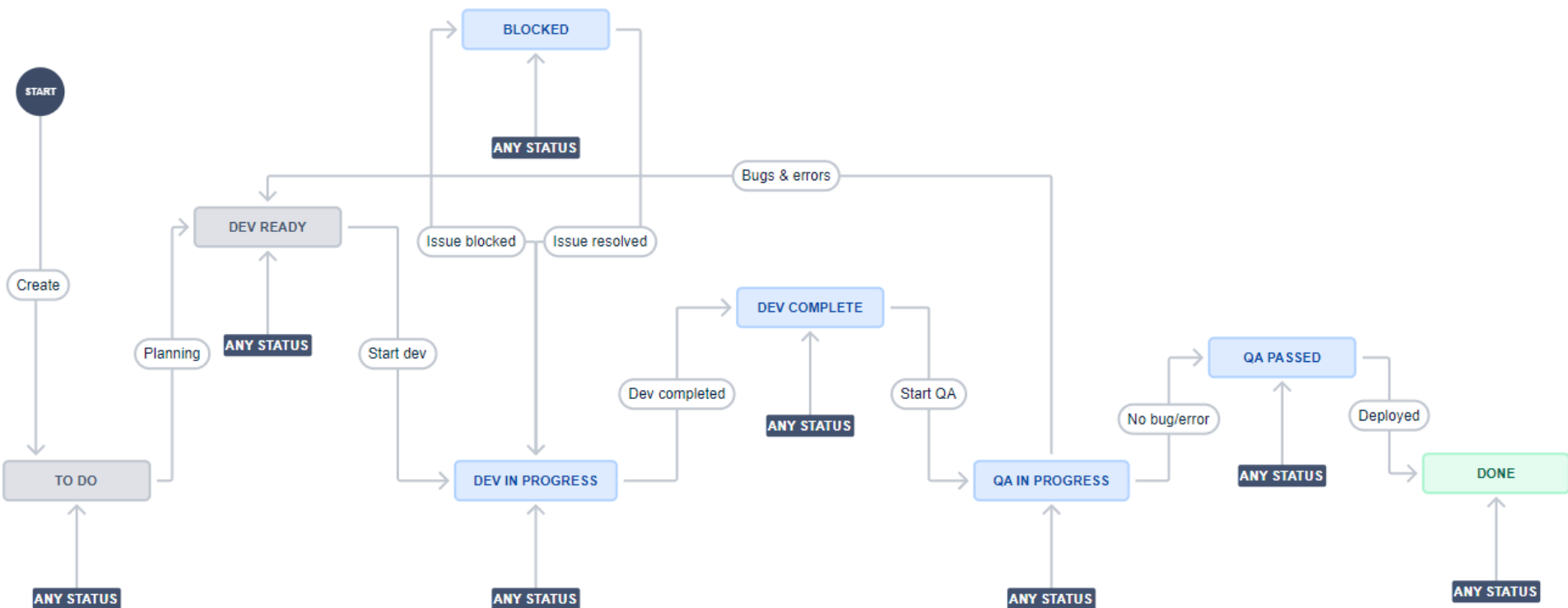
Task



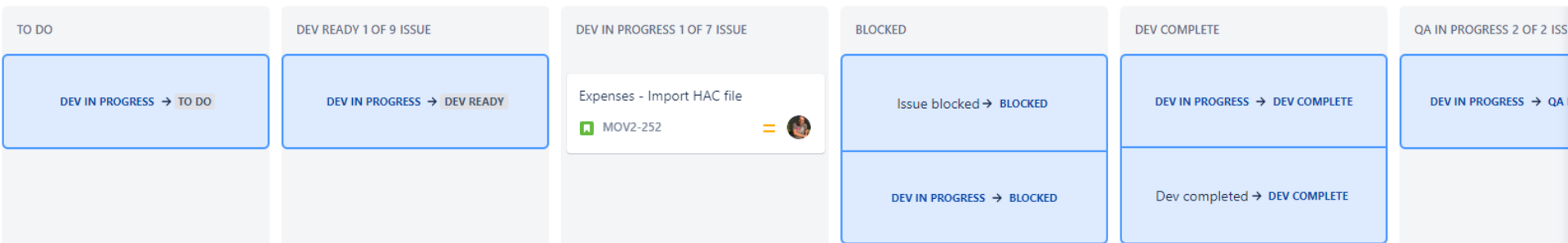
Prijelazi između stanja Azure DevOps (Agile)

Izvor: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/devops/boards/work-items/guidance/choose-process?view=azure-devops>

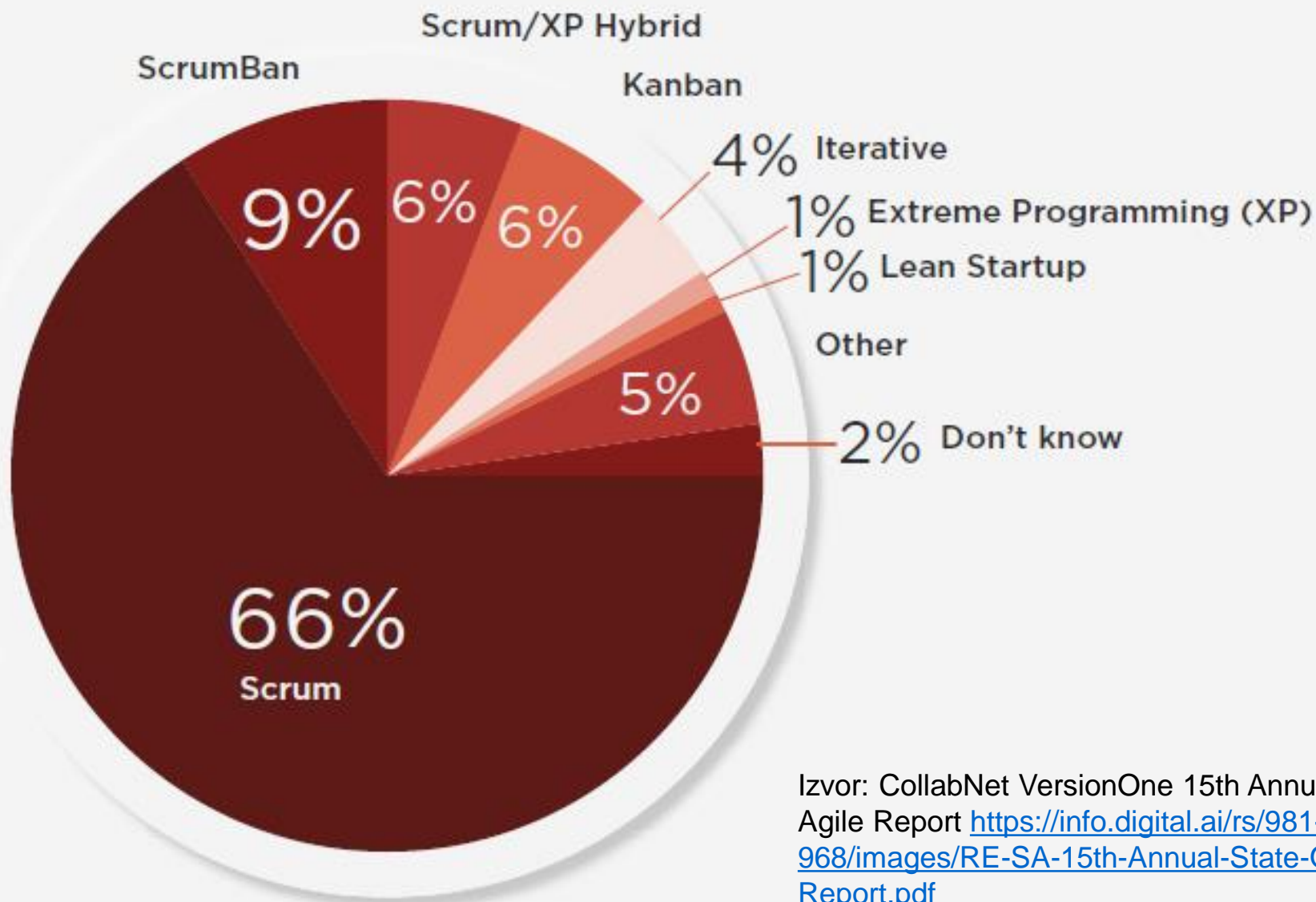
Definiranje vlastitih pravila prijelaza stanja



- Primjer definiranog radnog toka u Jiri i prijenosa elementa na ploči



Zastupljenost različitih agilnih metoda



Izvor: CollabNet VersionOne 15th Annual State of Agile Report <https://info.digital.ai/rs/981-LQX-968/images/RE-SA-15th-Annual-State-Of-Agile-Report.pdf>

Scrum

- Jednostavni upravljački okvir za iterativni i inkrementalni razvoj nastao u ranim devedesetima
 - pristup upravljanju razvojnim procesom, čak i ne nužno razvoju softvera
 - za razliku od npr. XP-a ne propisuje tehničke detalje razvoja
 - cilj je olakšati samoorganizaciju ekipe i adaptaciju pojedinom tipu projekta i promjenama kroz vrijeme
 - iteracija se naziva *sprint*, a rezultira inkrementom proizvoda
- Naziv potječe iz ragbija, gdje se formira skup igrača (engl. *scrum*) za početak igre nakon prekida



Autor slike: Steven Lilley

Scrum i empirizam

- Scrum temelje zasniva na empirizmu – znanje dolazi iz iskustva, a odluke se donose na temelju ono što je poznato
- Empirizam prema Hrvatskom jezičnom portalu:
 - *shvaćanje da je čovjekov razvoj, osobito psihički, određen prije svega djelovanjem okoline u kojoj živi;*
 - *iskustvo je jedini izvor spoznaje i jedini razlog njegova objektivnog važenja, ničega nema u razumu što prethodno nije bilo u iskustvu*
 - *korištenje empirijskih (iskustvenih) metoda u znanosti*

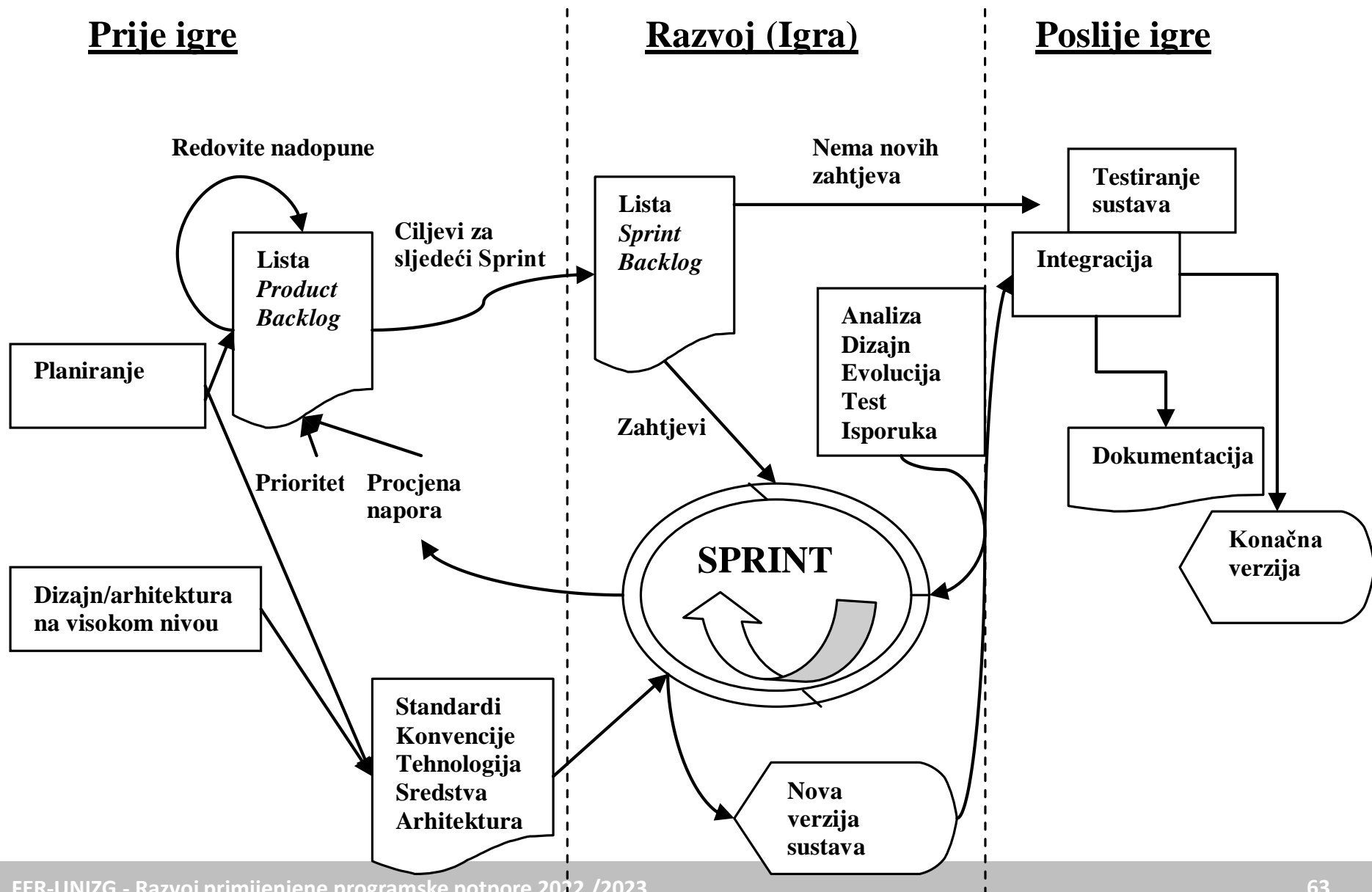
Scrum - uloge

- Vlasnik proizvoda (*Product Owner*)
 - predstavlja sve korisnike
 - razumije domenu i ostvaruje kontakt prema krajnjim korisnicima i sponzorima projekta
 - zadužen za plan, prioritete, troškove i povrat investicije
 - održava *Product Backlog*
- Razvojna ekipa (*Scrum Development Team*, po novijoj terminologiji *Developers*)
 - jedna ili više ekipa od 3 do 9 članova
 - svestrani članovi (*cross-functional*)
 - samoorganizirajuća ekipa (*self-organizing*)
- Majstor (*Scrum Master*)
 - brine o procesu, koordinira, pomaže timu i vlasniku proizvoda u razumijevanju procesa i alata, **ali ne donosi poslovne ni tehničke odluke**

Scrum - Artefakti

- Product Backlog
 - vidljiv svim dionicima
 - svatko može dodati elemente, ali odgovornost vlasnika proizvoda
- Product Backlog Item - element
 - definira "ŠTO", najčešće kao korisnička priča
 - ima kriterij prihvatljivosti, definiciju „dovršenosti” – **Definition of done**
 - <https://www.agilealliance.org/glossary/definition-of-done>
 - sadrži više zadataka
 - poslovnu vrijednost odredi Vlasnik
 - napor procijeni Ekipa
- Sprint Backlog
 - popis odabranih priča, razrađenih u zadatke sa statusima
 - ažuriran tokom sprinta
 - uređuje ga samo razvojna ekipa
- Zadatak sprinta (Sprint Task)
 - "KAKO" za PBI "ŠTO"
 - dan posla ili manje
 - preostali napor procjenjuje se dnevno u satima
- Inkrement
 - Suma svih dovršenih elemenata tijekom sprinta
 - Vlasnik odlučuje hoće li se isporučiti ili ne, ali mora moći biti isporučiv

Životni ciklus Scruma (1)

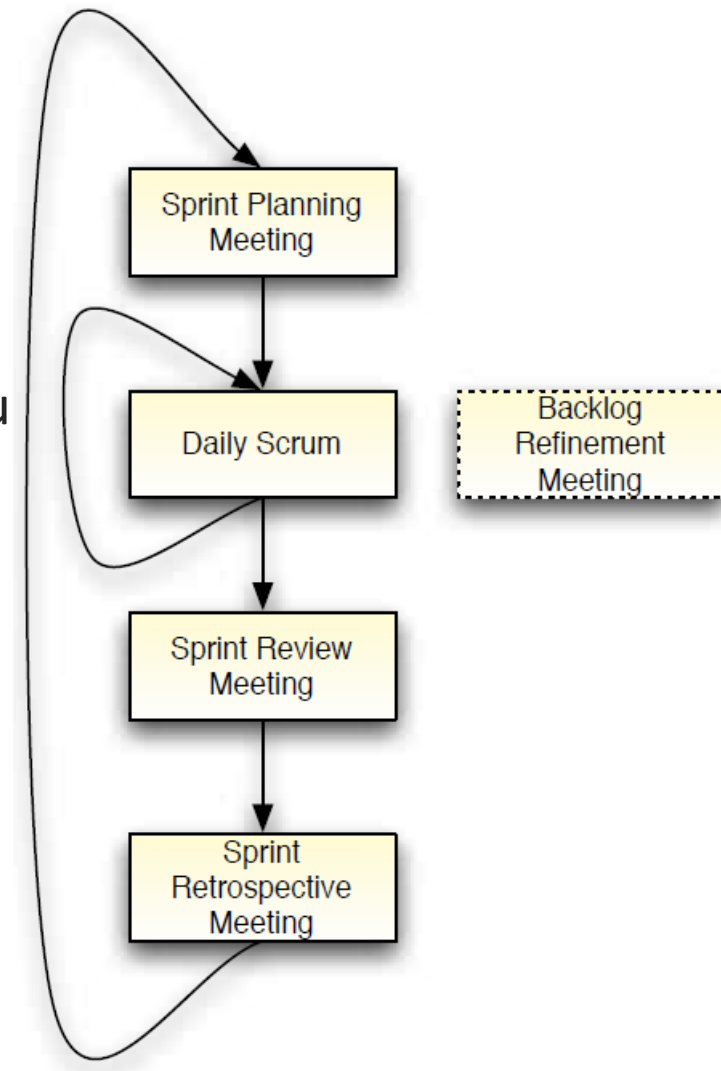


Životni ciklus Scruma (2)

- Prije igre (pre-game)
 - podfaze: Planiranje i Dizajn/Arhitektura
 - izrađuje se radna lista proizvoda (Product Backlog - PB)
 - u PB se konstantno zapisuju zahtjevi, procjene napora i prioriteti
- Razvoj / "igra" (development / game)
 - razvoj iterativnim ciklusima, takozvanim sprintovima
 - sprintovi - okvirno jednakog trajanja, 30 dana (prema knjizi)
 - tjedan do tri u praksi
 - sprint ima sve faze klasičnog ciklusa
 - zahtjeve, analizu, dizajn, evoluciju, test i isporuku
 - tri do osam sprintova dok sustav ne bude spreman za distribuciju
- Poslije igre (post-game)
 - priprema sustav za izdanje kroz integraciju, testiranje i druge aktivnosti

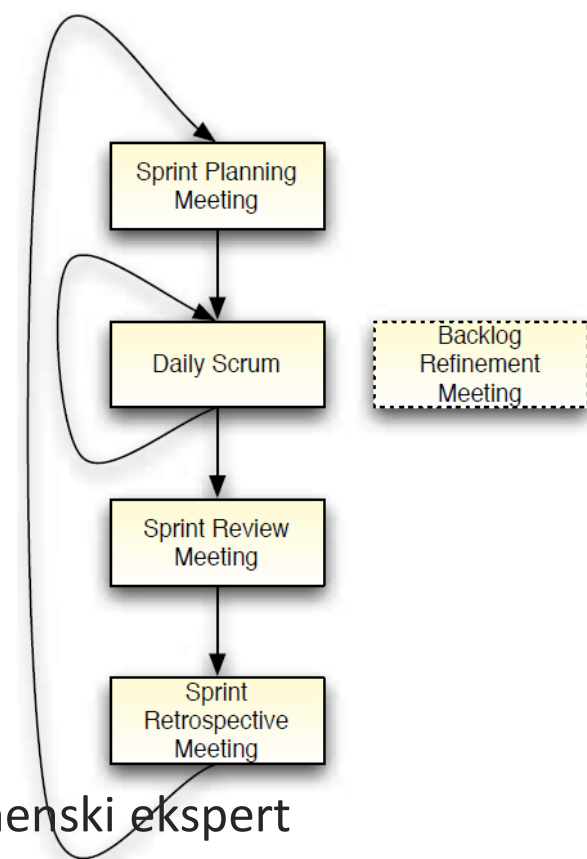
Sprint i otkazivanje sprinta

- Svaki sprint sadrži 4 vrste sastanaka
 - vremenski ograničeni!
 - povećavaju transparentnost i omogućuju pregled i prilagodbu
 - smanjuje se potreba za sastancima koji nisu predviđeni Scrumom
- Otkazivanje sprinta
 - Rijetko i ima loš efekt na ekipu
 - Vlasnik može otkazati sprint ako njegov cilj postane besmislen (zastario, engl. *obsolete*)
 - Dovršeni poslovi u sprintu se pregledavaju kako bi se vidjelo jesu li iskoristivi
 - Neobavljeni posao se vraća u Product backlog



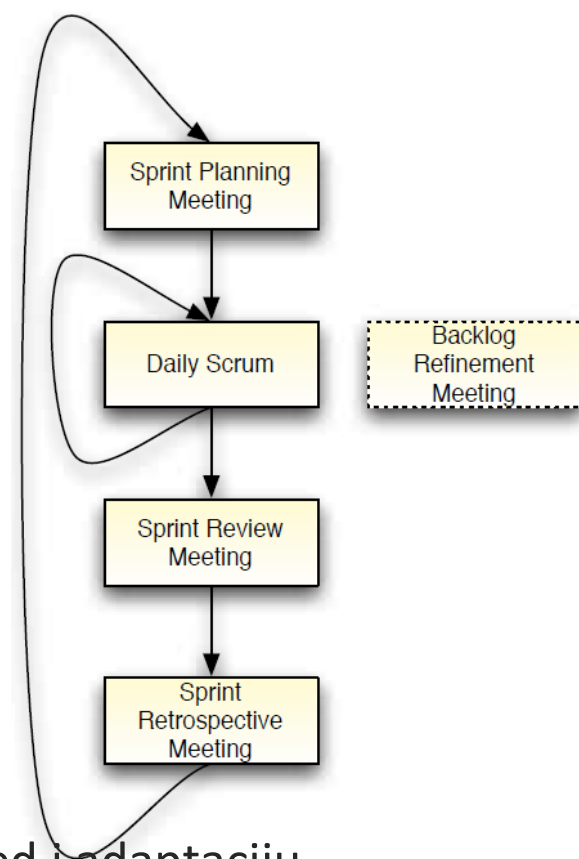
Planiranje sprinta

- Na početku sprinta odlučuje se što će biti sljedeći inkrement temeljem product backloga (PB), zadnjeg inkrementa, predviđenog radnog kapaciteta i prethodnog učinka razvojne ekipe
- Vlasnik obrazlaže cilj sprinta i navodi stavke PB-a čija bi uspješna implementacija ostvarila cilj
- Razvojna ekipa procjenjuje mogućnosti i bira ciljane elemente iz PB-a i stvara *Sprint Backlog*
 - po potrebi može sudjelovati vanjski tehnički ili domenski ekspert
 - vlasnik radi korekciju ciljanih elemenata ako je premalo ili previše posla
 - plan za početne dane sprinta razlaže se u zadatke (obično) predviđenog trajanja manjeg od 1 dana
- **Majstor osigurava da se sastanak odvija u predviđenom vremenu**
 - Ne duže od 8h za sprintove od 30 dana
- Na kraju sastanka, razvojna ekipa mora biti u stanju objasniti vlasniku i majstoru organizaciju sprinta i način dobivanja inkrementa



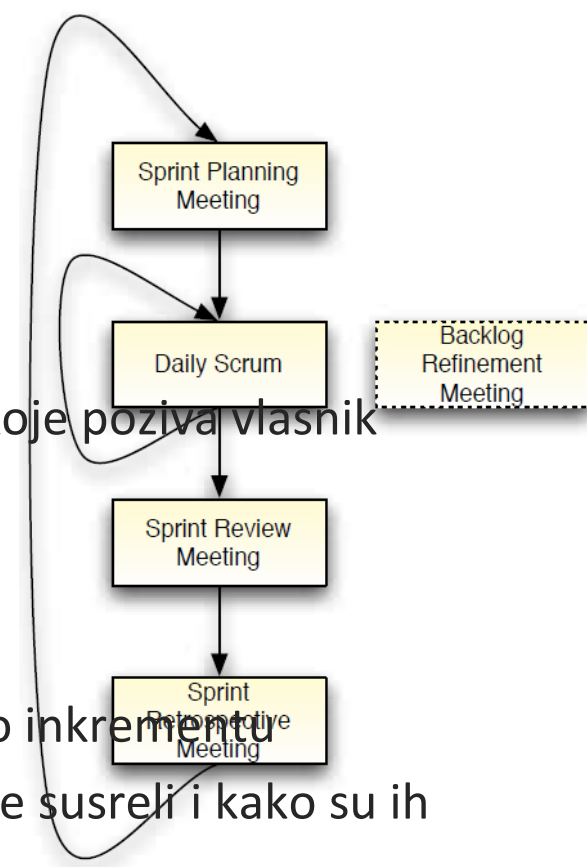
Dnevni sastanak (Daily Scrum)

- Trajanje: 15 min
 - svaki dan sprinta u isto vrijeme, na istom mjestu , „s nogu” (*standup meeting*)
 - interni sastanak članova razvojnog tipa
 - majstor osigurava da se sastanak održao i da je vremenski ograničen, ali ne usmjerava tok sastanka
- Služi za pregled dovršetka stavki i napretka prema cilju sprinta i sprinta
 - poboljšava komunikaciju tima, nudi priliku za pregled i adaptaciju
 - ujedno i plan rada za sljedeća 24h
- Obično fokus na pitanja usmjerena prema cilju sprinta
 - Što je napravljeno jučer?
 - Što će biti napravljeno danas?
 - Postoji li smetnja (prepreka, blokirajuća stavka)?
- Detaljnija diskusija po potrebi iza sastanka



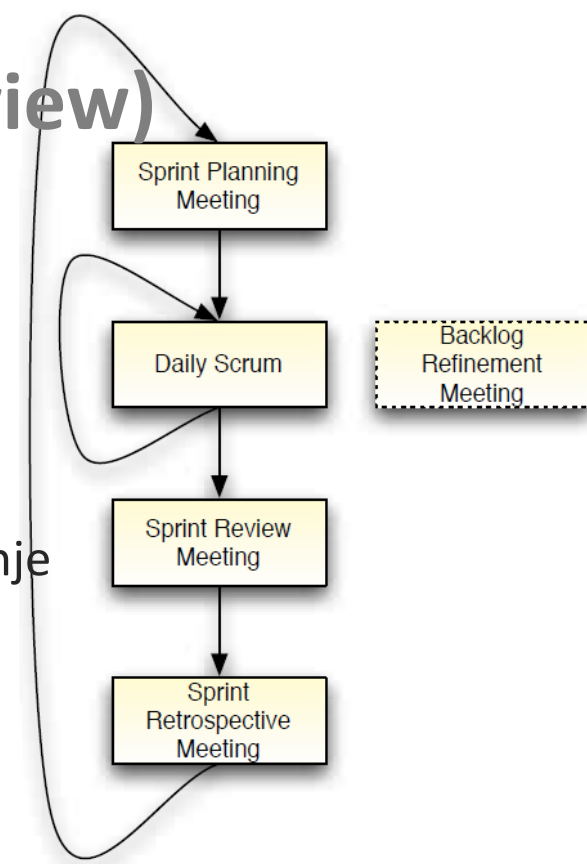
Pregled sprinta (Sprint Review)

- Demonstracija inkrementa na kraju sprinta
 - Trajanje: ne dulje od 4h za sprintove od 30 dana
 - sudjeluju svi članovi tima i ključni dionici projekta koje poziva vlasnik
- Vlasnik deklarira „dovršeno”
 - ostalo ide u naredni sprint
- Razvojna ekipa
 - demonstrira dovršeni posao i odgovara na pitanja o inkrementu
 - diskutira što je bilo dobro, s kojim problemima su se susreli i kako su ih riješili
- Okvirno se dogovara što će se raditi dalje, odnosno što bi donijelo najveću vrijednost isporukom
 - rezultat je revidirani PB koji definira potencijale elemente za odabir u sljedećem sprintu
 - ujedno ulazna informacija za sljedeće planiranje
- Ažurira se procjena vremena, budžeta i potencijalnog tržišta za sljedeće isporuke



Retrospektiva sprinta (Sprint Review)

- Samoanaliza procesa
 - Trajanje: ne dulje od 3h za sprintove od 30 dana
 - fokus na ljudima, međusobnim odnosima, procesima i alatima
 - Identificiranje stvari koje su bile dobre, identificiranje potencijalnih problema i njihovih rješenja (ili razloga zašto nisu riješeni)
 - načelni cilj je poboljšanje radnog procesa ili prilagodba definicije „obavljenog” posla
 - majstor se brine da sastanak bude produktivan i u pozitivnom tonu, ali i kao član zadužen za provođenje Scruma
- Vlasnik može mijenjati PB bilo kad. Po potrebi se radi pročišćavanje preostalog posla (backlog refinement)
 - cijeli tim određuje vrijeme i način izvođenja
 - razrada elemenata, procjena, prioriteti ...
 - procjene uvijek radi razvojna ekipa



„Scrum, ali...”

- „Koristimo Scrum, ali ...” <https://www.scrum.org/resources/what-scrumbut>
 - Činjenica je da je često prisutno „krojenje po mjeri” (*method tailoring*) i korištenje dobrih praksi van strogog metodološkog okvira
 - Može dovesti do poboljšanja, ali (češće?) do slabosti
- Načelo Ane Karenjine kaže da ako postoji nedostatak u nekom od ključnih aspekata, obitelj (u ovom slučaju cijeli proces s mnoštvom uvjeta koje treba zadovoljiti) će biti nesretna
 - neiskustvo Scrum majstora, previše specijalizirani timovi, prostorni i vremenski problemi, uključenosti korisnika, skaliranje na veće timove i projekte, ...
- Generalno (ne samo za agilne metode): Nema najboljeg pristupa, ovisi o vrsti i kompleksnosti problema, ekipi, razrađenosti zahtjeva, vremenu za razvoj, potrebi da se precizno odredi raspored i/ili prati napredak