

Razvoj informacijskih sistemov

Informatika in podatkovne tehnologije

UNI, 2. letnik

Študijsko leto 2025 / 2026

Luka Pavlič, UM, FERl

Uvod v programsko inženirstvo

10. in 17. 10. 2025

Ponovitev – IS, IR, programska oprema

Inženirski pristop

Aktivnosti razvoja IS

The background is a vibrant, futuristic digital illustration. It features a smartphone in the lower half, with its screen displaying a grid of glowing blue and red squares. Above the phone, there are abstract, 3D-like structures made of red and blue blocks, resembling a digital city or data architecture. The background is filled with binary code (0s and 1s) and glowing blue lines, creating a sense of high-tech connectivity and data flow. A large, semi-transparent red rectangle is centered over the image, containing the title text in white.

Uvod: Informacijske rešitve in njihov razvoj

Kaj (*predpostavljamo da VSI*) (po)znamo?

Osnove IS

Osnove računalniških sistemov in programiranja
Poudarek na algoritmih, podatkovnih strukturah ipd.

Osnove **zajema uporabniških zahtev**

Objektna orientacija

Zakovitosti in arhitektura spletnih rešitev

Vsi ste že (uspešno) sodelovali v vsaj enem razvojnem projektu (Praktikum 1)

In pri tem spoznali nove izzive, ki jih prinaša ekipno delo, zagotavljanje produkcijske kakovosti izdelkov, nezadovoljna stranka, tesni časovni roki ipd.

Kaj že vemo?

Informacijski sistem / storitev / rešitev?

Programska oprema?

Informacijska storitev / rešitev?

Razvoj informacijskih sistemov?

Aktivnosti? V kakšnem vrstnem redu?

Standardi?

de-facto / de-jure ?

Kaj pa npr. oblak?

WIKIPEDIJA
Prosta enciklopedija

Glavna stran
Dobrodošli
Izbrani članki
Naključni članek
Zadnje spremembe

Občestvo
Portal občestva
Pod lipo
Kontaktna stran
Pomoč
Denarni prispevki

Tiskanje/izvoz
Ustvari e-knjigo
Prenesi kot PDF
Različica za tisk

V drugih projektih
Wikimedijina zbirka

Orodja
Kaj se povezuje sem
Sorodne spremembe
Posebne strani
Trajna povezava
Podatki o strani
Objekt Wikipodatki
Navedba članka

V drugih jezikih
العربية
Deutsch
English

Informacijski sistem

Iz Wikipedije, proste enciklopedije

Sistem je katera

Informacijski s

Vsebi

- 1 Delitev IS
- 2 Vrste IS
- 3 Pisarniški in
- 4 Življenjski cikel
- 5 Zunanje povezave

Delitev IS [uredi | uredi kodo]

Informacijske sisteme delimo na :

- formalne
- neformalne

Druge delitve, n

- računalniški
- računalniški

Vrste IS [

Glede na name

- Sistemi za upravljanje delovnih procesov (workflow System -
- Transakcijski informacijski sistemi (Transaction Processing S
- Upravljalno-informacijski sistemi (Management Information S
- Odločitvena informacijski sistemi (Decision Support System - DSS)
- Ekspertni sistemi (Expert System - ES)

Strojna oprema

Programska oprema

Je res nujno prav vse
podpreti s programsko
opremo? Kdaj ne?

O slovarju

Uporaba slovarja

Forum

Iskanje po slovarju Islovar

Iskanje

informacijski sistem

Podatki ali informacije?

Podatki

Res samo v obliki
uporabnikov?

Ljudje

Informacijski sistem (IS)

(govorimo) je računalniško
sistem, ki v nekem zaključenem
okolju (poslovnem sistemu) na točno
določen način (formalno) skrbi za
avtomatsko (računalniško) obdelavo,
shranjevanje in zagotavljanje
informacij (oz. podatkov).



poslovni informacijski sistem -ega -ega -a m (angl. *business information system*)

1. informacijski sistem, ki podpira poslovanje organizacije [pregledano](#)

strateški informacijski sistem -ega -ega -a m (angl. *strategic information system*)

1. računalniški sistem, ki uvaja poslovno strategijo organizacije [pregledano](#)

Informacijski sistem -ega -ega -a m

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

Informacijski sistem za obdelavo poslovnih

proizvodni informacijski sistem -ega -ega -a m (angl. *manufacturing execution system*)

1. informacijski sistem, ki omogoča dodeljevanje vseh potrebnih proizvodnih virov (nadzor, zbiranje podatkov, zagotavljanje sledljivosti šrpcesa proizvajalca)

upravljalni informacijski sistem -ega -ega -a [upravlja:lni infOrmatsijski sistem] (MIS)

1. informacijski sistem, ki podpira načrtovanje, organiziranje, nadziranje

Pa je res tako enostavno?

The World and the Machine

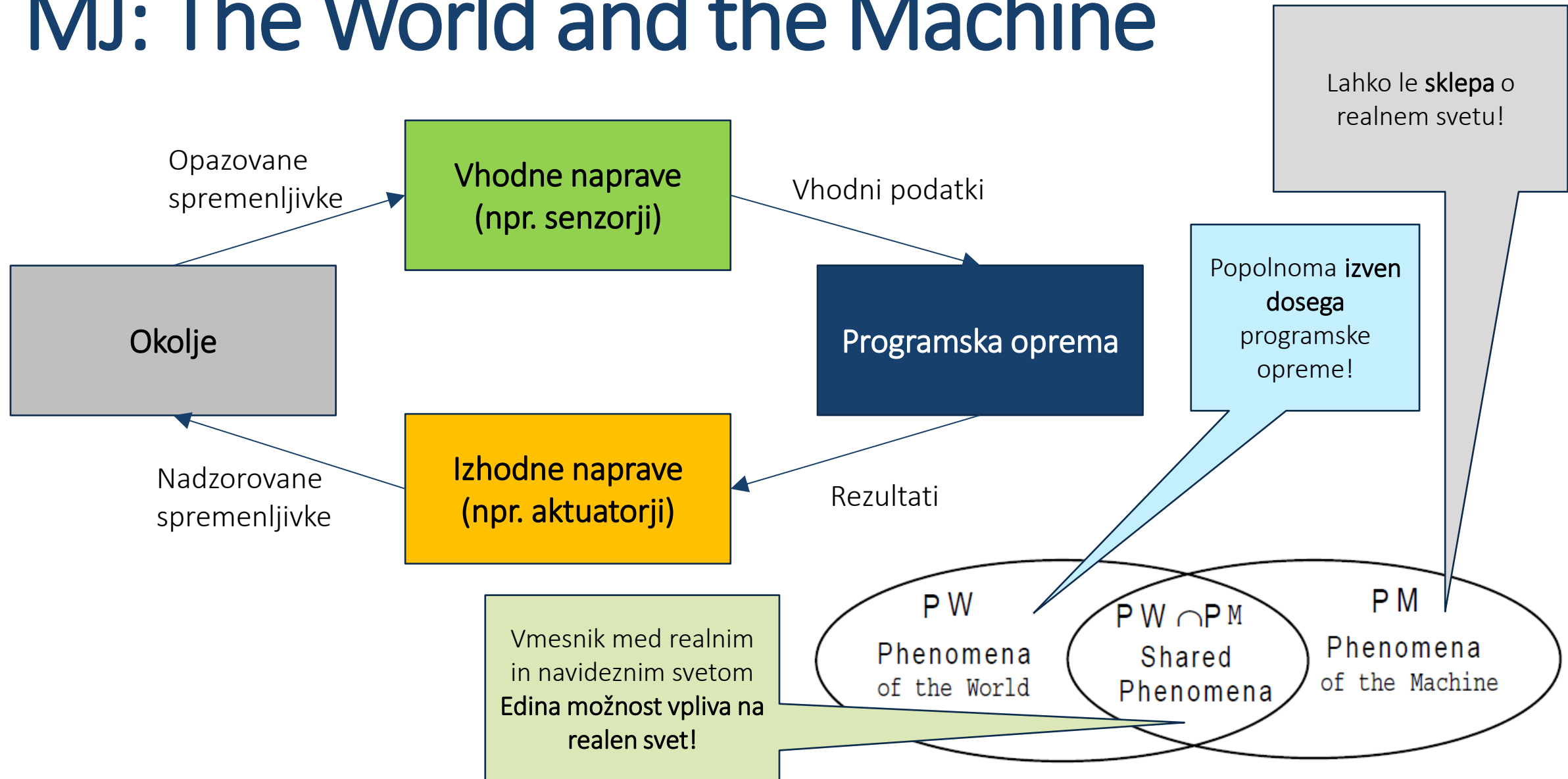
Michael Jackson
MAJ Consulting Ltd

Abstract

As software developers we are engineers because we make useful machines. We are concerned both with the *world*, in which the machine serves a useful purpose, and with the *machine* itself. The competing demands and attractions of these two concerns must be appropriately balanced. Failure to balance them harms our work.



MJ: The World and the Machine



Primer: Polet Lufthansa 2904

Frankfurt → Varšava

Airbus A320-200

Med pristajanjem letalo ni zaviralo
in je “zletelo” izven pristajalne
steze

2 smrtni žrtvi, 56 ranjenih

Zakaj je zavorni sistem odpovedal?



Primer: Polet Lufthansa 2904

Zaviranje s povratnim potiskom motorjev

Povratni potisk se ni sprožil!

Črna skrinjica je pokazala, da tudi poizkus ročne aktivacije ni bil uspešen.

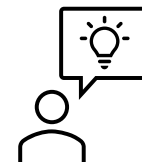
Mehanizem povratnega potiska ni bil pokvarjen.

Varnostna zahteva: aktivacija povratnega potiska je možna le, ko je letalo na tleh!



Ugotovitev:

Implementacija omejitve je bila vezana na vrtenje koles (>130 kmh)!



Kaj je torej šlo narobe?

Močno deževje, voda na pristajalni stezi

Efekt “aquaplaninga”

Okolje:

smo na tleh

Informacijski sistem:

kolesa se ne vrtijo dovolj hitro → nismo na tleh

Je bil zavorni sistem pravilen / kakovosten?

Kdo ga je “polomil”? Če sploh kdo... *[pozor: zaradi tega sta 2 umrla!]*



Primer #2: Pametni toaster

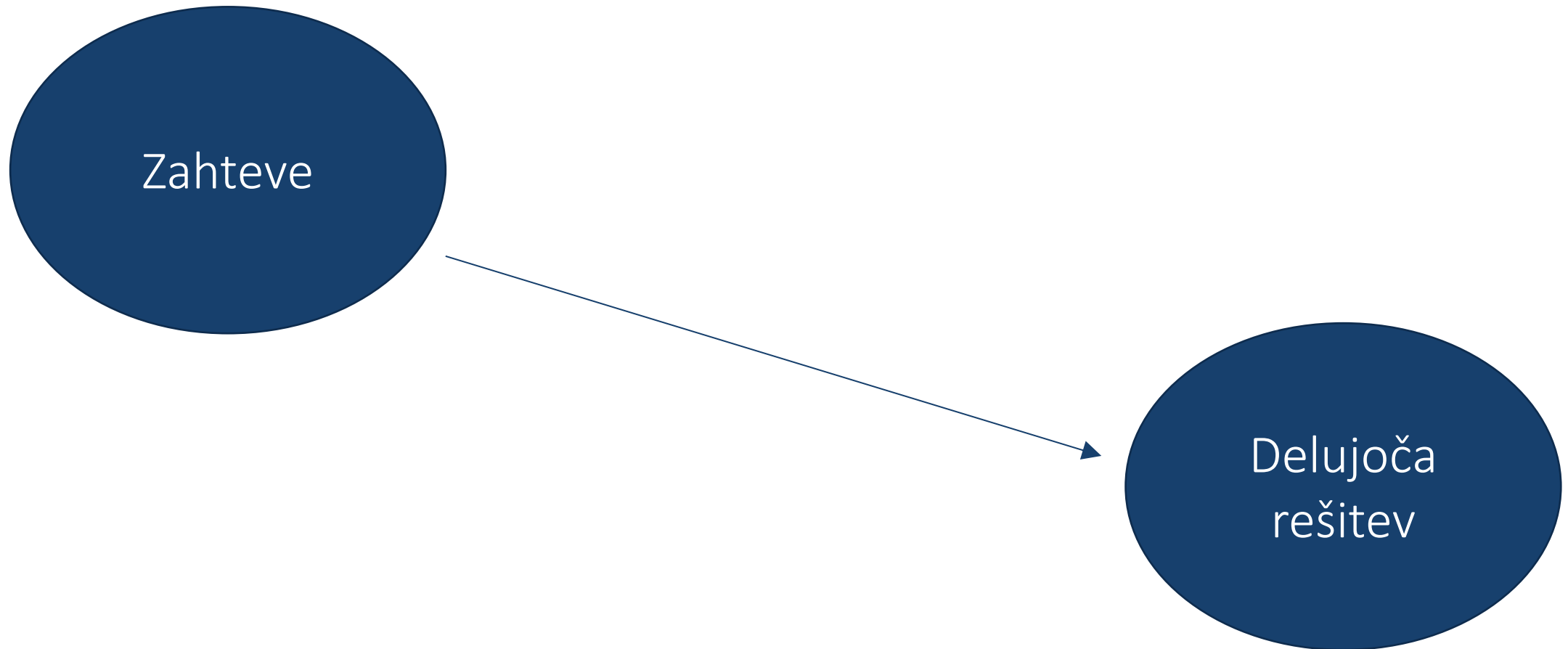
Možna nastavitev stopnje
porjavitve toasta

Ko desežemo stopnjo, izmet...



Razlika med “kakovostnim” in “nekakovostnim” pametnim toasterjem?

Razvoj (informacijskih sistemov)



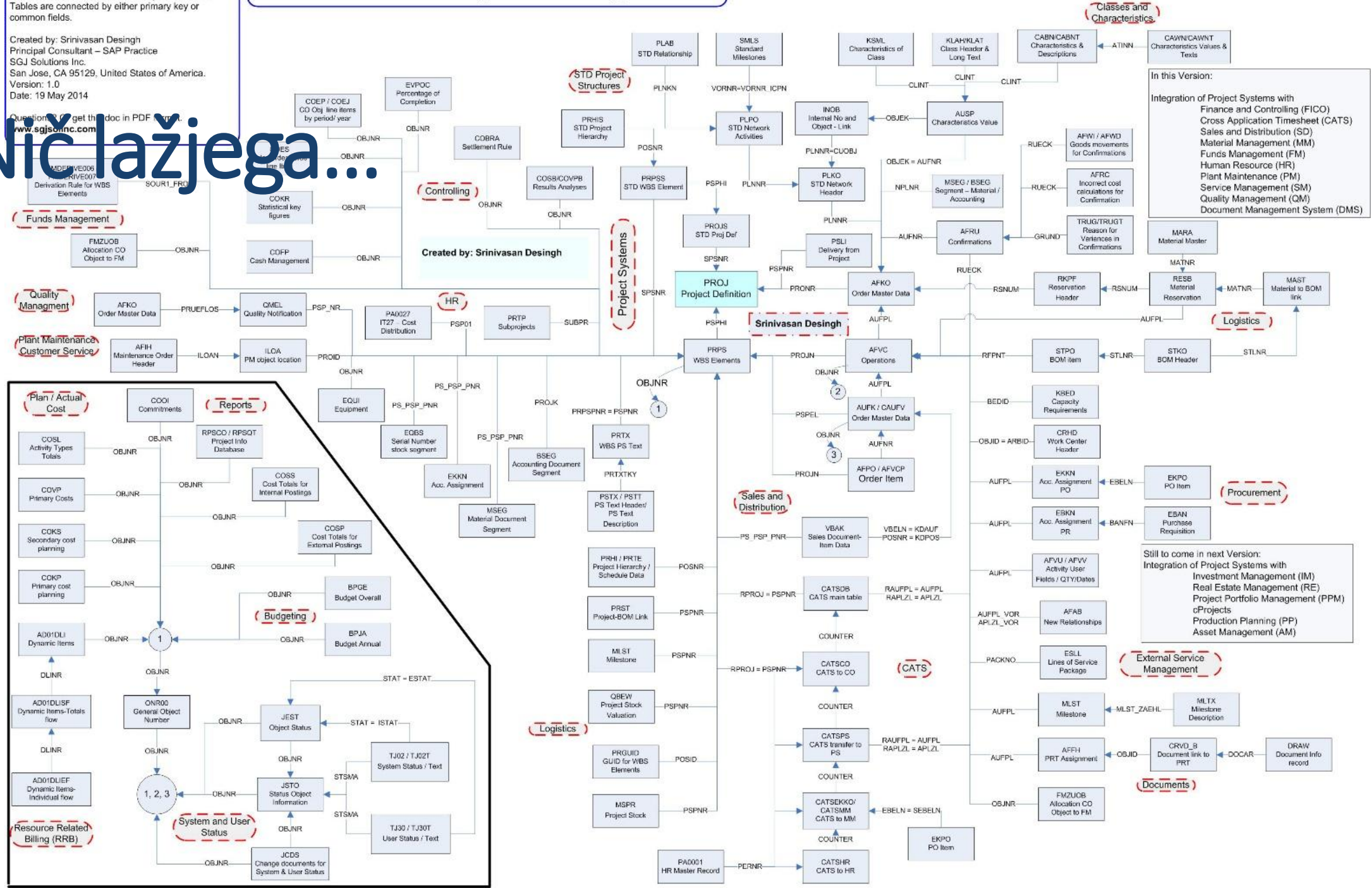
Follow the arrow mark towards Project Definition.
Tables are connected by either primary key or
common fields.

Created by: Srinivasan Desingh
Principal Consultant – SAP Practice
SGJ Solutions Inc.
San Jose, CA 95129, United States of America.
Version: 1.0
Date: 19 May 2014

Questions? Get the doc in PDF format.
www.sgjsolinc.com

You are free to share this document. "Freely you have received. Freely give. Matthew 10:8"

Ničlažjega...



Programska oprema...?

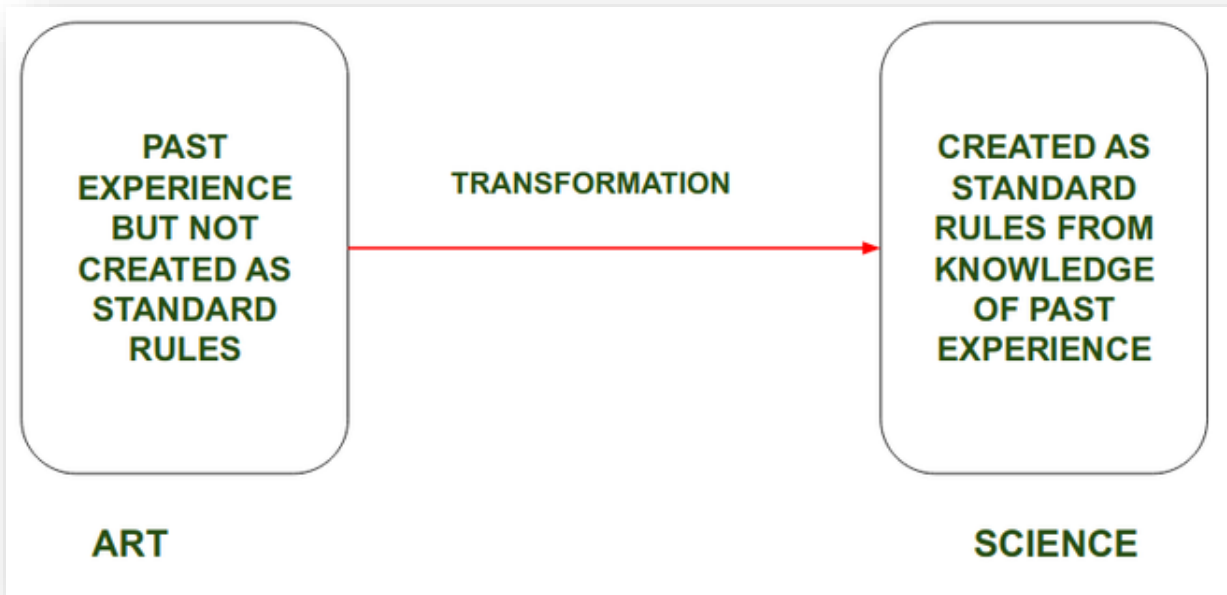
Jo lahko definirate?

Govorimo o umetnosti ali inženirski disciplini?

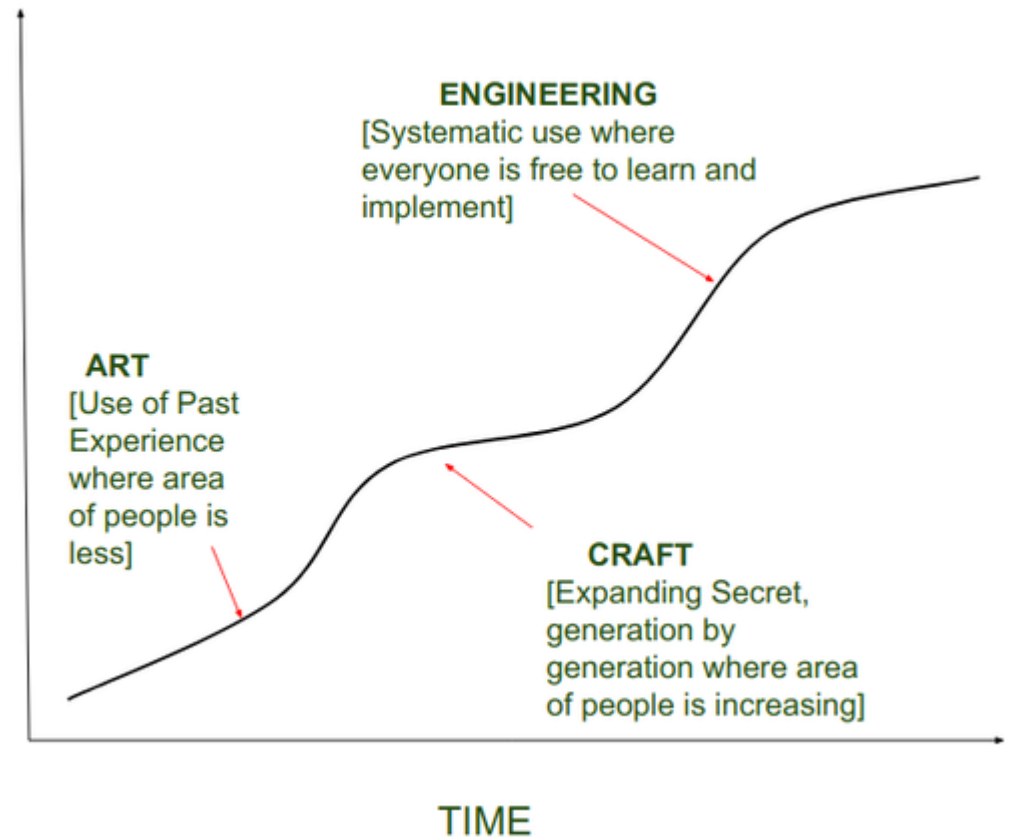
Razlike?

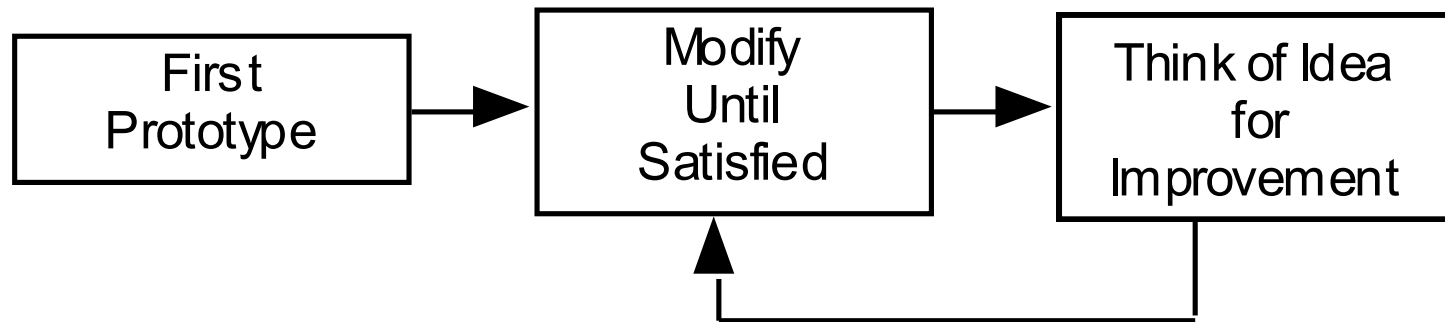
Lastnosti umetnosti?

Lastnosti inženirskega pristopa?



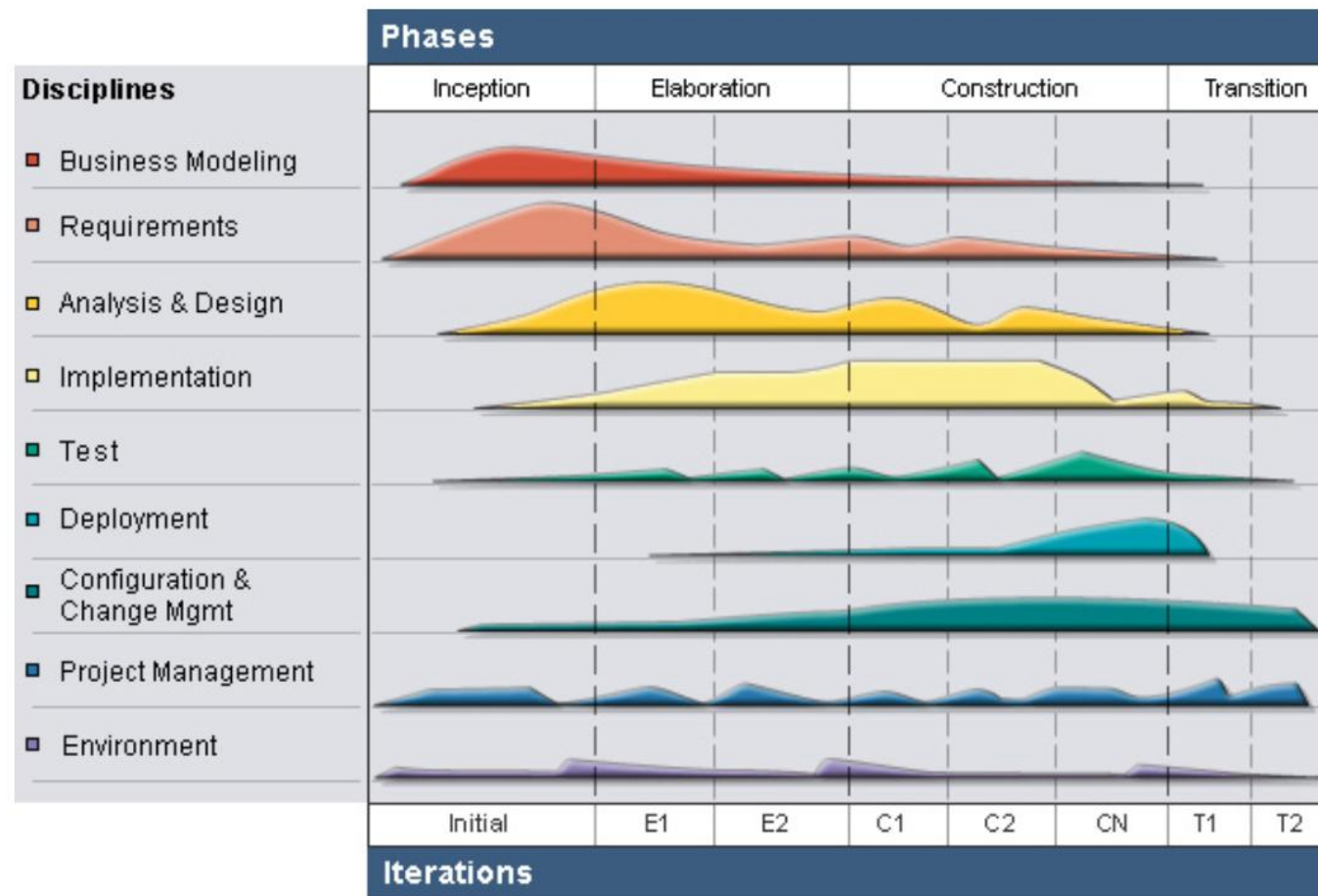
T
E
C
H
N
O
L
O
G
Y





TAKO?

ALI TAKO?



Programska oprema je izdelek

Programska oprema / informacijski sistem / informacijska rešitev je izdelek

Pogosto:

- Težavna za uporabo

- Polna napak

- Težko jo je preizkusiti

- Nobene garancije

Super izdelek, ane? 😊

„Splošno znane“ domneve

- Kdorkoli lahko izdelava neko rešitev? X
- Programsko opremo je zelo enostavno spreminjati? X
- Programska oprema se nikoli ne iztroši? X
- Tale „malenkost“ bi morala biti poceni? X
- Razvoj programske opreme je skoraj v celoti avtomatiziran? X

Za izdelavo informacijskih rešitev je dovolj poznavanje razvoja.

X

(Skoraj) nikoli ne boste
razvijali rešitev za domene,
kjer ste strokovnjaki!

Pa domena?

(Skoraj) nikoli ne boste
sami uporabniki svoje
programske opreme!

Vpogled po

🔍

||||

⊕

SREDSTVU

OSEBI

SM

LOKACIJI

1200 Intersport ISI, d.o.o.

POČISTI IZBOR

PREMAKNI

PREDLAGAJ ZA ODPIS

Intentarna številka

88

Sredstvo

PN Lenovo Th

Serijska številka

R9A35EA

Stroškovno mesto

Vodstvo nabav

Dodatni podatki

Predlagaj za odpis

Počisti s seznama

Premakni

Inventura

||||

⊕

Iskanje ...

✓ POTRDI

0010701

Inventarna številka: 341791

Sredstvo

Monitor LCD LEN LT2252p, InvNo:341791

Serijska številka

V8ET484

Stroškovno mesto

VODSTVO UBS IN NABAVA

Inventarna številka: 330981

Sredstvo

PC Lenovo ThinkCentre M58, InvNo:330981

Serijska številka

R8C04K4

Stroškovno mesto

VODSTVO UBS IN NABAVA

Inventarna številka: 350044

Sredstvo

Monitor LCD LEN LT2252p, InvNo:350044

Serijska številka

V885638

Stroškovno mesto

VODSTVO UBS IN NABAVA

Inventarna številka: 298796

Sredstvo

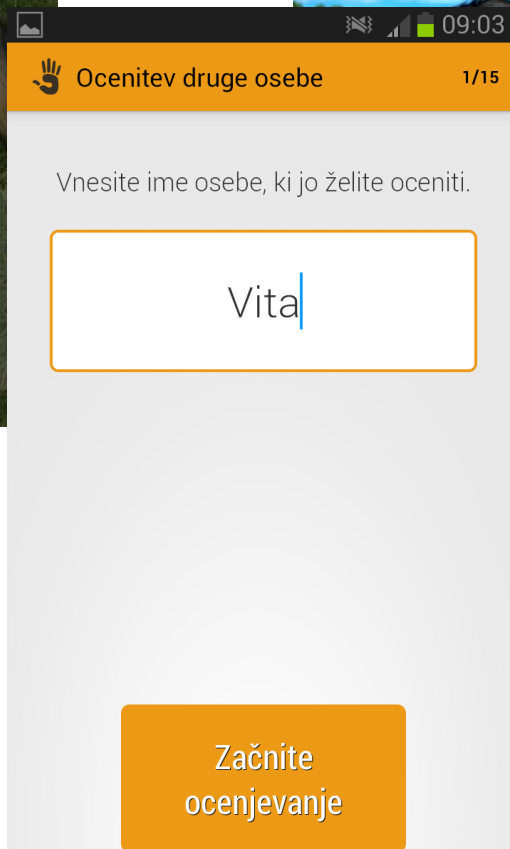
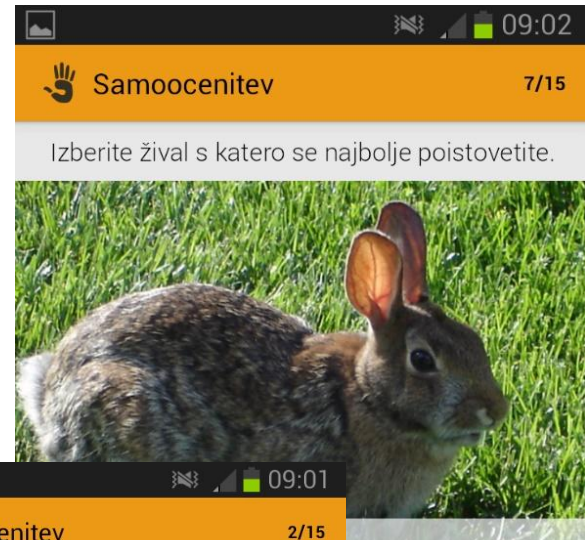
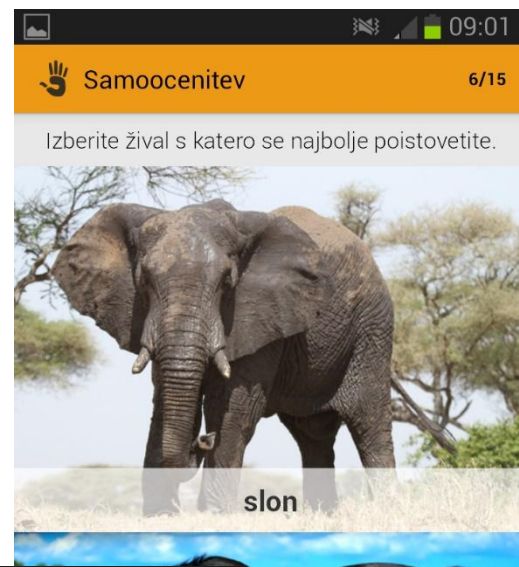
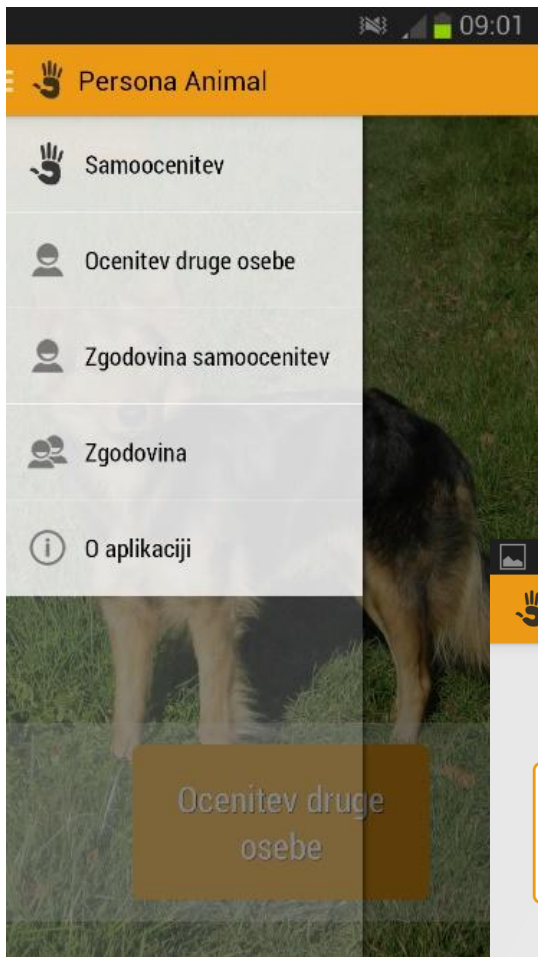
PC Siemens Esprimo P7936 CEL DC, InvNo:298796

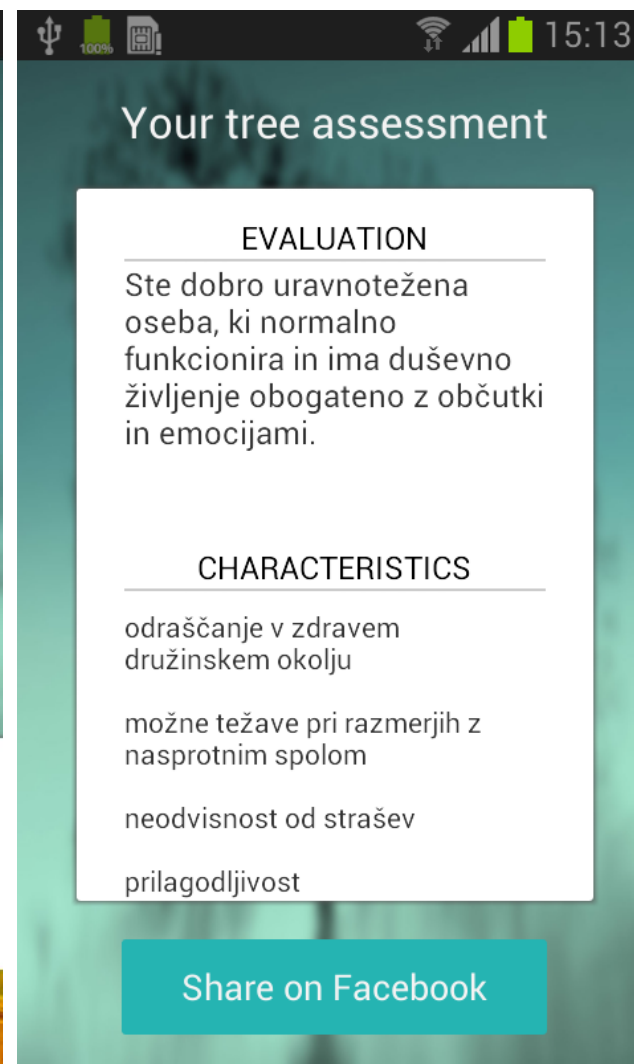
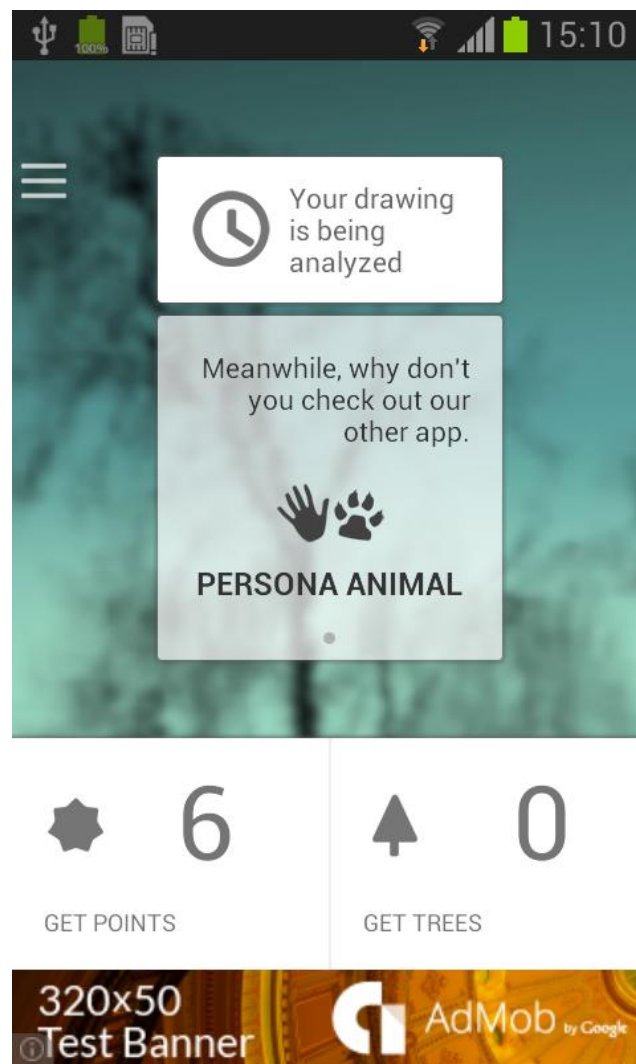
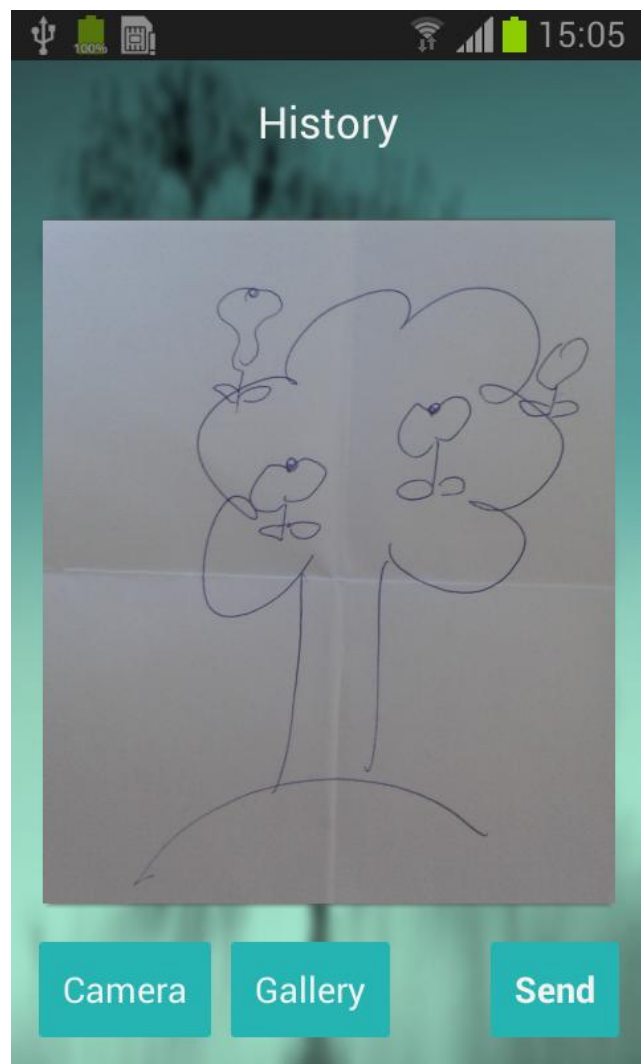
Serijska številka

YL6R004445

Stroškovno mesto

VODSTVO UBS IN NABAVA





GET YOUR VITALIS HEALTH REPORT

The Health Screening System equipped with sensors in combination with artificial intelligence collects individual health data and generates your health profile report.

LEARN MORE >



24ALIFE WELL-BEING PREVENTIVE SOLUTIONS DEVELOPED IN COLLABORATION WITH MAYO CLINIC

24alife is a joint venture of Mayo Clinic and Mikropis bringing together 150 years of health science and 33 years of technology expertise. Together we are developing innovative health and wellness mobile solutions, that create a world where people connect, share and heal together.



Nadzorna plošča



Povzetek dneva



Koledar



Aktivnosti



Prehrana



Meritve



Analize



Merilne naprave

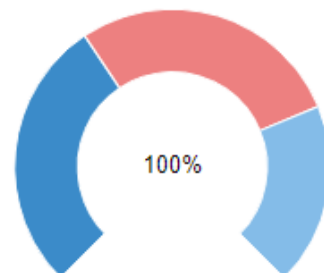


Build id: 20190614_1000

< torek, 02. 07. 2019 >

Nadzorna plošča

Spanje

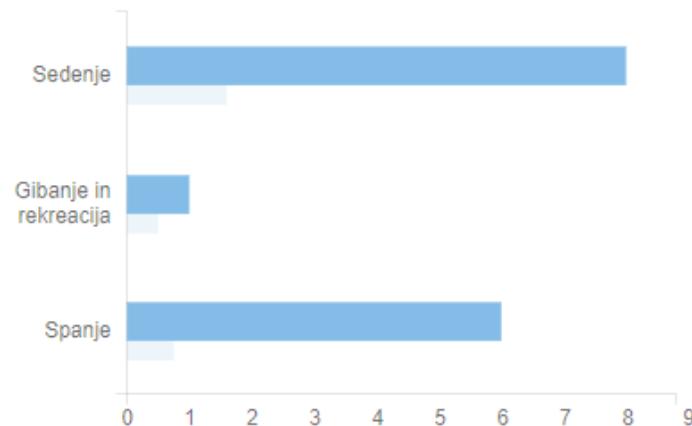


8 h od 8 h

< 02. 07. 2019 >



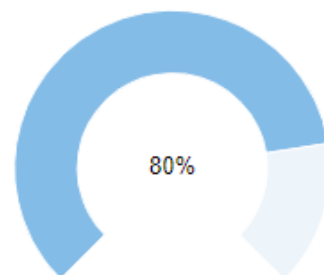
Stopnja dnevne aktivnosti



< 02. 07. 2019 >



Dnevni koraki



Voda



Za ta dan ni podatkov.

Prijavnica za državno robotsko tekmovanje v kategoriji RoboCupJunior Slovenija Open

Sola

Izberite naziv šole

Naziv šole

Naziv

Polna številka Polja

Mentorji

Mentor 1

Ime Priimek

E-pošta Telefon

Tekmovanje

Izberite disciplino 0 Izberite nivo 0

Ekipa

Ime ekipe

☐ Nalena ekipa ☐

Tekmovalec 1

Ime Priimek Razred

Tekmovalec 2

Ime Priimek Razred

Regijsko predtekmovanje

Izberite organizatorja predtekmovanja 0

Regija

Dosaženo mesto

Dosaženo število točk

Izjave o sprejemanju pogojev

☐ Mentor ekipe potrjuje, da sem od staršev vseh tekmovalcev pridobil soglasje o fotografiranju in objavi tekmovalčevih imen in primolov ali fotografij na spletnih straneh v šoli, poročilih in medijih.

☐ Mentor ekipe potrjuje, da smo seznanjeni in sprejemamo aktualna pravila tekmovanja.

☐ Javila je v celoti in pravilno izpolnjena.

☐ Nisem robot.



Thematic

Find out more

Build ID: BESTMED_PLATFORM_v2021.06.01

Veliko „zvrsti“ programske opreme

Realnočasovni sistemi: nadzor potniškega prometa

Vgrajeni sistemi: kamere, GSP, radar detektorji... 😊

Procesiranje podatkov: izdaja računov, izračun plač ipd.

Posredovanje informacij: spletni sistemi, digitalne knjižnice

IoT: vreme

Sistemska programska oprema: operacijski sistemi, prevajalniki

Komunikacijska programska oprema: usmerjevalniki, preklopniki, videokonferenčni sistemi

Urejanje gradiv: besedil, predstavitev ipd.

Znanstvena: simulacije, napovedovanje vremena ipd.

Grafična: video in avdio produkcija

...

Programska oprema kot izdelek

Kompromis:

Funkcionalnosti, kakovost

Viri (stroški)

Časovni okvir

Programska oprema je draga!

Bistven del so plače razvojnega osebja!

Kaj želimo od programske opreme?

Kako bi definirali uspešno programsko opremo?

Pa neuspešno?

Kriteriji uspeha so drugačni glede na zorni kot (vodstvo organizacije, tehnično osebje, uporabniki ipd.)



Kompromisi!

Finance / obseg / časovni okvir

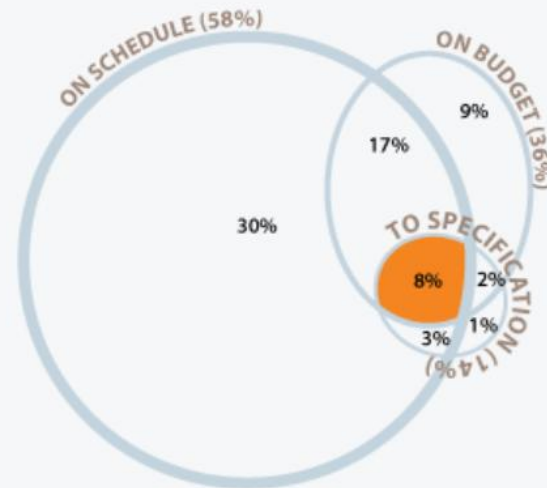
Poudarek na posameznih aspektih kakovosti

Dojemanje uspeha in neuspeha

How do you define software development success?

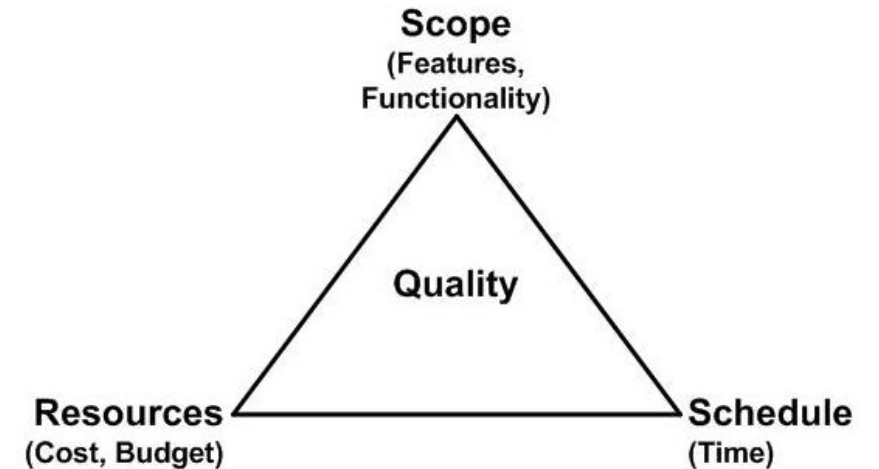
The definition of success for software development projects varies by team. The 2013 IT Project Success survey found that 58% of respondents valued being on schedule, 36% on budget, and 14% building to specification. When it comes to being on budget and on time, only 25% of respondents valued those two success factors together. Only 8% of respondents valued all three of on time, on budget, and built to specification.

Less than one in ten IT professionals define success as "on time, on budget, and to specification."



Source: 2013 IT Project Success Rates Survey, Ambyssoft.com/surveys/success2013.html
Copyright 2014 Scott W. Ambler + Associates

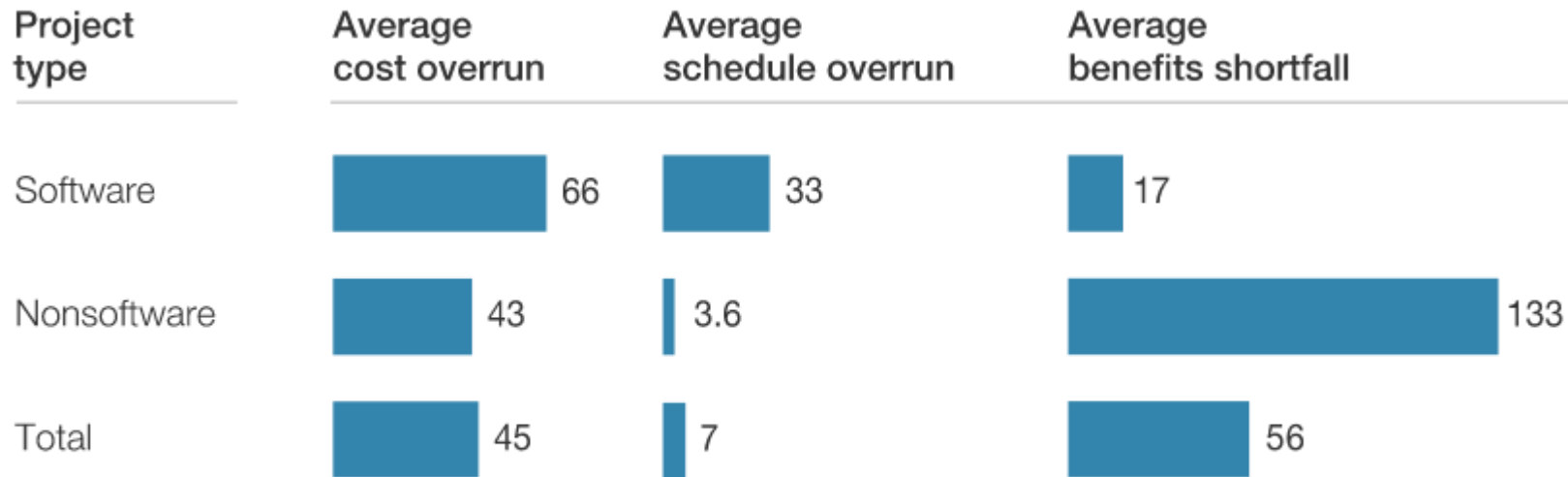
SCOTT AMBLER
+ Associates



Copyright 2003-2006 Scott W. Ambler

<http://www.ambyssoft.com/essays/brokenTriangle.html>

Je res tako “hudo”?



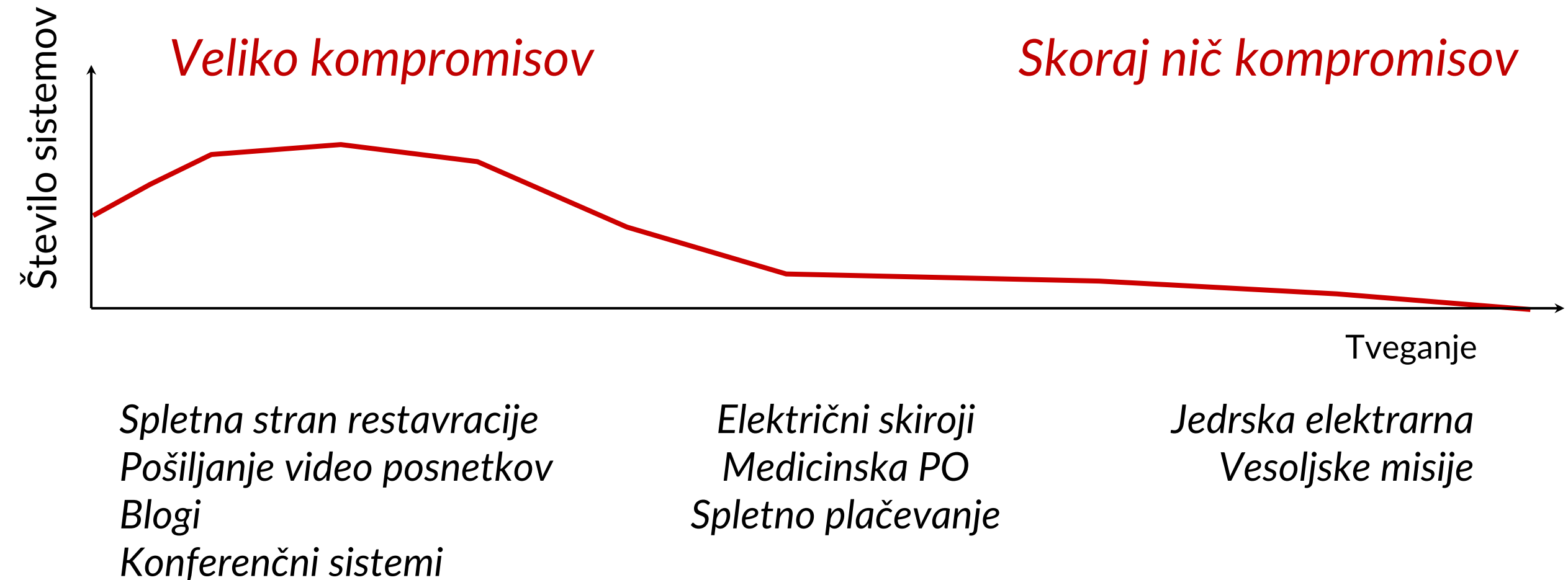
Source: McKinsey–Oxford study on reference-class forecasting for IT projects

Robert Prebil: Usodne napake pri informacijskih projektih

Kot naročnik imate nekako **16,1%** možnosti, da boste rešitev, ki vam jo je izvajalec obljubil, tudi **dejansko dobili**. Približno malo manj kot **30%** je vaša verjetnost, da sploh ne boste dobili **ničesar**. Najbolj verjetno pa je, da vas bo projekt **stal** približno **dvakrat toliko**, kot ste mislili, da vas bo in da bo **trajal** malo manj kot **dvakrat toliko** časa, kot ste mislili, da vas bo. Pa še od tega, kar ste mislili, da boste dobili, boste v **povprečju** dobili le **približno 61%**.

“

COTS vs. domenski sistemi

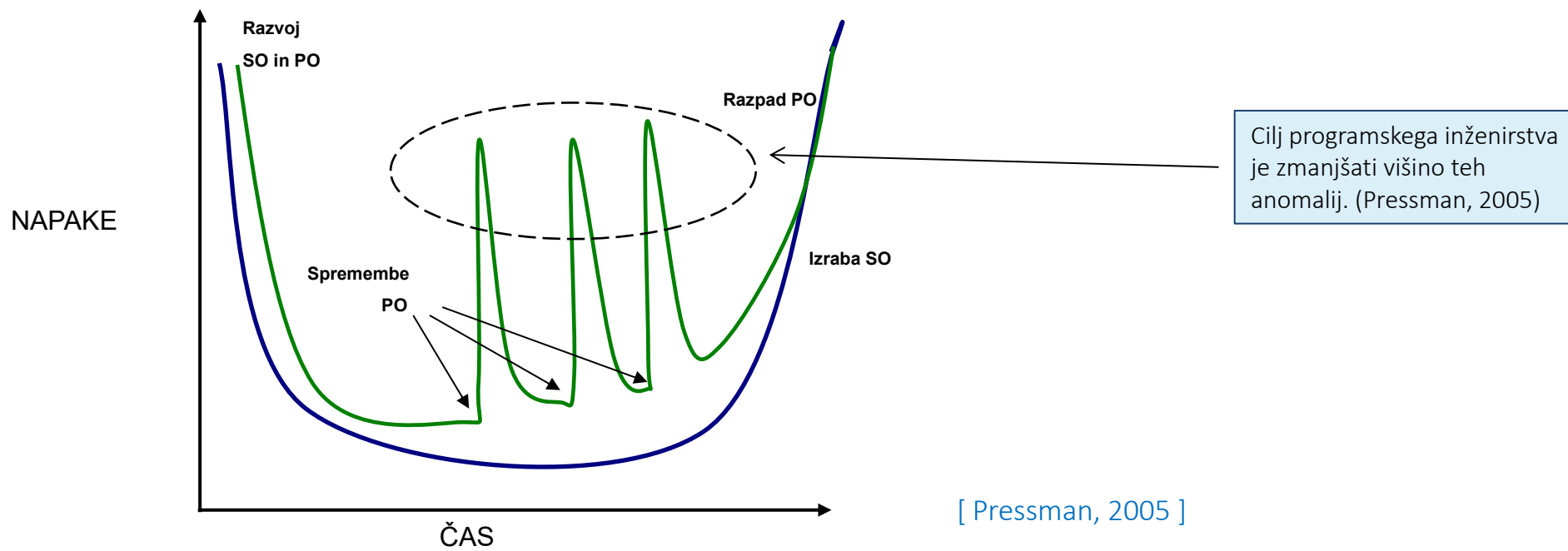


Programska oprema vs. Strojna oprema

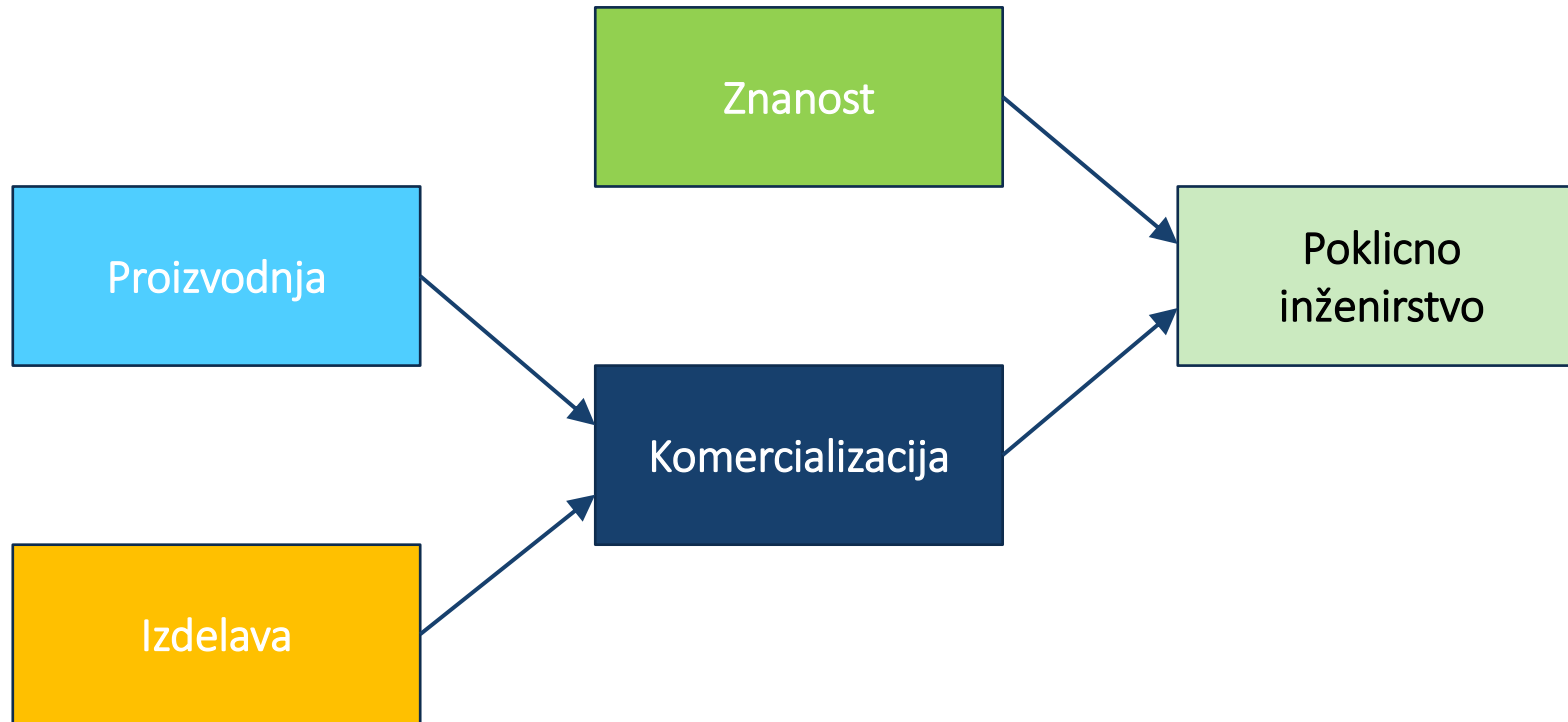
Programska oprema se **razvija** in se ne proizvaja v klasičnem smislu.

Strojna oprema se izrabi, programska pa s časom **razpade**.

Večina PO je kljub trendu ponovne uporabe še vedno izdelana **po naročilu** in z majhnim deležem recikliranih komponent.



Proizvodnja, Znanost, Inženirski pristop



Inženirski pristop?

Inženirji/ke

Z uporabo

znanstvenih spoznanj,
upoštevanjem standardizacije,
poznavanja ekonomije,
upoštevanja socioloških in
ekonomskih omejitev

izumljajo, načrtujejo, gradijo, vzdržujejo, izboljšujejo materiale, naprave, stroje, sisteme, procese.

Za katere inženir sprejme odgovornost!



Inženirski pristop kot poklicna disciplina

IEEE: The application of a systematic, disciplined, quantifiable approach to the development, operation, maintenance of software; that is, the application of engineering to software.

Postopek reševanja izzivov na tržišču z uporabo sistematičnih (ponovljivih) razvojnih metod ob upoštevanju stroškovnih, časovnih, kakovostnih in drugih omejitev.

Software engineering encompasses a process, methods and tools. (Pressman)

Software development [IEEE]

IEEE Standard Glossary of Terminology:

The process by which **user needs** are translated into a **software product**. The process involves translating user needs into software requirements, transforming the software requirements into a design, implementing the design in code, testing the code and, sometimes, installing and checking out the software for operational use. These activities **may overlap** or be **performed iteratively**.

Poklicno inženirstvo

Software Engineering - 1968

Postane jasno, da bi tudi pri razvoju programske opreme bilo potrebno aplicirati inženirske pristope

Inženirstvo je (po navadi) licencirana dejavnost

Kaj to pomeni?

Zakaj licencirana?

Programsko inženirstvo sicer večinoma ni licencirano (regulirano), a kljub vsemu JE inženirstvo

Pogosta zmota inženirjev

...reševanje izzivov na tržišču... (cilj programskega inženirstva)

Ali to samodejno tudi pomeni (zgolj) razvojne aktivnosti?

Ali dodajanje (nepotrebnih) funkcionalnosti pri tem pomaga?

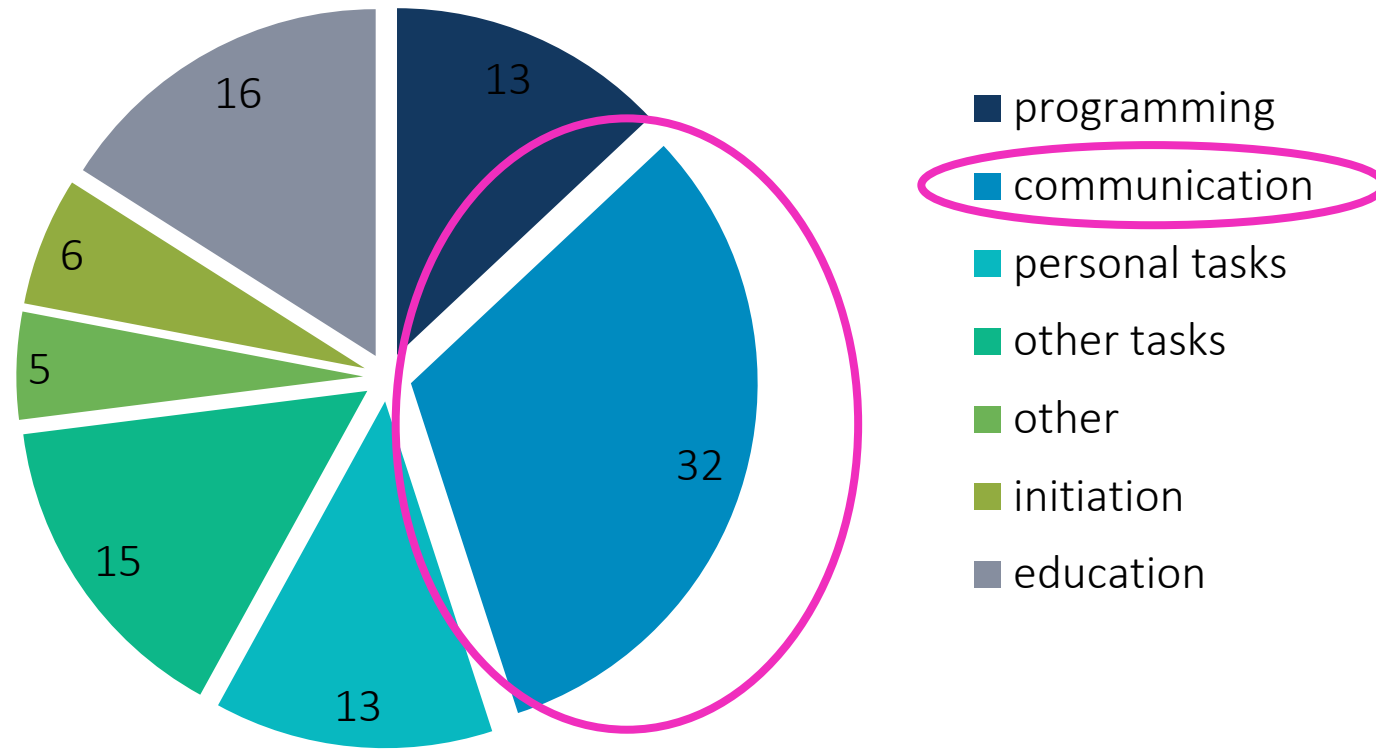
Izkaže se, da je ena najpomembnejših aktivnosti komunikacije (npr. za ustrezno razumevanje izzivov)

ERP

Evidenca članstva?

CRM

Razvoj vs COTS?



Ko-mu-ni-ka-ci-ja?!?

Mnogo relacij

Razvijalci – stranke – uporabniki - ...

V koliko primerih menite, da boste razvijali produkte iz “svoje branže”?

Ekstremen primer: razvojna ekipa šteje 80 članov.

Koliko jih “kodira”?

Bolj življenski primer: enostavna mobilna aplikacija “Persona Animal”

Ko najbolj očitne stvari več niso očitne

Informatiki znamo zakomplicirati 😊 tudi najbolj enostavne stvari...

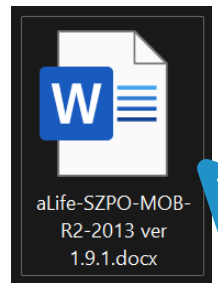
Besednjak
(glossary)

Definiranje
uporabnikov

Tabela 1 – Definicije

Izraz	Definicija
Strokovnjak	Strokovnjak je uporabnik, ki ima pravice ustvarjanja in zapiranja skupin, sprejemanja uporabnikov v skupino, izločevanje uporabnika iz skupine, pošiljanja sporočil skupini, vpogled v informacije uporabnikov znotraj skupine, samostojno oblikovanje programa vadbe ipd.

Primer nefunkcionalnih zahtev:
ciljna platforma za aplikacijo: mobilni telefon s sistemom Android?



Effort Distribution per Activities for Small Software Development Project Uses Prototype Model

Sholiq
Department of Information Systems
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus ITS Sukolilo-Surabaya 60
Surabaya, Indonesia
sholiq@is.its.ac.id

Arifin Puji Widodo

Teguh Sutanto

Phases
Design
Code
Test
Transition

TABLE 1

Phase	software (%)	existing software (%)	software (%)
Requirements Analysis and Design	20	15	5
Detail Design, Code and Unit Test	57	10	5
SW Integration & Test	23	40	30
Relative Effort	100	65	40

No	Activity	Roles (%)						Total
		Project Manager	System Analyst/ Design	Programmer	Tester	Technical Support	Documenter	
1	Software Development	8.11	14.46	36.12	2.84	1.46	1.82	64.81
	Requirement	1.32	1.18	1.45	0.16	0.16	0.00	4.28
	Design	1.35	1.87	1.12	0.00	0.00	0.00	4.34
	Build Prototype	0.99	2.49	6.00	0.40	0.00	0.00	9.87
	Costumer Evaluation	0.79	0.65	2.11	0.49	0.00	0.00	4.05
	Coding	2.21	3.63	17.14	1.42	0.53	1.45	26.37
	Testing	0.46	3.27	3.36	0.36	0.00	0.00	7.46
	Acceptance & Deployment	0.99	1.37	4.94	0.00	0.77	0.37	8.44
2	On Going Activity	7.94	3.66	4.81	0.96	1.22	2.80	21.39
	Project management	5.44	1.47	0.99	0.00	0.00	0.79	8.69
	Configuration management	1.09	1.18	0.66	0.33	1.22	0.56	5.03
	Training and technical support	0.99	0.69	2.50	0.63	0.00	0.00	4.80
	Documentation	0.43	0.33	0.66	0.00	0.00	1.45	2.86
3	Quality and maintenance	2.14	1.80	6.59	0.82	2.44	0.00	13.80
	Quality assurance	2.14	1.80	2.97	0.82	0.53	0.00	8.26
	Evaluation and maintenance	0.00	0.00	3.63	0.00	1.91	0.00	5.54
	Total	18.20	19.92	47.52	4.62	5.12	4.62	100.00

SALEH [21] AND

Primandari & Sholiq (%)
1.60
7.50
6.00
52.00
5.50
3.80
4.30
8.40
1.00
7.00
0.90
2.00
100.00

Ključni principi programskega inženirstva

Abstrakcija

Poenostavljanje! KISS

Formalnost

Sledimo uveljavljenim, preizkušenim, standardnim metodam, pristopom.

Delitev

Delitev sistemov na podsisteme

Hierarhičnost

Uporaba pristopov kot npr. od spodaj navzgor, od zgoraj navzdol, mešano.

Praktični principi #1/2

1: Vzrok za obstoj

PO = dodana vrednost!

2: KISS – Keep it simple & stupid

Enostavnost, a ne na račun funkcionalnosti.

„Ockhamova britev“: Izmed dveh enako dobrih rešitev je boljša tista, ki je krajša (enostavnejša).

3: Ohrani pogled na vizijo

Posamezne komponente vedno snuj z mislijo na končno vizijo.

Praktični principi #2/2

4: Izdelek bodo v večini primerov uporabljali drugi

Postavite se v vlogo drugih. „Uporabniki“ bodo tudi programerji (načrt) in vzdrževalci (koda)

5: Misli na prihodnost

Pripravite izdelek na kasnejše razširitve.
Razumna splošnost.

6: Načrtuj ponovno uporabo

Ponudi in uporablaj!

7: Razmišljaj

Razmislite preden greste v akcijo.
Ni sramota priznati, da nečesa ne veste.

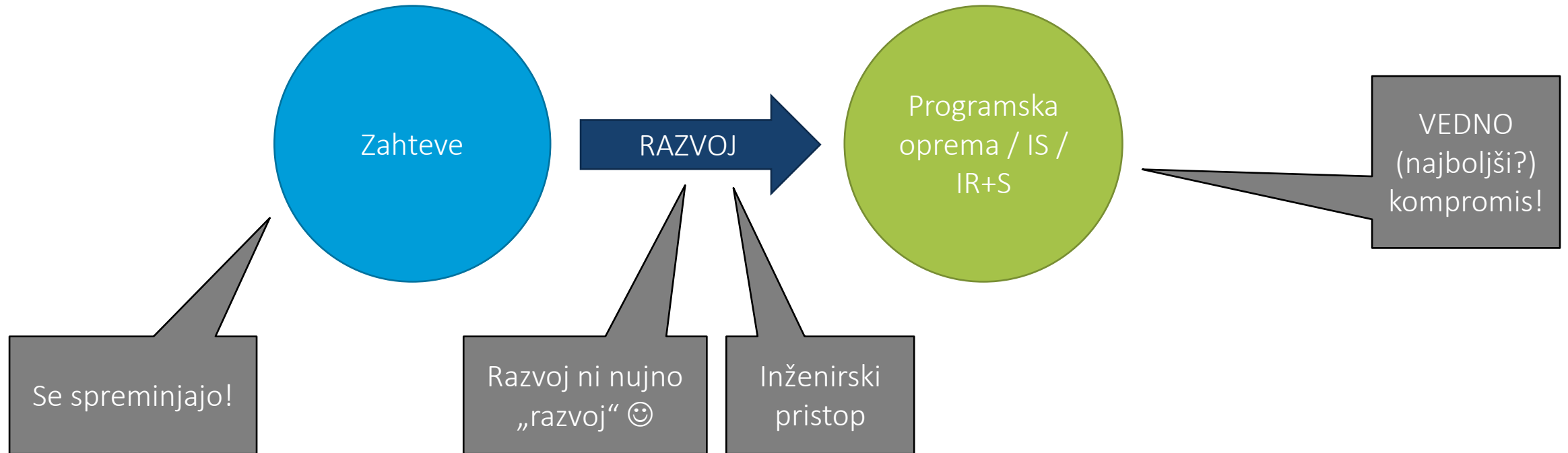
Clients



Users



Razvoj informacijskih sistemov!



SIMPLY EXPLAINED

Razvoj in razvojne aktivnosti

Analiza, zbiranje zahtev

Načrtovanje

Prototipiranje

Implementacija

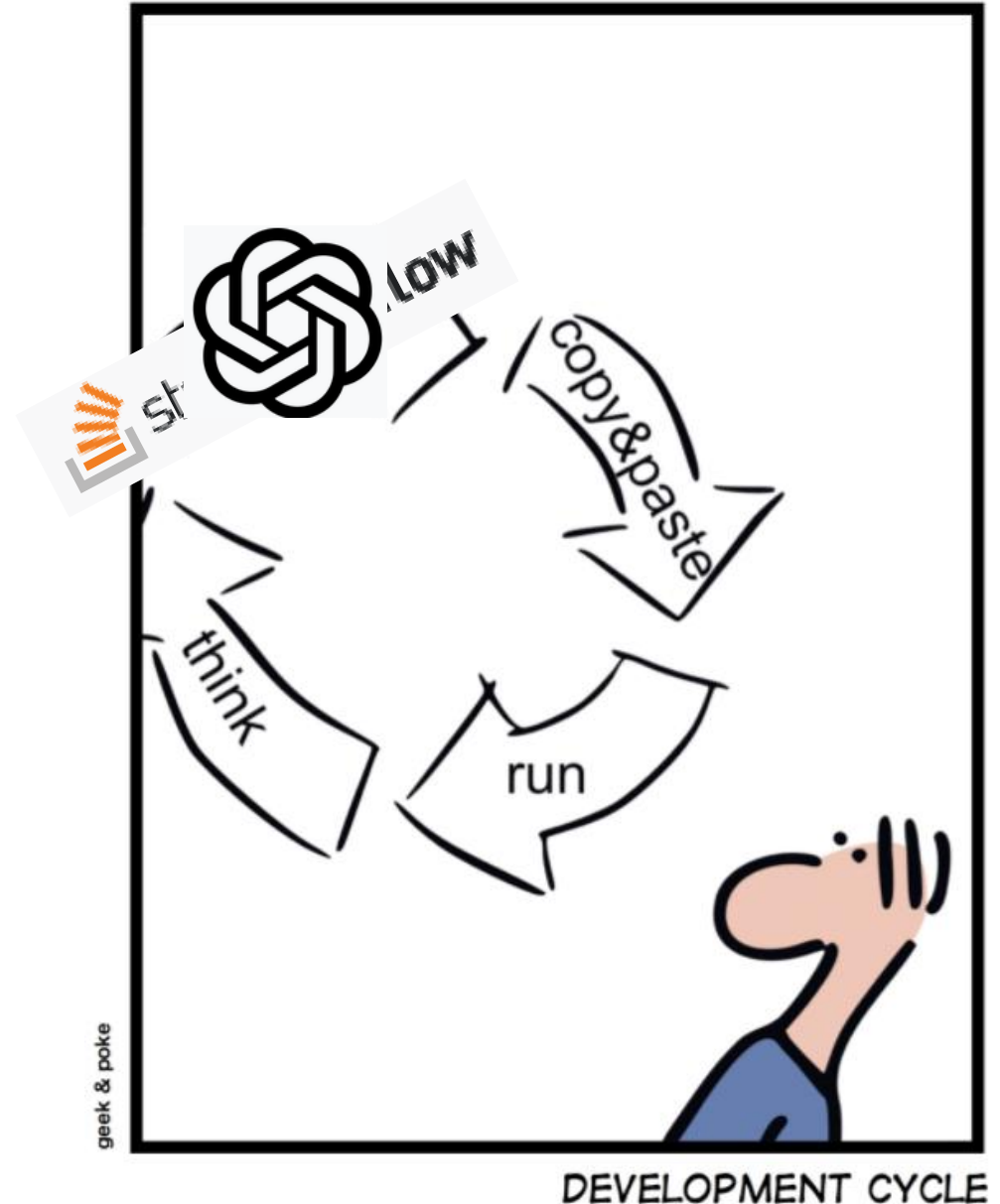
Testiranje

Namestitev

Vzdrževanje

...

Sopomenke?



Organizacija razvojnih aktivnosti

S pomočjo t.i. **procesnih modelov** razvoja programske opreme / IS / IR

Nekaj primerov (ki jih že poznamo)?

- Waterfall

- Kaskadno

- Sekvenčno

- Iterativno

- Spiralno

- Prototipiranje

- ...

Proces razvoja programske opreme

Osnovne predpostavke:

Dober proces → dober izdelek

Dober proces → zmanjšana tveganja

Dober proces → visoka transparentnost

Ni „standardnega“ procesa razvoja

A kljub temu: večina razvojnih ekip naslavlja podobne izzive

→ Tako dobimo **nabor standardiziranih korakov** pri razvoju

Predmet RIS je..

...poglobljeno **spoznavanje procesov** razvoja programske opreme
+ **standardov** / **pristopov** / **orodij**, ki jih omogočajo

In njihov preizkus ;)