

[P271]  
Информациони системи

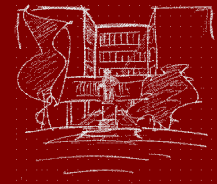
2



Саша Малков  
Универзитет у Београду  
Математички факултет  
2023/2024

[P271]  
Информациони системи

Саша Малков



Тема 2

Улога развојних методологија

[P271] Информациони системи – Саша Малков – 2023/24 – час 2

1

Улога развојне методологије

Осврт на методологије



- На почетку приче о развојним методологијама пробаћемо да одговоримо на следећа питања:
  - Шта је мотивација за увођење развојних методологија?
  - Шта представља једна методологија? Шта чини методологију?
  - Какве врсте методологија постоје?
  - Како је место методологија у савременом развоју ИС?
- Затим ћемо се (у наредним темама) посветити различитим елементима који чине методологије, да бисмо затим упознали и различите методологије

Универзитет у Београду – Математички факултет

[P271] Информациони системи – Саша Малков – 2023/24 – час 2

2

Улога развојне методологије

Сложеност развоја ИС



- Развој информационих система је веома сложен и осетљив процес из више разлога:
  - велики број укључених субјеката
  - различитост субјеката и њихових циљева
  - величина и сложеност система који се моделира
  - различите функције система
  - динамичност и несталност система
  - технички аспекти
  - пословни аспекти

Универзитет у Београду – Математички факултет

[P271] Информациони системи – Саша Малков – 2023/24 – час 2

3



## Потреба за методологијом

- Ране фазе развоја софтвера (до 1960-их) су се одликовале непостојањем широких методологија
- Временом су уочене следеће суштинске потребе:
  - за анализом и пројектовањем система, као видом претходнице програмирања
    - као и за новим субјектима – аналитичарима система
  - за преласком са концепта слабо повезаних колекција појединачних решења на концепт јаче интегрисаних информационих система
  - за усвајањем широке и детаљне методологије развоја која би представљала оквир за све фазе развоја



## Разлози за увођење методологије

- Основни циљеви увођења методологија су:
  - Бољи крајњи резултат
  - Бољи развојни процес
  - Стандардизован развојни процес



## Шта је методологија?

- Методологија развоја информационих система је скуп процедура, техника, алата и документационих техника који помажу развијаоцима система у њиховим напорима да изграде нов ИС.
- Методологија описује ток развоја кроз фазе, подфазе и кораке развоја ИС и предлаже технике и алате које се користе у различитим фазама и корацима развоја.
- Поред самог развоја, методологија предлаже и начине планирања, праћења и процењивања успешности процеса развоја.



## Примери дефиниције

- Методологија је препоручен скуп филозофија, фаза, процедура, правила, техника, алата, документације, управљања и обуке за развијаоце информационих система  
(Медисон, 1983)
- Методологија је скуп принципа и метода, који се у конкретној ситуацији своди на методе који су најбоље прилагођени тој конкретној ситуацији  
(Чекленд, 1981)



## Елементи методологије

- Методологије нам пружају препоручене одговоре на питања:
  - Који послови се обављају у ком кораку?
  - Које резултате је потребно направити?
  - Када и под којим условима се раде који послови?
  - Који услови се морају испоштовати?
  - Који људи се морају укључити?
  - Како се руководи развојем?
  - Како се остварује контрола квалитета?
  - Који алати се употребљавају?



## Елементи методологије (2)

- Свака методологија се одликује:
  - идејом водилом (тј. филозофијом)
  - циљевима
  - фазама животног циклуса
  - техникама које се примењују у одређеним фазама
  - алатима који се употребљавају у техникама
  - улогама субјеката у развоју



## Филозофија методологија

- **Идеја** или **филозофија** методологије
  - основна идеја или скуп идеја, којима се руководи методологија
  - методологија се гради у циљу остваривања или праћења основне идеје
  - неке методологије се више усмеравају социјалном апекту, неке структурном апекту,...
  - упрошћени примери:
    - добро решење је систем који пружа највећу искоришћеност рачунара
    - добро решење је систем који обезбеђује најбољу документацију
    - добро решење је систем који је најевтинији у експлоатацији
    - добро решење је систем који се допада власницима
    - увек тежити једноставности



## Циљеви методологије

- Различитост филозофија има за последицу да методологије могу да имају и различите циљеве
- Циљ методологије усмерава пажњу развојног тима на одговарајуће аспекте система и утиче на избор техника и алата



## Фазе развоја

- Свака методологија дели процес развоја на неке фазе кроз које мора да се прође при развијању ИС
- Садржај и облик фаза, као и њихов прописан ток, представљају последицу филозофије и циља методологије
- Фазе развоја значајно утичу на могућности примене методологије при решавању конкретних проблема



## Технике

- **Техника** је начин обављања неког посла
  - Често се исти посао може урадити применом различитих техника
  - Различите методологије предлажу различите технике
  - На пример:
    - табла се може окачити на зид техником лепљења или техником закуцавања
- Технике обухватају:
  - Начине истраживања
    - интервјуи, упитници,...
  - Начине представљања
    - дијаграми, документација,....
  - Начине пројектовања
    - транзиција једног облика представљања у други, повезивање различитих дијаграма,....
  - ...



## Алати

- **Алати** је средство за примену неке технике
  - Различите технике захтевају различите алате
  - На пример:
    - лепљење захтева лепак и ваљак
    - закуцавање захтева ексер и чекић
- Неки алати подржавају појединачне технике
- Неки алати подржавају читаве методологије
- Употреба добрих алата олакшава динамичне процесе анализирања и пројектовања



## Производи

- **Производ** (или **артефакт**) је сваки резултат рада који настане током развоја информационог система
- Свака примена неке технике у неком развојном кораку има за циљ стварање одговарајућег производа
- Производи могу представљати део информационог система или неопходан предуслов за наредне кораке
- Примери производа:
  - база података
  - формулар
  - упутство за употребу
  - концептуални модел система
  - дијаграм тока података
  - дијаграм случајева употребе
  - ...



## Развојне методологије према оријентацији

- Према оријентацији (фокусу) деле се на:
  - Праћење животног циклуса
  - Процесно оријентисане
  - Структурне
  - Комбиноване
  - Објектно оријентисане
  - Брзе развојне методологије (RAD)
  - Организационо оријентисане



## Развојне методологије...

- Данас ћемо се бавити животним циклусом...
- ...па ћемо почети да упознајемо технике различитих методологија...
- ...после чега ћемо упознати неке процесне, комбиноване и ОО методологије
- Методологије нису решење свих проблема...



## "Пост-медолошка ера"

- "Данашњу ситуацију препознајемо као пост-методолошку еру..."
- "Неке организације су закључиле да методологије које су користиле нису успешне и прешли су на друге методологије. Некима је друга опција била боља, али другима ни нова није била успешна. То је неке навело да одбаце методологије у потпуности."
- "То не значи да методологије нису биле успешне. То значи да оне нису решиле све проблеме које је требало да реше."
  - *Avison, Fitzgerald (2006)*



## "Пост-медолошка ера" (2)

- "Закључујемо да се нечије велике наде из осамдесетих и деведесетих, да ће методологије решити већину проблема развоја ИС-а, нису испуниле. Строго говорећи, међутим, треба правити разлику у таквим критикама методологије између неадекватне методологије и лоше примене и употребе методологије."
- "Анкета спроведена у Великој Британији је показала да је 57% узорка тврдило да користи неку методологију за развој ИС, али од тога је само 11% користило неку комерцијалну методологију без икаквих измена, 30% је користило комерцијалну методологију прилагођену сопственим потребама, а 59% неку методологију (...) која је интерно развијена а не базирана на комерцијалној методологији."
  - *Avison, Fitzgerald (2006)*



## Зрелост области ИС-а

- “У три претходна издања књиге, објављена 1988., 1995. и 2002., бавили смо се са (редом) 9, 12 и 34 тема; 8, 11 и 37 техника; 7, 6 и 12 алата; 8, 15 и 32 методологије.
- Упркос нашем најбољем истраживачком раду, ови бројеви нису повећани у издању за 2006. годину, напротив тамо је дошло и до смањења ових бројева због престанка коришћења неких методологија (и њихових техника и алата).
- То, међутим, не значи да је опало и коришћење методологија и радних оквира и методологија за развој ИС-а. Напротив, видимо да се неке старије методологије успешно користе у агилном и неметодолошком приступу развоју ИС-а.
- Ово такође може да указује на већу зрелост области ИС-а и видимо да се тај процес консолидације наставља.”
- *Avison, Fitzgerald (2006)*

## Литература за тему

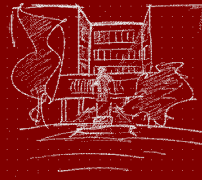


- *Avison, Fitzgerald, Information Systems Development (4.ed), McGraw Hill, 2005*
- *Avison, Fitzgerald, Methodologies for Developing Information Systems: A Historical Perspective. In: Avison D., Elliot S., Krogstie J., Pries-Heje J. (eds) The Past and Future of Information Systems: 1976–2006 and Beyond. IFIP International Federation for Information Processing, vol 214. Springer, Boston, MA, 2006.*

# Информациони системи

Саша Малков

[P271]



Тема 3

## Животни циклуси ИС

## Животни циклус ИС



- Животни циклус информационог система представља скуп развојних фаза, њихов садржај и редослед одвијања
- Животни циклуси су посебно значајни у класичним (процесним, структурним и комбинованим) методологијама
  - Строго описују редослед активности
  - Доследно се поштују
- Током курса ћемо упознати неколико различитих животних циклуса



## Модел водопада

- Животни циклус развоја система (*SDLC – System Development Life Cycle*) је један конкретан приступ концепту животних циклуса
  - први пут предложен касних 1960-их
- Познат је и по именима
  - конвенционална анализа система
  - модел водопада
  - каскадни модел
- Постоји више варијанти, ми ћемо обрадити једну од њих, а на неке друге ћемо се осврнути



## Модел водопада (2)

- Животни циклус по моделу водопада се састоји од фаза кроз које ИС пролази у предефинисаном редоследу:
  - Студија изводљивости (енгл. *feasibility study*)
  - Истраживање система (енгл. *systems investigation*)
  - Анализа система (енгл. *system analysis*)
  - Пројектовање система (енгл. *system design*)
  - Имплементација (енгл. *implementation*)
  - Одржавање (енгл. *maintenance*)
- Име је добио по једносмерном кретању кроз фазе
  - као што се вода само спушта низ водопад



## 1 – Студија изводљивости

- Улога:
  - Сагледавање оквира у којима се разматра унапређење постојећег или прављење новог система
- Исход:
  - Предлог решења
- Следи:
  - Одлука управљачких структура да ли се
    - прихвата предложено решење
    - замисао о промени одбацује или
    - захтева нова студија изводљивости



## 1 – Студија изводљивости (2)

- Обично је унапред временски ограничена на неколико недеља
- Обухвата основну анализу
  - постојећег стања
    - уочавање слабости и проблема
  - жељеног новог стања
    - потребна унапређења
  - из различитих аспеката:
    - техничких,
    - економских и организационих
    - правних и социјалних
- Резултат има облик *закључка* тј. *предложеној идејној решења*
  - Закључак би требало да покаже да ли је извођење могуће из свих посматраних аспеката



## 1 – Студија изводљивости (3)

- Технички аспект студије изводљивости
  - идејни пројекат (**наш групни пројекат**)
  - процена техничке изводљивости, на основу идејног пројекта
- Економски (финансијски) и организациони аспект
  - процена трошкова и добити
  - организациони аспект изводљивости и одрживости
- Правни и социјални аспект
  - евентуална правна ограничења
  - утицај на окружење



## 2 – Истраживање система

- Улога:
  - Детаљно сагледавање постојећег стања и потребних промена
- Исход:
  - Исцрпна слика стања



## 2 – Истраживање система (2)

- Обухвата исцрпно посматрање система:
  - функционални захтеви постављени пред постојећи систем
    - анализа испуњености
    - проблеми
  - функционални захтеви који се постављају пред нови систем
  - додатни захтеви и услови
  - врсте и обим обухваћених података
  - посебни случајеви



## 2 – Истраживање система (3)

- Методе:
  - Посматрање
    - услова рада, уских грла, метода
  - Интервјуи
    - индивидуални и групни
    - ради прикупљања информација о систему
    - ради провере тачности прикупљених информација
    - ради сагледавања простора за промене и стварање истог
  - Упитници
    - ако више људи ради исти посао
    - ако су дислоцирани
  - Прегледање постојеће документације
  - Посматрање узорака материјала на којима се ради





### 3 – Анализа система

- Улога:
  - Разумевање постојећег система
  - Разумевање проблема
  - Разумевање простора за унапређења
  - Обликовање захтева
- Исход:
  - Постављени захтеви



### 3 – Анализа система (2)

- Обухвата анализу прикупљених података о систему:
  - Зашто проблем постоји?
  - Зашто се примењују баш постојећи поступци?
    - Да ли постоје алтернативе?
    - Зашто нису примењене?
  - Како се мења обим података у времену?



### 4 – Пројектовање система

- Улога:
  - Припрема за имплементацију
- Исход:
  - Искрпна документација о свим аспектима предстојеће имплементације система



### 4 – Пројектовање система (2)

- Искрпно документовање:
  - улазних података
  - излазних података
  - тока процеса у систему
  - структуре и организације података
    - пројекат базе података
    - спецификације докумената и сл.
  - сигурносних аспеката и процедура
  - плана имплементације
  - плана тестирања
  - плана транзиције
- Пројекат се може значајно разликовати од оног који је настао у оквиру студије изводљивости



## 5 – Имплементација

- Улога:
  - Изградња новог (унапређеног) система
- Исход
  - Направљен нов систем у складу са захтевима



## 5 – Имплементација (2)

- Обухвата:
  - Прављење свих елемената новог система
    - софтвер, хардвер
    - организациони услови за примену
  - Контролу квалитета
    - тестирање
    - сталне провере коректности
  - Едукацију будућих корисника
  - Припрему документације
    - корисничке
    - развојне
  - Имплементацију сигурносних механизма
  - Транзицију са старог на нови систем



## 6 – Одржавање

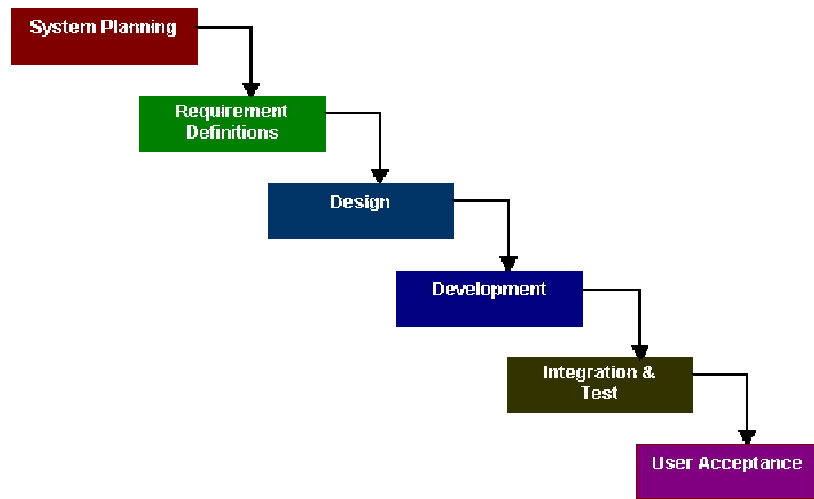
- Улога:
  - Очување сагласности система са окружењем
- Исход
  - Систем прилагођен окружењу



## 6 – Одржавање (2)

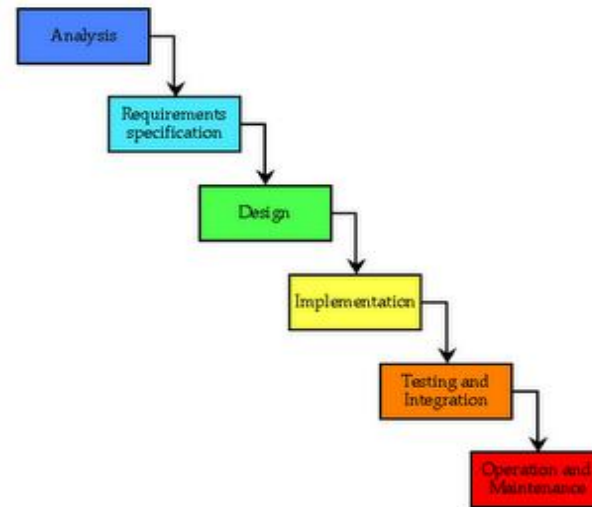
- Одржавање обухвата:
  - Стално сагледавање сагласности организационих аспеката окружења и постојећег ИС
  - Усклађивање ИС са променама у окружењу
  - Уочавање и отклањање накнадно препознатих недостатака

Варијанте модела водопада (1)



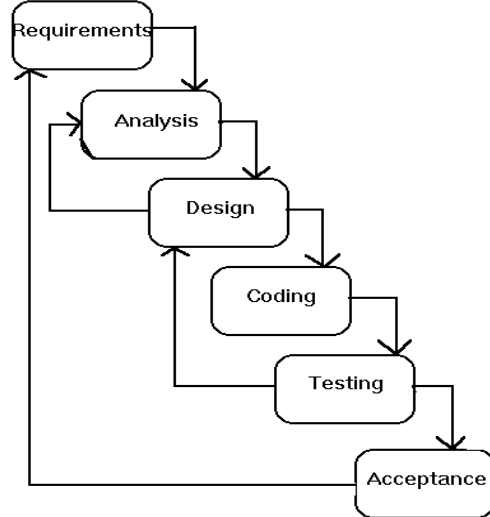
Универзитет у Београду - Математички факултет

Варијанте модела водопада (2)



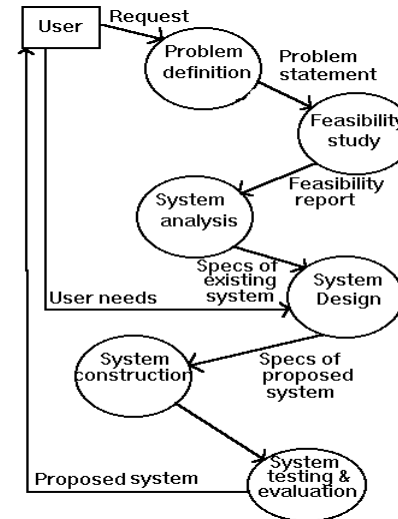
Универзитет у Београду - Математички факултет

Варијанте модела водопада (3)



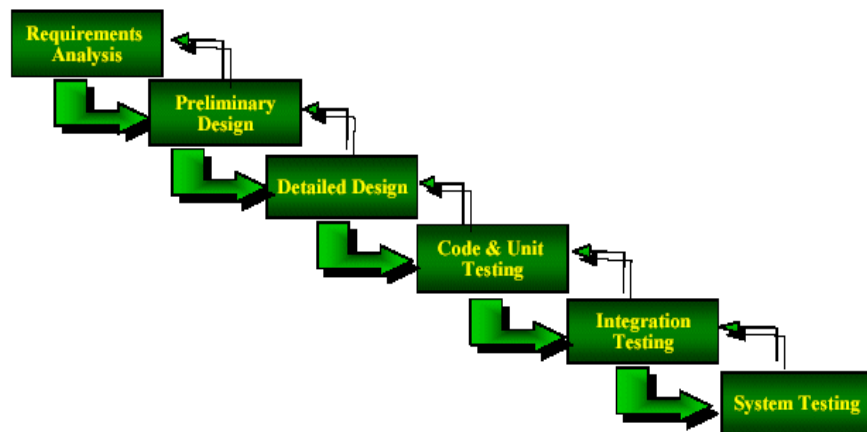
Универзитет у Београду - Математички факултет

Варијанте модела водопада (4)



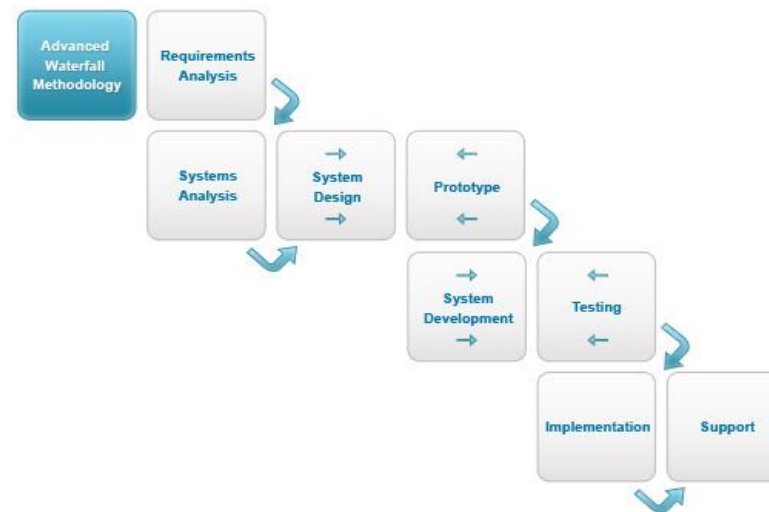
Универзитет у Београду - Математички факултет

### Варијанте модела водопада (5)



Универзитет у Београду - Математички факултет

### Варијанте модела водопада (6)



Универзитет у Београду - Математички факултет

### Модел водопада / Предности и мане

## Добре стране модела водопада

- Систематичност
  - посебно у контексту времена у коме је настао
- Проверен приступ
- Стандардизованост
- Плански приступ проблему развоја
- Специјализација по фазама олакшава управљање пословима и кадровима

Универзитет у Београду - Математички факултет

### Модел водопада / Предности и мане

## Слабости модела водопада (1)

- Већи број потенцијалних слабости
  - могу се “промашити” потребе власника
    - непосредно се разматрају само у првој фази развоја
  - нестабилност
    - у првим фазама се највише пажње посвећује процесима, а процеси су променљиви
  - нефлексибилност
    - много тога се “зацртава” у раним фазама и тешко се накнадно мења
  - незадовољство корисника
    - због осталих слабости систем често има сложену употребу, много специјалних случајева или у неким сегментима делује неприлагођено...
  - ...

Универзитет у Београду - Математички факултет

## Слабости модела водопада (2)

- ...
- неусклађеност документације
  - документација често почива на раним фазама (тј. на пројектима и плановима), а резултат се касније мења
- недостатак контроле
  - због велике раслојености је веома тешко унапред проценити обим (и цену) појединих фаза
- некомплетност система
  - поједини специјални случајеви се често не размотре на време
- дуго се чека на готов систем
- обично много посла остаје за фазу одржавања
  - услед дугог трајања развојног процеса, све промене услова настале у међувремену се морају испратити у фази одржавања
- ...



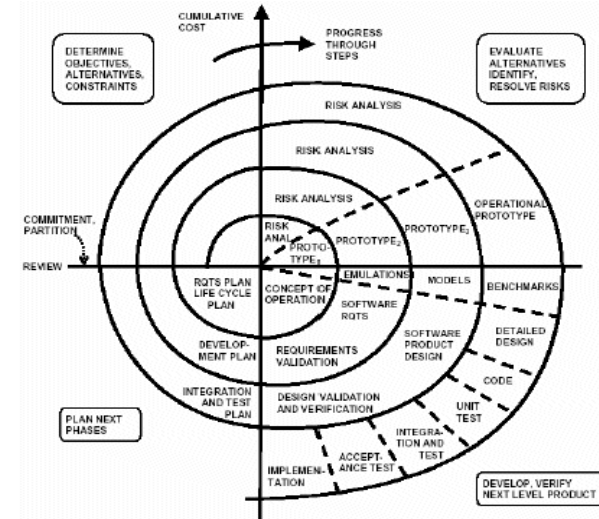
## Слабости модела водопада (3)

- ...
- идеализација
  - идеализација у пројектовању често има за последицу претерано компликовање и одлагање суштински важних ствари због мање значајних ситница
- акценат на озбиљном размишљању о чињеницама
  - а чињенице су несталне – могу да се промене након што на њима заснујемо цео пројекат и започнемо имплементацију
- претпоставка белог папира
  - концепт је прилагођен развоју нових система, али системи се најчешће не праве “од нуле” већ се мења и унапређује неко постојеће окружење

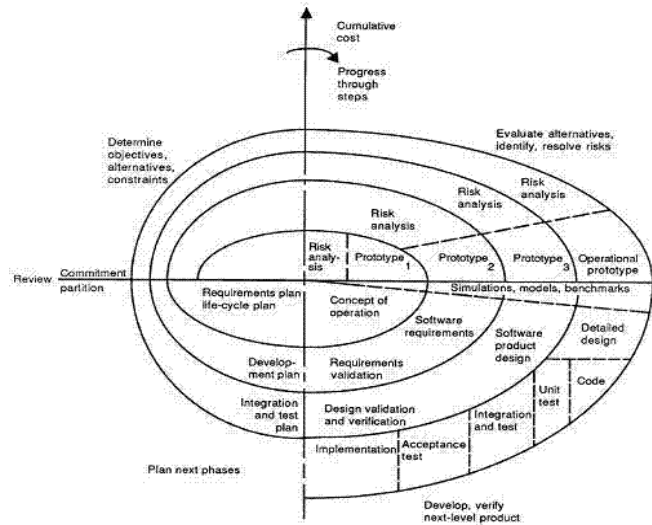


## Други облици животних циклуса

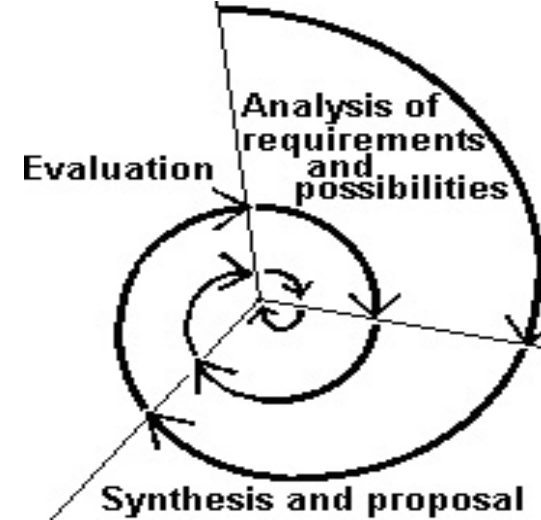
- Слабости модела водопада се покушавају решити другим облицима животних циклуса:
  - Спирални животни циклуси
  - Циклични животни циклуси
    - Итеративни
      - Инкрементални
      - Еволутивни
- Неким сложенијим алтернативама ћемо се бавити касније



### Варијанте спиралног животног циклуса (2)



### Варијанте спиралног животног циклуса (3)



# Информациони системи

Саша Малков

[P271]



## Тема 4

# Технике описивања процеса

### Технике описивања процеса

## Преглед техника

- Пре упознавања конкретних методологија, упознаћемо се са најважнијим примерима техника које се дефинишу и користе у различитим методологијама
- Данас ћемо се укратко осврнути на врсте техника
- Почећемо да анализирамо технике за описивање процеса





## Врсте техника

- Према предмету бављења и концепту на коме почивају, технике се деле на:
  - технике описивања процеса
  - технике описивања података
  - објектно-оријентисане технике
  - холистичке технике
  - технике управљања пројектом
  - организационе технике
  - кадровске технике



## Технике описивања процеса

- Технике описивања процеса имају велики значај у разумевању и моделирању система
  - Процеси представљају једну од основних компоненти система
  - Моделирање процеса омогућује да се боље разумеју односи субјеката и објеката у систему
  - Ипак, процеси нису стабилни и кроз животни век система трпе реактивно честе промене



## Технике описивања процеса

- Технике за описивање пословне логике / правила одлучивања
  - Дрво одлучивања
  - Табеле одлучивања
  - Структуриран текст
  - Дијаграми акција
- Технике за праћење пројекта
  - Структурни преглед
- Технике за описивање декомпозиције / структуре
  - Дијаграм тока података
  - Матрице
  - Дијаграми структуре
  - Животни циклус ентитета
  - Дијаграми *VRMN*



## Технике за описивање пословне логике

- Описују пословна правила
- Објашњавају начин доношења одлука
- Најчешће се односе на појединачне процесе
- Могу да се односе на више процеса



## Дрво одлучивања

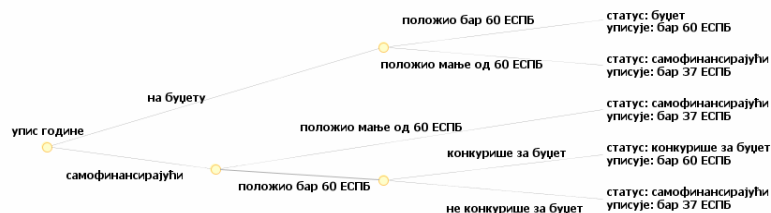
- Техника се употребљава за моделирање начина одлучивања
  - релативно уопштено
  - али пре свега при избору процеса који се примењује
- Начин одлучивања се представља у облику дрвета
  - у корену дрвета је општи случај
  - сваким гранањем се општији случај дели на више специфичних
  - у листовима су познате одлуке
    - описи процеса који се примењују
  - обично се гранање представља удесно



## Дрво одлучивања (2)



## Дрво одлучивања (3)



## Дрво одлучивања (4)

- У објектно оријентисаним методологијама се као алтернатива у неким случајевима употребљавају
  - дијаграми активности или
  - дијаграми стања





## Табеле одлучивања

- Техника се употребљава за моделирање начина одлучивања
- Напоњује се са дрветом одлучивања
  - у неким случајевима нека од ових техника није погодна



## Табеле одлучивања (2)

- Одлучивање се представља табелом
  - у горњем делу се представљају услови
    - врсте одговарају појединачним условима
  - у доњем делу се представљају акције
    - врсте одговарају акцијама
  - колоне табеле одговарају скуповима услова
    - у пресеку колоне и врсте која одговара услову се означава да ли је услов испуњен
    - у пресеку колоне и врсте која одговара акцији се означава да ли се акција примењује



## Табеле одлучивања (3)

Статус је буџет	ДА	ДА	не	не	не
Статус је самофинансирање	не	не	ДА	ДА	ДА
Положено бар 60 ЕСПБ	ДА	не	ДА	ДА	не
Положено мање од 60 ЕСПБ	не	ДА	не	не	ДА
Конкурише за буџет	-	-	ДА	не	-
Уписује буџет	Х				
Уписује "конкурише за буџет"			Х		
Уписује самофинансирање		Х		Х	Х
Мора да упише бар 60 ЕСПБ	Х		Х		
Мора да упише бар 37 ЕСПБ		Х		Х	Х



## Табеле одлучивања (4)

- Требало би да обухвати све комбинације услова које имају смисла
- Акције могу одговарати процесима
- Истим условима може одговарати више различитих акција
- Иста акција може одговарати различитим условима



## Структуриран текст

- Описивање помоћу структурираног текста
  - као мета-програмски језик
- Намењено за моделирање
  - одлучивања
  - процеса
  - ...



## Структуриран текст (пример)

**ако** је студент на буџету  
и положио је бар 60 ЕСПБ  
**онда** уписује годину на буџету, са бар 60 ЕСПБ  
**иначе, ако** је положио мање од 60 ЕСПБ  
или из било ког разлога не конкурише за буџет  
**онда** уписује годину као СФ, са бар 37 ЕСПБ  
**иначе** добија статус “конкурише за буџет” и уписује бар  
60 ЕСПБ



## Дијаграми акција

- Има сличности са структурираним текстом
- Користе се на више нивоа:
  - за прегледно представљање
  - за детаљно представљање
- Основни елемент дијаграма је *блок*
  - као заграда са леве стране структурираног текста
  - одговара блоку у програмском језику или структурном тексту

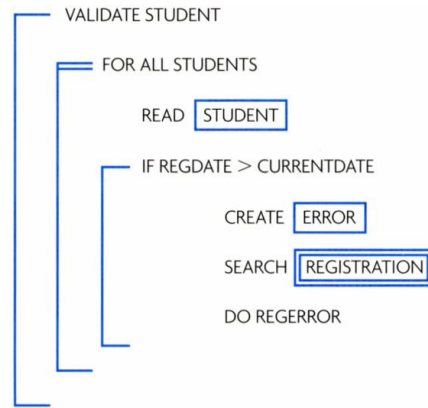


## Дијаграми акција (2)

- Посебно означавање
  - понављања
    - двострука горња линија
  - паралелизације
    - повезивање паралелних блокова лучном линијом
  - улаза и излаза
    - читава акција се заокружује правоугаоником
    - улази се наводе изнад а излази испод
  - употреба базе података
    - операције које користе БП се заокружују правоугаоником
    - ако раде над више података, заокружују се двоструким правоугаоником



## Дијаграми акција (3) – пример



## Технике за праћење пројекта

- Баве се процесом развоја ИС
- Описују систематично праћење тока развоја
- Подстичу критичко сагледавање рада
- Доприносе благовременом уочавању проблема



## Структурни прегледи

(енгл. *structured walkthrough*)

- Структурни прегледи су низ формалних прегледа система, који се одвијају у различитим фазама животног циклуса
  - потичу из структурних методологија
  - користе се и данас
- Основна идеја је да се редовно спроводе критичке анализе свих значајних одлука
  - у виду састанака и дискусија
  - у виду комисијских анализа
  - или на било који други начин
- Основни циљ је да се потенцијални проблеми уоче што је могуће раније, како би се умањиле негативне последице



## Структурни прегледи (2)

- Добре стране ове технике:
  - унапређење укупног квалитета система
  - омогућава се рано уочавање проблема
  - сви чланови тима имају прилику да се упознају са различитим аспектима система
  - техничке информације се размењују у виду дискусија и извештаја и омогућава се критичко сагледавање проблема и одлука
  - прегледи представљају добре тачке пресека (енгл. *milestones*)
  - могу да помогну у развоју тимског духа
  - подстичу стручни развој чланова тима



## Структурни прегледи (3)

- Један од најбољих приступа је да се одлуке преиспитују кроз неформалне дискусије чланова тима
  - одржава се дух заједништва
  - већа ефикасност
  - лакше изражавање сумње у неку одлуку него у формалним условима



## Структурни прегледи (4)

- Обично се одвијају на крају фазе животног циклуса или неког значајног корака у оквиру фазе
- На пример, после:
  - израде студије изводљивости
  - истраживања система
  - анализе система
  - пројектовања система
  - одређивања спецификације програма
  - пројектовања логике програма
  - имплементације
  - израде плана тестирања
  - израде плана имплементације
  - израде плана извођења радова
  - писања корисничких упутстава за рад
  - циклуса ревизије и одржавања



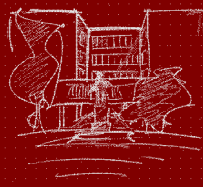
## Структурни прегледи (5)

- У контексту проверавања исправности програма постоје два дијаметрално различита приступа:
  - читање кода
  - извршавање програма

## Литература за тему

- *Avison, Fitzgerald, Information Systems Development (4.ed), McGraw Hill, 2005*

Хвала на пажњи!



**МАТФ**  
Универзитет у Београду  
Математички факултет

