

# Upravljanje informacijama i znanjem

## Lekcija 4: Modelovanje Procesa

zima 2019/2020

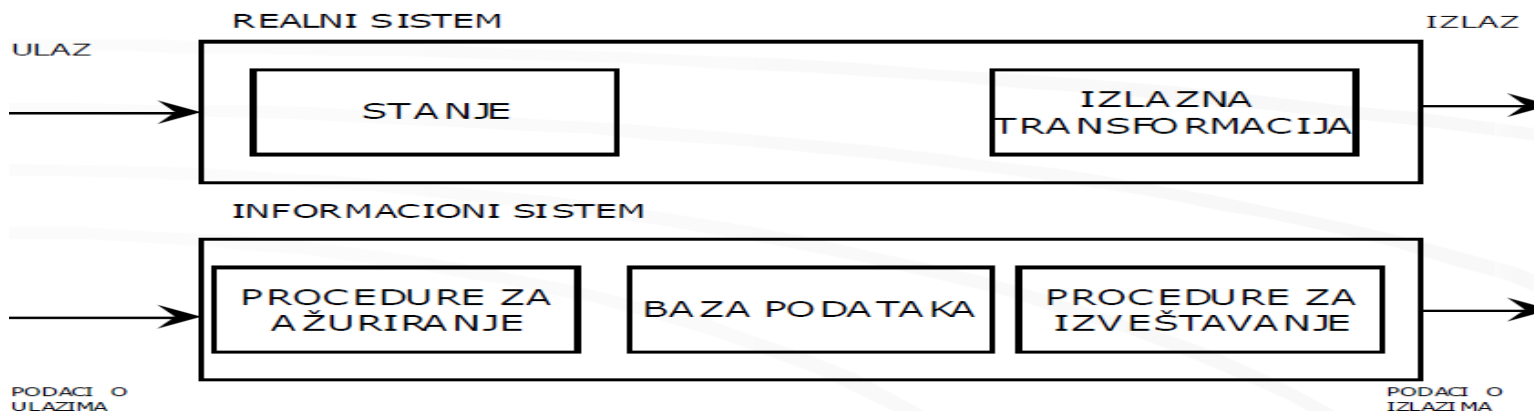
Prof. dr Branimir M. Trenkić

# Metodologija

- Na *predhodnom času*:
- Prikazani su **osnovni koncepti metode SSA**, odnosno,
- **Alati** kojima se **opisuju informacioni procesi** u nekom realnom sistemu (**DTP**, **BNF**, **pseudokod**)
- Na *ovom času*:
- Diskutujemo o mogućnostima i načinima **primene ovih alata u praksi modeliranja procesa**

# Modeliranje

- **Realni svet** - sve oko nas
- **Realni sistem** je **dinamički sistem** koji postoji u objektivnoj realnosti
- **Model** nekog **sistema** – **sistem koji u određenoj meri oponaša funkcionisanje sistema** kojeg modelira
- **Informacioni sistem** - **model realnog sistema**



# Modeliranje

- **Model** upravljanja treba da **što vernije preslika**
  - **Strukturu** i
  - **Ponašanje (dinamiku) sistema**
- **Struktura sistema**
- Svi **elementi sistema**, odnosno, sve ono od čega se sistem sastoji
- **Ponašanje sistema**
- Opisuje **funkcionalnost** samog sistema, tj **komunikaciju** elemenata **unutar sistema** kao i **komunikaciju** sistema **sa okruženjem**

# Modeliranje

- **Informacioni sistem** **model realnog sistema** u kome deluje
- Postupak **projektovanja IS - modeliranja realnog sistema**
- Sam informacioni sistem se predstavlja i razvija **putem dva modela** i to:
  - **model procesa** (funkcija) i
  - **model podataka**
- Ove modele delimo na **logičke** i **fizičke**

# Modeliranje

- **Model podataka** kao intelektualno ***sredstvo za prikazivanje***
  - objekata sistema,
  - njihovih atributa i
  - njihovih međusobnih veza (statičkih karakteristika sistema)
- **Model procesa** kao intelektualno ***sredstvo za prikazivanje dinamike sistema***
  - Dejstva ulaza na stanje sistema i izlazne transformacije, preko programa nad definisanim modelom podataka

# Metodologija

- **Modeliranje procesa** je visoko **kreativna** (**intelektualna**) **delatnost**
- **Analitičar** **predstavlja** svoje **znanje o sistemu koji se modelira**, **preko koncepata** "modela" (metode) koji se koristi (metode SSA)
- **Uspešno** modeliranje zahteva
  - Dobro **poznavanje** realnog **sistema**,
  - Dobro **poznavanje metoda i tehnika** koje se koriste

# Metodologija

- **Rezultat koji se dobija zavisi i od**
  - 1. *Iskustva i sposobnosti*** analitičara,
  - 2. *Od vremena*** kojim se raspolaže,
  - 3. *Organizovanosti sistema*** koji se analizira,
  - 4. *Komunikacije sa korisnicima*** sistema i
  5. Drugih sličnih faktora .....



# Metodologija

- Zbog toga što je **modeliranje** **kreativna delatnost**
- **Ne mogu** se dati **definitivne metode**
  - “Recepti” u kojima bi se, korak po korak, u potpunosti definisao celokupan postupak
- Umesto toga, **daćemo niz** **metodoloških** **preporuka** koje mogu značajno da **olakšaju** **nalaženje adekvantnog modela** informacionih procesa nekog realnog sistema

# Fizički i logički model procesa

- **Cilj projektovanja i uvođenja** nekog informacionog sistema  
**nije**
- Da se ***automatizuju*** (uvođenjem računara) ***postojeći informacioni procesi***,  
**već**
- da se na najbolji mogući način, uz definisana ograničenja, **informaciono podrže suštinski procesi** u postojećem realnom sistemu

# Fizički i logički model procesa

- Strukturna sistemska analiza (**SSA**):
- Treba da identifikuje i precizno opiše logički model procesa - suštinske procese realnog sistema
  - Na način da definiše ŠTA budući informacijski sistem treba da da
- Sledeće faze razvoja sistema **treba da odgovore na pitanje KAKO** će se ti zahtevi realizovati **u (I) zadatom tehnološkom i (II) organizacionom okruženju**, odnosno da **definišu novi fizički model procesa**

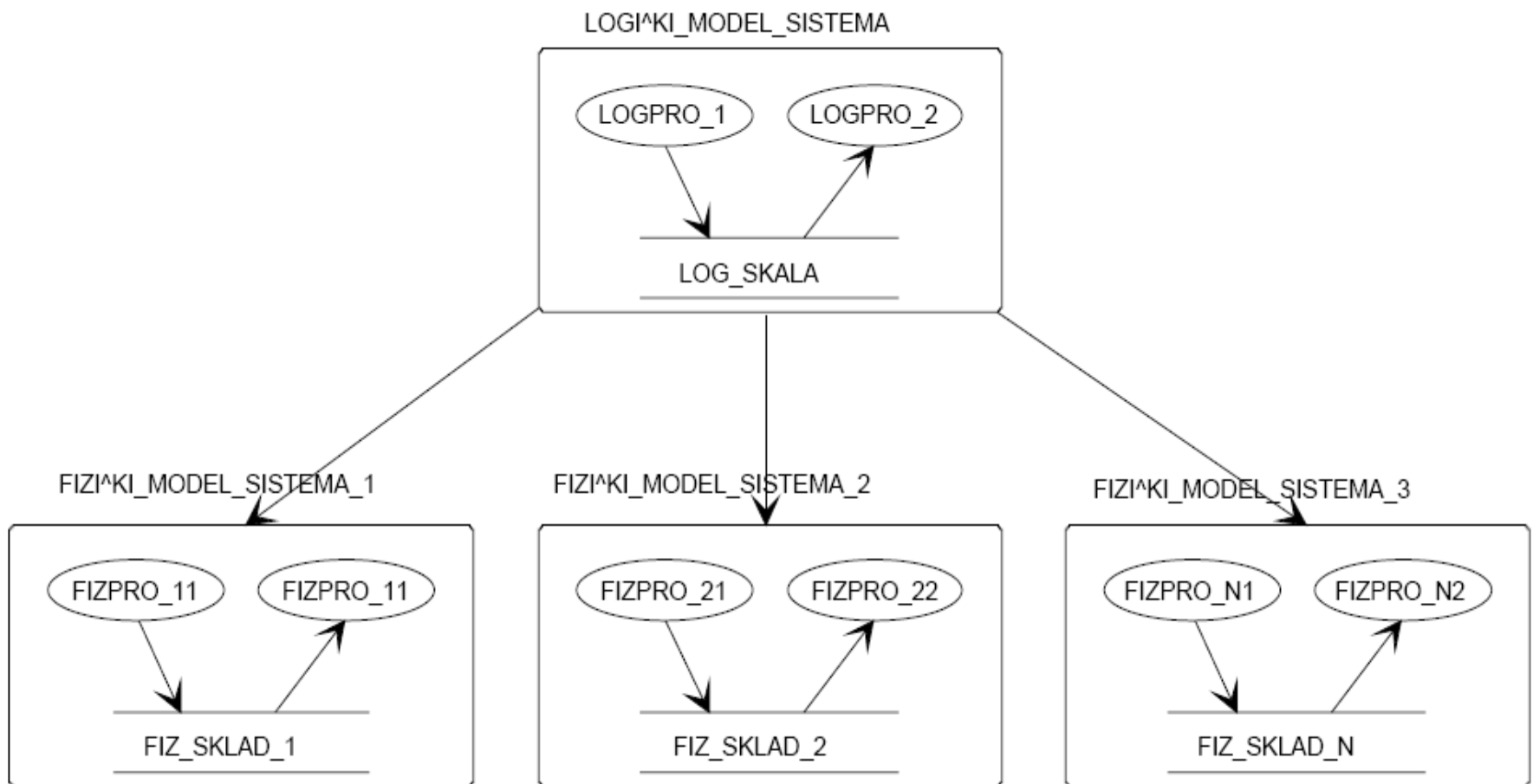
# Fizički i logički model procesa

*Dakle,*

- **Logički model** procesa predstavlja **specifikaciju IS**
- **Fizički model** opisuje **implementaciju zadate specifikacije** u zadatom ***tehnološkom i organizacionom okruženju***
- U tom smislu **postojeći informacioni sistem** predstavlja **predhodnu implementaciju**, odnosno **predhodni fizički model logičkog modela** nekog informacionog sistema

# Fizički i logički model procesa

- Odnos logičkog i fizičkih modela IS



# Fizički i logički model procesa

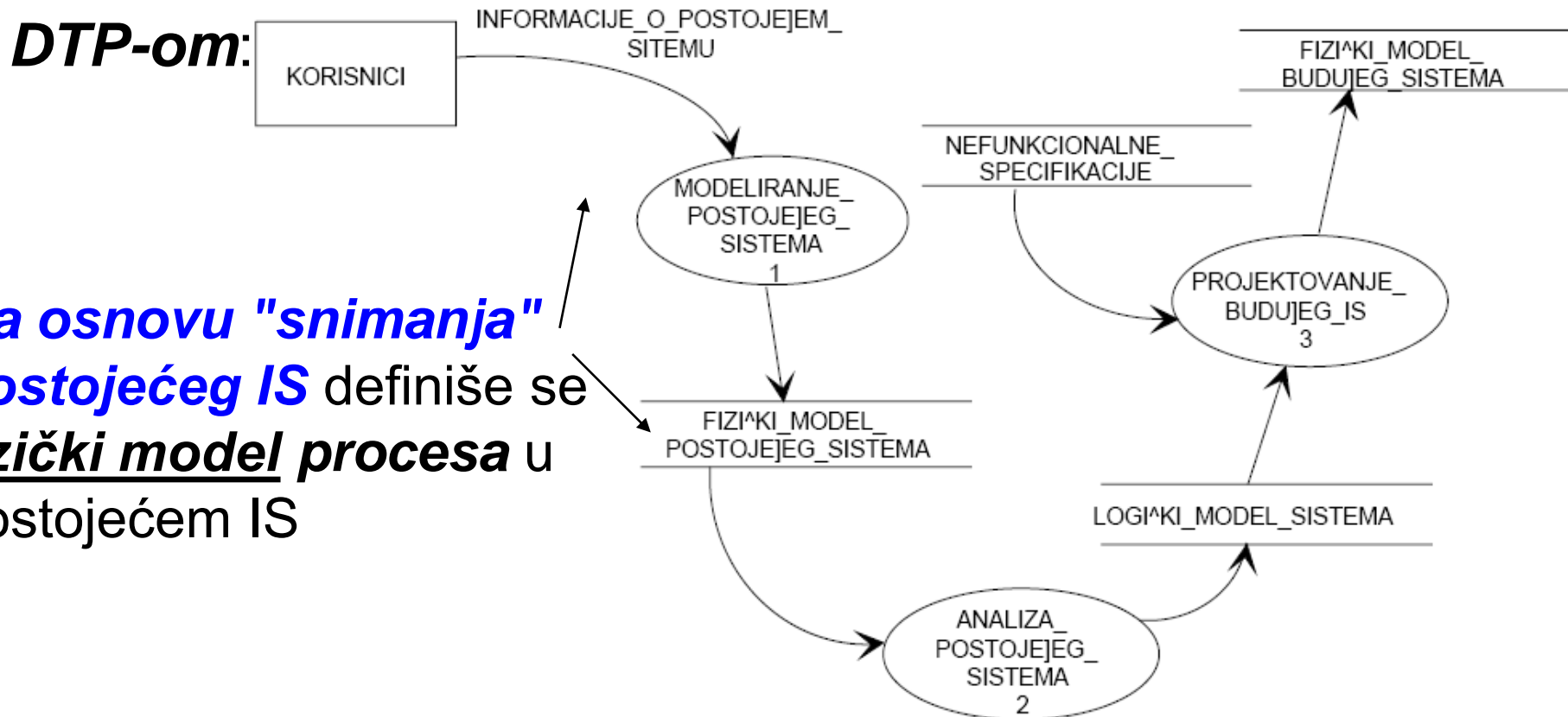
- Osnovni cilj metode SSA - ***nalaženje logičkog modela IS*** može se ostvariti
  - A. “Direktnim modeliranjem”***, na osnovu ***poznavanja suštinskih procesa*** realnog sistema,
  - B. “Snimanjem”***, odnosno ***izdvajanjem logičkog iz postojećeg fizičkog*** modela IS

# Fizički i logički model procesa

- U praksi se ***kombinuju ova dva pristupa*** –
- ***Polazi se*** od nekog ***opšteg "teorijskog" modela određenog tipa*** (vrste) ***realnog sistema*** (proizvodnog preduzeća, trgovine, banke i sl.),
- ***A zatim*** se ***analizira konkretan postojeći sistem (okruženje)***, da bi se ***utvrdile*** njegove ***specifičnosti*** i ***posebni zahtevi***

# Specifikacija ne osnovu “snimanja” postojećeg IS

- **Izdvajanje logičkog iz fizičkog modela** procesa  
**Potpuni postupak SSA** u ovom pristupu **prikazan je**





# Specifikacija ne osnovu “snimanja“ postojećeg IS

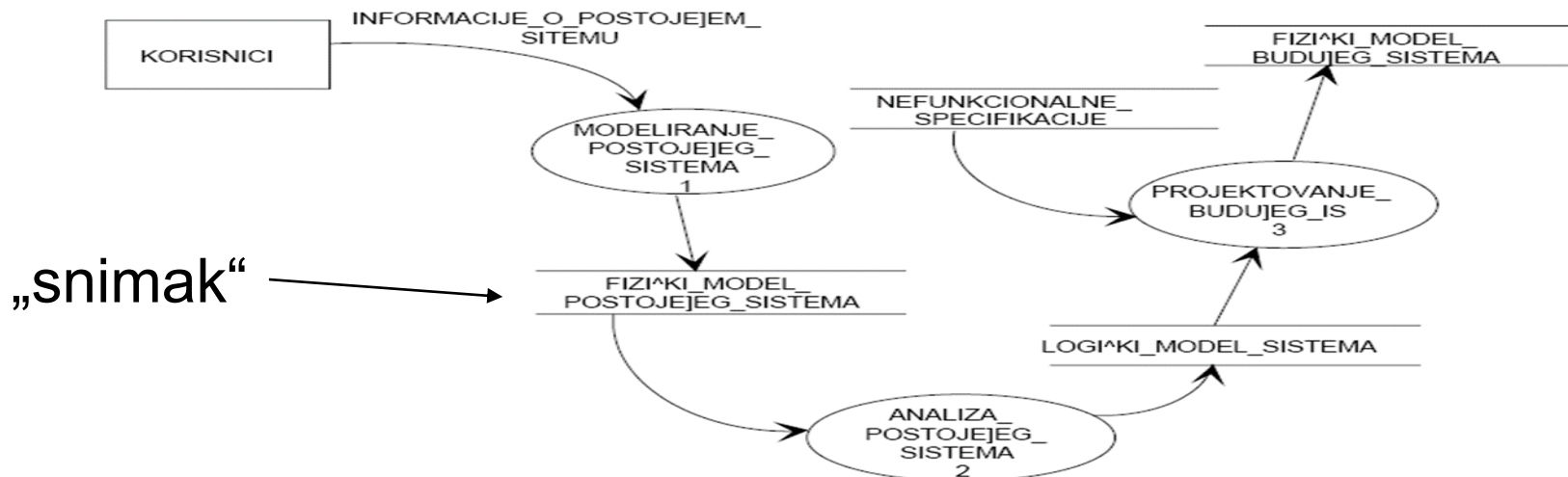
- **Fizički model sadrži:**

**i. Suštinske procese u sistemu i **odgovarajuće tokove** i skladišta podataka**

**ii. Dopunske (“**posredničke**”) procese, skladišta i tokove koji su **posledica konkretne implementacije** (konkretnog tehnološkog i organizacionog okruženja)**

# Specifikacija ne osnovu “snimanja” postojećeg IS

- **Ključna aktivnost** u ovoj strategiji je:
  - Analiza postojećeg sistema*** ("snimak") i
  - Formiranje logičkog modela*** sistema
    - Svodi se na **uklanjanje procesa, tokova i skladišta podataka** koji su **rezultat postojeće organizacije i tehnologije**



# Specifikacija ne osnovu “snimanja” postojećeg IS

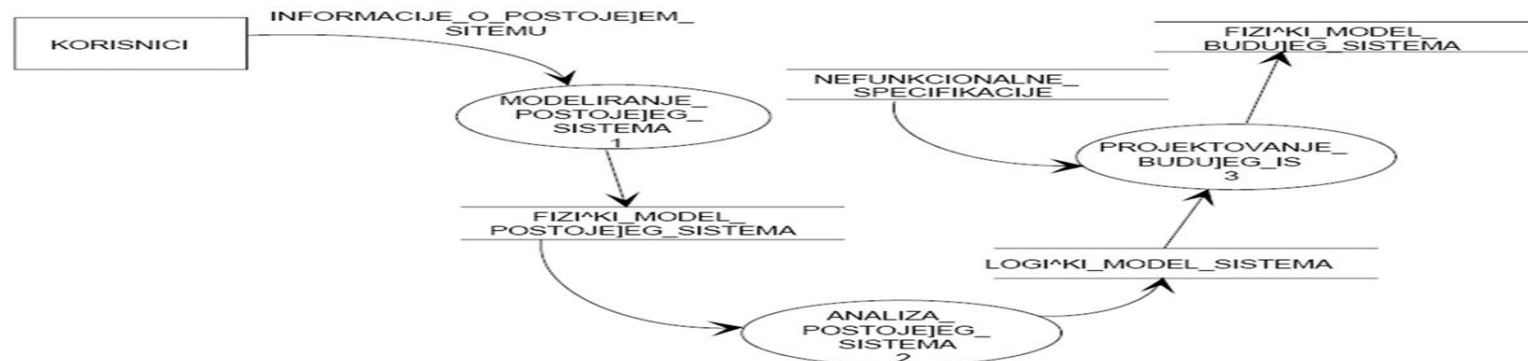
- Na osnovu:

A. Ovog **logičkog modela** sistema i

**B. Ograničenja** koja nemeće **buduća tehnološka i organizaciona rešenja**

– Nazivaju se još i "**nefunkcionalne specifikacije**"  
(o kojima će kasnije biti više reči)

- **Definiše se fizički model budućeg sistema**

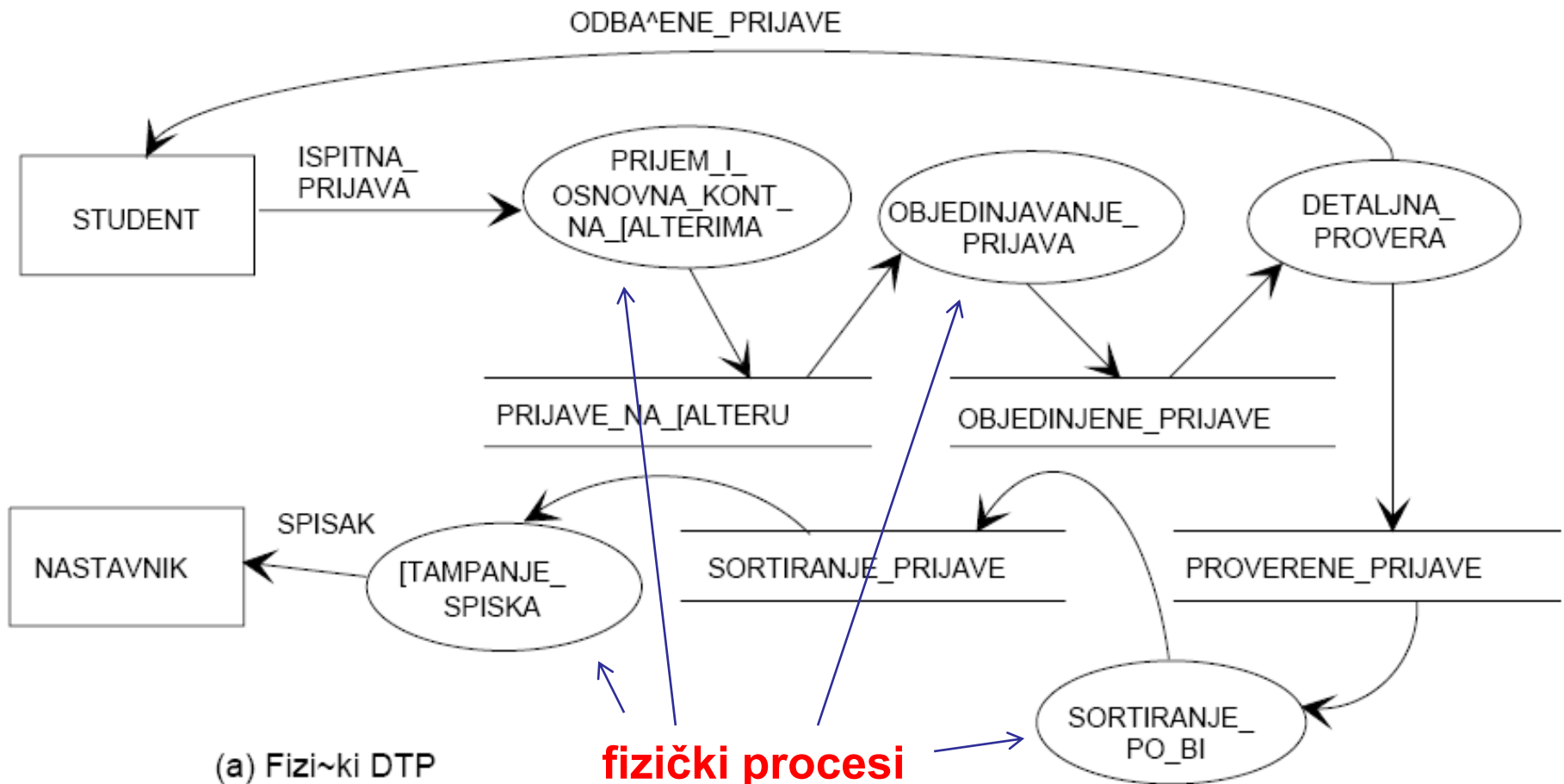


# Specifikacija ne osnovu “snimanja“ postojećeg IS

- **Osnovni nedostaci** ovog pristupa:
- Kompletno i detaljno **snimanje postojećeg stanja** zahteva **mnogo truda i vremena**,
- **Postupak** izdvajanja logičkog iz fizičkog modela sistema praktično najviše **zavisi od**:
  - **Sposobnosti** i veštine **analitičara**,
  - **Sposobnosti korisnika** da se usresrede na suštinu sistema i da svoje **neposredne zahteve** **ne bazira** na postojećoj ili pretpostavljenoj tehnologiji

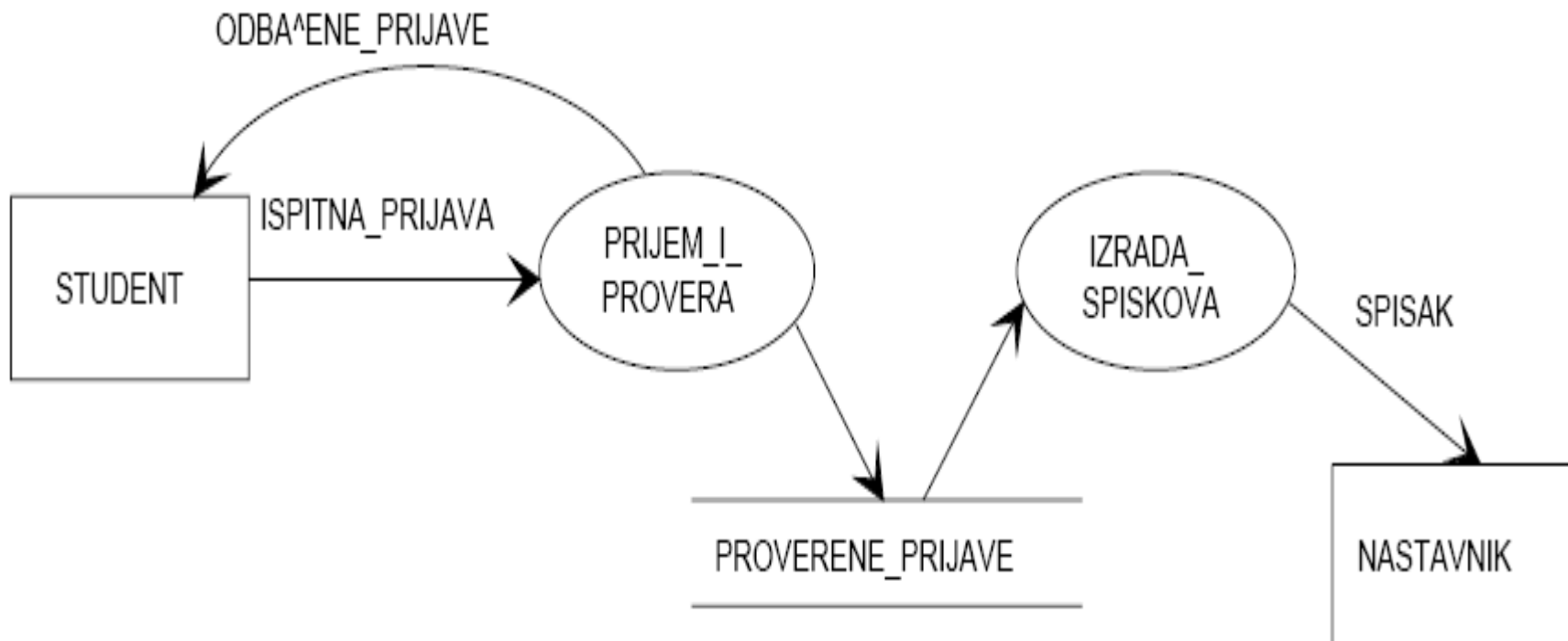
# Specifikacija ne osnovu “snimanja” postojećeg IS

- Primer **fizičkog DTP** (**generisanje zapisnika** za ispit):



# Specifikacija ne osnovu “snimanja” postojećeg IS

- Odgovarajući **DTP sa** samo **suštinskim procesima** i skladištima:



# Direktno modeliranje

- Drugi metodološki pristup za nalaženje – **logičkog modela** sistema
- Metoda **direktnog modeliranja** se zasniva - na **dobrom poznavanju realnog sistema** koji se modelira

## Postupak:

- **Polazi se od nekog opšteg "teorijskog" modela** te vrste sistema,
- Zatim se **analiziraju specifične karakteristike** konkretnog informacionog sistema

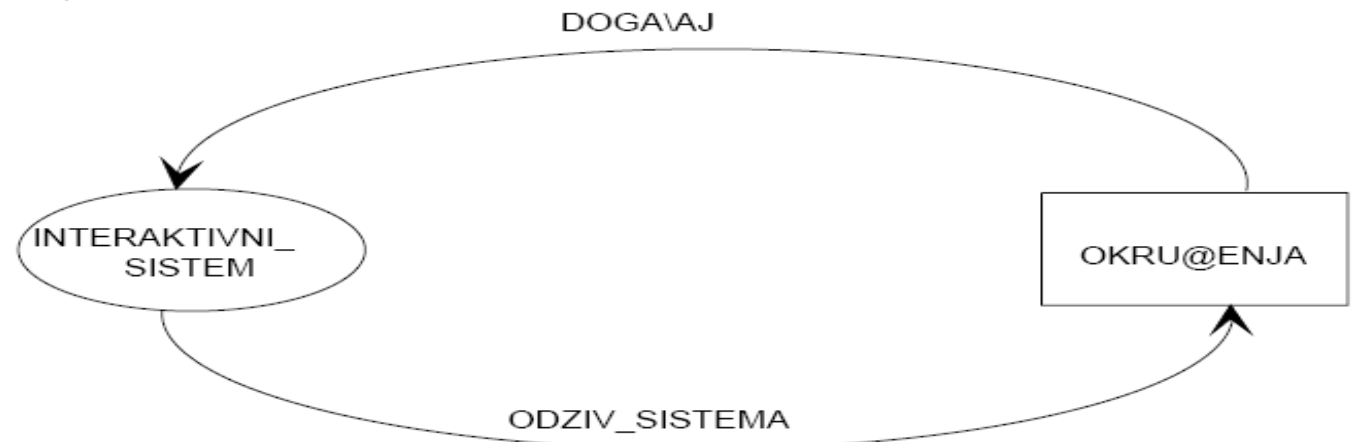
# Direktno modeliranje

- U metodi direktnog modeliranja obično se koriste sledeća **dva dopunska metodološka pristupa**:
  - i. Analiza odziva sistema na specifične događaje,***
  - ii. Analiza "životnog ciklusa" procesa (I) osnovnih delatnosti i (II) upravljanja resursima sistema***



# Analiza odziva sistema

- **Informacioni sistem** je **interaktivan sistem**
- On **deluje na okruženje** i **okruženje deluje na njega**
- **Svaka promena** u okruženju predstavlja **dogadjaj** koji deluje na sistem tako što **izaziva niz akcija** koje predstavljaju reagovanje - **odziv sistema** na dati dogadjaj



# Analiza odziva sistema

- **Informacioni sistemi** pripadaju kategoriji **interaktivnih sistema** sa planiranim odzivom
- **Planirani odziv?** - unapred definisan
  - Skup događaja** koji deluju na sistem i
  - Skup akcija** - **odziva sistema** na te događaje
- Događaji koji deluju na sistem mogu biti:
  - Spoljni** događaji
  - Interni** događaji

# Analiza odziva sistema

- **Spoljni događaji**

**a) Izazivaju ih objekti iz okruženja,**

**b) Vremenski događaji koji nastaju jer je *nastupio određeni vremenski trenutak***

- **Interni događaji**

- “Okidaju” **se kada sistem dođe u neko specifično stanje**

# Analiza odziva sistema

- U primeru **studentske službe**
- **Spoljni** događaji –
  - **Prijavljivanje ispita** i
  - **Ispostavljanje zahteva** za nekim uverenjem od strane studenata
  - **Vremenski događaj** - **datum početka novog semestra** kada sistem treba da **formira nastavne grupe**
- **Interni** događaj –
- **Pad zaliha** nekog proizvoda ispod predviđenog nivoa - za poslediću ima **otpočinjanje** svih **aktivnosti naručivanja**

# Analiza odziva sistema

- **Realni sistemi** su implementirani u nekoj **konkretnoj tehnologiji** koju karakterišu:
  - i. Procesori** koji izvršavaju aktivnosti sistema i
  - ii. Skladišta podataka** u kojima se čuvaju podaci neophodni za izvršavanje procesa
- **Svaka** realna **tehnologija** ima i **određena ograničenja** tako da **u realnom sistemu** možemo razlikovati
  - **dve vrste procesa** (aktivnosti) i
  - **dve vrste skladišta podataka**

# Analiza odziva sistema

- **Prva vrsta procesa** – to su procesi koje bi sistem morao da *izvršava čak i u slučaju da je implementiran u "idealnoj" tehnologiji*
  - Tehnologiji koja nema **ni vremenska ni prostorna ograničenja**
- Takvi procesi **odražavaju:**
  - *Suštinu,*
  - *Svrhu posmatranog sistema i***nazivaju se suštinski** (**esencijalni**) **proces**

# Analiza odziva sistema

- **Druga vrsta procesa** – **posrednički procesi** koji ***zavise od konkretne tehnologije*** u kojoj se vrši implementacija
  - Za razliku od suštinskih procesa koji moraju da postoje u bilo kojoj implementaciji sistema
- Na isti način se mogu klasifikovati i **skladišta podataka**:
  - ***Suštinska*** skladišta podataka (***esencijalna*** mem.)
    - ***Sadrže*** samo one ***podatke*** koji su ***neophodni za izvršavanje suštinskih (esencijalnih) procesa***
  - ***Fizička*** skladišta podataka
    - Broj i sadržaj delom ***diktiran tehnologijom***

# Analiza odziva sistema

- S tim u vezi razlikujemo **dve vrste suštinskih procesa**:
- **Osnovni (fundamentalni) proces**
  - Sa *stanovišta okruženja* **opravdavaju postojanje sistema**
  - **Generišu izlazne tokove ka okruženju (odziv)**
- **Procesi održavanja**
  - **Prihvataju i skladište** podatka proizvedene **od strane okruženja** i/ili **osnovnih procesa** u **esencijalnoj memoriji**

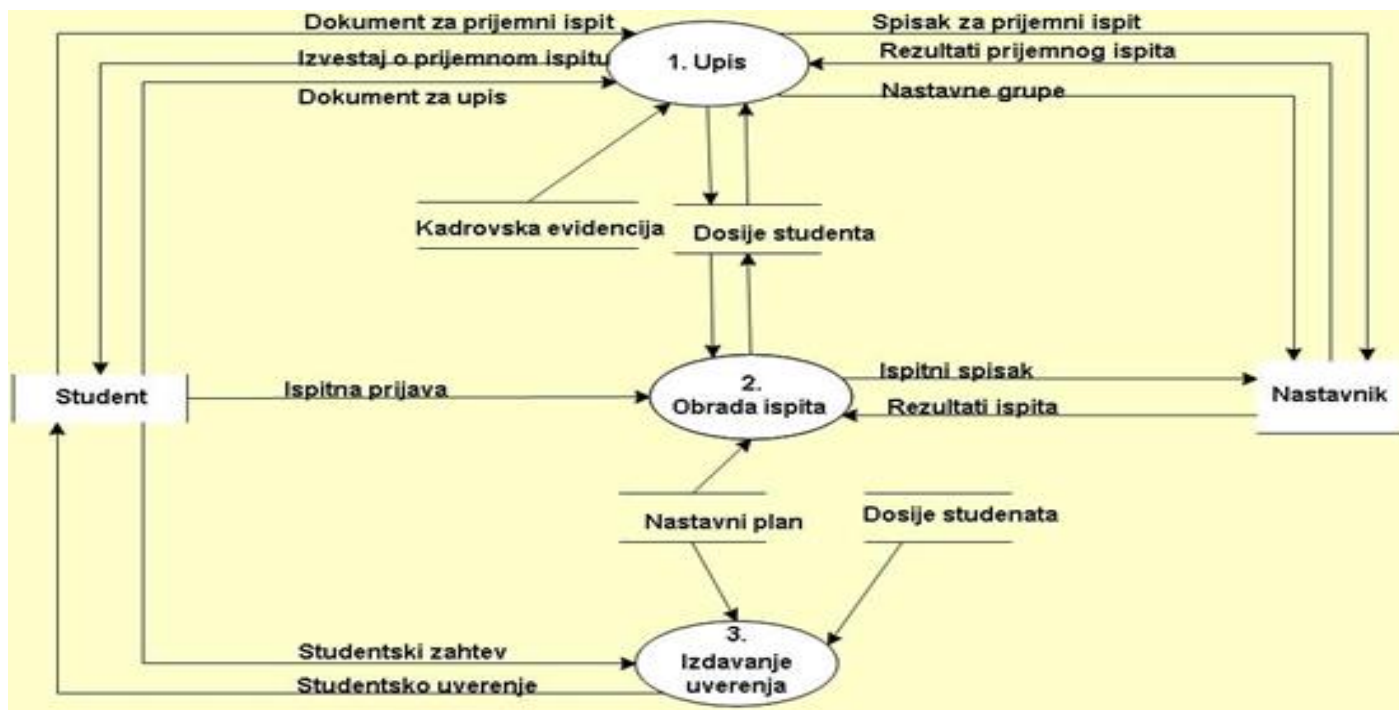


# Analiza odziva sistema

- **Suštinski procesi** jednog sistema se **retko javljaju u "čistom" obliku** (kao isključivo osnovni procesi ili procesi održavanja)
- Obično su to **složeni procesi** koji objedinjuju obe vrste aktivnosti
- U primeru **studentske službe**
  - Proces **IZDAVANJE-UVERENJA** predstavlja čist **osnovni proces**
  - Proces **UPIS-GODINE** je **proces održavanja**
  - Proces **IZRADA-ISPITNIH-ZAPISNIKA** predstavlja **složen proces**

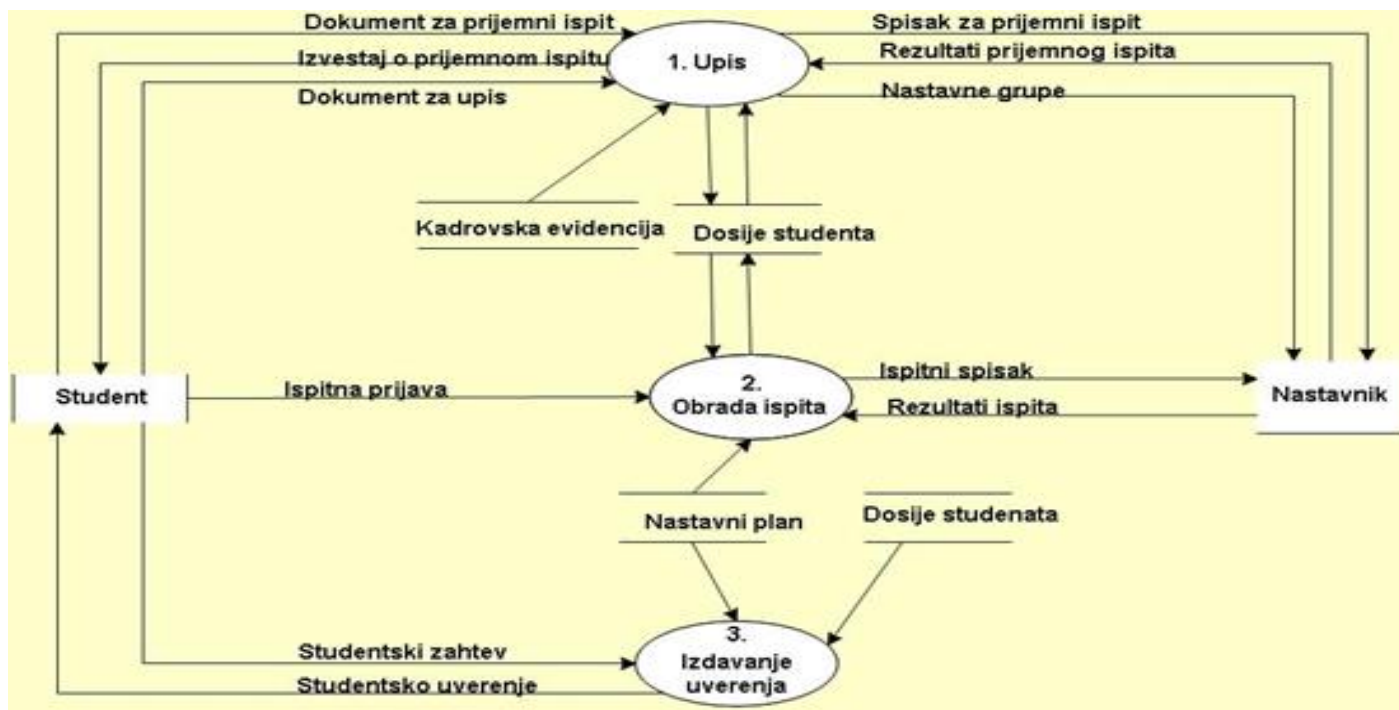
# Analiza odziva sistema

- U primeru **studentske službe**
  - Proces **IZDAVANJE-UVERENJA** predstavlja čist osnovni proces



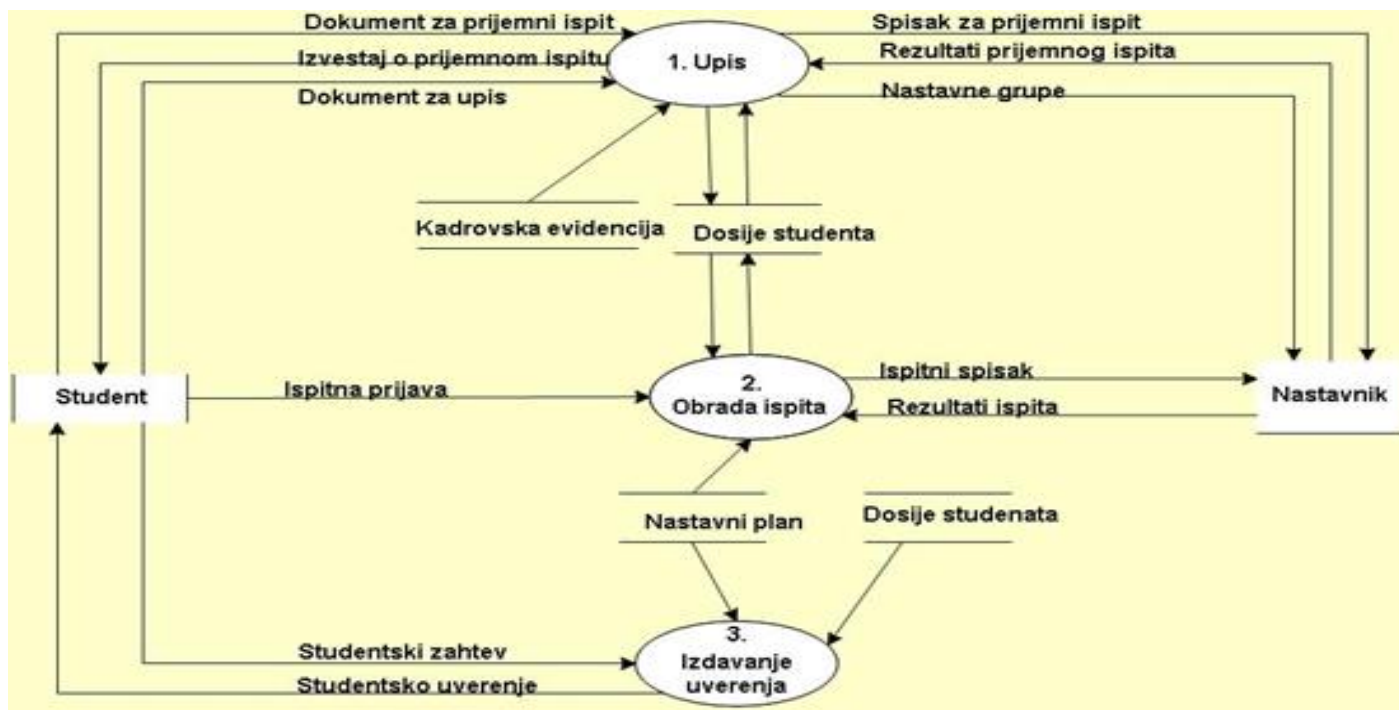
# Analiza odziva sistema

- U primeru **studentske službe**
  - Proces **UPIS-GODINE** je proces održavanja



# Analiza odziva sistema

- U primeru **studentske službe**
  - Proces **IZRADA-ISPITNIH-ZAPISNIKA** predstavlja **složen proces**



# Analiza odziva sistema

- **Metoda direktnog modeliranja** logičkog sistema sastoji se u
  - **Identifikaciji** suštinskih procesa,
  - **Raščlanjivanju** sistema na suštinske procese
- Svaki **suštinski proces** sastoji se od **skupa akcija** kojim **system reaguje na jedan i samo jedan događaj** (spoljni, vremenski ili interni)
- **Skup akcija** grupisanih **u jednom procesu** mora biti takav da sistem, u idealnoj tehnologiji, **po njihovom izvršenju prelazi u stanje mirovanja** dok ne nastupi neki drugi događaj

# Analiza odziva sistema

- Svi ***suštinski procesi*** ***komuniciraju*** isključivo **preko suštinske memorije**
- **Suštinska memorija** predstavlja **osnovne objekte** (fizičke ili konceptualne) **posmatranog sistema** i sadrži samo podatke koji opisuju te objekte

# Analiza odziva sistema

- Na osnovu izloženog, očigledno je da su **osnovni koraci u** ovakvoj **strategiji direktnog modeliranja** sistema:
  - 1. Identifikacija osnovnog cilja, svrhe postojanja** posmatranog sistema
  - 2. Identifikacija osnovnih** (fundamentalnih) **procesa** sistema
  3. Identifikacija **neophodnih podataka**
  4. Identifikacija **procesa održavanja**

# Analiza odziva sistema

1. U principu, ***svrha svakog realnog sistema*** je da ***u interakciji sa okruženjem*** na određen, planiran način ***ostvari svoje ciljeve***
  - Na svaki spoljni ili vremenski događaj sistem reaguje na način kojim ***najbolje ostvaruje svoje ciljeve - preko planiranog odziva***
2. Kako se **odziv** na događaje **ostvaruje** putem **osnovnih procesa** - to je neophodno da se ***identifikuju događaji*** koji ih izazivaju
  - Ti procesi se modeliraju tako da u najvećoj mogućoj meri ostvaruju ciljeve sistema



# Analiza odziva sistema

3. U sledećem koraku treba **identifikovati sve podatke** koji su **neophodni za odvijanje osnovnih procesa**
  - Prvo se **definišu podaci** koje osnovni **proces treba da proizvede**
  - Zatim se **utvrde podaci na osnovu kojih to radi**
  - Sistem takve podatke:
    1. **Dobija iz okruženja** prilikom nastanka nekog događaja ili
    2. **Stvaraju ih osnovni procesi** u toku generisanja odziva sistema na neki događaj

# Analiza odziva sistema

- **Po identifikaciji podataka** neophodnih za odziv sistema - **treba utvrditi** koje od tih podataka treba **čuvati u suštinskoj** (esencijalnoj) **memoriji**
- 4. **U poslednjem koraku** treba **definisati procese održavanja** čiji je **zadatak da skladište i ažuriraju podatke** u skladištima podataka

# Analiza "životnog ciklusa"

- **Analiza "životnog ciklusa"** procesa **osnovnih delatnosti** i upravljanja **resursa** u sistemu
- **Procese u** nekom **sistemu** pogodno je **podeliti** na **sledeće grupe**:
  1. **Procesi organizovanja, planiranja i upravljanja** koji **definišu parametre, uslove i pravila** pod kojima se **drugi procesi u sistemu obavljaju**;
  2. **Procesi obavljanja osnovnih delatnosti** - procesi čiji je **rezultat neki "proizvod rada"** (fizički proizvod, usluga ili informacija);
  3. **Procesi upravljanja resursima** kojima se **obezbeđuju resursi** potrebni za obavljanje osnovnih delatnosti

# Analiza "životnog ciklusa"

- Pri **analizi** nekog **složenog sistema**, pogodno je, **na prvom nivou dekompozicije** upravo **definisati ove tri grupe procesa**

## **(A) Procesi organizovanja, planiranja i upravljanja**

- Obično su "**slabo strukturirani**" procesi u postojećem sistemu i u konkretnoj situaciji - **teško ih je precizno definisati** i predstaviti dijagramima tokova podataka

# Analiza "životnog ciklusa"

- Projekat novog IS je *prilika* da se i ovi procesi precizno definišu, specificiraju podaci na osnovu kojih se obavljaju i podaci koje proizvode kao rezultat
- Ovi procesi obično obuhvataju:
  - **definisanje organizacione strukture**, odnosno sistematizacija poslova i zadataka,
  - **izrada različitih pravilnika** o načinu i postupcima **obavljanja pojedinih delatnosti**. (Na primer pravilnici i postupci kontrole kvaliteta u svim poslovnim funkcijama u organizaciji),

# Analiza "životnog ciklusa"

- Ovi procesi obično obuhvataju:
  - ***standardizaciju***,
  - ***strategijsko***, odnosno dugoročno i globalno ***planiranje***
    - Operativno planiranje u pojedinim poslovnim funkcijama obično se pridružuje opisu tih funkcija

# Analiza "životnog ciklusa"

## (B) Procesi obavljanja osnovnih delatnosti

- **Identifikuju** se i dalje **dekomponuju** na bazi **analize "životnog ciklusa" proizvoda rada** koji se **tom delatnošću** dobija
- **Posebno se analiziraju različiti** tipovi **proizvoda** ili usluga koje posmatrana organizacija obavlja
- **Svaki tip** proizvodnje ili usluge prolazi kroz sledeće **četiri faze "životnog ciklusa"**:
  1. Priprema "rađanja";
  2. "Rađanje";
  3. Razvoj (život)
  4. Nestanak;

# Analiza "životnog ciklusa"

- ***U okviru svake faze:***
  - ***Analiziraju se*** procesi i
  - ***Opisuju*** odgovarajućim DTP-ovima
- Za jednu ***tipičnu proizvodnu radnu organizaciju***, mogu se ***u okviru svake faze*** "životnog ciklusa proizvoda" ***definirati odgovarajući procesi***



# Analiza "životnog ciklusa"

- **Priprema rađanja** - procesi:
  - Analiza **tržišta prodaje**,
  - Analiza **konkurencije**,
  - Analiza **tržišta nabavke**,
  - Analiza postojećih **sopstvenih kapaciteta**,
  - **Definisanje novog proizvodnog programa**,
  - **Planiranje realizacije** novog proizvodnog programa

# Analiza "životnog ciklusa"

- ***Radanje proizvoda:***
  - Projektovanje proizvoda (***konstrukcija proizvoda***)
  - Razvoj tehnologije proizvodnje (***definisanje tehnoloških postupaka***)

# Analiza "životnog ciklusa"

- **Život proizvoda:**
  - **Operativno planiranje,**
    - Planiranje kapaciteta,
    - Planiranje nabavke,
    - Planiranje prodaje,
  - **Nabavka,**
    - Izbor ponuđača,
    - Ugovaranje nabavke,
    - Nabavljanje
      - » Naručivanje,
      - » Prihvatanje,
      - » Kvalitativna i kvantitativna kontrola,
      - » Skladištenje,
  - **Upravljanje proizvodnjom,**
    - Terminiranje i lansiranje (dokumentacije),
    - Praćenje proizvodnje

# Analiza "životnog ciklusa"

- ***Nestanak proizvoda:***
  - ***Prodaja***
  - Obrada narudžbenica,
  - ***Otprema***

# Analiza "životnog ciklusa"

- *Procesi upravljanja resursima* se takođe strukturiraju **na osnovu analize "životnog ciklusa"** svakog resursa organizacije
- *Osnovni resursi* u organizaciji su
  1. *Kadrovi*,
  2. *Osnovna sredstva* (oprema) i
  3. *Kapital*
- Ponekad se i **informacija** tretira kao resurs organizacije

# Analiza "životnog ciklusa"

- Primeri **procesa po "životnom ciklusu"** **resursa kadrovi** su:

## Priprema rađanja

- Periodično planiranje kadrova,
- Stipendiranje,
- Rekrutovanje
  - Raspisivanje konkursa,
  - Izbor kandidata,

## Rađanje

- Zasnivanje radnog odnosa,
- Zasnivanje ugovornog odnosa,

## Život

- Praćenje kadrova,
  - Evidentiranje izvršenja radnih obaveza,
  - Organizacija odmora i rekreacije,
  - Praćenje odsustvovanja,
  - Praćenje školovanja i osposobljavanja,
  - Raspoređivanje na poslove i zadatke,

## Nestanak

- Odlazak radnika,
- Penzionisanje.

# Kriterijumi dekompozicije

- Verovatno ***najveći problem analitičara*** u okviru **SSA** je vezan za pitanje
- ***Kako vršiti dekompoziciju***, kada prestati sa dekompozicijom?
- ***Na osnovu čega*** možemo ***zaključiti*** da ***jedan proces*** na DTP-u ***ne treba*** dalje dekomponovati?
- U literaturi se daju različite preporuke, koje su ***najčešće veoma opšte i neprecizne***

# Kriterijumi dekompozicije

- Zasnivaju se na **kriterijumu** "kada se dođe do **procesa** čija se **logika može jednostavno opisati**, na primer pseudokodom ne većim od jedne stranice teksta“
- Međutim, ovo **pitanje** ima **suštinski značaj** i **odgovor na njega** se izvodi **iz karaktera procesa** koje dijagrami tokova podataka opisuju



# Kriterijumi dekompozicije

- Dijagrami tokova podataka **opisuju suštinske**, (**paralelne**) procese u nekom sistemu
- **Suštinski** procesi
  1. procesi koji se **moraju obaviti u svakoj tehnologiji**
  2. oni **međusobno komuniciraju** preko suštinske memorije
- Samim tim što **komuniciraju** - oni su i paralelni (nesekvencijalni)
  - mogu se obavljati istovremeno,
  - **nikakav međusobni sekvencijalni odnos** između njih se **ne podrazumeva**

# Kriterijumi dekompozicije

- Paralelizam među procesima je **karakteristika odvijanja procesa u organizaciji**
- Na primer, **u nekom preduzeću** istovremeno se odvija i nabavka i prodaja i lansiranje proizvodnje i sama proizvodnja
- Na primer, **na fakultetu** istovremeno i prijem prijava i nastava i raspisivanje konkursa za nastavnike i slično
- Dijagram toka podataka je sredstvo (alat) za opisivanje suštinskih paralelnih procesa u organizaciji

# Kriterijumi dekompozicije

- **Za razliku od procesa u organizaciju, proces** koji se odvijaju **u računaru su sekvencijalni**
  - redosled njihovog obavljanja je unapred definisan
- **Sredstva za opis sekvencijalnih procesa** su najčešće ***Dijagram toka programa*** ("Algoritam", "Flowchart") ili ***Pseudokod***
  - Mada se ponekad to čini, ove alate **ne treba koristiti** za ***opis paralelnih procesa*** u organizaciji
- Razlika između sekvencijalnih i paralelnih procesa najbolje se ilustruje kroz sledeći citat:

# Kriterijumi dekompozicije

*"Ako ikada nađete organizaciju u kojoj jedan čovek obrađuje jedan dokumenet, dok svi ostali spavaju, pa kad on završi obradu, probudi suseda, preda mu dokumenat da ovaj nastavi svoj deo posla, a on ode na spavanje, tada slobodno **možete koristiti Dijagram toka programa** (ili Pseudokod) **za opis procesa** u toj organizaciji".*

# Kriterijumi dekompozicije

- Razlika između paralelnih i sekvencijalnih procesa diktira **osnovni kriterijum dekompozicije** u SSA
- **Pravilo:**
- ***Dekompoziciju treba vršiti dok se neki proces prirodno može dekomponovati na suštinske paralelne procese koji međusobno komuniciraju isključivo preko suštinskih skladišta***
  - Drugim rečima, ***dekompoziciju treba okončati kada se dođe*** do procesa koji su i **prirodno sekvencijalni**

# Kriterijumi dekompozicije

- I sami **alati SSA** *podržavaju ovaj kriterijum*
- *Dijagrami toka podataka* za *opis paralelnih procesa*
- *Pseudokod* (Dijagram toka programa) za *opis sekvencijalnih procesa*

# Kriterijumi dekompozicije

- *Dopunski kriterijum (pravilo):*
- Dekompozicija **se vrši dok** se ne dobiju procesi sa **jednim ulaznim i/ili izlaznim tokom podataka**
- **Uslov** koji proizilazi **iz postojeće tehnologije** obrade podataka ("**fizički uslov**"):
- Jedan proces istovremeno treba da prihvati više ulaznih ili generiše više izlaznih tokova podataka
- Ovakvi tokovi u suštini predstavljaju **jedan "logički" tok**, **njihovu strukturu** ne treba predstavljati na DTP, već u rečniku podataka

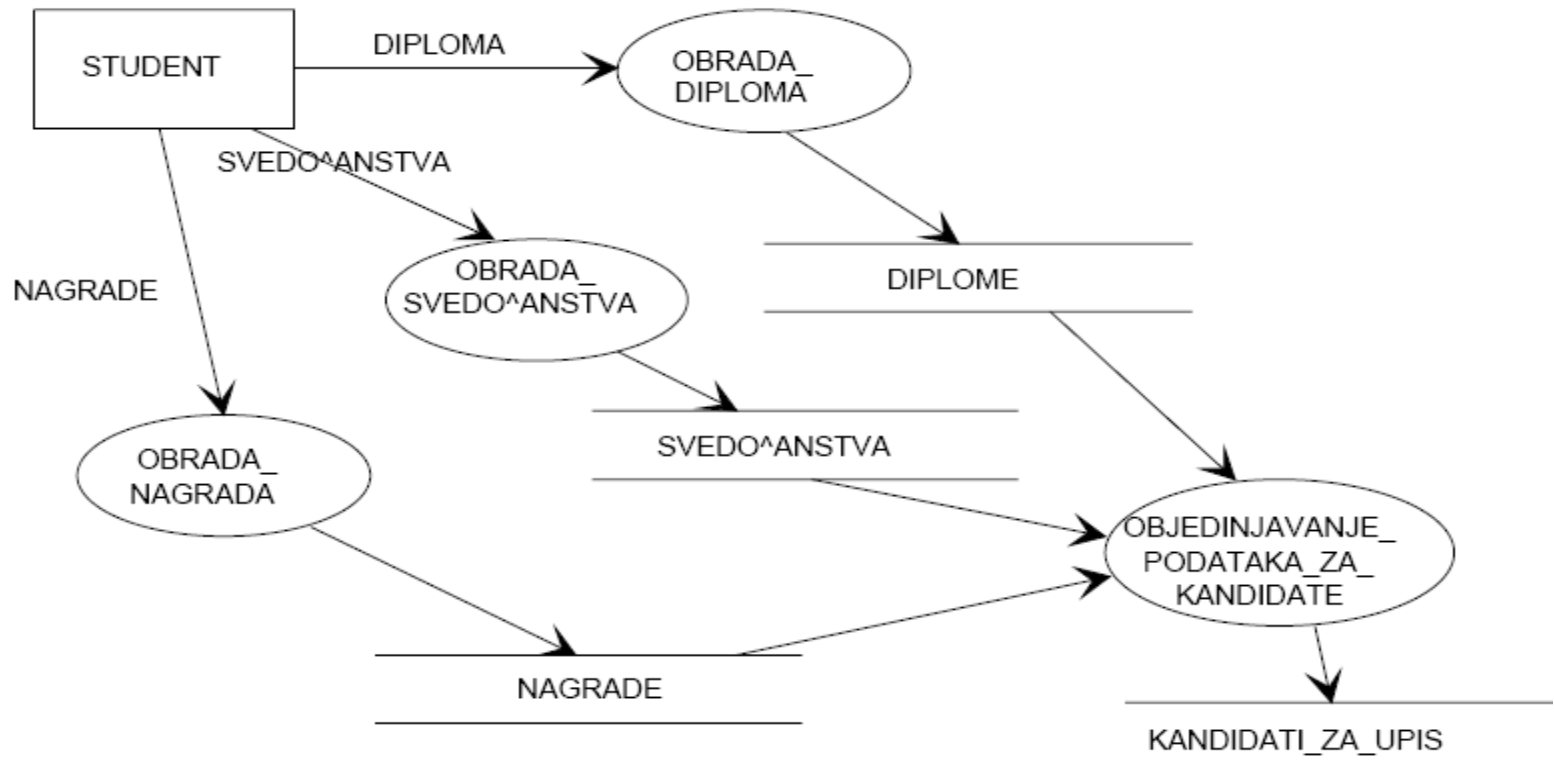
# Kriterijumi dekompozicije

- **Primer IS Studenste službe**
- Definisan je **jedinstveni tok**  
DOKUMENTI\_ZA\_PRIJEMNI\_ISPIT
- Na osnovu toga **jedinstveni proces**  
UPIS\_GODINE
- Ako bi se ovaj tok razbio na posebne tokove  
DIPLOMA, SVEDOČANSTVA, NAGRADE
- A zatim izvršila **dalja dekompozicija sistema** na bazi takvih tokova - morao bi se uvesti novi pomoćni (fizički) proces



# Kriterijumi dekompozicije

- Taj proces bi **objedinjavao podatke** prikupljene **iz** razloženog **jedinstvenog logičkog toka podataka**



# Kriterijumi dekompozicije

- Kao što je ranije pokazano, u dekompoziciji DTP može se vršiti i **dekompozicija tokova podataka**
- **Na osnovu** odnosa **strukture podataka** i strukture programa koji ih obrađuju:
  - **agregaciji** podataka  $\langle a, b, \dots \rangle$  odgovara istovremena **(sekvencijalna) obrada**,
  - **skupu** podataka  $\{a\}$  odgovara **iteraciona obrada** nad elementima skupa,
  - **specijalizaciji** (uniji) podataka  $/a, b, \dots/$ , odgovara **grananje obrade** u moguće **paralelne procese**
- Očigledno da se **dekompozicija tokova** može vršiti **samo na strukturama tipa specijalizacije**

# Kriterijumi dekompozicije

- Navedeni ***osnovni kriterijum dekompozicije*** može dovesti i do ***složenih primitivnih*** procesa
- Procesa koji se po klasičnim kriterijumima dekompozicije ne mogu opisati "pseudokodom veličine jedne strane teksta"

# Kriterijumi dekompozicije

- Međutim, **metodologija specifikacije programa** i njihovog automatskog generisanja **na osnovu** prethodno napomenutog **odnosa strukture podataka** i **strukture programa**, dozvoljava da se, bez daljih većih teškoća zadržimo i na takvom **nivou dekompozicije**, ne prejudicirajući buduća fizička rešenja