


# Informazioni sistemi



# Dijagrami toka podataka



# Cilj i namena DTP

---

- Dijagrami toka podataka (DTP)
  - tehnika koja se koristi u strukturnoj analizi sistema 
  - za prikazivanje (modeliranje) procesa i tokova podataka u postojećem IS i/ili realnom sistemu
  - za projektovanje i/ili inoviranje (reinženjering) automatizovanog IS


# Cilj i namena DTP

---

- Namena DTP - grafičko prikazivanje
  - procesa i funkcionalne dekompozicije sistema 
  - tokova podataka ("informacionih tokova")
    - unutar sistema 
    - između sistema i njegovog okruženja



# Cilj i namena DTP



- Osnovna pretpostavka
  - **podaci**, kao resurs sistema, imaju svoj životni ciklus transformacije ("tok" u sistemu)
    - stvaraju se, prenose, koriste i prezentuju
    - obrađuju se
    - nestaju
  - **procesi** sistema podržavaju životni ciklus podataka (podržavaju "tokove" podataka)
    - stvaraju ih, prenose, koriste i prezentuju
    - obrađuju ih i uništavaju 


# Cilj i namena DTP

---

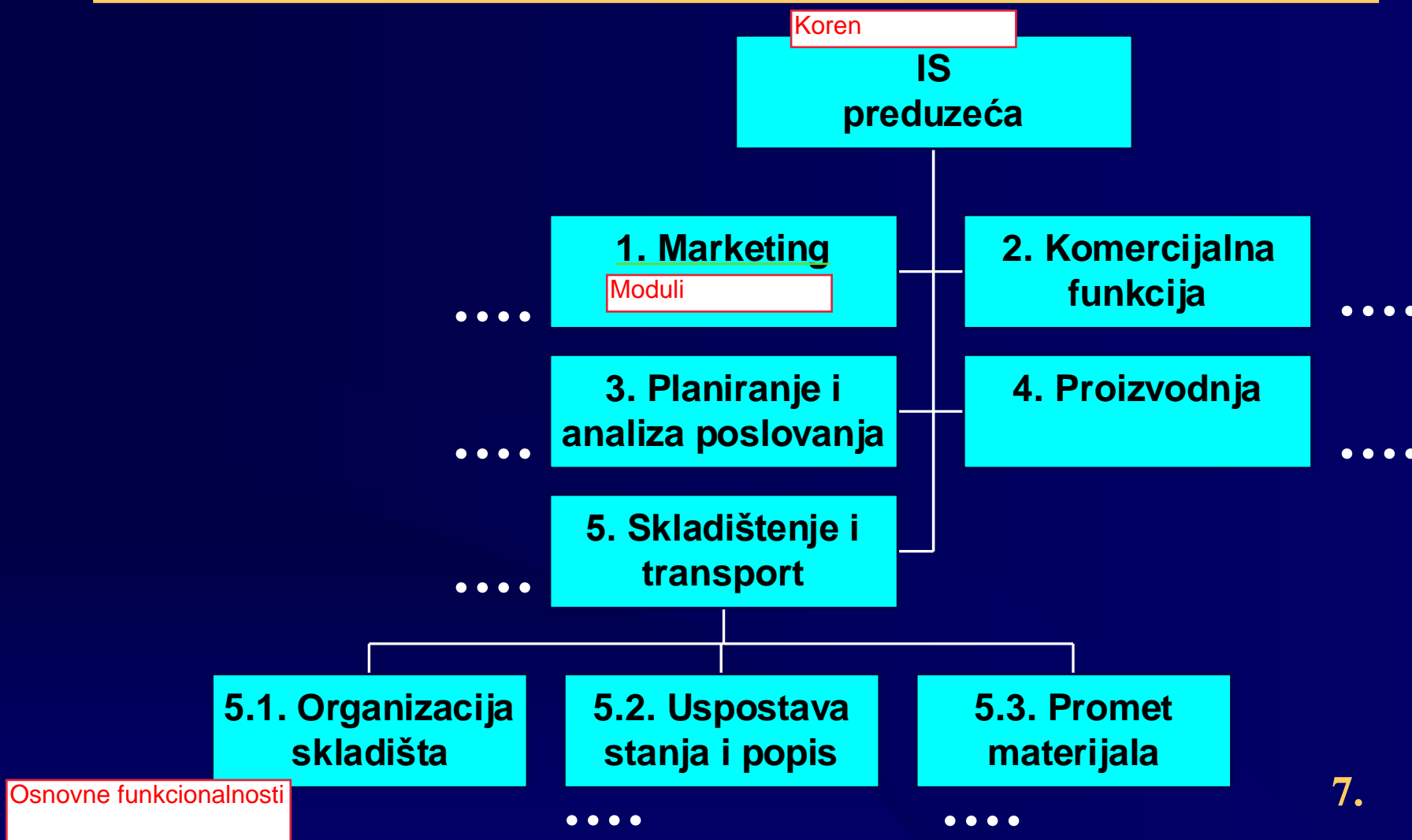
- DTP 
  - izrađuju se u fazi analize, 
  - koriste se
    - u fazi analize, za konceptualno projektovanje IS i
    - u fazi projektovanja, za implementaciono projektovanje IS
  - stekli su **veliku popularnost u praksi, jer su pogodni za komunikaciju**
    - analitičar – krajnji korisnik i
    - analitičar – projektant – programer

# Osnovna koncepcija DTP

---

- DTP
  - zasnovani su na postupnoj **dekompoziciji** funkcija sistema 
    - do nivoa detaljnosti **konkretnih radnih zadataka**
    - koji se odvijaju na reprezentativnim radnim mestima
- Funkcionalna dekompozicija sistema, prikazana **u obliku stabla**, predstavlja osnovu za izradu DTP

# Osnovna koncepcija DTP



# Osnovna koncepcija DTP


---

- Model tokova podataka, iskazan putem DTP, predstavlja strukturu stabla DTP
  - formiranu na osnovu strukture stabla funkcija (procesa) sistema, u kojoj
  - svaki čvor stabla predstavlja
    - jedan DTP, izrađen za
    - **tačno jednu, odgovarajuću funkciju** (proces) sistema




# Osnovna koncepcija DTP

---

- Struktura stabla DTP 
  - koren predstavlja tzv. **kontekstni dijagram**
    - predstavlja kontekst sistema (objedinjuje sistem i njegovo okruženje)
  - prvi sledeći nivo sadrži samo jedan dijagram, tzv. **korenski dijagram**
    - pridružuje se korenskoj funkciji sistema - predstavlja sistem u celini

# Osnovna koncepcija DTP

---

- Struktura stabla DTP
  - na ostalim nivoima nalaze se **DTP pojedinačnih funkcija**
    - organizovani saglasno hijerarhijskoj dekompoziciji funkcija sistema 
  - za funkcije koje predstavljaju listove u hijerarhijskoj dekompoziciji sistema, DTP se **ne crtaju**

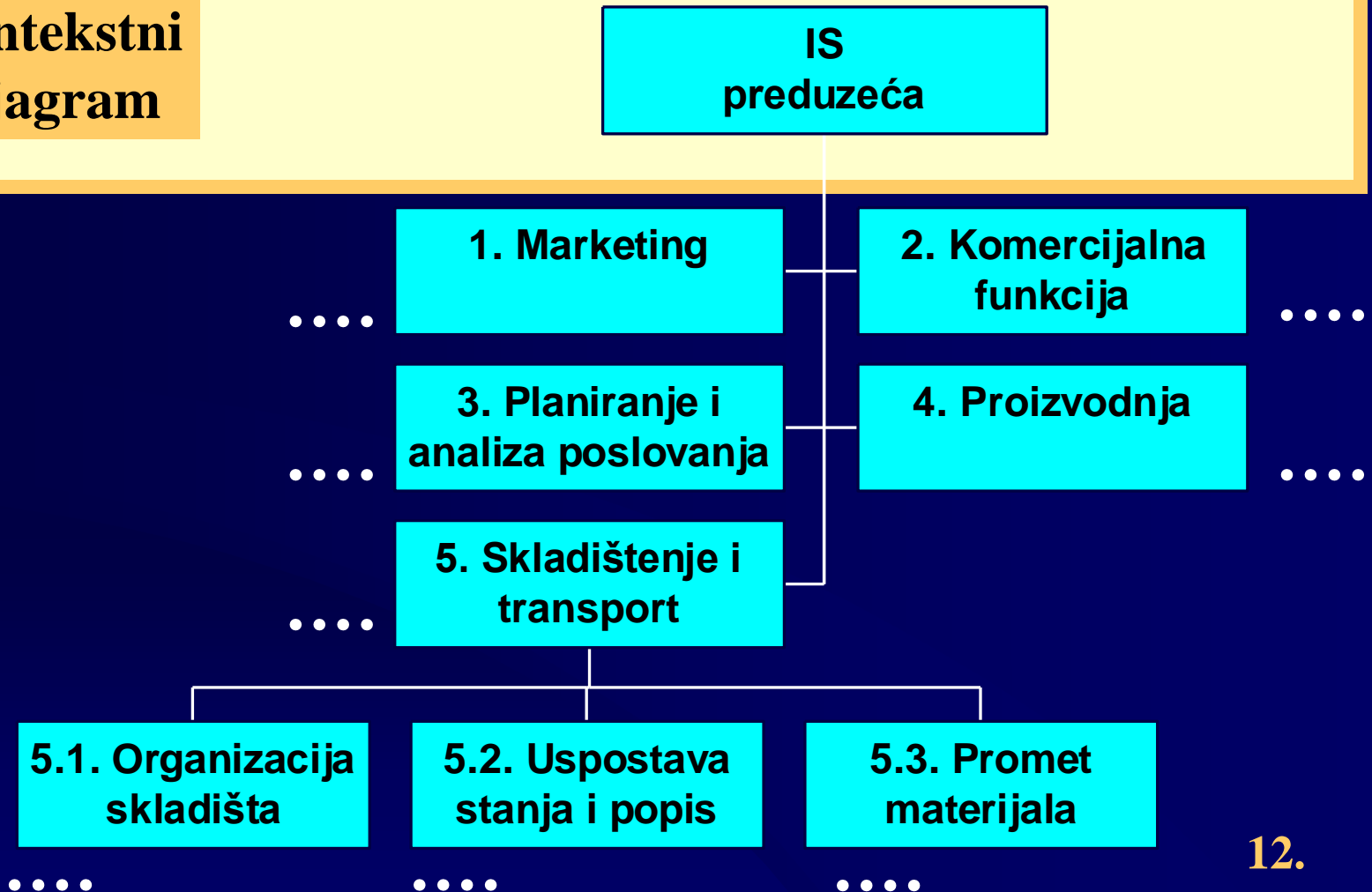
# Osnovna koncepcija DTP

---

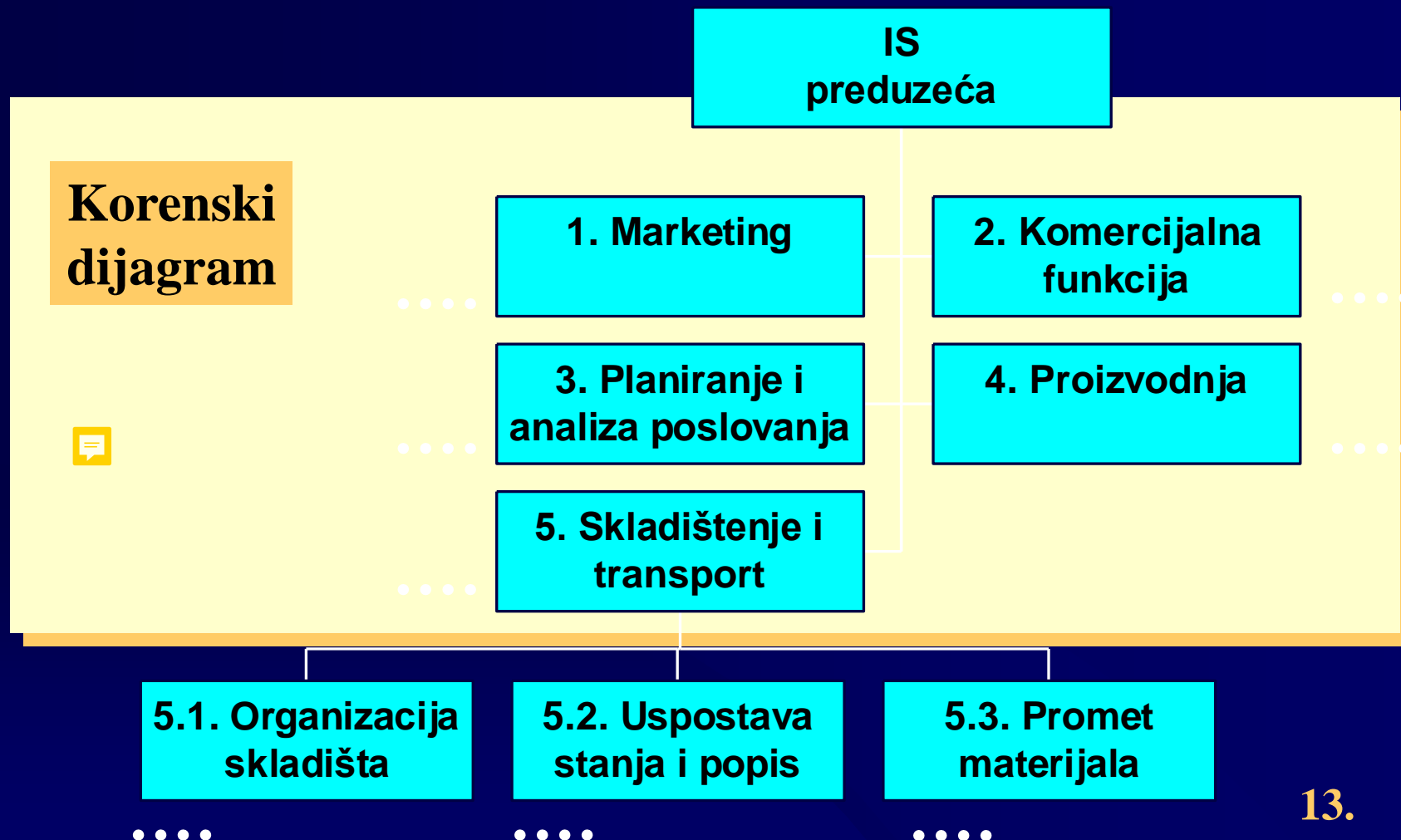
- Struktura stabla DTP
  - dozvoljeno je da se, pri izradi DTP, kontekstni dijagram **izostavi**
    - u tom slučaju, ulogu korena preuzima korenski dijagram
  - ne postoje posebna ograničenja, kada je u pitanju visina ili balansiranost stabla DTP
    - karakteristike stabla DTP zavise od karakteristika stabla hijerarhijske dekompozicije funkcija sistema

# Osnovna koncepcija DTP

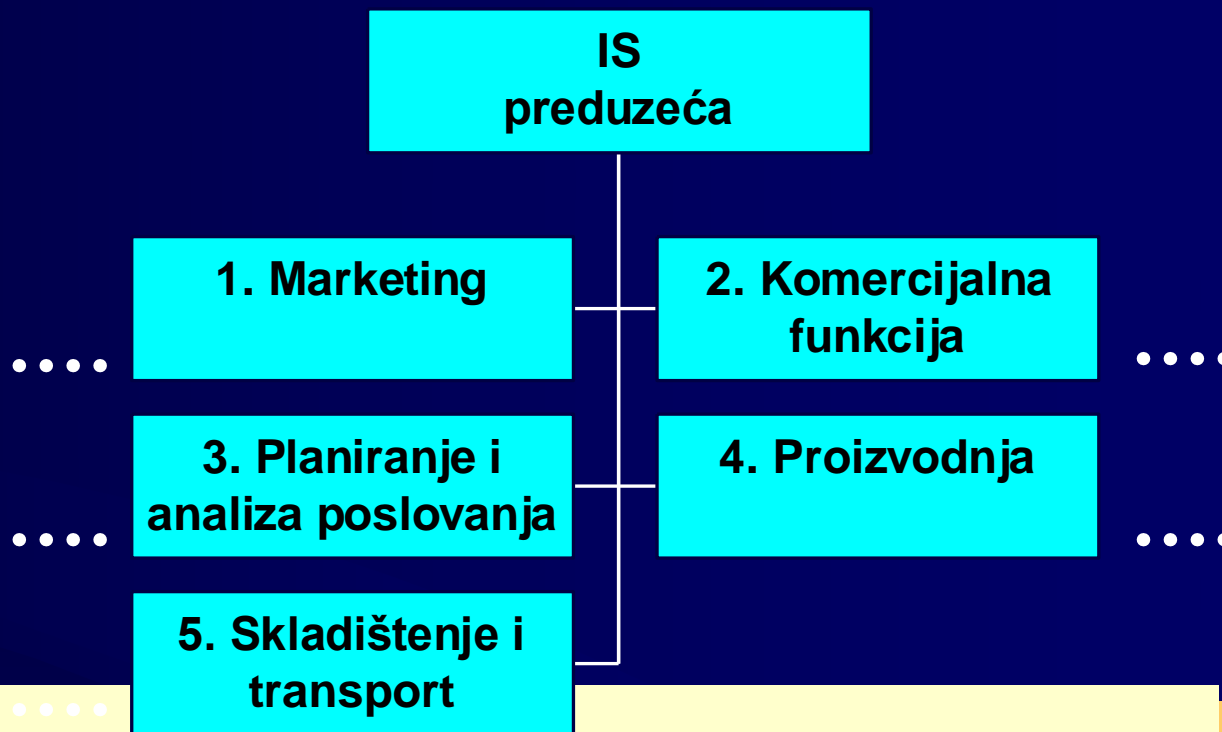
## Kontekstni dijagram



# Osnovna koncepcija DTP



# Osnovna koncepcija DTP



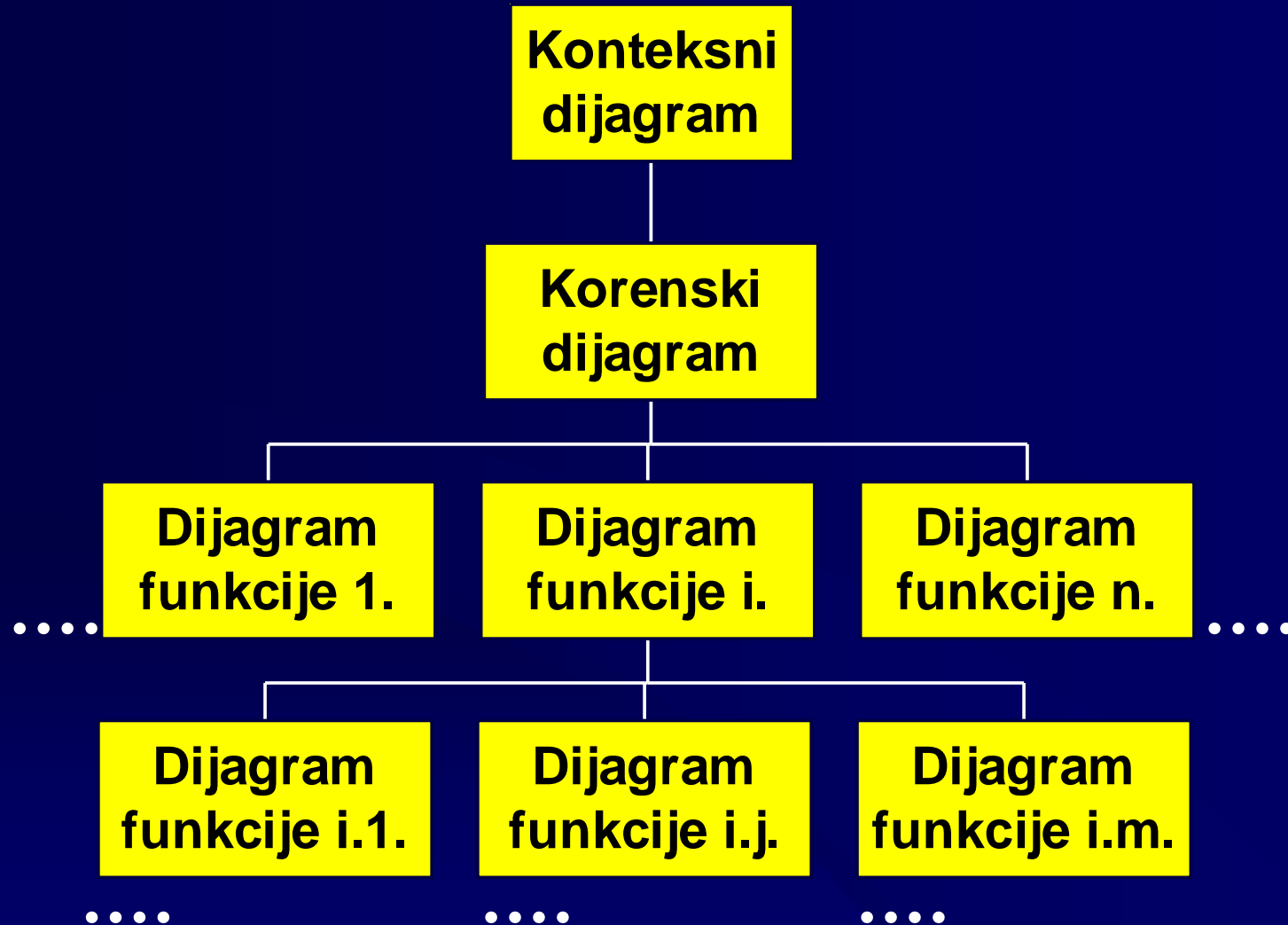
**Dijagram 5.**

5.1. Organizacija skladišta

5.2. Uspostava stanja i popis

5.3. Promet materijala

# Osnovna koncepcija DTP




# Primitivni koncepti DTP

---

- Proces
- Depozit podataka
- Spoljni entitet
- Tok podataka



# Primitivni koncepti DTP

- Proces (funkcija, aktivnost)
  - naziv procesa odgovara nazivu procesa funkcionalne strukture
  - proces na najnižem nivou dekompozicije se često naziva aktivnost 
  - postoje i drugi grafički simboli za proces (npr. krug)

**ID oznaka procesa**



**Naziv procesa**

**Izvršilac (OJ/RM)**




# Primitivni koncepti DTP

---

- Proces
- Depozit podataka
- Spoljnji entitet
- Tok podataka

# Primitivni koncepti DTP

---

- Depozit podataka (Data Store)
  - nestruktuirani skup podataka, evidencija, kartoteka, pogled korisnika na BP 
  - jedna klasa podataka iz BSP studije



Oznaka depozita	Naziv depozita
-----------------	----------------

# Primitivni koncepti DTP

---

- Proces
- Depozit podataka
- Spoljni entitet
- Tok podataka

# Primitivni koncepti DTP

- Izvor i ponor, spoljni entitet (External Entity)
  - generator ili primalac (toka) podataka 
  - spoljni koncept, u odnosu na kontekst posmatranog DTP
  - može biti entitet:
    - realnog sistema (OJ/RM iz  organizacione strukture), ili
    - iz okruženja (poslovni partner)

**Naziv izvora  
ili ponora**

**Naziv izvora  
ili ponora**

# Primitivni koncepti DTP

---

- Proces
- Depozit podataka
- Spoljni entitet
- Tok podataka

# Primitivni koncepti DTP

---

- Tok podataka
  - reprezentant preuzimanja (transfera) podataka iz nekog polazišta ka nekom cilju
  - polazište i cilj toka podataka mogu biti
    - spoljni entitet
    - depozit podataka
    - proces

Naziv toka podataka



# Primitivni koncepti DTP

---

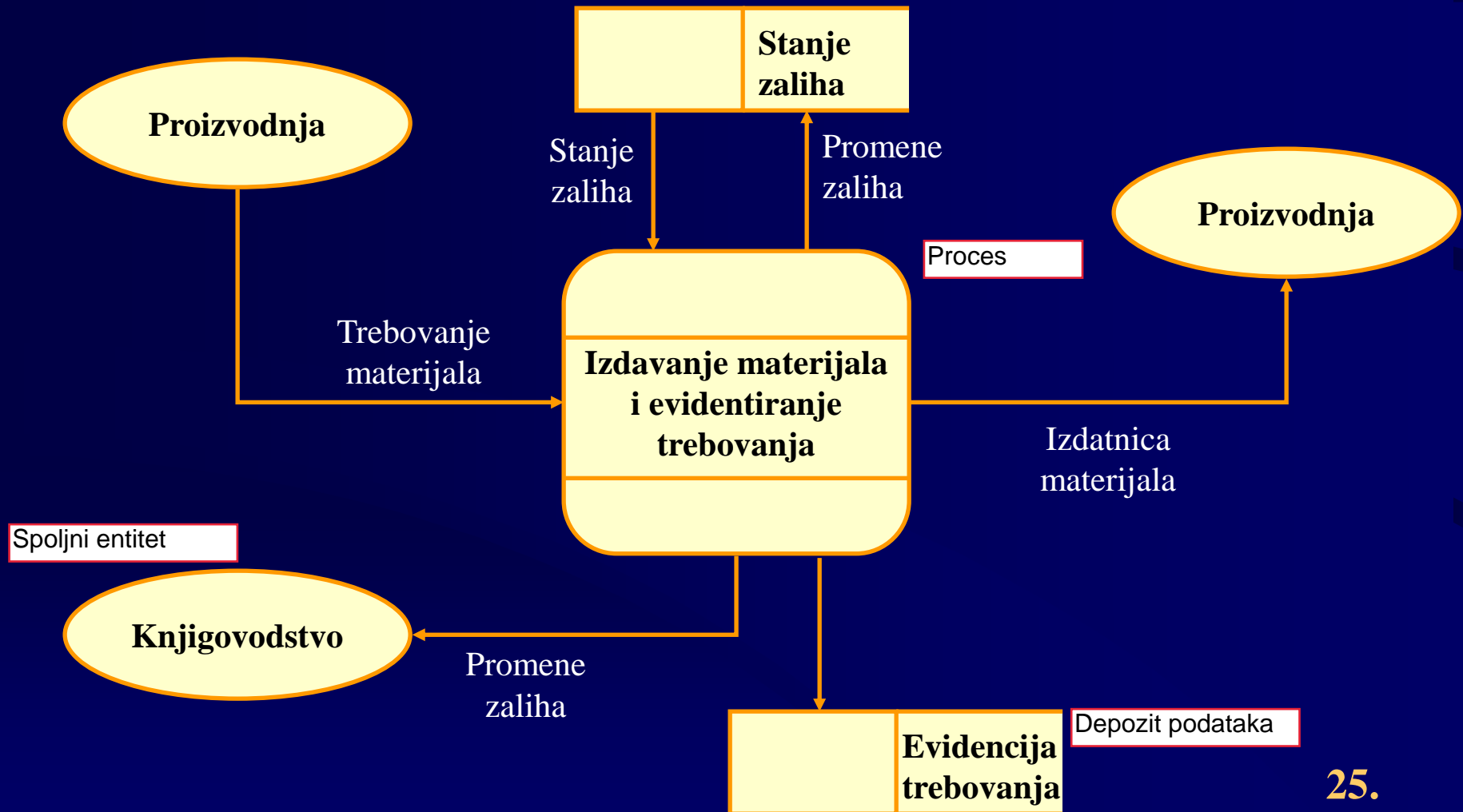
- Tok podataka
  - čini ga neki skup ili struktura podataka
  - može biti i često je materijalizovan na nekom nosiocu podataka  
(papirni dokument, memorijski medijum)
  - može predstavljati i usmenu komunikaciju, kada nije materijalizovan

Naziv toka podataka





# Dijagrami toka podataka




# Dijagrami toka podataka

---

- Svaki dijagram, osim konteksnog, predstavlja dekompoziciju odgovarajućeg procesa iz direktno nadređenog dijagrama
- Depoziti i spoljni entiteti se, u principu, ne dekomponuju

# Dijagrami toka podataka

---

- Tokovi podataka se, po potrebi, dekomponuju, čime se precizira sadržaj
  - dekomponovanog toka i
  - depozita podataka, za koji je taj tok vezan
- **Depoziti i tokovi podataka predstavljaju jednu od polaznih osnova za projektovanje šeme baze podataka IS** 

# Ograničenja pri crtanju DTP

---

- Svaki dijagram mora imati
  - svoj naziv i
  - jedinstvenu oznaku, osim ako je kontekсни ili korenski
- Kontekсни dijagram sadrži samo jedan proces, koji reprezentuje ceo sistem
- Ostali dijagrami sadrže bar jedan proces

# Ograničenja pri crtanju DTP

---

- Svaki depozit i spoljni entitet mora imati jedinstvenu oznaku i naziv
- Svaki proces, osim korenskog, mora imati jedinstvenu oznaku i naziv
- Svaki proces mora imati bar jedan ulazni i bar jedan izlazni tok podataka
- Svaki depozit mora imati bar jedan ulazni ili bar jedan izlazni tok podataka

# Ograničenja pri crtanju DTP

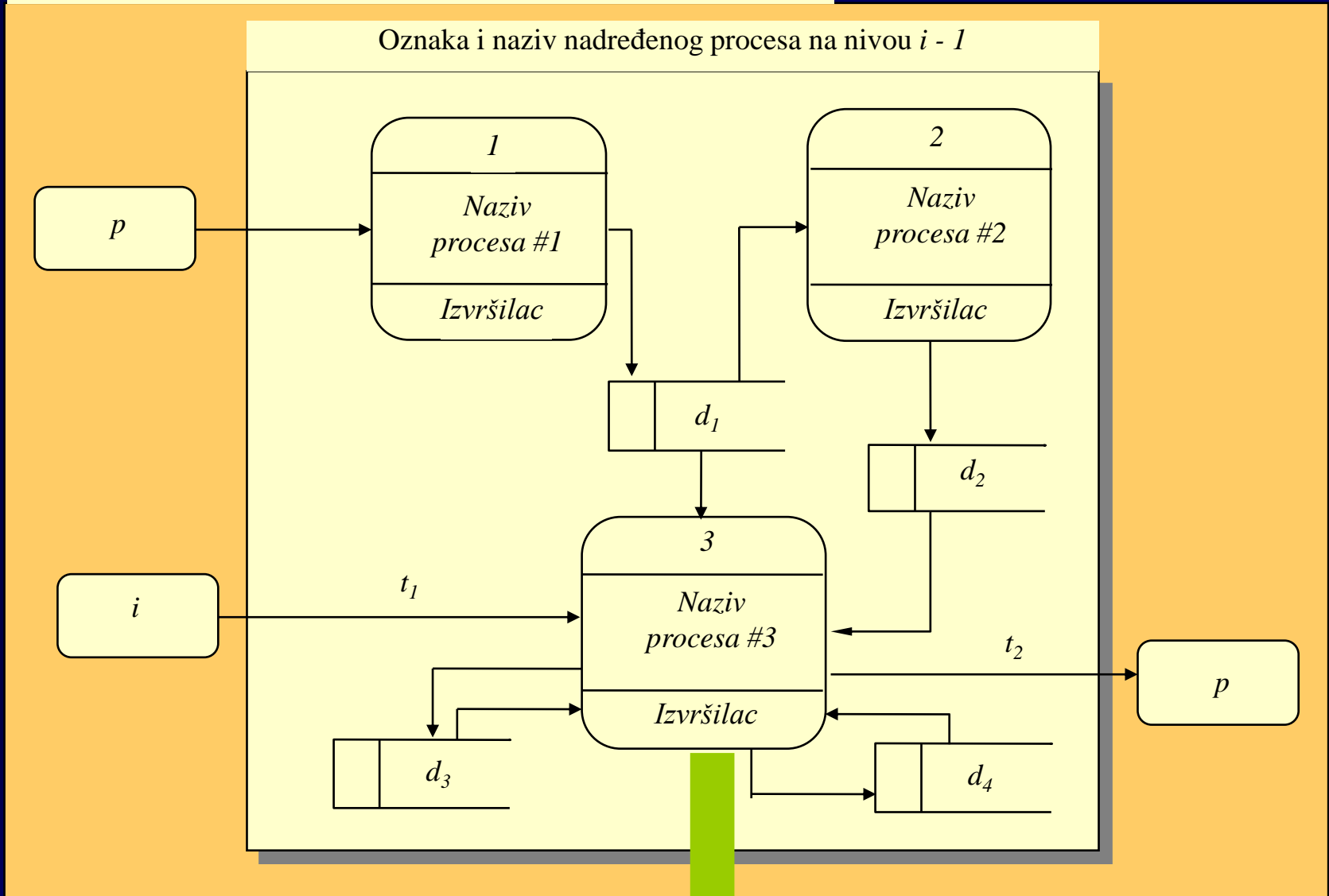
---

- Svaki tok podataka mora imati
  - polazni i dolazni koncept, koji nije tok podataka
  - smer
- Tok podataka ne sme povezivati dva depozita
  - takva veza u DTP ne bi imala nikakvo značenje

# Ograničenja pri crtanju DTP

---

- Za svaki tok u podređenom dijagramu, mora postojati tok u nadređenom dijagramu koji predstavlja **njegovu generalizaciju**
  - svaki tok na nadređenom dijagramu generalizuje jedan ili više tokova na njemu podređenom dijagramu
- Različiti CASE alati nemaju uvek isti pristup u tretmanu navedenih ograničenja

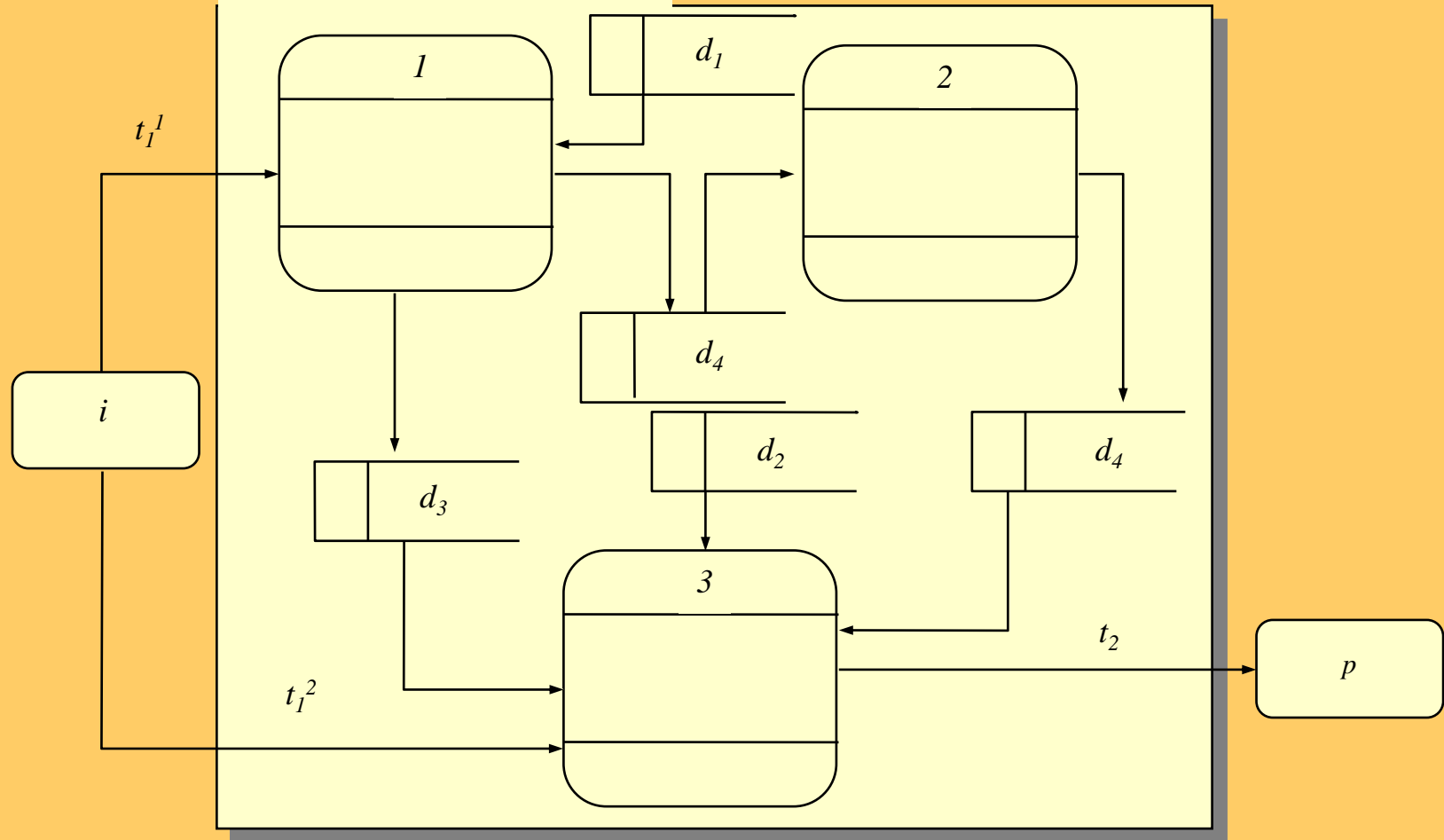




DTP na nivou  $i + 1$  osnovne strukture



....3 Naziv procesa #3



# Preporuke za crtanje DTP

---

- Broj nivoa dekompozicije ne treba da pređe 5, uključujući kontekсни dijagram
- Broj procesa jednog dijagrama, ako nije kontekсни, treba da bude između 3 i 7 (pravilo moći percepcije  $5 \pm 2$ )
- Dijagram sa jednim procesom, ako nije kontekсни, nema smisla

# Preporuke za crtanje DTP

---

- Dijagram nasleđuje naziv od kontekstnog procesa
  - kontekstni proces je proces kojem je dijagram pridružen i čiju dekompoziciju opisuje
- Naziv kontekstnog dijagrama nema smisla, iako je u nekim CASE alatima obavezan

# Preporuke za crtanje DTP

---

- Struktura DTP se formira do takvog stepena detaljnosti da
  - svaki dijagram koji je list u strukturi sadrži, kao procese:
    - aktivnosti (tj. radne zadatke) jednog tipa radnog mesta,
    - takve da predstavljaju jednu poslovnu transakciju
    - i da se na osnovu njih mogu sačiniti konkretni transakcioni programi IS

# Preporuke za crtanje DTP

---

- Svaki proces treba da bude imenovan na sledeći način:
  - naziv treba da počinje gerundom i
  - treba da sadrži i predmet obrade (trpni objekat)
    - Primer: "Izrada fakture"

# Preporuke za crtanje DTP

---

- Jedinstvena identifikacija procesa
  - pogodno je da se svaki proces označi rednim brojem u okviru dijagrama, tj. direktno nadređenog procesa

# Preporuke za crtanje DTP

---

- Jedinstvena identifikacija procesa
  - identifikator procesa je, u tom slučaju, oblika:

$$X_1.X_2....X_{m-1}.X_m$$

- $X_1$   
redni broj nadređenog procesa za dati proces,  
sadržanog u korenskom dijagramu
- $X_{m-1}$   
redni broj direktno nadređenog procesa
- $X_m$   
redni broj posmatranog procesa, unutar  
dijagrama koji odgovara direktno nadređenom  
procesu

# Preporuke za crtanje DTP

---

- Jedinstvena identifikacija procesa
  - struktura identifikatora procesa (broj "ugnježdavanja" rednih brojeva) određuje i nivo dekompozicije sistema
  - dozvoljeno je, takođe, i numerisanje korenske funkcije sistema
    - uobičajeno, redni broj korenske funkcije sistema, ako se zadaje, jeste 0 ili 1
    - u tom slučaju, struktura identifikatora procesa dobija jedan nivo više



# Preporuke za crtanje DTP

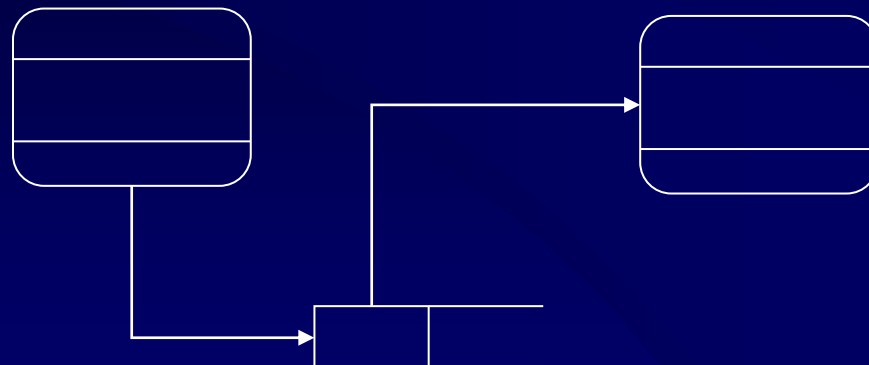
---

- Jedinstvena identifikacija procesa
  - redni brojevi procesa u okviru dijagrama treba, ako je moguće, da prate logički redosled izvršavanja procesa

# Preporuke za crtanje DTP

---

- Tokove podataka treba definisati između
  - spoljnog entiteta i procesa
  - procesa i depozita
- Tokove podataka između dva računarski podržana procesa treba predstavljati posredstvom depozita



# Preporuke za crtanje DTP

---

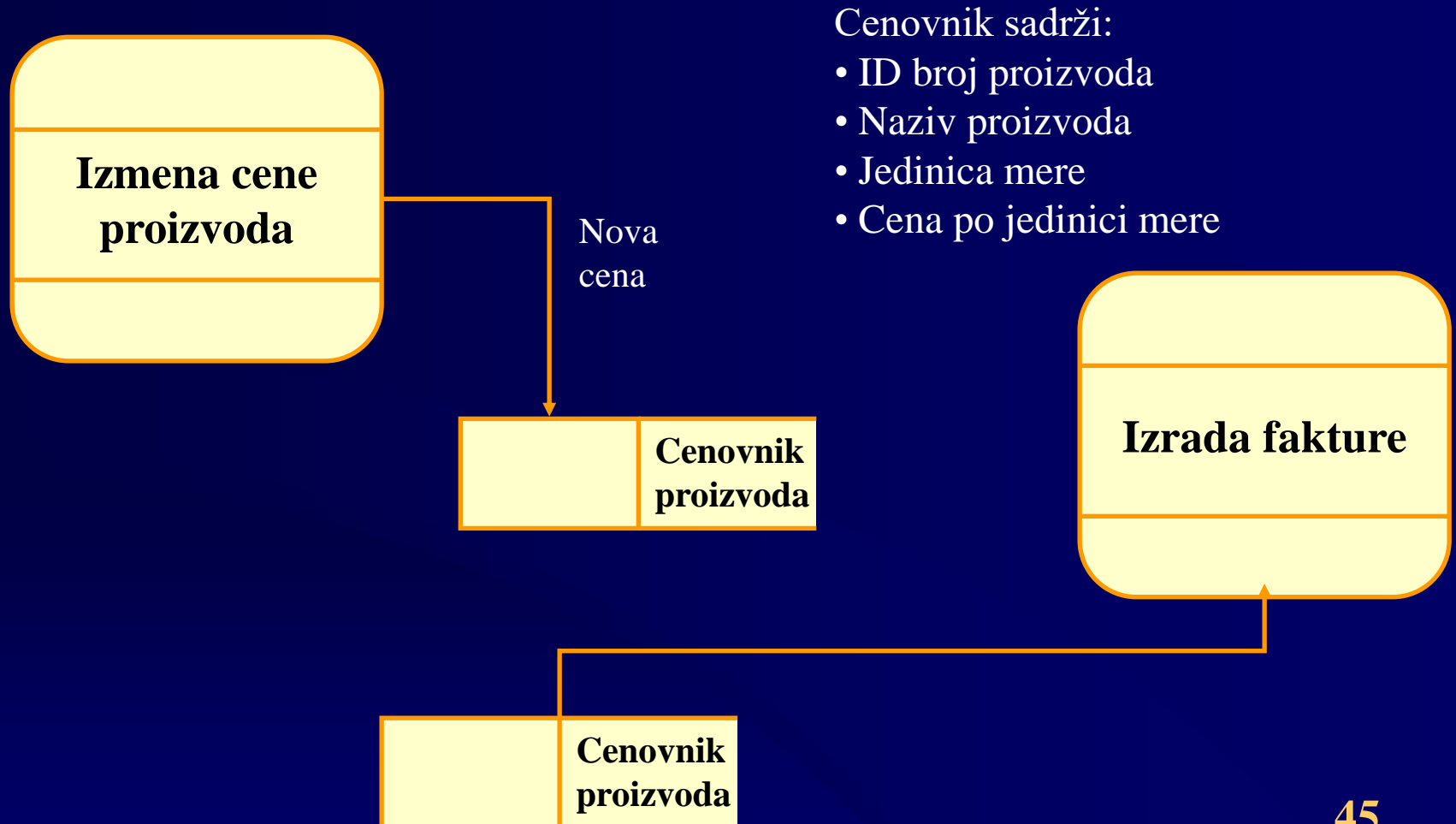
- Tokovi podataka se mogu definisati između
  - dva procesa
    - ako neki od njih nije računarski podržan i
    - postoji direktna razmena podataka između procesa privremenog karaktera - podatke ne treba sačuvati
  - depozita i spoljnog entiteta
    - ako postoji direktna razmena podataka između samog sistema i njegovog okruženja (bez "posredovanja" nekog procesa) - npr. u slučaju direktne elektronske razmene dokumenata

# Preporuke za crtanje DTP

---

- Imenovanje toka podataka
  - obavezno je kada tok
    - direktno povezuje dva procesa, ili
    - povezuje proces i depozit, a sam tok ne sadrži sve podatke, reprezentovane datim depozitom
  - nije obavezno kada tok povezuje proces i depozit i, pri tome, reprezentuje sve podatke sadržane u depozitu
    - tada se podrazumeva da su nazivi depozita i toka isti

# Preporuke za crtanje DTP



# Preporuke za crtanje DTP

---

- Fizičko repliciranje spoljnih entiteta i depozita podataka na dijagramu
  - poželjno je kada treba
    - postići bolju preglednost dijagrama
    - izbeći ukrštanje tokova podataka na dijagramu

# Preporuke za crtanje DTP

---

- Posmatra se tok podataka jednog procesa, prikazanog na nekom dijagramu
  - koji se dekomponuje u barem dva toka na direktno podređenom dijagramu
  - preporuka: potrebno je da dekomponovani tokovi budu povezani s barem dva procesa na direktno podređenom dijagramu
  - u protivnom: dekompozicija nadređenog toka ili procesa, realno, nije ni izvršena

# Preporuke za crtanje DTP



---

- Svaki spoljni entitet, depozit i tok podataka, povezan sa nekim procesom, treba da se pojavi i u dijagramu, koji predstavlja dekompoziciju tog procesa



# Specifikacija programske podrške IS

---

- **Scenario (specifikacija aplikacije)** 
  - pridružuje se dijagramu na najnižem nivou dekompozicije
  - vezuje se, kao i sam dijagram, **za tip radnog mesta** 
  - opisuje strukturu
    - radnih zadataka tipa radnog mesta i
    - buduće aplikacije, namenjene za taj tip radnog mesta

# Specifikacija programske podrške IS

---

- **Mini specifikacija (programska specifikacija)**
  - pridružuje se aktivnosti dijagrama na najnižem nivou dekompozicije
  - vezuje se, kao i sama aktivnost, za jednu poslovnu transakciju
  - opisuje
    - ulaze, izlaze i postupak izvođenja date aktivnosti i
    - budući program, predviđen za izvršavanje na datom tipu radnog mesta

# Specifikacija programske podrške IS

---

- Cilj izrade scenarija i mini specifikacije
  - tekstualno upotpunjavanje i objašnjenje dijagrama
  - podloga za detaljno projektovanje programske podrške IS
    - specifikacija aplikacija,
    - programskih specifikacija i
    - korisničkih uputstava

# Zadatak 1

---

Nacrtati dijagram toka podataka za proces PLANIRANJE MATERIJALA u jednoj fabrici, na osnovu rezultata snimanja.

Snimanjem radnih zadataka *planera*, konstatovano je da:

- *Planer* uzima pregled *operativnih planova* za određeni period, koji su prethodno formirani u drugom procesu i utvrđuje koje su potrebe u datom periodu za određenim materijalima, na osnovu *tehničko-tehnološke dokumentacije*, koju dobija iz *funkcije tehnička priprema*.
- Iz funkcije *upravljanje zalihama*, *planer* dobija *izveštaj o stanju zaliha*.
- Poredeći *operativni plan* i *stanje zaliha*, *planer* donosi *plan obezbeđenja materijala*.

**Napomena:** dijagrame toka podataka crtati pod pretpostavkom da su funkcije *upravljanje zalihama* i *funkcija tehnička priprema*:  
neautomatizovane,  
automatizovane.

# Zadatak 2

Nacrtati dijagram toka podataka za proces ODREĐIVANJE PLANA SLEDEĆE INSPEKCIJE u jednoj elektrani, na osnovu rezultata snimanja.

Snimanjem radnih zadataka GLAVNOG INŽENJERA ODRŽAVANJA, konstatovano je da:

- *Glavni inženjer* dobija rezultate poslednjeg inspekcijskog ispitivanja od *spoljašnjeg inspekcijskog organa*, specijalizovanog za tu funkciju, u obliku izveštaja.
- *Glavni inženjer*, zatim, analizira dobijeni izveštaj i upoređuje ga sa *tehničkim podacima* o ispitivanom delu elektrane, koje pribavlja iz službe *tehničko održavanje*, na osnovu rezultata prethodnih inspekcijskih izveštaja, i na osnovu zakonskih propisa, standarda i preporuka koje dobija iz službe *opšti poslovi*. Prethodni inspekcijski izveštaji se čuvaju interno.
- Na osnovu izvršene analize, *glavni inženjer* donosi *plan sledeće inspekcije*, kojeg evidentira i dostavlja *tehničkom direktoru*, radi odobravanja i *plan održavanja*, koji se takođe evidentira i dostavlja do *tehničkog direktora*, radi odobravanja.

**Napomena:** dijagrame toka podataka crtati pod pretpostavkom da se automatizuje samo funkcija radnog mesta glavnog inženjera.

**Pitanje:** Kako bi dijagram izgledao ukoliko bi se zakonski propisi, standardi i preporuke razmenjivali elektronskim putem (EDI)?

# Zadatak 3

---

Nacrtati dijagram toka podataka za proces IZRADA NALOGA ZA OTPREMU ROBE, na osnovu rezultata snimanja.

Snimanjem radnih zadataka REFERENTA PRODAJE, konstatovano je da:

- *Kupac dostavlja narudžbinu referentu prodaje.*
- *Referent prodaje proverava raspoloživost robe iz evidencije stanja zaliha.*
- *Referent prodaje, zatim, izrađuje nalog za otpremu, koji dostavlja skladištu i vrši rezervaciju robe u evidenciji rezervisane robe.*

# Zadatak 4 - 1.

---

Nacrtati dijagram toka podataka za procese NABAVKA i SKLADIŠTENJE, saglasno sledećim rezultatima snimanja.

a) Snimanjem radnih zadataka REFERENTA PRODAJE, konstatovano je da:

- *Porudžbina od kupca stiže referentu prodaje.*
- *Referent prodaje analizira porudžbinu, tako što proverava da li naznačeni kupac postoji u evidenciji poslovnih partnera preduzeća, zatim proverava bonitiet kupca i da li postoje raspoložive robe na zalihi.*
- *Ako naznačeni kupac ne postoji u evidenciji poslovnih partnera, referent prodaje izdaje nalog za dodelu identifikacionog broja i upis osnovnih podataka o naznačenom kupcu u evidenciju poslovnih partnera.*
- *Referent za održavanje evidencije poslovnih partnera realizuje nalog za dodelu identifikacionog broja i upis novog kupca u evidenciju, nakon čega se može nastaviti postupak analize porudžbine kupca.*

## Zadatak 4 - 2.

---

- Ako *kupac* nije u redu (tj. bonitet nije dobar), *kupac* se o tome izveštava, a postupak obrade *porudžbine* prekida.
- Ako je *bonitet kupca* u redu, a na *zalihama* ne postoje *raspoložive količine* za svu traženu *robu*, *kupac* dobija izveštaj o mogućnostima za isporuku tražene *robe*.
- Ako je *kupac* u redu i postoji bar jedna od poručenih *roba*, *referent prodaje* unosi kupčevu *porudžbinu* u bazu podataka, čime se postupak analize *porudžbine* završava.
- Na osnovu evidentirane *porudžbine*, *referent prodaje* rezerviše tražene, a *raspoložive robe* u mogućnoj količini. Nakon toga, on formira *nalog za otpremu* i upućuje ga u *skladište*, a *porudžbinu* označava kao "*obrađenu*".



## Zadatak 4 - 3.

---

b) Snimanjem radnih zadataka SKLADIŠTARA, konstatovano je da:

- *skladištar* preuzima *nalog za otpremu* i na osnovu njega formira *otpremnicu*,
- označava *nalog za otpremu* da je realizovan i arhivira ga,
- poništava rezervacije roba i ažurira stanje *zaliha*, na osnovu količina *roba* na *nalogu za otpremu* i
- dostavlja *otpremnicu* osobi koja preuzima robu.

# Zadatak 5 – 1.

---

Nacrtati dijagram toka podataka za proces OBRADA KREDITNOG ZAHTEVA, saglasno sledećim rezultatima snimanja.

Snimanjem radnog zadatka SLUŽBE ZA IZDAVANJE KREDITA, utvrđeno je sledeće:

- *Poslovni partner* dostavlja zahtev za dodelu kredita.
- *Služba* proverava postojanje poslovnog partnera u evidenciji poslovnih partnera. Ako poslovni partner ne postoji, reč je o novom poslovnom partneru, te se njegov predmet upućuje *referentu za evidentiranje poslovnih partnera* koji ne pripada ovoj službi. Proces izdavanja kredita se prekida, sve dok poslovni partner ne bude evidentiran.
- *Referent za evidentiranje poslovnih partnera* otvara novu evidenciju poslovnih partnera.
- Služba zatim evidentira kreditni zahtev za datog poslovnog partnera. Zatim, služba proverava stanje na računima iz evidencije likvidnosti i prethodnu kreditnu istoriju datog poslovnog partnera, koja se nalazi u evidenciji poslovnih partnera. Posle obavljene provere, u slučaju pozitivnog rešenja zahteva, služba otvara novi kreditni nalog. U slučaju negativnog rešenja zahteva, proces se prekida i poslovni partner se obaveštava o tome.

## Zadatak 5 – 2.

---

- U slučaju pozitivnog rešenja zahteva, na osnovu novog kreditnog naloga, traženog iznosa i roka otplate, evidencije o trenutnim kamatnim stopama i na osnovu stanja na računima i kreditne istorije klijenta, pravi se ugovor, koji se dostavlja poslovnom partneru na potpisivanje.
- Nakon vraćanja potpisanog ugovora od strane poslovnog partnera, ugovor postaje važeći, kreditni nalog se aktivira.
- Blagajnička služba preuzima nalog i realizuje ga, isplatom dogovorene svote poslovnom partneru.

**Napomena:** Dijagram toka podataka organizovati tako da: aktivnosti službe za izdavanje kredita predstavljaju jedan proces, a zatim izvršiti dekompoziciju procesa službe za izdavanje kredita.

*Kia prezentacija*

informacioni sistemi



**Dijagrami toka  
podataka**