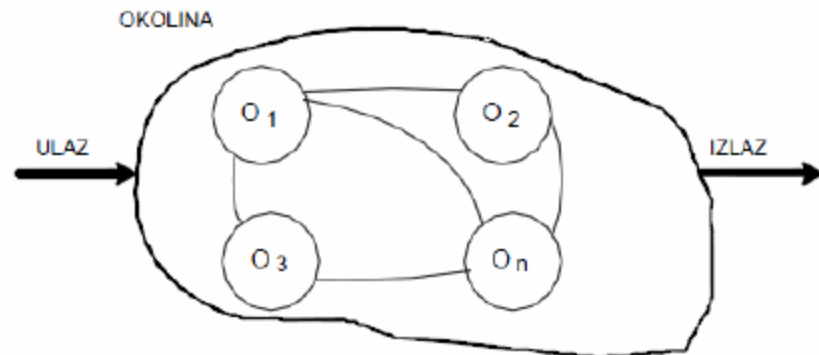


MODEL

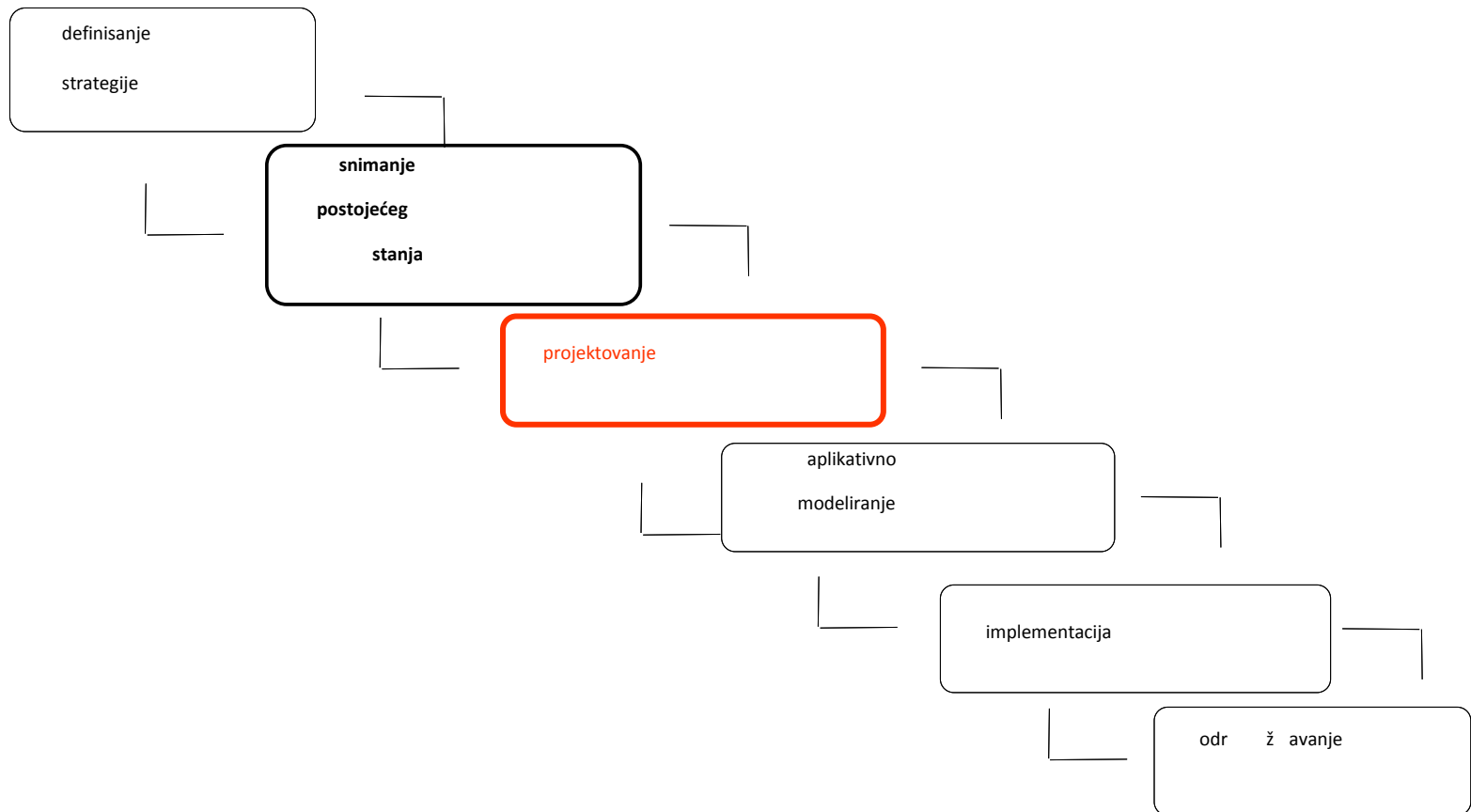
OBJEKTI - VEZE

Model podataka

- Model objekti-veze služi za prikazivanje **objekata** sistema, njihovih međusobnih **veza** i **atributa** koji ih opisuju.
- Predstavlja model podataka kojim se opisuju statičke karakteristike sistema i definiše se logička struktura baze podataka.



Modeliranje podataka



Modeliranje sistema

- Strukturna sistem analiza - modeliranje funkcija i procesa
- Modeliranje podataka
- UML - Jedinstveni jezik modelovanja

Model podataka - osnovne komponente

- (1) Struktura modela** - objekti, atributi, veze
- (2) Ograničenja** - semantička ograničenja na vrednosti podataka koja se ne mogu predstaviti samom strukturom modela.
- (3) Operacije** nad konceptima strukture, preko kojih je moguće prikazati i menjati vrednosti podataka u modelu;

Model podataka

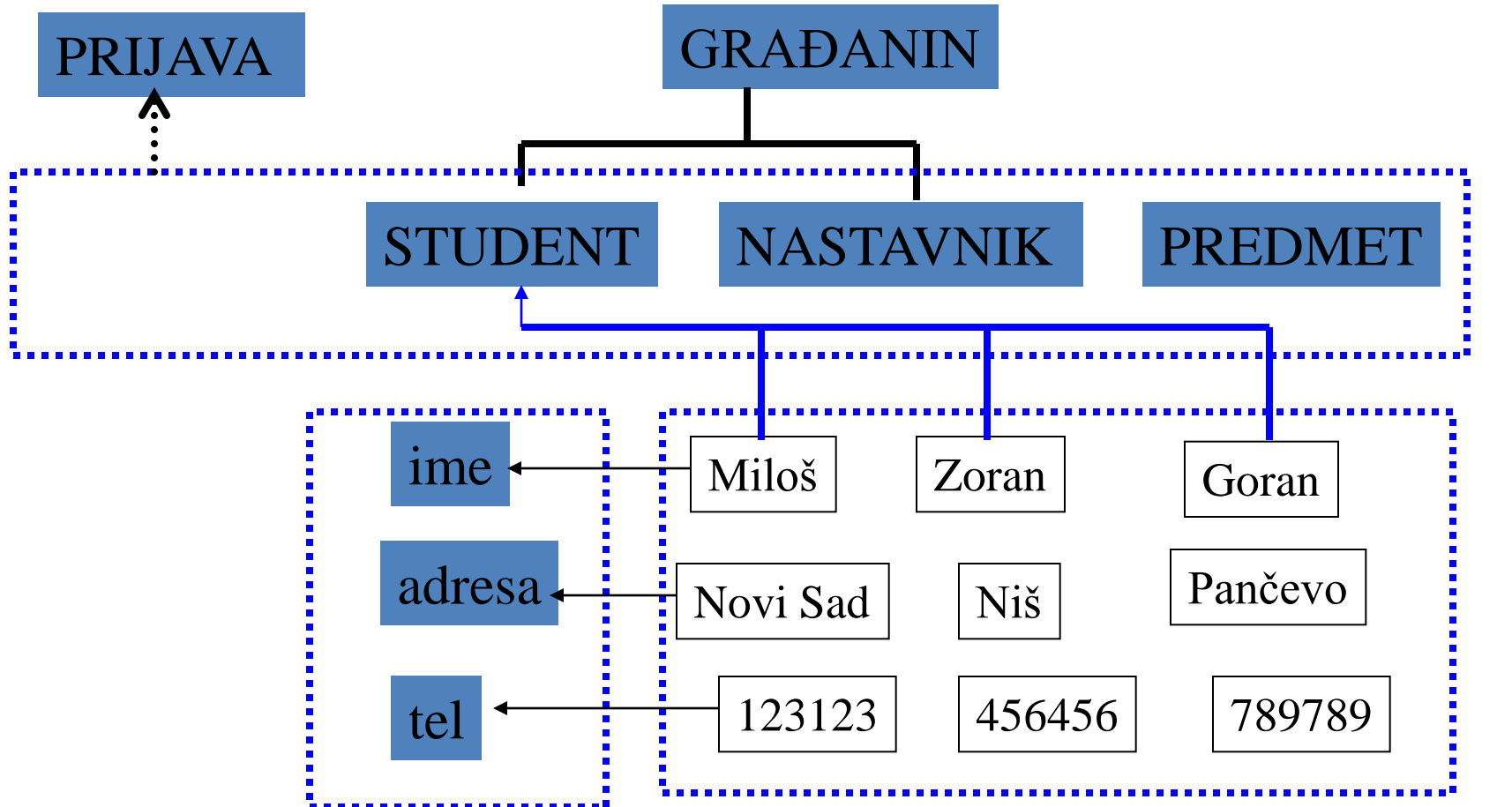
- Objekat (entitet) u modelu može biti:
 - ✓ fizički objekat sistema (proizvod, radnik),
 - ✓ koncept, događaj i dr. (konferencija, plata, kasa).
- Objekti u sistemu se opisuju preko svojih svojstava (atributa).
- Atribut je elementarni podatak, nosilac informacija, koji uzima vrednosti samo iz svog domena.

Kadrovi	
Ime	Characters (256)
Prezime	Characters (256)
Stručna sprema	Characters (256)
Godine iskustva	Integer
Datum zaposlenja	Date
ID_Kadra	P.K.

Apstrakcija podataka

- Apstrakcija je kontrolisano uključivanje detalja, odnosno "izvlačenje" opštih karakteristika u opisivanju nekog sistema.
- Apstrakcije podataka:
 1. **Klasifikacija (tipizacija)**
 2. **Generalizacija i specijalizacija**
 3. **Agregacija i dekompozicija**

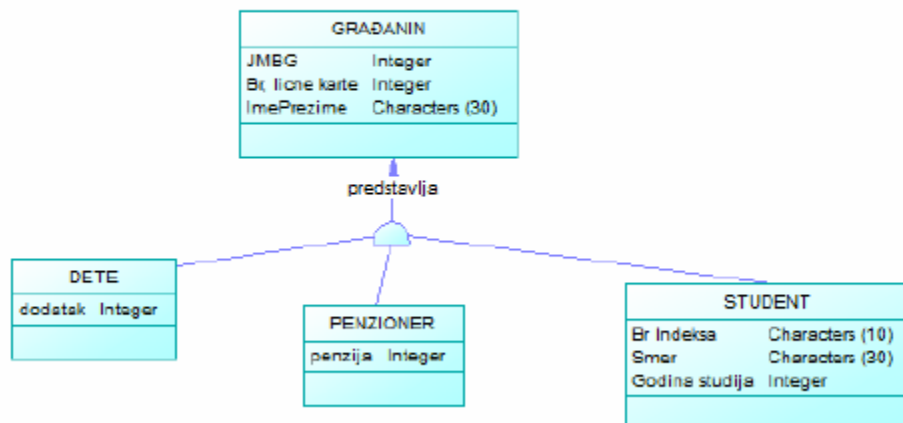
PRIMER APSTRAKCIJA



— klasifikacija (tipizacija)
— generalizacija
... agregacija

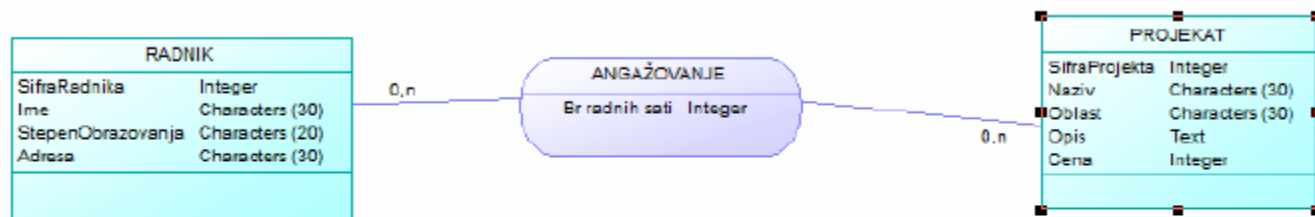
- **Klasifikacija ili tipizacija** je apstrakcija u kojoj se skup sličnih objekata predstavlja jednom klasom objekata, odnosno svaki objekat iz posmatranog skupa odgovarajućim tipom objekta.
- Primer klasifikacije:
 - Matematika, Uvod u informacione sisteme, Operaciona istraživanja su Ispiti.

- **Generalizacija** je apstrakcija u kojoj se skup sličnih tipova objekata predstavlja opštijim generičkim tipom (nadtipom).
- Slični tipovi objekata su oni tipovi koji imaju jedan broj istih (zajedničkih) atributa, veza i/ili operacija.



* Primer bez ključeva

- Agregacija je apstrakcija u kojoj se skup tipova objekata i njihovih veza tretira kao jedinstveni **agregirani tip objekta**.



* Primer bez ključeva

Vrste modela

- Model Objekti - Veze
- Relacioni model
- *Istorija*
 - *Hijerarhijski model*
 - *Mrežni (CODASYL) model*

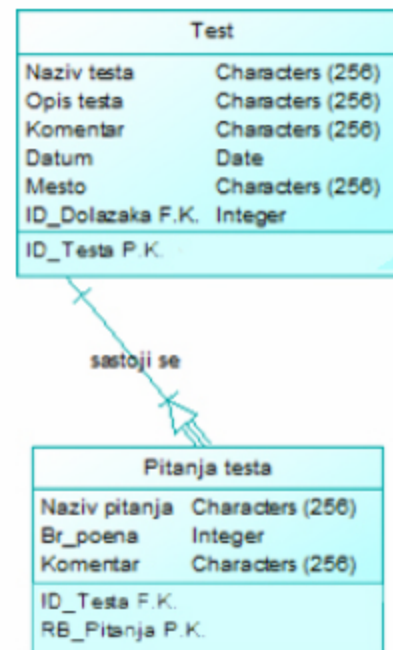
Model Objekti-Veže (MOV)

E-R Model, Entity-Relationship Model

- Objekat (entitet) - grupa (skup) sadržaja sa karakteristikama koje su bitne za celinu.
- **kandidati za objekte:**
 - Fizički objekti (vozila, mašine,...)
 - Osobe
 - Lokacije (mesta, adrese, koordinate...)
 - Organizacije
 - Grupe/klase/tipovi (proizvoda, poslova...)
 - Dokumenta
 - Pridruženja (zadatak-osoba, vozilo-vožnja)
 - Pripadnost/članstvo

MOV objekti

- Razlikujemo **jake** i **slabe** objekte.
- Slabi objekat u sistemu je zavisan egzistencijalno (ne može da postoji) i identifikaciono (ne može da se identifikuje) od njemu nadređenog objekta.

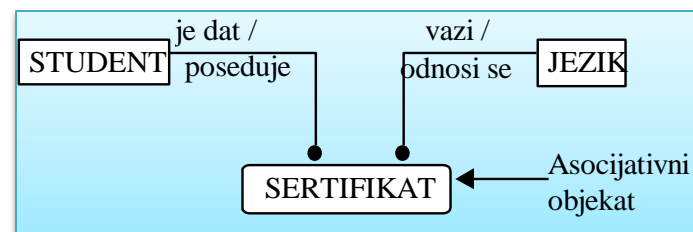


MOV – vrste objekata

- **Nezavisan objekat** ima osobinu koja ga može jednoznačno identifikovati (ne zavisi od drugih objekata).
- **Zavisan objekat** je onaj čija egzistencija i identifikacija zavise od drugog (ili drugih) objekata.

Postoje *karakterističan objekat (slab objekat)* – onaj koji se ponavlja više puta za određeni nezavisni objekat;

asocijativni objekat, koji predstavlja vezu više objekata;

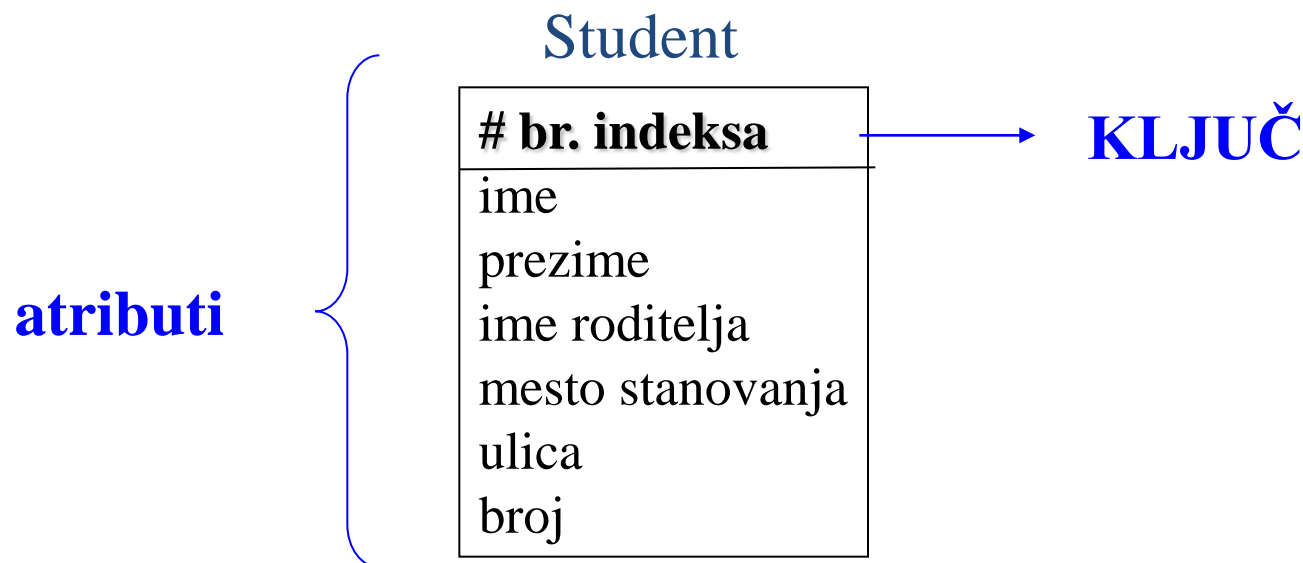


MOV - atributi

- **Atributi** su karakteristike ili osobine iskazane kao jedna ili više vrednosti koje opisuju objekat. Svaki atribut ima svoje ime.

Ključ objekta

- Ključ je vrsta atributa koji jedinstveno identifikuje svaki primerak objekta.
- Od atributa - kandidata za ključeve bira se jedan koji postaje **primarni ključ**.
- Nijedan deo primarnog ključa ne može biti prazan ili nedostajući.



Ključni atributi

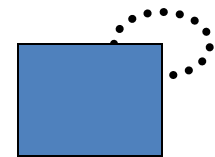
- **Primarni ključ** je atribut ili skup atributa koji jedinstveno identifikuje jedno pojavljivanje tipa objekta.
- **Spoljni ključ** je atribut koji predstavlja identifikator entiteta prema kome dati entitet ima preslikavanje.
- **Kandidati za ključ** su atributi identifikatori koji jedinstveno određuju jedno pojavljivanje tipa objekta.

Nastavnik (SifraNast, Ime, Titula)

Predmet (SifraPredmeta, Naziv, Opis, NacinPolaganja, SifraNast)

Veze (Relationship), IDEF1x standard

- identifikujuće (dete - roditelj)
- neidentifikujuće
 - obavezne
 - neobavezne
- rekurzivne (na sebe samog)
 - primer : radnik - šef



MOV - veze

- Veza opisuje međusoban odnos objekata, odnosno učešće jednog objekta u drugom.

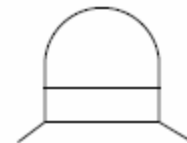
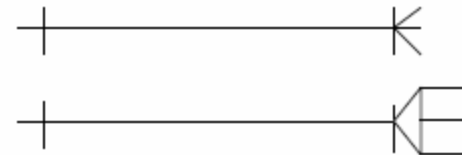
- Tipovi veza:

1. Neidentifikujuća

2. Identifikujuća

3. Nasleđivanje

4. Asocijacija



Kardinalnost veza

Kardinalnost veza roditelj - dete

- nula, jedan ili više
- jedan ili više
- nula ili jedan
- tačno n (*primer : godišnja doba, posada aviona*)

Kardinalnost veza dete - roditelj

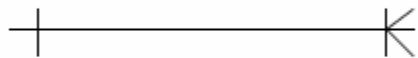
- dozvoljena nula
- nije dozvoljena nula

Veza “više prema više”



NEIDENTIFIKUJUĆA VEZA

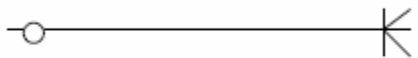
- $(1,1) - (1,M)$



- $(1,1) - (0,M)$



- $(0,1) - (1,M)$



- $(0,1) - (0,M)$



- $(0,1) - (0,1)$



- $(1,1) - (0,1)$

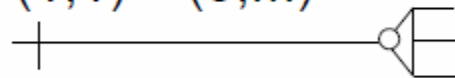


IDENTIFIKUJUĆA VEZA

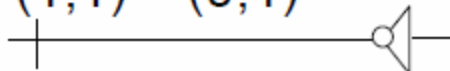
- $(1,1) - (1,M)$



- $(1,1) - (0,M)$



- $(1,1) - (0,1)$



Referencijalni integritet

- Omogućava korektno povezivanje objekata
- Definiše se za svaku vezu, posebno za roditelja, posebno za dete
- Dolazi do izražaja kod održavanja modela
- Realizuje se putem ograničenja, operacija i akcija

Ograničenja

- Nad strukturom
 - Integritet entiteta
 - Nad standardnim domenom
 - Tip, dužina podataka
- Nad vrednošću domena
 - Dozvoljene vrednosti
- Na kardinalnost
 - (0,1,n), (1,n), (0,1), (Exactly)

Operacije

- nad konceptima strukture, po ograničenjima
 - INSERT (ubacivanje)
 - REPLACE (ključ, deo ključa)
 - DELETE (objekat, veza, roditelj)

Akcije

- Restrict - odbija operaciju koja narušava integritet
- Cascade - prosleđuje operaciju
- Default - kreira pretpostavljeni objekat
- Set null - nepoznato pojavljivanje
- None - nema ograničenja

Postupak normalizacije

“jedna činjenica na jednom mestu”

- uklanjanje redundanse*!

- Prva normalna forma
 - Svaki od atributa ima jedno značenje i ne više od jedne vrednosti za svaki primerak (instancu)
- Druga normalna forma
 - Svaki atribut koji nije ključ potpuno zavisi od primarnog ključa
- Treća normalna forma
 - Svaki atribut koji nije ključ mora da zavisi jedino od primarnog ključa

* redundansa – višestruko ponavljanje istog podatka u bazi

1NF - primer

RADNIK

Šifra radnika

Prezime

Ime

Kvalifikacija

Dat.zaposl. ili dat.odlaska

123	Petar Perić	Programer	01.11.1998
124	Ana Ilić	Projektant	20.05.2005
125	Milan Milić	Operater	15.09.2004

1NF : Jednoznačna upotreba atributa;

Svaki od atributa ima jedno značenje

i ne više od jedne vrednosti za svaki primerak (instancu)

2NF - Primer

ISPLATA

Šifra radnika

Br. isplate

~~Datum zaposlenja~~

Isplata

123	1	01.10.2016	20000
123	2	01.10.2017	22500
123	3	01.10.2015	22000
123	4	01.10.2018	25000

2NF : Svaki atribut koji nije ključ mora potpuno da zavisi od primarnog ključa, inače ga treba premestiti u nadređeni entitet

3NF - Primer

Radna lista

Broj liste

Br. časova

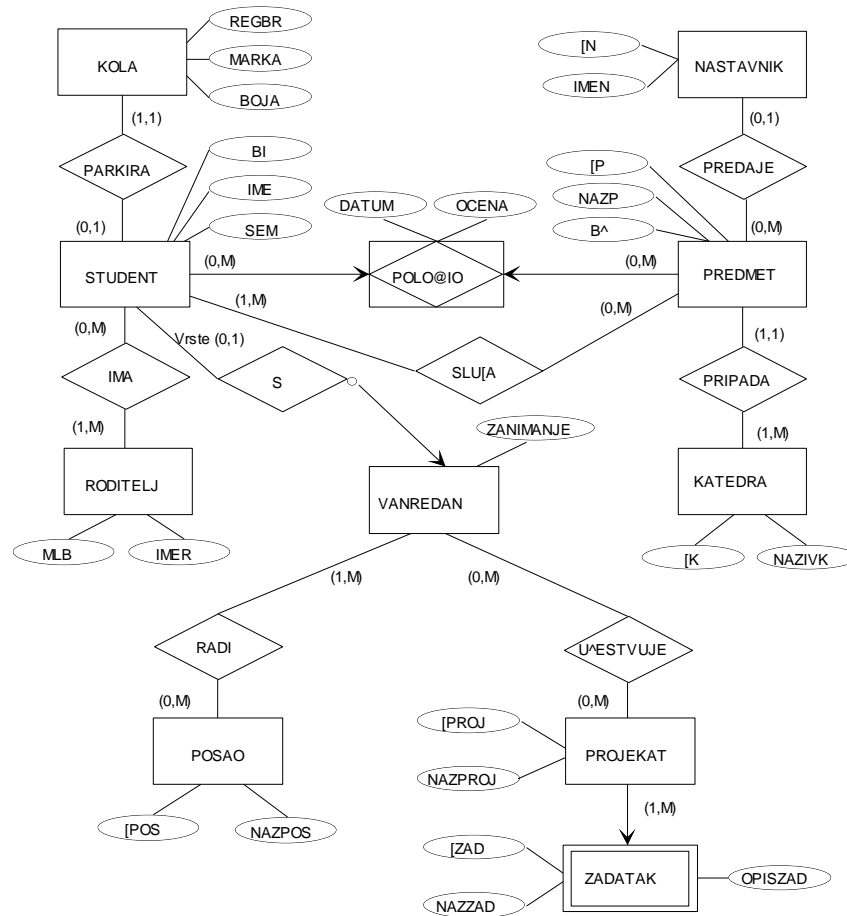
Cena časa

Iznos

321	10	100	1000
322	2	80	160
323	3	150	450

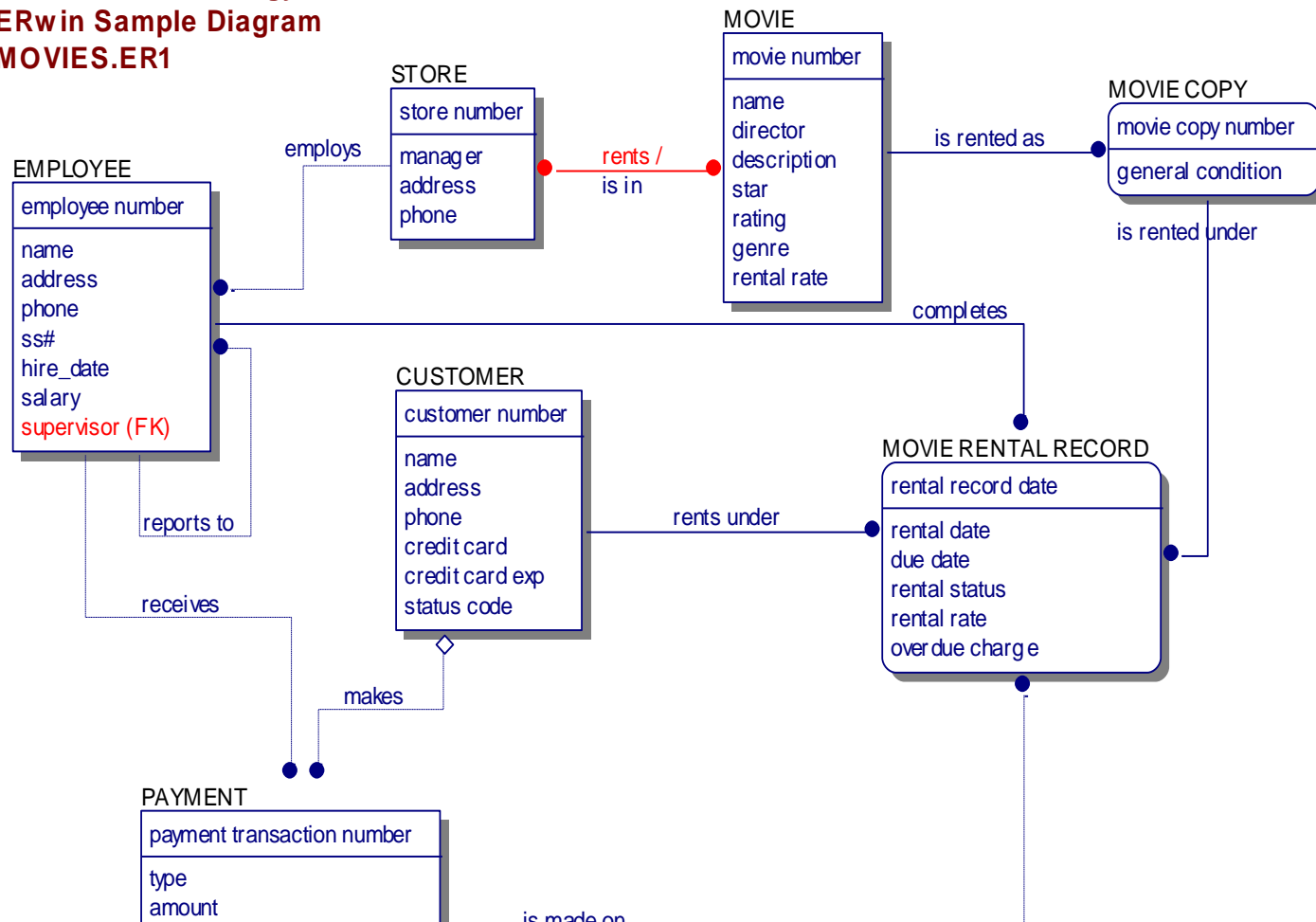
3NF : Svaki atribut koji nije ključ mora da zavisi jedino od primarnog ključa;
Ne koristiti attribute čija se vrednost može izračunati

Osnovni koncepti MOV



WORKSHOP ili ER Win ili BP Win DATA Arhitect (Relacioni model), IDEF 1x standard

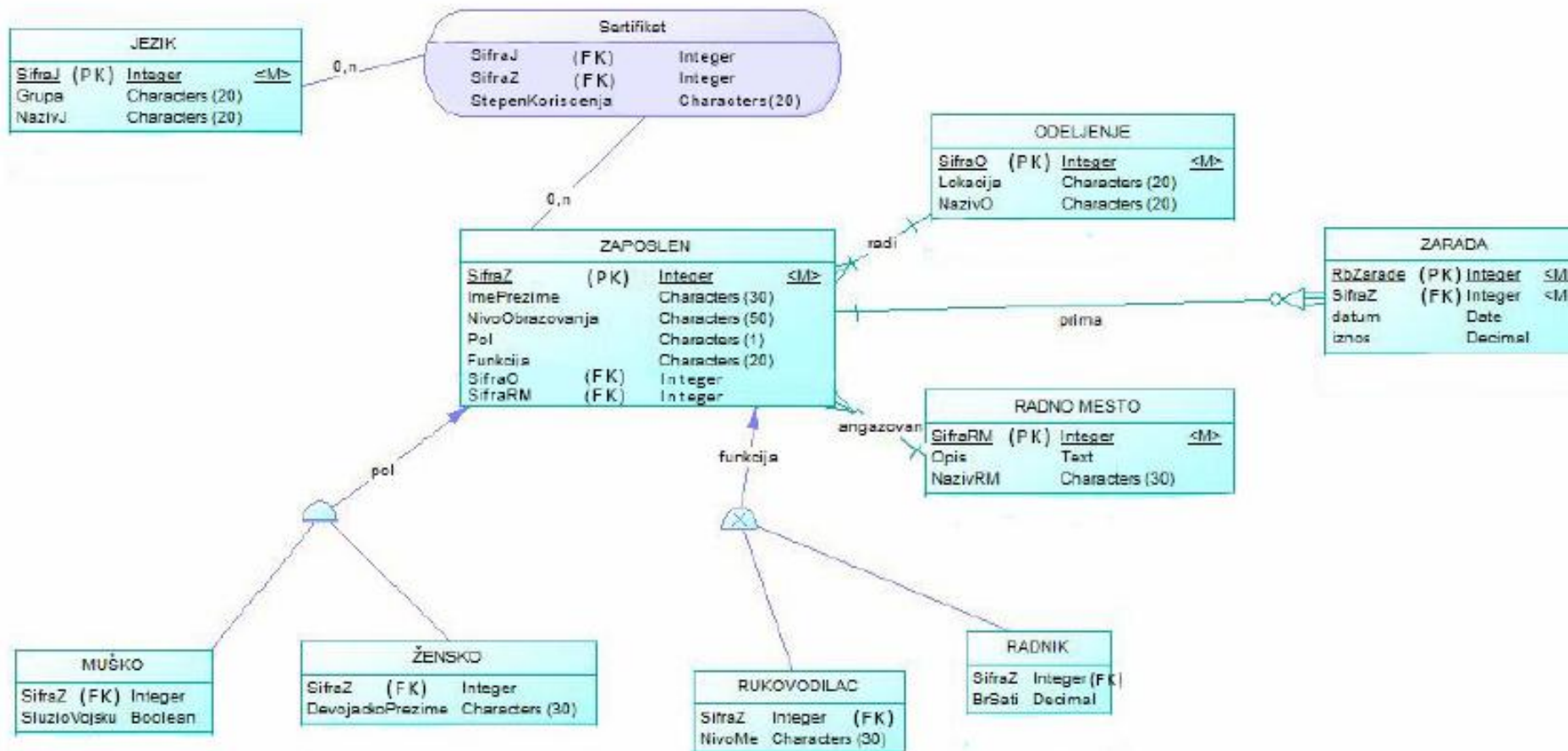
PLATINUM technology
ERwin Sample Diagram
MOVIES.ER1



MOV PRIMER

MOV - primer

- Verbalni opis:
 - ✓ Po proceduri i politici preduzeća Deko u sektoru za ljudske resurse, između ostalog, vodi se evidencija o zaposlenim osobama. Zaposleni su kategorizovani po polu i funkciji (rukovodilac, radnik, itd.).
 - ✓ Vodi se evidencija o odeljenju u kome zaposleni radi, kao i o radnom mestu na kome je zadužen (radno mesto nije striktno određeno odeljenjem u kome se zaposleni nalazi).
 - ✓ Čuvaju se informacije o isplatama (zaradama) zaposlenih, a bitno je da se zna stepen korišćenja stranog jezika.



Model podataka - komponente

- Model podataka poseduje tri osnovne komponente:
 1. Struktura modela, skup koncepata za opis objekata sistema, njihovih atributa i međusobnih veza.
 2. Ograničenja na vrednosti podataka koja u svakom stacioniranom stanju moraju biti zadovoljena. Nazivaju se **statičkim pravilima integriteta** modela podataka.
 3. Operacije nad konceptima strukture.

Dinamička pravila integriteta

- Dinamičkim pravilima se održava integritet podataka pri izvršenju operacija održavanja baze podataka (**insert, update, delete**).
- Jedno dinamičko pravilo integriteta čini trojka
<OPERACIJA, OGRANIČENJE, AKCIJA>
- Akcije koje se preduzimaju su:
 - Restrict
 - Cascade
 - Nullifies (SetNull)
 - SetDefault

STRUKTURNA SYSTEMSKA ANALIZA

- Strukturna sistemska analiza (SSA) je potpuna metodologija za specifikaciju informacionog sistema (IS).
- Prva faza u strukturnom projektovanju IS, koja odgovara na pitanje ŠTA sistem treba da radi.



Model procesa

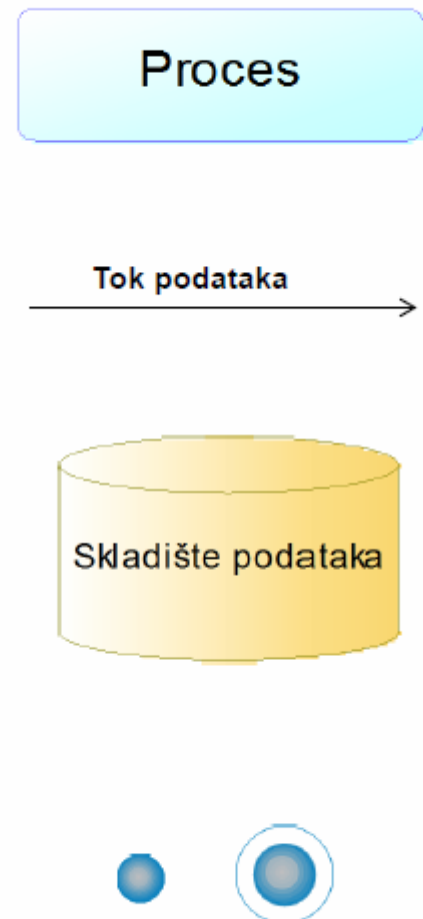
- SSA posmatra informacioni sistem kao funkciju (proces) koja, na bazi ulaznih, generiše izlazne podatke.
- Predstavlja metodološki postupak dekompozicije sistema na podsisteme.



Osnovni koncepti SSA

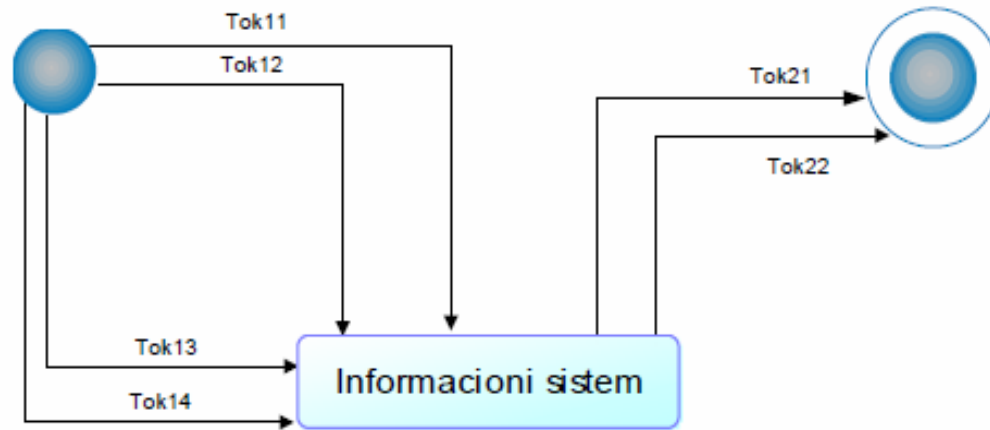
- Osnovni koncepti SSA su:
 1. funkcije, odnosno procesi obrade podataka,
 2. tokovi podataka,
 3. skladišta podataka,
 4. interfejsi.
- Njihov međusobni odnos prikazan je preko dijagrama toka podataka (DTP).

- **Funkcija (Proces)**- aktivna komponenta sistema koja na osnovu ulaznih generiše izlazne podatke.
- **Tok podataka**- služi za prenos podataka i povezuje ostale komponente u celinu.
- **Skladište podataka**- predstavlja podatke u stanju mirovanja. Oni su izvori izlaznih, odnosno ponori ulaznih tokova podataka.
- **Interfejs**- objekat iz okruženja sa kojima IS komunicira. (U Analysis notaciji interfejs nema svoj grafički simbol).
Dijagram mora imati svoj početak i kraj.

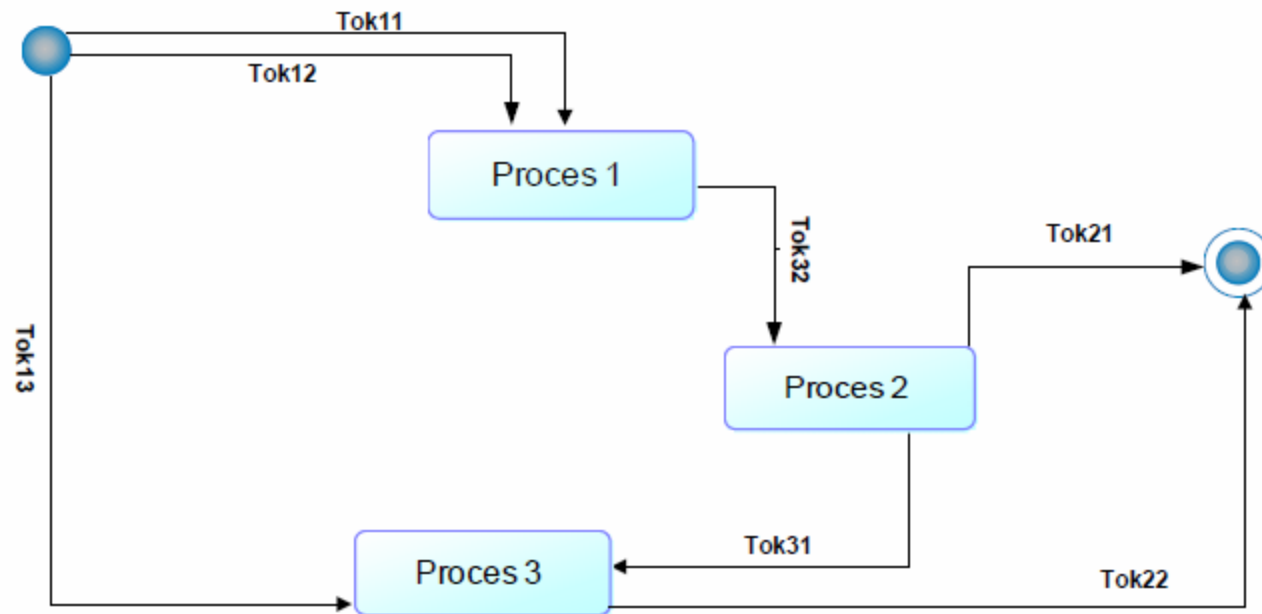


Dijagram toka podataka DTP - primer

Dijagram konteksta

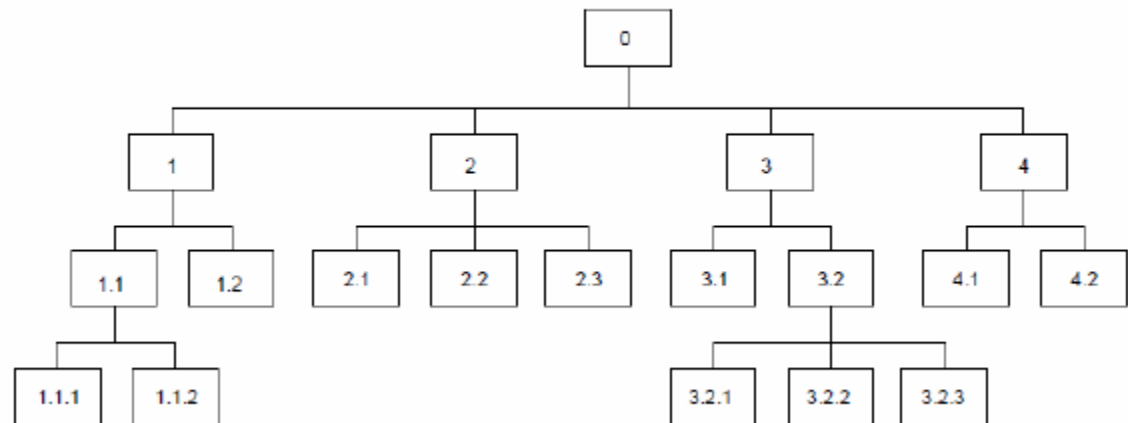


I nivo dekompozicije



Hijerarhijska dekompozicija DTP

- Detaljan i jasan opis sistema zateva opis na “različitim nivoima apstrakcije”.
- Na višim nivoima hijerarhije sistem se opisuje opštije (globalni procesi), a na nižim nivoima se procesi dekomponuju i potpuno, detaljno razrađuju.
- Na poslednjem nivou dekompozicije nalaze se primitivni procesi.



Potpuna specifikacija

- Dijagram toka podataka na vrhu hijerarhije naziva se **DIJAGRAM KONTEKSTA**.
- Procesi koji se dalje ne mogu dekomponovati nazivaju se **PRIMITIVNI PROCESI**.
- Jednu potpunu specifikaciju IS čine:
 1. Hijerarhijski organizovan **skup dijagrama toka podataka**;
 2. **Rečnik podataka** koji opisuje sadržaj i strukturu svih tokova i skladišta podataka;
 3. Specifikacija logike **primitivnih procesa**.

Pravila kreiranja DTP – Proces

- Proces mora imati naziv i oznaku.
- Naziv procesa precizno označava funkciju koju proces obavlja, dok brojna oznaka služi za referenciranje procesa.
- Svaki proces mora da ima barem jedan ulazni i barem jedan izlazni tok podataka, da bi bio svrsishodan.

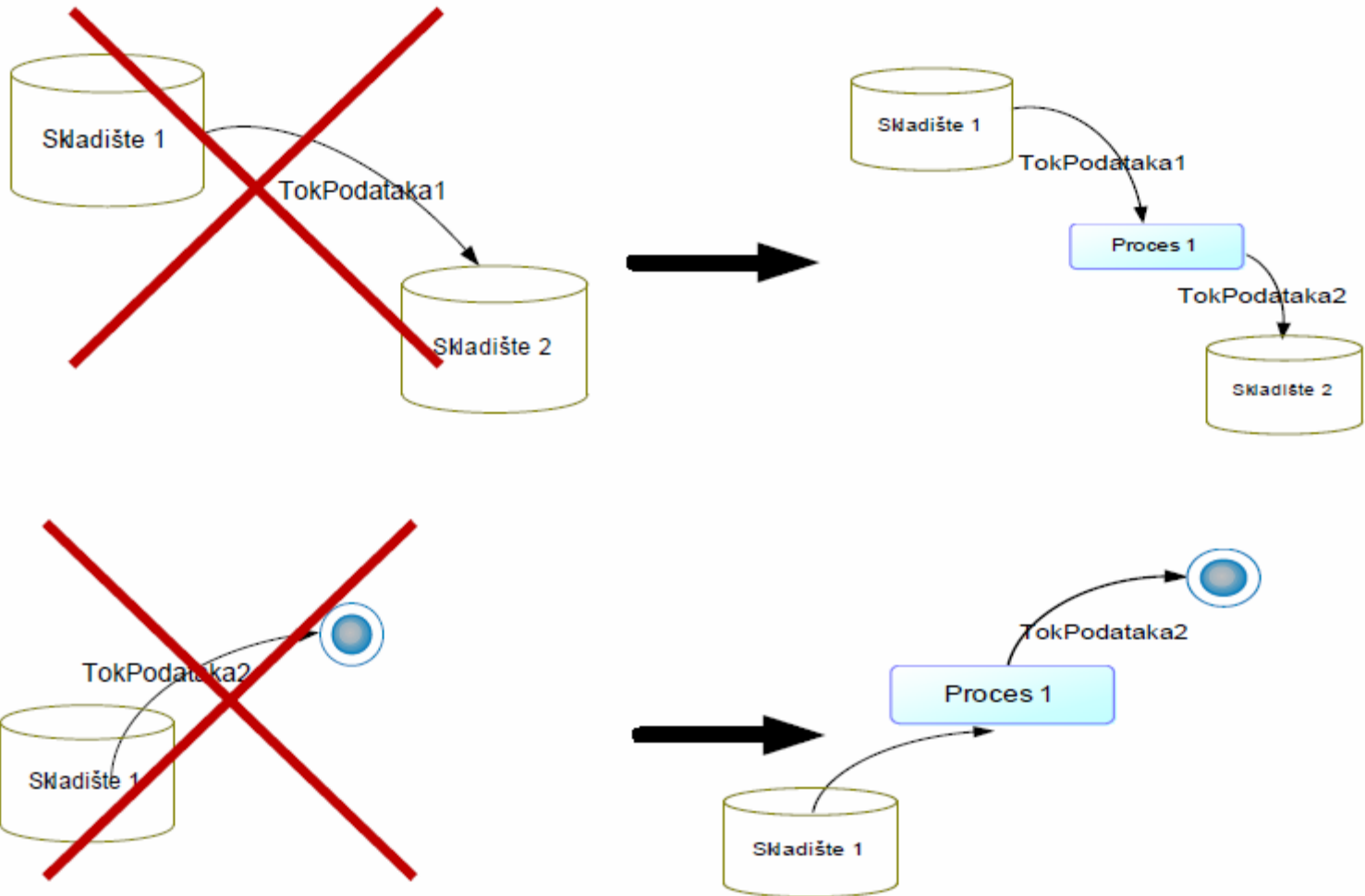
Upis

Pravila kreiranja DTP – Tok podataka

- Tok podataka je usmerena linija, koja mora imati svoj ulaz i izlaz (bilo koja komponenta).
- Tok podataka mora imati ime, osim tokova koji idu od i ka skladištu podataka.
- Tokovima se ne mogu direktno povezati dva skladišta, dva interfejsa, skladište i interfejs.
- Tok podataka se može granati.

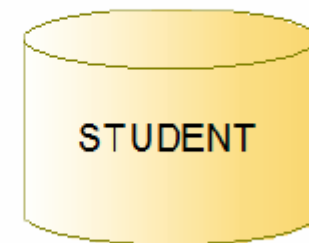


Pravila kreiranja DTP – Tok podataka



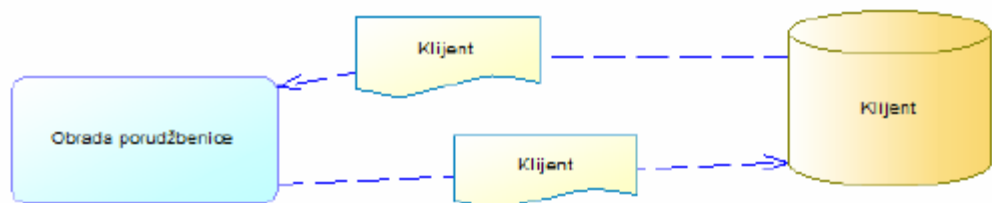
Pravila kreiranja DTP – Skladište

- Skladište mora da bude imenovano.
- Svako skladište mora da ima barem jedan ulazni i/ili jedan izlazni tok.
- Ukoliko se skladište formira i ažurira u nekom drugom sistemu, dozvoljeno je da nema ulazni tok.



Koncept – message MF

- Koncept karakterističan za Analysis notaciju.
- Message Format definiše strukturu poruke koja se prenosi putem tokova podataka od i ka skladištu podataka.
- Na poslednjem nivou uvode se skladišta podataka sa message formatom.

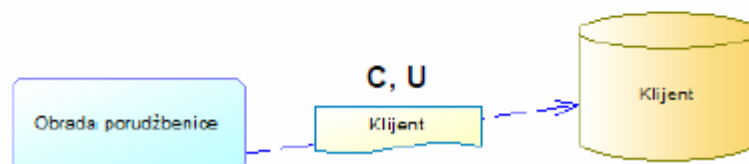


CRUD matrica

- U Message Format-u se postavljaju privilegije koje proces ima nad skladištem podataka.
- Osnovne operacije koje proces može izvršiti nad podacima su:

1. Kreiranje (**C**reate)
2. Čitanje (**R**ead)
3. Ažuriranje (**U**ppdate)
4. Brisanje (**D**eleete)

C	R	U	D
r	e	p	e
e	a	d	i
a	d	a	e
t		t	t
e		e	e



CRUD matrica

Resource Flow Properties - ResourceFlow_5 (ResourceFlow_5)

Process Resource

Obrada porudžbenice Klijent Klijent

General Condition Data Notes

Name: ResourceFlow_5

Code: ResourceFlow_5

Comment:

Process: Obrada porudžbenice

Resource: Klijent

Stereotype:

Message format: Klijent

Access mode: ☒ Create ☐ Read ☒ Update ☐ Delete

More >> OK Cancel Apply Help

Pravila dekomponovanja

- **Balans tokova** je najznačajnije pravilo koje se mora poštovati pri dekompoziciji procesa:

Svi tokovi koji ulaze, odnosno izlaze iz jednog procesa, moraju se pojaviti kao ulazni, odnosno izlazni tokovi na dijagramu gde je posmatrani proces dekomponovan. Na tom dijagramu ne može se pojaviti nijedan drugi ulazni i izlazni eksterni tok.

Pravila dekomponovanja

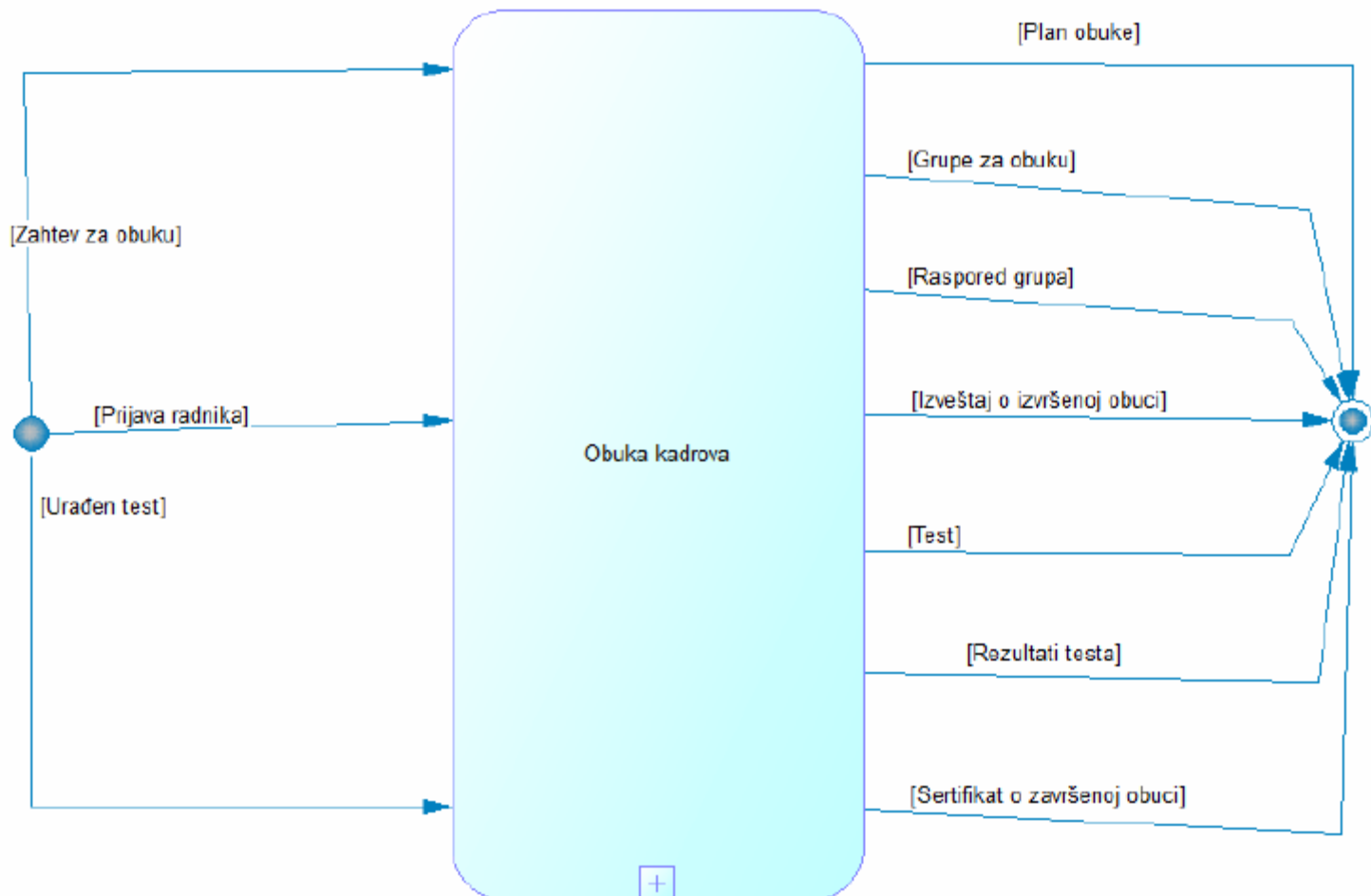
- Jedan DTP treba da sadrži 2-7 procesa.
- Veći broj procesa od ovoga znači da je jedan nivo dekompozicije preskočen.
- Pored procesa mogu se dekomponovati i tokovi podataka i skladišta podataka.
- Dekompozicija tokova podataka i skladišta se prikazuje u rečniku podataka, a ne na DTP.

SSA PRIMER

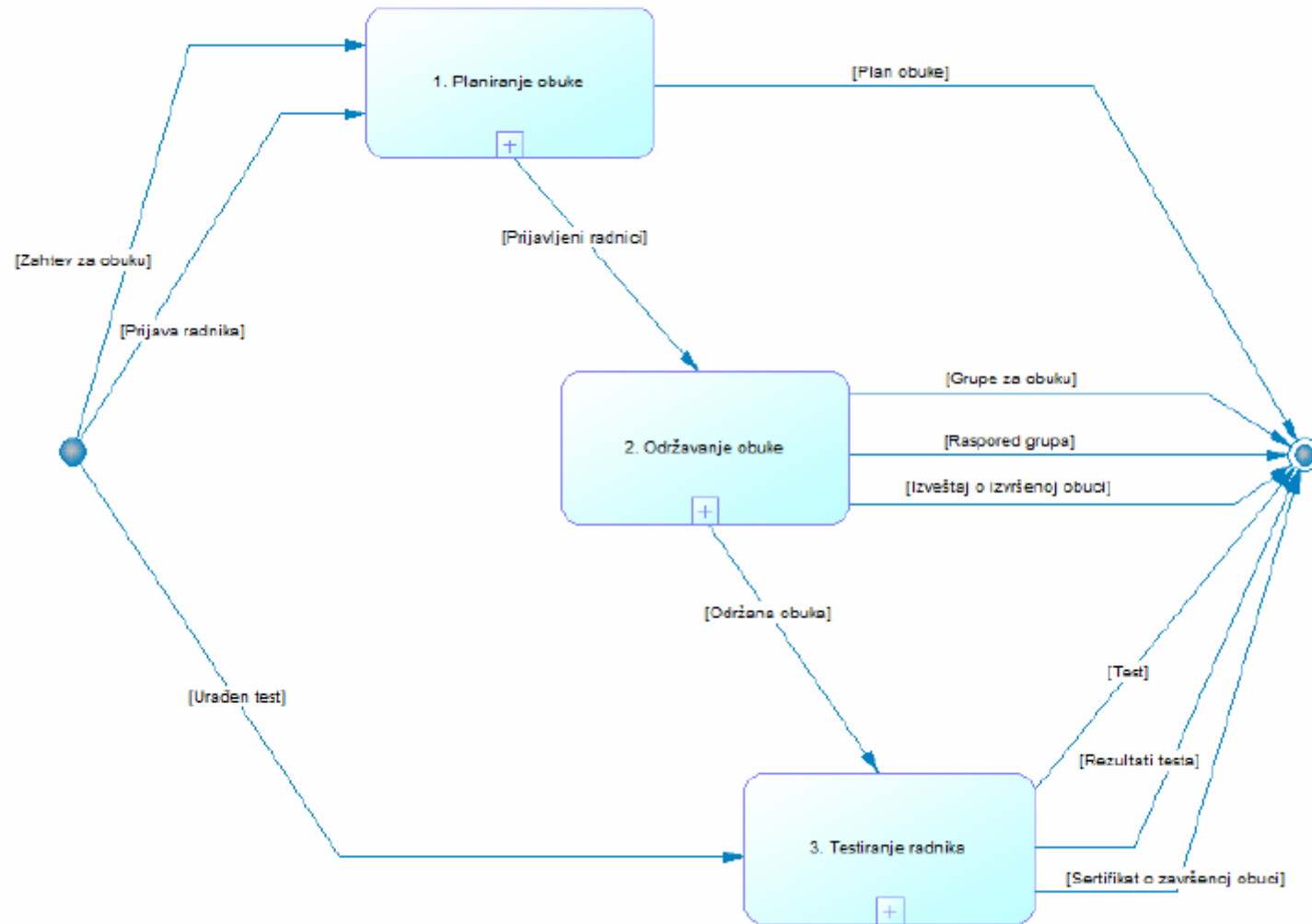
SSA opis – verbalni primer

- Proces: **Obuka kadrova**
- Verbalni opis:
 - ✓ Na osnovu zahteva o potrebnoj obuci od strane menadžmenta preduzeća, planira se obuka za koju se radnici prijavljuju.
 - ✓ Broj grupa za slušanje zavisiće od broja prijavljenih radnika. Neophodno je kreirati i raspored slušanja nastave po grupama i salama.
 - ✓ Nakon izvršene obuke izveštaj se šalje generalnom menadžeru.
 - ✓ Radnicima se zadaje test kako bi se proverilo njihovo stečeno znanje nakon obuke. Sertifikat dobijaju samo oni radnici koji su dobili prolaznu ocenu na testu i prisustvovali na više od 50% časova.

SSA promer - diagram konteksta

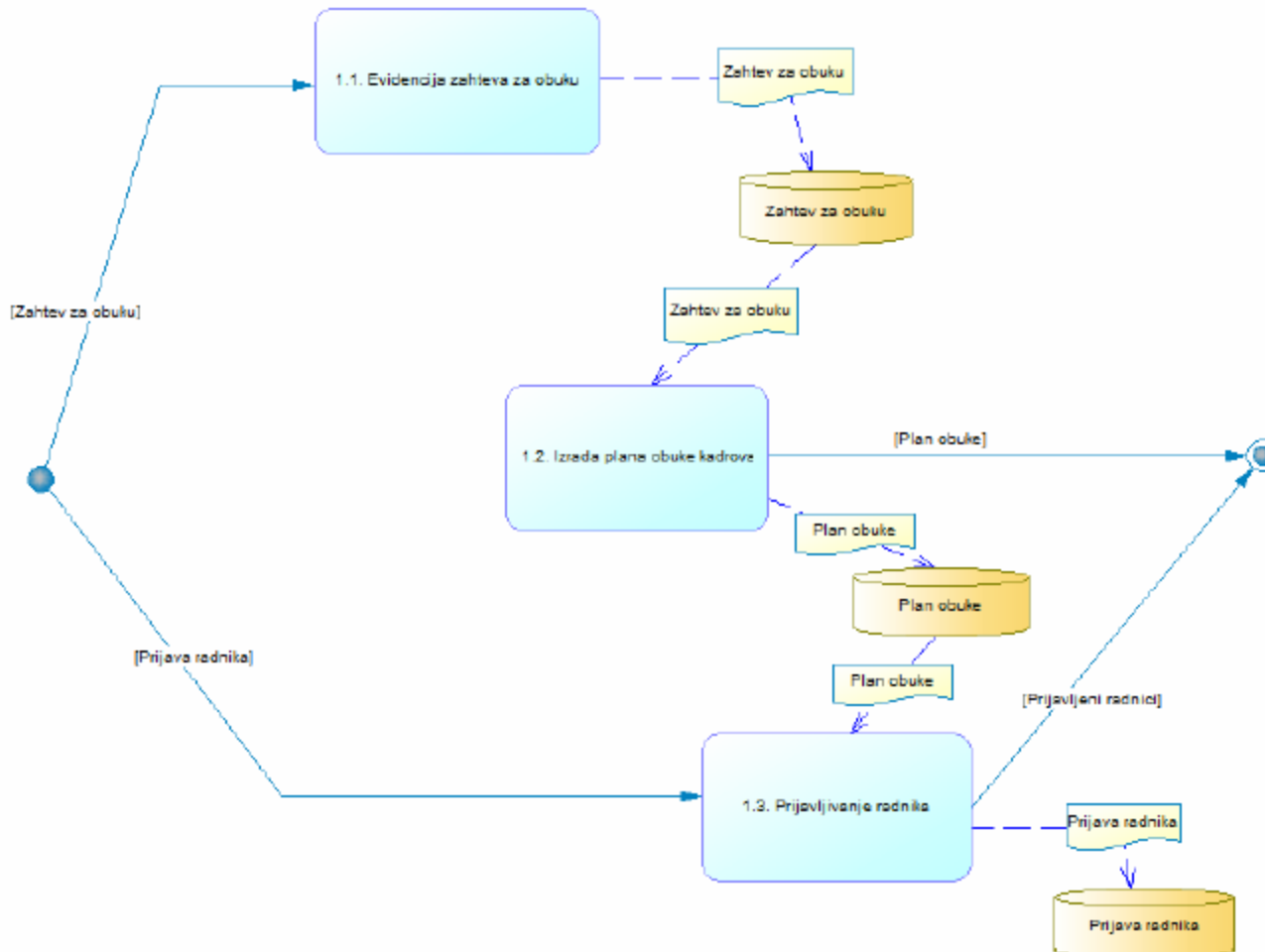


SSA primer: I nivo



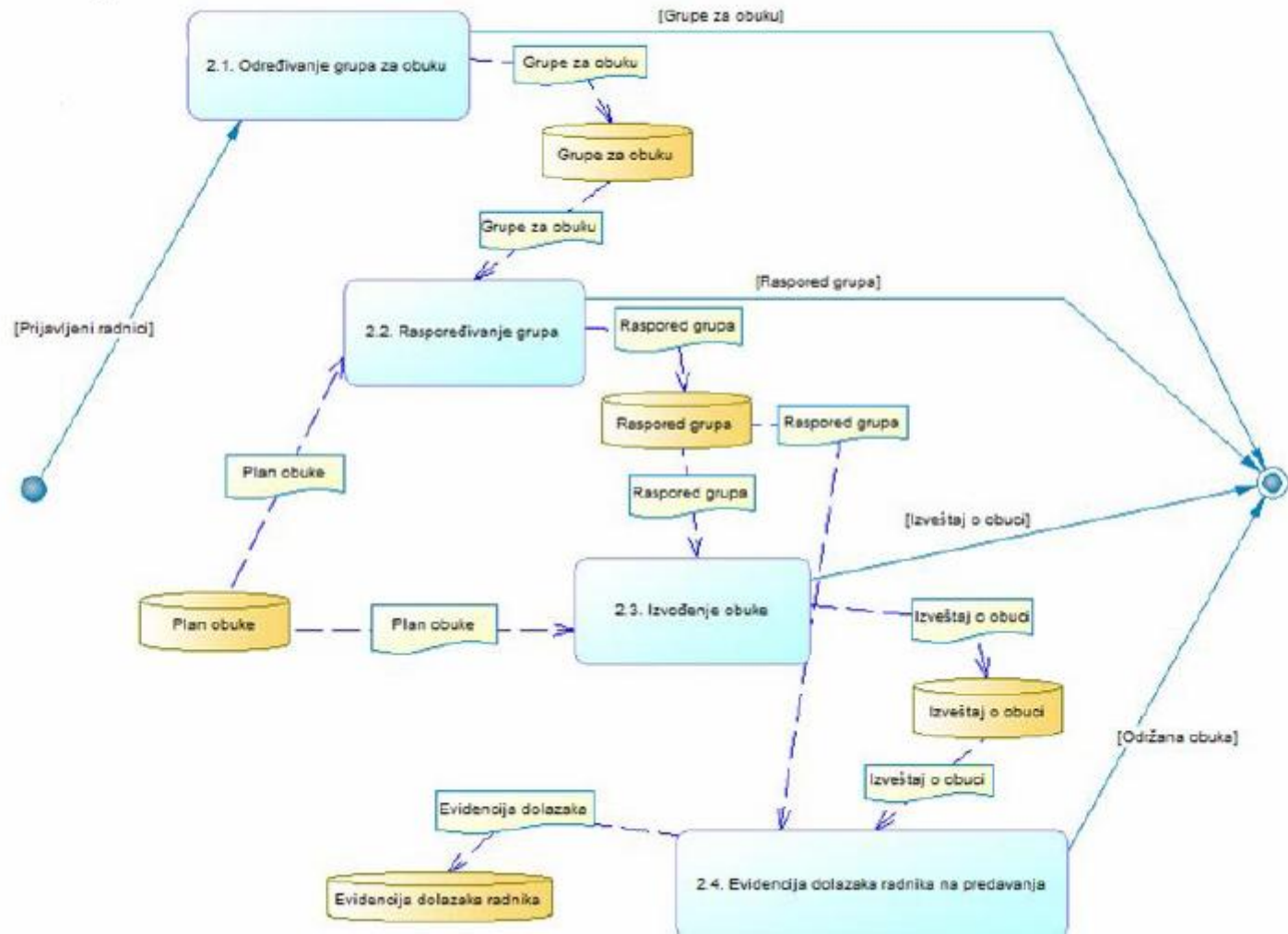
SSA primer: II nivo

1. Planiranje obuke



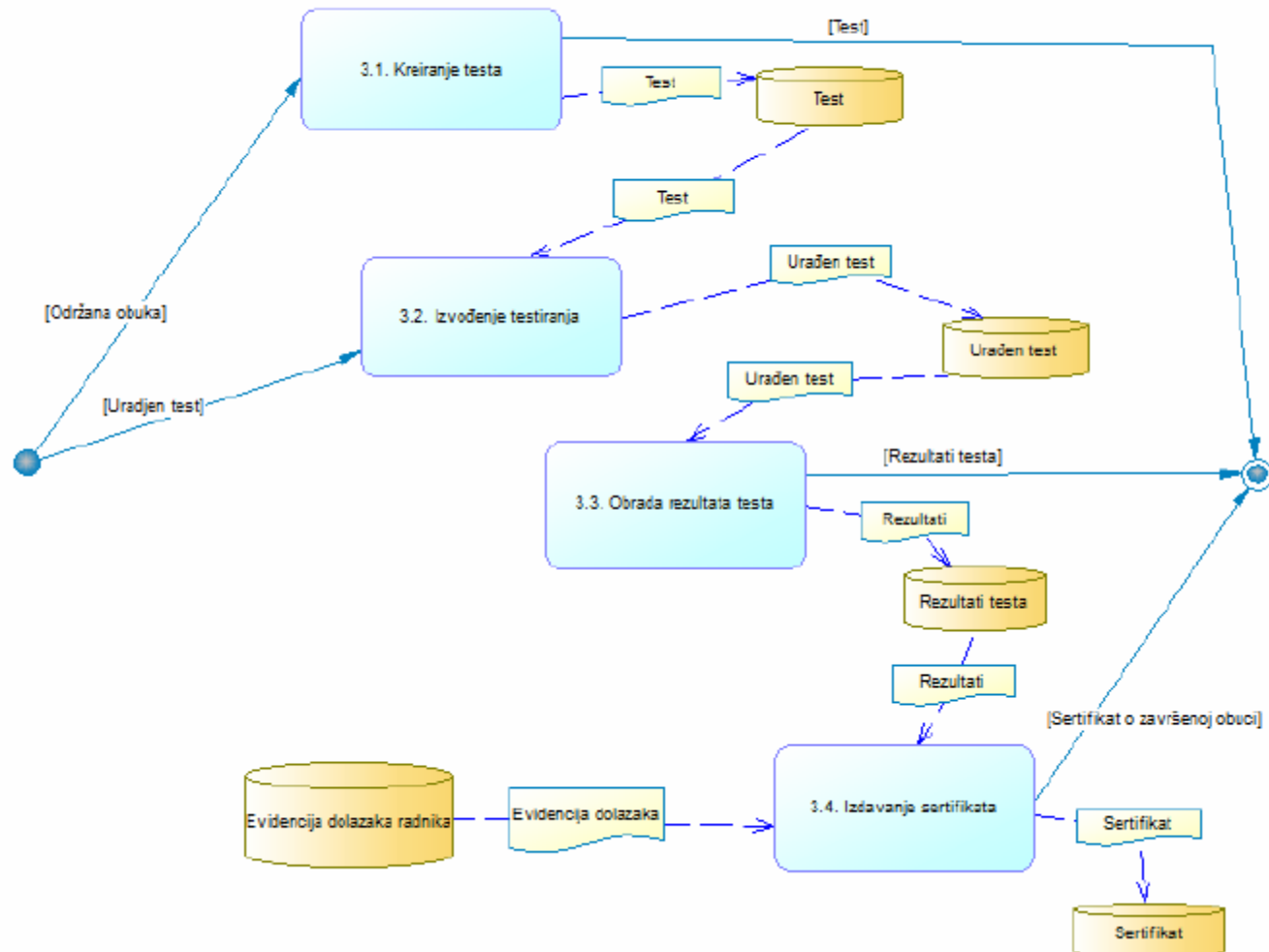
SSA primer: II nivo

2. Održavanje obuke



SSA primer: II nivo

3. Testiranje radnika



REČNIK PODATAKA

Rečnik podataka - uvod

- Rečnik podataka opisuje **sadržaj i strukturu** svih tokova i skladišta podataka.
- Koncepti:
 1. Polje i domen
 2. Struktura

IspitnaPrijava <brIndeksa, ImeStudenta, NazivPredmeta,
IspitniRok, Datum, Ocena, NazivNastavnika >

Rečnik podataka – Polje i domen

- Polje je elementarna (atomska) struktura koja se dalje ne dekomponuje i ima svoju vrednost.
Na primer: BrIndeksa, Status, Ocena.
- Polja svoje vrednosti uzimaju iz skupova vrednosti koji se nazivaju domenima.

naziv polja : domen [ograničenje]

Rečnik podataka – Polje i domen

- Domeni mogu biti:
 1. “**predefinisani**”- standardni programsko-jezički domen, kao što su: INTEGER, REAL, CHARACTER, DATE i LOGICAL.
 2. “**semantički**”- definišu se posebno preko svoga imena, predefinisanog domena i, eventualno, ograničenja na mogući skup vrednosti predefinisanog domena.

SEMESTRI DEFINED_AS INTEGER (2)

- Dva polja su semantički slična samo ako su definisana nad istim domenom.

Rečnik podataka – Polje i domen

- Primeri polja i vrednosti koje polje uzima iz nekog domena:
 - NazivPredmeta: CHAR (20)
 - Ocena: INT(2) IN (5,6,7,8,9,10)
 - Prosek: REAL (2,2) < 10.00
 - Semestar: SEMESTRI

Posetilac sa
pretraživacem



ISP posetioca

Različitim kategorijama korisnika podaci se mogu prikazivati na različite načine na osnovu već pripremljenih mustri-pa ulogu može imati XML

Samom Data webhouse-u se može pristupiti i preko tzv. *Private Firewall-a* (*Privatni spoljni zid*) ili uređaja koji štiti webhouse od neovlašćenog pristupa podacima i metodama

Hot Response Cache Server (*Server Keša brzog odziva*) zadovoljavaja potrebe *Public Web Servera* za brzim

Data Webhouse Application Server (*Server za Data Webhouse aplikacije*) i *Relational DBMS i OLAP Server* (*Server Relacionog SUBP i OLAP-a*) pripremaju "vruće" podatke potrebne za *Hot Response Cache Server*.

ljenim)

ni
i zid



server čija je funkcija potpuno nezavisna od Data webhouse sistema i nalaze se van webhouse-a

Document, Image and Media Server (*Server za dokumente, slike i multimediju*) drži sve tzv. statičke i pomoćne podatke iz sistema



sigurna
veza

trenutni
odgovor



Javni
transakcijski
(aplikacioni i
poslovni) server

odgovori

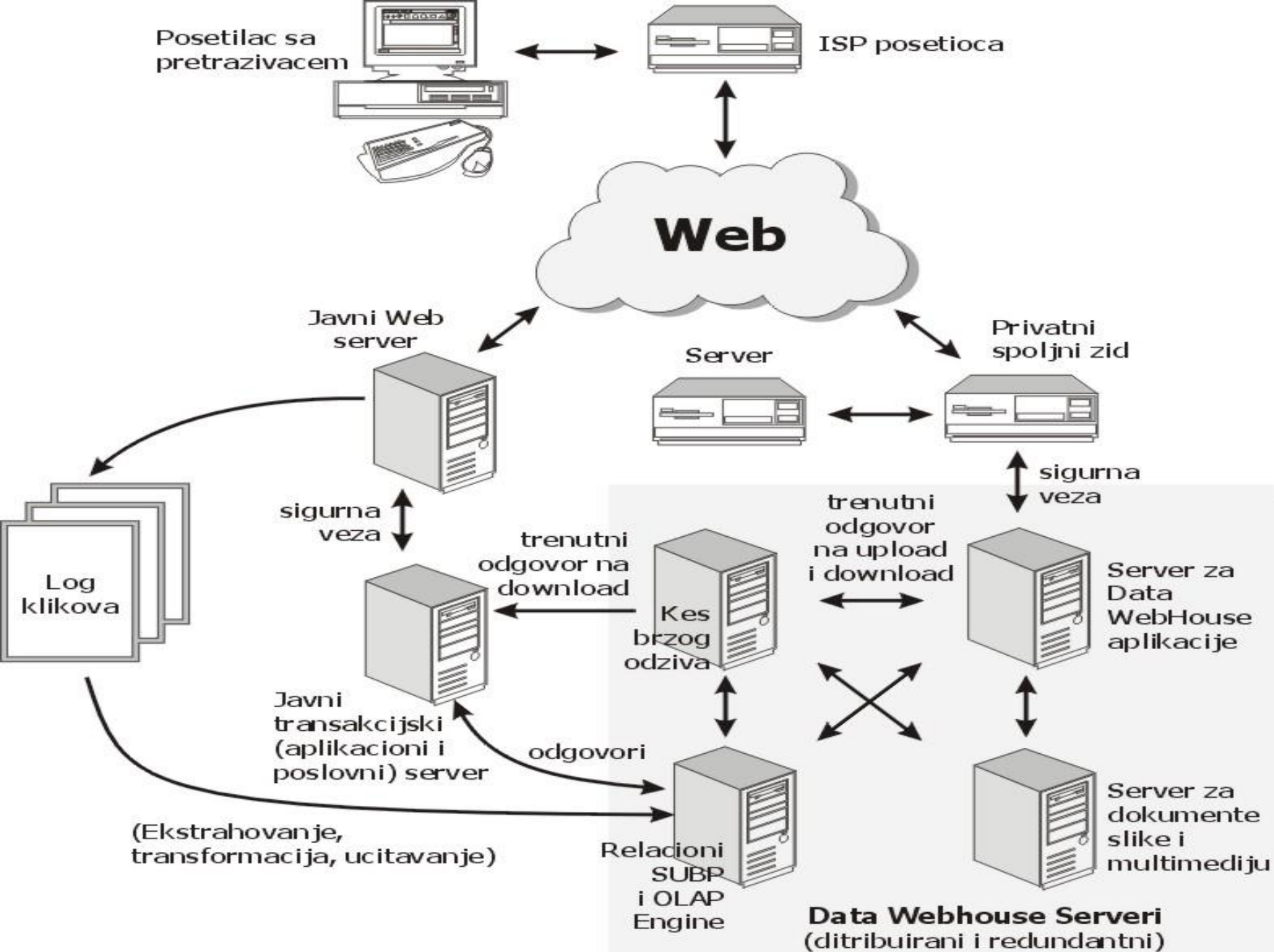
Relacioni
SUBP
i OLAP
Engine



Server za
dokumente
slike i
multimediju

Data Webhouse Serveri
(distribuirani i redundantni)

Unapred pripremljeni, na osnovu iskustva određeni podaci nalaze se na *Aplikacionom serveru*

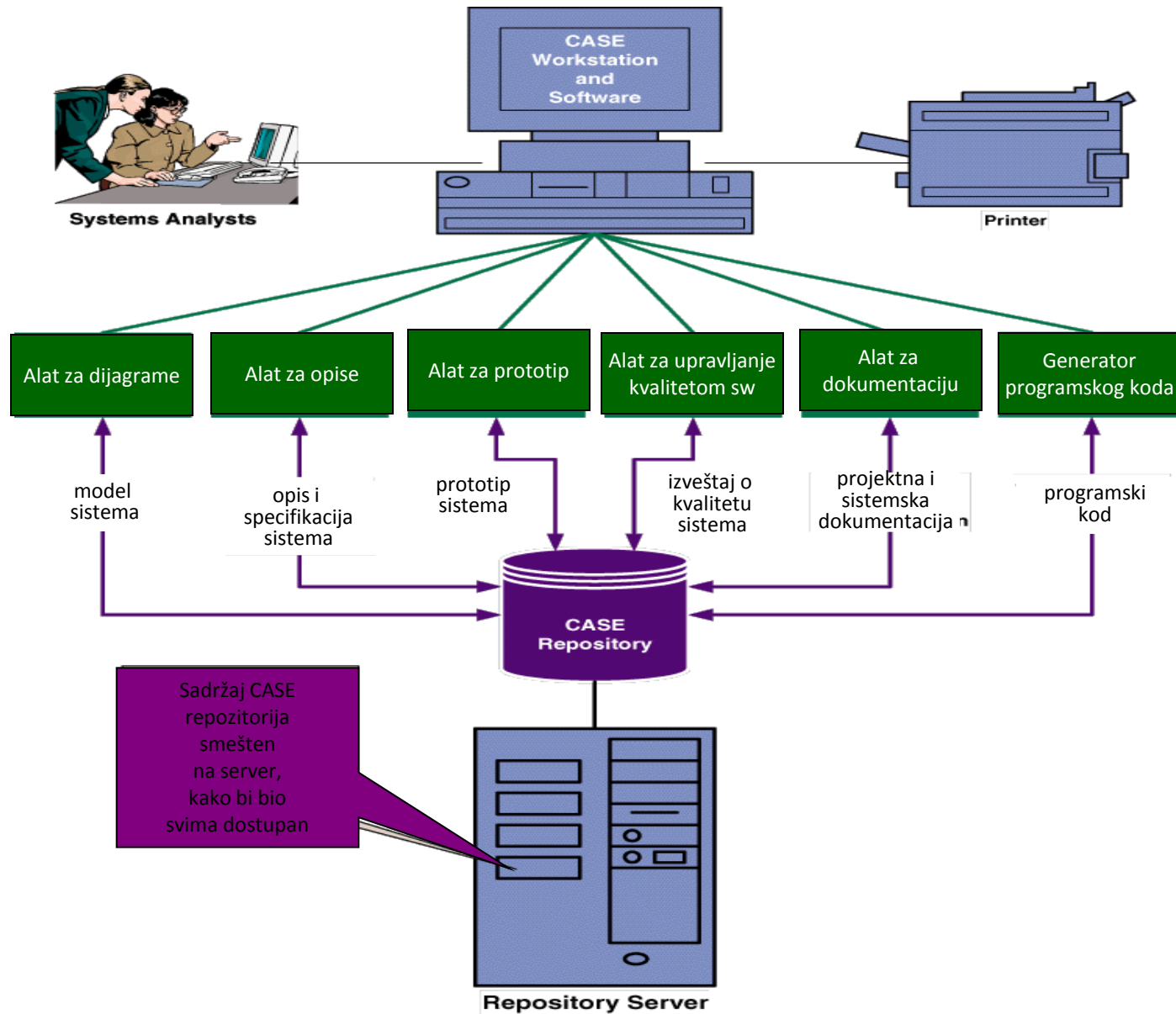


CASE - Computer Aided Software Engineering

CASE - Computer Aided Software Engineering

- **CASE tools– alati za proizvodnju softvera**
- **Uspešnim korišćenjem pravilno odabranog CASE alata može se:**
 - minimizirati vreme i trud (koštanje) razvoja softvera,
 - višestruko povećati produktivnost u izradi softvera,
 - podići nivo kvaliteta,
 - povećati pouzdanost,
 - standardizovati proizvedeni softver.

CASE arhitektura



Raspoloživi CASE alati

- BpWin - Platinum
ErWin – Platinum
Oracle Designer
Rational Rose - IBM
Paradigm Plus

ERwin – primer izbora servera DBMS

ERwin/ERX -- Target Server

Target SQL DBMS

☐ DB2 ☐ ORACLE ☐ Ingres ☐ NetWare SQL ☐ Teradata

☐ SQL Server ☐ SQLBase ☐ SYBASE ☐ INFORMIX ☐ Red Brick

☐ Rdb ☐ WATCOM/SQL Anywhere ☐ AS/400 ☐ PROGRESS ☐ InterBase

Target Desktop DBMS

☐ Clipper ☐ dBASE III ☒ Access ☐ FoxPro ☐ dBASE IV ☐ Paradox

Access Version: 2.0

Default Access Datatype: Text(10)

Default Non-Key Null Option: ☐ NOT NULL

Reset Physical Names...

Referential Integrity Default...

OK

Cancel

ORACLE Designer

