

OSNOVE BAZA PODATAKA

(7)

Projektovanje baza podataka

Model Objekti-Veze (MOV)

Model podataka

- Model podataka je skup međusobno povezanih podataka koji opisuju objekte, njihove veze i osobine realnog sistema.
- U modelu podataka ne opisuje se potpuni skup znanja o sistemu već se vrši odabir i opis relevantnih karakteristika sistema.
- Model podataka ima tri komponente:
 - Strukturnu
 - Integritetnu i
 - Operacijsku

Model podataka – Strukturna komponenta

- Strukturnom komponentom definiše se skup primitivnih koncepata i skup pravila za izgradnju složenih koncepata.
- Da bi se sačinio model podataka koristi se kontrolisano unošenje detalja ili ***koncepcija apstrakcije podataka***.
Postoje sledeće tri apstrakcije:
 - Klasifikacija ili tipizacija
 - Generalizacija i specijalizacija i
 - Agregacija i dekompozicija
- KLASIFIKACIJA – Skup sličnih objekata se predstavlja jednom klasom objekta, odnosno svaki objekat iz posmatranog skupa jednim tipom objekta.

Model podataka – Strukturna komponenta

KLASIFIKACIJA

- Kada se za realnu klasu objekata utvrde obeležja bitna za realizaciju *Informacionog sistema (IS)* dobija se model realne klase objekata koji se naziva **tipom objekta**.

Tip objekta formalno možemo predstaviti sa $O(A_1, A_2, \dots, A_n)$ gde je:

- O – naziv klase objekta
- A_i – predstavljaju odabrane attribute za klasu objekata ($1 \leq i \leq n$)

Pojavljivanje objekta – je jedno pojavljivanje određenog tipa objekta.

Tip objekta: STUDENT(BrInd, Prezime, Ime, Fakultet, Godina)

Pojava objekta: Student-1(2055, Petrović, Petar, FTN, 5)

Model podataka – Strukturna komponenta

GENERALIZACIJA

- Apstrakcija gde se skup tipova objekata koji imaju jedan broj istih osobina tretira kao novi – generički tip, na višem nivou apstrakcije.

AGREGACIJA

- Apstrakcija gde se skup tipova objekata i njihovih veza predstavlja novim agregiranim objektom na višem nivou apstrakcije.

Agregirani i generalizovani tipovi objekata se dalje mogu agregirati i generalizovati u nove tipove objekata.

Model podataka – Strukturna komponenta

- Povezivanjem tipova objekata nastaje struktura modela u koju je ugrađeno znanje o realnom sistemu.
- Potpunu semantiku realnog sistema nije moguće u potpunosti ugraditi u model podataka. Zbog toga se deo semantike realnog sistema ugrađuje u model procesa.

Model podataka – Integritetna komponenta

Integritetnu komponentu u modelu podataka čini skup uslova integriteta koji se iskazuje preko:

- Dozvoljenih podataka u okviru jednog tipa objekta.
- Dozvoljenih vrednosti podataka nekog obeležja tipa objekta.
- Dozvoljenih veza među tipovima objekata.
- Dozvoljenih vrednosti podataka nekog obeležja tipa veze.

Model podataka – Operacijska komponenta

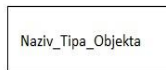
- OPERACIJSKU KOMPONENTU - modela podataka čini skup koncepata koji omogućuju interpretaciju dinamičkih karakteristika skupa podataka i promenu stanja podataka u bazi podataka, u skladu sa promenom stanja u realnom sistemu.

MODEL OBJEKTI-VEZE (MOV)

- Najpopularniji i u praksi najčešće korišćeni semantički model podataka koji se koristi kao grafički jezik za projektovanje konceptualne šeme baze podataka.
- Konceptualna šema baze podataka prema MOV može se lako prevesti u šemu baze podataka na kojoj je SUBP zasnovan.
- Konceptualna šema MOV predstavlja se uz pomoć dijagrama Objekti-Veže (DOV)
 - Tip objekta se predstavlja pravougaonikom sa upisanim nazivom.
 - Atributi elipsom sa upisanim nazivom povezani sa odgovarajućim tipom objekta ili tipom veze.
 - Atributi kojima se identifikuje objekat se podvlače.
 - Broj tipova objekata koji učestvuje u vezi definiše red veze
 - Veza se predstavlja rombom.

Simboli MOV

Grafički simboli modela OBJEKTI-VEZE



Tip objekta se predstavlja pravougaonikom



Atribut se predstavlja elipsom sa upisanim nazivom atributa i povezan sa tipom objekta



Atributi kojima se identifikuju objekti se podvlači



Veza se predstavlja rombom.
Broj tipova objekata koji učestvuje u vezi definiše red veze.



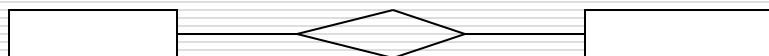
Slabi tip objekta se predstavlja dvostrukim pravougaonikom sa upisanim nazivom



Linija za povezivanje

MODEL OBJEKTI-VEZE (MOV)

Informacija o prirodi odnosa između objekata iz realnog sveta u modelu podataka iskazuje se kardinalitetom veze.



Veza V između pojava tipova objekata $O1$ i $O2$ definiše dva tipa preslikavanja:

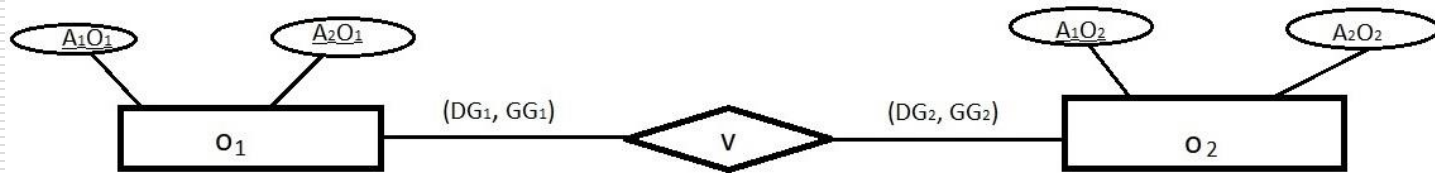
$O1 \dashrightarrow P(O2)$ - Preslikavanje sa skupa $O1$ na skup pojavljivanja $O2$

$O2 \dashrightarrow P(O1)$ - (inverzno) preslikavanje sa skupa pojavljivanja $O2$ u skup pojavljivanja $O1$.

Za svako od ovih preslikavanja definiše se par (DG, GG) gde

- DG (donja granica) predstavlja najmanji mogući, a
- GG (gornja granica) najveći mogući broj elemenata partitivnog skupa u koji se preslikava jedan element skupa originala.

MODEL OBJEKTI-VEZE (MOV)



Informacija o prirodi odnosa između objekata iz realnog sveta u modelu podataka iskazuje se kardinalitetom veze.

Veza V između pojava tipova objekata O_1 i O_2 definiše dva tipa preslikavanja:

$O_1 \rightarrow P(O_2)$ - Preslikavanje sa skupa O_1 na skup pojavljivanja O_2

$O_2 \rightarrow P(O_1)$ - (inverzno) preslikavanje sa skupa pojavljivanja O_2 u skup pojavljivanja O_1 .

Za svako od ovih preslikavanja definiše se par (DG, GG) gde

- DG (donja granica) predstavlja najmanji mogući, a
- GG (gornja granica) najveći mogući broj elemenata partitivnog skupa u koji se preslikava jedan element skupa originala.

MODEL OBJEKTI-VEZE (MOV)

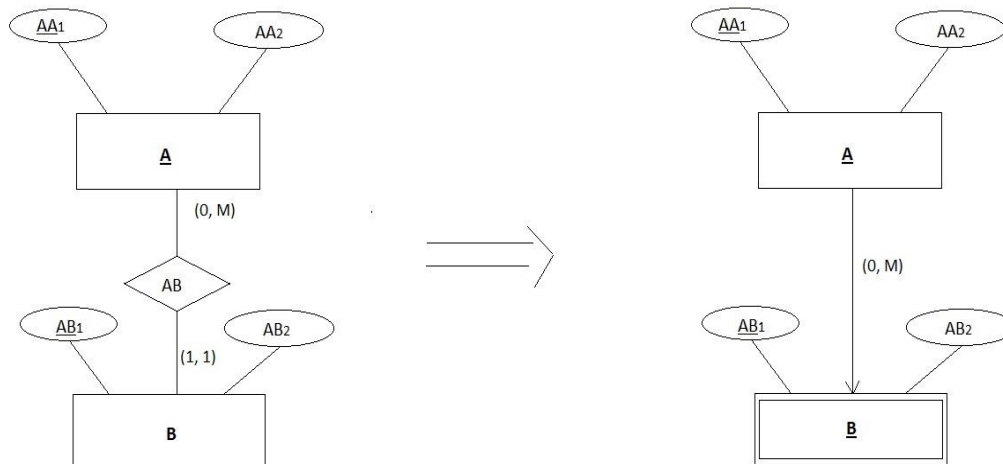
- Nazivi preslikavanja se obavezno zadaju u rekurzivnim vezama (binarna veza nad istom klasom objekata).
- Šta je to rekurzivna veza?
 - Rekurzivna veza je: Veza između objekata istog tipa.
- Nazivi preslikavanja u ostalim vezama su opcioni i ako nisu zadati podrazumevano ime je: ime veze i ime objekta kodomena preslikavanja.
- U MOV postoje specijalne veze:
 - Egzistencijalna zavisnost
 - Identifikaciona zavisnost
 - Egzistencijalna i identifikaciona zavisnost

MODEL OBJEKTI-VEZE (MOV)

- Egzistencijalna i identifikaciona zavisnost (Zavisnost između slabog i jakog objekta)
- Slabi objekat B identifikuje njegov identifikator i veza ka njemu nadređenim tipom objekta A.
- Veza između jakog i slabog objekta je specijalni tip veze čije inverzno preslikavanje je uvek tipa (1,1), jer slabi objekat može biti zavisan od jednog i samo jednog objekta.

MOV – Slabi objekat

POSEBNE (SPECIJALNE) VRSTE VEZA
VEZA IZMEĐU JAKOG I SLABOG OBJEKTA

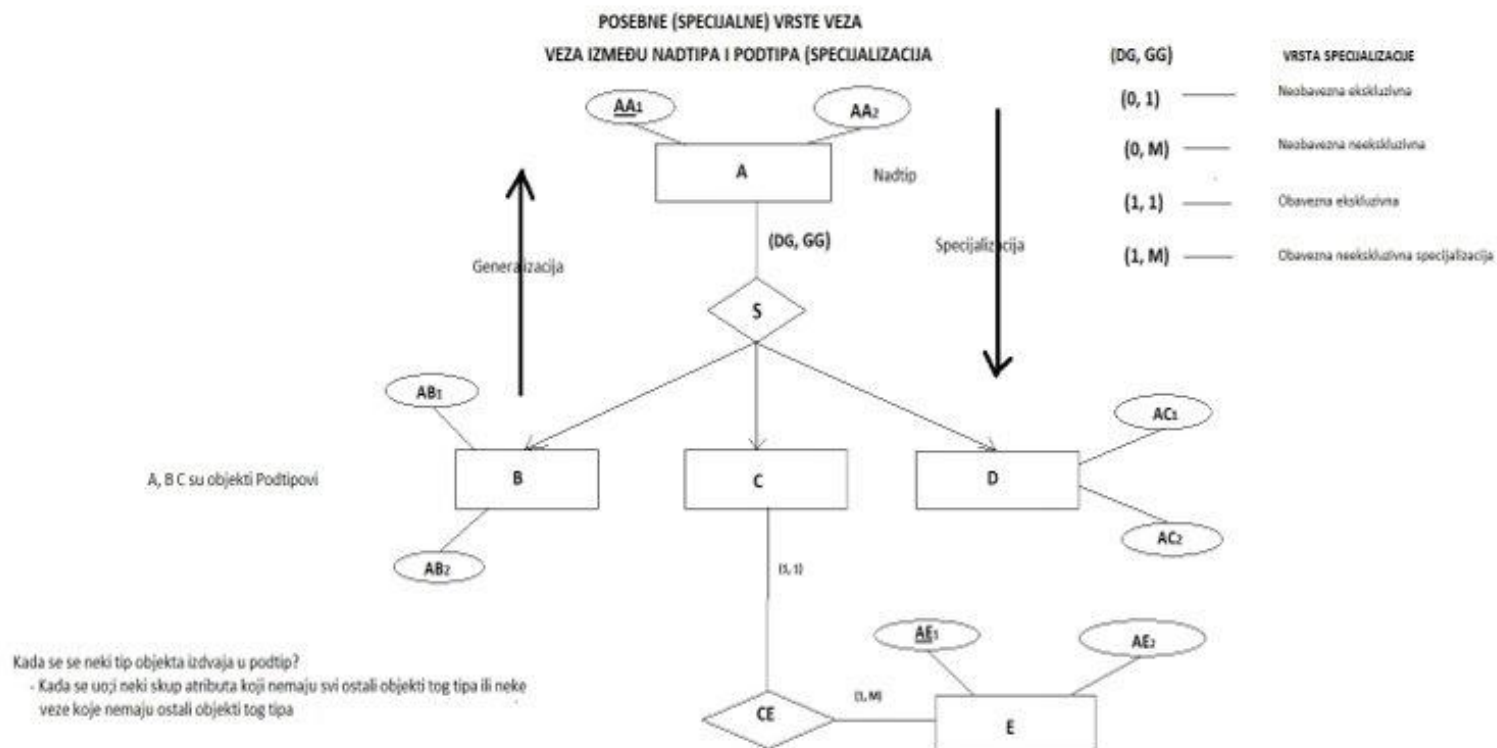


Slabi objekat B je identifikovan sopstvenim identifikatorom AB1 i veyom ka jakom objektu A.

MOV – Nadtip - Podtip

- Zavisnost podtipa – Nastaje kao posledica generalizacije, odnosno specijalizacije:
- Skup sličnih tipova objekata tretira se kao generički tip objekta (***nadtip***) -
Generalizacija
- ***Specijalizacija*** - inverzni postupak u kome se za neki tip objekta definišu njegovi ***podtip***-ovi koji imaju neka njima specifična obeležja, veze i/ili operacije.

MOV – Nadtip - Podtip



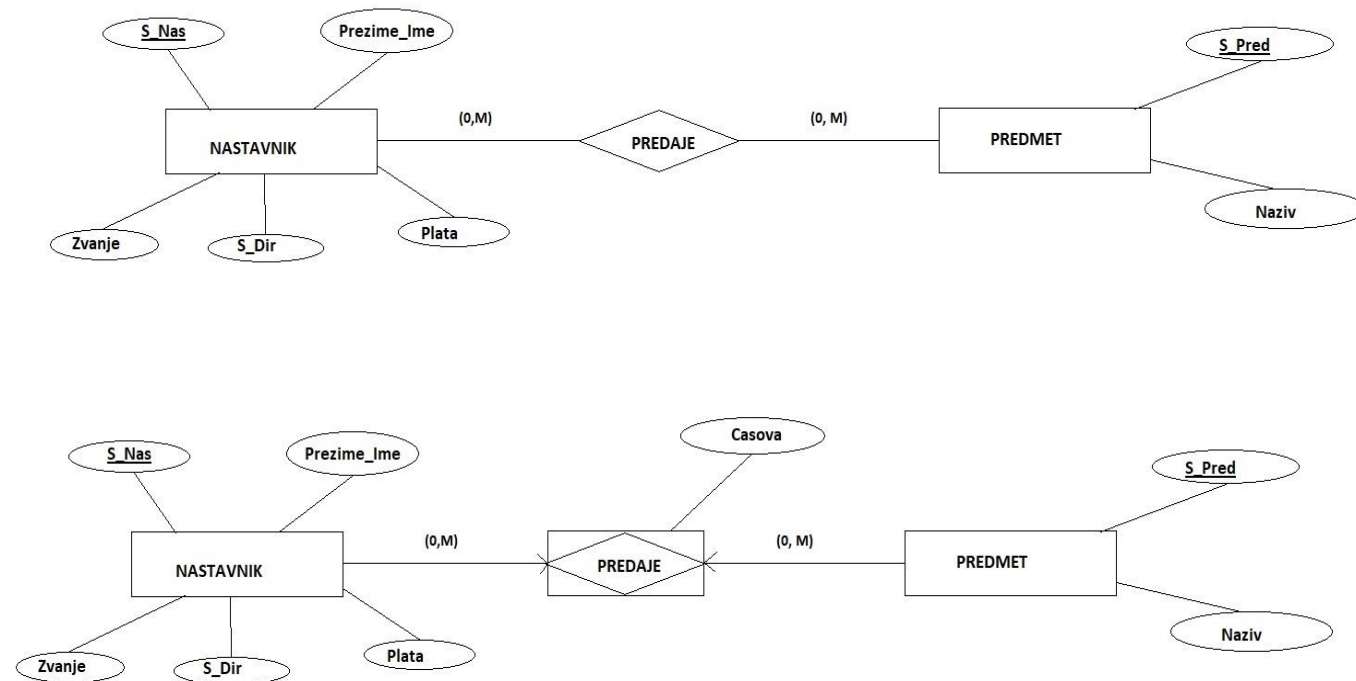
MODEL OBJEKTI-VEZE (MOV)

AGREGACIJA

- U MOV mogu postojati osnovni, slabi i objekat podtip.
- Vezu je moguće uspostaviti samo između dva tipa objekta.
- Kada je potrebno da tip veze ima obeležje ili da se uspostavi veza između tipa veze i tipa objekta; tada tip veze postaje **mešoviti tip: objekat-veza**
- *Mešoviti tip* objekta može imati obeležja i može se povezati sa drugim tipovima objekata.
- Prevođenje tipa veze u tip objekta izvodimo apstrakcijom **agregacije** u kojoj se veza između dva ili više tipova objekata tretira kao objekat na višem nivou apstrakcije.
- Zbog toga što istovremeno predstavlja i tip objekta i tip veze agregacija se naziva mešovit tip: **objekat-veza**.
- Inverzno preslikavanje kod agregacije je trivijalno i uvek je (1,1), pa se na DOV ne navodi.

MOV - Agregacija

Mešoviti tip Objekat-Veza = AGREGACIJA



MODEL OBJEKTI-VEZE (MOV)

- Agregirani tip objekta se u modelu tretira kao i bilo koji drugi tip objekta.
- To znači da on može imati svoja obeležja i da bude u vezi sa nekim drugim objektima i da ima svoje podtipove i slično.
- Na kraju možemo rezimirati da MOV ima sledeće koncepte:

1) Klase objekata

- Osnovni (jaki) objekat
- Slabi objekat
- Mešoviti tip objekat-veza (agregacija)
- Podtip

2) Klase veza

MODEL OBJEKTI-VEZE (MOV)

Pri gradnji DOV postoje sledeća formalna ograničenja:

- Tipovi osnovnih objekata ne smeju biti spojeni direktno bez tipa veza.
- Između dva osnovna tipa objekata može postojati samo tip veze ili agregirani tip objekta.
- Tipovi veza ne smeju biti direktno spojeni.
- Tip slabog objekta može imati samo jedan nadređeni objekat.

PROCES IZRADA MOV

Izrada MOV za dati realni sistem obično se odvija u sledećim koracima:

- 1) Izrada MOV po delovima (podmodel – jedan DOV).
- 2) Integracija delova u jednu celinu koju nazivamo ***globalni model podataka.***
- 3) Uključivanje drugih semantičkih detalja u model, pre svega uslova integriteta.

PREPORUKE PRI CRTANJU DOV

- Na jednoj stranici treba predstaviti 3 do 7 tipova objekata.
- Veze ne treba razbijati, odnosno svi tipovi objekata koji učestvuju u vezi treba da budu na jednoj stranici.
- Postoji više pristupa za izradu DOV. Opšta karakteristika svih pristupa je sledeći skup koraka:
 - Određivanje tipova objekata.
 - Određivanje obeležja tipova objekata.
 - Identifikacija ključnih obeležja tipova objekata.
 - Određivanje veza između tipova objekata.

Određivanje tipova objekata

- Da bi se lakše donela odluka da li neki koncept realnog sistema predstavlja tip objekta, da li dva ili više koncepata predstavljaju isti tip objekta korisno je poslužiti se sledećim preporukama:
 - **(1) Sličnost obeležja** – Značajna razlika odnosno sličnost u obeležjima govori da se radi o različitim odnosno istim tipovima objekata.
 - **(2) Način identifikovanja** – Za svaki tip objekta mora da postoji jedno obeležje ili skup obeležja koji jedinstveno identifikuju pojavu tipa objekta.
 - **(3) Učešće u tipu veze** – Da bi se odredilo da li objekat jednog tipa predstavlja složeni objekat sastavljen od nekih drugih tipova objekata, treba ispitati veze u kojima ovi objekti učestvuju. Tako se mogu identifikovati podtipovi objekata.

Određivanje tipova objekata

- **(4) Na osnovu poznatih veza** – Svaka aktivnost je neka vrsta veze. Na primer, ***predavati, položiti, učestvovati*** itd. Definišući neku aktivnost mogu se identifikovati pojedini tipovi objekata. Na primer:

Aktivnost

- predaje
- predavan
- polaže
- položen

Izvršilac

- nastavnik
- predmet
- student
- predmet

- **(5) Na osnovu obeležja** – projektanti su obično poznati različiti dokumenti iz realnog sistema koji sadrže mnoštvo podataka. Analiziranjem takvih dokumenata mogu se definisati tipovi objekata. Primer:

podatak

boja
broj indeksa

pitanje

čega
čiji broj indeksa

odgovor

automobila
studenta

Određivanje tipova objekata

- (6) **Fizički objekti** – po pravilu svi fizički objekti u posmatranom realnom sistemu predstavljeni su *nekim tipom objekta u modelu podataka*; obrnuto ne važi.
- (7) **Razrešenje dileme** – obeležje ili objekat. Ovo pitanje se često postavlja u modeliranju podataka.

Razrešenje dileme – obeležje ili objekat

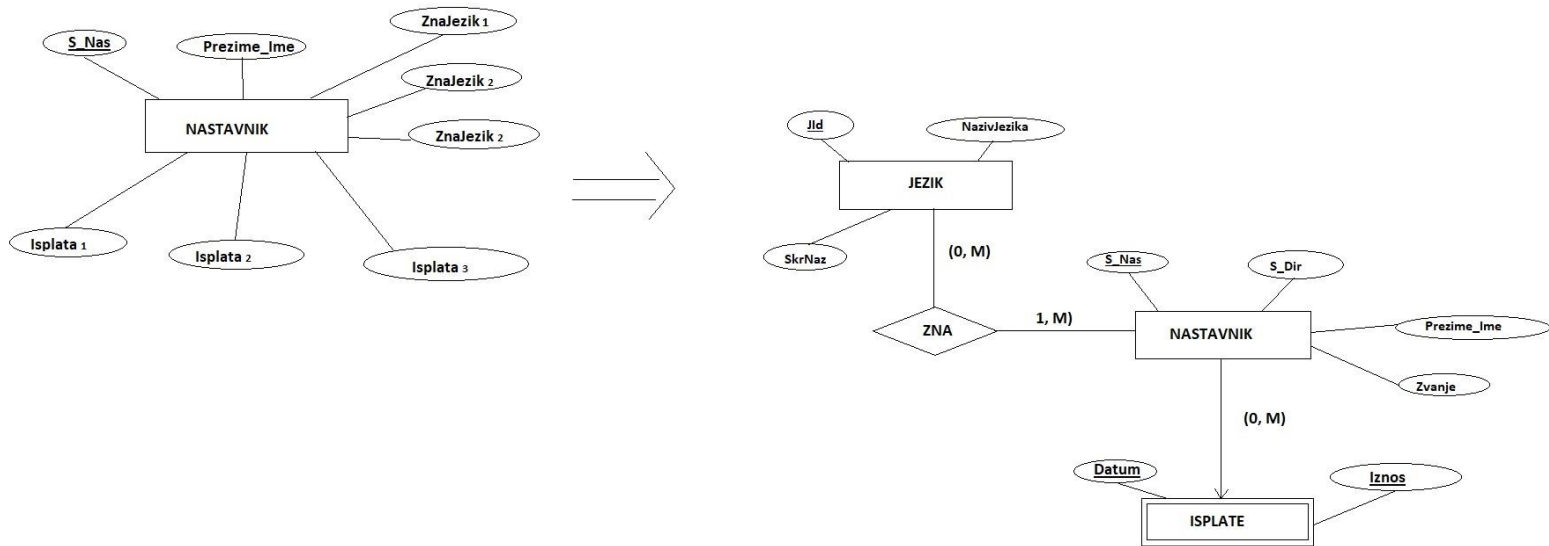
- Obeležje tipa objekta bolje je predstaviti kao poseban tip objekta a ne kao obeležje ako:
 - Samo obeležje ima neko posebno značenje u sistemu.
 - Obeležje u osnovi identifikuje drugi tip objekta (šifra predmeta ne treba da bude obeležje nastavnika koji taj predmet predaje, već treba formirati poseban tip objekta).
 - Obeležje tipa objekta je istovremeno i obeležje drugih tipova objekata.
 - Obeležje tipa objekta je višeznačno tj. Jednom pojavljivanju tipa objekta odgovara više vrednosti datog obeležja. Na primer, za tip objekta Nastavnik obeležje Plata <Datum, Iznos> je višeznačno i treba ga predstaviti posebnim tipom objekta, ili podatak da nastavnik govori više stranih jezika.

Dilema objekat - jaki ili slabi

- Semantika realnog sistema sa višeznačnim atributom predstavlja se na jedan od dva načina:
 - 1) Ako domen višeznačnog atributa ima unapred zadat semantički značajan skup vrednosti, tada se on modelira **kao tip objekta**, a višeznačni atribut se predstavlja kao preslikavanje u novodefinisanoj vezi posmatranog objekta sa novim objektom. (Primer: transformacija atributa Zna-Jezik).
 - 2) Ako domen višeznačnog atributa nema unapred zadat semantički značajan skup vrednosti tada ga je pogodno predstaviti **preko koncepta identifikaciono zavisnog slabog objekta**.
 - Pojavljivanja identifikaciono zavisnog slabog objekta nemaju sama za sebe nikakvo značenje već dobijaju značenje tek kada se povežu sa nekim drugim objektom (Primer: Plate sa značenjem komponenti <Datum, Iznos>).

Dilema objekat - jaki ili slabi

Semantika realnog sistema sa višeznačnim atributom predstavlja se na jedan od dva načina:



Određivanje tipova veza

- Svaka aktivnost, proces, odnosno zadatak u realnom sistemu predstavlja neki tip veze.
- Vezu definišemo tako da prvo utvrdimo koji se objekti iz posmatranog skupa objekata nalaze u vezi. Time je određen i tip veze.
- Dalje za svaki od objekata u vezi određujemo kardinalnost preslikavanja prema drugom objektu u vezi.
- Na kraju, obzirom da i veza može imati svojstva određujemo eventualna obeležja veze, kada vezu predstavljamo mešovitim tipom objekat-veza (agregacija).
- Osnovni problemi koji se javljaju u procesu određivanja veza su:
 - Određivanja pravog reda veze;
 - Izbegavanje redundantnih veza.

Integracija podmodela

- Kada je završena izrada DOV po delovima tj. podmodelima pristupa se integrisanju svih podmodela u jedan globalni (integralni) model podataka.
- U procesu integracije dolazi se do novih saznanja i vrlo često do potrebe izmene u pojedinim podmodelima.
- Globalni model podataka treba da bude:
 - **Kompletan** (sadrži sva znanja iz svih podmodela);
 - **Neredundantan** (ne sadrži višestruke predstave istih znanja);
 - **Konzistentan** (ne sadrži međusobno protivrečna znanja).