

# OSNOVE BAZA PODATAKA

---

(8)

Projektovanje baza podataka

Prevođenje MOV u Relacioni model

# PREVOĐENJE MOV U RELACIONI MODEL

---

- Obzirom da ne postoji komercijalno raspoloživ SUBP zasnovan na MOV, u praktičnoj realizaciji potrebno je model podatak izrađen prema MOV prevesti u neki od modela za koji postoji SUBP.
- Prevođenje iz MOV najčešće se vrši u Relacioni model za koji postoji veliki broj komercijalnih softvera.
- Kod prevođenja jednog semantički bogatog modela u semantički manje bogat model dolazi do neslaganja, u smislu da svakom konceptu strukture jednog modela ne mora odgovarati koncept strukture drugog modela.

# PREVOĐENJE MOV U RELACIONI MODEL

---

- Po pravilu se deo semantike iskazan strukturom semantički bogatog modela mora predstaviti semantičkim ograničenjima manje bogatog modela.
- Iz toga sledi da apstraktnoj operaciji semantički bogatog modela odgovara procedura semantički manje bogatog modela, u našem slučaju Relacionog modela.
- Postoji više postupaka za prevođenje MOV u relacioni model.
- Ovde se izlaže jedan praktičan postupak prevođenja koji se može automatizovati.

# PREVOĐENJE MOV U RELACIONI MODEL

---

- Postupak prevođenja se može potpuno formalizovati, tako da postoje softverski alati za prevođenje koji konceptualnu šemu baze podataka predstavljenu MOV prevode u SQL script relacione šeme baze podataka.
- Postoje pravila za prevođenje MOV u relacioni model podataka.
- Opšta pravila iz kojih se izvode sva pojedinačna su:
  - Obezbediti jedinstvenost ključa.
  - Izbeći višeznačna obeležja.
  - Izbegavati neprimenljiva svojstva.
  - Obezbediti minimalan skup šema relacija

# POSTUPAK PREVOĐENJA

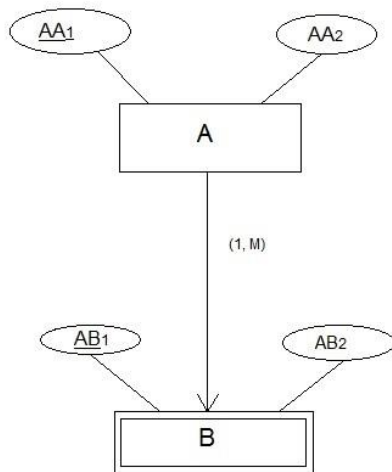
---

## ■ PRAVILA ZA OBJEKTE

- Svaki objekat iz MOV postaje šema relacije.
  - Naziv tipa objekta postaje naziv šeme relacije.
  - Atributi objekta postaju obeležja šeme relacije
  - Za “jake” objekte identifikator objekta postaje primarni ključ šeme relacije.
- Svaki slabi objekat takođe postaje šema relacije
  - Identifikator nadređenog objekta postaje jedno od obeležja šeme relacije koja odgovara slabom objektu, i postaje deo ključa šeme relacije slabog objekta, zajedno sa obeležjima koja jednoznačno identifikuju pojavljivanje “slabog” objekta u okviru pojavljivanja njemu nadređenog objekta.

# Prevodjenje – SLABI OBJEKAT

---



Svaki slabi objekat takođe postaje šema relacije

- Identifikator nadređenog objekta postaje jedno od obeležja šeme relacije koja odgovara slabom objektu, i postaje deo ključa šeme relacije slabog objekta, zajedno sa obeležjima koja jednoznačno identifikuju pojavljivanje "slabog" objekta u okviru pojavljivanja njemu nadređenog objekta.

A (AA<sub>1</sub>, AA<sub>2</sub>)

B (AA<sub>1</sub>, AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub>)

Uslovi integriteta:

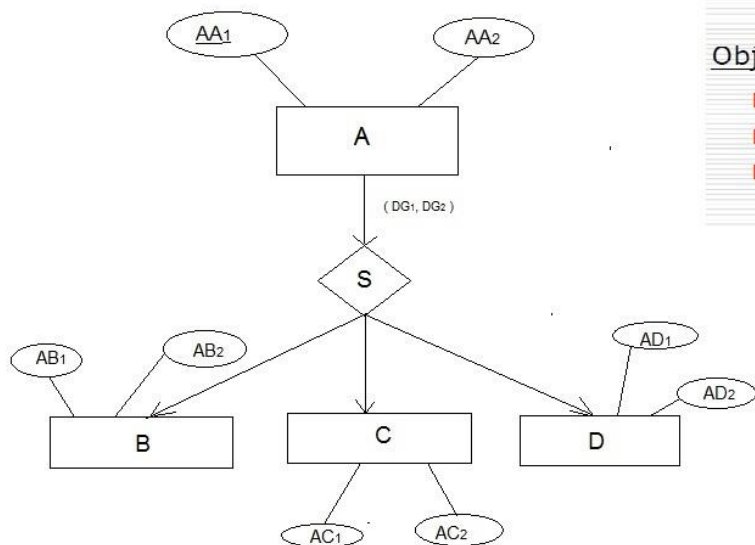
$B[AA_1] \subseteq A[AA_1]$

# POSTUPAK PREVOĐENJA

---

- Objekat nadtip (generalizovani tip objekta) postaje šema relacije.
  - Ako je specijalizacija ekskluzivna tada šema relacije nadtipa sadrži i obeležje po kojem se vrši specijalizacija.
- Objekat podtip takođe postaje šema relacije
  - Naziv tipa objekta postaje naziv šeme relacije.
  - Atributi podtipa postaju obeležja šeme relacije.
  - Identifikator nadtipa predstavlja ključ šeme relacije podtipa.

# Prevodjenje podtipa i nadtipa



Objekat nadtip (generalizovani tip objekta) postaje šema relacije.

- Ako je specijalizacija ekskluzivna tada šema relacije nadtipa sadrži i obeležje po kojem se vrši specijalizacija.

Objekat podtip takođe postaje šema relacije

- Naziv tipa objekta postaje naziv šeme relacije.
- Atributi podtipa postaju obeležja šeme relacije.
- Identifikator nadtipa predstavlja ključ šeme relacije podtipa.

A ( AA1, AA2 )

B ( AA1, AB1, AB2 )

C ( AA1, AC1, AC2 )

D ( AA1, AD1, AD2 )

Uslovi integriteta:

$B[AA1] \subseteq A[AA1]$

$C[AA1] \subseteq A[AA1]$

$D[AA1] \subseteq A[AA1]$



# Pravila za prevođenje binarnih veza:

---

U praksi i literaturi često se pri razmatranju kardinalnosti preslikavanja i njihovog označavanja navode samo gornje granice dok se:

- Donja granica  $DG = 0$  zamenjuje rečima veza je PARCIJALNA, a
- $DG = 1$  veza je TOTALNA

Tako da se može govoriti o sledećim tipovima veza:

- Veza tipa 1 : 1 koja obuhvata
  - $(0,1) : (0,1)$  – parcijalna sa obe strane
  - $(0,1) : (1,1)$  – parcijalna sa jedne i totalna sa druge strane
  - $(1,1) : (1,1)$  – totalna sa obe strane

# Pravila za prevođenje binarnih veza:

---

- Veza tipa 1 : M koja obuhvata
  - $(0,1) : (0,M)$  – parcijalna sa obe strane
  - $(0,1) : (1,M)$  – parcijalna sa strane 1 i totalna sa strane M
  - $(1,1) : (0,M)$  – parcijalna sa strane M i totalna sa strane 1
  - $(1,1) : (1,M)$  – totalna sa obe strane
- Veza tipa M : M koja obuhvata
  - $(0,M) : (0,M)$  – parcijalna sa obe strane
  - $(0,M) : (1,M)$  – parcijalna sa jedne i totalna sa druge strane
  - $(1,M) : (1,M)$  – totalna sa obe strane

# Pravila za binarne veze

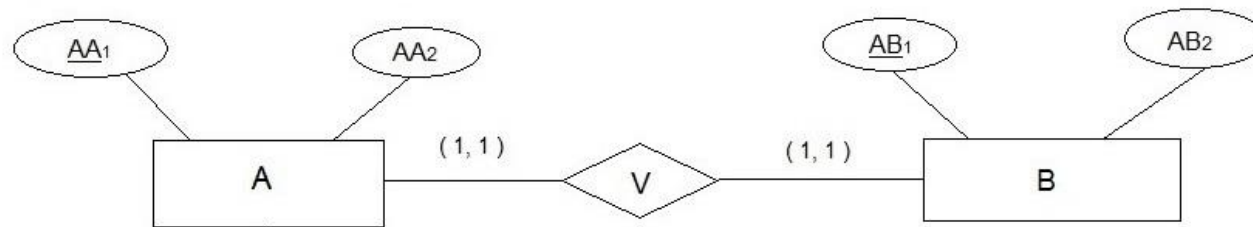
---

## VEZA TIP 1 : 1

- Ako je veza sa obe strane totalna,
  - Sama veza i oba objekta koji u vezi učestvuju postaju jedna šema relacije.
  - Obeležja šeme relacije su svi atributi jednog i drugog objekta i atributi veze (odnosno agregacije).
  - Kandidati za ključ u ovoj šemi relacije su identifikatori i jednog i drugog objekta koji su vezi.
  - Za primarni ključ se ravnopravno bira samo jedan od identifikatora objekata koji su u vezi.

# Prevođenje veze 1:1 – totalna sa obe strane

VEZA Tipa 1:1 Totalna sa obe strane



AB ( AA<sub>1</sub>, AA<sub>2</sub>, AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub> )

## VEZA TIP 1 : 1

- Ako je veza sa obe strane totalna,
  - Sama veza i oba objekta koji u njoj učestvuju postaju jedna šema relacije.
  - Obeležja šeme relacije su svi atributi jednog i drugog objekta i atributi veze (odnosno agregacije).
  - Kandidati za ključ u ovoj šemi relacije su identifikatori i jednog i drugog objekta koji su vezi.
  - Za primarni ključ se ravnopravno bira samo jedan od identifikatora objekata koji su u vezi.

# Pravila za binarne veze

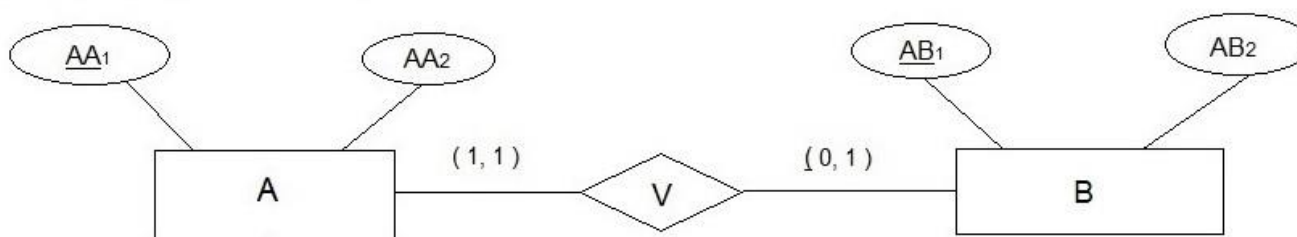
---

## VEZA TIP 1 : 1

- Veza sa jedne strane totalna
  - Dva objekta u vezi i sama veza daju dve šeme relacija s tim što se
  - Identifikator jednog od objekata koji su u vezi uvrsti u obeležja druge šeme relacije .
  - Veza se predstavlja spoljnim ključem u onoj šemi relacije u kojoj vrednost tog obeležja mora biti data.
  -

# Prevođenje veze 1:1 – sa jedne strane totalna

VEZA Tipa 1:1 sa jedne strane totalna



A ( AA<sub>1</sub>, AA<sub>2</sub>, AB<sub>1</sub> )

B ( AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub> )

$A[AB_1] \subseteq B[AB_1]$

Veza se predstavlja spoljnim ključem u onoj šemi relacije u kojoj vrednost tog obeležja mora biti data.

- Dva objekta u vezi i sama veza daju dve šeme relacija s tim što se
- Identifikator jednog od objekata koji su u vezi uvrsti u obeležja druge šeme relacije .
- Veza se predstavlja spoljnim ključem u onoj šemi relacije u kojoj vrednost tog obeležja mora biti data.

# Pravila za binarne veze

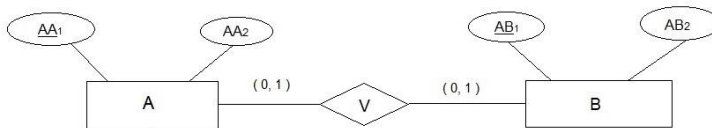
---

## VEZA TIP 1 : 1

- Parcijalna sa obe strane
  - Kreiraju se tri šeme relacija.
  - Obeležja u šemi relacije koja odgovara vezi su i identifikatori objekata koji su u vezi i oba su kandidati za ključ.
  - Za primarni ključ se bira jedan od indetifikatora objekata koji učestvuju u vezi

# Prevodjenje veze 1:1 – parcijalna sa obe strane

VEZA Tipa 1 : 1 Parcijalna sa obe strane



A ( AA<sub>1</sub>, AA<sub>2</sub> )

B ( AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub> )

V ( AA<sub>1</sub>, AB<sub>1</sub> )

V [ AA<sub>1</sub> ] ⊆ A [ AA<sub>1</sub> ]

V [ AB<sub>1</sub> ] ⊆ B [ AB<sub>1</sub> ]

## VEZA TIP 1 : 1

### ■ Parcijalna sa obe strane

- Kreiraju se tri šeme relacija.
- Obeležja u šemi relacije koja odgovara vezi su i identifikatori objekata koji su u vezi i oba su kandidati za ključ.
- Za primarni ključ se bira jedan od identifikatora objekata koji učestvuju u vezi



# Pravila za binarne veze

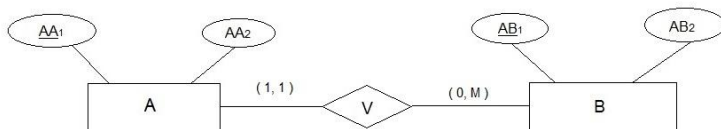
---

## VEZA TIPA 1:M

- Koja je sa strane 1 totalna:
  - Ne postaje posebna šema relacije,
  - Već identifikator objekta za koji je  $GG=M$  postaje obeležje šeme relacije koja odgovara objektu sa strane za koju je  $GG=1$ .
- Veza između jakog i slabog objekta kao i veza između podtipa i nadtipa ne postaje posebna šema relacije.
- Parcijalna sa strane 1
  - Postaje posebna šema relacije
  - Obeležja te šeme relacije su identifikatori objekata koji su u vezi, a
  - Ključ šeme relacije je identifikator objekta za koji je  $GG=1$ .

# Prevodjenje veze 1:M – totalna sa strane 1

VEZA Tipa 1 : M sa strane 1 totalna



A ( AA1, AA2, AB1 )

B ( AB1, AB2 )

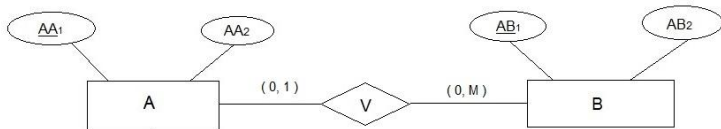
$A [ AB1 ] \subseteq B [ AB1 ]$

## VEZA TIP 1:M

- Sa strane 1 totalna
  - Ne postaje posebna šema relacije,
  - Već identifikator objekta za koji je GG=M postaje obeležje šeme relacije koja odgovara objektu sa strane za koju je GG=1.

# Prevodjenje veze 1:M parcijalna sa strane 1

VEZA Tipa 1 : M pa strane 1 parcijalna



A ( AA<sub>1</sub>, AA<sub>2</sub> )

B ( AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub> )

V ( AA<sub>1</sub>, AB<sub>1</sub> )

$V [ AA_1 ] \subseteq A [ AA_1 ]$

$V [ AB_1 ] \subseteq B [ AB_1 ]$

VEZA TIPa 1 : M

## ■ Parcijalna sa strane 1

- Postaje posebna šema relacije
- Obeležja te šeme relacije su identifikatori objekata koji su u vezi, a
- Ključ šeme relacije je identifikator objekta za koji je GG=1.

# Pravila za binarne veze

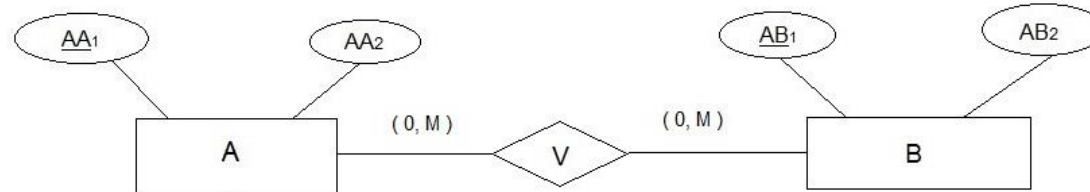
---

## VEZA TIP A M:M

- Uvek postaje posebna šema relacije
  - Obeležja šeme relacije su identifikatori objekata koji su u vezi, a
  - Primarni ključ je složen i sastoji se od identifikatora objekata koji su u vezi.
  - Atributi veze (odnosno agregacije) postaju obeležja šeme relacije.
- 
- Agregacija – mešoviti tip Objekat-Veza se prevodi kao odgovarajući tip veze, a obeležja agregacije idu u šemu relacije kojom se rešava veza.

# Prevođenje veze tipa M:M

## VEZA Tipa M : M



A ( AA1, AA2 )

B ( AB1, AB2 )

AB ( AA1, AB1 )

Uslovi integriteta:

$AB[AA1] \subseteq A[AA1]$

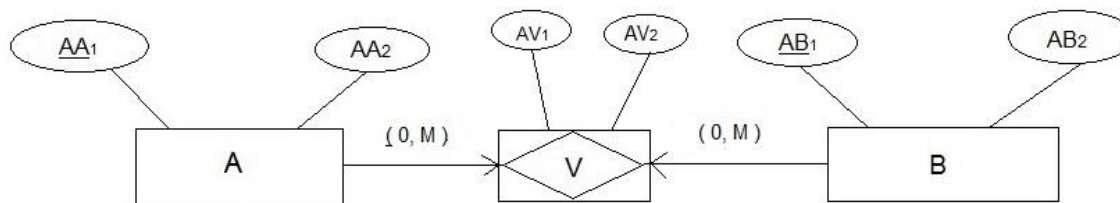
$AB[AB1] \subseteq B[AB1]$

- Uvek postaje posebna šema relacije
- Obeležja šeme relacije su identifikatori objekata koji su u vezi, a
- Primarni ključ je složen i sastoji se od identifikatora objekata koji su u vezi.
- Atributi veze (odnosno agregacije) postaju obeležja šeme relacije.

# Prevođenje Agregacije

## PREVODJENJE AGREGACIJE

Agregacija – mešoviti tip Objekat-Veza se prevodi kao odgovarajući tip veze, a obeležja agregacije idu u šemu relacije kojom se rešava veza.



A (AA1, AA2)

B (AB1, AB2)

V (AA1, AB1, AV1, AV2)

$V[AA_1] \subseteq A[AA_1]$

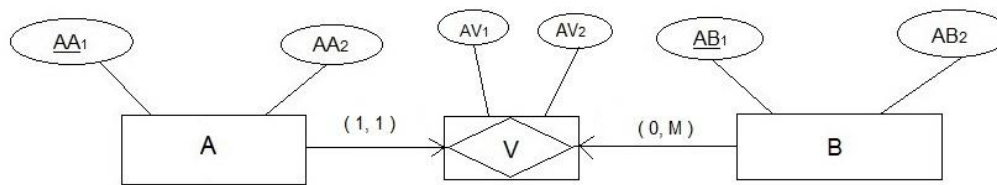
$V[AB_1] \subseteq B[AB_1]$

# Prevođenje Agregacije 1-M –totalna sa strane 1

## PREVODJENJE AGREGACIJE

- Kao veza 1 : M (Totalna sa strane 1)

Agregacija – mešoviti tip Objekat-Veza se prevodi kao odgovarajući tip veze, a obeležja agregacije idu u šemu relacije kojom se rešava veza.



A ( AA<sub>1</sub>, AA<sub>2</sub>, AB<sub>1</sub>, AV<sub>1</sub>, AV<sub>2</sub> )

B ( AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub> )

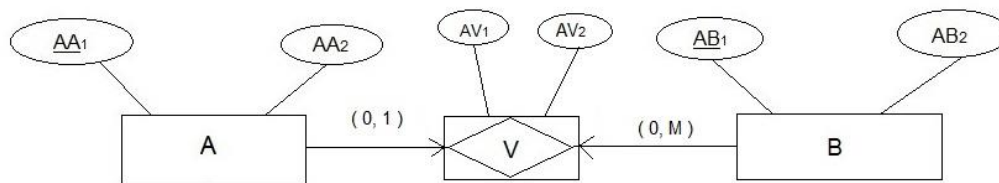
A [AB<sub>1</sub>]  $\subseteq$  B [AB<sub>1</sub>]

# Prevođenje Agregacije 1-M –parcijalne sa strane 1

## PREVODJENJE AGREGACIJE

- Kao veza 1 : M (Parcijalna sa strane 1)

Agregacija – mešoviti tip Objekat-Veza se prevodi kao odgovarajući tip veze, a obeležja agregacije idu u šemu relacije kojom se rešava veza.



A ( AA<sub>1</sub>, AA<sub>2</sub> )

B ( AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub> )

V ( AA<sub>1</sub>, AB<sub>1</sub>, AV<sub>1</sub>, AV<sub>2</sub> )

V [ AA<sub>1</sub> ] ⊆ A [ AA ]

V [ AB<sub>1</sub> ] ⊆ B [ AB<sub>1</sub> ]

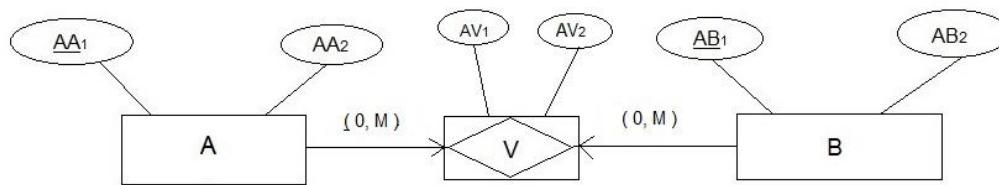


# Prevođenje Agregacije M:M

## PREVODJENJE AGREGACIJE

- Kao veza M : M

Agregacija – mešoviti tip Objekat-Veza se prevodi kao odgovarajući tip veze, a obeležja agregacije idu u šemu relacije kojom se rešava veza.



A (AA<sub>1</sub>, AA<sub>2</sub>)

B (AB<sub>1</sub>, AB<sub>2</sub>)

V (AA<sub>1</sub>, AB<sub>1</sub>, AV<sub>1</sub>, AV<sub>2</sub>)

$V[AA_1] \subseteq A[AA_1]$

$V[AB_1] \subseteq B[AB_1]$

# REZIME POSTUPKA PREVOĐENJA (1/3)

---

- Pravila se ne moraju primenjivati redom kako su zadata, već se
- Prevođenje vrši primenjujući sva odgovarajuća pravila odjednom na pojedine objekte i veze u sistemu, po redosledu koji je obično očigledan iz samog modela.
- Za svaki objekat se pored vrste kojoj pripada, utvrđuje da li će prilikom prevođenja veze doći prostiranja ključa ili će se formirati posebna šema relacije.
- Kada se na ovaj način postupi sa svim objektima prevode se preostale veze po pravilima za prevođenje veza.

## REZIME POSTUPKA PREVOĐENJA (2/3)

---

- Pod pretpostavkom da je DOV korektno urađen njegovim prevođenjem u relacioni model dobijaju se šeme relacija koje su u 3NF u kojima ne postoje Null – vrednosti kao neprimenljiva svojstva.
- Pri prevođenju MOV u relacioni model, pored šema relacija koje se dobijaju mora se definisati skup posebnih pravila integriteta, kako bi se zadržala semantika MOV.
- Posebna pravila integriteta mogu biti statička i dinamička.
- Statičkim pravilima integriteta određeni su uslovi koji moraju važiti pre i posle izvršenja bilo koje operacije nad bazom podataka.
- Dinamičkim pravilima integriteta definisane su procedure u relacionom modelu, koje odgovaraju apstraktnim operacijama MOV-a i koje garantuju ostvarenje uslova integriteta.

## REZIME POSTUPKA PREVOĐENJA (2/3)

---

- Prvi korak ka formiranju šeme baze podataka zadate skupom SQL naredbi je formiranje logičkog skupa šema relacija.
- Zatim se na osnovu logičkog skupa šema relacija i ograničenja dobijenih prevođenjem MOV u relacioni model SQL naredbama formira script šeme baze podataka razumljiv relacionom SUBP.

# STATIČKA PRAVILA INTEGRITETA

---

- Do statičkih pravila integriteta dolazimo posmatranjem veze i objekata koji u njoj učestvuju.
- Na primer, neka su objekti A i B povezani vezom (0,M):(0,M) parcijalnom sa obe strane.
- Šeme relacija koje prema pravilima prevođenja dobijamo su:

$A(\underline{\text{SifA}}, \dots)$

$B(\underline{\text{SifB}}, \dots)$

$\text{VEZA}(\text{SifA}, \text{SifB})$

- Neka je **a** vrednost obeležja SifA, a **b** obeležja SifB u šemi relacije VEZA.
- Pravilo integriteta za dati tip veze dva objekta može se iskazati sledećim zahtevom:

# STATIČKA PRAVILA INTEGRITETA

---

- Da vrednost **a** mora postojati kao vrednost ključa u relaciji A i
- Vrednost **b** mora postojati kao vrednost ključa u relaciji B
- Ovaj integrite odgovara referencijalnom integritetu relacionog modela i može se zapisati na sledeći način:

$$\text{VEZA}[\text{sIFa}] \subseteq A[\text{sIFa}]$$

$$\text{VEZA}[\text{sIFb}] \subseteq B[\text{sIFb}]$$

- Kako oba uslova moraju biti ispunjena podrazumevamo da je između njih logički operator AND.