

# **RELACIONA ALGEBRA**

**Osnove relacione algebre,  
Sinteza relacionog modela,  
Osnove projektovanja**

# Osnove relacione algebre

- Da bi se mogao shvatiti način rada relacionih baza podataka potrebna su osnovna znanja iz relacione algebre.
- Operatori relacione algebre su:
  - Restrikcija (selekcija)
  - Projekcija
  - Proizvod
  - Unija
  - Presek
  - Razlika
  - (Prirodno) Spajanje
  - Deljenje
  - Rename (operator promene imena)
  - Semijoin (poluspajanje)
  - Extend (proširenje)
  - Summarize (operator sumiranja)

Tradicionalni operatori su pogodni za ažuriranje i izvode se nad bar 2 relacije. A to su:

- unija (union)
- presek (intersect)
- razlika (difference)
- proizvod (cartesian product)

Tabela A

Šifra#	Prezime	Ime	Tel broj
3244	Aksentijević	Petar	071 334 952
1772	Maksimović	Ilija	015 723 543

Tabela B

Šifra#	Prezime	Ime	Tel broj
3244	Aksentijević	Petar	071 334 952
2345	Petrović	Dara	081 17318

# Unija

- Unija dve relacije (tabele) je tabela koja se sastoji od svih elemenata koji pripadaju datim tabelama.
- Da bi rezultat bio relacija moraju se zadovoljiti sledeća pravila:
  - obe relacije moraju imati iste attribute
  - isti atributi moraju biti definisani nad istim domenom

Primer:

Tabela A  $\cup$  Tabela B

Šifra#	Prezime	Ime	Tel broj
3244	Aksentijević	Petar	071 334 952
1772	Maksimović	Ilija	015 723 543
2345	Petrović	Dara	081 17318



# Presek

- Presek dve relacije je nova relacija koja sadrži sve n-torke koje su zajedničke za obe relacije.

Primer:  
Tabela A  $\cap$  Tabela B

Šifra#	Prezime	Ime	Tel broj
3244	Aksentijević	Petar	071 334 952

# Razlika

- Razlika dveju kompatibilnih relacija je nova relacija koja ima iste attribute kao te relacije, a telo joj se sastoji od onih n-torki koje se nalaze u relaciji A a ne nalaze se u relaciji B.
- U relacionoj algebri razlika se označava  $A/B$
- $A-B \neq B-A$

Primer:  
A-B

Šifra#	Prezime	Ime	Tel broj
1772	Maksimović	Ilija	015 723 543

B-A

Šifra#	Prezime	Ime	Tel broj
2345	Petrović	Dara	081 17318

# Proizvod

- Proizvod u relacionoj algebra se definiše kao dekartov proizvod gde su elementi množenja cele n-torke.

Alfa \* Beta

A	B
a1	b1
a2	b2
a3	b3

\* 

C	D	E
c1	d1	e1
c2	d2	e2

 =

A	B	C	D	E
a1	b1	c1	d1	e13
a1	b1	c2	d2	e2
a2	b2	c1	d1	e1
a2	b2	c2	d2	e2
a3	b3	c1	d1	e1
a3	b3	c2	d2	e2



# Specijalni operatori pogodni za izveštavanje

## **Selekcija (ograničenje,restrikcija)**

- Pravi novu relaciju u koju se smeštaju samo one n-torke koje zadovoljavaju uslov koji je predhodno definisan.

## **Projekcija**

- Pravi novu relaciju koja sadrži samo izabrane attribute originalne relacije.

## **Spajanje**

- Postoji mnogo vrsta spajanja od kojih su najvažnije:
  - Prirodno spajanje
  - Spajanje pod nekim uslovom
- Prirodno spajanje relacija  $A \text{ I } B$  daje novu relaciju  $AB$  u kojoj se nalaze svi atributi relacije  $A$  i atributi relacije  $B$  kojih nema u relaciji  $A$ .
- Spajanje pod uslovom se izvodi kada dve relacije nemaju ni jedan zajednički atribut.

# Operacija deljenja

- Da bi  $A:B$  bilo izvodljivo, potrebno je da se svi atributi relacije  $B$  nalaze u relaciji  $A$ .
- Rezultat deljenja je relacija  $C$  koja ima samo one attribute relacije  $A$  koje ne sadrži relacija  $B$  i one  $n$ -torke koje sadrže vrednosti atributa relacije  $B$ .

Primer:

A			B		=	C	
X#	Y#	:	Y#			X#	
017	a22		a43			033	
033	a43					061	
077	a86					044	
061	a43						
044	a43						

# Dodatni operatori

- U praksi se pokazalo da osnovni operatori ne mogu da zadovolje sve zahteve tako da su uvedeni još i operatori
  - proširenja
  - agregacije
  - uopštenog deljenja
  - spoljnjeg spajanja
  - uslovni operator (maybe)

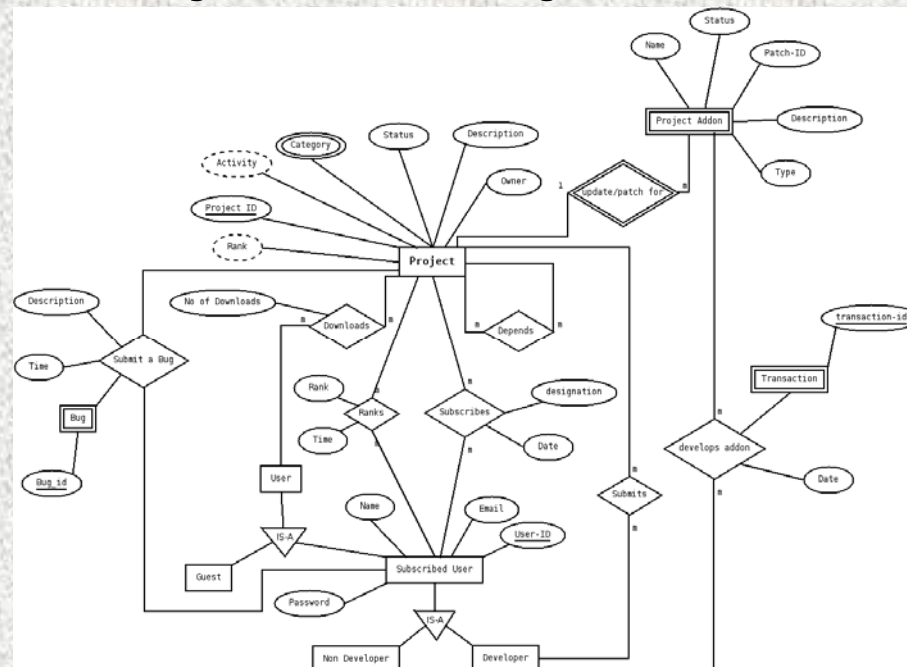
# Sinteza relacionog modela

- Sinteza relacionog modela podrazumeva izradu logičkog modela baze podataka u šta spada:
  - analiza podataka (postojećih, potrebnih)
  - definisanje relacija (tabela) i veza među njima
  - dovođenje modela na relacioni oblik
- Logički model baze – struktura i oblik baze
- Sam fizički skup podataka – sadržaj baze
- Do logičkog modela baze može se doći
  - sintezom modela objekat-veze (MOV, E-R model)
  - postupkom normalizacije tabela sa podacima mada se često kombinuju.



# E-R model

Definicija: E-R model (model objekti-veze) je način grafičkog predstavljanja logičkog odnosa entiteta u cilju kreiranja baze podataka.



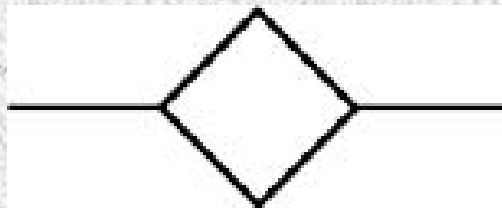


# Osnovne definicije i pojmovi E-R modela

- U svom radu P.P. Chen je uveo nekoliko novih pojmova koji u suštini ne menjaju osnovni Coddov koncept ali ga čine dostupnijim.
- Objekte određene atributima Chen je podelio na:
  - objekte, u užem smislu te reči
- veze ili vezne objekte

# Objekti

- U E-R modelu objektom se smatra onaj entitet koji je pored primarnog ključa opisan još nekim atributom.
- Atribut je svojstvo objekta koje se može opisati jednim podatkom.
- Da bi razlikovali vezni objekat od „običnog“ objekta, grafički ga predstavljamo kao romb koji je sa strane veze N (više) obojen crno a sa strane 1 belo. Opcionalnost veze označavamo kržićem.
- Objekte predstavljamo kao blokove blok-šeme.



VEZA

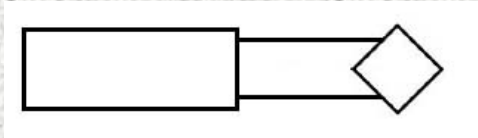


OBJEKAT

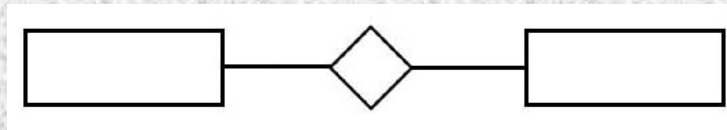
# Veze ili vezni objekti

- Svaka veza se karakteriše sa tri osobine: red veze, način uspostavljanja veze i tip veze.
- **Red veze** određuje broj objekata koji čine samu vezu, a najčešće su:
  - unarne veze
  - binarne veze
  - trojne veze
- Takođe veze mogu bit i višeg reda (n-tarne)

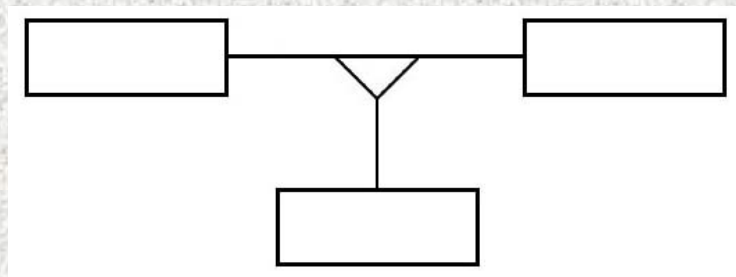
- Unarne ili unutrašnje veze se uspostavljaju unutar jednog objekta (tabele) i relativno su retke.



- Binarna veza je veza između dva objekta. Najčešće se sreće u praksi.

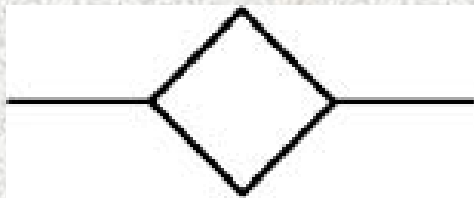


- Trojna veza nastaje obično daljim proširenjem binarne veze.

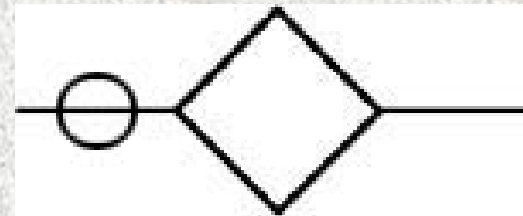




- Veze većeg reda od tri se iskazuju na sličan način kao i trojne.
- Treba ih izbegavati pošto su ne pregledne i teške za analizu.
- **Način uspostavljanja veze** može biti
  - obavezan
  - opcionalan
- Opcionalna veza se grafički obeležava kružićem sa strane veze (na kojoj je ona opcionalna).



obavezna veza

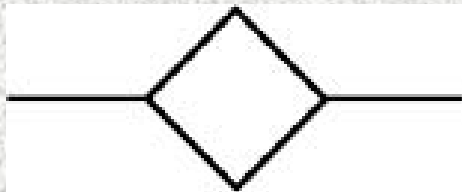


opcionalna veza

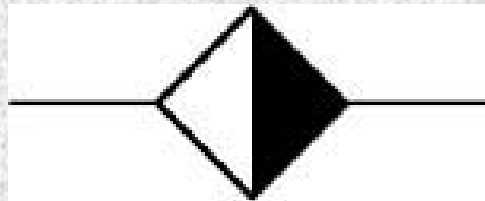


- **Tip povezanosti** može da bude
  - tip jedan
  - tip mnogo
- Kombinovanjem ova dva tipa dobijamo tri moguća oblika veze:

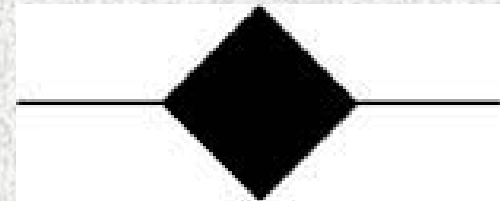
1:1



1:N



M:N



# Prevođenje E-R model na relacioni oblik

- Tehnika prevođenja E-R model na relacioni oblik izvodi se tako što:
  - svaki objekat postaje relacija
  - svaka veza, ali ne mora, da postane vezna relacija
  - ime objekta postaje ime relacije
  - karakteristike objekta postaju njegovi atributi
  - identifikatori objekta postaju ključevi relacija
- Glavni problem u ovom postupku je prevođenje veza na relacionu formu, jer ih ima 3 vrste, a veze tipa M:N moraju biti razložene jer ih relacioni model ne podržava.

# Prevođenje binarnih veza na relacioni oblik

- Binarne veze tipa 1:1 prevode se na relacioni oblik tako što se u jednu tabelu, koja učestvuje u vezi, uvrsti primarni ključ druge tabele kao atribut. Veza se prema tome iskazuje spoljnim ključem.
- Veze tipa 1:1 po pravilu nemaju svojih atributa jer se svaki eventualni atribut može pripisati jednom od objekata.
- Prilikom izbora tabele u koju treba da doamo spoljni ključ treba samo obratiti pažnju da ta tabela ima što manje null vrednosti.
- Binarne veze tipa 1:N prevode se na relacioni oblik slično kao veze 1:1.  
Veza se takođe iskazuje spoljnim ključem ali ne u bilo kojoj tabeli, već onoj koja je u vezi E-R modela bila na strani N (više).
- Binarne veze tipa M:N prevode se na relacioni oblik obavezanim uvođenjem nove relacije (vezne relacije) u bazu podataka. Ključ te nove relacije je po pravilu složen i sastoji se od primarnih ključeva objekata koji učestvuju u vezi, a atributi su svojstva veze.

# Prevođenje unarnih veza na relacioni oblik

- Unarne veze postoje de facto među n-torkama jedne tabele.
- Unarne veze tipa 1:1 i 1:N prevode se na relacioni oblik uvođenjem šifre jedne n-torke (koja učestuje u vezi) kao spoljnog ključa u drugu, koja je u vezi sa njom.
- Ako je veza 1:1 atribut koji ima funkciju spoljnog ključa ne sme imati mogućnost ponavljanja, tako da jedna vrednost primarnog ključa može biti dodeljena samo jednoj vrednosti spoljnog.
- Unarna veza tipa N:M prevodi se na relacioni oblik uvođenjem nove vezne tabele čiji je ključ složen – sastavljen od primarnog ključa originalne tabele i spoljnog ključa.
- Kod veza tipa M:N unutar samog objekta treba obratiti pažnju da ne dođe do povratne sprege (da neki proizvod ne postane deo samog sebe) koja može bitno uticati na stabilnost sistema.