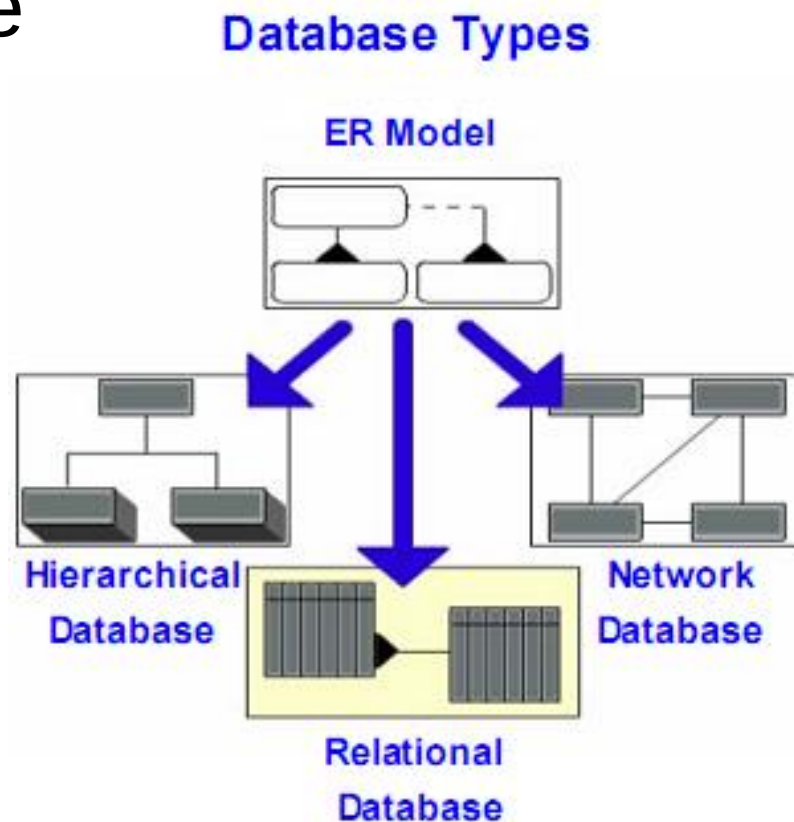


Modelovanje entiteta i veza ER-dijagrami

Dobar konceptualni model podataka ostaje isti bez obzira na tip baze podataka na kojoj je sistem izgrađen. To je ono na šta mislimo kada kažemo da je model “nezavisan od implementacije.”



Četiri cilja ER-modelovanja:

1. Obuhvatiti sve potrebne informacije
2. Osigurati da se svaka informacija modeluje samo jedanput, da se isti podatak ne pojavljuje više puta na modelu
3. Ne modelovati informacije koje se mogu dobiti iz već modelovanih informacija
4. Smestiti svaki podatak na predvidivom, logičnom mestu

Veze među entitetima

Da biste napravili dobar MOV, koji ćete grafički predstaviti pomoću ERD-a, treba da identifikujete veze među entitetima. To vam:

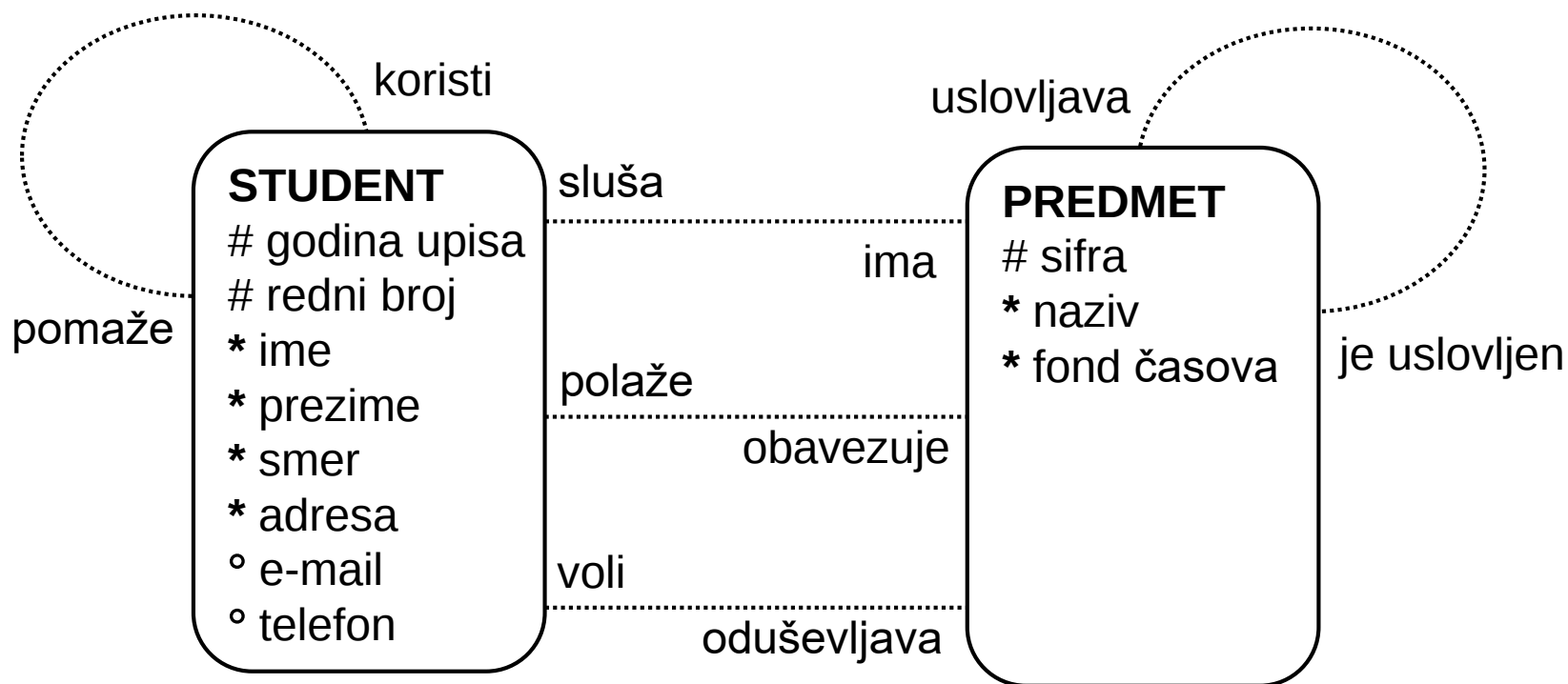
- Pomaže da sagledate uzajamna dejstva različitih delova jednog sistema
- Olakšava da razumete kako su podaci međusobno povezani

Veze među entitetima

Svaka veza:

- Pokazuje kako se entiteti odnose jedan prema drugome
- Predstavlja nešto što je značajno/važno za posao

Primeri veza



Svaka veza:

- Postoji uvek između dva entiteta (ili dve pojave istog entiteta)
- Uvek ima dve strane
- Imenovana je na oba kraja
- Ima karakteristike
 - Opcionalnost
 - Kardinalnost

Ako su oba kraja jedne veze vezana za isti entitet, takva veza se naziva rekurzivna veza. U prethodnom primeru je data rekurzivna veza:

PREDMET uslovljava PREDMET.

Identifikovanje veza

Identifikovanje veza

- Svako SEDIŠTE može biti prodato jednom ili više nego jednom PUTNIKU.
- Svaki PUTNIK može da kupi jedno SEDIŠTE.
- SEDIŠTE je prodato PUTNIKU (ili PUTNICIMA – u tom slučaju je prebukirano).
- PUTNIK kupuje ili rezerviše SEDIŠTE.

SEDIŠTE

PUTNIK

Primer realnog poslovnog sistema:

DJ na poziv

Počeli smo kao grupa prijatelja koji organizuju žurke i puštaju svoju muziku. Onda smo pomislili da to pretvorimo u posao i zaradimo nešto para. Nazvali smo se “DJ na poziv”. Svako ko želi ovde da radi je partner. Svaki partner ima određene odgovornosti. Menadžer projekta pravi prvi kontakt sa klijentom da bi razgovarao o događaju. Da li je u pitanju proslava rođendana, venčanje, godišnjica, diplomiranje? Koji je datum proslave ili događaja?.”



DJ na poziv – nastavak

Da bismo izašli u susret željama i ukusima naših klijenata, treba da klasifikujemo svu našu muziku – sve pesme – po tipu (žanru). Različiti tipovi su rok, džez, kantri, klasična, pop, new age itd. Možemo dodavati nove tipove ako se javi potreba – u stvari, nedavno smo dodali novi tip za rep muziku.

Jasno nam je da u stvarnosti jedna pesma može biti podvedena pod više tipova, ali za naše potrebe biramo samo jedan glavni klasifikacioni tip za svaku pesmu.

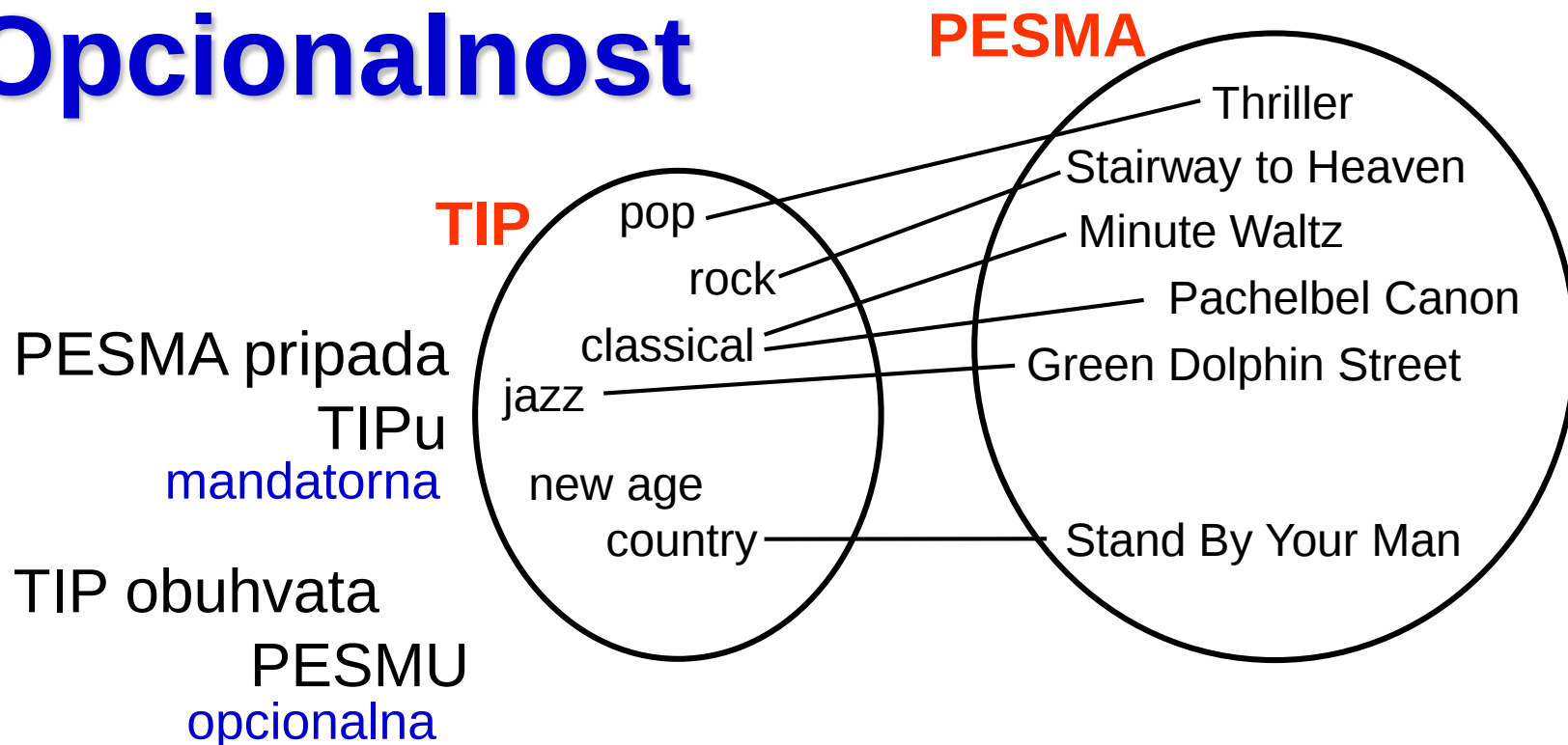
VEZE MEĐU ENTITETIMA

- PESMA se klasifikuje po TIPu
- TIP klasifikuje PESMU

Možemo reći i

- PESMA pripada TIPU
- TIP obuhvata PESMU

Opcionalnost

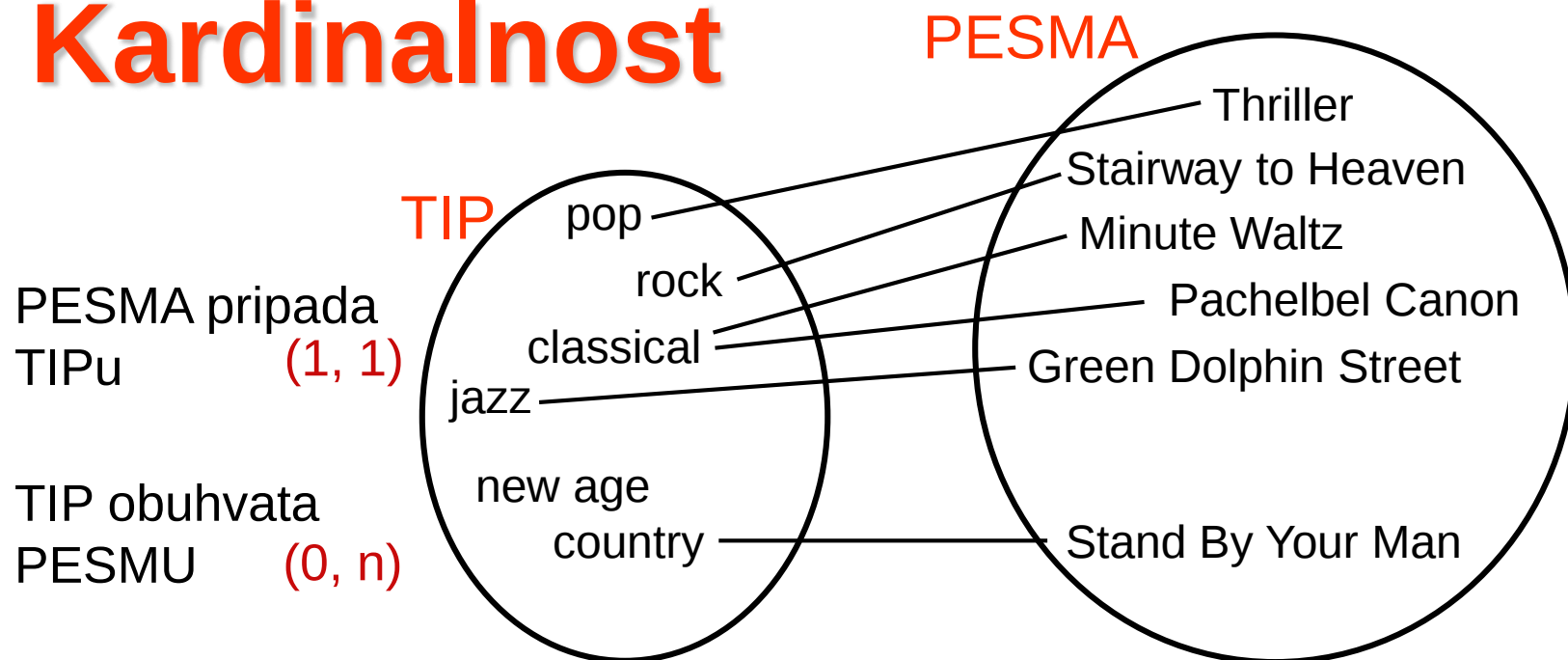


Opcionalnost = Mora ili može?

Svaka PESMA **mora** da pripada jednom (i samo jednom) TIPu.

Svaki TIP **može** da obuhvata jednu ili više PESAMA.

Kardinalnost

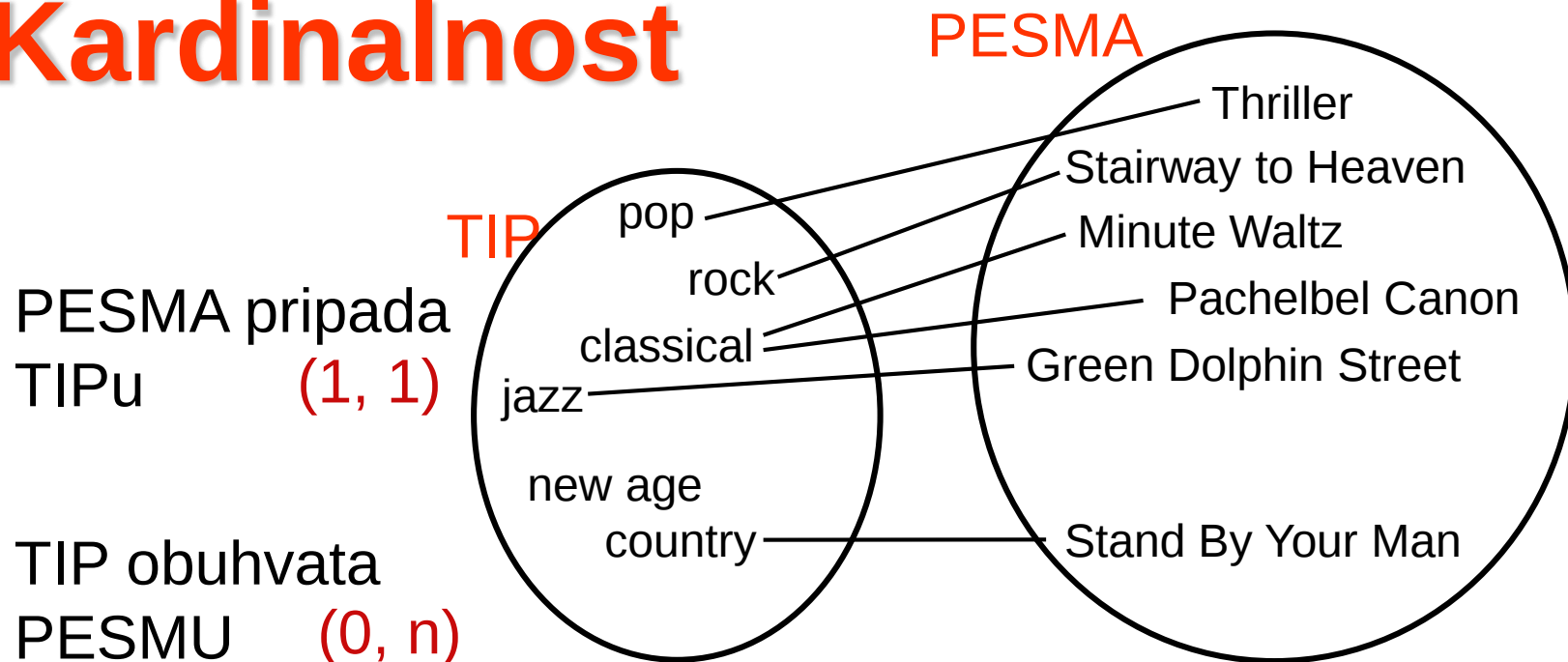


Kardinalnost = Koliko?

Svaka PESMA mora da pripada **jednom (i samo jednom)** TIPu.

Svaki TIP može da obuhvata **jednu ili više** PESAMA.

Kardinalnost



Šta ako za neku PESMU nemamo odgovarajući TIP?
 Da li poslovna pravila zahtevaju da svaka PESMA ima TIP? Ako da, onda moramo dodati novi tip.

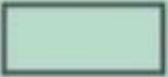
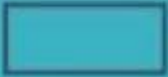
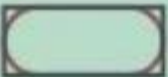
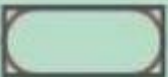
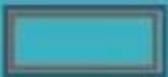
Možete li imati TIP bez pesme?
 Zašto?

Jedna veza može da predstavlja odnos entiteta **sa samim sobom**:

- “Treba da pratimo naše zaposlene i njihove rukovodioce. Svaki zaposleni ima jednog rukovodioca, uključujući i rukovodećeg direktora, koji rukovodi samim sobom. Svaki rukovodilac može da ima nekoliko zaposlenih kojima rukovodi.”
- Pošto su rukovodioci takođe zaposleni, ovde imamo samo jedan entitet: ZAPOSLENI.
- **Veze entiteta ZAPOSLENI sa samim sobom:**
 - ZAPOSLENI rukovodi ZAPOSLENIM
 - ZAPOSLENI je rukovođen od
ZAPOSLENOG
- Takve veze se nazivaju **rekurzivne veze**

Konvencije za crtanje ER-dijagrama

Notacije

	Chen	Crow's Foot	Rein85	IDEF1X
Entitet				
Linija veze				
Veza				
Opcioni simbol				
Povezanost 1	1			
Povezanost n	M			
Kompozitni entitet				
Slabi entitet				

Notacije

- **Chen notacija**

Naziv veze piše se u rombu na liniji, a kardinalnost na krajevima veze. Kružić označava opcionalnost.

- **Crow's foot (IE notacija)**

- IE (Information Engineering) notaciju osmislio je australijanac Clive Finkelstein.
- To je najpoznatija notacija koja se koristi u većini grafičkih alata za konceptualno modelovanje.
- Još se zove i Crow's foot (vranino stopalo) zbog prikaza kardinalnosti 'više' koja podseća na vranino stopalo.
- Za prikaz kardinalnosti 'jedan' koristi se ravna crtica | a za 'više' simbol < ili >. Opcionalnost se označava kružićem.

Notacije

- **Barkerova notacija**
- U ovoj notaciji entiteti se prikazuju u kvadratima sa zaobljenim vrhovima. Atributi mogu biti navedeni ispod naziva entiteta, atribut sa ispunjenim kružićem ili zvezdicom je obavezan, sa neispunjenim kružićem neobavezan, a oznaka # se koristi za primarne ključeve.
- Veza između entiteta podeljena je na dva dela. Iscrtkana linija znači da je kardinalnost opcionalna i čita se kao 'nula ili više' tj. može, ali i ne mora biti. Puna linija znači obavezno i čita se kao 'jedan ili više' tj. najmanje jedan. Veza na kojoj se nalazi znak za više kao iz Crow's foot notacije čita se kao 'jedan ili više' ili 'nula ili više' ovisno o tome ako je linija puna ili iscrtkana, veza na kojoj se ne nalazi taj znak čita se kao 'nula ili jedan' ili kao 'jedan i samo jedan' također u ovisnosti o iscrtkanoj ili punoj liniji.

Notacije

- IDEF1X notacija
- U IDEF1X notaciji entiteti se prikazuju kvadratima koji mogu imati zaobljene ili nezaobljene vrhove. Entiteti sa zaobljenim vrhovima zavise od nekih drugih entiteta dok entiteti koji nemaju zaobljene vrhove se mogu jednoznačno identifikovati bez postojanja nekog drugog entiteta. Naziv entiteta napisan je izvan kvadrata.

- Najefikasnije je komunicirati sa drugima na način koji svi razumeju
- Crtanje ER dijagrama je slično tome, svi crtaju dijagrame po istim pravilima

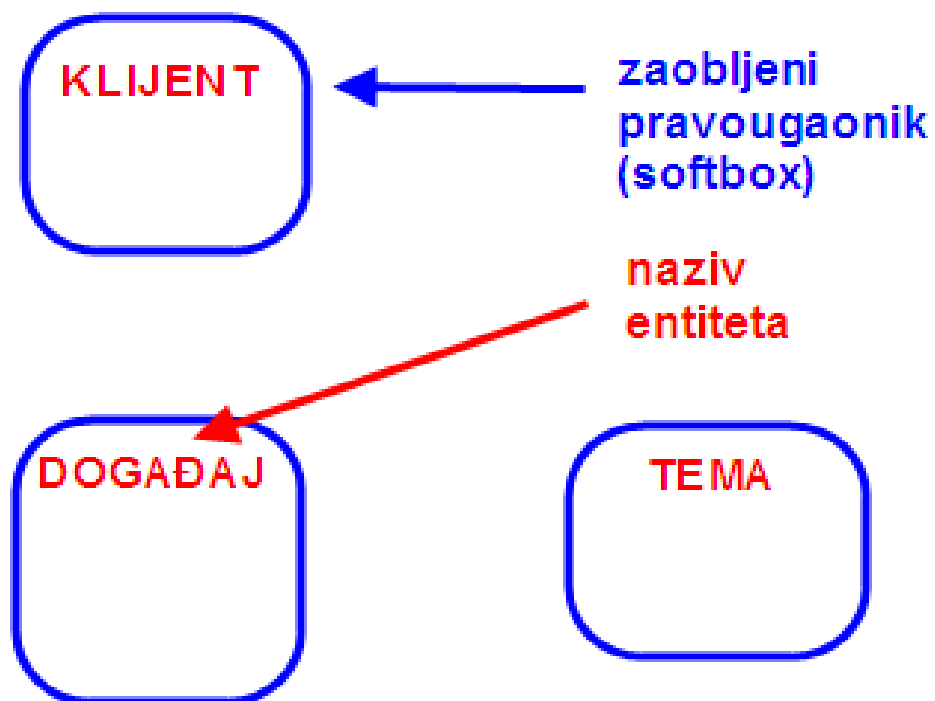


DJ na poziv – nastavak

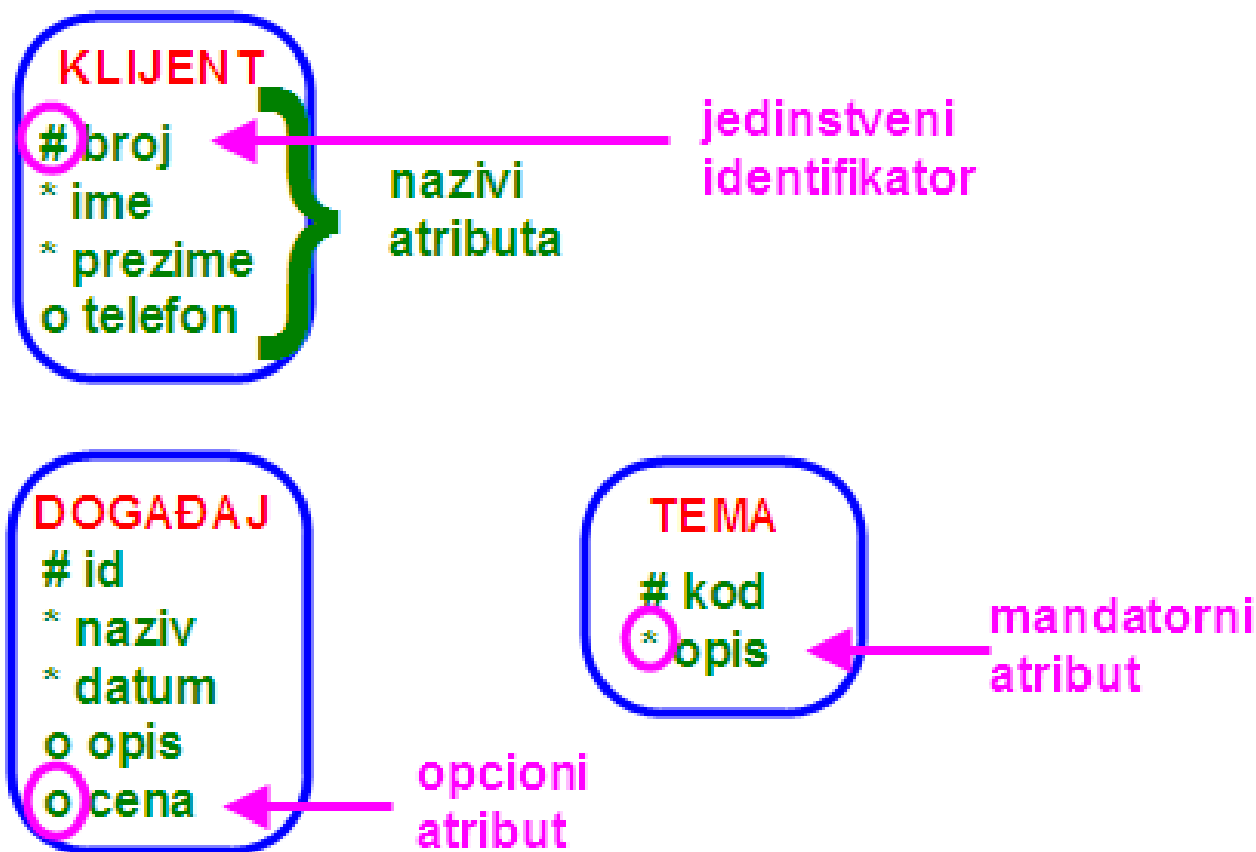
Lista naših klijenata raste. Imamo dosta ponovljenog posla – mušterije kojima se sviđa ono što smo napravili traže nas i za druge događaje. Imamo neke veoma zauzete mušterije koje mogu imati više od jednog događaja u isto vreme! Takođe imamo listu tema koje koristimo za kategorizaciju događaja prema ambijentu ili stilu koji mušterija hoće. Na primer: venčanje može imati tropski ambijent, žurka može imati za temu karneval, godišnjica može biti u stilu šezdesetih i tako dalje. Ovo nam pomaže da odaberemo mesto i daje nam ideje kako da se obuče DJ (i drugi muzičari). Neki partneri imaju specijalnosti ili iskustvo – tako da tema može pomoći da dodelimo pravu osobu za određeni posao.

Pravila za crtanje ER dijagrama

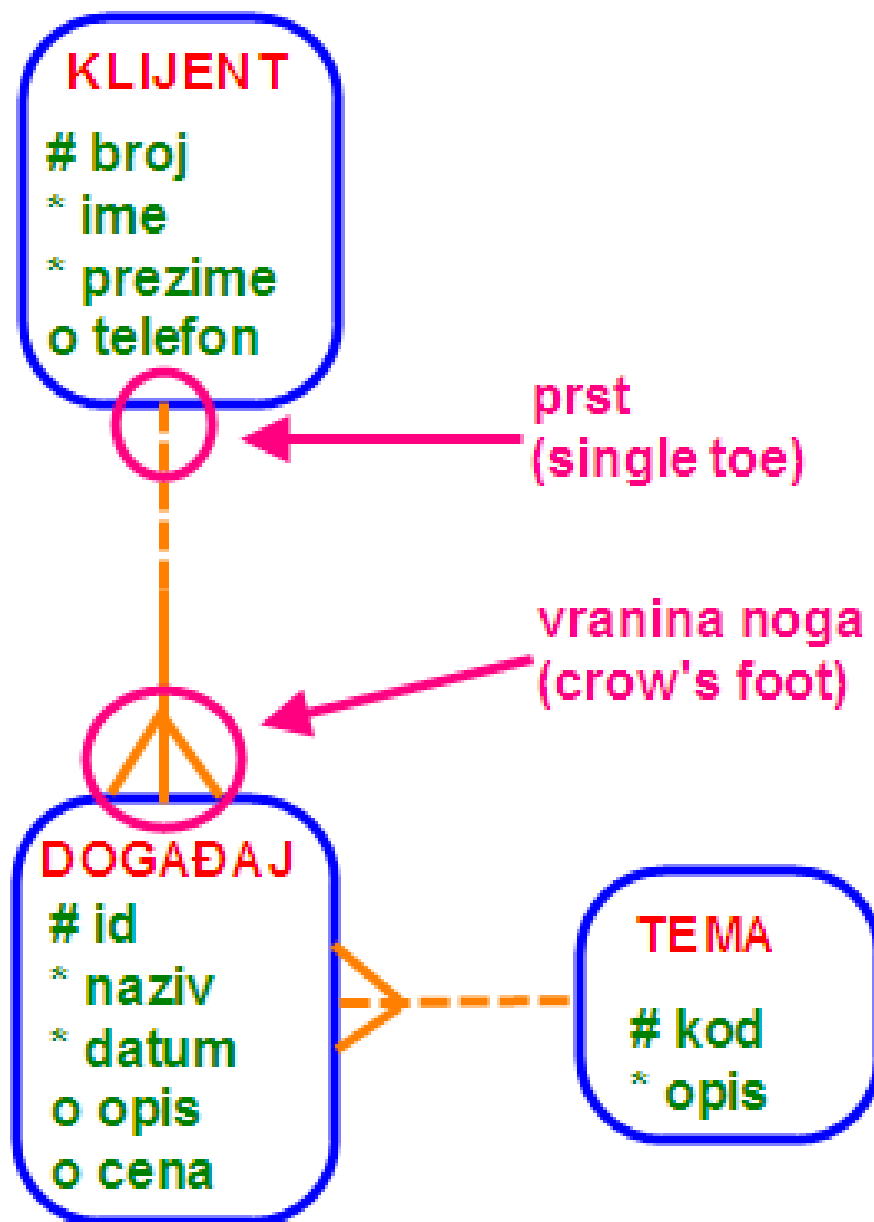
- Entiteti se predstavljaju “**softboksom**”, zaobljenim pravougaonikom.
- Imena entiteta su **u** pravougaonicima.
- Imena su uvek u **jednini** i sa **VELIKIM** slovima



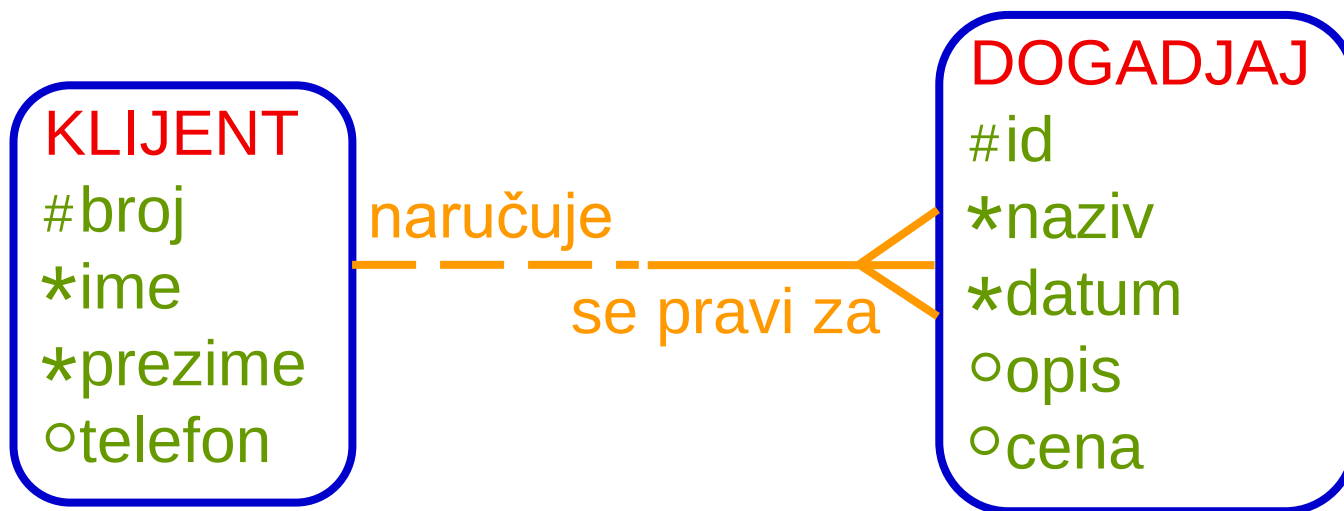
- Imena atributa su ispod imena entiteta
- Mandatorni atributi su označeni zvezdicom “*”
- Opcionalni su označeni kružićem “o”
- Jedinstveni identifikatori su označeni tarabicom “#”



- Veze su **linije** koje povezuju entitete.
- Linije su ili **pune** ili **isprekidane**.
- Linije se završavaju ili jednostruko (**prst**) ili razgranato (**vranina noga**)

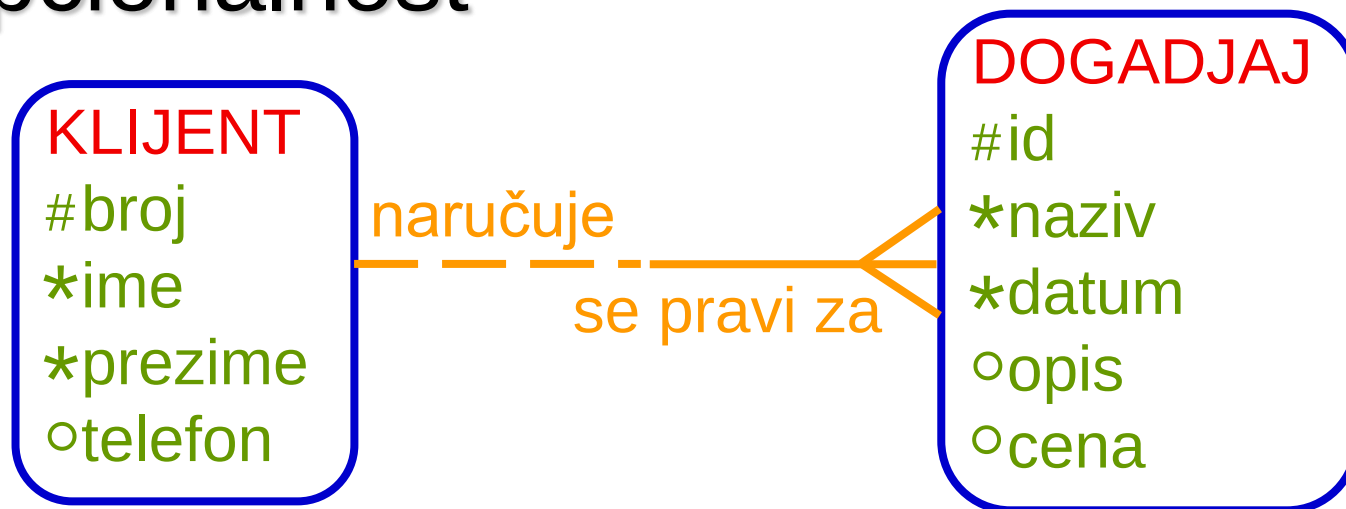


Naziv veze



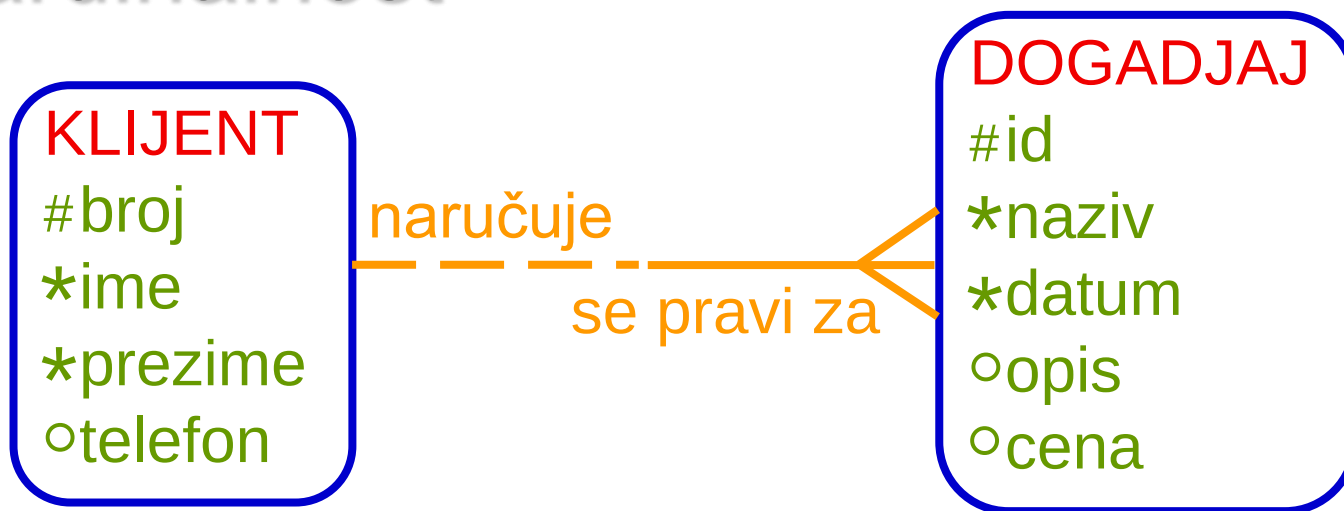
- Veza se imenuje na oba kraja
- Naziv veze je obično glagol

Opcionalnost



- Puna linija znači da je veza mandatorna
- Isprekiana linija znači da veza opcionalna
- Veza **KLIJENT naručuje DOGADJAJ** je opcionalna za entitet **KLIJENT** jer možemo imati u evidenciji i potencijalne klijente koji još nisu naručili nijednu proslavu ili žurku,
- ali je mandatorna za **DOGADJAJ** jer za svaki događaj moramo imati klijenta od koga ćemo da naplatimo svoj posao.

Kardinalnost



- Jednostruki završetak veze označava kardinalnost 1.
- Višestruki završetak veze označava kardinalnost n (više).
- Jedan klijent može da naruči više događaja,
- ali jedan događaj se pravi za samo jednog klijenta.

Primer

Šta je od sledećeg tačno za vezu "NARUDŽBINA biva preuzeta od OSOBLJA", koja je prikazana na datoj slici.



Označite sve tačne odgovore. Svaki tačan izbor donosi srazmerni deo poena, a pogrešan izbor se boduje srazmernim negativnim delom poena.

Odaberite bar
jedan
odgovor.

- ☐ a. Mandatorna je na strani entiteta NARUDŽBINA.
- ☐ b. Kardinalna je na strani entiteta NARUDŽBINA.
- ☐ c. Ima kardinalnost 1 na strani entiteta OSOBLJE.
- ☐ d. Ima opcionalnost "više" na strani entiteta NARUDŽBINA.
- ☐ e. Mandatorna je na strani entiteta OSOBLJE.

Primer

Šta je od sledećeg tačno za vezu "NARUDŽBINA biva preuzeta od OSOBLJA", koja je prikazana na datoj slici.



Označite sve tačne odgovore. Svaki tačan izbor donosi srazmerni deo poena, a pogrešan izbor se boduje srazmernim negativnim delom poena.

Odaberite bar jedan odgovor.

- ☒ a. Mandatorna je na strani entiteta NARUDŽBINA. ✓
- ☐ b. Kardinalna je na strani entiteta NARUDŽBINA.
- ☒ c. Ima kardinalnost 1 na strani entiteta OSOBLJE. ✓
- ☐ d. Ima opcionalnost "više" na strani entiteta NARUDŽBINA.
- ☐ e. Mandatorna je na strani entiteta OSOBLJE.

Predajte

Tačno

Ocena za ovaj odgovor je: 1/1.

Govor ERD-išom

Komponente ERD-iša



1. SVAKI
2. Entitet A
3. OPCIONALNOST (mora/može)
4. IME VEZE
5. KARDINALNOST (jedan i samo jedan/jedan ili više)
6. Entitet B

1. SVAKI
2. RADNIK (entitet A)
3. MORA (opcionalnost, puna linija)
4. da RADI U (ime veze)
5. JEDNOM (kardinalnost, prst)
6. ODSEKu (entitet B)

čitamo sa desna na levo

Govor ERD-išom i Crtanje veza

ORACLE Academy



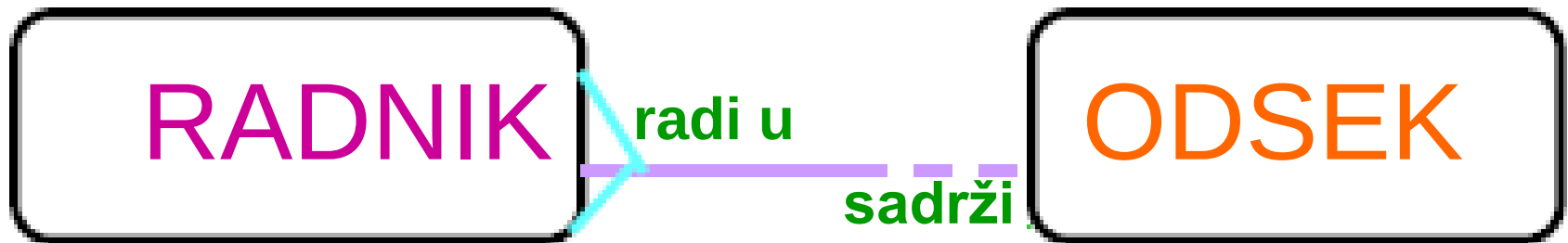
- SVAKI
- Entitet B
- OPCIONALNOST (mora/može)
- IME VEZE
- KARDINALNOST (je dan i samo jedan/jedan ili više)
- Entitet A

1. SVAKI
2. **ODSEK** (entitet B)
3. **MOŽE** (opcionalnost, isprekidana linija)
4. **SADRŽATI** (ime veze)
5. **JEDNOG ILI VIŠE** (kardinalnost, svračijana noga)
6. **RADNIKa** (entitet A)

sada SPAJAMO

Govor ERD-išom i Crtanje veza

ORACLE Academy



1. SVAKI
2. **RADNIK** (entitet A)
3. **MORA** (opcionalnost, puna linija)
4. **da RADI U** (ime veze)
5. **JEDNOM** (kardinalnost, prst)
6. **ODSEKu**(entitet B)

1. SVAKI
2. **ODSEK** (entitet B)
3. **MOŽE** (opcionalnost, isprekidana linija)
4. **SADRŽATI** (ime veze)
5. **JEDNOG ILI VIŠE** (kardinalnost, vranina noga)
6. **RADNIKa**(entitet A)

Dokumentovanje poslovnih pravila

Šta ću naučiti?

Naučićete da:

- Definišete i prepoznate strukturno poslovno pravilo
- Definišete i prepoznate proceduralno pravilo poslovanja
- Prepoznate pravila poslovanja koja zahtevaju da se reše programiranjem
- Modelujete poslovna pravila kada ona mogu da se predstave jezikom ER-modela

Zašto ovo učiti?

- Jedan od glavnih ciljeva modelovanja podataka je da se obezbedi da svaka stavka informacija potrebnih za vođenje posla bude prepoznata
- Identifikovanje i dokumentovanje pravila poslovanja su ključni u proveru tačnosti i potpunosti modela podataka.
- Važno je shvatiti da se ne mogu sva poslovna pravila predstaviti u ER-dijagramu. Neka poslovna pravila moraju biti implementirana programiranjem.

Dva tipa poslovnih pravila: Strukturalna i proceduralna

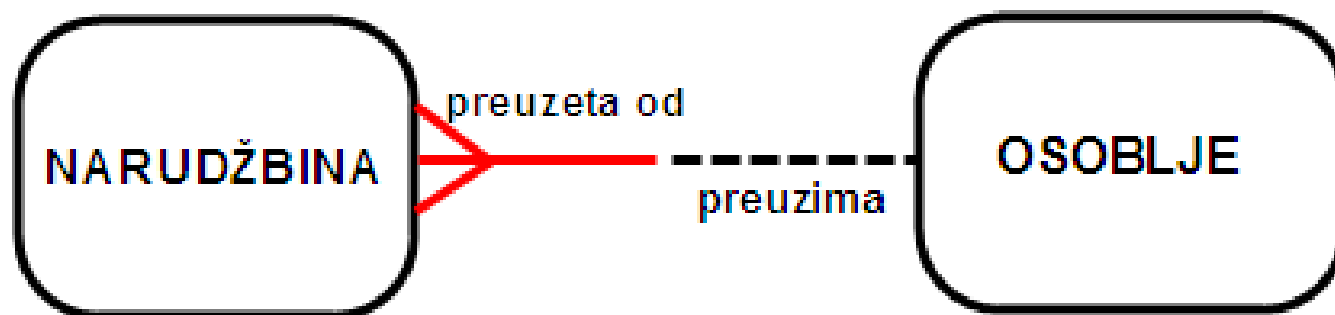
- Strukturalno poslovno pravilo ukazuje na tipove informacija koje će biti smeštene i koji je uzajamni odnos elemenata informacije. Time su definisana ograničenja (constraints) nad podacima u bazi podataka.
- Proceduralna pravila se odnose na odvijanje poslovnih procesa.

Dva tipa poslovnih pravila: Strukturalna i proceduralna

- Strukturalna poslovna pravila se gotovo uvek mogu prikazati ER-dijagramom.
- Neka proceduralna pravila se ne mogu prikazati u dijagramu ali se moraju dokumentovati.
- Mnogi proceduralni poslovi su vezani za vreme: Događaj A mora se desiti pre događaja B.

Primer **strukturnog** poslovnog pravila:

- Sve narudžbine u restoranu moraju biti preuzete od strane osoblja. Ne postoji samoposluživanje.



- Svi profesori u našoj školi moraju posedovati validni sertifikat za predavanje.

NASTAVNIK
id
* ime
* adresa
* **validni sertifikat**

Primer poslovnog pravila

Diskusija:

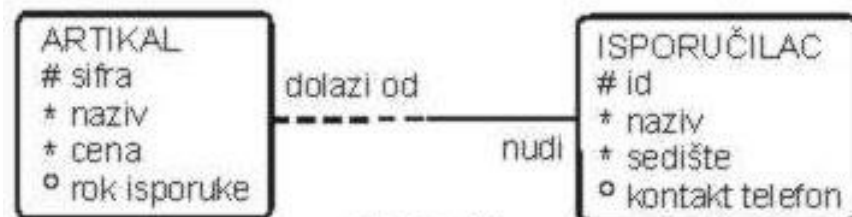
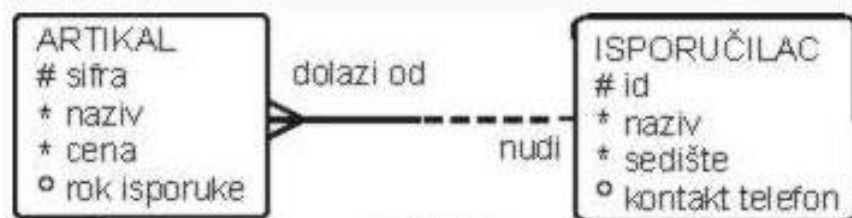
- Studenti moraju da polože algebru i geometriju da bi se upisali na trigonometriju. Možete li to predstaviti ER dijagramom?
- Kako biste ovo implementirali putem programiranja?
- Ako je student već uzeo predmete, možete li se setiti još nekog poslovnog pravila koje bi škola želela za ovaj scenario?

- U procesu razvoja konceptualnog modela podataka, ne mogu se sva poslovna pravila modelovati. Neka pravila moraju biti implementirana programiranjem kao procesi koji interreaguju sa podacima. Na primer:
 - Svaki zaposleni čije prekovremeno radno vreme prelazi 10 časova nedeljno mora biti plaćen sa 150% plate, ili
 - Mušterijama čiji je negativni saldo prekoračio 90 dana neće biti dozvoljeno da naručuju uobičajene narudžbine.

Primer

Na slici su data dva ER-dijagrama: ERD 1 i ERD 2.

Na kojem od njih je modelovano koje od sledećih poslovnih pravila?



Izbor...

ERD 1

ERD 2

Proceduralno pravilo - ne modeluje se.
ERD 1 i ERD 2

Artikal dobavljamo od isporučioaca koji nudi najpovoljniju cenu.

Izbor...

Za svaki artikal imamo najviše jednog isporučioaca.

Izbor...

Za svaki artikal moramo imati isporučioaca.

Izbor...

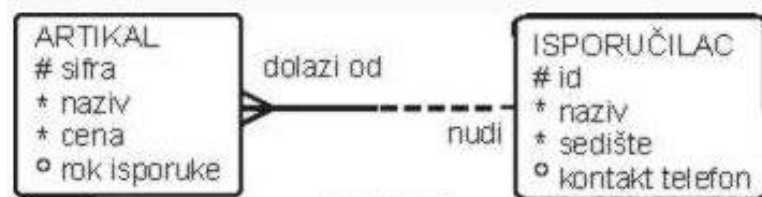
Za neke artikle nemamo isporučioaca.

Izbor...

Primer

Na slici su data dva ER-dijagrama: ERD 1 i ERD 2.

Na kojem od njih je modelovano koje od sledećih poslovnih pravila?



ERD 1



ERD 2

Artikal dobavljamo od isporučioaca koji nudi najpovoljniju cenu.

Proceduralno pravilo - ne modeluje se. ▼

Za svaki artikal imamo najviše jednog isporučioaca.

ERD 1 i ERD 2 ▼

Za svaki artikal moramo imati isporučioaca.

ERD 1 ▼

Za neke artikle nemamo isporučioaca.

ERD 2 ▼

Predajte

Tačno

Pitanja ?