

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za računalništvo
in informatiko



Predmet: Podatkovne baze

Modul:
Relacijski podatkovni model

Gradivo:
v.2016

Vsebina

- O relacijskem modelu
- Terminologija pri relacijskem modelu
- Matematična definicija relacije
- Relacijska shema
- Lastnosti relacij
- Funkcionalne odvisnosti
- Ključi relacije
- Omejitve nad podatki
- Pogledi

O relacijskem podatkovnem modelu...

- 1970, Edgar Codd.
- Revolucija, nadomesti starejše modele.
- Ključne lastnosti:
 - Enostaven za razumevanje: relacijo si predstavljamo kot tabelo
 - Formalno definiran - matematična osnova;
 - Podatkovno neodvisen - neodvisen od fizičnega shranjevanja podatkov;
 - Močni poizvedovalni jeziki.



Terminologija pri relacijskem modelu...

- Pri relacijskem modelu uporabljamo določeno terminologijo:
 - Relacija
 - Atribut
 - Domena
 - n-terica
 - Stopnja relacija
 - Števnost relacije
 - Relacijska PB



Terminologija pri relacijskem modelu...

- Relacija - **dvodimenzionalna tabela** s stolpci in vrsticami.
 - Velja za logično strukturo podatkovne baze in ne za fizično.

| Ime | Starost (v letih) | Teža (v kg) |
|------|----------------------|----------------|
| Tine | 15 | 50 |
| Meta | 20 | 45 |
| Jure | 40 | 80 |
| Ana | 5 | 10 |

Relacija

Terminologija pri relacijskem modelu...

- Atribut - poimenovani stolpec relacije.

| Ime | Starost (v letih) | Teža (v kg) |
|------|----------------------|----------------|
| Tine | 15 | 50 |
| Meta | 20 | 45 |
| Jure | 40 | 80 |
| Ana | 5 | 10 |

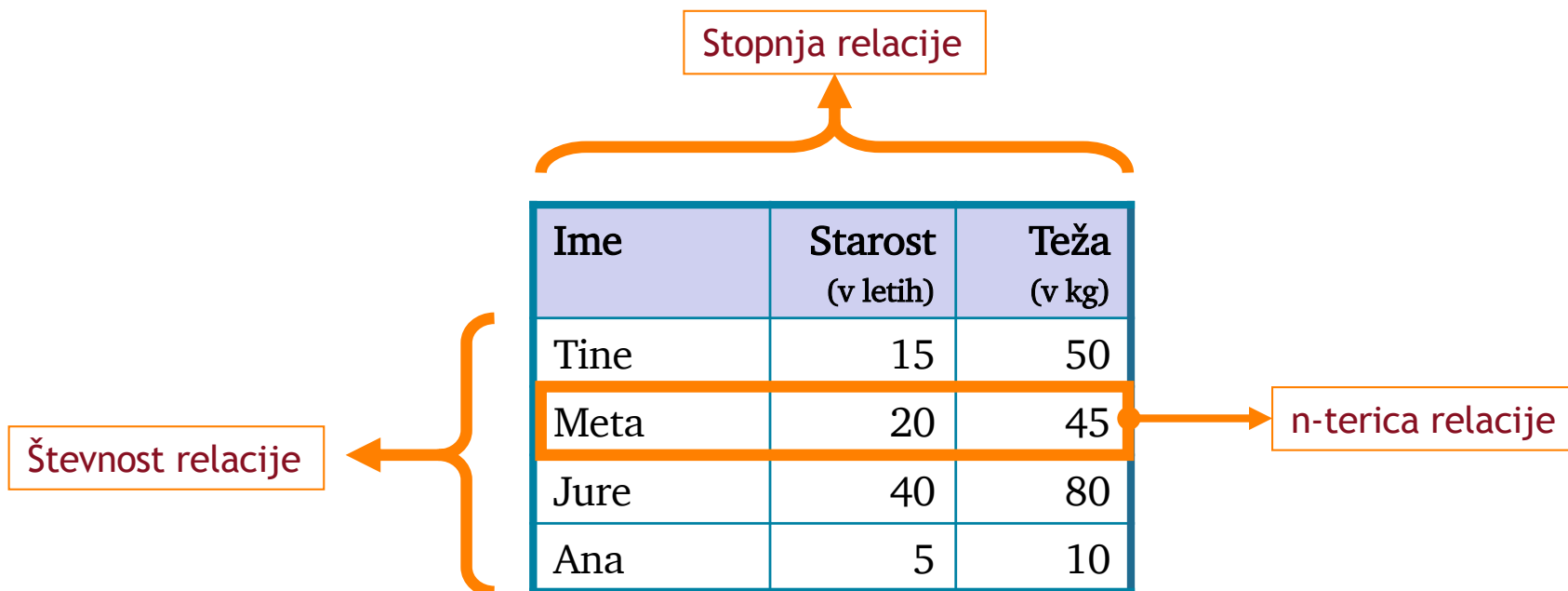
→ Atribut relacije

Terminologija pri relacijskem modelu...

- Domena - množica dovoljenih vrednosti enega ali več atributov.
- Primeri domen:
 - **Barva**: {rumena, rdeča, črna, bela, modra, zelena}
 - **EMŠO**: število, 13 cifer
 - **Datum rojstva**: datum
 - **Priimek**: text, max 30 znakov
 - ...

Terminologija pri relacijskem modelu...

- N-terica - ena vrstica v relaciji.
- Števnost relacije - število n-teric relacije.
- Stopnja relacije - število atributov v relaciji.



Terminologija pri relacijskem modelu

- Relacijska podatkovna baza - množica **normaliziranih relacij** z enoličnimi imeni.
- Kaj so normalizirane relacije? (v nadaljevanju).

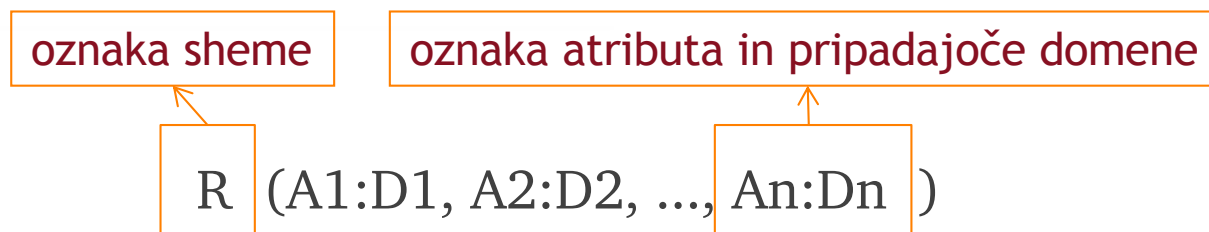
Matematična definicija relacije

- Tabela z n stolpci - matematična relacija stopnje n nad domenami atributov; podmnožica kartezičnega produkta domen atributov.

$$r \subseteq (\text{dom}(A1) \times \text{dom}(A2) \times \dots \times \text{dom}(An))$$

Relacijska shema...

- Relaciji pripada relacijska shema.



- Relacijska shema predstavlja semantiko ali pomen relacije:
 - Del konceptualnih ali zunanjih shem
 - Semantika ni bogata!

Relacijska shema...

- Primeri relacijske sheme in relacije
 - r (VpŠt, Ime, Priimek, Pošta, Kraj, Spol);
 - Študent (VpŠt: number(8), Ime: char(20), Priimek: char(20), Pošta: number(4), Kraj: char(30), Spol: char(1));

| Študent | | | | | |
|-------------------|-----------------|---------------------|--------------------|------------------|------------------------------|
| VpŠt number(8) | Ime char(20) | Priimek char(20) | Pošta number(4) | Kraj char(30) | Spol char(1) = ('M', 'Ž') |
| 24010632 | Marko | Bric | 5270 | Ajdovščina | M |
| 25089888 | Iztok | Jerin | 2000 | Maribor | M |
| 24135344 | Maja | Klepec | 1000 | Ljubljana | Ž |
| 24090909 | Anita | Terčelj | 4000 | Kranj | Ž |

Schema
relacije

Lastnosti relacij...

- Ime relacije enolično (znotraj sheme).
- Celica tabele vsebuje natančno eno atomarno vrednost.
- Ime atributa relacije enolično (znotraj relacije)
- Vrednosti atributa iz iste domene.
- n-terica enolična (znotraj relacije).
- Vrstni red atributov v relaciji nepomemben.
- Vrstni red n-teric v relaciji nepomemben.



Primeri

Ali ti dve tabeli predstavljata relaciji?

| Ime | Starost (v letih), teža (v kg) |
|------|--------------------------------|
| Tine | S15_T50 |
| Meta | S20_T45 |
| Jure | S40_T80 |
| Ana | S5_T10 |

| Oseba | Telefon |
|-------------|--------------------------|
| Tine Mikuž | 1 47 68 819; 041 467 766 |
| Ana Pregelj | 5 36 61 234; 5 36 61 235 |



Funkcionalne odvisnosti...

- Poznamo več vrst odvisnosti:
 - **Funkcionalne** odvisnosti (functional dependency)
 - **Večvrednostne** odvisnosti (multivalued dependency)
 - **Stične odvisnosti** (join dependency)
- **Večvrednostne** in **stične** odvisnosti pomembne za razumevanje višjih ravni normalizacije.



Funkcionalne odvisnosti...

- Predpostavimo, da obstaja relacijska shema R z množico atributov, katere podmnožici sta X in Y .
- V relacijski shemi R velja $X \rightarrow Y$ (X funkcionalno določa Y oziroma Y je funkcionalno odvisen od X),
 - če v nobeni relaciji, ki pripada shemi R , ne obstajata dve n -terici, ki bi se ujemali v vrednostih atributov X in se ne bi ujemali v vrednostih atributov Y .

Funkcionalne odvisnosti

- Množico funkcionalnih odvisnosti, ki veljajo med atributi relacijske sheme R in v vseh njenih relacijah, označimo s F

$$X \rightarrow Y \in F \Leftrightarrow \forall r \text{ (Sh}(r)=R \Rightarrow \forall t, \forall u \text{ (} t \in r \text{ in } u \in r \text{ in } t.X = u.X \Rightarrow t.Y = u.Y \text{))}$$

- kjer

$t.X$, $u.X$, $t.Y$ in $u.Y$ označujejo vrednosti atributov X oziroma Y v n -tericah t oziroma u .

Primeri funkcionalnih odvisnosti

Domene atributov
so zaradi preglednosti
izpuščene.

- Imamo relacijo s shemo

Izpit (VpŠt, Priimek, Ime, ŠifraPredmeta, DatumIzpita, OcenaPisno, OcenaUstno)

- z naslednjim pomenom:

Študent z vpisno številko VpŠt ter priimkom Priimek in imenom Ime je na DatumIzpita opravljal izpit iz predmeta s šifro ŠifraPredmeta. Dobil je oceno OcenaPisno in OcenaUstno.

- Funkcionalne odvisnosti relacijske sheme Izpit so:

$$F \equiv \{ \text{VpŠt} \rightarrow (\text{Priimek}, \text{Ime}), (\text{VpŠt}, \text{ŠifraPredmeta}, \text{DatumIzpita}) \rightarrow (\text{OcenaPisno}, \text{OcenaUstno}) \}$$

Ključni relacije...

- Relacija je množica med seboj **različnih** n-teric...
- Katere vrednosti atributov moramo poznati, da se lahko sklicujemo na neko relacijo?
- **Ključ relacije**: množica atributov, ki enolično določa vsako n-terico.

Ključni relacije...

- Predpostavimo, da obstaja relacijska shema z atributi $A_1 A_2 \dots A_n$ katere podmnožica je množica atributov X .
- Atributi X so ključ relacijske sheme oziroma pripadajočih relacij, če sta izpolnjena naslednja dva pogoja:
 - $X \rightarrow A_1 A_2 \dots A_n$
 - ne obstaja X' , ki bi bila prava podmnožica od X in ki bi tudi funkcionalno določala $A_1 A_2 \dots A_n$

Ključni relacije...

- Poznamo več konceptov, ki jih imenujemo ključ:
 - Kandidat za ključ (*a key candidate*)
 - Primarni ključ (*primary key*)
 - Superključ ali nadključ (*superkey*)
 - Tuji ključ (*foreign key*)



Primeri ključev

ARTIKEL

| Šifra | Naziv | Zaloga |
|-------|--------------------------|--------|
| A10 | Telovadni copati Nike | 10 |
| A12 | Trenerka Bali | 4 |
| BC80 | Moška jakna QuickSilver | 1 |
| X12 | Ženska jakna QuickSilver | 0 |

Primarni ključ v tabeli Artikel

Primarni ključ v tabeli Račun

RAČUN

| Račun | Šifra artikla | Količina |
|-------|---------------|----------|
| 15/05 | A10 | 1 |
| 15/05 | X12 | 1 |

Tuji ključ v tabeli Račun → kaže na primarni ključ v tabeli Artikel

Omejitve nad podatki

- **Kakovost podatkov** ključnega pomena
- Celovitost/skladnost podatkov - skrbimo s pomočjo **omejitev**.
- Vrste omejitev:
 - Omejitve domene (*Domain constraints*)
 - Pravila za celovitost podatkov (*Integrity constraints*)
 - Celovitost entitet (*Entity Integrity*)
 - Celovitost povezav (*Referential Integrity*)
 - Števnost (*Multiplicity*)
 - Splošne omejitve (*General constraints*)

Posebnost - oznaka “Null”

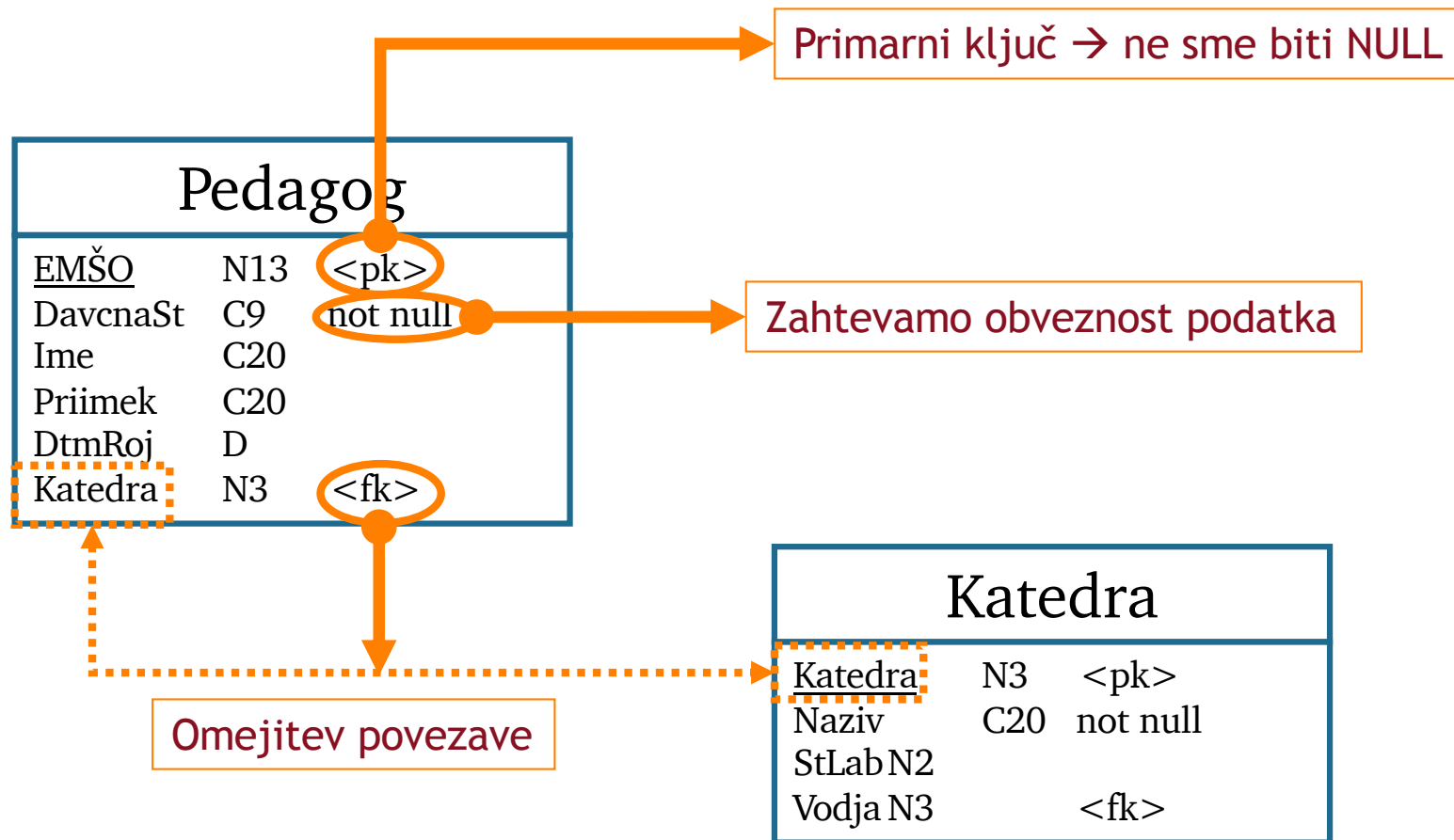
- Oznaka `Null`:
 - Predstavlja vrednost atributa, ki je trenutno neznana ali irelevantna za n-terico.
 - Gre za nepopolne podatke ali podatke pri izjemnih primerih.
 - Predstavlja odsotnost podatka. Ni enako kot \emptyset ali prazen znak, kar je dejansko vrednost.
- Oznaka `Null` problematična pri implementaciji;
 - relacijski model osnovan na predikatnem računu prvega reda (*Boolean logic*) → edini možni vrednosti `true` in `false`.

Omejitve entitet in povezav

- Omejitev entitete
 - V osnovni relaciji ne sme biti noben atribut, ki je del ključa, enak Null.
- Omejitve povezav
 - Če v relaciji obstajajo tuji ključi, potem morajo:
 - (a) njihove vrednosti ustrezati tistim, ki so v obliki ključa zapisane v eni izmed n-teric neke druge ali iste relacije
 - (b) ali pa mora biti tuji ključ v celoti enak Null.
- Splošne omejitve
 - Dodatna pravila, ki jih določi uporabnik ali skrbnik podatkovne baze, ki definirajo ali omejujejo nek vidik področja, za katerega je narejena podatkovna baza.



Primeri omejitev



Pogledi...

- Osnovna relacija (*base relation*)
 - Poimenovana relacija, n-terice fizično shranjene v podatkovni bazi.
- Pogled (*view*)
 - Rezultat ene ali več operacij nad osnovnimi relacijami z namenom pridobitve nove relacije.
 - Navidezna relacija, dinamično kreiranje ob povpraševanju.
 - Pogledi dinamični - spremembe nad osnovnimi relacijami takoj vidne.
 - Spreminjanje pogledov ni vedno možno!

Namen uporabe pogledov

- Mehanizem za zagotavljanje varnosti → **enkapsulacija**
- Prilagojen dostop za uporabnike – iste relacije vidne na različne načine.
- Poenostavitev kompleksnih operacij nad osnovnimi relacijami.

Primer pogleda

ARTIKEL

| Šifra | Naziv | Zaloga |
|-------|--------------------------|--------|
| A10 | Telovadni copati Nike | 10 |
| A12 | Trenerka Bali | 4 |
| BC80 | Moška jakna QuickSilver | 1 |
| X12 | Ženska jakna QuickSilver | 0 |

RAČUN

| Račun | Šifra artikla | Količina |
|-------|---------------|----------|
| 15/05 | A10 | 1 |
| 15/05 | X12 | 1 |

```

SELECT A.sifra, A.naziv, sum(R.kolicina) AS Prodanih
FROM artikel A, racun R
WHERE A.sifra = R.sifra
GROUP BY A.sifra, A.naziv
  
```

| Šifra | Naziv | Prodanih |
|-------|--------------------------|----------|
| A10 | Telovadni copati Nike | 5 |
| X12 | Ženska jakna QuickSilver | 1 |
| ... | | |