

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

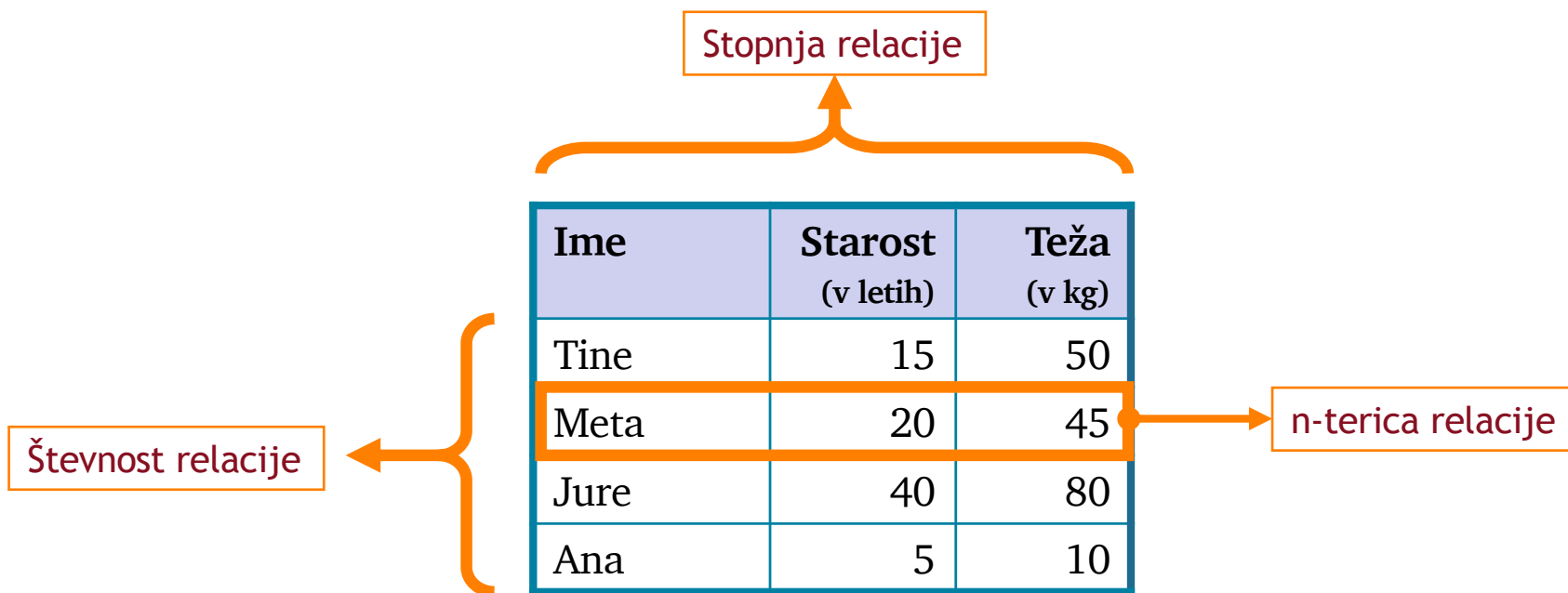
→ Atribut relacije

# 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).

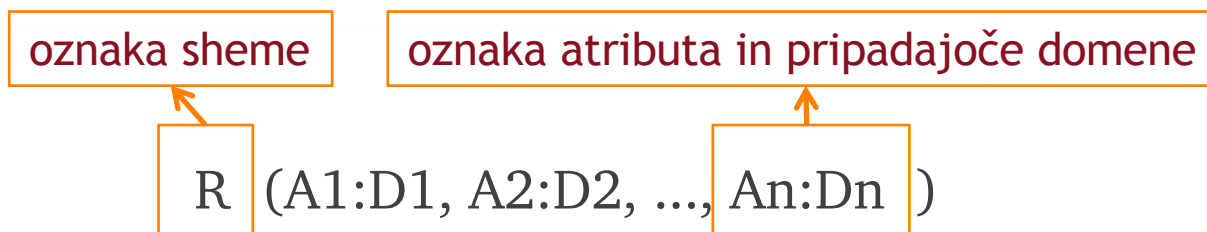
# Matematična definicija relacije

- 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  $F$

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

- 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”

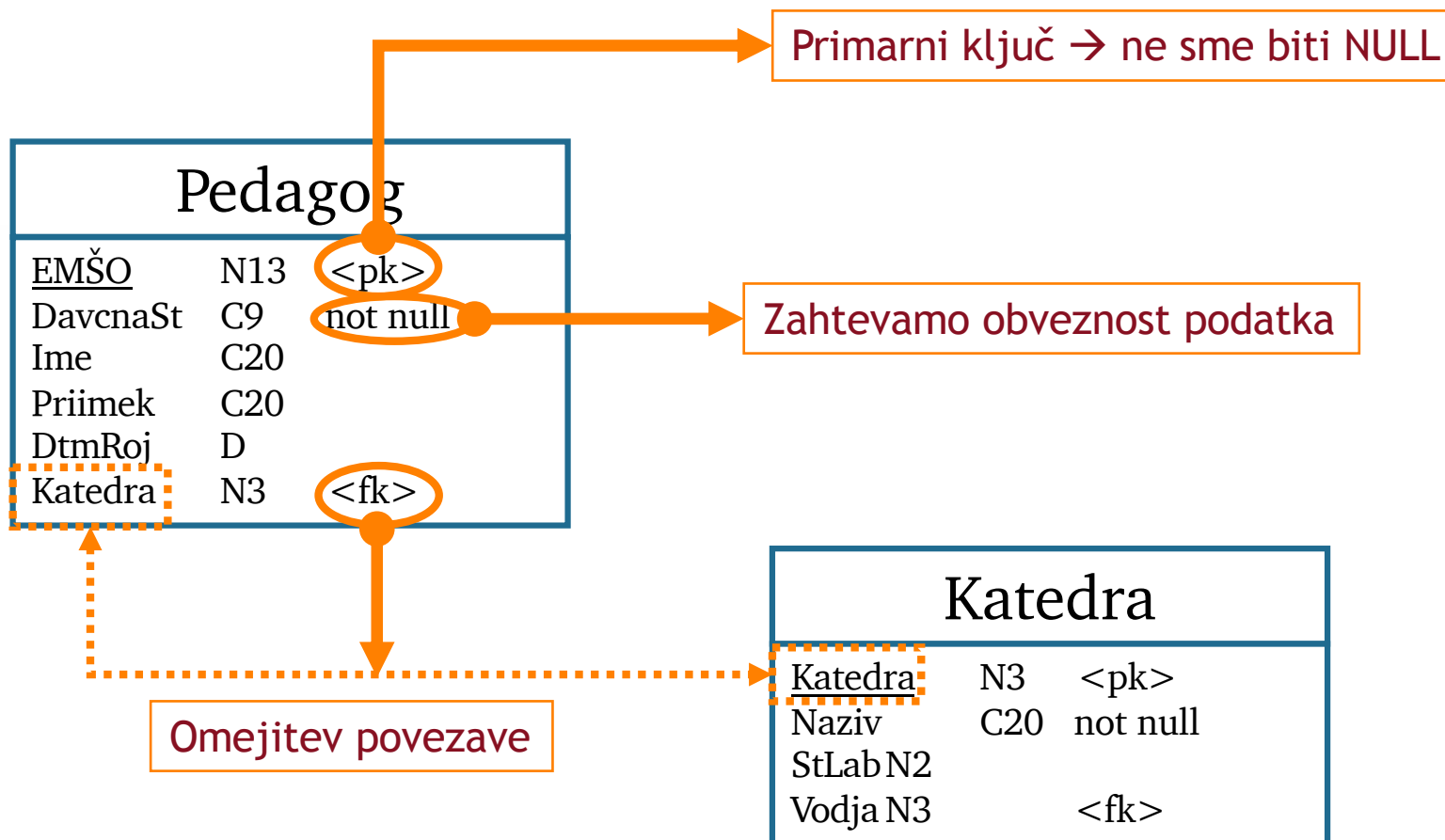
- Oznaka `Null`:
  - Predstavlja vrednost atributa, ki je trenutno neznana ali irelevantna za n-terico.
  - Gre za nepopolne podatke ali podatke pri izjemnih primerih.
  - Predstavlja odsotnost podatka. Ni enako kot  $\emptyset$  ali prazen znak, kar je dejansko vrednost.
- Oznaka `Null` problematična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



# Omejitve entitet in povezav

- Omejitvev entitete
  - V osnovni relaciji ne sme biti noben atribut, ki je del ključa, enak Null.
- Omejitve povezav
  - Če v relaciji obstajajo tuji ključ, 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
...		