

Modello relazionale



ALBERTO BELUSSI

ANNO ACCADEMICO 2018-'19

Implementazione dei dati



- **Sistemi e modelli per i dati**
 - Modello gerarchico/reticolare (anni 60 - 70)
 - Modello relazionale (anni 80 – oggi)
 - Modello ad oggetti (anni 90)
 - Modello oggetti/relazionale o object-relational (anni 2000 – oggi)
 - Modello a grafo – RDF (anni 2005 – oggi)
 - Modelli noSQL – document-based, column-based, key-value, ecc... (anni 2010 - oggi)

Modelli per i dati

3

- **Modello relazionale**

- **Costrutti principali**

- ✦ Domini di base
- ✦ Relazione (o tabella)
 - Definizione come insieme di *ennuple*
 - Definizione come insieme di *tuple*
- ✦ Superchiavi, Chiavi e Chiavi primarie
- ✦ Vincoli di integrità referenziale
- ✦ Vincoli di integrità generici

Modello relazionale

4

- **Domini di base**

- Sono i domini da cui si scelgono i valori delle proprietà delle istanze di informazione da rappresentare. I domini tipici sono
 - ✦ Caratteri,
 - ✦ Stringhe di caratteri,
 - ✦ Numeri interi,
 - ✦ Numeri decimali a virgola fissa
 - ✦ Numeri decimali a virgola mobile,
 - ✦ Domini del tempo: per rappresentare istanti e intervalli di tempo
 - ✦ Ecc...
- I domini disponibili sui sistemi saranno presentati in laboratorio nell'ambito dell'introduzione a SQL

Modello relazionale



- Costrutto relazione

- Presentazione intuitiva: una relazione può essere vista come una tabella, ad esempio:

MILANO	20100	1.300.000
VERONA	37100	350.000
BRESCIA	25100	250.000

- Una tabella è un contenitore di dati la cui struttura è caratterizzata da una lista di colonne:
 - ✦ I dati sono scritti nelle righe dove ogni riga descrive le caratteristiche di una istanza dell'informazione da rappresentare
 - ✦ I valori contenuti nelle colonne descrivono sempre la stessa proprietà delle istanze di informazione da rappresentare.

Modello relazionale



Def. RELAZIONE come insieme di ennuple (LISTS)

Dati n insiemi di valori (domini) D_1, \dots, D_n con $n > 0$ e indicato con $D_1 \times \dots \times D_n$ il loro prodotto cartesiano:

$$D_1 \times \dots \times D_n = \left\{ (v_1, \dots, v_n) \mid v_1 \in D_1 \wedge \dots \wedge v_n \in D_n \right\}$$

una relazione ρ di grado n è un qualsiasi sottoinsieme di $D_1 \times \dots \times D_n$:

$$\rho \subseteq D_1 \times \dots \times D_n$$

dove:

(v_1, \dots, v_n) è una ennupla della relazione

$|\rho|$ è la cardinalità della relazione (numero di ennuple)

Modello relazionale



- Si noti che:
 - I domini D_1, \dots, D_n possono essere a cardinalità infinita, mentre le relazioni sono SEMPRE a cardinalità finita.
 - Dalla definizione si deduce che:
 - ✦ Non è definito alcun ordinamento sulle ennuple di una relazione
 - ✦ Non sono ammessi DUPLICATI di una ennupla
 - ✦ Nella definizione di relazione come insieme di ennuple, i valori nelle ennuple sono ordinati

Modello relazionale



- **Esempio**

Relazione delle città

$\rho = \{ (\text{MILANO}, 20100, 1.300.000),$
 $(\text{VERONA}, 37100, 350.000),$
 $(\text{BRESCIA}, 25100, 250.000) \}$

$$\rho \subseteq D_1 \times D_2 \times D_3$$

D_1 = Stringhe di caratteri

D_2 = Numeri interi

D_3 = Numeri interi

Modello relazionale



- **Accesso ai valori di una ennupla**
 - Se t è una ennupla (v_1, \dots, v_n) il valore posto in i -esima posizione si indica con la notazione:
$$t[i]$$
 - Questa modalità di accesso ai valori non è efficace per l'uso pratico delle relazioni si preferisce quindi assegnare un nome alle colonne; ciò conduce all'introduzione della definizione di relazione come insieme di tuple.

Modello relazionale



Def. RELAZIONE come insieme di tuple (MAPPINGS)

Sia X un insieme di nomi e sia Δ l'insieme di tutti i domini di base ammessi dal modello. Si definisce la funzione:

$$DOM: X \rightarrow \Delta$$

Che associa ad ogni nome A di X un dominio $DOM(A)$ di Δ . I nomi di X si dicono **attributi**.

Una tupla t su X è una funzione: $t : X \rightarrow \bigcup_{A \in X} DOM(A)$

dove: $t[A] = v \in DOM(A)$

Una relazione su X è un insieme di tuple su X , dove X è l'insieme di attributi della relazione.

Modello relazionale



- **Esempio**

Relazione delle città:

$X = \{\text{Nome}, \text{CAP}, \text{Abitanti}\}$

$\text{DOM}(\text{Nome}) = \text{Stringhe di caratteri}$

$\text{DOM}(\text{CAP}) = \text{Numeri interi}$

$\text{DOM}(\text{Abitanti}) = \text{Numeri interi}$

$\rho_X = \{ t_1, t_2, t_3 \}$

$t_1[\text{Nome}] = \text{MILANO}$ $t_2[\text{Nome}] = \text{VERONA}$ $t_3[\dots] = \dots$

$t_1[\text{CAP}] = 20100$ $t_2[\text{CAP}] = 37100$

$t_1[\text{Abitanti}] = 1.300.000$ $t_2[\text{Abitanti}] = 350.000$

Modello relazionale



- **Si noti che:**
 - Una relazione è un insieme di tuple e quindi non può contenere tuple duplicate
 - I domini per gli attributi possono essere solo domini di base, non sono ammessi altri domini, né il prodotto cartesiano di domini
 - In generale una base di dati relazionale è costituita da più relazioni.