



Il Modello Relazionale

Basi di Dati (Corso A-L)
Ingegneria Informatica
Ing. Corrado Santoro

Modello Relazionale



- Proposto da Codd nel 1970
- Modello di rappresentazione delle informazioni di un database
- E' basato sui concetti di "relazione matematica" e di "tabella"
 - Relazione matematica: basata sulla teoria degli insiemi
 - Tabella: più intuitivo e pratico

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-L), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale

2

Prodotto Cartesiano



- Dati n insiemi, D_1, \dots, D_n , dicesi **prodotto cartesiano** $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$, l'insieme delle tuple ordinate (v_1, v_2, \dots, v_n) tali che $v_1 \in D_1$, $v_2 \in D_2$, ..., $v_n \in D_n$

$$D_1 = \{1,2,3\}, D_2 = \{a,b\}, D_3 = \{x,y\}$$

$$D_1 \times D_2 \times D_3 = \{(1,a,x), (2,a,x), (3,a,x), (1,b,x), (2,b,x), (3,b,x), (1,a,y), (2,a,y), (3,a,y), (1,b,y), (2,b,y), (3,b,y)\}$$

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-L), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale

3

Relazione Matematica

- Dati n insiemi, D_1, \dots, D_n , detti **domini della relazione**, dicesi **relazione** un sottoinsieme del prodotto cartesiano $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$

$D_1 = \{1,2,3\}$, $D_2 = \{a,b\}$, $D_3 = \{x,y\}$

$D_1 \times D_2 \times D_3 = \{(1,a,x), (2,a,x), (3,a,x), (1,b,x), (2,b,x), (3,b,x), (1,a,y), (2,a,y), (3,a,y), (1,b,y), (2,b,y), (3,b,y)\}$

Relazione $R \subseteq D_1 \times D_2 \times D_3 = \{(2,a,x), (3,a,x), (3,b,y)\}$

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale 4

Relazione: un esempio

- Dati gli insiemi:
 - $A = \{\text{Mario, Giuseppe}\}$
 - $B = \{\text{Rossi, Bianchi, Verdi}\}$
 - $N = \text{insieme dei numeri naturali}$
- Prodotto Cartesiano:
 - $A \times B \times N = \{(\text{Mario, Rossi, 1}), (\text{Mario, Rossi, 2}), \dots, (\text{Mario, Bianchi, 1}), (\text{Mario, Bianchi, 2}), \dots, (\text{Mario, Verdi, 1}), (\text{Mario, Verdi, 2}), \dots, (\text{Giuseppe, Rossi, 1}), (\text{Giuseppe, Rossi, 2}), \dots, (\text{Giuseppe, Bianchi, 1}), (\text{Giuseppe, Bianchi, 2}), \dots, (\text{Giuseppe, Verdi, 1}), (\text{Giuseppe, Verdi, 2}), \dots\}$

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale 5

Relazione: un esempio

- Dati gli insiemi:
 - $A = \{\text{Mario, Giuseppe}\}$
 - $B = \{\text{Rossi, Bianchi, Verdi}\}$
 - $N = \text{insieme dei numeri naturali}$
- Relazione R "Età dei miei amici":
 - $R \subseteq A \times B \times N = \{(\text{Mario, Bianchi, 40}), (\text{Giuseppe, Rossi, 36})\}$

Mario	Bianchi	40
Giuseppe	Rossi	36

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale 6

Relazioni con attributi

- La struttura di una relazione è **posizionale**

Mario	Bianchi	40
Giuseppe	Rossi	36

$$R \subseteq A \times B \times N$$

- Ma se diamo una denominazione ad ogni dominio ...

Nome	Cognome	Età
Mario	Bianchi	40
Giuseppe	Rossi	36

- Il nome è detto **attributo della relazione**

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale 7

Relazioni con attributi: tabelle

- ... la struttura non è più **posizionale**

Nome	Cognome	Età
Mario	Bianchi	40
Giuseppe	Rossi	36

Nome	Cognome	Età
Giuseppe	Rossi	36
Mario	Bianchi	40

Cognome	Nome	Età
Bianchi	Mario	40
Rossi	Giuseppe	36

- Come si può vedere, il modo di rappresentare una relazione è tramite una **tabella**
- Colonne: **Campi** o **Attributi**
- Righe: **Record**

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale 8

Tabelle e dimensioni

- Una tabella (relazione) è una struttura a **due dimensioni**

Nome	Cognome	Età
Giuseppe	Rossi	36
Mario	Bianchi	40
Francesco	Verdi	45
George	Bush	50

- Due dimensioni sono sempre sufficienti a rappresentare **qualunque informazione?**

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale 9

Definizioni

- Schema di relazione:
 - un nome R con un insieme di attributi A_1, \dots, A_n :
 - $R(A_1, \dots, A_n), X = \{A_1, \dots, A_n\}$

EsamiSuperati (Matricola, Data, Materia, Voto)

- Schema di base di dati:
 - insieme di schemi di relazione:
 - $R = \{R_1(X_1), \dots, R_k(X_k)\}$

$R = \{ \text{Studenti (Nome, Cognome, Matricola, DataDiNascita)}, \text{EsamiSuperati (Matricola, Data, Materia, Voto)} \}$

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale 13

Ordinamenti

Esempio: Archivio Fatture

Nome cliente	Mario	
Cognome cliente	Rossi	
Codice	12345	
Q.tà	Prodotto	CostoUnitario
1	CPU Pentium IV	€ 370.00
3	CD-ROM	€ 0.33
1	Monitor 17"	€ 130.00

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale 14

Ordinamenti

Nome	Cognome	Codice
Mario	Rossi	12345
Giuseppe	Bianchi	12344
Salvatore	Verdi	45432

Tabella: Clienti

1

n

Tabella: Fatture

Codice	Qtà	Prodotto	Costo Unitario
12345	3	CD-ROM	€ 0.33
12345	1	CPU-Pentium	€ 370.00
12345	1	Monitor 17"	€ 130.00
12344	2	PenDrive	€ 70.00

L'ordinamento su queste righe non è definito e potrebbero essere lette in modo differente

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale 15

Vincoli di Integrità



- I dati delle tabelle devono sottostare a determinati **vincoli** che garantiscono sempre il **corretto significato (integrità)** dei dati stessi
- Vincolo: predicato (funzione booleana)
- I vincoli di integrità si distinguono in
 - Vincoli di tupla
 - Vincoli fra i valori di una stessa tupla
 - Chiavi
 - Insieme di attributi che permettono l'identificazione univoca di una tupla
 - Vincoli interrelazionali
 - Vincoli tra gli attributi di relazioni (tabelle) differenti

Vincoli di Tupla



- Vincoli tra valori di una stessa tupla

Matricola	Data	Materia	Voto	Lode
184-400123	...	Analisi I	30	Si
184-400123	...	Geometria	27	No
184-400012	...	Fisica	30	No
184-400198	...	Chimica	26	No

1. $(Voto \geq 18) \text{ and } (Voto \leq 30)$
2. $(Voto = 30) \text{ or } (Lode = 'No')$

...	Voto	Lode
...	16	No
...	27	Si
...	31	Si

Vincoli di Tupla



Codice	N	Qtà	Prodotto	Costo Unitario	Sconto	Prezzo
12345	1	3	CD-ROM	€ 0.33	€ 0.00	€ 0.99
12345	2	1	CPU-Pentium	€ 370.00	€ 50.00	€ 320.00
12345	3	1	Monitor 17"	€ 130.00	€ 10.00	€ 120.00
12344	1	2	PenDrive	€ 70.00	€ 0.00	€ 140.00
12344	2	1	CD-WRITER	€ 150.00	€ 0.00	€ 150.00

1. $(CostoUnitario - Sconto) * Qtà = Prezzo$
2. Not $(CostoUnitario = NULL)$

Esercizio 1



- Esercizio 2.1 del libro di testo
- Gestione prestiti di una biblioteca personale
- Il proprietario presta libri ai suoi amici
- Ogni amico è identificato da un nome e da un soprannome (allo scopo di evitare omonimie)
- I libri sono indicati con i titoli (non possiede due libri con lo stesso titolo)
- Quando presta un libro, prende nota della data prevista di restituzione
- **Definire**
 - Uno schema relazionale
 - I domini degli attributi (tipi di dato)
 - Le chiavi ed i vincoli
- **Mostrare un'istanza di esempio in forma tabellare**

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale

28

Esercizio 2



- Esercizio 2.2 del libro di testo
- Gestione orario ferroviario di una stazione
- Rappresentare le informazioni delle partenze ferroviarie di una stazione
- Per ogni treno in partenza, gestire: numero, orario di partenza, destinazione finale, categoria, fermate intermedie (con località ed orario previsto)
- **Definire**
 - Uno schema relazionale
 - I domini degli attributi (tipi di dato)
 - Le chiavi ed i vincoli
- **Mostrare un'istanza di esempio in forma tabellare**

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Ing. Informatica, Lezione 2 - Il Modello Relazionale

29
