

# Modello relazionale

## 1 Caratteristiche

Il modello relazionale è basato su una semplice struttura dati, la **relazione** (che, informalmente, può essere interpretata come una tabella).

La semplicità della rappresentazione dei dati ha permesso la definizione di **linguaggi dichiarativi** per l'interrogazione delle basi di dati relazionali: essi permettono di specificare solo le caratteristiche dei dati richiesti, senza dover implementare una procedura di ricerca e/o sapere come i dati sono fisicamente memorizzati (cosa che sarebbe invece necessaria con linguaggi procedurali). Questi linguaggi dichiarativi:

- sono facili da usare, anche per utenti poco esperti, e permettono di esprimere in modo semplice anche interrogazioni relativamente complesse.
- lasciano al DBMS la possibilità di ottimizzare la ricerca, applicando varie strategie per eseguirla in modo efficiente.

Il modello relazionale ha delle precise basi matematiche (la teoria degli insiemi e la logica dei predicati del primo ordine). Per questo, i due linguaggi di interrogazioni che sono stati inizialmente definiti erano di natura matematica:

- *algebra relazionale*, basata su appositi operatori che si applicano alle relazioni;
- *calcolo relazionale*, basato su formule logiche che devono essere verificate dai dati ricercati.

Questi due linguaggi hanno lo stesso potere espressivo, e costituiscono la base dalla quale è stato sviluppato **SQL (Structured Query Language)**, il linguaggio standard usato dai DBMS relazionali.

## 2 Dominio

Un **dominio** è un insieme (anche infinito) di valori.

Alcuni dei principali domini sono

- *int*: numeri interi
- *real*: numeri reali

- *string*: stringhe
- *date*: date

e si indica con  $D$  l'insieme di tutti i domini.

### 3 Prodotto cartesiano

Dati  $k$  domini  $D_1, D_2, \dots, D_k \in D$ , anche non distinti, il **prodotto cartesiano**  $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_k$  è definito come:

$$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_k = \{(v_1, v_2, \dots, v_k) \mid v_1 \in D_1, v_2 \in D_2, \dots, v_k \in D_k\}$$

- Ogni elemento del prodotto cartesiano è chiamato **tupla**, e ha  $k$  componenti, ciascuna proveniente da uno dei  $k$  domini, nell'ordine in cui i domini appaiono nel prodotto. In pratica, il prodotto cartesiano è l'insieme di tutte le possibili combinazioni degli elementi dei domini.
- Il numero  $k$  di domini coinvolti, ovvero il numero di componenti di ogni tupla, si dice **grado** del prodotto cartesiano.

### 4 Relazione

Siano  $D_1, D_2, \dots, D_k \in D$  dei domini. Una **relazione** su  $D_1, D_2, \dots, D_k$  è un *sottoinsieme finito* del prodotto cartesiano  $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_k$ .

- Il **grado** di una relazione corrisponde al grado del prodotto cartesiano.
- La **cardinalità** di una relazione è il numero di tuple che vi appartengono.
- In pratica, una relazione specifica, tra tutte le combinazioni degli elementi dei domini, quali sono significative, cioè quali corrispondono ai dati da rappresentare.