

I concetti del Modello Relazionale

Prof. Francesco Gobbi

I.I.S.S. Galileo Galilei - Ostiglia (MN)
Materia: Informatica

12 novembre 2024

Introduzione al Modello Relazionale

Il **modello relazionale** è stato proposto da Edgar F. Codd nel 1970 per descrivere le informazioni in forma tabellare.

- ▶ Il modello relazionale vede i **dati come insiemi di tabelle** tra cui è **possibile eseguire operazioni logiche**.
- ▶ La base di dati viene modellata come un **insieme di relazioni**, ognuna delle quali corrisponde a una tabella.

Il Concetto di Relazione

Il modello relazionale si basa su **relazioni tra insiemi di oggetti**.
Concetto di relazione: una relazione è un sottoinsieme di un prodotto cartesiano di due o più insiemi.

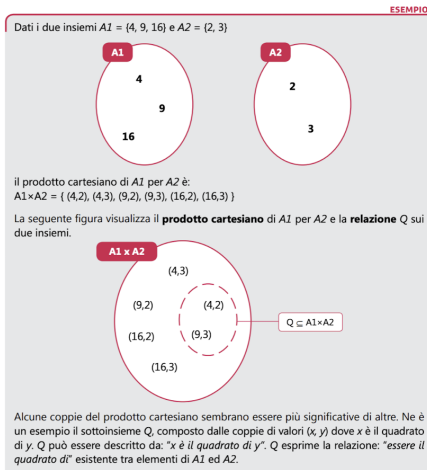
Definizione: Siano dati due insiemi $A1$ e $A2$.

$$A1 = \{4, 9, 16\}, \quad A2 = \{2, 3\}$$

Il **prodotto cartesiano** di $A1 \times A2$ è l'insieme di tutte le coppie ordinate (x, y) , dove $x \in A1$ e $y \in A2$:

$$A1 \times A2 = \{(4, 2), (4, 3), (9, 2), (9, 3), (16, 2), (16, 3)\}$$

Esempio di Prodotto Cartesiano



Le **coppie risultanti** sono **tutte le possibili combinazioni degli elementi dei due insiemi**. Ad esempio,
 $A1 \times A2 = \{(4,2), (4,3), (9,2), (9,3), (16,2), (16,3)\}$.

Relazione tra insiemi

Non tutte le coppie del prodotto cartesiano sono ugualmente significative. Possiamo definire una **relazione come un sottoinsieme del prodotto cartesiano**.

Dati gli insiemi precedenti, creiamo l'esempio:

- Definiamo una relazione Q , ovvero **QuadratoDi**, come l'insieme delle coppie (x, y) dove x è il quadrato di y .
- La relazione Q è quindi un sottoinsieme di $A1 \times A2$:
 $Q = \{(4, 2), (9, 3)\}$.

ESEMPIO			
A1×A2		QuadratoDi	
A1	A2	A1	A2
4	2	4	2
4	3	9	3
9	2		
9	3		
16	2		
16	3		

Perché utilizzare il modello relazionale?

- ▶ Il modello relazionale **utilizza il linguaggio matematico** per garantire precisione e rigore nella descrizione dei dati.
- ▶ Riduce l'ambiguità, rendendo i **dati facili da comprendere e manipolare**.
- ▶ Consente di **effettuare operazioni sui dati in modo logico e indipendente dalla struttura fisica del database**.

Altro esempio di relazione (Modello Auto - Costruttore)

ESEMPIO

Si prendano, in riferimento alle automobili, gli insiemi *Modello* e *Costruttore*, così definiti:

$\text{Modello} = \{ \text{Panda, Cinquecento, C3, C4} \}$, $\text{Costruttore} = \{ \text{Citroen, Fiat} \}$

Il prodotto cartesiano $\text{Modello} \times \text{Costruttore}$ è formato dalle 8 coppie ottenute componendo un elemento di *Modello* con un elemento di *Costruttore* in tutti i modi possibili.

Si consideri ora il sottoinsieme di $\text{Modello} \times \text{Costruttore}$ formato dai quattro elementi:

$\{ (\text{C3, Citroen}), (\text{C4, Citroen}), (\text{Panda, Fiat}), (\text{Cinquecento, Fiat}) \}$

che si indicano, in modo significativo, con il nome *ProdottoDa*.

Il prodotto cartesiano $\text{Modello} \times \text{Costruttore}$ e la relazione *ProdottoDa* possono essere rappresentati con le seguenti tabelle.

Modello x Costruttore

Modello	Costruttore
Panda	Citroen
Cinquecento	Citroen
C3	Citroen
C4	Citroen
Panda	Fiat
Cinquecento	Fiat
C3	Fiat
C4	Fiat

ProdottoDa

Modello	Costruttore
C3	Citroen
C4	Citroen
Panda	Fiat
Cinquecento	Fiat

NOTA BENE

Il prodotto cartesiano $\text{Modello} \times \text{Costruttore}$ non contiene informazioni utili, mentre la relazione *ProdottoDa* è significativa e permette di conoscere il costruttore delle vetture elencate.

Ulteriore definizione di Relazione

- ▶ Una relazione su n insiemi A_1, A_2, \dots, A_n è un sottoinsieme del prodotto cartesiano di questi insiemi.
- ▶ Una relazione di **grado** n ha n colonne, ciascuna associata a un **attributo**.
- ▶ L'**insieme dei valori che ogni attributo può assumere** è chiamato **dominio**.
- ▶ Il **numero di tuple o righe in una relazione** è la sua **cardinalità**.

La Relazione come Tabella

La **relazione** è **rappresentata con una tabella**, avente:

- ▶ Tante colonne quanti sono gli attributi (**grado della relazione**).
- ▶ Tante righe quante sono le n -uple (**cardinalità della relazione**).

Nomi delle colonne e valori possibili:

- ▶ Gli attributi sono i nomi delle colonne.
- ▶ I valori di ogni colonna appartengono allo stesso dominio.

La relazione rappresenta una collezione di n -uple, ciascuna contenente i valori di un numero prefissato di colonne.

La Chiave Primaria di una Tabella (Entità o Relazione)

- ▶ La **chiave primaria** è un attributo (o combinazione di attributi) che identifica univocamente ogni n -upla nella relazione.
- ▶ **Ogni riga possiede valori diversi per l'attributo chiave.**
- ▶ **La chiave primaria non può avere valori nulli**, poiché **garantisce l'integrità sull'entità.**

Il modello relazionale stabilisce regole di integrità per evitare duplicati e garantire che i dati siano consistenti e univocamente identificabili.

Esempio di tabella Automobile con parametri della tabella

ESEMPIO

Automobili

Modello	Costruttore	Segmento	Porte	Posti
Serie 3	BMW	D	4	5
Panda	Fiat	A	5	4
Giulietta	Alfa Romeo	C	5	5
Tipo	Fiat	C	5	5
500	Fiat	A	3	4
C3	Citroen	B	5	5
C4	Citroen	C	5	5
A3	Audi	C	3	5

dominio di *Segmento*

cardinalità = 8

grado = 5

La chiave di *Automobili* è rappresentata dall'attributo *Modello*.

Rappresentazione di una tabella mediante una **notazione schematica della tabella** stessa:

ESEMPIO

Automobili (Modello, Costruttore, Segmento, Porte, Posti)

Modello Relazionale: Accesso ai Dati

Il modello relazionale è fondato sui valori. Ogni dato nel database è accessibile tramite:

- ▶ Nome della tabella → Accedo alla tabella
- ▶ Nome e valore della chiave primaria → Accedo alla tupla
- ▶ Nome della colonna che contiene il dato → Accedo a tutte le possibili tuple con hanno come attributo quel valore

Esempio:

- ▶ Tabella: Studenti
- ▶ Chiave primaria: Matricola = 12345
- ▶ Colonna: Cognome = Rossi

Requisiti delle Tabelle nel Modello Relazionale

I **requisiti fondamentali delle tabelle** in un database relazionale includono:

1. Ogni riga è **unica**, non ci sono due righe uguali.
2. Esiste un attributo o una combinazione di attributi che funge da **chiave primaria**.
3. Le n -uple compaiono in **ordine non prefissato**.
4. Tutte le righe contengono lo stesso numero di colonne.
5. Gli attributi rappresentano **informazioni atomiche**, non scomponibili.
6. I valori di ogni colonna sono **omogenei**, ovvero dello stesso tipo.

Requisiti delle Tabelle nel Modello Relazionale

(continuazione)

Esempio: Nella tabella `Studenti`, la colonna `Età` contiene solo numeri interi, mentre la colonna `Nome` contiene solo stringhe.

Esempio:

- ▶ Tabella: `Libri`
- ▶ Chiave primaria: `ISBN = 9781234567890`
- ▶ Le righe possono apparire in qualsiasi ordine, poiché l'ordinamento non è rilevante nel modello relazionale.