

Basi di Dati

Algebra Relazionale

Michele Beretta

michele.beretta@unibg.it



Introduzione

Argomenti del corso

- Algebra relazionale
- Calcolo relazionale
- Datalog
- SQL
- Progettazione concettuale e logica

Tutto il materiale è disponibile online all'URL <https://cs.unibg.it/beretta/2025-2026/21061-db/> e verrà aggiornato man mano poco prima di ogni lezione.

Requisiti

- Schema (intensionale) vs istanza (estensionale)
- Modelli logici vs concettuali
- Schema logico vs esterno vs fisso
- SQL DML vs DDL

Noi ci concentreremo sul modello relazionale.

Algebra Relazionale

Ripasso

Riprendiamo alcuni concetti dal mondo matematico:

- Relazione matematica, domini
- Relazione nel modello relazionale, tabelle e attributi
- Concetto di tupla
- Schema e istanza
- Vincoli di integrità intrarelazionali e interrelazionali
- Valori e attributi, chiavi, chiavi esterne

Introduzione

- Linguaggio procedurale – specifica *come* costruire il risultato
- Descrive l'ordine in cui sono eseguite le operazioni
- Rappresentabile anche come albero

Attenzione a:

- Uso di relazioni insiemistiche
- Eliminazione dei duplicati

Esercizi

Robot(Codice, Modello, Serie, Colore, Funzione, Prezzo)

Cliente(CF, Cognome, Nome, Tel, DataNascita, Città)

Acquisto(CFCliente, CodRobot, DataAcq, ModPagamento)

1. Determinare il codice ed il modello dei robot di colore rosso oppure nero con prezzo fra 100 € e 200 €
2. Determinare il CF dei clienti che hanno acquistato un robot con funzione “lavapavimenti”
3. Determinare il CF dei clienti che hanno acquistato un robot con funzione “aspirapolvere” o un robot con funzione “lavapavimenti”
4. Determinare il CF dei clienti che hanno acquistato sia un robot con funzione “aspirapolvere” sia un robot con funzione “lavapavimenti”
5. Determinare il CF dei clienti che non hanno mai acquistato un robot con funzione “aspirapolvere”
6. Determinare il codice ed il modello del robot più caro (i.e., con prezzo massimo)
7. Determinare il CF, il nome ed il cognome dei clienti che hanno acquistato almeno due robot di colore rosso
8. Determinare il modello dei robot venduti a clienti di Milano e Bergamo ma non a clienti di Torino

Esercizio 1

Determinare il codice ed il modello dei robot di colore rosso oppure nero con prezzo fra 100 € e 200 €

$$\pi_{\text{Codice, Modello}} \left(\sigma_{(\text{Colore} = \text{'Rosso'} \vee \text{Colore} = \text{'Nero'}) \wedge (\text{Prezzo} \geq 100 \wedge \text{Prezzo} \leq 200)} \text{ Robot} \right)$$

Esercizio 2

Determinare il CF dei clienti che hanno acquistato un robot con funzione “lavapavimenti”

$$\pi_{\text{CFCliente}} \left(\left(\sigma_{\text{Funzione} = \text{'Lavapavimenti'}} \text{ Robot} \right) \bowtie_{\text{Robot.Codice} = \text{Acquisto.CodRobot}} \text{ Acquisto} \right)$$

Esercizio 3

Determinare il CF dei clienti che hanno acquistato un robot con funzione “aspirapolvere” o un robot con funzione “lavapavimenti”

$$\pi_{\text{CFCliente}} \left(\left(\sigma_{\text{Funzione} = \text{'Lavapavimenti'} \vee \text{Funzione} = \text{'Aspirapolvere'}} \text{ Robot} \right) \bowtie_{\text{Robot.Codice} = \text{Acquisto.CodRobot}} \text{ Acquisto} \right)$$

Esercizio 4

Determinare il CF dei clienti che hanno acquistato sia un robot con funzione “aspirapolvere” sia un robot con funzione “lavapavimenti”

$$\pi_{CF\text{Cliente}} \left(\left(\sigma_{\text{Funzione} = \text{'Lavapavimenti'}} \text{Robot} \right) \bowtie_{\text{Robot.Codice} = \text{Acquisto.CodRobot}} \text{Acquisto} \right) \cap \pi_{CF\text{Cliente}} \left(\left(\sigma_{\text{Funzione} = \text{'Aspirapolvere'}} \text{Robot} \right) \bowtie_{\text{Robot.Codice} = \text{Acquisto.CodRobot}} \text{Acquisto} \right)$$

Esercizio 5

Determinare il CF dei clienti che non hanno mai acquistato un robot con funzione “aspirapolvere”

$$\pi_{CF} \text{ Cliente} - \pi_{CF\text{Cliente}} \left(\left(\sigma_{\text{Funzione} = \text{'Aspirapolvere'}} \text{Robot} \right) \bowtie_{\text{Robot.Codice} = \text{Acquisto.CodRobot}} \text{Acquisto} \right)$$

Esercizio 6

Determinare il codice ed il modello del robot più caro (i.e., con prezzo massimo)

$$\pi_{\text{Codice, Modello}} \text{ Robot} - \pi_{\text{R1.Codice, R1.Modello}} (\sigma_{\text{R1.Prezzo} < \text{R2.Prezzo}} (\rho_{\text{R1}} \text{ Robot} \times \rho_{\text{R2}} \text{ Robot}))$$

Esercizio 7

Determinare il CF, il nome ed il cognome dei clienti che hanno acquistato almeno due robot rossi

$$\begin{aligned} T &= \pi_{\text{A1.CFCliente, A1.CodRobot, A2.CodRobot}} \left(\right. \\ &\quad \left. \sigma_{\text{A1.CFCliente} = \text{A2.CFCliente} \wedge (\text{A1.CodRobot} \neq \text{A2.CodRobot} \vee \text{A1.DataAcq} \neq \text{A2.DataAcq})} \left(\right. \right. \\ &\quad \left. \left. \rho_{\text{A1}} \text{ Acquisto} \times \rho_{\text{A2}} \text{ Acquisto} \right) \right) \\ A &= \left(\pi_{\text{A1.CFCliente, A2.CodRobot}} \left(T \right. \right. \\ &\quad \left. \left. \begin{array}{c} \bowtie \\ \text{A1.CodRobot} = \text{Robot.Codice} \end{array} \right. \left(\sigma_{\text{Colore} = \text{'Rosso'}} \text{ Robot} \right) \right) \\ &\quad \left. \begin{array}{c} \bowtie \\ \text{A2.CodRobot} = \text{Robot.Codice} \end{array} \right. \left(\sigma_{\text{Colore} = \text{'Rosso'}} \text{ Robot} \right) \right) \\ R &= \pi_{\text{CF, Cognome, Nome}} \left(A \right. \\ &\quad \left. \begin{array}{c} \bowtie \\ \text{A1.CFCliente} = \text{Cliente.CF} \end{array} \right. \text{ Cliente} \left. \right) \end{aligned}$$

Esercizio 8

Determinare il modello dei robot venduti a clienti di Milano e Bergamo, ma non a clienti di Torino

$$\text{MiBg} = \pi_{\text{CodRobot}} \left(\sigma_{\text{Città} = \text{'Milano'} \vee \text{Città} = \text{'Bergamo'}} \left(\text{Cliente} \underset{\text{CF} = \text{CFCliente}}{\bowtie} \text{Acquisto} \right) \right)$$

$$\text{To} = \pi_{\text{CodRobot}} \left(\sigma_{\text{Città} = \text{'Torino'}} \left(\text{Cliente} \underset{\text{CF} = \text{CFCliente}}{\bowtie} \text{Acquisto} \right) \right)$$

$$\pi_{\text{Codice, Modello}} (\text{Robot} \bowtie (\text{MiBg} - \text{To}))$$