

# Basi di dati — 30 ottobre 2008 — Prova parziale — Possibili soluzioni

Si fa riferimento ad una sola traccia, in quanto le altre sono simili.

## Domanda 1 (20%)

Considerare la seguente base di dati relazionale (relativa a impiegati, progetti e partecipazioni di impiegati a progetti):

IMPIEGATI				PARTECIP		PROGETTI		
Matr	Cognome	Nome	Età	Imp	Prog	Cod	Titolo	Costo
101	Rossi	Mario	35	101	A	A	Luna	70
102	Rossi	Luca	42	101	B	B	Marte	90
103	Neri	Mario	34	102	A	C	Giove	90
104	Verdi	Gino	45	103	B			

Indicare quali possano essere, per questa base di dati, ragionevoli chiavi primarie e vincoli di integrità referenziale. Giustificare brevemente la risposta, con riferimento alla realtà di interesse (cioè perché si può immaginare che tali vincoli sussistano) e all'istanza mostrata (verificando che sono soddisfatti).

*Soluzione:*

Matr è chiave per IMPIEGATI, perché è normale che nella realtà impiegati diversi abbiano matricola diversa; come conferma, nell'istanza mostrata il vincolo è soddisfatto.

Stesso discorso per Cod PROGETTI

PARTECIP non può avere come chiave che la coppia di attributi, perché nessuno di essi identifica da solo. Inoltre, è soggetta a vincoli di integrità referenziale, Imp verso IMPIEGATI e Prog verso PROGETTI, perché solo così può effettivamente realizzare il legame fra IMPIEGATI e PROGETTI.

## Domanda 2 (20%)

Mostrare, con riferimento alla base di dati nella domanda precedente, il risultato finale e quelli intermedi della seguente espressione dell'algebra relazionale:

$$\pi_{\text{Cognome}}(\text{IMPIEGATI} \bowtie_{\text{Matr=Imp}} (\text{PARTECIP} \bowtie_{\text{Prog=Cod}} \sigma_{\text{Costo}>80}(\text{PROGETTI})))$$

*Soluzione*

$$\sigma_{\text{Costo}>80}(\text{PROGETTI})$$

Cod	Titolo	Costo
B	Marte	90
C	Giove	90

$$\text{PARTECIP} \bowtie_{\text{Prog=Cod}} \sigma_{\text{Costo}>80}(\text{PROGETTI})$$

Imp	Prog	Cod	Titolo	Costo
101	B	B	Marte	90
103	B	B	Marte	90

$$\pi_{\text{Cognome}}(\text{IMPIEGATI} \bowtie_{\text{Matr=Imp}} (\text{PARTECIP} \bowtie_{\text{Prog=Cod}} \sigma_{\text{Costo}>80}(\text{PROGETTI})))$$

Matr	Cognome	Nome	Età	Imp	Prog	Cod	Titolo	Costo
101	Rossi	Mario	35	101	B	B	Marte	90
103	Neri	Mario	34	103	B	B	Marte	90

$$\pi_{\text{Cognome}}(\text{IMPIEGATI} \bowtie_{\text{Matr=Imp}} (\text{PARTECIP} \bowtie_{\text{Prog=Cod}} \sigma_{\text{Costo}>80}(\text{PROGETTI})))$$

Cognome
Rossi
Neri

**Domanda 3** (30%)

Sempre con riferimento alla base di dati sopra mostrata, formulare interrogazioni dell'algebra relazionale che trovino:

1. i cognomi degli impiegati che lavorano al progetto Luna

*Soluzione*

$$\pi_{\text{Cognome}}(\text{IMPIEGATI} \bowtie_{\text{Matr=Imp}} (\text{PARTECIP} \bowtie_{\text{Prog=Cod}} \sigma_{\text{Titolo}=\text{"Luna"}}(\text{PROGETTI})))$$

2. i progetti che hanno almeno due impiegati con lo stesso cognome, mostrando Cod del progetto e cognome di tali impiegati

*Soluzione*

Definiamo una vista IMPPART come

$$\text{IMPPART} = \text{IMPIEGATI} \bowtie_{\text{Matr=Imp}} \text{PARTECIP}$$

Quindi:

$$\pi_{\text{Prog, Cognome}}(\sigma_{\text{Cognome}=\text{Cognome}' \wedge \text{Matr} \neq \text{Matr}'}(\text{IMPPART} \bowtie_{\text{Prog=Prog}'} \rho_{X' \leftarrow X}(\text{IMPPART})))$$

**Domanda 4** (30%) Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli)

- $R_1(\underline{A}, B, C)$ , con vincolo di integrità referenziale fra  $C$  e la chiave di  $R_2$  e con cardinalità  $N_1 = 100$
- $R_2(\underline{D}, E, F)$ , con vincolo di integrità referenziale fra  $F$  e la chiave di  $R_3$  e con cardinalità  $N_2 = 200$
- $R_3(\underline{G}, H, I)$ , con cardinalità  $N_3 = 50$

Indicare la cardinalità del risultato di ciascuna delle seguenti espressioni (specificando l'intervallo nel quale essa può variare)

1.  $\pi_{AB}(R_1)$ .

*Soluzione:*

$AB$  è superchiave, quindi la cardinalità del risultato è la stessa dell'operando

2.  $\pi_{BC}(R_1)$ .

*Soluzione:*

$BC$  non contiene la chiave, quindi la cardinalità del risultato è compresa fra 1 (perché la relazione non è vuota) e quella dell'operando

3.  $R_1 \bowtie_{A=D} R_2$ .

*Soluzione:*

$A$  è chiave di  $R_1$  e  $D$  è chiave di  $R_2$  e quindi la cardinalità massima del risultato pari alla più piccola delle cardinalità dei due operandi. La minima è zero (perché le chiavi potrebbero avere intersezione vuota)

4.  $(R_3 \bowtie_{I=A} R_1) \bowtie_{C=D} R_2$ .

*Soluzione:*

$A$  è chiave di  $R_1$  e quindi la cardinalità del primo join è compresa fra 0 e la cardinalità di  $R_3$ ; il secondo join coinvolge la chiave di  $R_2$  e il vincolo di integrità referenziale verso di essa; quindi il risultato finale ha la stessa cardinalità del primo join

5.  $(R_3 \bowtie_{I=A} R_1) \bowtie_{C=E} R_2$ .

*Soluzione:*

$A$  è chiave di  $R_1$  e quindi la cardinalità del primo join è compresa fra 0 e la cardinalità di  $R_3$ ; il secondo join non coinvolge chiavi e quindi il risultato finale ha cardinalità compresa fra zero e il prodotto della cardinalità di  $R_3$  con quella di  $R_2$