

# Basi di dati, nuovo ordinamento

## Homework 12 maggio 2006

### Soluzioni

#### Domanda 1 (20%)

Si supponga di voler rappresentare in una base di dati relazionale le informazioni relative al calendario d'esami di una facoltà universitaria, che vengono pubblicate con avvisi con la seguente struttura:

Codice	Titolo	Docente	Appello	Data
1	Fisica	Rossi	1	01/06/2006
			2	05/07/2006
			3	04/09/2006
			4	30/09/2006
2	Chimica	Neri	1	06/06/2006
			2	05/07/2006
3	Algebra	Bruni	da definire	

Mostrare gli schemi delle relazioni da utilizzare (con attributi e vincoli di chiave e di integrità referenziale) e l'istanza corrispondente ai dati sopra mostrati.

*Possibile soluzione*

Schemi delle relazioni e chiavi sono indicati nelle tabelle seguenti. Vi è un vincolo di integrità referenziale fra *CodiceCorso* nella relazione *Appelli* e la chiave della relazione *Corsi*.

Corsi			Appelli		
<u>Codice</u>	Titolo	Docente	<u>CodiceCorso</u>	<u>Appello</u>	Data
1	Fisica	Rossi	1	1	01/06/2006
1	Fisica	Rossi	1	2	05/07/2006
2	Chimica	Neri	1	3	04/09/2006
2	Chimica	Neri	1	4	30/09/2006
3	Algebra	Bruni	2	1	06/06/2006
3	Algebra	Bruni	2	2	05/07/2006

#### Domanda 2 (10%)

Considerare le relazioni  $R_1(\underline{A}, B, C)$  e  $R_2(\underline{D}, E, F)$  aventi rispettivamente cardinalità  $n_1$  e  $n_2$ . Assumere che sia definito un vincolo di integrità referenziale fra l'attributo  $C$  di  $R_1$  e la chiave  $D$  di  $R_2$ . Indicare la cardinalità di ciascuno dei seguenti join (specificando l'intervallo nel quale essa può variare)

1.  $R_1 \bowtie_{A=D} R_2$
2.  $R_1 \bowtie_{C=D} R_2$
3.  $R_1 \bowtie_{A=F} R_2$
4.  $R_1 \bowtie_{B=E} R_2$

*Possibile soluzione*

1.  $R_1 \bowtie_{A=D} R_2$  compresa fra 0 e il minimo fra  $n_1$  e  $n_2$
2.  $R_1 \bowtie_{C=D} R_2$  esattamente  $n_1$
3.  $R_1 \bowtie_{A=F} R_2$  compresa fra 0 e  $n_2$
4.  $R_1 \bowtie_{B=E} R_2$  compresa fra 0 e  $n_1 \cdot n_2$

#### Domanda 3 (60%)

Considerare una base di dati relativa a studenti ed esami da essi superati:

*Studenti*(Matricola, *Cognome*, *Nome*)

*Esami*(*Studente*, Materia, *Voto*, *Data*)

con vincolo di integrità referenziale fra l'attributo *Studente* di *Esami* e la chiave della relazione *Studenti*. Formulare in algebra relazionale le seguenti interrogazioni.

1. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno preso almeno un 30:
2. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno superato almeno un esame dopo il 1/1/2000.
3. Trovare gli studenti (mostrando il numero di matricola) che hanno superato almeno due esami dopo il 1/1/2000.
4. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno preso tutti 30.

Possibile soluzione

Può essere utile definire una vista:

$$EsamiStud = Studenti \bowtie_{Matricola=Studente} Esami$$

1. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno preso almeno un 30:

$$\pi_{Matricola, Cognome, Nome}(\sigma_{Voto=30}(EsamiStud))$$

2. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno superato almeno un esame dopo il 1/1/2000.

$$\pi_{Matricola, Cognome, Nome}(\sigma_{Data>1/1/2000}(EsamiStud))$$

3. Trovare gli studenti (mostrando il numero di matricola) che hanno superato almeno due esami dopo il 1/1/2000.

$$\pi_{Studente}(\sigma_{Materia<>Materia'}(\sigma_{Data>1/1/2000}(Esami) \bowtie_{Studente=Studente'}(\rho_{X' \leftarrow X}(\sigma_{Data>1/1/2000}(Esami))))))$$

Soluzione alternativa con un'altra vista:

$$Esami2 = \sigma_{Data>1/1/2000}(Esami)$$

$$\pi_{Studente}(\sigma_{Materia<>Materia'}(Esami2 \bowtie_{Studente=Studente'}(\rho_{X' \leftarrow X}(Esami2))))$$

Soluzione con la notazione alternativa simile all'SQL:

$$E1 = Esami$$

$$E2 = Esami$$

$$\pi_{Studente}(\sigma_{E1.Materia<>E2.Materia}(\sigma_{Data>1/1/2000}(E1) \bowtie_{E1.Studente=E2.Studente}(\sigma_{Data>1/1/2000}(E2))))$$

4. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno preso tutti 30.

$$\pi_{Matricola, Cognome, Nome}(\sigma_{Voto=30}(EsamiStud)) - \pi_{Matricola, Cognome, Nome}(\sigma_{Voto<>30}(EsamiStud))$$

#### Domanda 4 (10%)

Indicare quali fra le seguenti affermazioni sono vere, in una definizione rigorosa del modello relazionale (ricordare che superchiave e chiave sono due concetti diversi):

1. ogni relazione ha almeno una chiave
2. ogni relazione ha esattamente una chiave
3. ogni attributo appartiene al massimo ad una chiave
4. possono esistere attributi che non appartengono a nessuna chiave
5. una chiave può essere sottoinsieme di un'altra
6. può esistere una chiave che coinvolge tutti gli attributi
7. può succedere che esistano più chiavi e che una di esse coinvolga tutti gli attributi
8. ogni relazione ha almeno una superchiave
9. ogni relazione ha esattamente una superchiave
10. può succedere che esistano più superchiavi e che una di esse coinvolga tutti gli attributi

Possibile soluzione

1. ogni relazione ha almeno una chiave **SÌ**
2. ogni relazione ha esattamente una chiave **NO**
3. ogni attributo appartiene al massimo ad una chiave **NO**
4. possono esistere attributi che non appartengono a nessuna chiave **SÌ**
5. una chiave può essere sottoinsieme di un'altra **NO**
6. può esistere una chiave che coinvolge tutti gli attributi **SÌ**
7. può succedere che esistano più chiavi e che una di esse coinvolga tutti gli attributi **NO**
8. ogni relazione ha almeno una superchiave **SÌ**
9. ogni relazione ha esattamente una superchiave **NO**
10. può succedere che esistano più superchiavi e che una di esse coinvolga tutti gli attributi **SÌ**