

Basi di dati I

Prova di autovalutazione 21 ottobre 2013

Soluzioni

Domanda 1 (20%)

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

Codice	Titolo	Prof	Appello	Data
1	Fisica	Neri	1	01/06/2013
			2	05/07/2013
			3	04/09/2013
			4	30/09/2013
2	Chimica	Rossi	1	06/06/2013
			2	05/07/2013
3	Geometria	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		
<u>Codice</u>	Titolo	Prof
1	Fisica	Neri
2	Chimica	Rossi
3	Geometria	Bruni

Appelli		
<u>CodiceCorso</u>	<u>Appello</u>	Data
1	1	01/06/2013
1	2	05/07/2013
1	3	04/09/2013
1	4	30/09/2013
2	1	06/06/2013
2	2	05/07/2010

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

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.

Nota: nelle soluzioni $\rho_{X' \leftarrow X}(R)$ indica la ridenominazione applicata a R ridenominando ciascun attributo $A \in X$ con un attributo A' .

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

$$\pi_{\text{Matricola, Cognome, Nome}}(\text{Studenti} \bowtie_{\text{Matricola=Studente}} \sigma_{\text{Voto}=30}(\text{Esami}))$$

```
select distinct Studenti.*
from Studenti join Esami on Matricola = Studente
where Voto = 30
```

2. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno superato almeno un esame dopo il 1/1/2010.

$$\pi_{\text{Matricola, Cognome, Nome}}(\text{Studenti} \bowtie_{\text{Matricola=Studente}} \sigma_{\text{Data} > 1/1/2010}(\text{Esami}))$$

```
select distinct Studenti.*
from Studenti join Esami on Matricola = Studente
where Data > '2010-01-01'
```

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

$$\pi_{\text{Matricola, Cognome, Nome}}(\text{Studenti} \bowtie_{\text{Matricola=Studente}} \text{Esami}) - \pi_{\text{Matricola, Cognome, Nome}}(\sigma_{\text{Voto} < 30}(\text{Studenti} \bowtie_{\text{Matricola=Studente}} \text{Esami}))$$

```
select distinct Studenti.*
from Studenti join Esami on Matricola = Studente
except
select distinct Studenti.*
from Studenti join Esami on Matricola = Studente
where voto < 30
```

4. Trovare gli studenti (mostrando il numero di matricola) che hanno superato almeno due esami dopo il 1/1/2010.

$$\pi_{\text{Studente}}(\sigma_{\text{Data} > 1/1/2010 \wedge \text{Data}' > 1/1/2010 \wedge \text{Materia} < > \text{Materia}'}(\text{Esami} \bowtie_{\text{Studente=Studente}'}(\rho_{\text{Studente}', \text{Materia}', \text{Data}', \text{Voto}' \leftarrow \text{Studente}, \text{Materia}, \text{Data}, \text{Voto}}(\text{Esami}))))$$

```
select distinct E1.Studente
from Esami E1 join Esami E2 on E1.Studente=E2.Studente
where E1.Materia <> E2.Materia
and E1.Data > '2010-01-01'
and E2.Data > '2010-01-01'
```

Si possono scrivere le soluzioni in modo più compatto utilizzando 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 1/1/2010:

$$\pi_{Matricola, Cognome, Nome}(\sigma_{Data>1/1/2010}(EsamiStud))$$

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

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

4. Trovare gli studenti (mostrando il numero di matricola) che hanno superato almeno due esami dopo il 1/1/2010:

$$\pi_{Studente}(\sigma_{Materia<>Materia'}(\sigma_{Data>1/1/2010}(Esami) \bowtie_{Studente=Studente'}(\rho_{X' \leftarrow X}(\sigma_{Data>1/1/2010}(Esami))))))$$

Soluzione alternativa con un'altra vista:

$$Esami2 = \sigma_{Data>1/1/2010}(Esami)$$

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

Domanda 4 (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. $R_1 \bowtie_{C=D} R_2$ risposta: esattamente n_1
2. $R_1 \bowtie_{A=F} R_2$ risposta: compresa fra 0 e n_2
3. $R_1 \bowtie_{A=D} R_2$ risposta: compresa fra 0 e il minimo fra n_1 e n_2
4. $R_1 \bowtie_{B=E} R_2$ risposta: compresa fra 0 e $n_1 \times n_2$