

Basi di dati I

Esercizi proposti il 24 ottobre 2016

Domanda 1

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.

Domanda 2

Considerare le relazioni $R_1(\underline{A}, B, C)$, $R_2(\underline{D}, E, F)$ e $R_3(\underline{G}, H, L)$ aventi rispettivamente cardinalità n_1 , n_2 e n_3 . 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. $\pi_{AB}(R_1)$
2. $\pi_{BC}(R_1)$)
3. $R_1 \bowtie_{C=D} R_2$
4. $R_1 \bowtie_{A=F} R_2$
5. $R_1 \bowtie_{A=D} R_2$
6. $R_1 \bowtie_{B=E} R_2$
7. $(R_1 \bowtie_{C=D} R_2) \bowtie_{F=G} R_3$

Domanda 3

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 e in SQL le seguenti interrogazioni.

1. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno superato almeno un esame dopo il 1/1/2016.
2. Trovare gli studenti (mostrando il numero di matricola) che hanno superato almeno due esami dopo il 1/1/2016.
3. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno preso tutti 30.
4. Per ogni materia, trovare quanti studenti hanno superato l'esame e il relativo voto medio
5. Trovare la materia per la quale il voto medio è il più alto (mostrare anche il voto)

Basi di dati I

Esercizi proposti il 24 ottobre 2016 — Soluzioni

Domanda 1

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		
Codice	Titolo	Prof
1	Fisica	Neri
2	Chimica	Rossi
3	Geometria	Bruni

Appelli		
CodiceCorso	Appello	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

Considerare le relazioni $R_1(\underline{A}, B, C)$, $R_2(\underline{D}, E, F)$ e $R_3(\underline{G}, H, L)$ aventi rispettivamente cardinalità n_1 , n_2 e n_3 . 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. $\pi_{AB}(R_1)$ risposta: esattamente n_1
2. $\pi_{BC}(R_1)$ risposta: compresa fra 0 e n_1 (fra 1 e n_1 se $n_1 > 0$)
3. $R_1 \bowtie_{C=D} R_2$ risposta: esattamente n_1
4. $R_1 \bowtie_{A=F} R_2$ risposta: compresa fra 0 e n_2
5. $R_1 \bowtie_{A=D} R_2$ risposta: compresa fra 0 e il minimo fra n_1 e n_2
6. $R_1 \bowtie_{B=E} R_2$ risposta: compresa fra 0 e $n_1 \times n_2$
7. $(R_1 \bowtie_{C=D} R_2) \bowtie_{F=G} R_3$ risposta: compresa fra 0 e n_1

Basi di dati I — Esercizi proposti il 24 ottobre 2016 — Soluzioni

Domanda 3

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

$Studenti(\underline{Matricola}, Cognome, Nome)$

$Esami(\underline{Studente}, \underline{Materia}, Voto, Data)$

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

1. Trovare matricola, cognome e nome degli studenti che hanno superato almeno un esame dopo il 1/1/2016.

$$\pi_{Matricola, Cognome, Nome}(Studenti \bowtie_{Matricola=Studente} \sigma_{Data > 1/1/2016}(Esami))$$

```
select distinct matricola, cognome, nome
from studenti join esami on matricola = studente
where data > '1-jan-2016'
```

oppure

```
select distinct matricola, cognome, nome
from studenti, esami
where data > '1-jan-2016'
and matricola = studente
```

2. Trovare gli studenti (mostrando il numero di matricola) che hanno superato almeno due esami dopo il 1/1/2016.

$$\pi_{Studente}(\sigma_{Data > 1/1/2016 \wedge Data' > 1/1/2016 \wedge Materia <> Materia'}(Esami \bowtie_{Studente=Studente'}(\rho_{Studente', Materia', Data', Voto' \leftarrow Studente, Materia, Data, Voto}(Esami))))$$

```
select distinct e1.studente
from esami e1 join esami e2 on e1.studente = e2.studente
where e1.data > '1-jan-2016'
and e2.data > '1-jan-2016'
and e1.materia <> e2.materia
```

oppure

$$\pi_{Studente}(\sigma_{numEsami \geq 2}(Studente \alpha_{numEsami \leftarrow count(*)}(\sigma_{Data > 1/1/2016}(Esami))))$$

```
select distinct studente
from esami
where data > '1-jan-2016'
group by studente
having count(*) >=2
```

Basi di dati I — Esercizi proposti il 24 ottobre 2016 — Soluzioni

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

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

oppure

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

```
select distinct matricola, cognome, nome
from esami join studenti on studente=matricola
except
select distinct matricola, cognome, nome
from esami join studenti on studente=matricola
where voto <> 30
```

oppure con una vista

```
select distinct matricola, cognome, nome
from esami join studenti on studente=matricola
except
select distinct matricola, cognome, nome
from esami join studenti on studente=matricola
where voto <> 30
```

Basi di dati I — Esercizi proposti il 24 ottobre 2016 — Soluzioni

4. Per ogni materia, trovare quanti studenti hanno superato l'esame e il relativo voto medio

$$Materia \alpha_{numEsami \leftarrow count(*), votoMedio \leftarrow avg(Voto)}(Esami)$$

```
select materia, count(*) as numEsami, avg(voto) as media
from esami
group by materia
```

5. Trovare la materia per la quale il voto medio è il più alto (mostrare anche il voto)

Soluzione

Conviene trovare prima il voto medio più alto

$$VotoMedioMax := \alpha_{mediaMax \leftarrow max(votoMedio)}(Materia \alpha_{votoMedio \leftarrow avg(Voto)}(Esami))$$

Poi troviamo l'esame (o gli esami) con quella media:

$$\pi_{Materia, VotoMedio}(Materia \alpha_{votoMedio \leftarrow avg(Voto)}(Esami) \bowtie_{votoMedio=mediaMax} VotoMedioMax)$$

```
create view votiMedi as
select materia, avg(voto) as votoMedio
from esami
group by materia;
```

```
create view votoMedioMax as
select max(votoMedio) as mediaMax
from votiMedi;
```

```
select materia, votoMedio as votoMedioMax
from votiMedi, votoMedioMax
where votoMedio = mediaMax
```