

# Compito di Basi di dati

13 luglio 2015

## Esercizio 1:

Sia dato il seguente schema relazionale per la gestione di una classe di una scuola media superiore:

STUDENTE(codiceFiscale, nome, cognome, annoDiNascita);

MATERIA(nome, docente, oreSettimanali);

RISULTATO(studente, materia, voto).

Si assuma che ogni studente sia identificato univocamente dal suo codice fiscale e sia caratterizzato da nome, cognome e anno di nascita. Si assuma, inoltre, che ogni materia sia identificata univocamente dal nome e sia caratterizzata da un docente e dal numero di ore settimanali. Si assuma che non vi possano materie diverse con lo stesso nome e che un docente possa insegnare più materie. Attraverso la relazione RISULTATO si vuol registrare il voto finale (pagella) ottenuto dai diversi studenti in ciascuna materia. Si assuma che il valore dell'attributo voto sia un numero compreso tra 0 e 10.

Definire preliminarmente le chiavi primarie, le eventuali altre chiavi candidate e, se ve ne sono, le chiavi esterne delle relazioni date. Successivamente, formulare opportune interrogazioni in algebra relazionale che permettano di determinare (senza usare l'operatore di divisione e usando solo se e quando necessario le funzioni aggregate):

- (i) gli studenti che hanno ottenuto un voto insufficiente (minore o uguale a 5) in due materie;
- (ii) gli studenti che hanno ottenuto il voto più alto in almeno una materia;
- (iii) gli studenti che hanno ottenuto la sufficienza (voto maggiore o uguale a 6) in un soprainsieme delle materie in cui Matteo Rosso ha ottenuto la sufficienza.

## Esercizio 2:

Con riferimento all'Esercizio 1, formulare opportune interrogazioni in SQL che permettano di determinare quanto richiesto (senza usare l'operatore CONTAINS e usando solo se e quando necessario le funzioni aggregate).

## Esercizio 3:

Si vuole progettare una base di dati per la gestione del personale di un'azienda. L'azienda è organizzata in un insieme di dipartimenti. Ogni dipartimento è caratterizzato da un insieme di impiegati, un insieme di progetti e un insieme di uffici. Ogni impiegato ha una storia lavorativa (insieme dei lavori svolti in passato). Inoltre, per ciascuno di tali lavori, l'impiegato ha una storia retributiva (insieme degli stipendi percepiti nel periodo durante il quale ha svolto un certo lavoro). Ogni ufficio ha un insieme di telefoni. La base di dati dovrà contenere le seguenti informazioni.

- Per ogni dipartimento, il numero, il nome, il budget e il codice dell'impiegato responsabile.
- Per ogni impiegato, il codice dell'impiegato, il numero del progetto cui sta attualmente lavorando, il numero dell'ufficio e il numero del telefono a lui assegnato (si assuma che ogni impiegato disponga di un telefono e che ogni telefono sia assegnato ad un impiegato). Inoltre, per ogni lavoro svolto in passato, il tipo di lavoro svolto, più la data di inizio, la data di fine e l'ammontare complessivo del compenso ricevuto per tale lavoro.
- Per ogni progetto, il numero del progetto, il numero del dipartimento responsabile del progetto e il budget. Il budget di ciascun dipartimento deve essere maggiore o uguale alla somma dei budget dei progetti da esso coordinati.

- Per ogni ufficio, il numero dell'ufficio (che identifica univocamente l'ufficio nell'ambito del dipartimento cui appartiene; ad esempio, ufficio 23 del dipartimento 5), il piano ove si trova (i assuma che tutti i gli uffici di tutti i dipartimenti si trovino in uno stesso edificio a più piani) e i numeri di tutti i telefoni presenti nell'ufficio. Si assuma, infine, che più impiegati possano condividere uno stesso ufficio.

Si definisca uno schema Entità-Relazioni che descriva il contenuto informativo del sistema, illustrando con chiarezza le eventuali assunzioni fatte. Lo schema dovrà essere completato con attributi ragionevoli per ciascuna entità (identificando le possibili chiavi) e relazione. Vanno specificati accuratamente i vincoli di cardinalità e partecipazione di ciascuna relazione.

#### Esercizio 4:

Sia data la seguente istanza di una base di dati sullo schema  $T(A, B)$ :

```
A | B
---+---
a | 7
a | 3
b | 9
b | 2
```

Si assuma che le due seguenti transazioni siano sottomesse al sistema simultaneamente:

##### Transazione 1:

```
start transaction;
set transaction isolation level serializable;
create view X as select sum(B) as somma from T where A = 'a';
insert into T(A,B) select 'b', somma from X;
commit;
```

##### Transazione 2:

```
start transaction;
set transaction isolation level serializable;
create view Y as select sum(B) as somma from T where A = 'b';
insert into T(A,B) select 'a', somma from Y;
commit;
```

Si determini quali istanze possono risultare a valle dell'esecuzione concorrente delle due transazioni.

#### Esercizio 5:

Dato l'insieme di chiavi:

14, 3, 12, 8, 11, 2, 16, 6, 10, 9, 17, 4

mostrare il  $B$ -albero, con ordine dei nodi interni  $p = 4$ , ottenuto inserendo un elemento dopo l'altro nell'ordine dato (riportando la sequenza di alberi generata dal processo di inserimento).

Successivamente, si illustrino i passi eseguiti rispettivamente nella ricerca di: (i) il record contraddistinto dal valore 13 e (ii) il record contraddistinto dal valore 4.