

# Compito di Basi di dati - Informatica 9 CFU

20 febbraio 2012

## Esercizio 1:

Sia dato il seguente schema relazionale di una base di dati contenente informazioni relative alla gestione degli esami sostenuti dagli studenti dei diversi corsi di laurea triennale di una data università:

*offre*(*corsoDiLaurea*, *corso*);

*corso*(*codiceCorso*, *nomeCorso*, *docente*, *semestre*);

*studente*(*matricola*, *nome*, *cognome*, *corsoDiLaurea*, *annoImmatricolazione*);

*esame*(*studente*, *corso*, *anno*, *voto*).

Si assuma che:

- ogni corso di laurea sia identificato univocamente dal suo nome, ogni corso dal proprio codice, ogni docente dal proprio codice fiscale e ogni studente dalla propria matricola;
- ogni studente sia iscritto ad un solo corso di laurea;
- ogni corso sia offerto da un unico corso di laurea, ma possa essere seguito anche da studenti iscritti ad altri corsi di laurea;
- possano esistere più corsi con lo stesso nome, ovviamente caratterizzati da un diverso codice (è questo, ad esempio, il caso dei corsi che vengono sdoppiati in ragione dell'alto numero di studenti iscritti) e più studenti con lo stesso nome e/o cognome;
- venga registrato solo l'anno in cui uno studente ha superato un dato esame.

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 le funzioni aggregate solo se necessario):

- (a) fra tutti gli studenti che hanno superato più di due esami, lo studente (gli studenti se più di uno) che ha superato il minor numero di esami;
- (b) i corsi di laurea tali che nessuno studente iscritto ad un altro corso di laurea abbia superato esami da essi offerti;
- (c) le coppie di studenti tali che esista almeno un esame superato dal primo studente, ma non dal secondo, e almeno un esame superato dal secondo studente, ma non dal primo.

## Esercizio 2:

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

## Esercizio 3:

Si voglia modellare il seguente insieme di informazioni riguardanti un sistema di prenotazione dei voli aerei.

- Ogni aeroporto sia identificato univocamente da un codice e sia caratterizzato da un nome, da una città e da una nazione. Si assuma che in una data città non vi possano essere due aeroporti con lo stesso nome (e che ogni città sia identificata univocamente dal nome).
- Ogni tipo di aeroplano sia identificato dal nome e sia caratterizzato dal nome dell'azienda costruttrice, dal numero massimo di posti a sedere e dall'autonomia di volo.
- Ogni aeroplano sia identificato da un codice e sia caratterizzato dal tipo (di aeroplano) e dal numero di posti a sedere messi effettivamente a disposizione per i passeggeri. Si assuma che uno stesso aeroplano possa essere utilizzato da compagnie diverse.
- Per ogni aeroporto, sia definito l'insieme dei tipi di aeroplano che possono decollare/atterrare.
- Ogni volo sia caratterizzato da un codice, che lo identifica univocamente, dalla compagnia aerea che offre il volo, dai giorni della settimana in cui viene offerto (si assuma che ogni volo sia effettuato al più una volta in un dato giorno, che gli orari di ogni volo siano sempre gli stessi e che ogni volo, anche quando costituito da più tratte, inizi e termini nella stessa giornata) e, per ogni classe (business, economica, ..), dal prezzo del biglietto (si assuma che biglietti di un dato volo relativi alla stessa classe abbiano tutti lo stesso prezzo).
- Ogni volo sia costituito da un insieme di tratte intermedie (una tratta sia una porzione di volo priva di scali intermedi), ciascuna identificata da un numero progressivo (prima tratta del volo, seconda tratta del volo, ..). Ogni tratta sia caratterizzata da un aeroporto di partenza, un aeroporto di arrivo, un orario previsto di partenza e un orario previsto di arrivo.
- Per ogni specifica istanza di tratta, la data in cui avrà luogo (ad esempio, la tratta Trieste-Monaco del 25 febbraio 2012), l'aeroplano utilizzato (si assuma che su una stessa tratta possano essere utilizzati in date diverse aeroplani diversi) e il numero di posti ancora disponibili.
- Ogni prenotazione relativa ad una certa istanza di tratta sia identificata dal posto prenotato (numero più lettera; ad esempio, posto 16D) e sia caratterizzata dal nome, dal cognome e dal recapito telefonico della persona che ha prenotato il posto.

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. Si definiscano anche eventuali regole aziendali (regole di derivazione e vincoli di integrità) necessarie per codificare alcuni dei requisiti attesi del sistema.

#### Esercizio 4:

Si traduca lo schema Entità-Relazioni dell'Esercizio 3 in uno schema relazionale.

#### Esercizio 5:

Stabilire se i seguenti schedule sono o meno serializzabili rispetto alle viste, ai conflitti, al metodo del locking a due fasi, al metodo del locking a due fasi stretto e al metodo basato sui timestamp.

$s_1: r_1(x), w_1(x), r_2(z), r_1(y), w_1(y), r_2(x), w_2(x), w_2(z);$

$s_2: r_1(x), w_1(x), w_3(x), r_2(y), r_3(y), w_3(y), w_1(y), r_2(x);$

$s_3: r_1(x), r_3(y), w_1(y), w_4(x), w_1(t), w_5(x), r_2(z), r_3(z), w_2(z), w_5(z), r_4(t), r_5(t);$

$s_4: r_1(x), r_2(x), w_2(x), r_3(x), r_4(z), w_1(x), w_3(y), w_3(x), w_1(y), w_5(x), w_1(z), w_5(y), r_5(z).$

#### Esercizio 6: (facoltativo)

Dopo aver spiegato, in modo sintetico, la differenza tra hashing interno ed esterno e tra hashing statico e dinamico, illustrare le caratteristiche fondamentali della tecnica di hashing dinamico lineare.