

Compito di Basi di dati

27 febbraio 2024

Esercizio 1:

Sia dato il seguente schema di una base di dati relazionale che registra informazioni relative agli esami sostenuti dagli studenti di un determinato corso di laurea triennale di un dato ateneo:

Studenti(*Matricola*, *Nome*, *Cognome*, *AnnoNascita*, *RecapitoTelefonico*);

Insegnamenti(*Codice*, *Materia*, *Docente*, *AnnoDiCorso*);

Esami(*Studente*, *Insegnamento*, *Anno*, *Voto*).

Si assuma che in ogni studente sia identificato dal suo numero di matricola e possieda un nome, un cognome, un anno di nascita e un recapito telefonico. Si assuma, inoltre, che ogni insegnamento sia contraddistinto da un codice e caratterizzato dalla materia (ad esempio, basi di dati), dal docente che lo tiene e dall'anno di corso in cui si colloca (primo, secondo o terzo). Si assuma che (i) vi sia un unico insegnamento per materia, (ii) un docente possa tenere più insegnamenti e (iii) ogni insegnamento sia associato ad uno specifico anno. Infine, si assuma che ogni esame sia caratterizzato dallo studente che l'ha sostenuto, dall'insegnamento cui si riferisce, dall'anno in cui si svolto e dal voto registrato. Si assuma che vengano registrati solo gli esami superati con successo.

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 SQL che permettano di determinare (senza usare l'operatore CONTAINS e usando solo se e quando necessario le funzioni aggregate):

- (a) gli studenti che hanno superato solo esami di insegnamenti del primo o del secondo anno;
- (b) gli studenti tali che esista almeno un insegnamento del quale sono stati gli unici a superare l'esame nell'anno 2023.

(FACOLTATIVO) Formulare l'interrogazione (a) nel calcolo relazione su tuple con dichiarazione di range.

Esercizio 2:

Sia dato il seguente insieme di requisiti relativi ad una base di dati per la gestione della vendita dei biglietti per gli spettacoli del cartellone di un dato teatro (il cartellone è un grande manifesto che annuncia preventivamente il programma di una stagione teatrale).

Ogni spettacolo sia caratterizzato da un titolo, che lo identifica univocamente, e sia caratterizzato dalla compagnia che lo propone, da un insieme di attori e da un regista (per semplicità, assumiamo che ogni spettacolo abbia un unico regista). Si assuma che ogni spettacolo possa essere offerto più volte, ma in giornate diverse, e che in una stessa giornata possano essere offerti più spettacoli.

Le persone possano acquistare sia un biglietto per uno specifico spettacolo sia un abbonamento, comprendente biglietti per un insieme di spettacoli. Si assuma che il prezzo di uno spettacolo sia sempre lo stesso, indipendentemente dall'acquisto di un singolo biglietto o di un abbonamento che comprende tale spettacolo, e che il prezzo di uno spettacolo non vari da una giornata all'altra.

Ogni persona sia identificata dal suo codice fiscale e sia caratterizzata da nome, cognome e recapito telefonico. Si assuma che una persona possa acquistare più biglietti, ma al più un abbonamento.

Ogni biglietto per un certo spettacolo sia caratterizzato dalla data dello spettacolo e dal posto prenotato. Ogni abbonamento possieda un codice, che lo identifica univocamente, e sia caratterizzato da una tipologia, dalla persona che lo ha acquistato (l'abbonamento sia strettamente personale) e da un prezzo, pari alla somma dei prezzi dei singoli spettacoli compresi nell'abbonamento.

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 di gestione (regole di derivazione e vincoli di integrità) necessarie per codificare alcuni dei requisiti attesi del sistema.

Esercizio 3:

Si scriva il codice SQL per creare le tabelle L ed R sotto riportate. Per la tabella L, si assuma che l'attributo X sia una stringa di esattamente 5 caratteri, chiave primaria della tabella, mentre l'attributo Y sia un numero decimale non nullo, strettamente positivo. Per la tabella R, si assuma che W sia un intero, chiave primaria della tabella, e che Z sia unico, eventualmente nullo e chiave esterna che fa riferimento all'attributo X di L.

<u>X</u>	Y
aa111	1.6
bb222	9.2
cc333	5.0

<u>W</u>	Z
1	aa111
2	bb222
3	NULL

Si descriva l'anomalia di *inserimento fantasma*, si dica in quali livelli di isolamento dello standard ANSI/ISO SQL-92 può presentarsi e in quali no e si spieghi con quali protocolli di lock tale anomalia può essere evitata.

In riferimento alla tabella L descritta in precedenza, si faccia un esempio, usando delle istruzioni SQL, di uno schedule con due transazioni concorrenti che produca l'anomalia di inserimento fantasma.

Esercizio 4:

Si illustrino le principali differenze tra B-alberi e B^+ -alberi. Successivamente, data la sequenza di chiavi:

25, 5, 13, 19, 8, 30, 27, 16, 12, 22

mostrare il B^+ -albero, con ordine dei nodi interni $p = 3$ e ordine dei nodi foglia $p_{leaf} = 2$, 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 (point query) e (ii) i record con valori compresi nell'intervallo 12-22 (range query).