

A. Si deve realizzare una base di dati per la descrizione delle attività svolte dai membri di un dipartimento universitario, che realizzano prodotti che appartengono a varie tipologie: libri didattici, libri scientifici, articoli su rivista scientifica, articoli divulgativi, articoli sugli atti di una conferenza, capitoli di libri, siti Web, CD-Rom multimediali, applicazioni software, brevetti. Ogni prodotto può avere diversi autori, che possono o meno appartenere al dipartimento. Per i libri è prevista la figura del curatore. La base di dati deve in primo luogo alimentare il sito Web del dipartimento, in modo tale che nella home page di ogni persona compaia anche un elenco, diviso per anno, dei prodotti che la persona ha realizzato. La base di dati deve anche essere utilizzata per ricavare degli indici sulla produttività scientifica del dipartimento. Per questo fine, ogni tipo di prodotto ha associato un coefficiente numerico (deciso dall'università), che viene utilizzato per valutare i le persone e i gruppi di ricerca del dipartimento. Il dipartimento desidera inoltre rappresentare il valore di ogni prodotto in modo più preciso, specificando un coefficiente per ogni rivista e per ogni conferenza, che caratterizzi tutti gli articoli apparsi in quel contesto.

1. Svolgere il progetto concettuale; si ricorda di specificare un identificatore per ogni entità e cardinalità minima e massima di ogni relazione. (6 punti)
2. Svolgere il progetto logico, descrivendo le chiavi di ogni tabella e i “cammini di join”. (3 punti)

B. Si ha il seguente schema relazionale:

CLIENTE(CodFisc,Cognome,Nome,Via,Città)
CONTO(Numero,CodFisc,NomeFiliale,Tipo,Saldo)
FILIALE(Nome,Città,Via)
MOVIMENTO(NumConto,NumProgr,Ammontare,Data,Causale)

1. Formulare una query SQL che restituisca il cliente che su tutti i conti a lui intestati abbia svolto più di 10 movimenti di ammontare superiore a 10.000. (3 punti)
2. Definire in SQL un comando di aggiornamento che elimini da MOVIMENTO tutte le tuple che hanno Causale non specificato, Ammontare inferiore a 10 e per cui esista un altro elemento in MOVIMENTO relativo allo stesso conto, con la stessa data e con un valore valido per Causale. (3 punti)
3. Formulare in algebra relazionale ottimizzata, in Datalog, o in calcolo relazionale l'interrogazione che trova i correntisti milanesi che hanno conti presso tutte le filiali di Milano. (3 punti).

C. (6 punti) Si supponga di descrivere i dati del log di un database server (privo di transazioni distribuite) tramite le tabelle:

LOGRECORD(Timestamp,Tld,Tipo,Old,BS,AS)
CHECKRECORD(Timestamp,Tld)
FAILURE(Timestamp)

ove CHECKRECORD include i Tld delle transazioni attive all'ultimo checkpoint e FAILURE include il timestamp di un guasto che forza (con il modello fail-stop) una ripresa a caldo.

1. Assumendo che Tipo sia begin, abort, commit, update, insert, delete, indicare quali campi assumono in LOGRECORD il valore NULL.
2. Descrivere la costruzione degli insiemi di UNDO e REDO di una ripresa a caldo tramite una regola attivata dalla inserzione nella tabella FAILURE (si può ipotizzare che il log sia scritto in modo corretto).

D. (3 punti) Si consideri una tabella R che consta di tre pagine e otto tuple, come segue:

$R(p_1(r_1, r_2, r_3), p_2(r_4, r_5), p_3(r_6, r_7, r_8))$

Si considerino le transazioni T_1 e T_2 :

- T_1 accede a r_4, r_5, r_6 in lettura e r_8 in scrittura;
- T_2 accede a r_1, r_2, r_3, r_4 in lettura, r_1 e r_7 in scrittura.

1. Sono in conflitto?
2. Mostrare una delle possibili sequenze di acquisizione e rilascio dei lock secondo il modello del lock gerarchico.

E. (3 punti) Spiegare in cosa consiste la tecnica di prevenzione dei deadlock, perché assicura la assenza di deadlock e perché non viene usata in pratica.