Compito di Basi di Dati e Sistemi Informativi

20 dicembre 2004

Anno Accademico 2003/2004

Esercizio 1:

Sia dato il seguente schema relazionale relativo alle tratte ferroviarie percorse da un certo insieme di treni regionali, alle corse effettuate su tali tratte, al personale in servizio e ai passeggeri:

$Tratta(CodiceTratta, OraPartenzaPrevista, OraArrivoPrevista, CittàPartenza, CittàArrivo)$;

$Corsa(Tratta, Data, OraPartenzaEffettiva, OraArrivoEffettiva)$;

$ViaggiPersonale(CodiceFiscale, Tratta, Data)$;

$ViaggiPasseggero(CodiceFiscale, Tratta, Data)$.

Si assuma, per semplicità, che le diverse tratte non abbiano fermate intermedie (ad esempio, il percorso Casarsa/Udine sia modellato dalla sequenza delle tre tratte Casarsa/Codroipo, Codroipo/Basiliano e Basiliano/Udine), che su ogni tratta venga effettuata giornalmente un'unica corsa e che tutti i treni inizino e completino ogni loro corsa in giornata. Inoltre, per confrontare le date si utilizzino i normali operatori di confronto $(=, <>, =<, \ldots)$.

Definire preliminarmente le chiavi primarie e le eventuali 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 necessario le funzioni aggregate):

(a) le coppie di passeggeri che non hanno mai viaggiato sulla stessa tratta, neanche in giorni diversi;

(b) le coppie ordinate di città tra le quali esiste un collegamento che può essere percorso in giornata attraversando al più due tratte;

(c) per ogni giorno, il numero di corse arrivate in orario (o in anticipo) e il numero di corse arrivate in ritardo;

(d) i passeggeri che il giorno 14 novembre 2004 hanno effettuato un soprainsieme proprio delle corse effettuate dal passeggero Pietro Bruni.

(e) le coppie (passeggero, personale) che il giorno 1 aprile 2004 hanno effettuato (esattamente) le stesse corse.

Esercizio 2:

Con riferimento al modello Entità/Relazioni, si consideri un semplice schema costituito da una relazione binaria R (con associato un attributo A), di tipo uno a molti, tra due entità E_1 (col solo attributo chiave A_1) ed E_2 (col solo attributo chiave A_2). Si assuma che la partecipazione dell'entità E_1 alla relazione sia di tipo $(0,1)$ e che quella dell'entità E_2 sia di tipo $(1,N)$. Si fornisca la controparte relazionale delle due entità e della relazione. Si stabilisca se (e come) i vincoli di partecipazione e cardinalità espressi dalle coppie $(0,1)$ e $(1,N)$ sono o meno conservati nel corrispondente schema relazionale. Successivamente, si studino le seguenti tre possibili varianti: (i) partecipazione dell'entità E_1 alla relazione di tipo $(1,1)$ e partecipazione dell'entità E_2 di tipo $(1,N)$; (ii) partecipazione dell'entità E_1 alla relazione di tipo $(1,1)$ e partecipazione dell'entità E_2 di tipo $(0,N)$; (iii) partecipazione dell'entità E_1 alla relazione di tipo $(0,1)$ e partecipazione dell'entità E_2 di tipo $(0,N)$.

Esercizio 3:

Si consideri una schema di relazione $R = (A, B, C, D, E)$, con associato l'insieme di dipendenze funzionali $F = \{AC \rightarrow BD, AD \rightarrow E, AB \rightarrow CD\}$.

(a) Si determino tutte le chiavi di R.

(b) Stabilire se R è o meno in 2NF.

(c) Stabilire se R è o meno in BCNF.

(d) Stabilire se R è o meno in 3NF. Se non lo è, fornire una decomposizione di R in 3NF che conservi i dati e le dipendenze.

Esercizio 4:

Si consideri un file contenente 10000000 record di dimensione prefissata pari a 100 byte, memorizzati in blocchi di dimensione pari a 1024 byte in modo unspanned. Si determini la dimensione di un indice multilivello statico ottenuto a partire da un indice primario costruito sul campo chiave primaria V di 9 byte, con dimensione del puntatore a blocco pari a 6 byte. Successivamente, si determini la dimensione di un B^+-albero, con campo di ricerca il campo chiave V di 9 byte, puntatore ai dati di dimensione pari a 7 byte e puntatore ausiliario di dimensione pari a 6 byte, assumendo che ciascun nodo del B^+-albero sia pieno al 70%.