Compito di Basi di dati e sistemi informativi - I

11 giugno 2001

Esercizio 1:

Sia dato il seguente schema relazionale, relativo al calendario ciclistico di un determinato anno:

$CICLISTA(Nome, Nazione, Età)$;

$GAREGGIA(NomeCiclista, NomeGara, Piazzamento)$;

$GARA(Nome, Nazione, Lunghezza)$,

dove il dominio di *Piazzamento* è l'insieme dei numeri interi positivi.

Definire preliminarmente le chiavi 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) il nome delle gare in cui nessun ciclista olandese si è piazzato in uno dei primi tre posti;

(b) il nome dei ciclisti che hanno partecipato a tutte le gare svoltesi nella loro nazione;

(c) il nome della gara (delle gare, se più d'una soddisfa le condizioni dell'interrogazione) cui ha preso parte il maggior numero di ciclisti francesi;

(d) il nome delle gare cui ha preso parte almeno un ciclista irlandese, ma non più di due ciclisti russi;

(e) le coppie di ciclisti che, limitatamente alle gare svoltesi in Italia, hanno partecipato esattamente alle stesse gare.

Esercizio 2:

Stabilire se le seguenti regole di derivazione sono vere o false:

(a) $X \to Y \wedge YZ \to W \Longrightarrow XZ \to W$;

(b) $X \to Y \wedge W \to Z \wedge W \subseteq Y \Longrightarrow X \to Z$;

(c) $XY \to Z \wedge Z \to X \Longrightarrow Z \to Y$.

In caso di risposta positiva, fornire una derivazione; in caso di risposta negativa, fornire un controesempio.

Esercizio 3:

Si consideri una schema di relazione $T = (A, B, C, D, E)$, con associato l'insieme di dipendenze funzionali $F = \{A \to BC, CD \to E, AE \to B, B \to D, E \to A\}$.

(a) Stabilire in quale forma normale si trova T.

(b) Stabilire se la scomposizione $\rho = (ABC, CDE, ABE, DB)$ gode o meno della proprietà di lossless join.

(c) Se T non è in 3NF, fornire una scomposizione lossless join di T in 3NF che conservi le dipendenze.

(d) Stabilire se l'eventuale scomposizione di cui al punto precedente è o meno una scomposizione in BCNF.

Esercizio 4:

Si consideri un disco con dimensione del blocco $B = 1024$ byte. Si consideri un B^+-albero che abbia come campo di ricerca un campo chiave non ordinante di dimensione $V = 15$ byte, dimensione dei puntatori ai record di dati $P_r = 7$ byte e dimensione dei puntatori ai blocchi $P = 6$ byte.

(a) Si calcolino gli ordini p e p_{leaf} dei nodi interni e dei nodi foglia del B^+-albero, rispettivamente, che massimizzano l'occupazione dei nodi.

(b) Assumendo che ogni nodo del B^+-albero sia pieno al 70%, determinare il numero medio di entry di un B^+-albero a 2 livelli e di un B^+-albero a 3 livelli.