Compito di Basi di Dati e Sistemi Informativi

19 luglio 2004

Esercizio 1:

Sia dato il seguente schema relazionale relativo ai corsi, studenti e docenti di una determinata università:

$Materie(Codice, Facoltà, Denominazione, Docente)$;

$Studenti(Matricola, Nome, Cognome, Facoltà)$;

$Docenti(CodiceFiscale, Nome, Cognome)$;

$Esami(Studente, Materia, Voto, Data)$;

$PianiDiStudio(Studente, Materia, Anno)$.

Definire preliminarmente le chiavi primarie ed 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) lo studente (gli studenti) che hanno sostenuto il maggior numero di esami;

(b) nome e cognome degli studenti che hanno sostenuto almeno un esame con un professore che ha il loro stesso nome proprio, ma cognome diverso;

(c) gli studenti che hanno nel loro piano di studi solo insegnamenti (materie) della propria facoltà;

(d) gli studenti che hanno superato tutti gli esami previsti dal loro piano di studi per il primo anno (il primo anno è identificato dal valore 1 dell'attributo *Anno*);

(e) per ogni insegnamento (materia) della facoltà di Scienze M.F.N., lo studente (o gli studenti) che anno superato l'esame col voto più basso.

Esercizio 2:

Stabilire se le seguenti proprietà sono vere o false:

(a) $\sigma_\phi(r \cap s) = \sigma_\phi(r) \cap \sigma_\phi(s)$;

(b) $\sigma_\phi(r \setminus s) = \sigma_\phi(r) \setminus \sigma_\phi(s)$;

(c) $\pi_X(r \cup s) = \pi_X(r) \cup \pi_X(s)$;

(d) $\pi_X(r \setminus s) = \pi_X(r) \setminus \pi_X(s)$.

Nel primo caso fornire una dimostrazione; nel secondo caso un controesempio.

Esercizio 3:

Sia dato uno schema relazionale $R(A, B, C, D, E, F)$ con associato l'insieme di dipendenze funzionali $F = \{D \to A, B \to C, DC \to E, EF \to B\}$.

(a) Trovare le chiavi candidate di R.

(b) Stabilire se le scomposizioni $\rho = (ABDE, BCF)$ e $\rho' = (ABCD, ACDE, BEF)$ sono o meno scomposizioni lossless join e se conservano o meno le dipendenze.

(c) Stabilire se R è o meno in 3NF. In caso negativo, fornire una scomposizione lossless join di R in 3NF che conservi le dipendenze.

Esercizio 4:

Si descrivano le caratteristiche principali degli indici multilivello statici, mettendone in luce gli eventuali limiti. Successivamente, dato l'insieme di chiavi:

$22, 1, 2, 20, 9, 16, 17, 23, 12, 5, 18, 4, 7, 13, 14, 3,$

mostrare il B-albero di ordine 5 ottenuto inserendo un elemento dopo l'altro nell'ordine dato.