

# Compito di Complementi di Basi di Dati

13 luglio 2009

## Esercizio 1:

Sia dato uno schema relazionale  $R(A, B, C, D, E, F)$  con associato l'insieme di dipendenze funzionali  $F = \{A \rightarrow D, C \rightarrow F, B \rightarrow F, C \rightarrow B, AC \rightarrow BDE, AB \rightarrow DF\}$ .

- Determinare le chiavi di  $R$ .
- Individuare gli attributi primi e non primi di  $R$ .
- Stabilire se le scomposizioni  $\rho = (ACDE, BCF)$  e  $\rho' = (ABCD, ACE, CB, BF)$  sono o meno scomposizioni lossless join e se conservano o meno le dipendenze.
- Stabilire se  $R$  è o meno in 2NF.
- Stabilire se  $R$  è o meno in BCNF.
- 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 2:

Si descrivano brevemente le caratteristiche del 2PL stretto, spiegando le ragioni per le quali è stato introdotto.

Successivamente, si stabilisca se i seguenti schedule appartengono o meno a VSR, CSR, TS, 2PL e 2PL stretto.

- $w_2(y), r_2(y), w_1(z), w_3(x), w_2(z), r_1(y), r_1(x), w_3(z), w_1(x)$ ;
- $r_2(z), r_2(y), w_2(y), r_3(y), r_3(z), r_1(x), w_1(x), w_3(y), w_3(z), r_2(x), r_1(y), w_1(y), w_2(x)$ ;
- $r_3(y), r_3(z), r_1(x), w_1(x), w_3(y), w_3(z), r_2(z), r_1(y), w_1(y), r_2(y), w_2(y), r_2(x), w_2(x)$ .

## Esercizio 3:

Si descriva la ripresa a caldo quando, nella situazione determinata dal seguente input:

$DUMP, B(T1), I(T1, O1, A1), B(T2), D(T2, O2, B2), B(T3), B(T4), I(T3, O3, A3), C(T2),$   
 $U(T4, O3, B3, A3), U(T1, O4, B4, A4), CK(T1, T3, T4), B(T5), U(T5, O5, B5, A5), A(T3), B(T6),$   
 $CK(T1, T4, T5, T6), B(T7), U(T7, O6, B6, A6), A(T4), U(T6, O3, B7, A7), B(T8),$

si verifica un guasto di sistema.

## Esercizio 4:

Discutere brevemente i vantaggi degli indici secondari rispetto agli indici primari, degli indici multilivello rispetto agli indici di singolo livello, degli indici multilivello dinamici rispetto agli indici multilivello statici e dei  $B^+$ -alberi rispetto ai  $B$ -alberi.

Successivamente, dato il seguente insieme di chiavi:

5, 4, 7, 9, 23, 12, 14, 22, 3, 16, 18, 20

mostrare il  $B$ -albero di ordine 4 ottenuto inserendo un elemento dopo l'altro nell'ordine dato (riportando la sequenza di alberi generata dal processo di inserimento).

Infine, con riferimento al medesimo insieme di chiavi, mostrare il  $B^+$ -albero con ordine dei nodi interni pari a 3 e ordine dei nodi foglia pari a 2 ottenuto inserendo un elemento dopo l'altro nell'ordine dato (riportando la sequenza di alberi generata dal processo di inserimento).

**Esercizio 5:** (Facoltativo)

Si dimostri l'equivalenza dei due seguenti enunciati.

Enunciato 1. Uno schema di relazione  $R\langle T, F \rangle$  è in BCNF se e solo se, per ogni dipendenza funzionale non banale  $X \rightarrow Y \in F^+$ ,  $X$  è una superchiave.

Enunciato 2. Uno schema di relazione  $R\langle T, F \rangle$  è in BCNF se e solo se, per ogni dipendenza funzionale non banale  $X \rightarrow Y \in F$ ,  $X$  è una superchiave.