

# Basi di dati II

## Esercizi di autovalutazione — 11 aprile 2014

### Domanda 1

Illustrare, brevemente, ma in modo ordinato, le differenze nelle tecniche di implementazione fra i livelli di isolamento `SERIALIZABLE` e `REPEATABLE READ`, facendo anche riferimento alle diverse strutture fisiche, primarie e secondarie, che possono essere coinvolte. Spiegare, quindi, perché le conseguenti differenze di prestazioni possono essere in alcuni casi enormi e in altri relativamente piccole.

### Domanda 2

Per ragionare su alcuni concetti e tecniche di controllo di concorrenza, è utile includere negli schedule anche le operazioni di commit: ad esempio  $c_i$  potrebbe indicare il commit della transazione  $i$ . Un esempio di schedule potrebbe quindi essere:  $w_1(x)r_2(x)c_2w_3(y)c_3w_1(y)c_1$ . In tale contesto, una classe di schedule interessante è la seguente:

Uno schedule  $s$  è *commit order-preserving conflict serializable (COCSR)* quando, per ogni coppia di transazioni  $t_i$  e  $t_j$  che vanno in commit in  $s$ , se due operazioni  $o_i(x)$  di  $t_i$  e  $o_j(x)$  di  $t_j$  sono in conflitto e  $o_i(x)$  precede  $o_j(x)$  in  $s$ , allora  $c_i$  precede  $c_j$  in  $s$ .

Informalmente, per tutte le transazioni che vanno in commit, l'ordine delle operazioni in conflitto è coerente con l'ordine dei commit.

Dimostrare che la classe di schedule COCSR è propriamente contenuta nella classe CSR (facendo riferimento, per l'ipotesi di commit-proiezione, alle sole transazioni che vanno in commit); mostrare cioè che COCSR è contenuta in CSR e che non è vero il viceversa.

### Domanda 3

Considerare le seguenti richieste ricevute da un gestore del controllo di concorrenza (assumendo che si tratti delle prime richieste ricevute dopo l'avvio del sistema e indicando con  $c_i$  il commit della transazione  $i$ , che permette il rilascio dei lock da essa acquisiti):

$r_3(x), r_2(x), r_4(y), w_2(x), c_2, r_6(y), r_1(x), c_1, w_3(x), c_3, w_4(y), c_4, w_7(x), c_7, w_6(y), c_6, r_5(x), c_5$

Indicare possibili effetti del controllo della concorrenza (indicare cioè quali operazioni vengono eseguite e in quale ordine) prodotti da controllori dei tre tipi principali:

1. basato su 2PL; in questo caso supporre che: (a) quando una transazione viene bloccata a causa della mancata concessione di un lock, le sue richieste "rinviare" arrivino poi una dopo l'altra, quando il lock viene concesso; (b) che lo stallo venga immediatamente rilevato e che venga risolto uccidendo la transazione che ha formulato l'ultima delle richieste che hanno causato lo stallo; (c) ogni transazione uccisa per risolvere lo stallo venga riavviata subito e sia in grado di richiedere immediatamente le azioni svolte in precedenza (dopo però le concessioni di lock rese possibili dalla sua uccisione);
2. basato su timestamp; in questo caso supporre che (a) l'identificatore della transazione corrisponda, al solito, al timestamp (quindi  $t_i$  è più giovane di  $t_j$  se e solo se  $i > j$ ); (b) ogni transazione uccisa a causa della violazione dell'ordine venga riavviata subito (con un timestamp opportuno) e sia in grado di richiedere immediatamente le azioni svolte in precedenza.
3. basato su multiversioni per le transazioni in lettura e 2PL per le transazioni in scrittura (che vengono abortite se trovano il dato modificato dopo l'avvio della transazione)