

## Esercitazione 5 di verifica

Soluzione: entro mercoledì 5 dicembre

### Domanda 1

Si considerino i seguenti due programmi:

- P1: opera su tre array  $A[N]$ ,  $B[N]$ ,  $C[N]$  di interi, con  $N = 4K$ , e calcola la seguente funzione:

$$\forall i = 0..N-1 : C_i = \min ( A_i, B_i )$$

- P2: opera su tre array  $A[N]$ ,  $B[N]$ ,  $C[N][N]$  di interi, con  $N = 4K$ , e calcola la seguente funzione:

$$\forall i, j = 0..N-1 : C_{i,j} = \min ( A_i, B_j )$$

I programmi vengono eseguiti su una architettura con le seguenti caratteristiche:

1. la macchina assembler è D-RISC;
2. la CPU, con ciclo di clock  $\tau = 0,25$  nsec, dispone di cache primaria operante su domanda, completamente associativa, capacità di 16K parole, blocchi di 8 parole, scritture con il metodo Write-Through. Non è presente cache secondaria;
3. la memoria principale è interallacciata con 4 moduli e ciclo di clock uguale a  $200 \tau$ . I collegamenti inter-chip hanno latenza di trasmissione di  $19 \tau$ .

Per i due programmi:

- a) spiegare come si caratterizzano dal punto di vista della località e del riuso;
- b) determinare l'insieme di lavoro e il numero di cache fault del programma. Spiegare *se* per garantire la presenza di tale insieme di lavoro è necessario intervenire a tempo di compilazione, oppure a tempo di esecuzione, ed eventualmente *come*;
- c) sapendo che la probabilità che un elemento di A sia maggiore di un elemento di B è uguale a  $\frac{1}{4}$ , valutare il tempo di completamento e la performance.

Inoltre:

- d) nel caso che la cache primaria sia associativa su insiemi, con
  - 2 blocchi per insieme,
  - 4 blocchi per insieme,

spiegare se le prestazioni cambiano rispetto al caso precedente;

- e) nel caso che sia supportata anche la modalità di funzionamento con prefetching, spiegare *se* e *come* questa può essere sfruttata per aumentare le prestazioni;
- f) nel caso che nell'architettura venga introdotta una cache secondaria, spiegare se le seguenti affermazioni sono vere, false o vere sotto determinate condizioni:
  - i. i suoi blocchi sono ampi 8 parole;
  - ii. i suoi blocchi sono ampi più di 8 parole;
  - iii. i programmi devono essere ricompilati.