

Architettura degli elaboratori – A.A. 2016-17

Primo Appello – 12 gennaio 2017

Riportare nome, cognome, numero di matricola e corso di appartenenza in alto a destra su tutti i fogli consegnati.
I risultati saranno pubblicati via web appena disponibili

Domanda 1

Si consideri un programma che, dati N vettori K_1, \dots, K_N ed un vettore A_0 ciascuno di interi e di N posizioni, calcola un vettore RES di N posizioni la cui i -esima posizione è il risultato del prodotto fra il vettore K_i ed il vettore A_0 . Il prodotto fra due vettori di interi A e B di N posizioni è definito come la somma degli N prodotti $A[i] * B[i]$. Gli indirizzi di partenza dei vettori K_1, \dots, K_N sono contenuti in un vettore IND di N posizioni. Lo pseudo codice potrebbe essere:

```
for(int v=0; v<N; v++) {
    int sum = 0;
    for(int i=0; i<N; i++)
        sum += (INDS[v])[i] * A0[i];
    res[v] = sum;
}
```

Si fornisca il codice D-RISC del programma e quindi, assumendo di lavorare in un sistema con gerarchia di memoria a 2 livelli (cache set associativa a 2 vie, $\sigma=8$, 1K insiemi, on chip, memoria principale interallacciata con 4 moduli da 1M parole ciascuna, $\tau_M = 50\tau$, off chip):

- se ne valutino le prestazioni su un'architettura D-RISC pipeline con unità EU_{slave} che calcola la moltiplicazione fra interi in $2t$
- se ne fornisca il working set e il numero di fault di cache
- si ottimizzi il codice prodotto, stimando il guadagno ottenuto in termini di tempo di servizio

Successivamente, si consideri il caso in cui il calcolo del prodotto fra vettori avviene mediante una funzione (parametri in ingresso: indirizzi dei vettori e lunghezza, parametri in uscita: risultato, tutti passati in memoria). Si fornisca il codice della procedura e si discutano le eventuali variazioni prestazionali.

Domanda 2

Si consideri un'unità U che contiene al proprio interno una memoria M da 8K parole. L'unità è interfacciata a due unità U_1 ed U_2 dalla quale riceve rispettivamente interi e un segnale di pura sincronizzazione. E' interfacciata inoltre a due unità U_3 ed U_4 alle quali invia interi. L'unità implementa un'unica operazione esterna:

- ricerca del numero di elementi pari in M minori dell'intero ricevuto da U_1 e invio ad una tra U_3 o U_4 del risultato.

All'inizio delle operazioni, U invia il risultato calcolato ad U_3 . In caso riceva il segnale da U_2 , a partire da quel momento U invia i risultati ad U_3 , se prima li inviava a U_4 , oppure a U_4 se prima li inviava a U_3 . Lo scambio vale anche per l'operazione eventualmente in esecuzione quando U riceve il segnale da U_2 . Dell'unità U si determini il tempo di servizio in funzione di t_p . Si hanno a disposizione componenti standard ALU in grado di sommare o sottrarre interi in $5t_p$.