

Prima prova di verifica intermedia

17 dicembre 2009

Domanda 1

Una unità di elaborazione U contiene due componenti logici memoria A e B di $N = 64K$ parole da 32 bit, e può comunicare in ingresso con l'unità U_M e in uscita con le unità U_0, \dots, U_{31} .

Siano OP un valore booleano, J un indirizzo di A e B , W l'identificatore unico di una delle unità U_0, \dots, U_{31} , e OUT un valore di 32 bit da inviare ad una delle unità U_0, \dots, U_{31} . U Riceve da U_M messaggi (OP, J, W) .

- Se $OP = 0$: se le locazioni di A e B di indirizzo J hanno uguale contenuto, U calcola $A[J] + B[J]/64$, altrimenti calcola $A[J] - B[J]\%128$; il risultato è scritto nella medesima locazione di A ed inviato all'unità identificata da W .
- Se $OP = 1$: U scambia i contenuti di tutte le celle di A con quelle di B aventi lo stesso indirizzo, e comunica la fine di tale operazione a U_M . U_M prosegue la sua elaborazione e può richiedere una ulteriore operazione senza attendere il risultato della precedente.

Le due operazioni esterne sono equiprobabili.

Sono imposti i seguenti vincoli:

- 1) l'operazione con $OP = 0$ deve essere eseguita in un singolo ciclo di clock,
- 2) i componenti logici memoria hanno un solo ingresso per l'indirizzamento.

I numeri sono rappresentati in complemento a due. È noto il ritardo di stabilizzazione t_p di una porta logica con al più 8 ingressi. Le ALU disponibili sono a 32 bit ed hanno un ritardo di stabilizzazione uguale a $5t_p$. Ogni componente logico memoria A , B è realizzato mediante 16 componenti logici memoria identici con tempo di accesso $4t_p$.

- a) È richiesto il microprogramma di U in modo da minimizzare il tempo medio di elaborazione, e la valutazione di tale tempo, spiegando la soluzione.
- b) In generale, si indichino le due operazioni elementari $f(A, B) \rightarrow A$ e $g(A) \rightarrow C$ rispettivamente con $\mu 1$ e $\mu 2$, dove f e g sono funzioni realizzate con reti combinatorie note. Dire se la microoperazione

$\mu 1, \mu 2$

è computazionalmente equivalente alla sequenza $\mu 1; \mu 2$, oppure alla sequenza $\mu 2; \mu 1$, oppure a nessuna delle due. Spiegare la risposta *utilizzando concetti delle reti sequenziali*. Esempificare questo caso con riferimento alla soluzione del punto a).

Domanda 2

Si consideri un programma che opera su una lista linkata, in cui ogni elemento contiene due puntatori ad altrettanti array di interi, ed applica a tali array una procedura data. *Ogni array ha una propria dimensione*. I parametri d'ingresso della procedura, che includono anche le dimensioni dei due array, sono allocati in celle di memoria consecutive a partire dall'indirizzo logico 2^{20} . La procedura non ha parametri di uscita.

- a) Compilare il programma in D-RISC, spiegando chiaramente come il compilatore effettua la scelta della, e realizza la, modalità per il passaggio dei parametri alla procedura.
- b) Spiegare come il compilatore tiene conto del fatto che certi valori sono di tipo intero ed altri sono di tipo indirizzo.
- c) Spiegare quali registri generali sono inizializzati a compilazione; spiegare come vengono rese possibili l'inizializzazione dei registri generali e l'inizializzazione di variabili in memoria; spiegare come si comporta il compilatore nei confronti dei registri generali non inizializzati e delle variabili in memoria non inizializzate.