

## Architettura degli Elaboratori, 2006-07

Appello del 10 settembre 2007

### Domanda 1

Una unità di elaborazione  $U$  riceve da  $U_M$  messaggi del tipo (IDVETT, IDDEST, VAL) dove IDVETT (20 bit) è l'identificatore unico di un vettore di 1K interi, IDDEST (7 bit) è l'identificatore unico di una unità appartenente a  $\{U_0, \dots, U_{127}\}$ , e VAL è un intero (32 bit).

$U$  è collegato ad una gerarchia di memoria memoria principale – cache con blocchi di 8 parole. La cache, che è realizzata sullo stesso chip di  $U$ , usa il metodo diretto e, per le scritture, il metodo Write-Through. La memoria principale ha capacità 1G parole ed è interallacciata con 8 moduli, ognuno con ciclo di clock uguale a  $20 \tau$ , dove  $\tau$  è il ciclo di clock di  $U$ . La latenza di trasmissione dei collegamenti inter-chip è di  $10 \tau$ .

I vettori identificati da IDVETT sono memorizzati in modo consecutivo l'uno rispetto all'altro.

$U$  deve scrivere VAL in tutte quelle componenti, del vettore identificato da IDVETT, che hanno valore minore di VAL, ed inviare il numero di scritture effettuate all'unità identificata da IDDEST.

Scrivere il microprogramma di  $U$  e valutarne il tempo medio di elaborazione in funzione della probabilità  $p$  che una componente del vettore sia minore di VAL, e del ritardo di stabilizzazione  $t_p$  di una porta logica con al più 8 ingressi, sapendo che una ALU ha ritardo  $5t_p$  e l'impulso di clock dura  $t_p$ .

Non è consentito lasciare parti di microprogramma non specificate o generiche (il microprogramma non deve contenere "...").

### Domanda 2

a) Compilare in assembler Risc un processo  $U$  corrispondente all'algoritmo di cui alla Domanda 1, dove  $U_M$  e  $\{U_0, \dots, U_{127}\}$  sono altrettanti processi.

Valutare il tempo di completamento della sola parte di puro calcolo, per una architettura general-purpose che disponga della stessa gerarchia di memoria della Domanda 1.

Le primitive di comunicazione tra processi sono disponibili sotto forma di procedure con parametri in memoria passati per indirizzo via registri generali.

b) Nel caso che  $U_M$  e  $\{U_0, \dots, U_{127}\}$  siano unità di I/O, viste come processi esterni, spiegare in cosa differisce il supporto delle primitive *send* eseguite da  $U$  rispetto al caso del punto a).