

Reti Logiche

Appello del 25 ottobre 2007

Cognome e nome: Matricola:
 N.O. V.O.

(D1 – 60%) Un'interfaccia IFMVP opera come *coprocessore* per il calcolo di prodotti matrice-vettore $\mathbf{y} = \mathbf{M}\mathbf{x}$, dove $\mathbf{x} = \{x_i, 0 \leq i < 8\}$ e $\mathbf{y} = \{y_i, 0 \leq i < 8\}$ sono vettori a 8 componenti e $\mathbf{M} = \{M_{ij}, 0 \leq i, j < 8\}$ è una matrice 8×8 ; sia le componenti dei vettori che gli elementi della matrice sono numeri floating-point a 64 bit. L'interfaccia riceve dalla CPU PD-32 un vettore \mathbf{x} e un intero k che identifica una tra 128 matrici \mathbf{M} immagazzinate in una ROM residente sulla stessa interfaccia, e restituisce alla CPU il vettore prodotto \mathbf{y} tale che $y_i = \sum_{j=0}^7 M_{ij}x_j$.

Per l'esecuzione dei calcoli relativi, l'interfaccia utilizza *un singolo* modulo FPMA (*Floating-Point Multiply Add*) che accetta in ingresso tre operandi floating-point a 64 bit A, B, C e produce in uscita un risultato floating-point a 64 bit $R = A + BC$; tale operazione viene completata in un tempo non superiore a 10 periodi di System Clock.

Progettare l'hardware dell'interfaccia e illustrare le temporizzazioni relative.

(D2 – 15%) La *derivata* di una funzione di commutazione $f(x_1, x_2, \dots, x_k, \dots, x_{n-1}, x_n)$ rispetto alla variabile x_k è definita come

$$\partial f / \partial x_k = f(x_1, x_2, \dots, 0, \dots, x_{n-1}, x_n) \oplus f(x_1, x_2, \dots, 1, \dots, x_{n-1}, x_n)$$

Data la funzione $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bar{x}_3x_4 + x_1(\bar{x}_3 \oplus x_4) + \bar{x}_1\bar{x}_4(x_2 \oplus x_3)$, determinare delle espressioni algebriche per le sue derivate rispetto a ciascuna delle variabili.

(D3 – 15%) Progettare una rete iterativa che accetta in ingresso un numero binario $X = x_{n-1}x_{n-2}\dots x_1x_0$ in complemento a 2 e produce in uscita il suo valore assoluto $Y = |X|$.

(D4 – 10%) Progettare un circuito divisore di frequenza per 3 che produca in uscita un'onda quadra quando al suo ingresso viene applicata un'onda quadra.