Soluzioni compitino 29 maggio 2003 - B

Esercizio 1 *Una possibile soluzione é la seguente:*

$$
\begin{array}{rl}
0: & cop \rightarrow K, N \rightarrow A, M \rightarrow C, 1 \\
1: & O_0 \quad (KA^0 = 00) \quad 2, \quad (KA^0 = 01) \quad 4; \quad (KC^n = 10) \quad 5; \quad (KC^n = 11) \quad 6 \\
2: & \overline{td(A)} + 1 + 1 \rightarrow B, A + 1 \rightarrow A, A + 1 \rightarrow C, 7 \\
3: & \overline{B} + 1 + 1 \rightarrow B, 7 \\
4: & td(A + 1) \rightarrow B, A \rightarrow C, 3 \\
5: & ts^3(A) + A \rightarrow A, \overline{C} + 1 \rightarrow C, 9 \\
6: & ts^3(A) + A \rightarrow A, 11 \\
7: & O_0 \quad (B^n = 0) \quad 0, \quad (B^n = 1) \quad 8 \\
8: & A + C \rightarrow A, B + 1 \rightarrow B, 7 \\
9: & O_0 \quad (C^n = 0) \quad 0, \quad (C^n = 1) \quad 10 \\
10: & td(A) \rightarrow A, C + 1 \rightarrow C, 9 \\
11: & O_0 \quad (C^n = 0) \quad 0, \quad (C^n = 1) \quad 12 \\
12: & ts(A) \rightarrow A, C + 1 \rightarrow C, 11
\end{array}
$$

La somma dei primi N numeri naturali é data da $N \cdot (N+1)/2$. La divisione per due non produce resto perché uno dei due fattori é pari. Poiché non disponiamo di un moltiplicatore, effettueremo il prodotto per somme successive. Conviene effettuare prima la divisione per 2, in modo da effettuare la metá delle somme e rendere cosí piú veloce l'esecuzione del microprogramma. Ora peró, per evitare errori bisogna dividere il fattore pari, e per questo nella microistruzione 1 si controlla il bit meno significativo del registro A.

Per quanto riguarda il caso in cui $cop = 1$, se M é positivo dobbiamo traslare a destra (dividere per 2) $9N$, altrimenti traslarlo a sinistra (moltiplicare per 2), il tutto per $|M|$ volte.

Esercizio 2 *La parte controllo dell'esercizio precedente é in figura 1.*

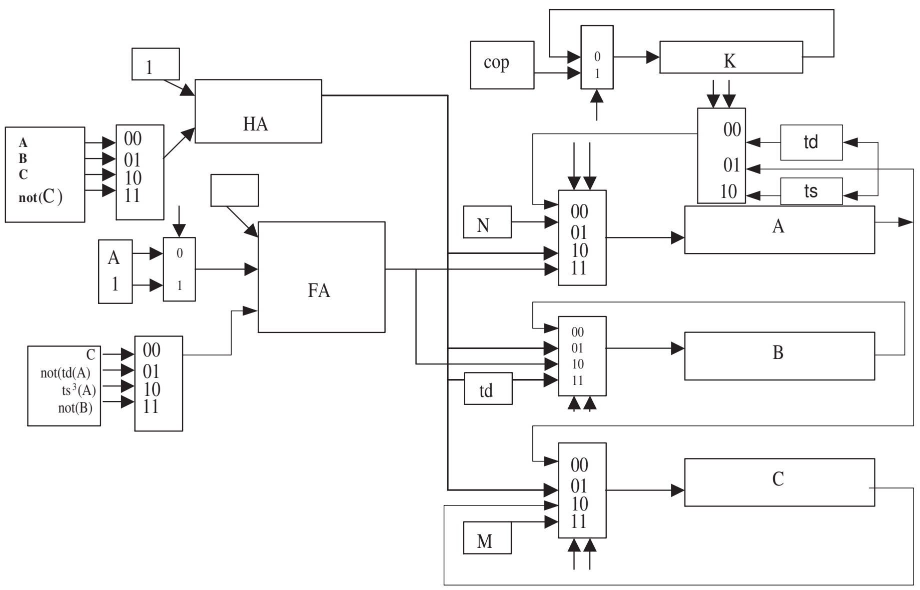

Figura 1: Parte operativa dell'esercizio 1

Esercizio 3 *Se indichiamo con $a_{i,j}$ l'elemento della matrice nella riga i e nella colonna j,* *quando arriviamo a "fine1" EAX contiene:*

$$min\, a_{10,j} + a_{1,1}$$

Da notare che, mentre la subroutine lascia in EAX il minimo elemento della riga, la sua prima istruzione fa sì che il valore minimo della riga precedente venga sovrascritto.

Esercizio 4

4.1 *Utilizzando la notazione del testo, é valida la seguente formula che descrive il ciclo di lettura:*

$$(\mathcal{N}_{ws} + 2)\, T - \left(T_{ad} + T_{ds} + \frac{1}{2}T\right) \geq T_r$$

dove abbiamo indicato con $T = 20ns$ la durata del ciclo di clock ($T = 1/f$), e con $(\mathcal{N}_{ws} + 2)$ il numero di cicli di clock necessari per completare l'operazione di lettura. Risolvendo rispetto a $\mathcal{N}_{ws}$ otteniamo:

$$\mathcal{N}_{ws} \geq 1.65 \Rightarrow \mathcal{N}_{ws} = 2$$

4.2 *Il tempo necessario a compiere un'operazione di scrittura risulta essere di $(T_{hd} + T_{ad}) = 108ns$, per un totale di $T_w = 6$ cicli di clock.*

4.3 *L 'operazione elementare (lettura + elaborazione + scrittura) comporta $4 + 5 + 6 = 15$ cicli di clock e coinvolge 2 byte. Il tempo per compiere l'operazione totale é perció:*

$$\mathcal{T}_{op} = 15T \cdot \frac{N}{2} = 300 \cdot 10^{-6} sec$$

4.4 *Se voglio diminuire il numero di wait state nell'operazione di lettura posso:*

Aumentare la frequenza f		*NO*
Scegliere uno slave con un T_{hd} minore		*NO*
Scegliere uno slave con un T_r minore	*SÍ*	

Infatti, mentre aumentare la frequenza fa aumentare il numero di wait-states, e il tempo T_{hd} é ininfluente per quanto riguarda l'operazione di lettura, il tempo di risposta T_r é il parametro da abbassare per diminuire $\mathcal{N}_{ws}$.

Esercizio 5 *Con questi dati abbiamo che l'indirizzo virtuale a 32 bit puó essere diviso in due parti: l'offset (12 bit meno significativi), e numero di pagina virtuale (i restanti 17 bit).*

5.1 *Avere un indirizzo di page frame a 12 bit signica avere 2^{12} pagine fisiche, ciascuna da 4 kilobyte, quindi:*

$$\mathcal{D}_{phys} = 16Mbyte$$

5.2 *Per effettuare la traduzione da indirizzo virtuale a fisico bisogna accostare all'offset l'indirizzo del frame nel quale é memorizzata la pagina. Per ottenere questo valore basta ricavarlo dalla entry della tabella delle pagine indirizzata dal numero di pagina virtuale. Se peró il bit P di tale entry é a zero significa che la pagina non é correntemente in memoria fisica e quindi viene sollevato un page fault. Abbiamo perció:*

Indirizzo Virtuale	***Page fault / Indirizzo fisico***
H FF73 25CD	*H 56F5CD*
H 6ABF F732	*H 379732*
H 21B5 02B1	*page fault*
H FF41 A262	*H 989262*