

PROVA SCRITTA DEL CORSO DI
CALCOLATORI ELETTRONICI
NUOVO ORDINAMENTO DIDATTICO
30 Giugno 2008

NOME:

COGNOME:

MATRICOLA:

ESERCIZIO 1 (9 punti)

Progettare una rete logica sequenziale che presenti un ingresso X e due uscite Y_1 e Y_0 . La prima è la somma attuale della sequenza dei bit, la seconda è il bit di riporto. Ad esempio:

Sequenza di ingresso X	010011001001
Somma attuale Y_1	011101110001
Riporto Y_0	000011110000

Si noti che il riporto all'istante $t+1$ va calcolato sommando al riporto all'istante t l'eventuale riporto della somma attuale con il bit di ingresso. Si richiede:

1. il diagramma degli stati;
2. la tabella delle transizioni mediante l'uso di flip flop JK;
3. il calcolo delle forme minime per le variabili di eccitazione dei flip flop e per l'uscita impiegando le mappe di Karnaugh.

ESERCIZIO 2 (9 punti)

Implementare una funzione Assembly MIPS che calcoli il prodotto scalare di due vettori v e w , dati i rispettivi indirizzi iniziali in $\$4$ e in $\$5$ e la relativa dimensione N in $\$6$ (si assuma sempre $N > 0$). Il risultato deve essere restituito in $\$7$.

Vincolo: si utilizzino il minimo numero possibile di registri temporanei.

ESERCIZIO 3 (7 punti)

1. Si consideri una memoria a disco con le seguenti caratteristiche: velocità di rotazione 5400 giri/min, tempo necessario a spostarsi da una traccia alla successiva pari a 3 ms, settori da 512 byte, 200 settori per traccia. Calcolare il tempo necessario per leggere un file di 100 kbyte ipotizzando che:
 - a. (2 punti) Il file sia stato registrato in settori consecutivi di una stessa traccia e la testina si trovi posizionata sul primo blocco del file.
 - b. (2 punti) La distanza fra due blocchi successivi del file sia mediamente pari a 3 tracce (N.B.: 1 "blocco" del file è registrato in 1 settore del disco).
2. (3 punti) Si consideri una gerarchia di memoria a due livelli: cache e memoria primaria. Se il tempo di accesso alla memoria primaria è pari a T e quello relativo alla cache è pari a $T/5$, trovare il valore dell'hit ratio per cui il tempo di accesso medio alla gerarchia di memoria è pari a $2T/5$.

ESERCIZIO 4 (8 punti)

Sia data la seguente lista di processi (si supponga che l'istante iniziale sia 0):

Job	Tempo di Arrivo	Tempo di CPU richiesto
1	0.0	2.0
2	1.2	1.1
3	2.0	0.7
4	2.5	1.2

1. (3 punti) Mostrare la sequenza di esecuzione dei job usando un grafico (tempo, job), qualora si impieghi la politica di scheduling SJF monoprogrammata.
2. (2 punti) Calcolare il tempo di *turnaround* medio e il tempo di *turnaround* pesato medio.
3. (3 punti) Spiegare in modo chiaro e sintetico la gestione della memoria in un sistema operativo, con particolare riferimento alla paginazione, alla segmentazione e ai vantaggi e svantaggi di queste due tecniche.

ESERCIZIO 1

Soluzione.

Diagramma degli stati e tabella delle transizioni.

La macchina presenta due uscite: con la prima indichiamo il bit somma (Y_1), con la seconda il bit di riporto (Y_0).

Dal diagramma e dalla tabella di flusso si può facilmente vedere che gli stati necessari sono quattro: i due bit che servono per rappresentarli possono essere utilizzati come bit di uscita.

X è il bit di ingresso.

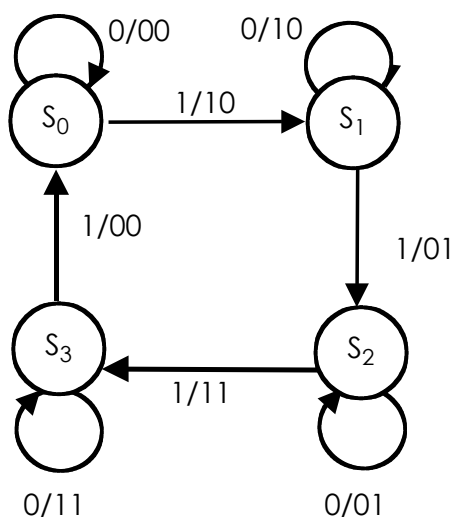


Tabella di flusso

Stato iniziale	Stato finale/uscita	
	$x = 0$	$x = 1$
S_0	$S_0/00$	$S_1/10$
S_1	$S_1/10$	$S_2/01$
S_2	$S_2/01$	$S_3/11$
S_3	$S_3/11$	$S_0/00$

Tabella delle transizioni (FF-JK)
 Y' indica lo stato futuro

Y_1	Y_0	x	Y'_1	J_1	K_1	Y'_0	J_0	K_0
0	0	0	0	0	d	0	0	d
0	0	1	1	1	d	0	0	d
1	0	0	1	d	0	0	0	d
1	0	1	0	d	1	1	1	d
0	1	0	0	0	d	1	d	0
0	1	1	1	1	d	1	d	0
1	1	0	1	d	0	1	d	0
1	1	1	0	d	1	0	d	1

Tabella di eccitazione di un flip-flop JK

$Q(t)$	$Q(t+1)$	J	K
0	0	0	d
0	1	1	d
1	0	d	1
1	1	d	0

Minimizziamo il numero di porte logiche con le mappe di Karnaugh:

$Y_1 Y_0$		x			
		00	01	11	10
x	0			d	d
	1	1	1	d	d

$J_1 = x$

$Y_1 Y_0$		x			
		00	01	11	10
x	0	d	d		
	1	d	d	1	1

$K_1 = x$

		Y ₁ Y ₀			
x		00	01	11	10
	0		d	d	
	1		d	d	1

$J_0 = xY_1$

		Y ₁ Y ₀			
x		00	01	11	10
	0	d			d
	1	d		1	d

$K_0 = xY_1$

ESERCIZIO 2

Soluzione.

$\$9 \leftarrow v[i]; \$10 \leftarrow w[i]$

```
scalar_prod:    addi $29, $29, -8
                sw $9, 0($29)
                sw $10, 4($29)
                move $7, $0
for:            lw $9, 0($4)
                lw $10, 0($5)
                mul $9, $9, $10
                add $7, $7, $9
                addi $6, $6, -1
                addi $4, $4, 4
                addi $5, $5, 4
                bne $6, $0, for
exit:          lw $9, 0($29)
                lw $10, 4($29)
                addi $29, $29, 8
                jr $31
```

ESERCIZIO 3

Soluzione

1. $T_{rot} = 60/V_{rot} = 11,11 \text{ ms}$

$T_{lat} = T_{rot}/2 = 5,56 \text{ ms}$

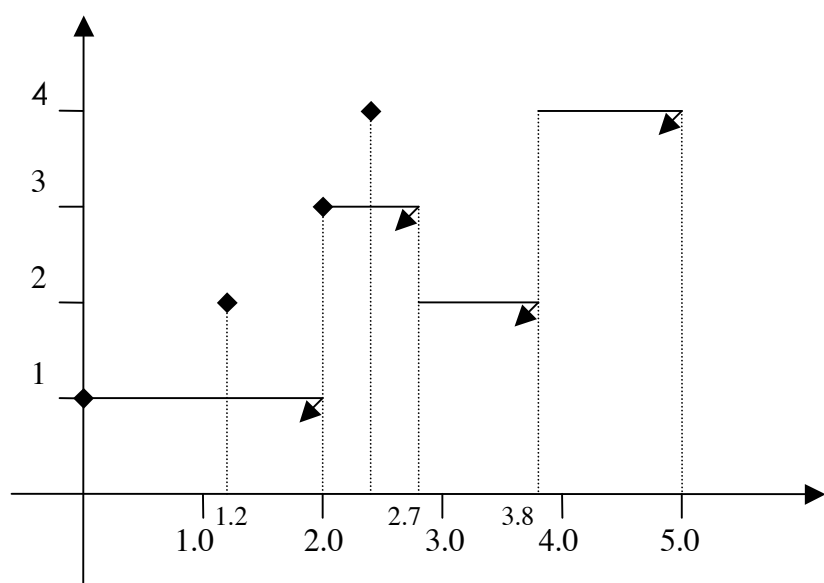
$T_{trasf} (1 \text{ settore}) = T_{trasf} \text{ traccia} / (n.ro \text{ settori}) = T_{rot}/200 = 55,6 \mu\text{s}$

1. Il file contiene $100k/512 = 200$ blocchi, dunque è interamente contenuto in una traccia. Il tempo di lettura coincide con il tempo di trasferimento (la testina è posizionata sul primo settore, dunque tempo di posizionamento e di latenza sono nulli) e questo coincide con il tempo di rotazione: $T_{lett \text{ file}} = T_{rot} = 11,11 \text{ ms}$

2. $T_{lett \text{ file}} = (100k/512) * (3 * 3 \text{ ms} + 5,56 \text{ ms} + 55,6 \mu\text{s}) = 2,932312 \text{ s}$

2. L'equazione risolutiva e': $2T/5 = H(T/5) + (1-H)(T + T/5)$

Da questa si ricava il valore di $H = 4/5 = 0.8$

ESERCIZIO 4**Soluzione**

1.

2.

Job	Arrivo	Start	Finish	CPU time	Turnaround	W.turnaround
1	0.00	0.00	2.00	2.00	2.00	1.00
2	1.20	2.70	3.80	1.10	2.60	2.36
3	2.00	2.00	2.70	0.70	0.70	1.00
4	2.50	3.80	5.00	1.20	2.50	2.08
Average					1.95	1.61

3.

Vedere i lucidi del corso.