

**PROVA SCRITTA DEL CORSO DI  
CALCOLATORI ELETTRONICI  
NUOVO ORDINAMENTO DIDATTICO (7 CFU)**

15 Dicembre 2010

**NOME:**

**COGNOME:**

**MATRICOLA:**

**ESERCIZIO 1 (8 punti)**

- (5 punti) Scrivere la tabella di transizione **completa**, ovvero con tutti i valori dello stato successivo dati quelli degli ingressi e dello stato presente, di un flip flop JK, e implementarlo con il numero minimo di porte logiche. Disegnare il circuito del flip flop nella configurazione "sincrona".
- (3 punti) Ottenere un flip flop T da un flip flop JK.

**ESERCIZIO 2 (6 punti)**

La memoria di un calcolatore è gestita con una tecnica di 'paginazione su richiesta'. Si consideri la seguente richiesta di pagine:

2, 3, 4, 3, 2, 4, 3, 2, 4, 5, 6, 7, 5, 4, 2, 4, 5, 2, 6, 7, 2

Se la memoria contiene complessivamente quattro pagine calcolare il numero di 'page faults' nei seguenti due casi:

- (2 punti) strategia di rimpiazzamento delle pagine FIFO.
- (2 punti) strategia di rimpiazzamento delle pagine LRU.
- (2 punti) spiegare in modo chiaro e sintetico cos'è, a cosa serve e come è strutturata una Page Map Table (PMT).

**ESERCIZIO 3 (7 punti)**

Si consideri l'area di memoria data a fianco. Si implementi in Assembly MIPS una funzione `esegui(k)` tale che per  $k=0$  esegua l'istruzione contenuta nell'indirizzo 1000 e per  $k=1$  esegua l'istruzione all'indirizzo 1008, ritornando infine al chiamante. Per tutti gli altri valori di  $k$ , la funzione ritorna al chiamante.

Si modifichi il contenuto delle locazioni 1004 e 1012 in modo da completare l'implementazione di `esegui(k)`. Si supponga che  $k$  sia contenuta nel registro  $\$7$ .

Indirizzo	Contenuto
1000	add \$4, \$5, \$6
1004	
1008	sub \$4, \$5, \$6
1012	

**ESERCIZIO 4 (5 punti)**

- (3 punti) Un disco presenta le seguenti caratteristiche: 6000 giri/min, 10 settori per traccia, tempo di posizionamento da una traccia a quella adiacente 2 ms, 64 B per settore. Calcolare il tempo medio di lettura di un blocco da 1 KB da disco, nell'ipotesi che i settori da trasferire si trovino, mediamente, uno ogni due tracce. Si supponga inoltre che la testina sia posizionata sul primo settore da trasferire.
- (2 punti) Calcolare di quanto si ridurrebbe il tempo di trasferimento del blocco da 1 KB, qualora i settori fossero disposti lungo le tracce in modo da poter trasferire il blocco con la massima velocità.

**ESERCIZIO 5 (7 punti)**

Sia data la seguente lista di processi (si supponga che l'istante iniziale sia 0.0):

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

Mostrare la sequenza di esecuzione dei job usando un grafico (tempo, job). Calcolare il tempo di turnaround medio e il tempo di turnaround pesato medio, qualora si impieghi la politica di scheduling SJF.

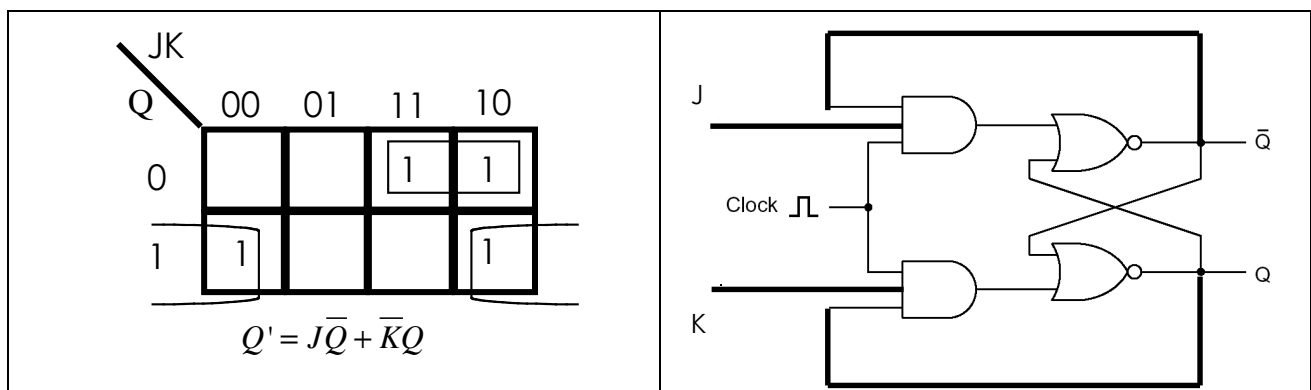
## ESERCIZIO 1

### Soluzione

1. Indicando con Q e Q' lo stato attuale e quello successivo, la tabella di transizione del flip flop JK è la seguente:

J	K	Q	Q'
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Per l'implementazione col numero minimo di porte logiche ci serviamo del metodo delle mappe di Karnaugh. A fianco abbiamo il disegno del relativo circuito nella configurazione "sincrona", realizzata con porte AND e NOR.



2. Per ottenere un flip flop T è sufficiente connettere fra loro gli ingressi J e K.

## ESERCIZIO 2

### Soluzione

1. Page trace nel caso di strategia di rimpiazzamento delle pagine FIFO (x = hit)

Tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Richieste	2	3	4	3	2	4	3	2	4	5	6	7	5	4	2	4	5	2	6	7	2
Pagine	2	3	4	4	4	4	4	4	4	5	6	7	7	7	2	4	5	5	6	7	2
		2	3	3	3	3	3	3	3	4	5	6	6	6	7	2	4	4	5	6	7
			2	2	2	2	2	2	2	3	4	5	5	5	6	7	2	2	4	5	6
										2	3	4	4	4	5	6	7	7	2	4	5
Hit				x	x	x	x	x	x				x	x				x			

Hit ratio = 9/21; Page faults = 12/21

2. Page trace nel caso di strategia di rimpiazzamento delle pagine LRU (x = hit)

Tempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Richieste	2	3	4	3	2	4	3	2	4	5	6	7	5	4	2	4	5	2	6	7	2
Pagine	2	3	4	3	2	4	3	2	4	5	6	7	5	4	2	4	5	2	6	7	2
		2	3	4	3	2	4	3	2	4	5	6	7	5	4	2	4	5	2	6	7
			2	2	4	3	2	4	3	2	4	5	6	7	5	5	2	4	5	2	6
										3	2	4	4	6	7	7	7	7	4	5	5
Hit				x	x	x	x	x	x				x	x		x	x	x			x

Hit ratio = 12/21; Page faults = 9/21

3) Vedi dispense del corso.

### ESERCIZIO 3

#### Soluzione

```
esegui:
    addi $29, $29, -8
    sw $8, 0($29)
    sw $1, 4($29)
    addi $1, $0, 1
    beq $7, $0, esegui_0:
    beq $7, $1, esegui_1:
exit:
    lw $8, 0($29)
    lw $1, 4($29)
    addi $29, $29, 8
    jr $31

esegui_0:
    add $8, $0, 1000
    jr $8

esegui_1:
    add $8, $0, 1008
    jr $8
```

Le locazioni 1004 e 1012 devono contenere l'istruzione `j exit`.

#### ESERCIZIO 4

##### **Soluzione.**

1. Numero di settori da trasferire:  $1 \text{ KB} / (64 \text{ B/settore}) = 16 \text{ settori}$

$$T_{\text{rot}} = 60 / 6000 \text{ s} = 10 \text{ ms}$$

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

$$T_{\text{pos}} = T_{\text{sp}} * 2 = 2 \text{ ms} * 2 = 4 \text{ ms}$$

$$T_{\text{lett}} = T_{\text{rot}} / 10 = 1 \text{ ms}$$

$$T = T_{\text{lett}} + 15 * (T_{\text{lat}} + T_{\text{pos}} + T_{\text{lett}}) = 1 + 15 * (5 + 4 + 1) \text{ ms} = 151 \text{ ms}$$

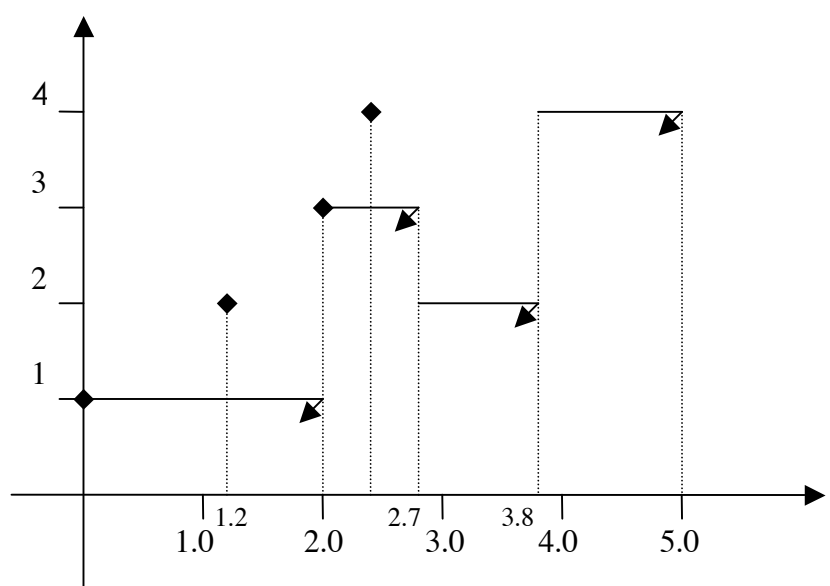
2. Caso migliore:

Tutti i settori sono contigui, ma saranno contenuti su due tracce adiacenti (sono 16 settori da trasferire, ma posso posizionarne al massimo 10 a traccia), quindi dovrò includere un tempo di spostamento:

$$T = 16 * T_{\text{lett}} + T_{\text{sp}} = 16 + 2 \text{ ms} = 18 \text{ ms}$$

Il tempo si riduce da 151 ms a 18 ms, quindi dell'88% ( $1 - 18/151 = 0.88$ )

**ESERCIZIO 5**  
**Soluzione.**



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