

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

28 Settembre 2010

**NOME:**

**COGNOME:**

**MATRICOLA:**

**ESERCIZIO 1 (8 punti)**

Progettare nei seguenti due modi una ALU che esegua le operazioni in tabella su due operandi A e B ad  $n$  bit:

s1	s0	c = 0	c = 1
0	0	A+B	A+B+1
0	1	A	A+1
1	0	B	B+1
1	1	A-B+1	A-B

dove s1 ed s0 sono due variabili di controllo.

1. (3 punti) Si utilizzi un parallel adder ad  $n$  bit e una opportuna rete logica. Si tenga conto che c è il bit di riporto del parallel adder.
2. (3 punti) Si sostituisca la rete logica al passo precedente con due MUX 4-1.
3. (2 punti) Disegnare lo schema logico di un parallel adder in termini dei full adder che lo costituiscono e calcolarne il tempo di ritardo, assumendo che quello di un singolo full adder sia pari a d.

**ESERCIZIO 2 (6 punti)**

Si consideri una gerarchia di memoria composta da una memoria cache di 512 parole ed una memoria principale di 2048 parole. Le parole sono raggruppate in blocchi di 64.

1. (2 punti) Illustrare come viene interpretato l'indirizzo di una generica parola nel caso in cui si utilizzino i metodi di indirizzamento diretto o completamente associativo.
2. (4 punti) Mostrare lo stato finale della memoria e il relativo cache hit per le due strategie di cui prima, nel caso in cui la sequenza di chiamate sia la seguente:  
1788 – 1746 – 616 – 459 – 637 – 1198 – 865 – 1952 – 74 – 779 – 1705 – 137.  
(N.B. Si ipotizzi una strategia di rimpiazzamento FIFO dove sia necessario).

**ESERCIZIO 3 (9 punti)**

Implementare in Assembly MIPS una funzione che, dati l'indirizzo iniziale di un vettore v (in \$4) e la sua dimensione (in \$5), scriva in \$6 il valore 1 se i componenti di v sono in ordine non decrescente, 0 altrimenti.

**ESERCIZIO 4 (4 punti)**

Un disco rigido presenta le seguenti caratteristiche: velocità di rotazione 7200 giri/min; tempo medio di posizionamento 2 msec; capacità di una traccia 100 kbyte. Calcolare il tempo medio di lettura di un blocco di 64 byte.

**ESERCIZIO 5 (6 punti)**

Sia data la seguente lista di processi:

Processo	Tempo di arrivo	Tempo di CPU	Memoria
1	0.0	1.6	120K
2	1.0	1.0	50K
3	1.8	2.0	300K

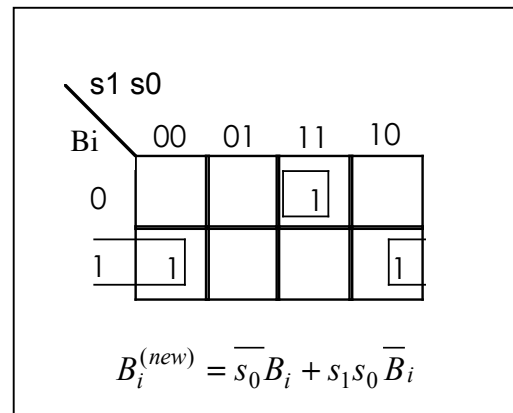
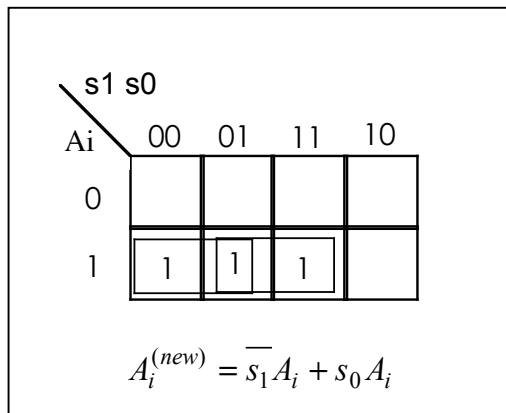
La memoria è gestita con partizioni statiche nell'ordine di 100K, 500K e 150K con strategia di allocazione Best Fit.

1. (4 punti) Mostrare, utilizzando il metodo grafico, la sequenza di esecuzione dei processi qualora si impieghi la politica di scheduling FIFO multiprogrammata, indicando in quale partizione i processi vengono allocati (memoria inizialmente vuota).
2. (2 punti) Calcolare il tempo di turnaround medio e il tempo di turnaround pesato medio.

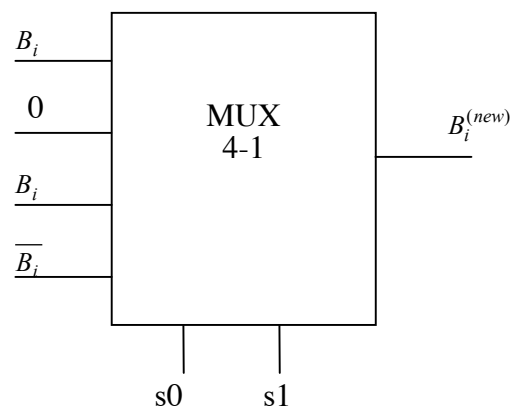
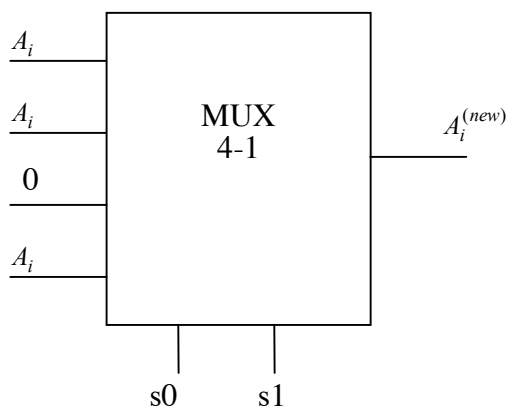
## ESERCIZIO 1

### Soluzione

1. Una semplice ispezione visiva della tabella ci conduce immediatamente alle mappe di Karnaugh relative alle reti logiche a monte del parallel adder. Indicando con  $A_i$  e  $B_i$  l' $i$ -esimo bit del primo e del secondo addendo, si calcolano le forme minime per l'espressioni degli addendi in ingresso al parallel adder.



2. In questo caso è sufficiente connettere gli addendi nella forma voluta (diretta o negata, oppure in forma costante), ai quattro ingressi di ciascun multiplexer, lasciando il compito di selezionare quelli opportuni alle due variabili di controllo.



3. Si vedano le dispense del corso.

## ESERCIZIO 2

### Soluzione

1. Il campo indirizzi avrà ampiezza 11 bit (devo indirizzare 2048 parole). Avremo 32 blocchi in primaria e 8 in cache.
  - a. Indirizzamento diretto.  
< TAG 2 bit > < Cache Index 3 bit > < Offset 6 bit >
  - b. Completamente associativo.  
< TAG 5 bit > < Offset 6 bit >

2. Indirizzamento diretto.

	1788	1746	616	459	637	1198	865	1952	74	779	1705	137
B.F.	27	27	9	7	9	18	13	30	1	12	26	2
C.I.	3	3	1	7	1	2	5	6	1	4	2	2
Hit		X			X							

Blocco 0	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7
	576...639	1152...1215	1728...1792	768...831	832...895	1920...1983	448...511
	64...127	1664...1727					
		1152...1215					
-	64...127	128...191	1728...1792	768...831	832...895	1920...1983	448...511

3. Completamente associativo.

	1788	1746	616	459	637	1198	865	1952	74	779	1705	137
B.F.	27	27	9	7	9	18	13	30	1	12	26	2
Hit		X			X							

Blocco 0	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7
1728...1791	576...639	448...511	1152...1215	832...895	1920...1983	64...127	768...831
1664...1727							
1664...1727	128...191	448...511	1152...1215	832...895	1920...1983	64...127	768...831

### ESERCIZIO 3

#### Soluzione

$\$8 \leftarrow i; \$9 \leftarrow v[i]; \$10 \leftarrow v[i+1]$   
 $\$11 \leftarrow v[i+1] < v[i]$

```
non_decr:    addi $29, $29, -20
             sw $4, 0($29)
             sw $8, 4($29)
             sw $9, 8($29)
             sw $10, 12($29)
             sw $11, 16($29)
             subi $5, $5, 1
             move $11, $0
             addi $6, $0, 1
             move $8, $0
for :        beq $8, $5, exit1
             lw $9, 0($4)
             lw $10, 4($4)
             slt $11, $10, $9
             bne $11, $0, exit2
             addi $4, $4, 4
             addi $8, $8, 1
             j for
exit2:       move $6, $0
exit1:       lw $4, 0($29)
             lw $8, 4($29)
             lw $9, 8($29)
             lw $10, 12($29)
             lw $11, 16($29)
             addi $29, $29, 20
             jr $31
```

**ESERCIZIO 4****Soluzione.**

Tempo di rotazione  $t_{rot} = 60/7200 = 8.33 \text{ ms}$

Tempo di latenza  $t_{lat} = 1/2 t_{rot} = 4,167 \text{ ms}$

Tempo di trasferimento di un blocco da 64 byte  $t_{trasf} = 64 \cdot 60 / (100k \cdot 7200) = 5.21 \text{ } \mu\text{s}$

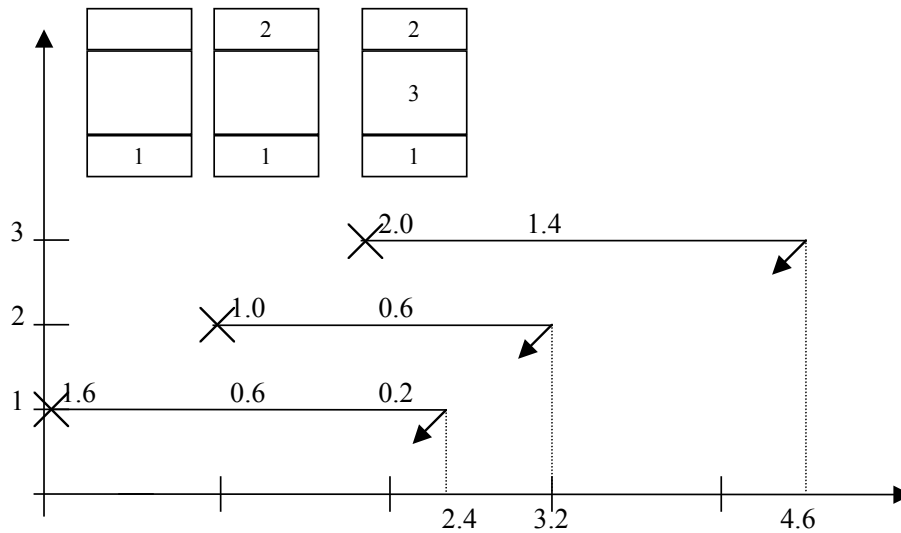
Tempo di lettura totale  $t_{lett} = t_{pos} + t_{lat} + t_{trasf} = 6.172 \text{ ms}$

(NOTA il tempo di trasferimento è praticamente irrilevante).

## ESERCIZIO 5

### Soluzione.

Grafico processo-tempo con politica FIFO multiprogrammata e allocazione Best Fit (gli indirizzi di memoria partono dal basso):



Processo	Arrivo	Fine	Turnaround	WT
1	0.0	2.4	2.4	1.5
2	1.0	3.2	2.2	2.2
3	1.8	4.6	2.8	1.4
Media			2.5	1.7