

Nome, cognome, matricola .....

## Calcolatori Elettronici (12AGA) – esame del 20.7.2022

**Domande a risposta chiusa** (è necessario rispondere correttamente ad almeno 6 domande).

Tempo: 15 minuti.

1	Si consideri un circuito sequenziale sincrono con 35 ingressi, 60 uscite e 240 stati. Qual è il numero minimo di flip flop necessari per la sua implementazione?		
2	Dove è memorizzata la Interrupt Vector Table in un sistema general purpose?	Nella memoria virtuale	A
		All'interno della memoria RAM o ROM	B
		All'interno della memoria RAM	C
		All'interno della memoria ROM	D
3	Si consideri una cache con le seguenti caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> <li>• 256 linee da 16 byte</li> <li>• Meccanismo direct mapping.</li> </ul> Assumendo che gli indirizzi emessi dal processore siano su 32 bit, qual è la dimensione del campo tag associato a ogni linea?	8 bit	A
		4 bit	B
		20 bit	C
		24 bit	D
4	Si consideri un sistema a processore che adotta l'architettura Isolated I/O; se il processore ha uno spazio di indirizzamento di $2^{18}$ byte e il sistema prevede uno spazio di indirizzamento per le periferiche pari a 1 Kbyte, quale sarà la dimensione massima della memoria indirizzabile dal sistema?	$2^{18}$ byte + 1 Kbyte	A
		$2^{18}$ byte – 1 Kbyte	B
		1 Kbyte	C
		$2^{18}$ byte	D
5	Si consideri un sistema che utilizza il meccanismo della memoria virtuale: quando si verifica il Page Fault?	Quando la pagina richiesta dal processore non si trova in memoria secondaria	A
		Quando la pagina richiesta dal processore non si trova in memoria principale	B
		Quando la pagina richiesta dal processore si trova in memoria principale	C
		Quando la pagina richiesta dal processore non si trova in cache	D
6	Quale caratteristica è propria del ripple carry adder?	il ritardo e l'area sono linearmente proporzionali al parallelismo	A
		è più lento del sommatore seriale	B
		è poco modulare	C
		è composto da moduli che generano un segnale di "generazione" ed uno di "propagazione"	D
5	Quale vantaggio introduce l'utilizzo di una Unità di Controllo Microprogrammata rispetto ad una Cablata?	Maggiore velocità	A
		Minor costo dell'hardware	B
		Maggiore affidabilità	C
		Maggiore facilità di progettazione	D

6	Quali vantaggi presenta il meccanismo del DMA?	Permette di ridurre i tempi di esecuzione delle operazioni di trasferimento da I/O verso memoria e viceversa	A	
		Riduce la complessità HW del sottosistema di I/O	B	
		Rende più semplici le operazioni di gestione dell'interrupt	C	
		Permette di semplificare il software di gestione dei trasferimenti da I/O verso memoria e viceversa	D	

9	Di che tipo è l'istruzione lw \$t2, (\$t1) ?	Tipo R	A	
		Tipo I	B	
		Tipo J	C	
		Tipo A	D	

10	Si divida il contenuto del registro \$t0 per 4, utilizzando un'istruzione di shift.	
----	---	--

# Risposte corrette

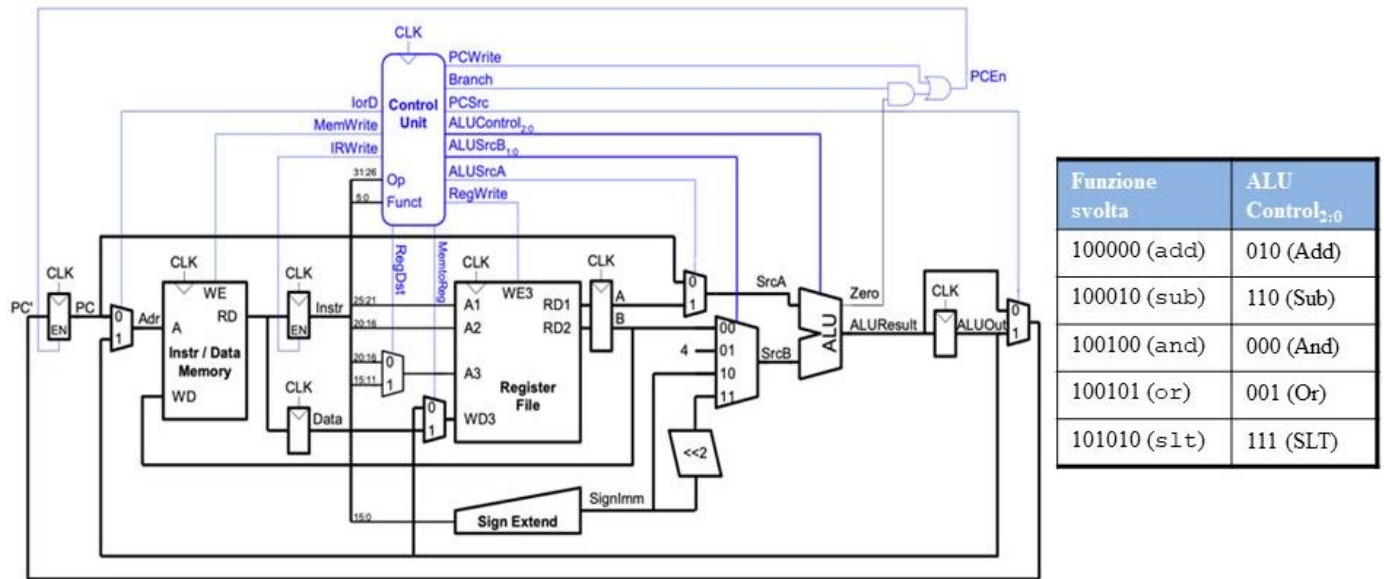
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	C	C	D	B	A	D	A	B	

Domanda 10

sra \$t0, \$t0, 2

**Domande a risposta aperta** (sino a 5 punti per ogni domanda) – Non è possibile consultare alcun materiale -  
Tempo: 40 minuti.

11	Utilizzando la tabella riportata, si elenchino le micro-operazioni eseguite da un processore MIPS durante la fase di esecuzione (ignorando la fase di fetch) dell'istruzione lw \$s1, 100(\$s2).
----	--

[illegible]

12	<p>Progettare un circuito per il controllo di un motore elettrico. Il circuito riceve in ingresso i segnali relativi ai controlli di accensione (<math>A=1</math>) e spegnimento (<math>S=1</math>). In caso di pressione simultanea, <math>S</math> prevale su <math>A</math>.</p> <p>Se il motore è acceso (spento) e arriva un altro segnale di accensione (spegnimento), il circuito deve ignorare il segnale.</p> <p>Il circuito ha una uscita <math>O</math> con il seguente comportamento: <math>O=0</math> (motore spento), <math>O=1</math> (motore acceso).</p> <p>Scrivere la tabella della verità e trovare le funzioni minime.</p>
----	---

13	<p data-bbox="113 60 678 100">Con riferimento ad un'architettura a pipeline ideale</p> <ul data-bbox="159 100 997 168" style="list-style-type: none"><li data-bbox="159 100 726 134">• se ne descriva l'architettura e il funzionamento</li><li data-bbox="159 134 997 168">• si elenchino le principali cause che ne limitano il comportamento ideale.</li></ul>
----	---

14	<p>Con riferimento al meccanismo del DMA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Si descrivano le funzionalità offerte dal DMA Controller</li><li>• Si evidenzino i vantaggi offerti dal DMA rispetto ad altri meccanismi di trasferimento dati da/verso periferiche, quali l'I/O programmato o l'interrupt</li><li>• Si descrivano le connessioni tra il DMA controller e il resto del sistema</li><li>• Si illustrino i passaggi attraverso i quali avviene un trasferimento in DMA, partendo dalla fase di programmazione da parte della CPU.</li></ul>
----	--

Nome, Cognome, Matricola:.....

## Esercizio di programmazione

sino a 12 punti – è possibile consultare solamente il foglio consegnato con l'istruzione set MIPS - tempo: 60 minuti

Si scriva una procedura `clima` in linguaggio Assembly MIPS che fa parte del sistema di controllo di un climatizzatore, a partire dalla temperatura ambientale e dalla temperatura desiderata, e che regola l'intensità del flusso d'aria fredda in modo non lineare.

Se la temperatura ambientale è minore di quella desiderata, la procedura deve restituire il valore  $Y = -1$ . Altrimenti, il valore restituito è il seguente:

$$Y = K \cdot i$$

dove  $K$  è una costante e  $i$  è un indice intero calcolato nel modo riportato nel seguito.

Dato un vettore di interi `intervalli`, che contiene una serie di temperature  $T_0, T_1, \dots, T_{n-1}$ , che rappresentano differenze tra la temperatura ambientale e quella desiderata, l'indice  $i$  è quello del primo elemento di tale vettore che ha valore maggiore o uguale alla differenza tra la temperatura ambientale attuale e quella desiderata. Il vettore `intervalli` ha DIM elementi; se la differenza di temperatura è maggiore dell'ultimo elemento del vettore allora  $i = \text{DIM}$ .

Esempio:

```
intervalli: .byte 0 2 4 7 10
```

Temperatura ambientale: 31

Temperatura desiderata: 25

$K = 12$

Differenza di temperatura = 6,  $i = 3$  (il primo elemento del vettore di valore  $> 6$  è il valore 7, avente indice 3)

$$Y = 12 \cdot 3 = 36$$

I parametri vengono passati alla procedura attraverso i registri:

- \$a0 contiene la temperatura ambientale
- \$a1 contiene la temperatura desiderata
- \$a2 contiene l'indirizzo del vettore `intervalli`
- \$a3 contiene l'indirizzo di una variabile di tipo *word* **costante**, inizializzata al valore di  $K$ .

Si lavori nell'ipotesi di non avere *overflow* durante i calcoli.

Di seguito un esempio di programma chiamante:

DIM=5

.data

costante: .word 12

intervalli: .byte 0 2 4 7 10

.text

.globl main

.ent main

```
main: subu $sp, $sp, 4
      sw $ra, ($sp)
      ...
      li $a0, 31
      li $a1, 25
      la $a2, intervalli
      la $a3, costante
      jal clima
      ...
      lw $ra, ($sp)
      addiu $sp, $sp, 4
      jr $ra
.end main
```