

Nome, cognome, matricola .....

## Calcolatori Elettronici (12AGA) – esame del 2.7.2024

**Domande a risposta chiusa** (è necessario rispondere correttamente ad almeno 6 domande).  
Non è possibile consultare alcun tipo di materiale. Tempo: 15 minuti.

1	Si consideri una RAM con architettura a vettore composta da 1024 parole da 32 bit. Quante linee di parola saranno presenti al suo interno?		
2	Quale vantaggio offre un sommatore di tipo carry lookahead rispetto ad un sommatore di tipo ripple carry?	È più veloce	A
		È più semplice	B
		È più facile da modificare	C
		Consuma meno	D
3	Si consideri un'unità di controllo microprogrammata dotata di una memoria di microcodice composta da 1000 parole da 52 bit ciascuna. Quanti bit compongono il $\mu$ PC?	10	A
		1000	B
		52	C
		6	D
4	Si consideri un sistema a microprocessore di tipo special purpose che include una memoria ROM. Quale delle seguenti tipologie di informazione potrebbe essere memorizzata in tale memoria?	Il codice dell'applicazione	A
		Le variabili utilizzate dall'applicazione	B
		Lo stack	C
		La Memory Address Table	D
5	Quale vantaggio offre un arbitraggio basato su Polling rispetto ad uno basato su Daisy Chain?	Richiede un numero minore di linee	A
		Richiede un arbitro più semplice	B
		Permette di modificare le priorità dei moduli	C
		È più veloce	D
6	Si consideri un processore che indirizza una memoria da 1Mbyte dotato di una cache direct mapped composta da 64 linee da 16 byte ciascuna. A quale linea accede il cache controller quando il processore emette l'indirizzo seguente?  0000 1000 1100 0100 0011		
7	Quanto vale il parametro CPI ( <i>Clocks Per Instruction</i> ) per un processore RISC che esegue un normale programma?	Meno di 1	A
		1	B
		Tra 1 e qualche unità	C
		Qualche unità	D
8	Si consideri il momento in cui un processore MIPS interrompe il programma in corso di esecuzione a seguito di un'eccezione. Che cosa verrà eseguito subito dopo?	Il codice dell'Exception Handler	A
		Il codice della Interrupt Service Routine associata all'eccezione scatenata	B
		Il codice corrispondente all'istruzione il cui indirizzo è memorizzato nel registro EPC del coprocessore0	C
		Il processore si ferma e deve essere resettato	D
9	Quale dei seguenti frammenti di codice carica nel registro \$s0 il valore 0xFFFFFFFF?	ori \$s0, \$0, 0xFFFFFFFF	A
		ori \$s0, \$s0, 0xFFFFFFFF	B
		lui \$s1, 0xFFFF ori \$s0, \$s1, 0xFFFF	C
		addi \$s0, \$0, 1 sll \$s0, \$s0, 31	D

10	Assumendo che il registro \$s1 contenga il valore 0xAAAAAAAA, quale valore viene scritto in \$s0 dall'istruzione seguente? <i>andi \$s0, \$s1, 0xFFFF</i>	
----	--	--

Risposte corrette

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1024	A	A	A	C	4	C	A	C	0xAAAA

Nome, cognome, matricola .....

**Domande a risposta aperta** (sino a 5 punti per ogni domanda) – Non è possibile consultare alcun materiale -  
Tempo: 45 minuti.

11	<p>Si descriva il principio di località dei riferimenti riportando qualche esempio di comportamento che lo dimostri e spiegando le ragioni che lo supportano.</p> <p>Si riporti anche in quali contesti architettureali viene sfruttato il principio di località dei riferimenti.</p>
----	---

12	<p>Si elenchino le operazioni che si susseguono in un sistema a processore che utilizza il meccanismo dell'interrupt vettorizzato dal momento in cui una periferica attiva una richiesta di interrupt al momento in cui la CPU esegue la prima istruzione della corrispondente procedura di servizio dell'interrupt (ISR), elencando tra l'altro le operazioni necessarie per il salvataggio dello stato corrente.</p>
----	--

13	<p>Si consideri un processore connesso a una memoria da 1 Kbyte e dotato di una cache direct mapped composta da 8 linee da 32 byte ciascuna.</p> <p>Si assuma che la cache sia inizialmente vuota e che il processore esegua una serie di accessi in memoria in cui genera i seguenti indirizzi: 0001001010, 0111001100, 1000110100, 1100000000, 0101100110, 0001001000, 1010000010, 0010100010, 0111001000, 1100011000, 0001000000, 0000110100, 1010010010, 1001000000, 0011100000</p> <p>Per ogni accesso, si indichi la linea in cui si trova eventualmente il blocco di memoria referenziato e se l'accesso in cache determina un hit o un miss.</p> <p>Si specifichi il numero del blocco memorizzato in ciascuna linea della cache al termine della sequenza.</p>
----	---

---

14[illegible]

Nome, Cognome, Matricola:.....

## Esercizio di programmazione

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

Un meteorologo ha raccolto dati sulle temperature registrate in diverse aree della città di Torino per una settimana. Questi dati sono memorizzati in una matrice di byte dove ogni riga rappresenta un giorno della settimana e ogni colonna rappresenta una diversa area della città. Il meteorologo vuole sapere qual è stata la massima escursione termica in valore assoluto fra due giorni consecutivi nella stessa area e in quale giorno e area è stata registrata. I nomi delle aree della città non sono esplicitamente memorizzati nella struttura dati utilizzati per l’elaborazione.

	Aurora	Centro	Crocetta	SanPaolo	Cenisia	Cit Turin	SanSalvario	Vanchiglia	Lingotto
Giorno1	23	25	25	24	23	26	24	22	26
Giorno2	26	26	24	23	22	23	22	20	25
Giorno3	21	20	19	23	23	22	22	19	22
Giorno4	17	16	17	19	18	20	21	20	19
Giorno5	19	22	20	21	20	20	19	19	20
Giorno6	21	20	22	21	23	24	24	22	21
Giorno7	22	21	20	20	19	22	22	21	20

Si scriva una procedura **max\_excursion** che:

- Ritorni la massima escursione termica in valore assoluto nella matrice.
- Memorizzi gli **indici** corrispondenti al giorno e all'area in cui è stata registrata la massima escursione termica nelle variabili **max\_day** e **max\_area**. **Se ci sono più massimi coincidenti, si ritorni un giorno e un'area a piacere.**

Nell'esempio, la massima escursione termica si verifica tra il giorno 2 e il giorno 3 nell'area Centro (corrispondente alla seconda colonna). Il programma deve restituire 6 (valore assoluto dell'escursione termica), e salva 2 in **max\_day** (corrispondente al giorno 3) e 1 in **max\_area** (corrispondente a Centro, ossia alla colonna numero 1).

I parametri passati alla procedura sono nell'ordine:

- Indirizzo della matrice **temperatures**
- Indirizzo della variabile **max\_day**
- Indirizzo della variabile **max\_area**
- Numero di righe della matrice **num\_days**
- Numero di colonne della matrice **num\_areas**.

Di seguito un esempio di programma chiamante:

```
num_days = 7
num_areas = 9
.data
temperatures: .byte 23, 25, 25, 24, 23, 26, 24, 22, 26    #giorno 1
               .byte 26, 26, 24, 23, 22, 23, 22, 20, 25    #giorno 2
               .byte 21, 20, 19, 23, 23, 22, 22, 19, 22    #giorno 3
               .byte 17, 16, 17, 19, 18, 20, 21, 20, 19    #giorno 4
               .byte 19, 22, 20, 21, 20, 20, 19, 19, 20    #giorno 5
               .byte 21, 20, 22, 21, 23, 24, 24, 22, 21    #giorno 6
               .byte 22, 21, 20, 20, 19, 22, 22, 21, 20    #giorno 7
max_day:      .byte 0          # Variabile per il giorno di massima escursione
max_area:     .byte 0          # Variabile per l'area di massima escursione
.text
.globl main
.ent main
main:         subu $sp, $sp, 4
              sw $ra, ($sp)
              la $a0, temperatures
              la $a1, max_day
              la $a2, max_area
              li $a3, num_days
              li $t0, num_areas
              subu $sp,$sp,4
              sw $t0, ($sp)
              jal max_excursion
              addiu $sp, $sp, 4
              lw $ra, ($sp)
              addiu $sp, $sp, 4
              jr $ra
              .end main
```