

Nome, cognome, matricola .....

## Calcolatori Elettronici (12AGA) – esame del 5.2.2018 - A

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

Non è possibile consultare alcun tipo di materiale. Si utilizzi esclusivamente il foglio fornito. Tempo: 15 minuti.

1	Si consideri un'unità di controllo microprogrammata in cui la memoria di microcodice è composta da 458 parole da 52 bit ciascuna. Da quanti bit è composto il $\mu$ PC?		
2	Si consideri il generico circuito sequenziale sincrono (modello di Huffman): da che cosa dipende il numero dei flip flop?	Dalla massima frequenza operativa del circuito	A
		Dal numero degli ingressi del circuito	B
		Dal numero delle uscite del circuito	C
		Dal numero degli stati nel relativo diagramma	D
3	Che cosa viene automaticamente salvato dal processore nello stack all'atto dell'attivazione di una procedura di servizio dell'interrupt?	L'indirizzo di ritorno	A
		L'indirizzo di ritorno ed il registro di stato	B
		L'indirizzo di ritorno, il registro di stato ed i registri usati dalla procedura	C
		Nulla: è compito del codice della procedura salvare ciò che è necessario	D
4	Che cosa si intende per <i>full-adder</i> ?	Un circuito combinatorio che esegue la somma di $2 \times n$ bit in ingresso producendo $n+1$ bit in uscita	A
		Un circuito combinatorio che esegue la somma di tre bit in ingresso producendo due bit in uscita	B
		Un circuito combinatorio che esegue la somma di $2 \times n$ bit in ingresso producendo $n+1$ bit in uscita utilizzando $n$ moduli elementari connessi in cascata	C
		Un circuito sequenziale che esegue la somma di $2 \times n$ bit in ingresso producendo $n+1$ bit in uscita in $n$ colpi di clock	D
5	Che cosa si intende per <i>architettura di von Neumann</i> ?	L'architettura di un sistema di elaborazione che utilizza una singola memoria per codice e dati	A
		L'architettura di un sistema di elaborazione che utilizza una memoria per il codice e una memoria per i dati	B
		L'architettura di un sistema di elaborazione che non utilizza i dispositivi periferici per l'I/O	C
		L'architettura di un sistema di elaborazione che integra in un unico dispositivo la CPU, la memoria e le interfacce verso i dispositivi periferici	D
6	Si consideri un sistema composto da 20 unità che accedono ad un bus condiviso utilizzando un meccanismo di arbitraggio basato su polling. Quanti segnali sono necessari per l'arbitraggio?		
7	Perché le RAM dinamiche sono dotate di un circuito di rinfresco?	Per ridurre il tempo di accesso della memoria	A
		Per ridurre la probabilità che una radiazione provochi un errore nella memoria	B
		Per garantire che il contenuto della memoria possa essere preservato a lungo	C
		Per aumentare la vita utile del dispositivo	D
8	Si considerino le seguenti istruzioni MOV AX, BX AND AX, BX SUB VAR, AX ADD AX, VAR Quale tra di esse avrà il tempo di esecuzione più lungo, assumendo che VAR sia una variabile in memoria?	MOV AX, BX	A
		AND AX, BX	B
		SUB VAR, AX	C
		ADD AX, VAR	D
9	Si scriva un frammento di codice in Assembler x86 che lavori su una matrice $5 \times 5$ di valori interi senza segno su 16 bit memorizzata per righe in un vettore VETT e scriva in DX il valore più grande tra quelli della colonna più a destra.		

# Risposte corrette

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

Domanda 9 (esempio di soluzione)

```
LEA    SI, VETT
ADD    SI, 8
MOV    DX, 0
MOV    CX, 5
LAB:   CMP [SI], DX
JBE    DOPO
        MOV, DX, [SI]
DOPO:  ADD    SI, 10
LOOP   LAB
```

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

10	<p>Si progetti il circuito combinatorio minimo avente 4 ingressi <math>a, b, c, d</math> e una uscita <math>u</math> il cui valore è 1 se e solo se una delle seguenti condizioni è vera (essendo <math>I</math> il valore senza segno assunto dai 4 ingressi, dove <math>a</math> è il bit più significativo):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <math>I &lt; 2</math></li><li>• <math>6 &lt; I &lt; 9</math></li><li>• <math>11 &lt; I &lt; 13</math>.</li></ul>
11	<p>Si progetti un banco di memoria da 256M parole da 32 bit ciascuna usando moduli da 64Mbyte.</p>

12	<p>Si illustrino le funzionalità offerte da un DMA Controller e si elenchino i passaggi attraverso i quali avviene un trasferimento in DMA, partendo dalla fase di programmazione.</p>
13	<p>Si consideri un processore connesso a una memoria da 1Kbyte e dotato di una cache direct-mapped composta da 8 linee da 32 byte ciascuna. 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: 0010010101, 1011010111, 0111111001, 1000000100, 1000111100, 1110100111, 1111011001, 1000111100, 1001011101, 1001001111, 1010111110, 0001100100, 1000011101, 0100110001, 0110011001.</p> <p>Si specifichi il numero del blocco memorizzato in ciascuna linea della cache al termine della sequenza.</p>

## Esercizio di programmazione

Sino a 12 punti. È possibile consultare solamente l'Instruction Set Intel fornito. Tempo: 60 minuti

Una matrice di *word* di NUM righe e 3 colonne contiene informazioni riguardanti i prodotti acquistati dal cliente di un supermercato. Per ogni riga, i primi due elementi (*unsigned*) rappresentano il prezzo del prodotto, espresso in Euro e centesimi di Euro. Il terzo elemento può assumere il valore 0 o 1 e descrive se il prodotto è frutta o verdura, per cui deve essere pagato il prezzo del sacchetto biodegradabile, pari a SAC centesimi (il prezzo del sacchetto deve essere aggiunto ogni volta che il terzo elemento vale 1).

Un esempio di matrice è il seguente:

```
list      dw  4, 99, 0
          dw 16, 49, 0
          dw  2, 86, 1
          dw  3, 48, 1
          dw  8, 99, 0
          dw  4, 21, 1
```

In questo caso, con SAC pari a 2 centesimi, il totale è di 41 Euro e 8 centesimi.

Si scriva una procedura **totale** in linguaggio Assembly 8086 in grado di calcolare il prezzo totale da pagarsi per l'elenco dei prodotti, in Euro e centesimi di Euro, tenendo conto che

- NUM è una costante di valore massimo 500
- SAC è una costante di valore massimo 5.

La procedura riceve l'offset della matrice mediante *stack* e restituisce i due valori (Euro e centesimi) sempre mediante *stack*. In caso di overflow, deve essere restituita la coppia di valori esadecimali 0FFh, 0FFh.

Di seguito un esempio di programma chiamante:

```
SAC      EQU 2          ; massimo 5
NUM      EQU 6          ; massimo 500

.model small
.stack
.data
list      dw  4, 99, 0
          dw 16, 49, 0
          dw  2, 86, 1
          dw  3, 48, 1
          dw  8, 99, 0
          dw  4, 21, 1

.code
.startup
          SUB SP, 4
          PUSH OFFSET list
          call totale
          ADD SP, 2
          POP AX          ; Euro
          POP DX          ; centesimi

.exit
```