

1) Una cisterna è dotata di 4 pompe:  $P_A$  e  $P_C$  riempiono la cisterna,  $P_B$  e  $P_D$  la svuotano. Sapendo che la capacità delle pompe è di 5 (A), 4 (B), 7 (C) e 8 (D) litri/secondo si indichi (tramite tabella di verità) per quali configurazioni di pompe accese la vasca si riempirà. Si derivi e si semplifichi la corrispondente espressione booleana e si disegni il relativo circuito digitale.

Procedimento

Espressione booleana semplificata

Circuito digitale semplificato

2) Siano  $y$  e  $x$  le ultime due cifre della propria matricola in base 10 (es.: matricola 3465  $\rightarrow x = 5, y = 6$ ). Si consideri una CPU dotata di una cache di 1° livello con tempo di accesso pari a  $5 + y$  ns e una RAM con tempo di accesso pari a  $100 + (5 \cdot y) + x$  ns. Durante l'esecuzione di un programma, la CPU ha impiegato 6750 ns per leggere dalla memoria  $50 + (3 \cdot x) - y$  parole; sapendo che, all'inizio dell'esecuzione del programma,  $x + 9$  di tali parole erano già contenute nella cache di 1° livello e  $y + 11$  in quella di 2° livello e che durante l'esecuzione non è mai stato necessario rimpiazzare parole nelle cache, si calcoli il tempo di accesso a una parola della cache di 2° livello, esprimendo il risultato in ns.

Risultato (in ns)

Procedimento

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

3) Si trasformi in formato IEEE 754 singola precisione il numero ottenuto ponendo nelle caselle libere le due cifre meno significative della propria matricola e si fornisca il risultato in esadecimale. Il numero da convertire è negativo se la matricola è pari, positivo altrimenti.

Numero formato IEEE (in esadecimale)

|        |   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| $\pm?$ | 7 |  |  | 2 | 3 | ● | 4 | 3 | 7 | 5 | = |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|

**4)** Dato il seguente programma in linguaggio assembly, indicare (in esadecimale) il valore delle variabili Ris1, Ris2, Ris3, Ris4 e Ris5 al termine dell'esecuzione. Il programma è suddiviso in 5 frammenti tra loro indipendenti.

```
unsigned short int Mat=....;      // INSERIRE QUI LE 4 CIFRE MENO SIGNIFICATIVE DELLA
                                   PROPRIA MATRICOLA (trattandole come numero decimale)
```

```
unsigned char Vet [100];          // Vettore di 100 BYTE
unsigned short Ris1,Ris2,Ris3,Ris4,Ris5;    // WORD
```

```
MOV AX,Mat
PUSH AX
ROL AX,6
PUSH AX
POP BX
POP DX
MOV Ris1,DX
```

Ris1=

// -----

```
MOV AX,Mat
MOV BX,AX
AND AX,0ff01h
AND BX,10ffh
ADD AX,BX
DEC AX
MOV Ris2,AX
```

Ris2=

// -----

```
MOV AX,Mat
LEA ESI,Vet
MOV [ESI+3],AX
SHL AX,4
MOV [ESI+5],AX
MOV ECX,4
L3: MOV AL,[ESI+ECX+2]
    MOV [ESI+ECX+12],AL
    LOOP L3
MOV AL,[ESI+16]
MOV DX,AX
SUB AL,AL
MOV AH,DL
MOV Ris3,AX
```

Ris3=

// -----

```
MOV AX,Mat
OR EAX,0000ffffh
MOV BL,-3
IDIV BL ; Divis. con segno di AX per r/m8: ris. in AL, resto in AH
PUSH AX
POP Ris4
```

Ris4=

// -----

```
MOV AX,Mat
OR EAX,00000001h
AND EAX,0000000fh
XOR BX,BX
SUB BX,251
MUL BL ; Molt. senza segno di AL per r/m8: ris. in AX
MOV Ris5,AX
```

Ris5=

// -----

**Architetture degli elaboratori**

**Matricola:** \_\_\_\_\_

**Prova teorica 11-Feb-2019 (30 minuti)**

**Cognome:** \_\_\_\_\_ **Nome:** \_\_\_\_\_

**1) Elencare i tipi di ROM e per ciascuno indicare l'utilizzo tipico.**

**2) Indicare il tempo richiesto (come ordine di grandezza) per eseguire ciascuna delle tre fasi necessarie per la lettura di un settore in un disco magnetico.**

**3) Discutere brevemente le differenze esistenti tra bus PCI e PCI-Express.**

**4)** Qual è l'intervallo di numeri interi rappresentabile utilizzando  $n$  bit in complemento a 2?

**5)** Descrivere le differenze fra parallelismo a “livello di istruzione” e a “livello di processore”.

**6)** A cosa serve l'unità floating point in una CPU? Che differenze ci sono tra unità floating point e ALU?