

Esercizio 1 (2 punti): Si scriva la parola del codice di Hamming 4-a-3 corrispondente al messaggio 1011.

Esercizio 2 (4 punti): Si scriva -45 in complemento a due e poi gli si sommi -20. Per la codifica si usi il minor numero di bit che renda operandi e risultato rappresentabili.

Esercizio 3 (4 punti): Si sommino i due numeri in virgola mobile (formato con 8 bit di mantissa e 4 di esponente) $\langle 0; 10000011; 0011 \rangle$ e $\langle 1; 11001011; 1110 \rangle$. Si scriva il risultato nello stesso formato e poi lo si converta poi in base 10.

Esercizio 4 (2 punti): Convertire 79_{10} in base 3 e poi trasformare direttamente il risultato ottenuto in base 9.

Esercizio 5 (4 punti): Si dimostri, usando gli assiomi dell'algebra di Boole e specificando tutti gli assiomi usati, la seguente uguaglianza:

$$x + y + \bar{x}\bar{y}z = x + y + z$$

Se ne scriva poi la duale e la complementare.

Esercizio 6 (1+2+3+3 punti): Sia data la seguente tavola di verità:

x3	x2	x1	x0	y2	y1	y0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	-	-	-

- la si realizzi tramite una ROM;
- si dia una espressione SOP minimale per y2;
- Si scriva una espressione ALL-NOR per y1;
- Si realizzi y0 con un MUX 4-a-1;

Esercizio 7 (5 punti): Si scriva la tavola di verità di una funzione booleana che regola la chiamata telefonica in un impianto di allarme di un appartamento. La chiamata deve essere effettuata se si verifica almeno uno dei seguenti eventi:

- L'allarme è inserito e una finestra viene aperta;
- L'allarme è inserito e si rileva un urto su una finestra;
- Le batterie dell'impianto sono scariche;

Esercizio 1 (5 punti): Si scriva la tavola di verità di una funzione booleana che regola la frenata automatica di una vettura. La frenata deve avvenire se si verifica almeno uno dei seguenti eventi:

- Si supera il limite di velocità;
- Il pilota automatico è inserito e si rileva un ostacolo improvviso;
- Il pilota automatico è inserito e la macchina di fronte frena bruscamente.

Esercizio 2 (4 punti): Si sottraggano i due numeri in virgola mobile (formato con 8 bit di mantissa e 4 di esponente) $\langle 0 ; 11001111 ; 0001 \rangle$ e $\langle 1 ; 11110010 ; 1111 \rangle$. Si scriva il risultato nello stesso formato e poi lo si converta poi in base 10.

Esercizio 3 (2 punti): Si scriva la parola del codice di Hamming 4-a-3 corrispondente al messaggio 0001.

Esercizio 4 (2 punti): Convertire 375_{10} in base 9 e poi trasformare direttamente il risultato ottenuto in base 3.

Esercizio 5 (4 punti): Si dimostri, usando gli assiomi dell'algebra di Boole e specificando tutti gli assiomi usati, la seguente uguaglianza:

$$ab + c(\bar{a} + \bar{b}) = ab + c$$

Se ne scriva poi la duale e la complementare.

Esercizio 6 (4 punti): Si scriva 39 in complemento a due e poi gli si sommi -65. Per la codifica si usi il minor numero di bit che renda operandi e risultato rappresentabili.

Esercizio 7 (1+3+3+2 punti): Sia data la seguente tavola di verità:

x3	x2	x1	x0	y2	y1	y0
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	-	-	-
1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1

a) la si realizzi tramite una ROM:

b) si dia una espressione ALL-NOR per y2:

c) Si realizzi y1 con un MUX 4-a-1:

d) Si scriva una espressione SOP minimale per y0:

Esercizio 1 (2 punti): Verificare se c'è un errore nella parola di Hamming 1100110 ed eventualmente correggerlo.

Esercizio 2 (4 punti): Calcolare il numero di bit necessario per esprimere $A=37$ e $B=-34$ nella rappresentazione in complemento a 2. Scrivere A e B nella rappresentazione in complemento a 2 ed eseguire la somma.

Esercizio 3 (4 punti): Rappresentare $X= - 4,78$ e $Y= - 1,183$ nel formato in virgola mobile usando base 2 e 6 bit di mantissa e 4 di esponente. Eseguire la somma usando la rappresentazione nel formato in virgola mobile.

Esercizio 4 (2 punti): Dato 7B in base 16, trasformarlo in base 2 senza passare da base 10. Usando poi la rappresentazione in base 2 passare in base 8, senza passare da base 10.

Esercizio 5 (4 punti): Si dimostri, usando gli assiomi dell'algebra di Boole e specificando tutti gli assiomi usati, la seguente uguaglianza:

$$b \oplus \bar{c} = bc + \bar{c}(ac + b)$$

Dopo aver esplicitato lo XOR, se ne scriva la duale e la complementare.

Esercizio 6 (3+3+3 punti): Sia data la seguente tavola di verità:

a	b	c	d	z2	z1	z0
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	-	0
0	1	0	1	-	-	0
0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	-	0	0
1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1	1

- si realizzino z2 e z1 tramite una PLA;
- Si scriva una espressione ALL-NAND per z0;
- Si realizzi z1 con un MUX 4-a-1:

Esercizio 7 (5 punti): Si scriva la tavola di verità di una funzione booleana che regola l'accensione di un impianto di innaffiamento. L'impianto viene avviato se si verifica almeno uno dei seguenti eventi:

- Il sensore crepuscolare rileva che la luce è sotto una certa soglia
- È l'ora impostata sul timer per l'accensione e non piove
- Non è l'ora impostata sul timer ma la temperatura è superiore a T

Esercizio 1 (5 punti): Si scriva la tavola di verità di una funzione booleana che regola l'accensione di una spia luminosa lampeggiante di una vettura. La spia viene attivata se si verifica almeno uno dei seguenti eventi:

- Una persona è al posto di guida e uno degli sportelli è aperto.
- Nessuno è al posto di guida e gli abbaglianti sono accesi.
- Una persona è al posto di guida ma la cintura non è allacciata.

Esercizio 2 (4 punti): Rappresentare $X= 3,29$ e $Y= 0,687$ nel formato in virgola mobile usando base 2 e 8 bit di mantissa e 3 di esponente. Eseguire la somma usando la rappresentazione nel formato in virgola mobile.

Esercizio 3 (2 punti): Verificare se c'è un errore nella parola di Hamming 0110111 ed eventualmente correggerlo.

Esercizio 4 (2 punti): Dato 1232 in base 4, trasformarlo in base 16 senza passare da base 10. Usando la rappresentazione in base 16 calcolare il valore in base 10.

Esercizio 5 (4 punti): Si dimostri, usando gli assiomi dell'algebra di Boole e specificando tutti gli assiomi usati, la seguente uguaglianza:

$$\overline{a \oplus c} = b(a \oplus \bar{c}) + \bar{b}(\bar{a} \oplus c)$$

Dopo aver esplicitato lo XOR, se ne scriva la duale e la complementare.

Esercizio 6 (4 punti): Si scriva 39 in complemento a due e poi gli si sommi -65. Per la codifica si usi il minor numero di bit che renda l'operazione rappresentabile.

Esercizio 7 (3+3+3 punti): Sia data la seguente tavola di verità:

a	b	c	d	z2	z1	z0
0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1	-	1
0	1	0	1	0	-	1
0	1	1	0	-	0	1
0	1	1	1	-	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0

a) si realizzino z2 e z1 tramite una PLA:

b) Si scriva una espressione ALL-NAND per z0:

c) Si realizzi z2 con un MUX 4-a-1: