

Esercizio 1 (1+2 punti):

- (a) Si scriva una codifica con parità longitudinale e trasversale (parità pari) per la sequenza 111001010.
 (b) Si corregga l'errore contenuto nella seguente parola del codice di Hamming: 1100101.

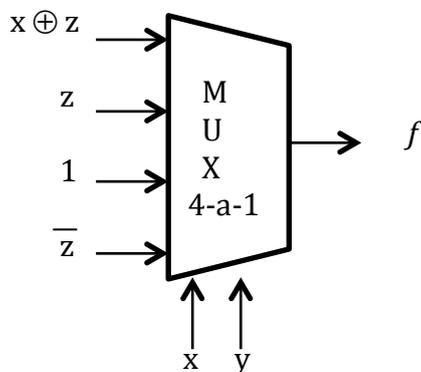
Esercizio 2 (3 punti): Si convertano in base 4 i numeri $A=65$ e $B=37$; si effettui poi $A-B$ in tale base. Infine, si converta in base 16 il risultato ottenuto.

Esercizio 3 (3 punti): Si considerino i due numeri in virgola mobile $A = \langle 0; 10001010; 1110 \rangle$ e $B = \langle 0; 11110001; 1101 \rangle$. Si effettui $A-B$ scrivendo il risultato nello stesso formato degli operandi. Il risultato ottenuto è esatto o è un'approssimazione?

Esercizio 4 (3 punti): Si dimostri, usando l'algebra di Boole, la seguente uguaglianza:

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

Esercizio 5 (5 punti): Si analizzi il seguente circuito:



Esercizio 6 (1+2+2+1+1 punti): Si consideri la seguente funzione booleana:

x	y	z	f	g	h
0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	1

- Si scrivano le forme canoniche (SOP e POS) di g ;
- Si ottenga la minima POS per h ;
- Si scriva una espressione ALL-NOR per l'espressione così ottenuta;
- Si realizzi la funzione con una ROM;
- Si realizzi f con un MUX 8-a-1.

Esercizio 7 (6 punti): Realizzare tramite un PLA un circuito che prende in input un intero X in Ca2 da 4 bit compreso tra -5 e 5 (estremi inclusi) e restituisce il valore $X+2$, se X è negativo, o $X-2$, altrimenti; in entrambe i casi, l'output è codificato in Ca2 da 3 bit.

Esercizio 1 (4 punti): Convertire $A=37,48$ in virgola mobile (base 2) e scrivere la sua rappresentazione sotto forma di tripla con 8 bit di mantissa e 4 di esponente. Sottrarre ad A il numero $B <0;11101000;0100>$ e dare la rappresentazione del risultato sotto forma di tripla.

Esercizio 2 (3 punti): Considerare i numeri $A= 22$ e $B= -34$. Calcolare il numero di bit necessari per rappresentare nella rappresentazione in complemento a 2 sia A e B che la somma $A+B$ e la differenza $A-B$. Eseguire poi somma e differenza e verificare i risultati ottenuti.

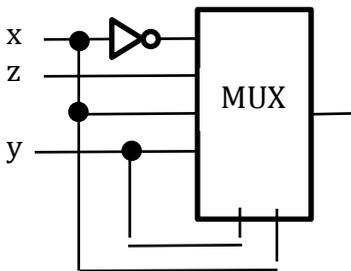
Esercizio 3 (10 punti): Dato X rappresentato con 4 bit in complemento a 2, X in $[-6;6]$ rappresentare il numero naturale $Y= |3-X|$ con 3 bit $y_2y_1y_0$, usando dei don't care in caso di non rappresentabilità del risultato nel formato specificato.

- Stendere la tavola di verità.
- Realizzare Y con una ROM.
- Realizzare y_1 con sole porte NOR
- Realizzare Y con un PLA
- Realizzare il bit più significativo di Y con un MUX 16-a-1

Esercizio 4 (4 punti): a) Scrivere la parola di Hamming relativa a 1011.

b) Aggiungere alla parola ottenuta, il bit di parità dispari e rappresentare la sequenza di 8 bit così ottenuta in base 8. Sommare ad esso il valore 176_8 .

Esercizio 5 (6 punti): Scrivere l'espressione che si ottiene in uscita dal seguente circuito.



Portare l'espressione in forma canonica POS e poi realizzare con porte logiche il circuito relativo all'espressione più piccola tra la minima SOP e la minima POS.

Esercizio 6 (3 punti): Verificare l'identità: $\overline{(a + \bar{b})(\bar{a} + c)} \cdot (a \text{ xor } c) + ac = a + bc$

Esercizio 1 (1+2 punti):

- (a) Si scriva una codifica con parità longitudinale e trasversale (parità pari) per la sequenza 101101010.
 (b) Si corregga l'errore contenuto nella seguente parola del codice di Hamming: 0110101.

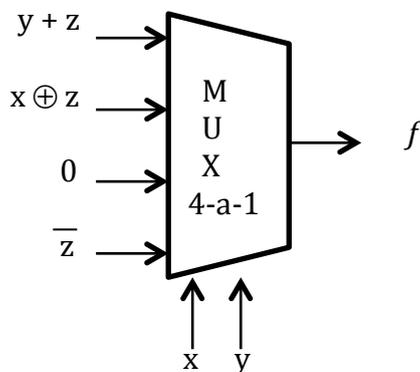
Esercizio 2 (3 punti): Si convertano in base 4 i numeri $A=60$ e $B=29$; si effettui poi $A-B$ in tale base. Infine, si converta in base 16 il risultato ottenuto.

Esercizio 3 (3 punti): Si considerino i due numeri in virgola mobile $A = \langle 0; 10011110; 1100 \rangle$ e $B = \langle 0; 11000011; 1010 \rangle$. Si effettui $A-B$ scrivendo il risultato nello stesso formato degli operandi. Il risultato ottenuto è esatto o è un'approssimazione?

Esercizio 4 (3 punti): Si dimostri, usando l'algebra di Boole, la seguente uguaglianza:

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

Esercizio 5 (5 punti): Si analizzi il seguente circuito:



Esercizio 6 (1+2+2+1+1 punti): Si consideri la seguente funzione booleana:

x	y	z	f	g	h
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0

- Si scrivano le forme canoniche (SOP e POS) di h ;
- Si ottenga la minima POS per g ;
- Si scriva una espressione ALL-NOR per l'espressione così ottenuta;
- Si realizzi la funzione con una ROM;
- Si realizzi f con un MUX 8-a-1.

Esercizio 7 (6 punti): Realizzare tramite un PLA un circuito che prende in input un intero X in Ca2 da 4 bit compreso tra -5 e 5 (estremi inclusi) e restituisce il valore $X+3$, se X è negativo, o $X-3$, altrimenti; in entrambe i casi, l'output è codificato in Ca2 da 3 bit.

Esercizio 1 (4 punti): Convertire $A = -58,82$ in virgola mobile (base 2) e scrivere la sua rappresentazione sotto forma di tripla con 8 bit di mantissa e 4 di esponente. Sommare ad A il numero $B = \langle 0;11101011;0111 \rangle$ e dare la rappresentazione del risultato sotto forma di tripla.

Esercizio 2 (3 punti): Considerare i numeri $A = -43$ e $B = 13$. Calcolare il numero di bit necessari per rappresentare nella rappresentazione in complemento a 2 sia A e B che la somma $A+B$ e la differenza $A-B$. Eseguire poi somma e differenza e verificare i risultati ottenuti.

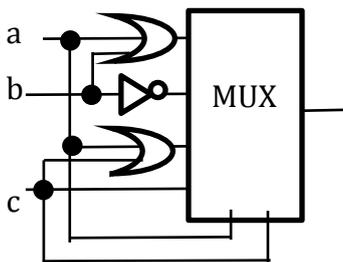
Esercizio 3 (10 punti): Dato X rappresentato con 4 bit in complemento a 2, X in $[-6;6]$, rappresentare il numero naturale $Y = |5-2X|$ con 4 bit appartenente a $[0;10]$, usando dei don't care in caso di non rappresentabilità del risultato nel formato specificato.

- Stendere la tavola di verità.
- Realizzare Y con una ROM.
- Realizzare i 3 bit più significativi di Y con un PLA
- Realizzare y_2 con sole porte NAND
- Realizzare il bit più significativo di Y con un MUX 16-a-1

Esercizio 4 (4 punti): a) Scrivere la parola di Hamming relativa a 1010.

b) Aggiungere alla parola ottenuta, il bit di parità dispari e rappresentare la sequenza di 8 bit così ottenuta in base 16. Sommare ad esso il valore $5B_{16}$.

Esercizio 5 (6 punti): Scrivere l'espressione che si ottiene in uscita dal seguente circuito.



Portare l'espressione in forma canonica POS e poi realizzare con porte logiche il circuito relativo all'espressione più piccola tra la minima SOP e la minima POS.

Esercizio 6 (3 punti): Verificare l'identità: $\overline{(\overline{a+b})(\overline{a \text{ xor } c})} + \overline{b} \overline{c} = 1$