

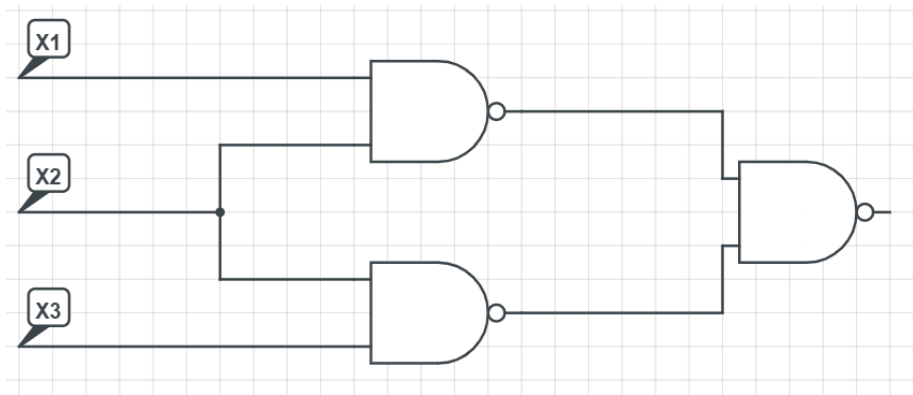
Esercitazione Sistemi Digitali

25/10/2022

- **Disegna il circuito logico della seguente espressione Booleana usando solo porte NAND a 2 input:**

$$X_1 X_2 + X_2 X_3$$

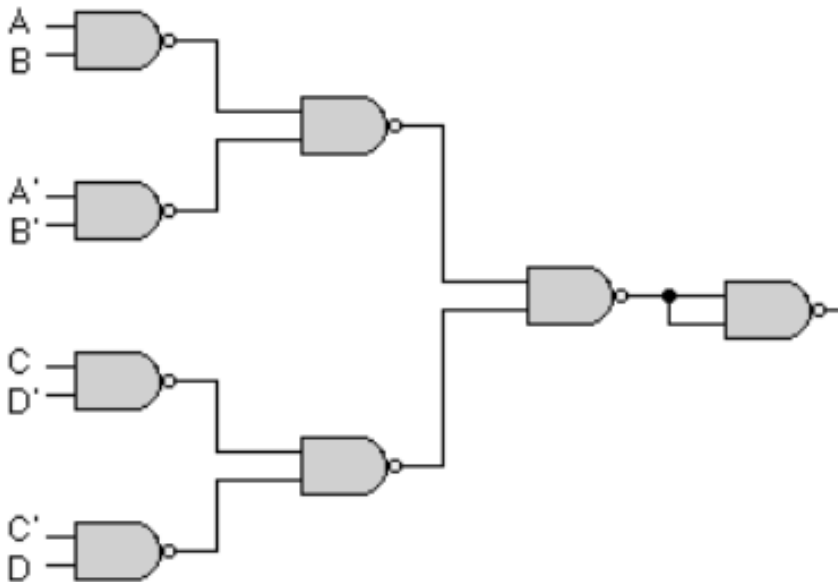
Soluzione esercizio 1



- **Disegna il circuito logico della seguente espressione Booleana usando solo porte NAND a 2 input:**

$$(AB + \bar{A}\bar{B}) \cdot (C\bar{D} + \bar{C}D)$$

Soluzione esercizio 2



Esercizio 3- Traccia

- **Data la seguente mappa di Karnaugh scrivere la corretta espressione Booleana minima**

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	0	1	1	0
	01	0	0	1	0
	11	1	1	1	0
	10	1	1	0	0

Esercizio 3- Soluzione

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	0	1	1	0
	01	0	0	1	0
	11	1	1	1	0
	10	1	1	0	0

$$F = \bar{A}\bar{B}D + BCD + A\bar{C}$$

- **Semplifica la seguente funzione Booleana usando le mappe di Karnaugh**

$$F(A, B, C, D) = \sum(1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 15)$$

Esercizio 4- Soluzione

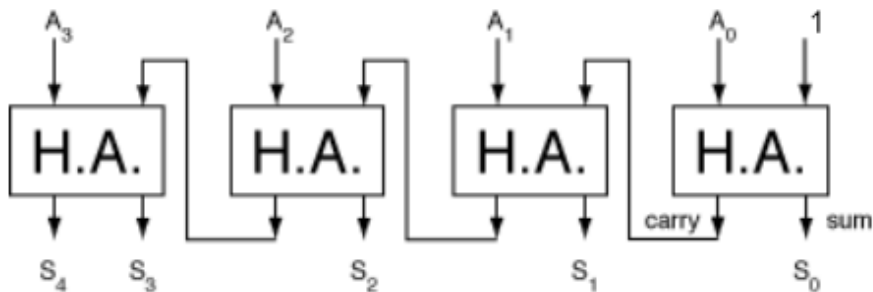
		AB			
		00	01	11	10
CD	00	0	0	0	0
	01	1	1	1	1
	11	1	1	1	1
	10	1	0	0	1

$$F = D + \bar{B}C$$

- **Usando il corretto numero di half hadders progetta un circuito combinatorio che somma 1 ad un numero binario di 4 bits. Ad esempio, se l'input del circuito è 1101 l'output sarà 1110.**

Esercizio 5- Soluzione

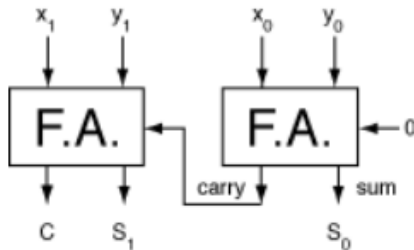
Sia $A_3A_2A_1A_0 + 1 = S_4S_3S_2S_1S_0$



- **Un circuito combinatorio produce la somma binaria di due numeri binari a 2 bits $X_1 X_0$ e $Y_1 Y_0$. Outputs del circuito sono la somma $S_1 S_0$ e il riporto C .**
 - 1 Fornire la tabella di verità del circuito
 - 2 Progettare il circuito usando full adders

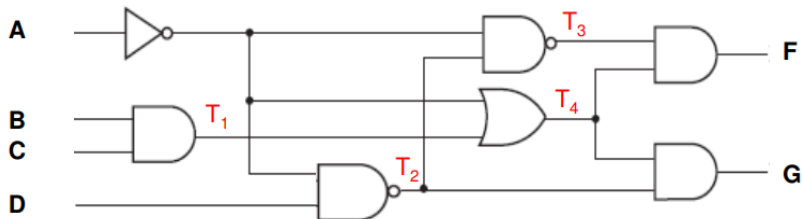
Esercizio 6- Soluzione

x_1	x_0	y_1	y_0	C	S_1	S_0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0



Esercizio 7- Traccia

- Analizzare il seguente circuito



- 1 Determinare le espressioni booleane per F e G in forma SoP
- 2 Semplificare le espressioni ottenute per F e G tramite le mappe di Karnaugh

Esercizio 7- Soluzione (1)

1

$$T1 = B \cdot C$$

$$T2 = \overline{\bar{A} \cdot D}$$

$$T3 = \overline{\bar{A} \cdot T2}$$

$$T4 = \bar{A} + T1$$

$$\begin{aligned} F &= T3 \cdot T4 = (\overline{\bar{A} \cdot T2}) \cdot (\bar{A} + T1) = \\ &= \overline{(\bar{A} \cdot (\bar{A} \cdot D))} \cdot (\bar{A} + (B \cdot C)) = (A + (\bar{A}D)) \cdot (\bar{A} + (B \cdot C)) = \\ &= (A + D)(\bar{A} + BC) = \textcolor{red}{ABC} + \textcolor{red}{BCD} + \textcolor{red}{\bar{A}D} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G &= T4 \cdot T2 = (\bar{A} + T1) \cdot (\overline{\bar{A} \cdot D}) = (\bar{A} + (B \cdot C)) \cdot (\overline{\bar{A} \cdot D}) = \\ &= (\bar{A} + (B \cdot C)) \cdot (A + \bar{D}) = \textcolor{red}{\bar{A}\bar{D}} + \textcolor{red}{BC\bar{D}} + \textcolor{red}{ABC} \end{aligned}$$

Esercizio 7- Soluzione (2)

$$F = \overline{A}BC + BCD + A'D$$

		C			
		D		11	10
A	AB	00	01	11	10
	00	0	1	1	0
	01	0	1	1	0
	11	0	0	1	1
	10	0	0	0	0

Esercizio 7- Soluzione (2)

$$G = \bar{A}BC + BCD' + A'D'$$

