

Svolgimento Esercizio 1

1) Si costruisce la tabella delle verità che sintetizza il problema.

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

2) Si disegna le mappe corrispondenti alle tabelle delle verità

A \ B	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	1	1	1
11	0	0	0	0
10	1	1	1	1

- 3) Si semplifica la mappa, raggruppando le celle che contengono 1, e si ottiene la funzione di uscita, sotto forma di somma di prodotti.

$$Y = AB\bar{C} + \bar{C}D + C\bar{D}$$

L'espressione booleana ottenuta ci permette di realizzare lo schema logico realizzato tramite le logiche

AND OR INVERTER

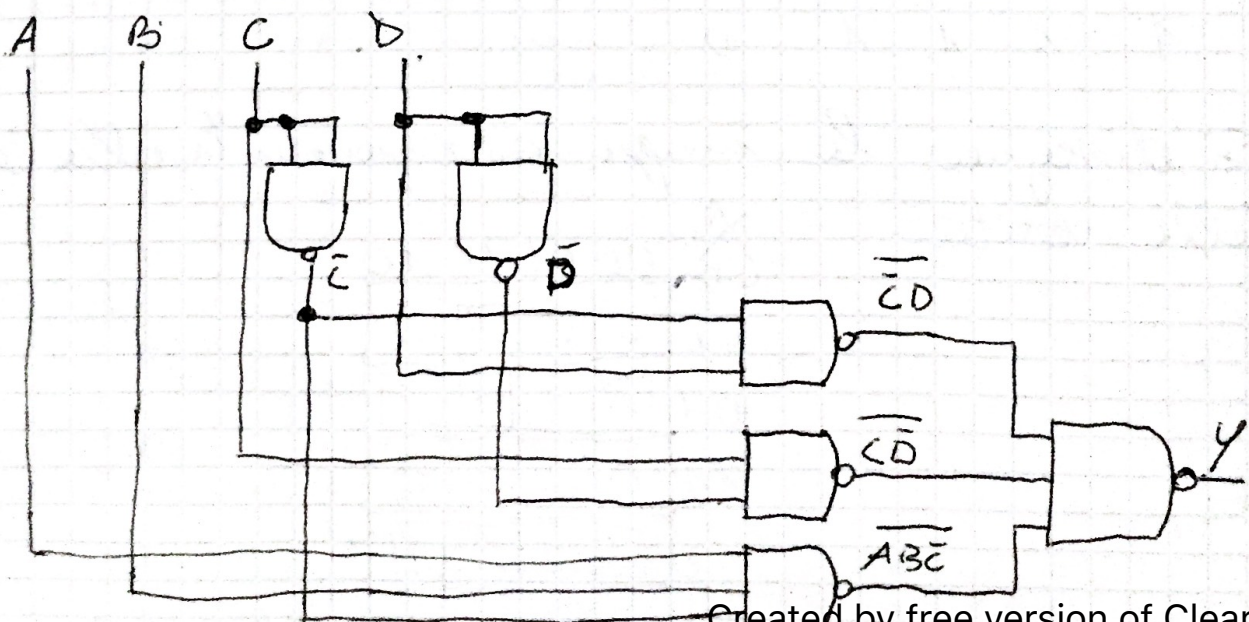
E' conveniente però, realizzare lo schema logico implementando tutto attraverso porte NAND oppure porte NOR.

Volendo utilizzare esclusivamente solo porte NAND si procede come segue:

- 4) Facendo una doppia negazione e applicando il teorema di De Morgan, si ha:

$$Y = AB\bar{C} + \bar{C}D + C\bar{D} = \overline{\overline{AB\bar{C} + \bar{C}D + C\bar{D}}} = \overline{\overline{AB\bar{C}} \cdot \overline{\bar{C}D} \cdot \overline{C\bar{D}}}$$

L'espressione ottenuta permette la realizzazione attraverso porte NAND come di seguito riportato:



Svolgimento esercizio 2

1) si costruisce la tabella delle verità che sintetizza il problema tenendo presente che ciascuna combinazione di riga rappresenta in binario il corrispondente decimale perciò inseriamo alla sinistra della tabella una colonna del corrispondente numero decimale.

N	A	B	C	D	Y_1	Y_2	Y_3
0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0
2	0	0	1	0	0	0	1
3	0	0	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	0	1
6	0	1	1	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	1
8	1	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0
10	1	0	1	0	0	0	0
11	1	0	1	1	0	0	1
12	1	1	0	0	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0	1
14	1	1	1	0	0	0	0
15	1	1	1	1	0	0	0

2) Si disegnano le mappe corrispondenti alla
 totale delle verità per ognuna delle tre uscite
 Per quanto riguarda l'uscita Y_1 è immediata

$$Y_1 = \bar{A} \bar{B} \bar{C} \bar{D} \quad \text{e lo stesso per } Y_2 = \bar{A} \bar{B} \bar{C} D$$

Mappe per l'uscita Y_3

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

$$Y_3 = ABC\bar{D} + \bar{A}BD + \bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}C$$

Volevamo implementare la rete
 digitale con solo porte NAND

Si procede applicando la doppia negazione e De Morgan

$$Y = ABC\bar{D} + \bar{A}BD + \bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}C = \overline{\overline{ABC\bar{D}} + \overline{\bar{A}BD} + \overline{\bar{B}CD} + \overline{\bar{A}\bar{B}C}}$$

$$= \overline{ABCD} \cdot \overline{\bar{A}BD} \cdot \overline{\bar{B}CD} \cdot \overline{\bar{A}\bar{B}C}$$

