

Esercizio 3

Progettare un sistema di allarme per un'abitazione. Si considerano una porta (P) e due finestre (A e B). Sugli ingressi in esame sono installati sensori in grado di rilevare lo stato di apertura non autorizzata. Un segnalatore di allarme L, posto presso l'edificio, deve segnalare, accendendosi, il verificarsi di almeno una di queste situazioni:

- P aperta e A aperta;
- P chiusa e A e B aperte;
- P, A e B aperte.

Svolgimento

Per la realizzazione di questo sistema di allarme si usa il PLC Logo 8 di Siemens.

Sono necessari 3 ingressi ed un'uscita:

- P porta di accesso
- A finestra A
- B finestra B.

Il valore 0 di un ingresso indica chiusura.

Tavola di verità:

Ingressi			Uscita
P	A	B	L
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Se consideriamo i casi in cui l'uscita vale 1 (min termini) si scrive la funzione logica come somma di prodotti:

$$L = \bar{P}AB + P\bar{A}\bar{B} + PAB$$

Per la realizzazione di questa funzione sono necessarie 2 porte NOT, 3 porte AND a 3 ingressi ed una porta OR a 3 ingressi secondo lo schema seguente:

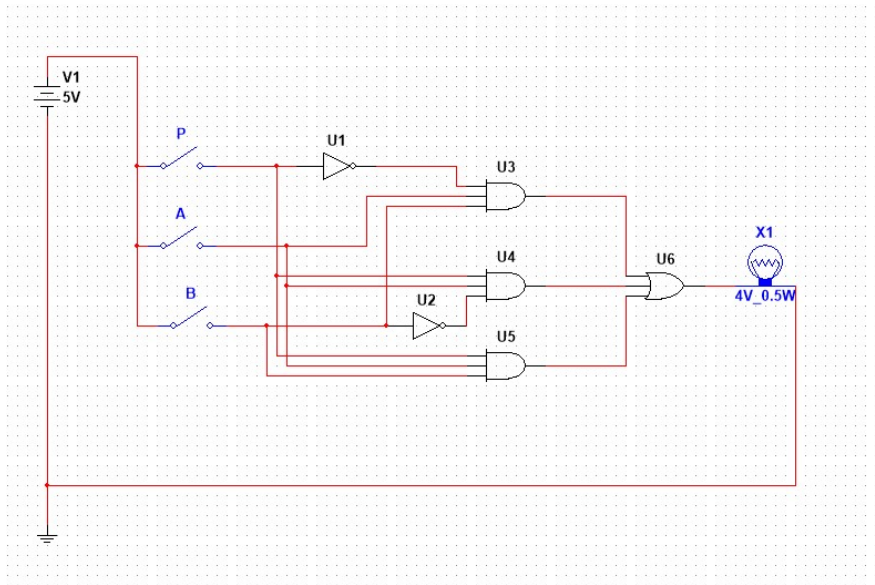


Figura 1 Schema con porte logiche.

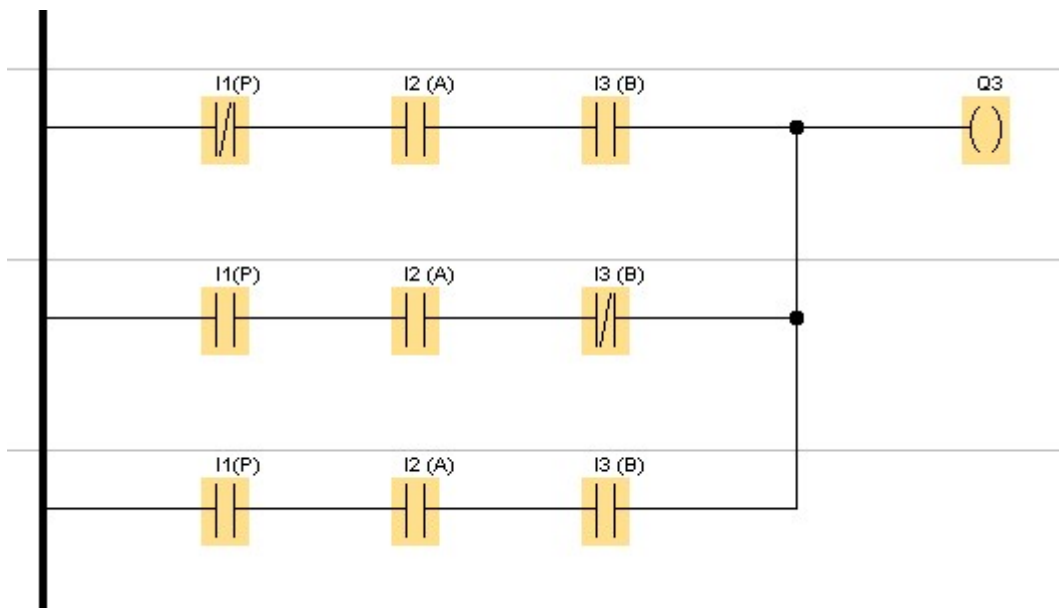


Figura 2 Ladder.

Consideriamo la mappa di Karnough per vedere se è possibile semplificarla utilizzando i min termini (la “somma di prodotti”).

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

Con i raggruppamenti di figura si ottiene la seguente funzione:

$$L = AB + PA$$

In questo caso servono due porte AND ed una porta OR a due ingressi.

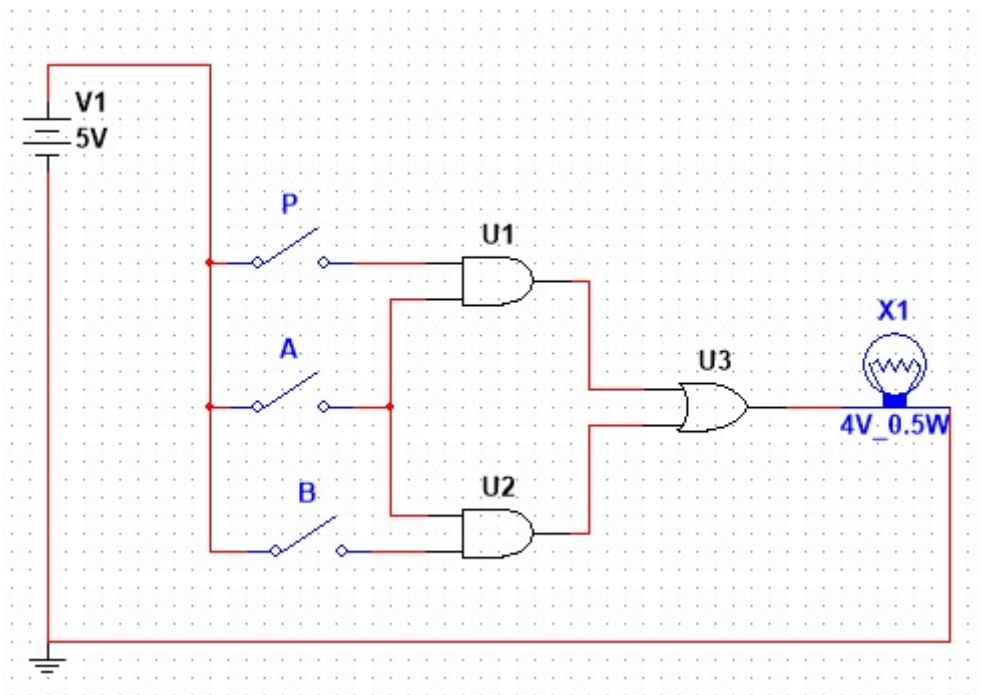


Figura 3 Schema con porte logiche.

Facciamo lo schema in linguaggio Ladder:

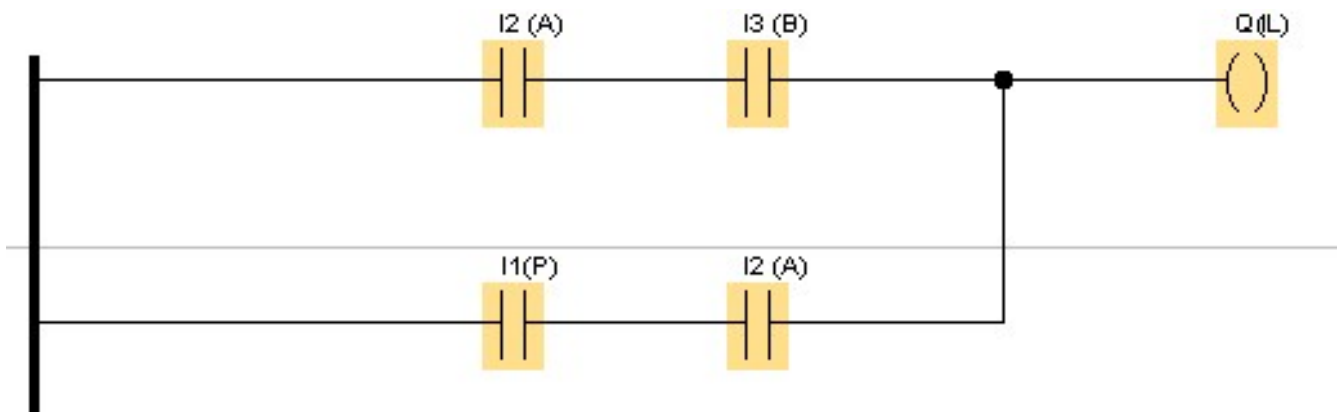


Figura 4 Ladder

Consideriamo adesso la stessa tavola di verità e scriviamo la funzione logica considerando i max termini cioè come prodotto di somme. In questo caso si negheranno gli ingressi con valore 1. Dal teorema di De Morgan, infatti, si deduce che il maxterm è il minterm negato e viceversa. La funzione, quindi, sarà data da:

$$L = (P + A + B)(P + A + \bar{B})(P + \bar{A} + B)(\bar{P} + A + B)(\bar{P} + A + \bar{B})$$

Si vede subito che, in questo caso, questa soluzione richiede la costruzione di un circuito più complesso: tre porte NOT, cinque porte OR a tre ingressi e una porta AND a cinque ingressi.

A questo punto ci si potrebbe chiedere se è possibile “raggruppare gli 0 invece degli 1” nella mappa di Karnaugh. Proviamo:

AB	00	01	11	10
P	0	0	1	0
1	0	0	1	1

Otteniamo la funzione:

$$L = A(P + B)$$

Sono necessarie una porta OR ed una porta AND a due ingressi: è lo schema più conveniente.

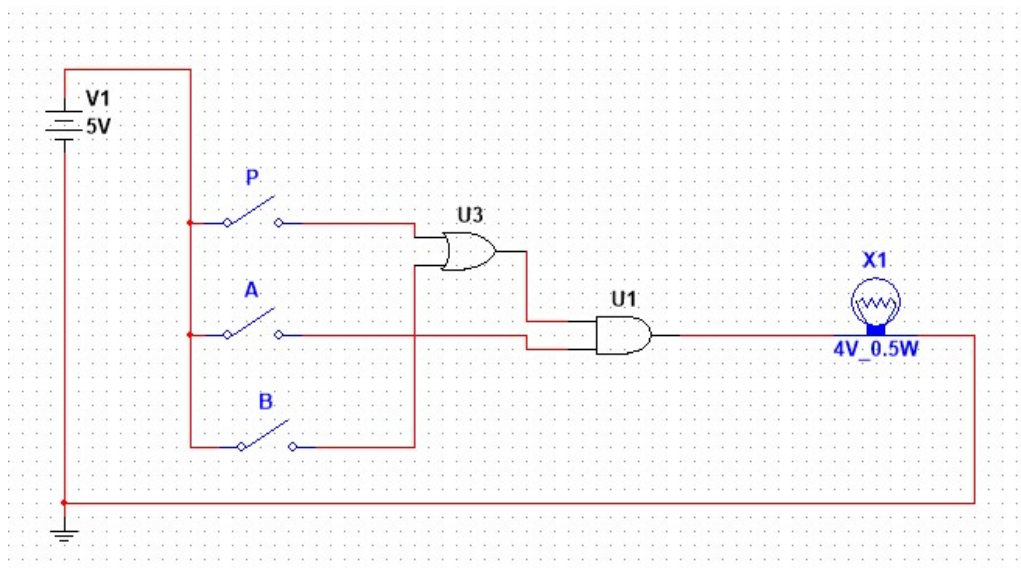


Figura 5 Schema con porte logiche.

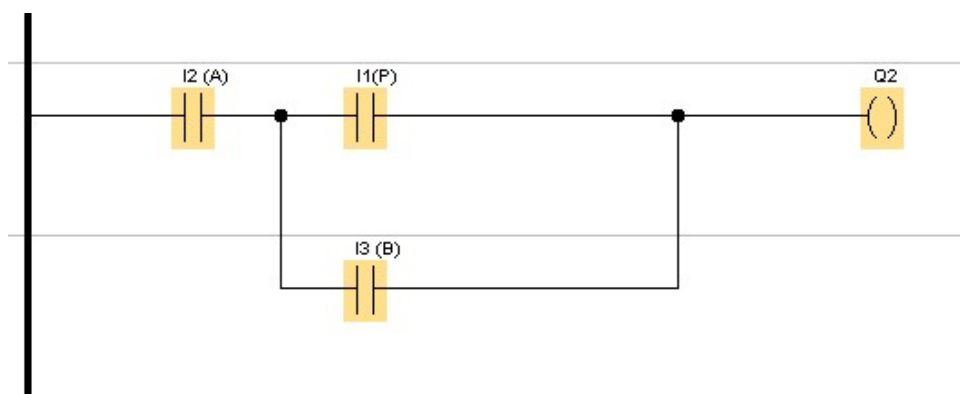


Figura 6 Ladder.

Questo file può essere scaricato gratuitamente. Se pubblicato citare la fonte.
Matilde Consales