

## Es. 03

Semplificazioni algebriche, tabelle della verità, cammino critico, SOP, cammino critico, ottimizzazione, POS.

# Es. 1

- Si consideri la porta XNOR.
- Si ricavi la SOP per la XNOR e si simuli in gatesim il circuito equivalente.
- Si dica se la forma circuitale derivata è “ottima” e si spieghi in che senso.

# Es. 1 (Soluzione)

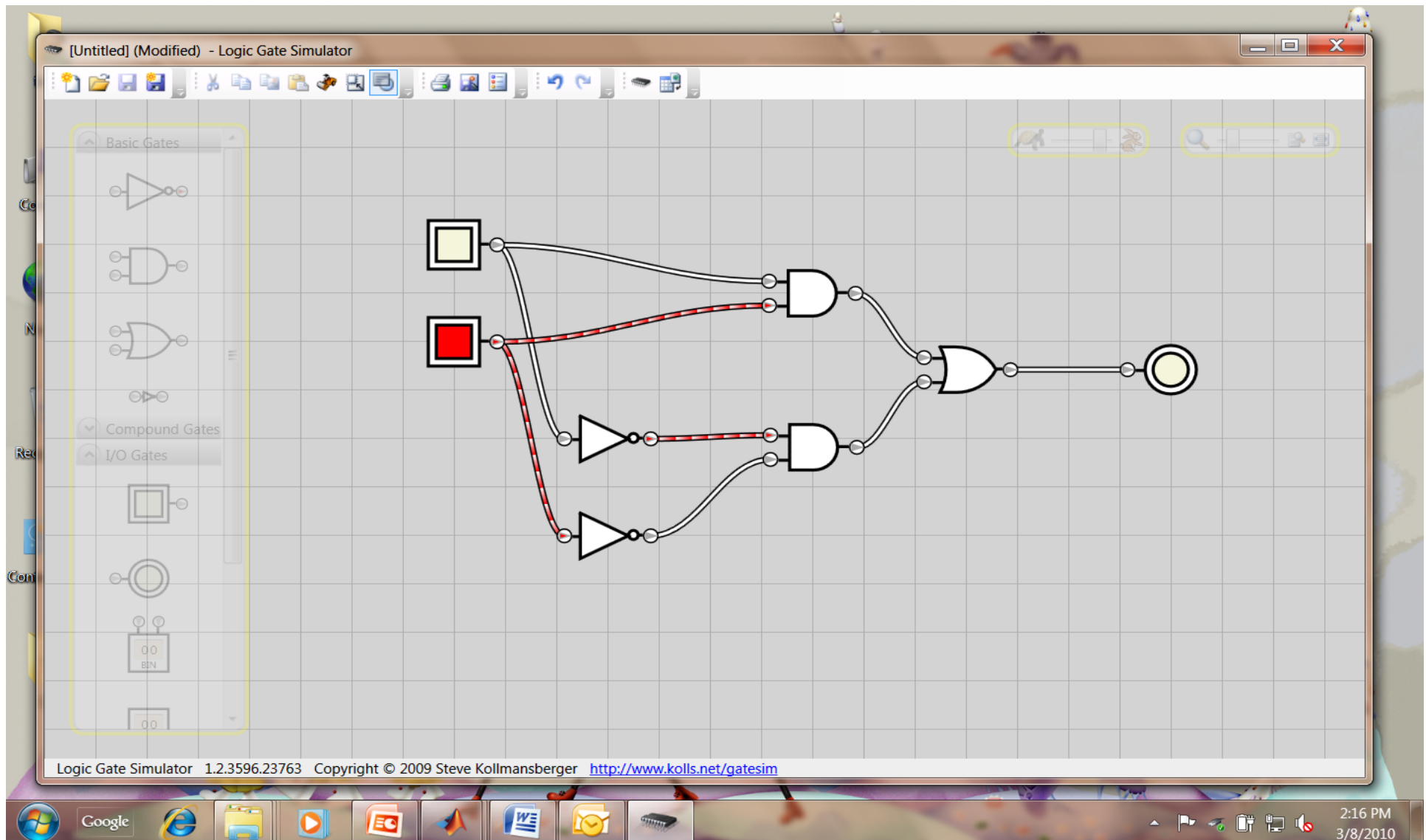
X	Y	X XNOR Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Mintermini: [not(X) and not(Y)], [X and Y]

SOP: [not(X) and not(Y)] or [X and Y]

$X'Y'$  or  $XY$

# Es. 1 (Soluzione)



# Es. 1 (Soluzione)

X	Y	X XNOR Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Se avessimo implementato la POS:

$$(X+Y')(X'+Y)$$

In tutti e due i casi il cammino critico è pari a 2, il numero di porte è pari a 3. Non si ottiene una soluzione migliore (non è possibile semplificare).

## Es. 2

- **Sia  $Y=A(A + \sim B )(B + C)+ \sim BD$  una funzione logica. Si ricavi la tabella di verità e la SOP. Si implementino in Gatesim il circuito associato alla formula originale ed il circuito associato alla SOP e li si confrontino. Si proceda poi alla semplificazione algebrica della SOP, si implementi il circuito corrispondente e lo si confronti con gli altri due circuiti implementati.**

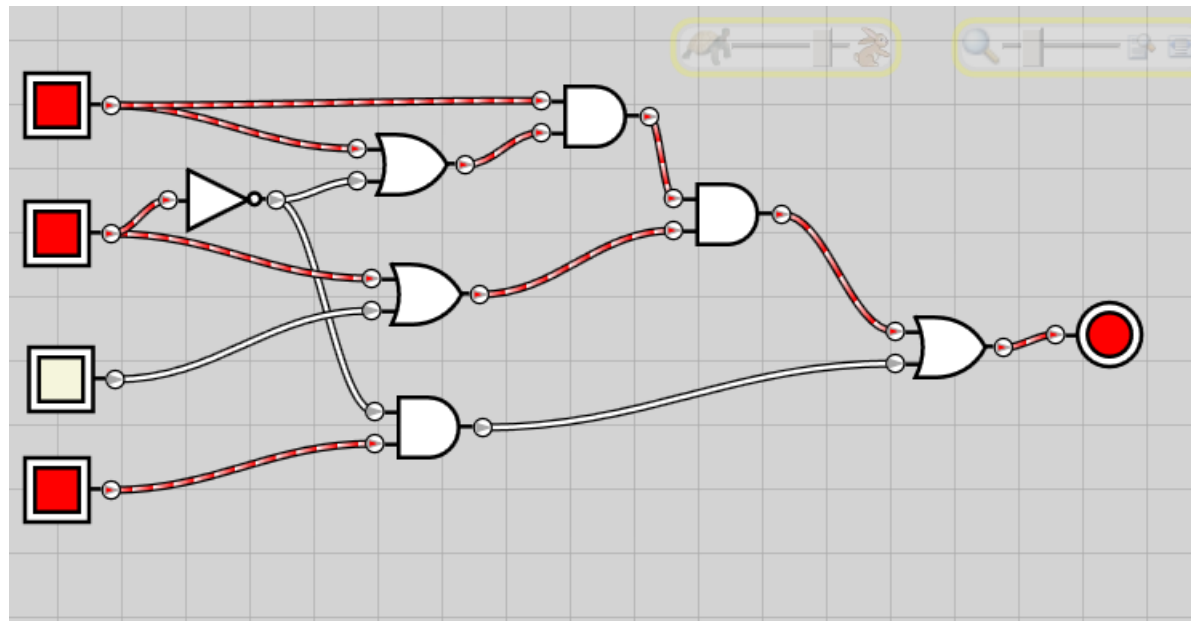
# Es. 2 (soluzione)



Impossibile visualizzare l'immagine. La memoria del computer potrebbe essere insufficiente per aprire l'immagine oppure l'immagine potrebbe essere danneggiata. Riavviare il computer e aprire di nuovo il file. Se viene visualizzata di nuovo la x rossa, potrebbe essere necessario eliminare l'immagine e inserirla di nuovo.

# Es. 2 (soluzione)

Circuito originale



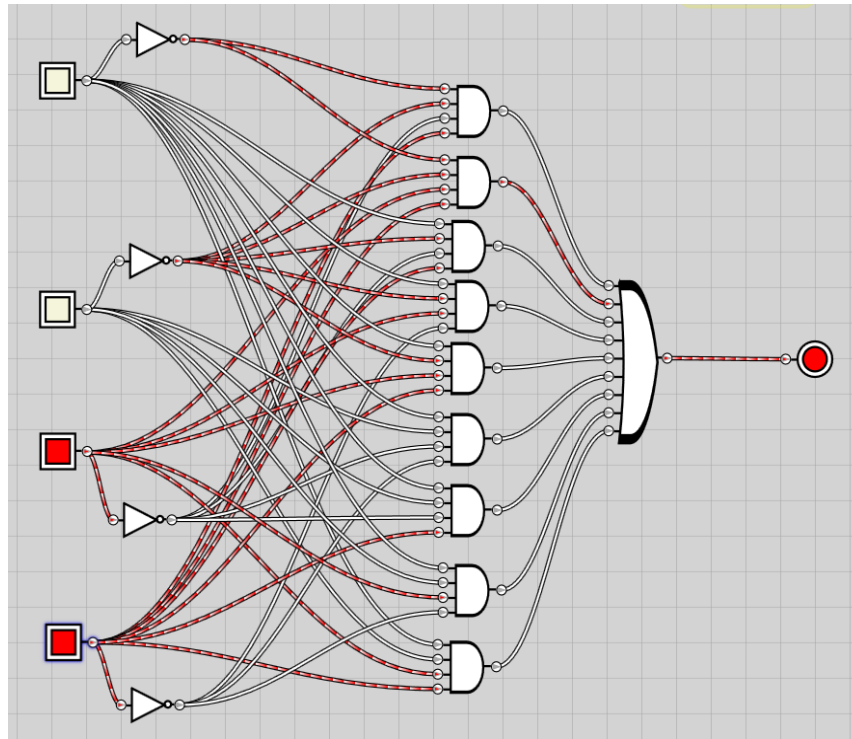


## Es. 2 (soluzione)

- $Y = (\sim A \sim B \sim C D) + (\sim A \sim B C D) + (A \sim B \sim C D) + (A \sim B C \sim D) + (A \sim B C D) + (A B \sim C \sim D) + (A B \sim C D) + (A B C \sim D) + (A B C D)$

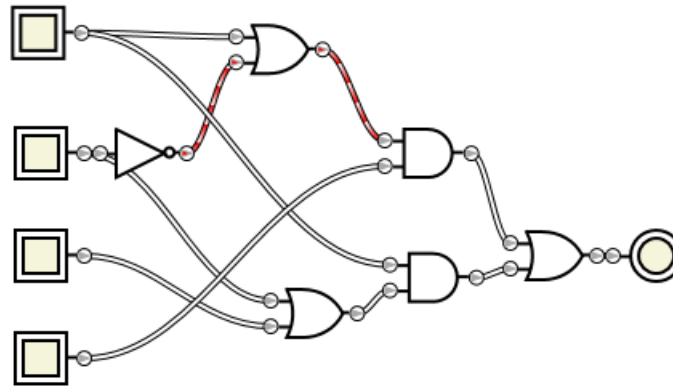
# Es. 2 (soluzione)

- SOP



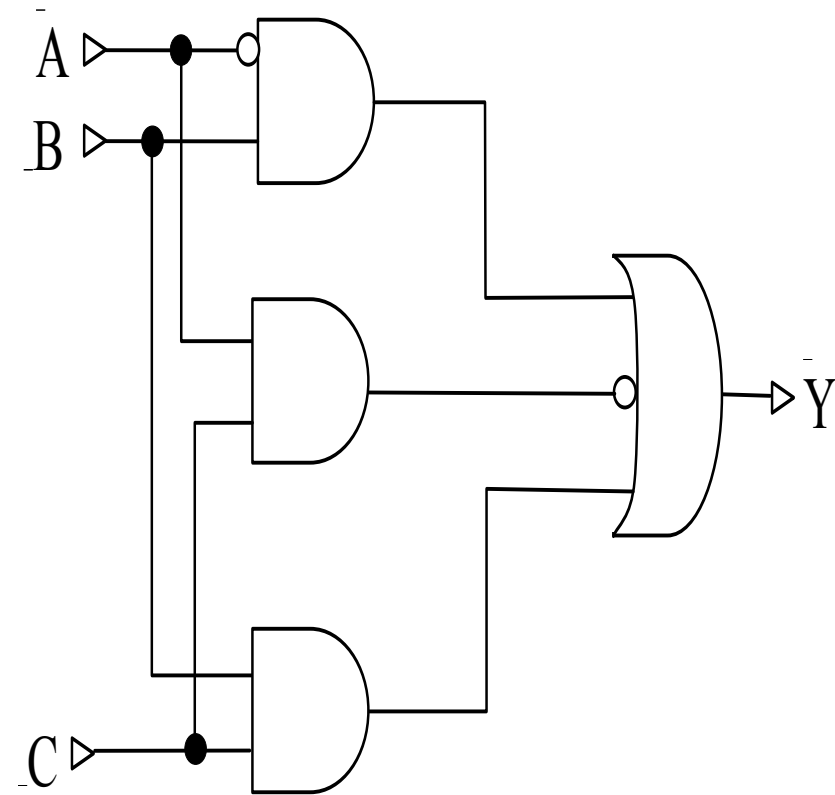
# Es. 2 (soluzione)

Dopo la semplificazione



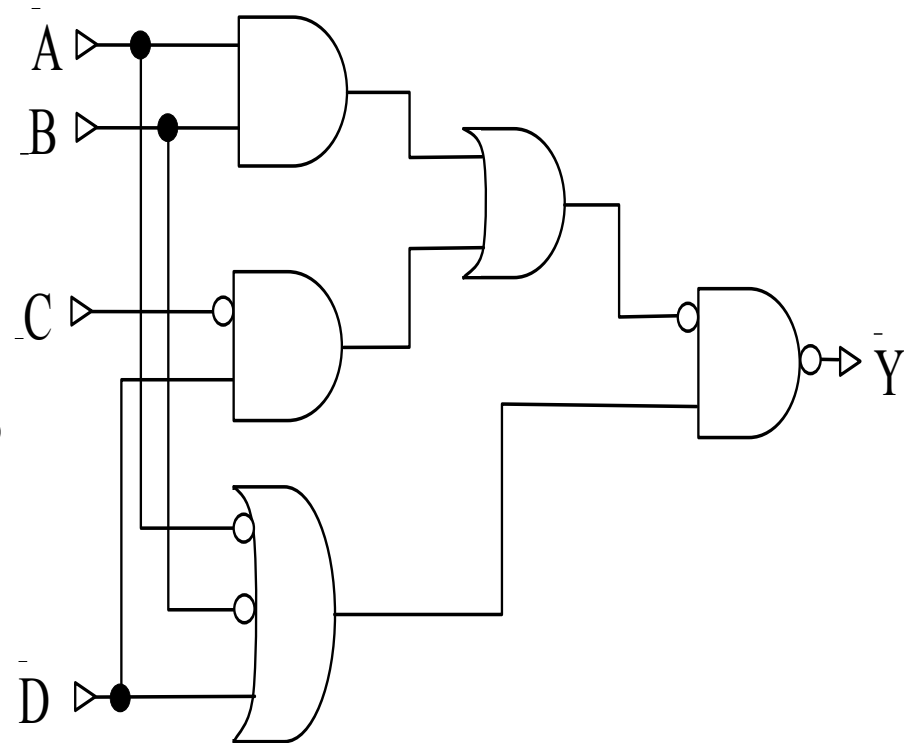
## Es. 3

- Si determinino la funzione logica del circuito e il cammino critico del circuito. Si ricavino la forma tabellare, la prima forma canonica e la forma algebrica del circuito semplificando dove possibile, al fine di minimizzare il cammino critico. Si verifichi la correttezza del risultato utilizzando Gatesim.



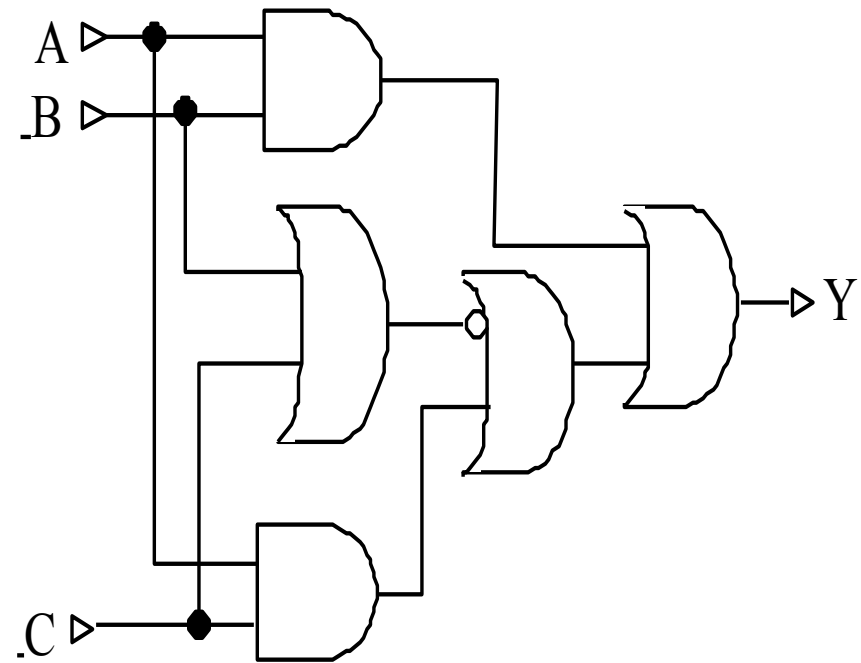
## Es. 4

- Si determini il cammino critico del circuito.
- Si ricavino la forma tabellare, la prima e la seconda forma canonica e la forma algebrica del seguente circuito semplificando dove possibile (a partire dalla SOP).
- Si determini il cammino critico dei circuiti della SOP e della POS.
- Si implementi in Gatesim il circuito con minor numero di porte tra quelli possibili.



## Es. 5

- Si determini il cammino critico del circuito.
- Si ricavino la forma tabellare, la prima e la seconda forma canonica e la forma algebrica del seguente circuito semplificando dove possibile (a partire dalla SOP).
- Si determini il cammino critico dei circuiti della SOP e della POS.
- Si implementi in Gatesim il circuito con cammino critico minore.



# Es. 6

Calcolare una forma algebrica semplificata della seguente tabella. Si ricavi la SOP. Si determinino il cammino critico del circuito corrispondente alla SOP e quello del circuito semplificato. Avrebbe senso in questo caso utilizzare la POS invece della SOP? Perché? Come sarebbe possibile utilizzare la porta XNOR per semplificare il circuito derivato dalla POS?

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

## Es. 7

- **Sia  $Y = A(A + \sim B)(B + C) + \sim BD$  una funzione logica. Si ricavi la tabella di verità e la SOP. Si implementino in Gatesim il circuito associato alla formula originale [non si implementi il circuito associato alla SOP, rischio di crash!]. Si proceda poi alla semplificazione algebrica della  $Y$ , a partire dalla SOP. Si implementi il circuito corrispondente e lo si confronti con quello originale.**



# Es. 8

**Si determini la forma algebrica più semplice per la rappresentazione circuitale della seguente tabella della verità, avendo cura di scegliere il valore delle X in modo ottimale.**

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	X
1	0	1	0
1	1	0	X
1	1	1	1

## Es. 9

**Si determini la forma algebrica più semplice per la rappresentazione circuitale della seguente tabella della verità, avendo cura di scegliere il valore delle X in modo ottimale.**

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	X
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	X
1	1	1	0

# Es. 10

- Si progetti e si implementi in Gatesim il circuito di un decodificatore a 2 bit.
- (Hint -> il decodificatore riceve in ingresso una sequenza di 2 bit e attiva in uscita una delle 4 linee, in particolare quella identificata dalla sequenza di bit in ingresso).
- Si utilizzi il decodificatore così creato per creare un multiplexer a 4 vie. => implementare in Gatesim.
- (Hint -> il multiplexer seleziona una delle quattro linee in ingresso e la lascia passare in uscita).
- Si utilizzi il decodificatore così creato per implementare una ROM ???

## Es. 11

- Si definisca lo schema di una PLA (in Gatesim) per l'implementazione delle funzioni:

$$X = [( \text{not } A) \text{ or } B] \text{ and } \{A \text{ or } [B \text{ and } \text{not}(C)]\}$$

$$Y = [A \text{ and } B \text{ or } C] \text{ and } [\text{not}(B)]$$