

Esercizio 1

Progettare un circuito selezionatore che svolge le seguenti operazioni:

Input:

- 2 ingressi di dato (In0 e In1)
- 1 ingresso di selezione S

Output

- se $S=0$: il valore di In0
- se $S=1$: il valore di In1.

Tavola di verità

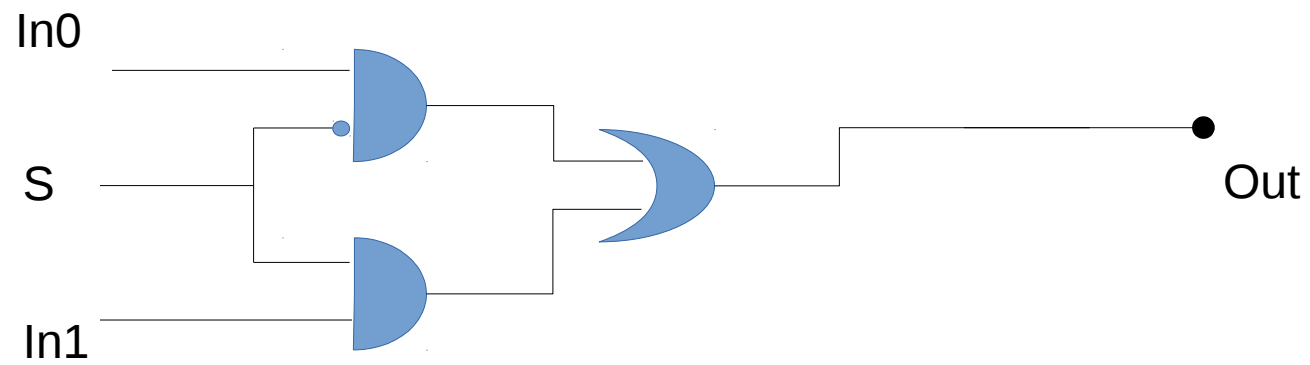
In0	In1	S	Out
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Out

In0 In1	0 0	0 1	1 1	1 0
S				
0	0	0	1	1
1	0	1	1	0

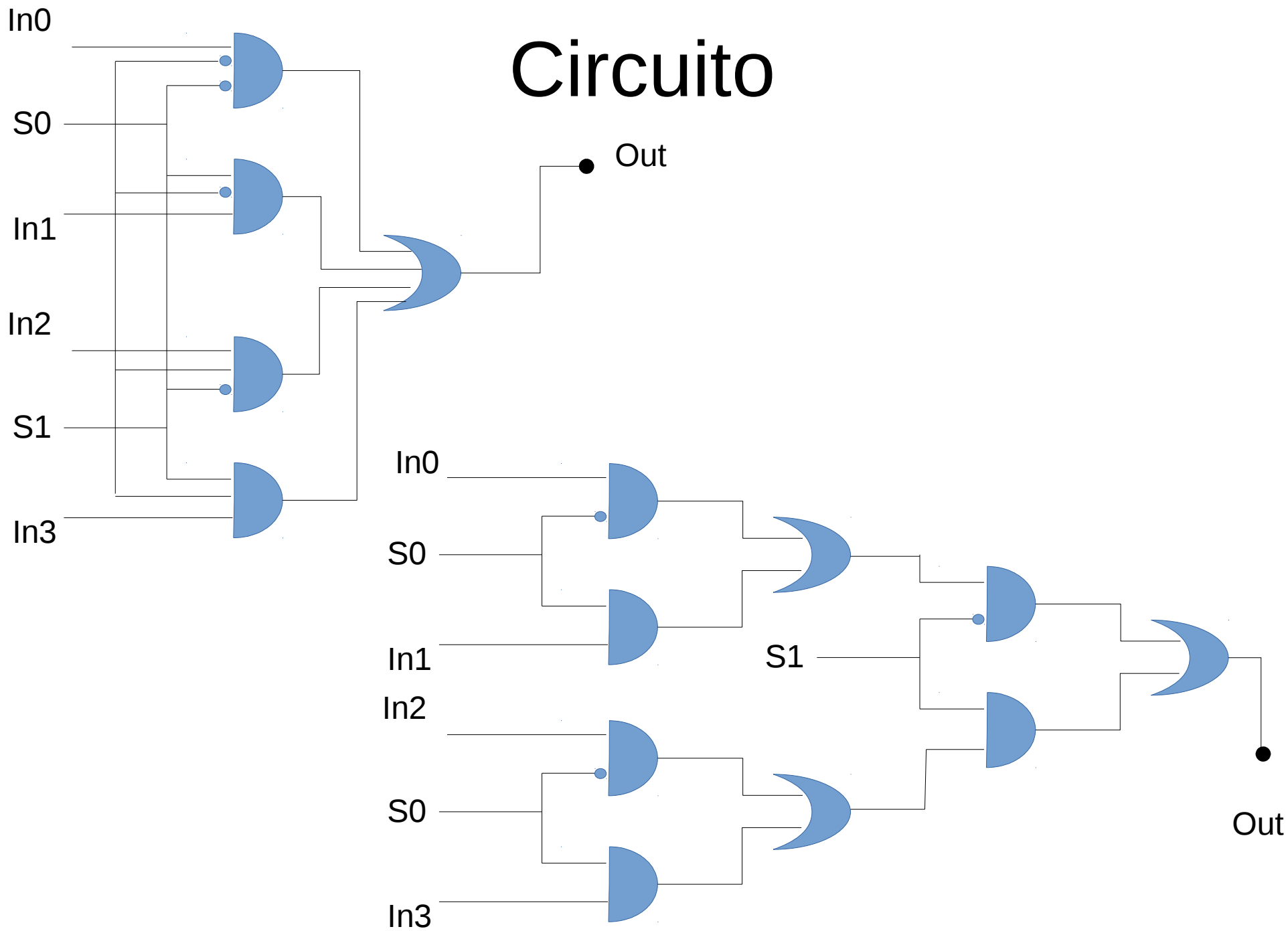
$$\text{Out} = \text{In1 } S + \text{In0 } \overline{S}$$

Circuito



Come si può passare ad un selezionatore con 4 ingressi (In_0 , In_1 , In_2 , In_3) tra cui selezionare?

Circuito

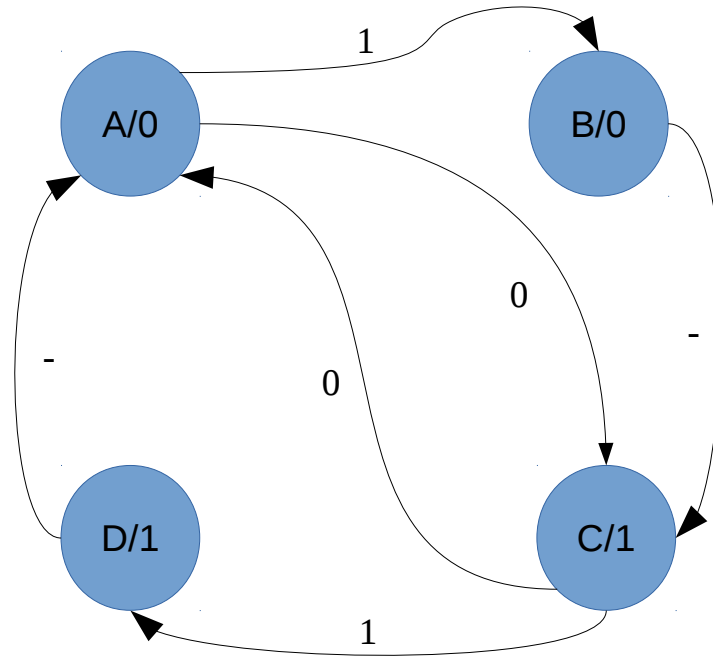


Esercizio 2

Progettare un generatore di onde quadre con un ingresso che ne stabilisce il periodo, secondo le seguenti specifiche:

- se l'ingresso è 0, il periodo dura 2 colpi di clock (al primo colpo di clock l'uscita è alta, al secondo l'uscita è bassa),
- se l'ingresso è 1, il periodo dura 4 colpi di clock (per 2 colpi di clock l'uscita è alta e per i successivi 2 colpi di clock l'uscita è bassa).

Diagramma degli stati



Mappatura degli stati

A 00

B 01

C 10

D 11

Tavola degli stati

FF1	FF2	I	FF1	FF2	O
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1
1	1	1	0	0	1

FF1

FF1 FF2				
s	0 0	0 1	1 1	1 0
0	1	1	0	0
1	0	1	0	1

$$FF1 = S \overline{FF1} \overline{FF2} + \overline{S} \overline{FF1} + \overline{FF1} FF2$$

FF2

FF1 FF2	0 0	0 1	1 1	1 0
S	0	0	0	0
0	0	0	0	0
1	1	0	0	1

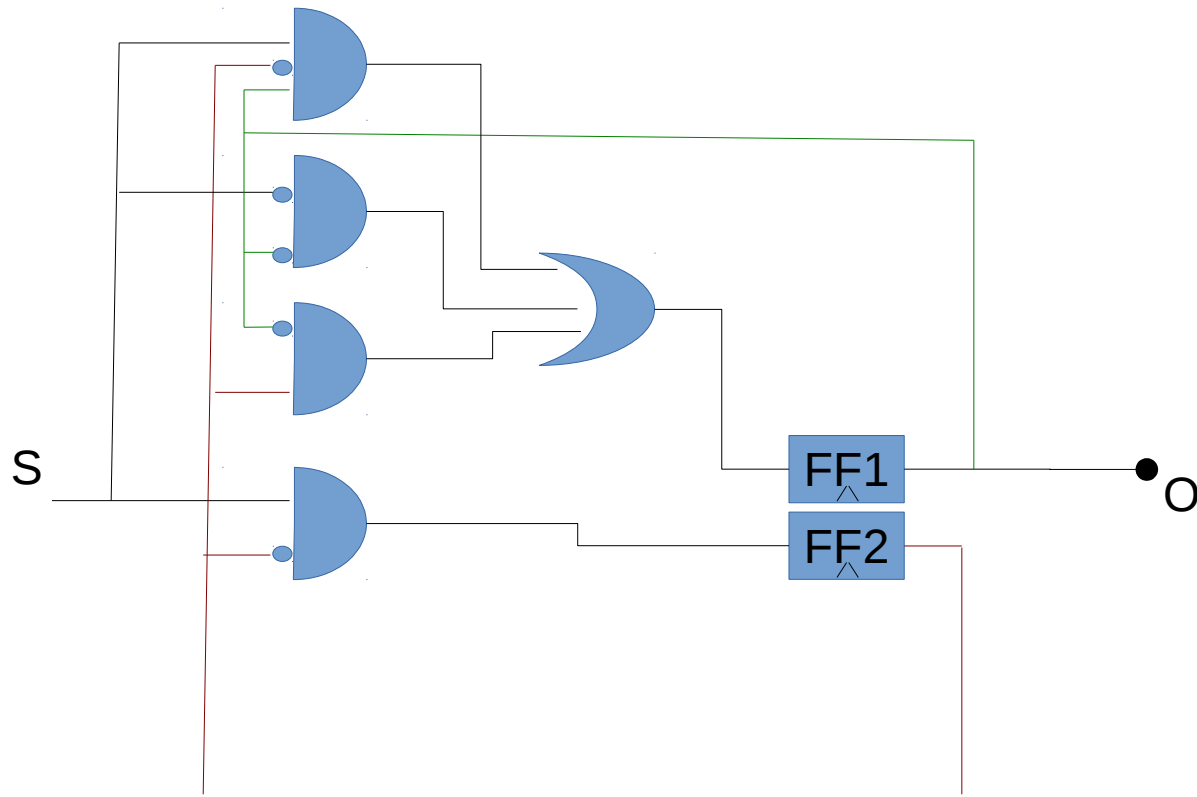
$$FF2 = S \overline{FF2}$$

O

FF1 FF2				
s	0 0	0 1	1 1	1 0
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1

O=FF1

Circuito



$$FF1 = S \cdot FF1 \cdot \overline{FF2} + \overline{S} \cdot \overline{FF1} + \overline{FF1} \cdot FF2$$

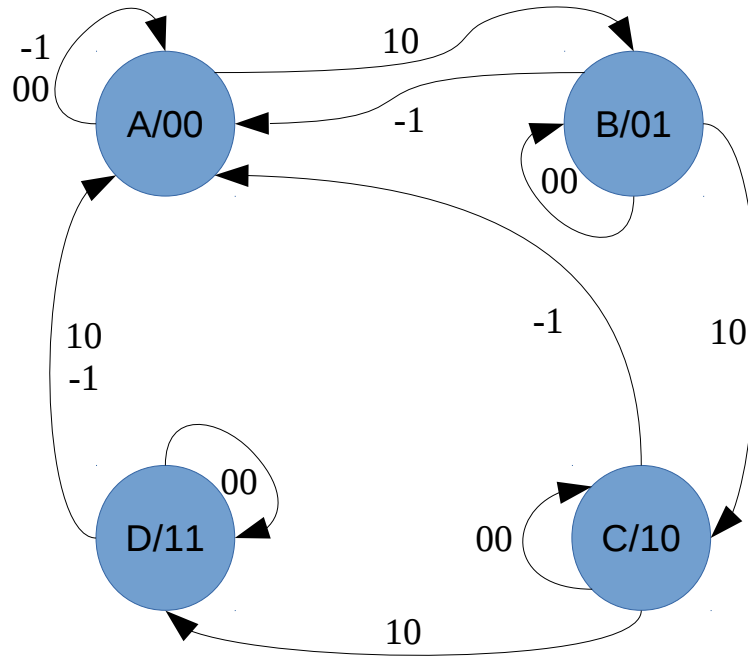
$$FF2 = S \cdot \overline{FF2}$$

$$O = FF1$$

Esercizio 3

Progettare un circuito contatore sincrono su 2 bit, avente un ingresso per stabilire l'incremento (se vero il contatore incrementa, se falso mantiene il valore attuale), un ingresso per resettare il contatore (se vero azzerà il valore del contatore), e due uscite per memorizzare il numero.

Diagramma degli stati



Mappatura degli stati

A 00

B 01

C 10

D 11

Tavola degli stati

FF1	FF2	Inc	Reset	FF1	FF2	Out1	Out2
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1

FF1

FF1 FF2				
Inc Reset	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	0	1	1
0 1	0	0	0	0
1 1	0	0	0	0
1 0	0	1	0	1

$$FF1 = \text{Inc} \overline{\text{Reset}} \overline{FF1} \overline{FF2} + \overline{\text{Reset}} FF1 \overline{FF2} + \overline{\text{Inc}} \overline{\text{Reset}} FF1$$

FF2

FF1 FF2				
Inc Reset	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	1	1	0
0 1	0	0	0	0
1 1	0	0	0	0
1 0	1	0	0	1

$$FF2 = \text{Inc} \overline{\text{Reset}} \overline{FF2} + \overline{\text{Inc}} \overline{\text{Reset}} FF2$$

Out1

FF1 FF2				
Inc Reset	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	0	1	1
0 1	0	0	1	1
1 1	0	0	1	1
1 0	0	0	1	1

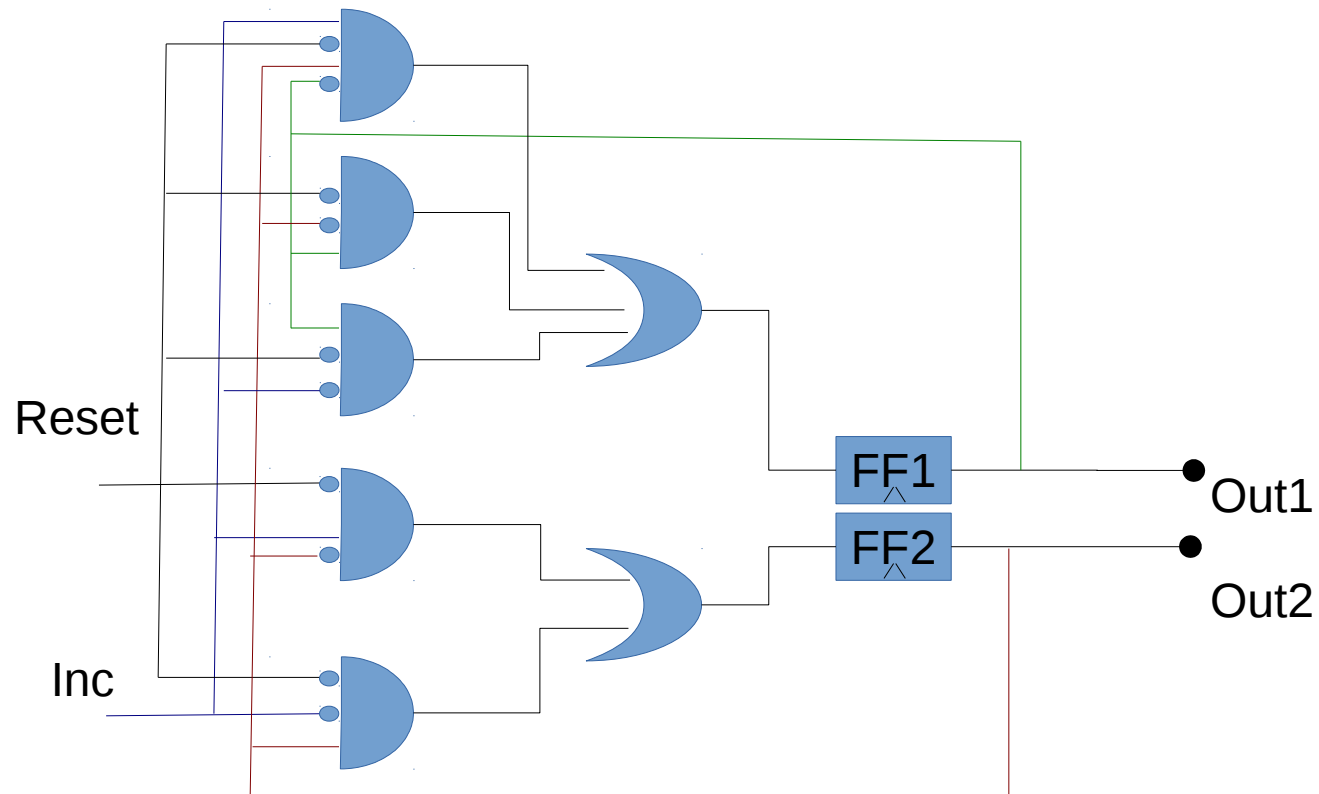
Out1=FF1

Out2

FF1 FF2				
Inc Reset	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	1	1	0
0 1	0	1	1	0
1 1	0	1	1	0
1 0	0	1	1	0

Out2=FF2

Circuito



$$FF1 = \text{Inc} \overline{\text{Reset}} \overline{FF1} \overline{FF2} + \overline{\text{Reset}} FF1 \overline{FF2} + \overline{\text{Inc}} \overline{\text{Reset}} FF1$$

$$FF2 = \text{Inc} \overline{\text{Reset}} \overline{FF2} + \overline{\text{Inc}} \overline{\text{Reset}} FF2$$

$$\text{Out1} = FF1$$

$$\text{Out2} = FF2$$