

*Laboratorio di Architetture degli Elaboratori I*  
*Corso di Laurea in Informatica, A.A. 2019-2020*  
*Università degli Studi di Milano*



# Moltiplicazione e ALU

# Esercizio 1

- Si realizzi un circuito che dati due numeri A e B (non necessariamente positivi) in C2 su 4 bit e un bit S calcoli:
  - 1)  $A + B$  se  $S=0$
  - 2)  $A - B$  se  $S=1$

# Esercizio 1

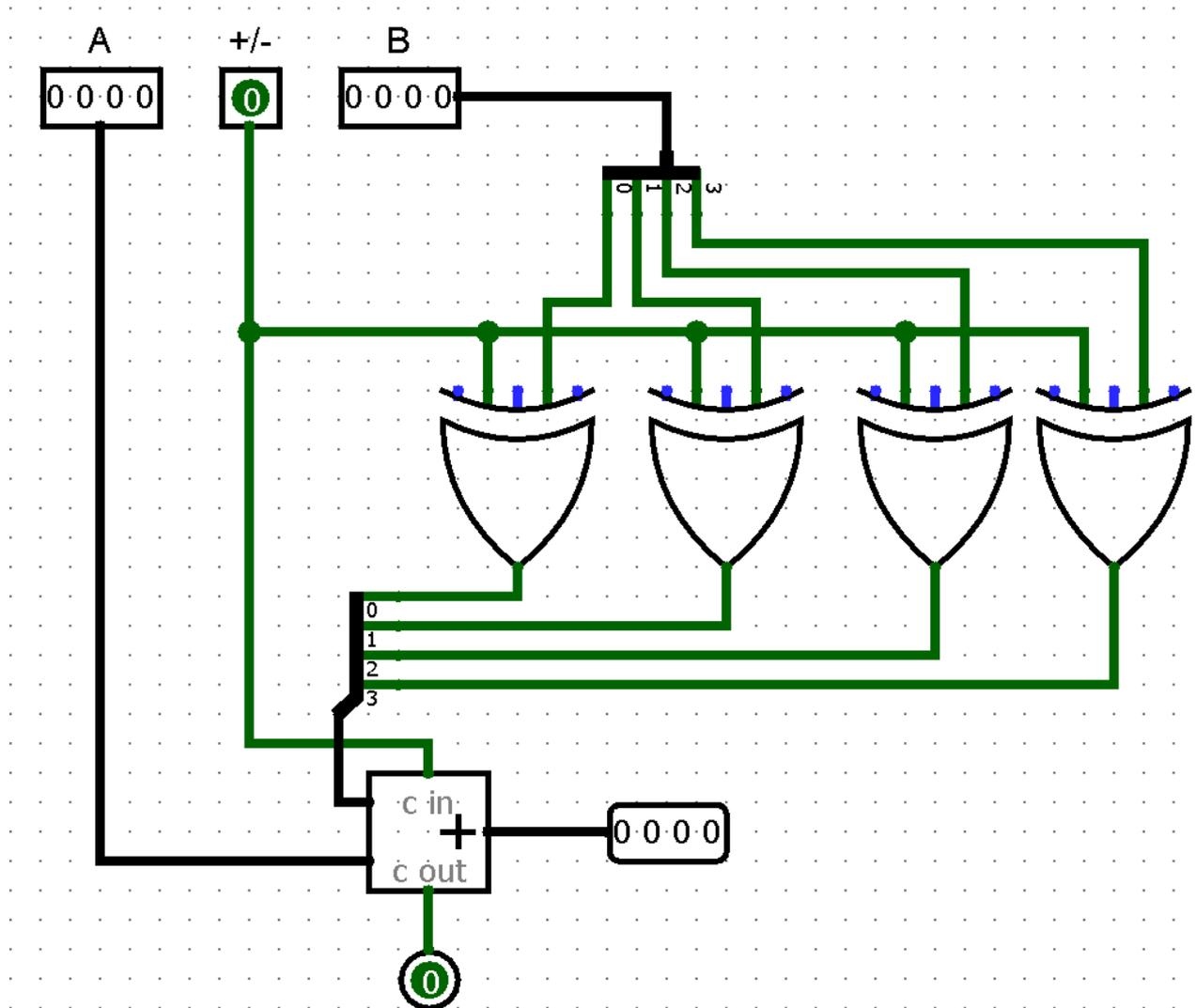
- Si realizzi un circuito che dati due numeri A e B (non necessariamente positivi) in C2 su 4 bit e un bit S calcoli:
  - 1)  $A + B$  se  $S=0$
  - 2)  $A - B$  se  $S=1$
- Sommo A e B in C2, convertendo B in  $-B$  se  $S=1$

| $S$ | $b_i$ | $output$ |
|-----|-------|----------|
| 0   | 0     | 0        |
| 0   | 1     | 1        |
| 1   | 0     | 1        |
| 1   | 1     | 0        |

Se  $S=1$  devo invertire tutti i bit di B  
(posso usare delle porte XOR)

- La somma di 1 può essere gestita interpretando S come il riporto in ingresso

# Esercizio 1



# Esercizio 2

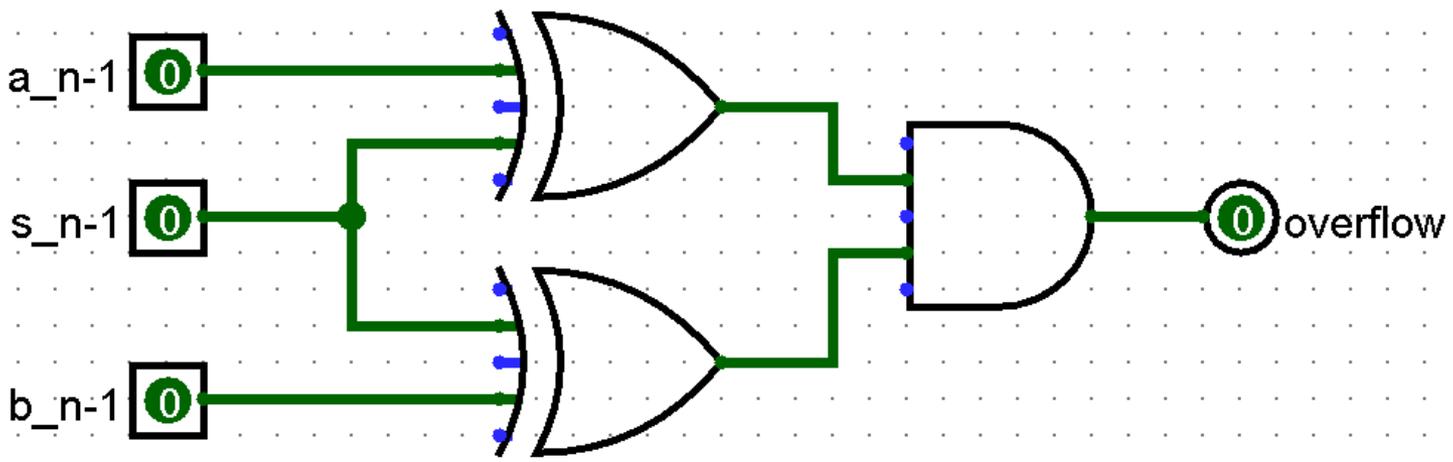
- Si modifichi il circuito realizzato nell'esercizio precedente in modo che rilevi la presenza di un overflow

# Esercizio 2

- Quando si verifica l'overflow se si somma in C2?
  1. A e B sono positivi e il segno del risultato è negativo
  2. A e B sono negativi e il segno del risultato è positivo

# Esercizio 2

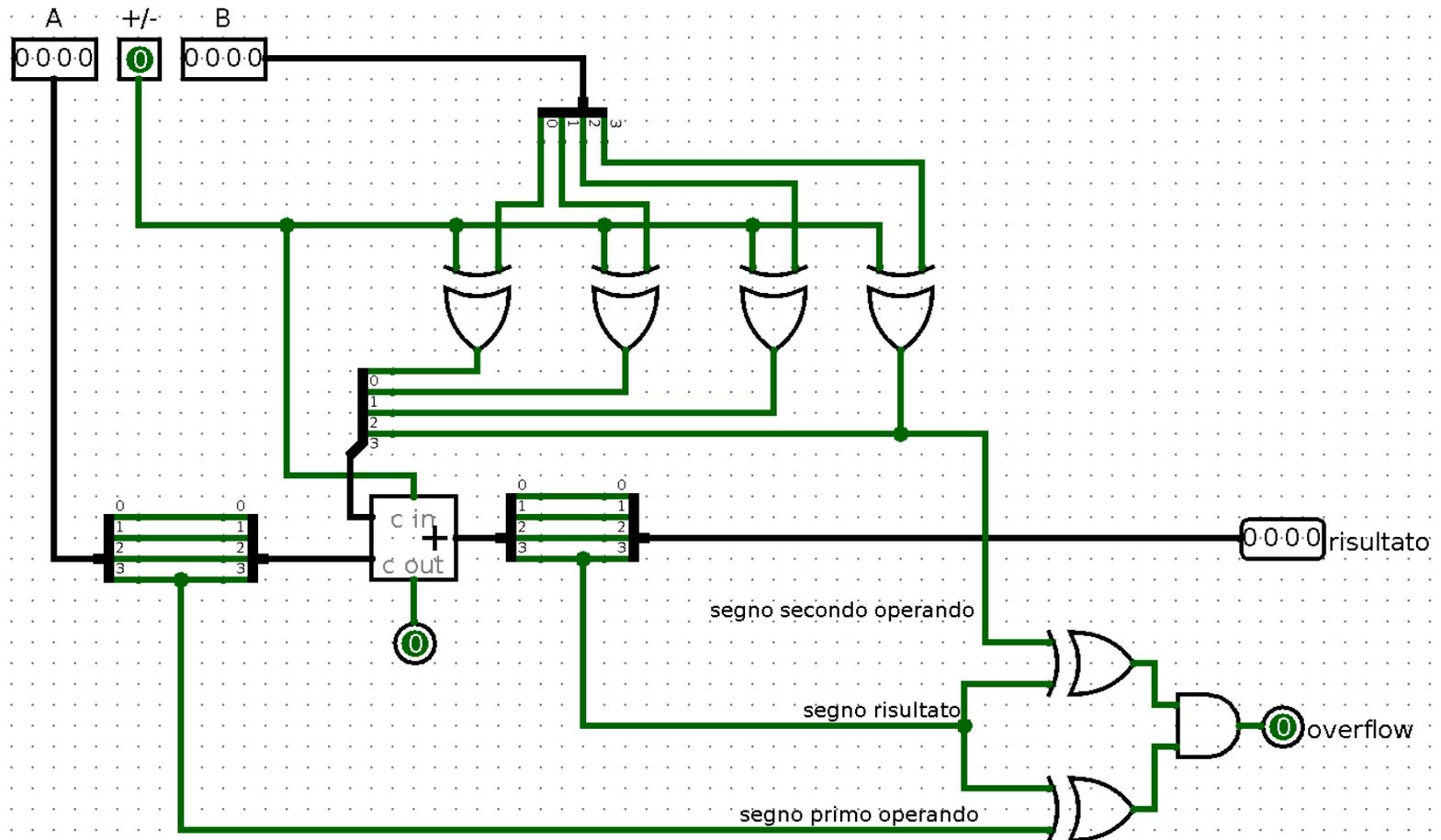
| $s_{n-1}$ | $a_{n-1}$ | $b_{n-1}$ | <i>Overflow</i> |
|-----------|-----------|-----------|-----------------|
| 0         | 0         | 0         | 0               |
| 0         | 0         | 1         | 0               |
| 0         | 1         | 0         | 0               |
| 0         | 1         | 1         | 1               |
| 1         | 0         | 0         | 1               |
| 1         | 0         | 1         | 0               |
| 1         | 1         | 0         | 0               |
| 1         | 1         | 1         | 0               |



# Esercizio 2

## Circuito esteso con riconoscimento dell'overflow

A e B sono numeri in complemento a 2

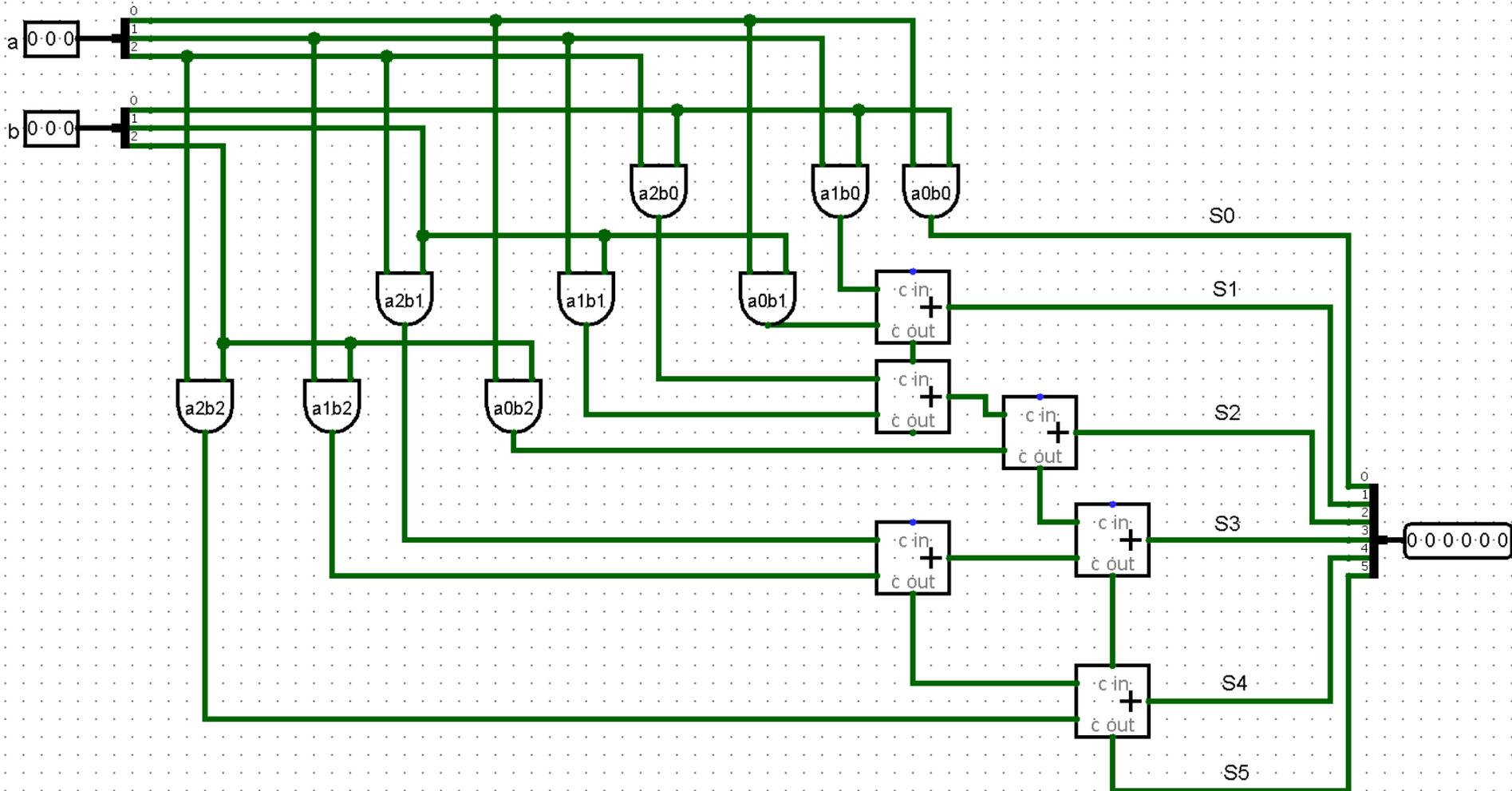


# Esercizio 3

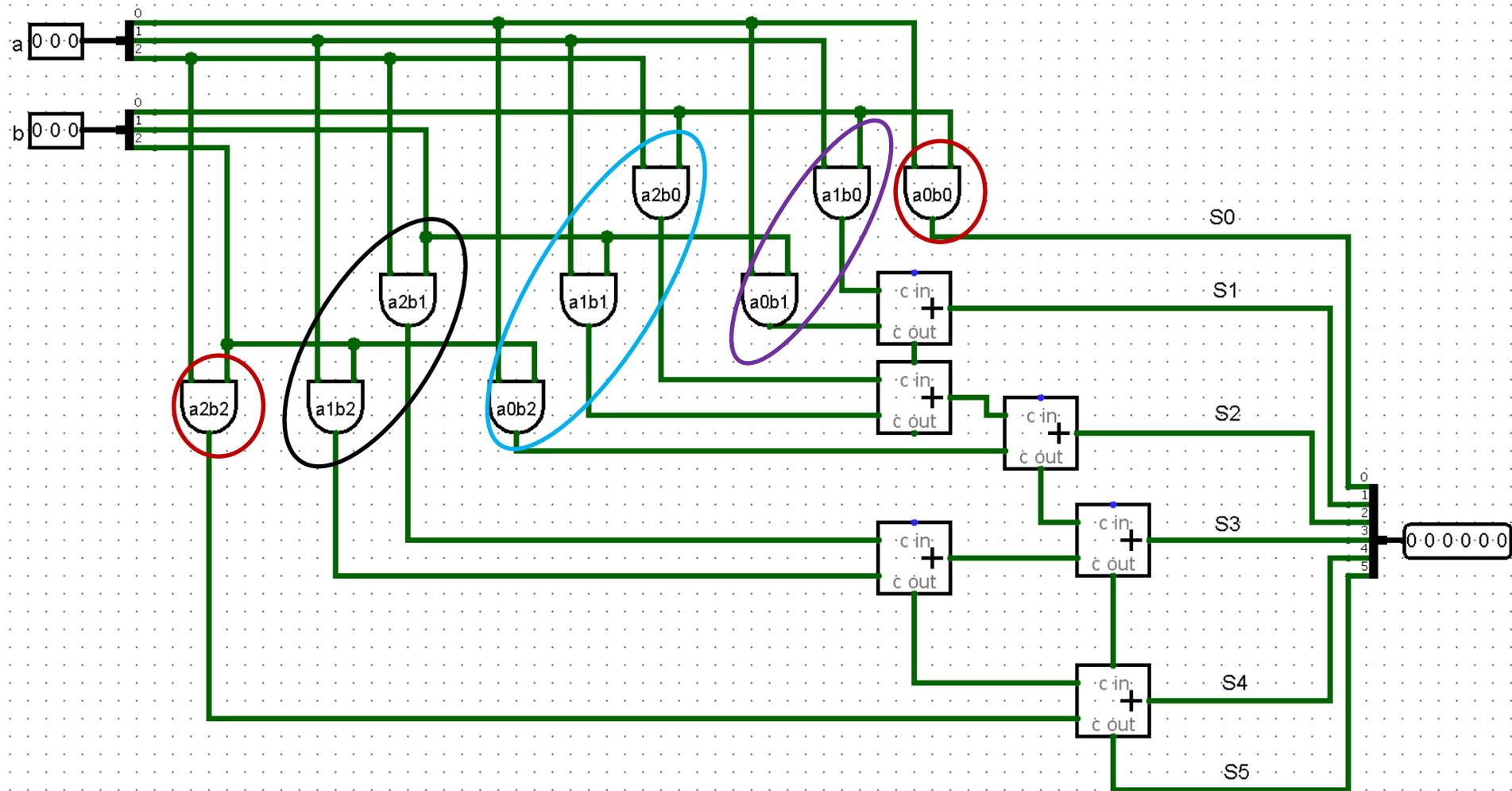
- Si progetti un moltiplicatore HW tra due numeri a 3 bit



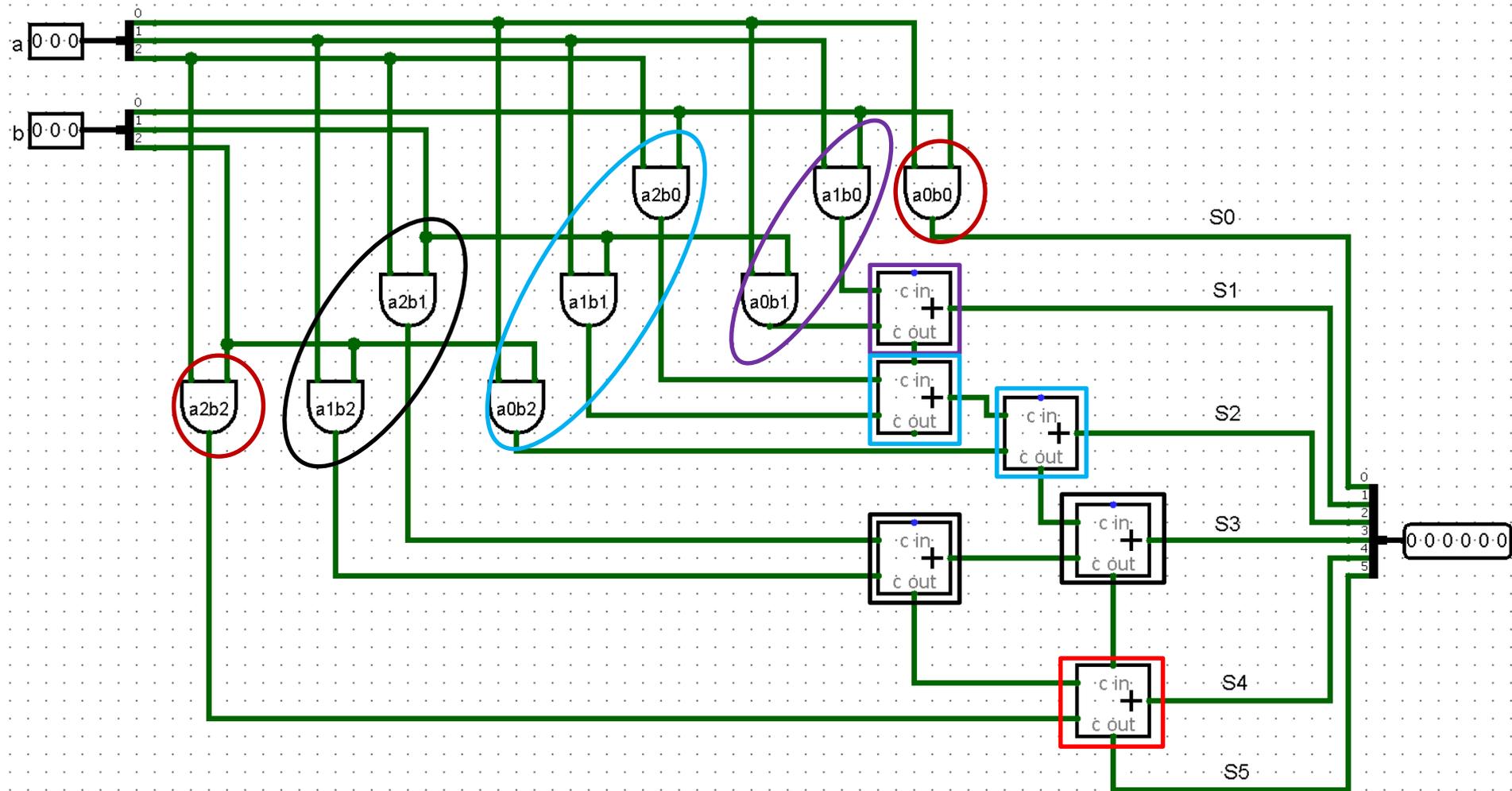
# Esercizio 3



# Esercizio 3

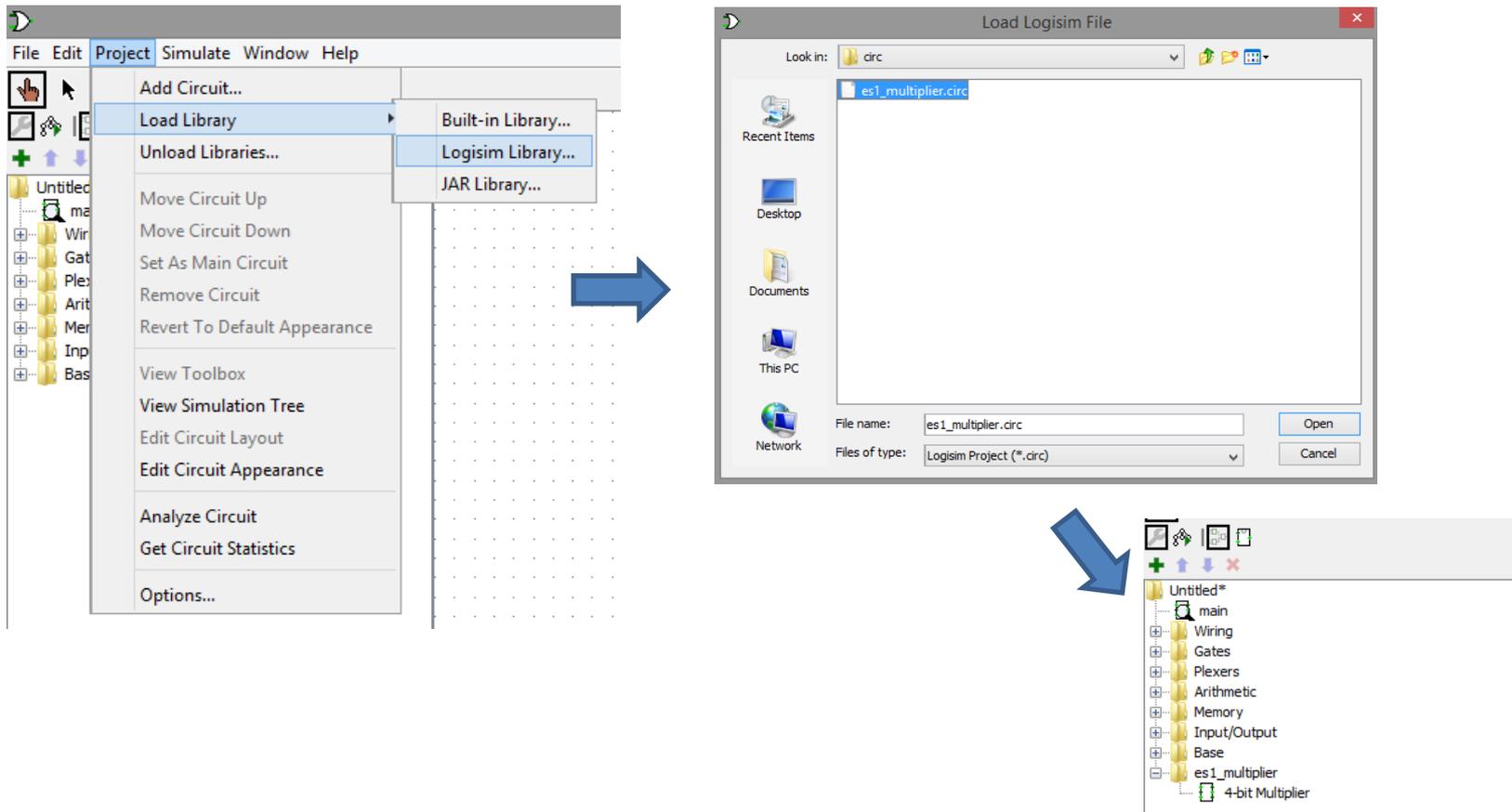


# Esercizio 3



# Importare librerie

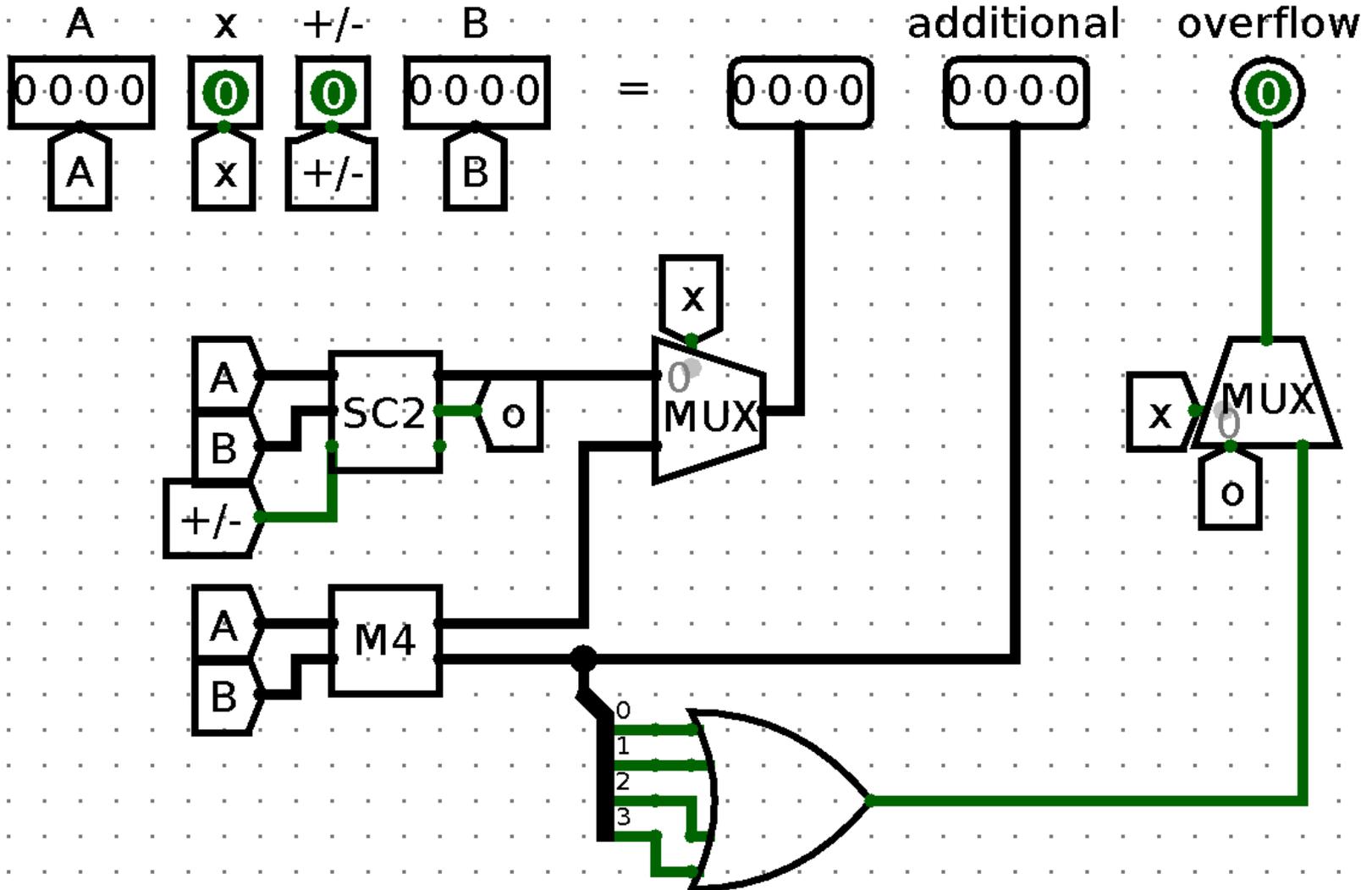
È possibile importare circuiti realizzati e salvati in altri file in modo tale da utilizzarli nel progetto corrente



# Esercizio 4

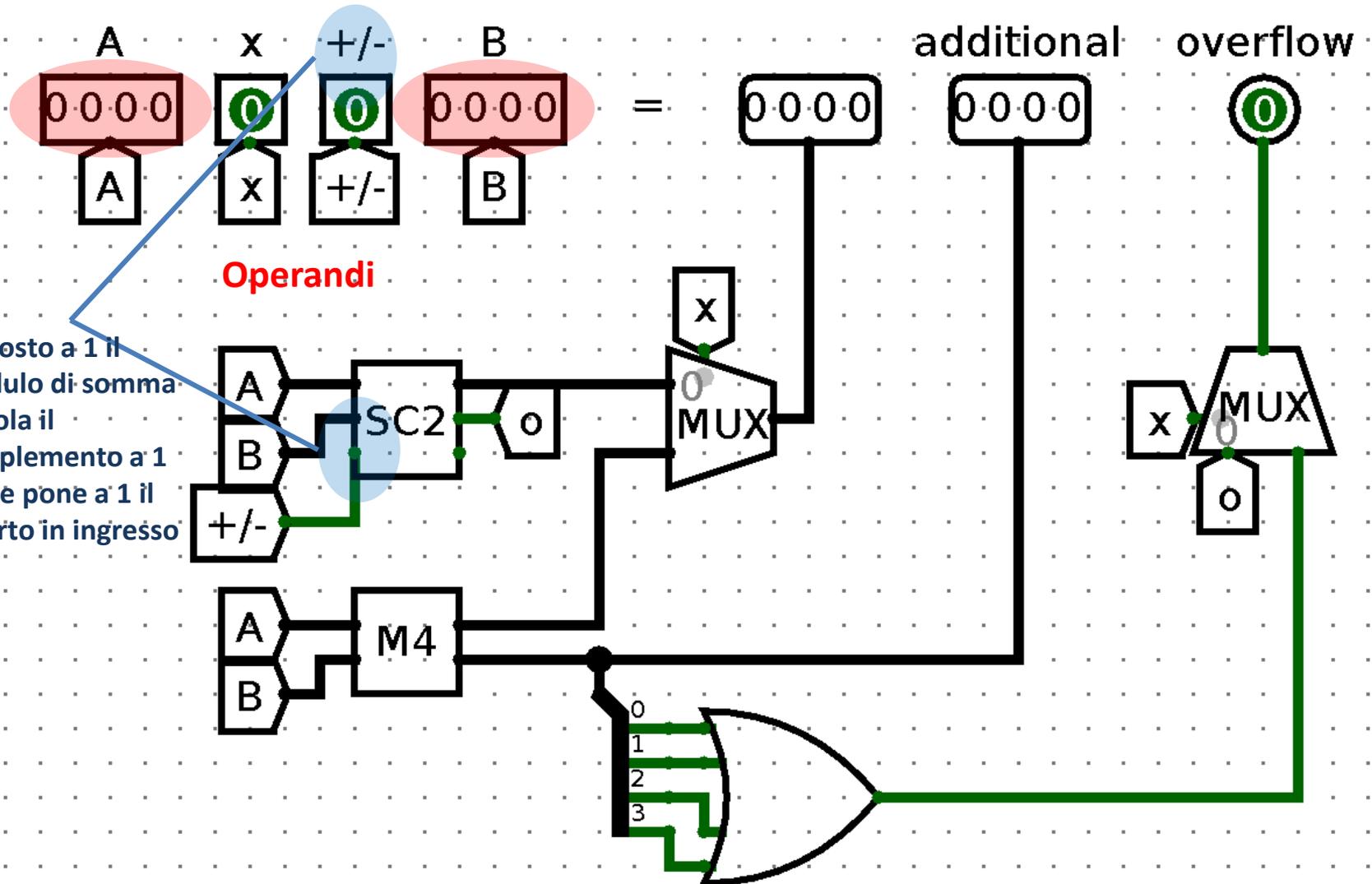
- Realizzare una mini-alu in grado di svolgere somma, sottrazione e prodotto a 4 bit. (l'operazione viene selezionata dall'utente)
- Per la realizzazione si utilizzino i circuiti in [circuits.zip](#)
- *Suggerimento: si utilizzino dei moduli multiplexer / demultiplexer per la selezione dell'operazione scelta dall'utente (somma, sottrazione, prodotto) e per la selezione del risultato in uscita*

# Esercizio 4





# Esercizio 4





*Laboratorio di Architetture degli Elaboratori I*  
*Corso di Laurea in Informatica, A.A. 2019-2020*  
*Università degli Studi di Milano*

