

### Somma tra due numeri binari in complemento a due

Siano  $b_1$  e  $b_2$  due numeri binari composti rispettivamente da  $m$  e  $n$  cifre. Il numero di bit da utilizzare per la somma in complemento a 2 è, nel caso peggiore, pari a  $\max(m,n)+2$ . E' infatti necessario utilizzare 1 bit per ciascun numero per esprimere il segno; inoltre un bit aggiuntivo può essere necessario quando il valore assoluto del risultato lo richiada.

Esempio:

$b_1 = +15_{10}$ ,  $b_2 = +7_{10} \Rightarrow b_1 = 1111_2$ ,  $b_2 = 111_2$ ,  $m=4$ ,  $n=3$ .

Il numero di bit richiesto per l'esecuzione dell'operazione è  $\max(m,n)+2 = \max(4,3)+2 = 6$ .

Infatti...

Aggiungo il bit di segno ai due numeri:  $b_1 = 01111_{C2}$ ,  $b_2 = 0111_{C2}$ .

Eseguo la somma (utilizzando erroneamente 5 bit):

01111<sub>C2</sub> +

0111<sub>C2</sub> =

-----

10110<sub>C2</sub> => Il risultato è negativo (bit di segno pari a 1!). Sto utilizzando un numero di bit troppo basso, quindi vado in overflow.

Provo invece a estendere i numeri (per un numero arbitrario di bit) con i loro bit di segno prima di effettuare la somma:

0001111<sub>C2</sub> +

0000111<sub>C2</sub> =

-----

0010110<sub>C2</sub> => Il risultato è in questo caso corretto (segno positivo). Si noti che, anche aggiungendo altri bit di segno, il risultato non cambierebbe!! Quindi è possibile estendere i numeri a piacimento, con il loro bit di segno, senza alterare il risultato. Aggiungendo al più 2 bit di segno ad ogni numero, siamo sicuri di avere una lunghezza sufficiente per rappresentare il risultato.

### Regole per la somma tra due numeri binari in complemento a due

Se non viene fissato il numero di bit -> utilizzare un numero di bit pari a  $\max(m,n)+2$ , dove  $m$  ed  $n$  sono le lunghezze dei numeri binari originali.

Se viene fissato il numero di bit -> estendere i due numeri binari fino al numero di bit richiesto, copiando a sinistra di ciascuno il bit di segno. Eseguire il calcolo con il numero di bit richiesto. Controllare il segno per verificare l'overflow (solo nel caso in cui i due numeri di partenza siano entrambi positivi o entrambi negativi).