

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 richieda.

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 $\max(m,n)+2 = \max(3,4)+2 = 6$.

Infatti...

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

Eseguo la somma (utilizzando erroneamente 5 bit):

$01111_{C2} +$

$0111_{C2} =$

$10110_{C2} \Rightarrow$ 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:

$0001111_{C2} +$

$0000111_{C2} =$

$0010110_{C2} \Rightarrow$ 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).