

Complemento a due

Il complemento a due di un numero a a n bit è un numero b tale per cui $a + b = 2^n$. b si può ottenere facilmente invertendo i bit di a e sommando 1 (oltre che sottraendo a a 2^n). In un calcolatore, $a + b = 0$ con un bit di resto.

Come rappresentazione di interi con segno

Il bit più significativo è 1 se il numero è negativo, si può invertire il segno di un numero prendendo il suo complemento a due, e il valore di $a = a_{n-1}a_{n-2}\dots a_0$ è il seguente:

$$-a_{n-1}2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} a_i 2^i$$

ovvero il bit più significativo ha peso -2^{n-1} , gli altri sono interpretati come un numero binario senza segno.

L'intervallo di valori rappresentabili è da -2^{n-1} (100...0) a $2^{n-1}-1$ (011...1), quindi un numero negativo in più rispetto a modulo e segno.

Prendendo il complemento a due b della rappresentazione in complemento a due a di -2^{n-1} si ottiene nuovamente -2^{n-1} (2^{n-1} non è rappresentabile). Continua a valere però che $a + b = 0$.

Vantaggi: somma, differenza e prodotto si eseguono allo stesso modo indipendentemente dal segno degli operandi; lo zero è unico.

Overflow

Un overflow si verifica se e solo se i numeri sommati hanno lo stesso segno e il risultato ha il segno opposto. Sommare numeri con segno diverso non provoca mai overflow.

Prendere il complemento a due di -2^n è individuabile come overflow.

Estensione del segno

Quando si incrementa il numero di bit usati per rappresentare un valore è necessario copiare il bit più significativo del valore originale in tutti i nuovi bit.