

## 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  $-2^{n-1}$  ( $100 \dots 0$ ) a  $2^{n-1} - 1$  ( $011 \dots 1$ ), 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.