

REPRESENTAÇÃO DE NEGATIVOS EM BINÁRIO

PROF. ME. HÉLIO ESPERIDIÃO



Método sinal-e-magnitude

É familiar a linguagem humana

- Utiliza um sinal positivo ou negativo à esquerda do número para indicar se este é positivo ou negativo.

Pode-se abordar o problema de representar um sinal de número através da atribuição de **um bit de sinal**.

- Análogo ao sistema decimal.

REPRESENTAÇÃO EM SINAL E MAGNITUDE

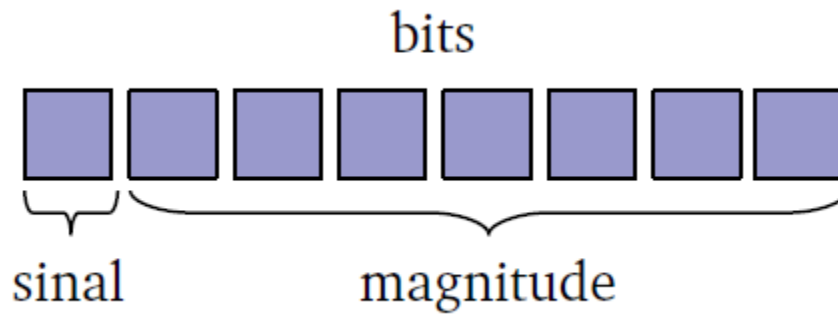
Analogia com sistema decimal

Sinal	Magnitude
+	20
-	80

Sistema binário: sinal-e-magnitude

Sinal	Sinal Binário	Magnitude Binário	Magnitude Decimal
+	0	0011	3
-	1	1011	3

REPRESENTAÇÃO EM SINAL E MAGNITUDE



Inconveniências da Notação

Sinal-e-magnitude apresentam dois zeros.

- 00000000
- 10000000

A idéia é que é representado um zero positivo e outro negativo.

Notação de Complemento de Um

O número negativo é o complemento binário do número positivo.

De outro modo, o número negativo é obtido subtraindo-se o equivalente positivo por uma 1.

- 00010010 (+18)
- 11101101 (-18)
- Onde é zero torna-se um, onde é um torna-se zero.

Complemento de Um

Decimal	Binário	Decimal	Binário
4	00000100	-4	11111011
3	00000011	-3	11111100
2	00000010	-2	11111101
1	00000001	-1	11111110
0	00000000	0	11111111

Assim como em sinal e magnitude, existem duas representações para o zero.

00000000 (+0)

11111111 (-0)

Complemento de Dois (CDD)

Melhoramento da notação Complemento de Um Vantagens:

- Somente uma representação para zero
- Facilidade para a execução de operações aritméticas envolvendo números positivos e negativos
- Usado na maioria dos computadores atuais

Exemplo

Representar 10 e -10 em (CDD) para 8 bits.

- 10 em binário : 0 0 0 1 0 1 0
- **inverter os bits:** 1 1 1 0 1 0 1
- Somar mais um

$$\begin{array}{r} \\ \\ + \\ \hline 1 \\ \end{array}$$

- Caso o número de bits aumente(8), despreze o bit mais a esquerda.

Soma de binários

$$\begin{array}{r} 1 1 \\ 0011 \\ + 0011 \\ \hline 0110 \end{array}$$

Subtração em Complemento de um


Exemplo: somar os valores 10 e - 3 em C - 1, para 8 bits.
1 1 1 1 1

10 em complemento de 1 é 0 0 0 0 1 0 1 0 (10)

- 3 em complemento de 1 é + 1 1 1 1 1 1 0 0 (inverte o seu simétrico)

somando

1 0 0 0 0 0 1 1 0


overflow (estouro)

Observe que houve estouro. Este deve ser somado ao resultado obtido. Vejamos:

$$\begin{array}{r} 00000110 \\ + \quad \quad \quad 1 \\ \hline \end{array}$$

00000111 (7) que é o resultado da operação.

SOMA EM COMPLEMENTO DE 2 (Cdd)

O processo é idêntico ao de complemento de 1, mas, **desprezando-se o estouro, se houver.**

Exemplo: somar os valores 10 e -3 em (C-2), para 8 bits

10 em complemento de 2 é 0 0 0 0 1 0 1 0 (10)
- 3 em complemento de 2 é + 1 1 1 1 1 1 0 1 (-3) (C-1) + 1 =

somando

$$\begin{array}{r} 00001010 \quad (10) \\ + 11111101 \quad (-3) \text{ (C-1) + 1 =} \\ \hline 100000111 \quad (7) \end{array}$$

estouro

$$\begin{array}{r} 11111100 \text{ (inverte simétrico)} \\ + \quad \quad 1 \\ \hline 11111101 \text{ (C-2) (-3)} \end{array}$$

Observe que houve estouro. **Este estouro deve ser desprezado!**