

***REPRESENTAÇÃO DE
NÚMEROS NEGATIVOS
EM COMPLEMENTO
ÚLTIMA PARTE***

***ATUALMENTE, PRATICAMENTE, A
TOTALIDADE DOS COMPUTADORES
UTILIZA ARITMÉTICA DE
COMPLEMENTO DE 2:***

- ÚNICA REPRESENTAÇÃO PARA O ZERO;***
- ÚNICO CIRCUITO SOMADOR;***
- MENOR CUSTO MAIOR VELOCIDADE***

00110 >> 11001 + 1 = 11010

110011 >> 001100 + 1 = 001101

000001 >> 111110 + 1 = 111111

0000 >> 1111 + 1 = 0000

***NESSE ÚLTIMO, O QUINTO 0 A
ESQUERDA É DESPREZADO,
ASSIM, SOMENTE HÁ UMA
REPRESENTAÇÃO PARA O ZERO
EM C2 , POR QUE ?***

***FAIXA DE
REPRESENTAÇÃO DO C2
SEJA UM REGISTRADOR
DE 6 BITS.***

***$2^6 = 64$ NÚMEROS
BINÁRIOS, DOS QUAIS, 32
INICIAM POR 0 E 32 POR 1***

***OS 32 NÚMEROS QUE
INICIAM POR 0 SÃO:***

0, +1, +2, ..., +31

***OS 32 NÚMEROS QUE
INICIAM POR 1 SÃO:***

-1, -2, -3, ..., -31, -32

***COMO VISTO, PARA O NÚMERO
-32, NÃO EXISTE O SEU
CORRESPONDENTE +32.***

***REALMENTE, ISSO É DE FATO UM
PROBLEMA PARA ESSE TIPO
DE REPRESENTAÇÃO:***

***SUA ASSIMETRIA NA
QUANTIDADE DE NÚMEROS
REPRESENTADOS.***

***GENERALIZANDO, PARA UM
REGISTRADOR DE
TAMANHO N, TEREMOS:***

$$-2^{N-1} \quad A \quad + (2^{N-1} - 1)$$

ARITMÉTICA COM COMPLEMENTO

***COMPLEMENTAR UM
NÚMERO POSITIVO É
TORNÁ-LO NEGATIVO, OU
SEJA COMPLEMENTAR N É
OBTER $-N$***

É IMPORTANTE OBSERVAR QUE :
1) EM COMPLEMENTO DE 2, A
NEGATIVIDADE É INCORPORADA
AO NÚMERO E NAS OPERAÇÕES
DE SOMA E SUBTRAÇÃO O BIT DE
SINAL NÃO É DISPENSADO.

2) COMPLEMENTO DE N
É $-N$ E COMPLEMENTO
DE $-N$ É N

***UMA DAS GRANDES VANTAGENS
DA REPRESENTAÇÃO EM
COMPLEMENTO DE DOIS É QUE
AS OPERAÇÕES SOMA E
SUBTRAÇÃO PODEM SER
EFETUADAS POR UM ÚNICO
COMPONENTE NA UAL.***

ALGORITMOS:

SOMAR EM C2:

1)SOMAR OS DOIS NÚMEROS BIT A BIT, INCLUINDO O SINAL;

***2)DESPRESAR O ÚLTIMO "VAI 1",
(PARA FORA DO NÚMERO) SE
HOVER;***

***3)CASO OCORRA,
SIMULTANEAMENTE, UM "VAI 1"
PARA O BIT DE SINAL E UM "VAI 1"
PARA FORA DO NÚMERO, O
RESULTADO ESTÁ CORRETO.***

***4)CASO OCORRA APENAS UM "VAI 1"
(PARA O BIT DE SINAL OU PARA
FORA DO NÚMERO), O RESULTADO
ESTÁ INCORRETO. OCORREU UM
OVERFLOW.***

***UM OVERFLOW SOMENTE OCORRE
QUANDO OS DOIS NÚMEROS
TIVEREM O MESMO SINAL.***

ALGORITMO DA SUBTRAÇÃO EM COMPLEMENTO DE 2:

- 1) COMPLEMENTAR A 2 O
SUBTRAENDO,
INDEPENDENTEMENTE, SE O SEU
VALOR FOR POSITIVO OU
NEGATIVO;***
- 2) APLICAR O ALGORITMO DA SOMA.***

EXEMPLO: SOMAR 1100 E 1101

11

1100

1101

***1001 ← resultado correto,
houve uma "vai 1" para o bit de
sinal e um "vai 1 " para fora do
número. CORRETO MESMO?***

***QUAIS SÃO OS VALORES DOS
OPERANDOS E O DO
RESULTADO?***

**TEMOS QUE TRANSFORMÁ-LOS PARA A
REPRESENTAÇÃO SINAL E
MAGNITUDE:**

**TROCANDO OS VALORES DOS BITS DA
MAGNITUDE E SOMANDO 1 AO
RESULTADO**

1100 >>> 1011 + 1 = 1100 = -4

1101 >>> 1010 + 1 = 1011 = -3

1001 >>> 1110 + 1 = 1111 = -7

SOMAR 0001 COM 0101

**COMO SÃO POSITIVOS SUAS
REPRESENTAÇÕES EM S/M SÃO IGUAIS:**

0001 = +1 E 0101 = + 5

<<---- NÃO HOUE "VAI 1"

0001

0101

0110 <<---- RESULTADO CORRETO

SOMAR 0101 COM 0110

COMO SÃO POSITIVOS SUAS
REPRESENTAÇÕES EM S/M SÃO IGUAIS:

0 101 = +5 E 0 110 = + 6

1 <<-- "VAI 1" PARA O BIT DE SINAL

0101

0110

1011 <<--- RESULTADO INCORRETO

SOMAR 1010 COM 1101

1 010 >> 1 101 + 1 = 1 110 = -6

1 101 >> 1 010 + 1 = 1 011 = -3

1 <<-- "VAI 1" PARA FORA

1010

1101

0111 <<--- **RESULTADO INCORRETO**