



OPERAÇÕES ARITMÉTICAS COM BINÁRIOS

OPERAÇÕES ARITMÉTICAS COM BINÁRIOS

AULA 08



- Aritmética binária
- Complemento de 1 ou de 2 com binários
- Exercícios

Complemento de 1 ou de 2

- ❑ Encontrar o complemento de 1 ou de 2 de um número binário é fundamental para representar números negativos, realizar operações aritméticas e garantir a compatibilidade com hardware e software existentes em sistemas binários.
- ❑ Tem várias aplicações, principalmente em sistemas computacionais e eletrônicos;
- ❑ Algumas das principais razões pelas quais isso é útil:
 - Representação de números negativos
 - Facilidade de cálculo
 - Representação simétrica de intervalos
 - Compatibilidade com hardware existente

Complemento de 1 ou de 2

- ❑ Para encontrar o complemento de 1 e o complemento de 2 de um número binário, primeiro, precisamos entender o que cada um representa:
- ❑ Complemento de 1: Consiste em inverter todos os bits do número original, trocando 0s por 1s e vice-versa.
- ❑ Complemento de 2: É o complemento de 1 do número, adicionado de 1 ao resultado.

101000111



Complemento de 1: 010111000

Complemento de 2: 010111001

Complemento de 2

- ❑ Representação de números negativos: O complemento de 2 é frequentemente usado para representar números negativos em sistemas binários. Ao usar o complemento de 2, é possível realizar operações de adição e subtração em números binários, incluindo números negativos, usando as mesmas técnicas que são usadas para números positivos. Isso simplifica o projeto de circuitos e algoritmos em hardware e software.
- ❑ Nesta representação, os números positivos são representados normalmente em binário, enquanto os números negativos são representados usando o complemento de 2 do valor positivo correspondente.

Complemento de 2

Como funciona o Complemento de 2:

- ❑ Representação de Números Positivos: Os números positivos são representados normalmente em binário, utilizando a quantidade de bits necessária para expressar o intervalo numérico desejado.
- ❑ Representação de Números Negativos: Para representar um número negativo usando o complemento de 2, você primeiro encontra o binário do valor positivo correspondente e, em seguida, inverte todos os bits (0s por 1s e vice-versa). Após isso, você adiciona 1 ao resultado.

Complemento de 2

Exemplos Práticos:

Vamos usar um exemplo de um sistema que utiliza 8 bits para representar números binários (incluindo o bit de sinal):

Representação de -3 em Complemento de 2:

Primeiro, encontramos a representação binária de 3:

3 = 00000011.

Em seguida, invertemos todos os bits: 11111100.

Finalmente, adicionamos 1 ao resultado: 11111101.

Portanto, -3 em complemento de 2 é 11111101.

Adição binária de números negativos

Vamos somar

-3 (11111101) e

-2 (11111110).

A adição binária é realizada normalmente, incluindo o bit de sinal.

$$\begin{array}{r} 1111\ 1101 \\ +1111\ 1110 \\ \hline 1111\ 1011 \end{array}$$

O resultado é 11111011, que representa -5 em complemento de 2.

Adição binária de números negativos

Vamos somar

-3 (11111101) e

-2 (11111110).

A adição binária é realizada normalmente, incluindo o bit de sinal.

$$\begin{array}{r} 1111\ 1101 \\ +1111\ 1110 \\ \hline 1111\ 1011 \end{array}$$

O resultado é 11111011, que representa -5 em complemento de 2.

*bit de sinal: O bit mais à esquerda (ou o bit mais significativo) é o bit de sinal. Ele determina o sinal do número representado. Essa convenção é comumente usada em representações de números inteiros, como em complemento de 2 e em sistemas de ponto fixo. Para números inteiros, o bit de sinal é definido da seguinte forma: se o bit de sinal é 0, o número é positivo; se o bit de sinal é 1, o número é negativo.

Adição binária de números negativos

Vamos somar
-6 e -3



Adição binária de números negativos

Vamos somar
-6 e -3



Vamos somar
-6 (11111010) e
-3 (11111101).

$$\begin{array}{r} 1111\ 1010 \\ +1111\ 1101 \\ \hline 1111\ 0111 \end{array}$$

O resultado 111110111 em binário representa -9 em complemento de 2. O bit mais à esquerda (1) indica que o número é negativo, enquanto os bits restantes representam o valor absoluto do número.

Subtração binária de números negativos

Vamos subtrair

-2 (11111110) e

-3 (11111101).

A subtração binária é realizada normalmente, incluindo o bit de sinal.

$$\begin{array}{r} 1111\ 1101 \\ -1111\ 1110 \\ \hline 0000\ 0011 \end{array}$$

O resultado é
00000011, que representa 3 em complemento de 2.

Subtração binária de números negativos

Vamos subtrair
-5 e -9



Subtração binária de números negativos

Vamos subtrair
-5 e -9



Vamos subtrair -5 (11111011)
de -9 (11110111)

$$\begin{array}{r} 1111\ 0111 \\ -1111\ 1011 \\ \hline 0000\ 1100 \end{array}$$

O resultado 00001100 em binário representa 12 em complemento de 2. O bit mais à esquerda (0) indica que o número é positivo, e os bits restantes representam o valor absoluto do número

EXERCÍCIO 1: NOTA DE AULA

- 1) Quantos números (ou grandezas) diferentes podem ser representadas em binário ocupando até 8 bits?
- 2) Efetuar as operações aritméticas nos números decimais abaixo, trabalhando com as suas respectivas representações binárias:
 - a) $1354 + 298 =$
 - b) $2020 + 1134 =$
 - c) $2398 - 589 =$
 - d) $757 - 428 =$
 - e) $174 \times 13 =$
 - f) $203 \times 7 =$
 - g) $105 / 5 =$
- 3) Ache o Complemento a 1 e o Complemento a 2 dos binários abaixo:
 - a) 101000111
 - b) 1101001110
 - c) 10001011100

Aulas disponíveis em:

ae3jkei

