OPERAÇÕES ARITMÉTICAS COM BINÁRIOS

Uniesp Ciência da Computação | Sistemas de Informação | Sistemas para Internet | Lógica Matemática | Profa. Priscilla Almeida

OPERAÇÕES ARITMÉTICAS COM BINÁRIOS

AULA 08



- 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.

```
Vamos somar
```

- -3 (11111101) e
- -2 (11111110).

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

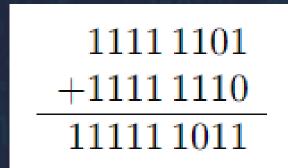
```
1111\ 1101 \\ +1111\ 1110 \\ \hline 11111\ 1011
```

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

Vamos somar

- -3 (11111101) e
- -2 (11111110).

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



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.

Vamos somar -6 e -3



Vamos somar -6 e -3



Vamos somar

- -6 (11111010) e
- -3 **(11111101)**.

 $\begin{array}{r} 1111\,1010 \\ +1111\,1101 \\ \hline 11111\,0111 \end{array}$

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: Google Classroom ae3jkei