




Disciplina:

# Programação Computacional

Prof. Fernando Rodrigues

e-mail: fernandorodrigues@sobral.ufc.br

## Aula 04\_B: Sistemas de numeração:

- ❖ Operações aritméticas básicas no sistema binário:
  - ❖ Adição
  - ❖ Subtração
  - ❖ Multiplicação
  - ❖ Divisão
- 

## Operações Aritméticas Básicas no Sistema Binário

# Soma (Adição) de Números Binários

---

## ► Regras

- $0+0=0$ .
- $0+1=1$ .
- $1+0=1$ .
- $1+1=10$ , ou seja, 0 e “vai 1” para somar com dígito à esquerda (de ordem superior).
- $1 + 1 + 1 = 1$  (e “vai 1” para o dígito de ordem superior)

```
  11010
+ 10011
-----
```

# Soma (Adição) de Números Binários

---

## ► Regras

- $0+0=0$ .
- $0+1=1$ .
- $1+0=1$ .
- $1+1=10$ , ou seja, 0 e “vai 1” para somar com dígito à esquerda (de ordem superior).
- $1 + 1 + 1 = 1$  (e “vai 1” para o dígito de ordem superior)

$$\begin{array}{r} \phantom{1} \\ 11010 \\ + 10011 \\ \hline 101101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 1 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \\ \begin{array}{r} 1 \quad 0 \quad 1_2 \\ + 0 \quad 1 \quad 1_2 \\ \hline 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0_2 \end{array} \end{array}$$

# Subtração de Números Binários

---

## ► Regras

- $0 - 0 = 0$ .
- $0 - 1 = 1$  e “vai 1” (“pede emprestado 1”) para ser subtraído do dígito à esquerda (de ordem superior).
- $1 - 0 = 1$ .
- $1 - 1 = 0$ .

```
  11010
-  10011
-----
```

# Subtração de Números Binários

---

## ► Regras

- $0 - 0 = 0$ .
- $0 - 1 = 1$  e “vai 1” (“pede emprestado 1”) para ser subtraído do dígito à esquerda (de ordem superior).
- $1 - 0 = 1$ .
- $1 - 1 = 0$ .

```
  11010
-  10011
-----
   00111
```

# Multiplicação de Números Binários

---

- ▶  $0 * 0 = 0.$
- ▶  $0 * 1 = 0.$
- ▶  $1 * 0 = 0.$
- ▶  $1 * 1 = 1.$
- ▶ A multiplicação em binário é similar à multiplicação em decimal.

```
  11
x 101
-----
```

```
 1101
x 111
-----
```

# Multiplicação de Números Binários

---

- ▶  $0 * 0 = 0$ .
  - ▶  $0 * 1 = 0$ .
  - ▶  $1 * 0 = 0$ .
  - ▶  $1 * 1 = 1$ .
- 
- ▶ A multiplicação em binário é similar à multiplicação em decimal.

<pre>'  11 x 101 -----    11   00+  11+ ----- 1111</pre>	<pre>  1101 x  111 -----   1101  1101+  1101+ ----- 1011011</pre>
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------



# Divisão Binária

---

- ▶ Mesmo método que o decimal: deslocamentos e subtrações.

$$\begin{array}{r} 10100 \mid 101 \\ \underline{\phantom{10100}101} \\ 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101010 \mid 110 \\ \underline{110} \\ 1001 \\ \underline{110} \\ 0110 \\ \underline{110} \\ 000 \end{array}$$

## Multiplicação e Divisão Binárias – Obs.

---

- ▶ Na maioria dos circuitos lógicos, não existem as operações de multiplicação e divisão binárias: o processador trabalha com somas (para a multiplicação) e subtrações (para a divisão) sucessivas.
- ▶ Por exemplo: para fazer a operação  $2 \times 5$ , o processador vai somar cinco vezes o número dois.
- ▶ Da mesma forma, para realizar a operação  $10 / 2$ , o processador subtrai o valor dois (do número dez) até que o resultado seja zero.