



# Eletrônica Digital

Operações aritméticas com números binários (Multiplicação / Divisão)

Professor: Francisco **Ary**

# Introdução

- Como vimos na aula anterior
  - conversão de base, octal e hexadecimal, tendo com referência a base binária;
  - operações aritméticas com binários;
    - Soma e subtração
- Hoje vamos estudar:
  - conversão de números binário fracionários em decimal;
  - operações aritméticas com binários;
    - multiplicação e divisão com números binários

## Conversão - Decimal-Binário com parte fracionária

$$35,625_{10} = ?_2$$

$$35,625_{10} = 35_{10} + 0,625_{10}$$

$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$   $\underbrace{\hspace{1.5cm}}$   
parte inteira      parte fracionária

$$0,625_{10} = 0,101_2$$

$$35,625_{10} = 100011,101_2$$

# Conversão - Binário-Decimal com parte fracionária

Numero binário	1	0	0	0	1	1	,	1	0	1	0	0
Posição	5	4	3	2	1	0		-1	-2	-3	-4	-5
Base "2"	$1 \times 2^5$	$0 \times 2^4$	$0 \times 2^3$	$0 \times 2^2$	$1 \times 2^1$	$1 \times 2^0$		$1 \times 2^{-1}$	$0 \times 2^{-2}$	$1 \times 2^{-3}$	$1 \times 2^{-4}$	$1 \times 2^{-5}$
Resultado	32	16	8	4	2	1		0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125
Decimal	32 +				2 +	1 +	,	0,5 +		0,125		
<b>35,625 (Decimal)</b>												

# Operações aritméticas

- Já sabemos que os circuitos digitais realizam suas operações no sistema binário de numeração.
  - Gerando assim a necessidade de entender a aritmética binária;
    - também já sabemos que as operações aritméticas com números binários são realizadas de forma similar à dos números decimais.



# Operações aritméticas

- Divisão

- Não há tabela de referência;

- a operação é feita de modo semelhante à divisão em decimais;
    - o valor do **divisor** deve ser igual ou menor que o do **dividendo** e, se for igual ou menor é escrito 1 no quociente. Esse valor é multiplicado pelo divisor e subtraído do dividendo, até atingir o valor zero, no caso da divisão exata.

# Operações aritméticas

- Divisão

- Exemplo 1:

- $55/5 = 11$
    - para confirmar faça a multiplicação do divisor pelo quociente.

$$\begin{array}{r} 110111 \overline{) 101} \\ 101 \phantom{00000} \\ \hline 00111 \\ \phantom{0}101 \\ \hline 0101 \\ \phantom{0}101 \\ \hline 0000 \end{array}$$



# Operações aritméticas

- Divisão

- Exemplo 2:

- $27/3 = 9$
    - para confirmar faça a multiplicação do divisor pelo quociente.

$$\begin{array}{r} 11011 \mid 11 \\ 11 \phantom{0000} \\ \hline 000 \\ \phantom{0}00 \\ \hline 001 \\ \phantom{0}00 \\ \hline 011 \\ \phantom{0}11 \\ \hline 00 \end{array}$$

# Operações aritméticas



- Divisão

- Exemplo 3:

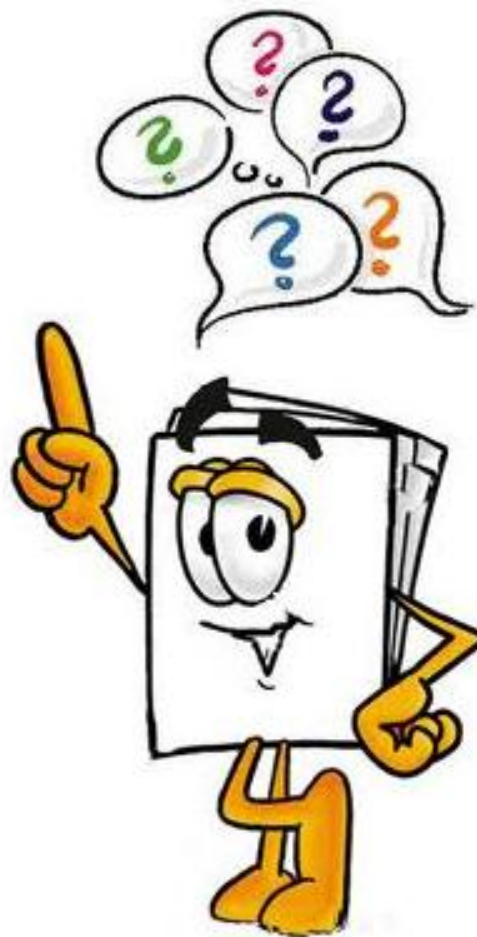
- divisão não exata;
    - $25/2 = 12,5$
    - para confirmar faça a multiplicação do divisor pelo quociente.

$$\begin{array}{r} 11001 \mid 10 \\ \underline{10} \phantom{0000} \\ 010 \phantom{0000} \\ \phantom{0}10 \phantom{0000} \\ \underline{\phantom{0}000} \phantom{0000} \\ \phantom{0}00 \phantom{0000} \\ \phantom{0}00 \phantom{0000} \\ \underline{\phantom{0}00} \phantom{0000} \\ \phantom{0}001 \phantom{0000} \\ \phantom{0}00 \phantom{0000} \\ \underline{\phantom{0}010} \phantom{0000} \\ \phantom{0}10 \phantom{0000} \\ \underline{\phantom{0}00} \phantom{0000} \\ \phantom{0}00 \phantom{0000} \end{array}$$

# Discussões e Dúvidas



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE



# Lista de Exercícios

**Quantos números decimais podem ser representadas em binário de até 8 bits?**

**Converter os números a seguir de decimal para binário e realizar as operações aritméticas.**

- a)  $05 + 12$
- b)  $13 - 09$
- c)  $18 * 3$
- d)  $12 * 6$
- e)  $75 / 25$
- f)  $80 / 5$

# Lista de Exercícios

## Efetue as somas binárias:

1.  $1101 + 1001 =$
2.  $1010 + 1011 =$
3.  $1001 + 1100 =$
4.  $1111 + 0001 =$
5.  $11111 + 101 =$

## Efetue as multiplicações binárias:

1.  $1110 \times 11 =$
2.  $110 \times 101 =$
3.  $1010 \times 101 =$
4.  $10001 \times 1001 =$
5.  $1010 \times 1010 =$

## Efetue as subtrações binárias:

1.  $1111 - 101 =$
2.  $1010 - 11 =$
3.  $1000010 - 11 =$
4.  $101010 - 10101 =$
5.  $1111 - 1000 =$

## Efetue as divisões binárias:

1.  $111 / 10 =$
2.  $110 / 101 =$
3.  $1010 / 101 =$
4.  $10001 / 1001 =$
5.  $1010 / 1010 =$