

Circuitos Lógicos

Aula 4

Aula passada

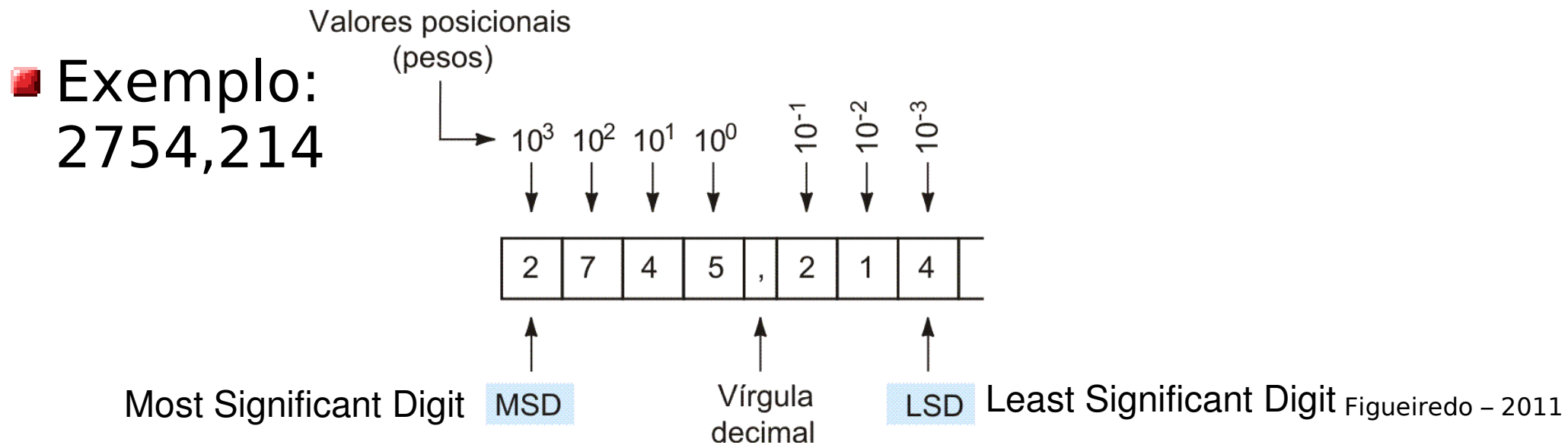
- Sistemas analógicos e digitais
- Representação binária
- Sinais digitais
- Circuito

Aula de hoje

- Sistemas numéricos
- Conversão entre sistemas
- Conversão fracionária

Sistema Decimal

- 10 símbolos (0,1,...,9)
 - pois temos 10 dedos!
- Sistema posicional: valor depende da posição do dígito
 - unidade, dezena, centena, milhar, etc.
 - Ex. $732 = 7 \text{ centenas} + 3 \text{ dezenas} + 2 \text{ unidades}$
- Valor da posição é uma potência de dez da posição



Contagem



- Como contar neste sistema?
- Símbolo 0 representa valor 0, símbolo 1 representa valor 1, ... e depois do valor 9?
- Usamos dois dígitos!

- $9 + 1 = 10$

Uma dezena

Zero unidades

- Número de dígitos determina valor máximo
- Valor máximo com N dígitos?
 - Ex. $N = 3$
 - De forma geral: $10^N - 1$

Sistema Binário

- Idêntico ao sistema decimal (posicional), só que usamos apenas dois símbolos: 0, 1

- Logo, a base do sistema é 2

- Dígitos binários são chamados de *bit*

- Ex. 1011_2 vale quanto?

$$1011_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 8 + 0 + 2 + 1 = 11$$

Base 10



- Valor do dígito na posição k vale 2^{k-1} (vezes o dígito)
- Contagem binária: 0, ...
- Maior valor com N dígitos binários?
 - $2^N - 1$

Conversão Decimal-Binário



- Como converter um número decimal para binário?

- Ex. 57

- 1) Escrever o número como soma de potência de dois

- 2) Método do quociente

- Seja N um número na base 10

- N pode ser escrito como

$$N = _ \times 2^k + _ \times 2^{k-1} + \dots + _ \times 2^1 + _ \times 2^0$$

0 ou 1
↙

- Qual é o valor de k, dado N?

- $\text{ piso}(\log_2 N)$

Método do Quociente

- Dividir o número por 2 sucessivas vezes
- Resto sempre é 0 ou 1
- Parar quando resultado da divisão (quociente) for zero
- Restos representam número binário
- Exemplo: 57
- Exemplo: 118
- Demonstrar por que método funciona!

Sistema Hexadecimal

- Idêntico ao sistema decimal (posicional), só que usamos 16 símbolos: 0,...,9,A,B,C,D,E,F

- Logo, a base do sistema é 16

- Ex. $1BF_{16}$ vale quanto?

Base 10



$$1BF_{16} = 1 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 256 + 176 + 15 = 447$$

- Valor do dígito na posição k vale 16^{k-1} (vezes o dígito)
- Contagem em hexa: 0, ...
- Maior valor com K dígitos binários?
 - $16^K - 1$

Conversão Decimal-Hexa



- Como converter um número decimal para hexadecimal?

- Ex. 57

- 1) Escrever o número como soma de potência de 16

- 2) Método do quociente

- Seja N um número na base 10

- N pode ser escrito como

$$N = _ \times 16^k + _ \times 16^{k-1} + \dots + _ \times 16^1 + _ \times 16^0$$

0,...,15
↙

- Qual é o valor de k, dado N?

- $\text{ piso}(\log_{16} N)$

Método do Quociente

- Dividir o número por 16 sucessivas vezes
- Resto sempre entre 0 e 15
- Parar quando resultado da divisão (quociente) for zero
- Restos representam número em hexa
- Exemplo: 57
- Exemplo: 118
- Demonstrar por que método funciona!

Generalização

- Já sabemos trabalhar em qualquer base B
- Seja um número N
- Conversão da base B para decimal
 - representar N como soma de potências na base B
- Conversão decimal para base B
 - utilizar método do quociente com base B
- Demonstrar generalização!

Conversão Fracionária



- Como converter número fracionário para outra base (ex. binária)?
- Ex. 57.75
- Parte inteira já sabemos. E parte fracionária?

- Escrever .75 como soma de potências de 2

$$F = _ \times 2^{-1} + _ \times 2^{-2} + \dots + _ \times 2^{-3} + _ \times 2^{-K}$$

- $.75 = .11_2$

- 1.2?

Conversão Fracionária



- Nem todo número fracionário na base 10 pode ser representado em outra base!
- Exemplo: $1/3$ na base 10 não tem representação finita
- Na base 3 é simplesmente 0.1_3
- Representação é aproximada por uma sequência finita
- Precisão depende do tamanho da sequência de dígitos