

Aula 2 - Arquitetura de Computadores

Paulino

20-02-2020

Classificação dos Computadores (segundo Luiz Sérgio)

- ▶ Caracterização da Operação
- ▶ Tamanho
- ▶ Caracterização da construção

Caracterização da Operação

- ▶ Analógico: os sinais são contínuos (na intensidade e no tempo)
Computador analógico???
- ▶ Digital: os sinais são discretos. Nos valores (0 ou 1) e no tempo (mudam seguindo uma cadência ditada por um relógio)

Sinais analógicos

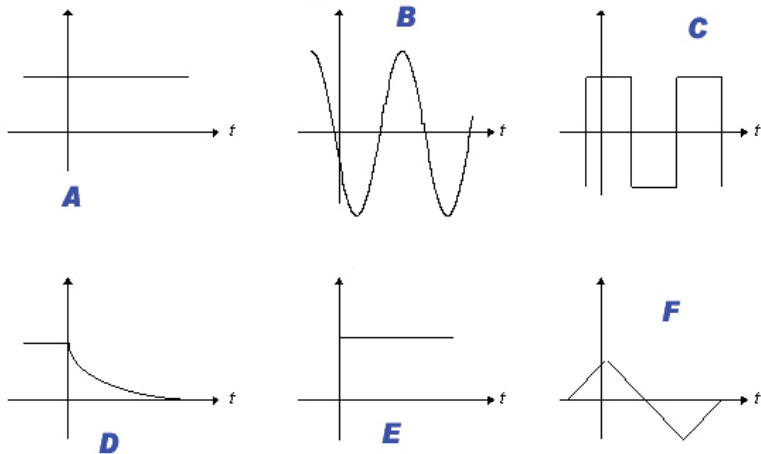


Figure 1: Sinais: A - Constante; B - Senoidal; C - Quadrada; D - Decaimento exponencial; E - Degrau; F - Triangular

Sinal Digital

- Muda em instantes bem definidos e só tem uma quantidade finita de valores de intensidade

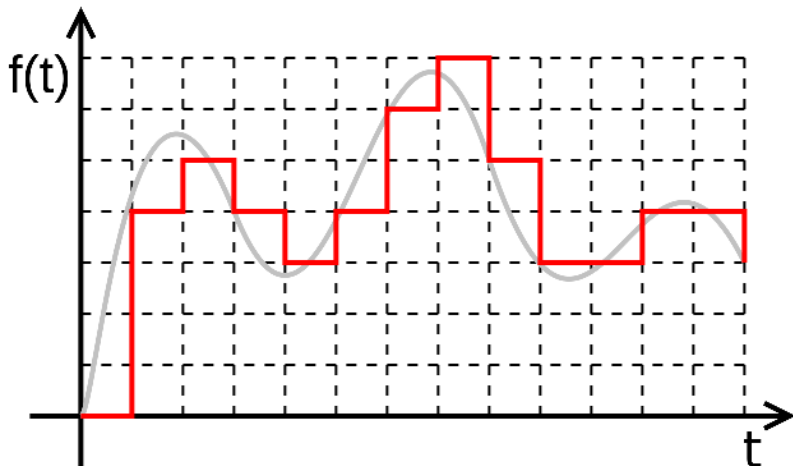


Figure 2: Sinal digital

Sinais Digitais (comunicação)

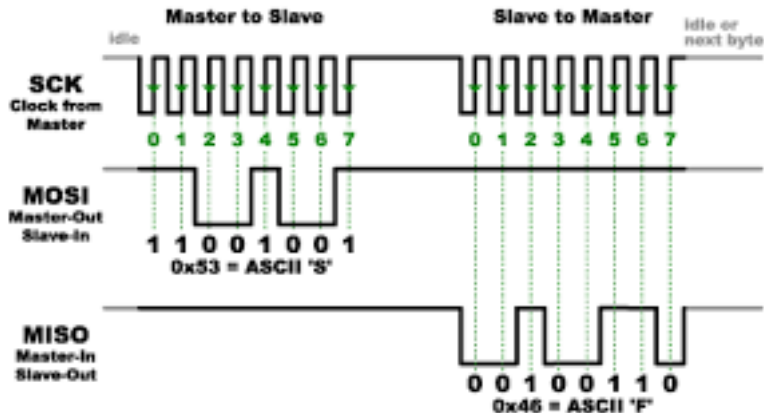


Figure 3: Sinais Digitais

Fonte: <https://learn.sparkfun.com>

Computador Digital

- ▶ Os dados recebem uma *representação digital* → *código*
- ▶ Os dados podem se mover entre os diferentes componentes do computador, através do sistema de comunicação (barramentos)
- ▶ Dados numéricos podem sofrer *operações*/transformações
- ▶ Dados podem ser convertidos de uma representação para uma outra

Tamanho do computador

- ▶ Mainframes (Computadores de Grande Porte)
- ▶ Supercomputadores
- ▶ Minicomputadores
- ▶ Microcomputadores
- ▶ Tablets
- ▶ Celulares

Construção

- ▶ Relé-Válvula
- ▶ Transistor
- ▶ CI - SSI, MSI, LSI
- ▶ VLSI, ULSI
- ▶ Outros: biocomputadores, computadores quânticos, computadores óticos, ...

Circuitos Lógicos

- ▶ Componente básico em circuitos digitais: comutador
- ▶ Tecnologias para comutadores: ...
- ▶ Chave Eletrônica: 2 estados: ON/OFF
- ▶ Estado das linhas: 0/1 correspondência:
 - ▶ 0: tensão baixa (0V), corrente alta (1mA), tensão alta (5V), frequência alta, defasagem de 45°, ...
 - ▶ 1: tensão alta (5V), corrente baixa (20 μ A), tensão baixa (1V), frequência baixa, defasagem de 90°, ...
- ▶ Circuitos lógicos não consideram a tecnologia dos comutadores, nem os *valores* dos sinais físicos. O importante são os valores lógicos: **0/1**, ou **F/V**.

Componentes Lógicos (Blocos funcionais)

- ▶ Álgebra Booleana
- ▶ Portas lógicas - executam funções lógicas
- ▶ Os dispositivos digitais são construídos com estas portas lógicas
- ▶ Portas básicas: Inversora (NOT), E (AND) e OU (OR)

Porta Inversora



Figure 4: Porta Inversora

Tabela Verdade da Porta Inversora

I	O
0	1
1	0

$$O = I'$$

Porta E (AND)



Figure 5: Porta AND

Tabela Verdade da Porta E

I_1	I_2	O
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$O = I_1 \cdot I_2$$

Porta OU (OR)



Figure 6: Porta OR

Tabela Verdade da Porta OU

I_1	I_2	O
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

$$O = I_1 + I_2$$

Exemplo de uso de portas lógicas

- Deseja-se um circuito lógico que tenha saída (O) 1 se e apenas se (sse, ou see), as duas entradas (I1 e I2) forem iguais.

Solução

$$O = I_1' \cdot I_2' + I_1 \cdot I_2$$

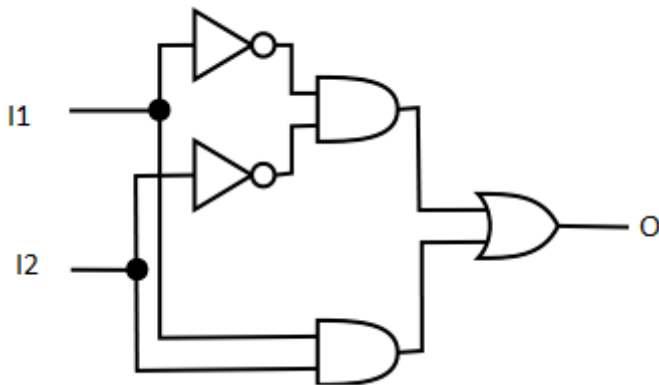


Figure 7: Circuito da igualdade

Exercícios

1. Qual a expressão lógica para um circuito de desigualdade?
2. Forneça o diagrama de portas lógicas para o circuito de desigualdade.

Somador (*half adder*)

Tabela Verdade para Somar 2 Bits

I1	I2	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	?

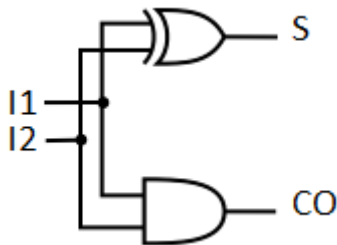
Meio Somador

Tabela Verdade para Somar 2 Bits

I1	I2	S	C _O
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$S = I_1' \cdot I_2 + I_1 \cdot I_2' = I_1 \oplus I_2$$

$$C_O = I_1 \cdot I_2$$



Somador completo (*full adder*)

$$S = C_I' \cdot I_1' \cdot I_2 + C_I' \cdot I_1 \cdot I_2' + C_I \cdot I_1' \cdot I_2' + C_I \cdot I_1 \cdot I_2 = C_I \oplus I_1 \oplus I_2$$

$$C_O = C_I' \cdot I_1 \cdot I_2 + C_I \cdot I_1 \cdot I_2' + C_I \cdot I_1' \cdot I_2 + C_I \cdot I_1 \cdot I_2$$

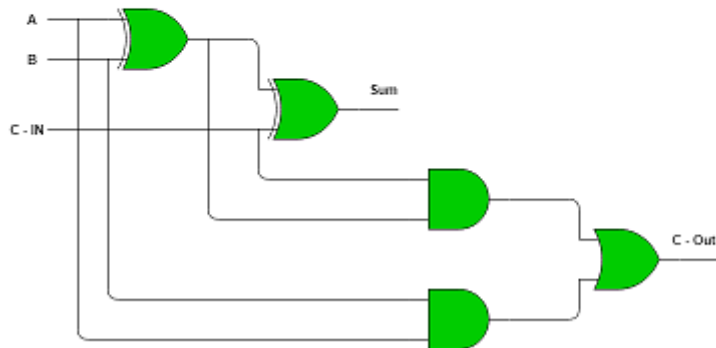
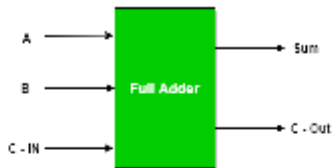
Tabela Verdade do FA

C_I	I_1	I_2	S	C_O
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

Tabela Verdade do FA

C_I	I_1	I_2	S	C_O
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Circuito do somador completo



Somador de 4 Bits

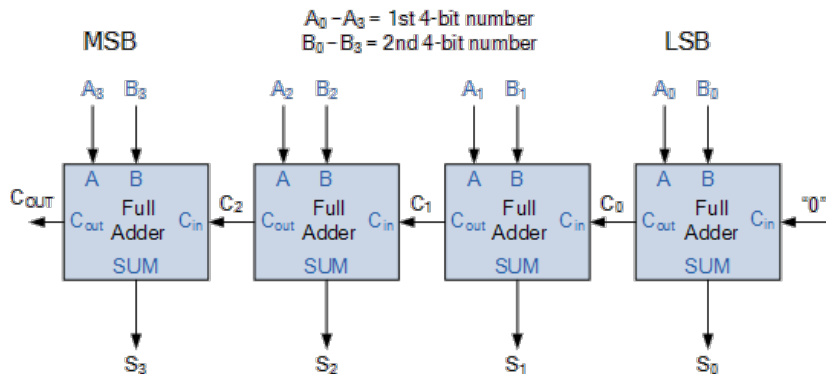


Figure 10: Somador de 4 bits usando FAs

Outras portas lógicas básicas

- ▶ NOR: $S = (I_1 + I_2)' = I_1' \cdot I_2'$
- ▶ NAND: $S = (I_1 \cdot I_2)' = I_1' + I_2'$
- ▶ XOR (OU-EXclusivo): $S = I_1' \cdot I_2 + I_1 \cdot I_2' = I_1 \oplus I_2'$
- ▶ Not-XOR: $S = I_1' \cdot I_2' + I_1 \cdot I_2 = (I_1 \oplus I_2)'$
- ▶ Portas AND, OR, NAND e NOR com mais entradas

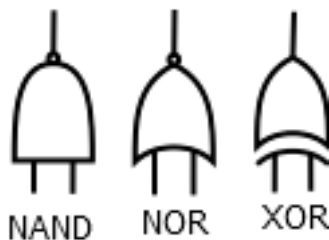


Figure 11: Portas NAND, NOR e XOR