

Aula 01

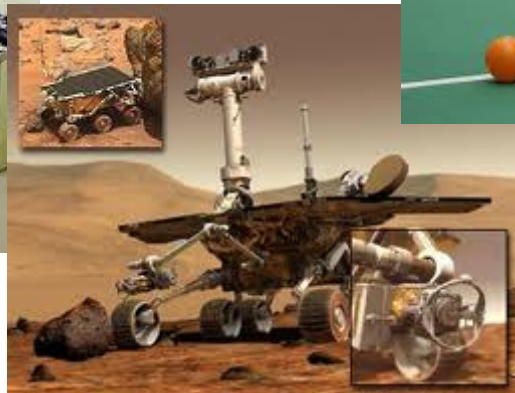
Sistemas Analógicos e Digitais

(pág. 1 a 7, 45 a 46)

*Prof. Dr. Aparecido Nicolett
PUC-SP*

INTRODUÇÃO

- O termo digital tornou-se parte de nosso vocabulário diário, devido ao modo intenso pelo qual os circuitos digitais e técnicas digitais passaram a ser amplamente utilizados em quase todas as áreas: computadores, automação, robôs, ciência médica, etc.
- Em todas as áreas tratamos com *quantidades*, que são medidas, monitoradas, guardadas, manipuladas, observadas ou utilizadas de alguma outra forma na maioria dos sistemas físicos. Estas quantidades podem ser basicamente representadas de duas formas: **analógica** ou **digital**.



Representações Analógicas

- As quantidades analógicas têm como principal característica poder variar ao longo de uma faixa contínua de valores. Como exemplo podemos citar a velocidade de um automóvel, a qual pode variar entre 0 km/h até 200 km/h, dependendo do veículo. Outro exemplo seria a temperatura registrada em um termômetro de mercúrio, que pode variar dentro de uma faixa de valores.



Representações Digitais

- As quantidades digitais não são representadas por quantidades proporcionais, mas por símbolos denominados *dígitos*. Como exemplo temos o relógio digital, que apresenta a hora do dia na forma de dígitos decimais, que representam as horas e minutos. O tempo varia de modo contínuo, mas em um relógio digital o tempo varia em saltos ou degraus de um por minuto.



Em resumo:

Analógica = contínua

Digital = discreta (passo a passo)

Exemplo 1.1

Dentre as quantidades a seguir, quais são analógicas e digitais?

- (a) Chave de dez posições.
- (b) A corrente que flui de uma tomada elétrica.
- (c) A temperatura de um ambiente.
- (d) Grãos de areia em uma praia.
- (e) O velocímetro de um automóvel.

Sistemas Digitais

- Um *sistema digital* é uma combinação de dispositivos projetados para manipular informação lógica ou quantidades físicas que são representadas no formato digital, ou seja, as quantidades só podem assumir valores discretos. Exemplos de sistemas digitais são os computadores digitais e calculadoras, o sistema de telefonia (o maior do mundo).



Sistemas Analógicos

- Um *sistema analógico* contém dispositivos que manipulam quantidades físicas que são representadas na forma analógica. Em sistemas analógicos, as quantidades físicas podem variar ao longo de uma faixa contínua de valores. Exemplos de sistemas analógicos são a amplitude do sinal de saída de um alto-falante, equipamentos de gravação/reprodução de fita magnética, regulador de luminosidade (*dimmer*).



Vantagens das Técnicas Digitais

- ✓ Sistemas digitais são mais fáceis de projetar;
- ✓ Fácil armazenamento de informações;
- ✓ Maior exatidão e precisão;
- ✓ A operação do sistema pode ser programada;
- ✓ Circuitos digitais são menos afetados por ruídos;
- ✓ Maior quantidade de circuitos podem ser fabricados em CI.

Limitações das técnicas digitais

“O mundo real é quase totalmente analógico”

Para se tirar proveito das técnicas digitais, quando estivermos lidando com entradas e saídas analógicas, três passos devem ser seguidos:

- I. Converter as entradas analógicas para a forma digital;
- II. Processar a informação digital;
- III. Converter as saídas digitais de volta à forma analógica.

Exemplo

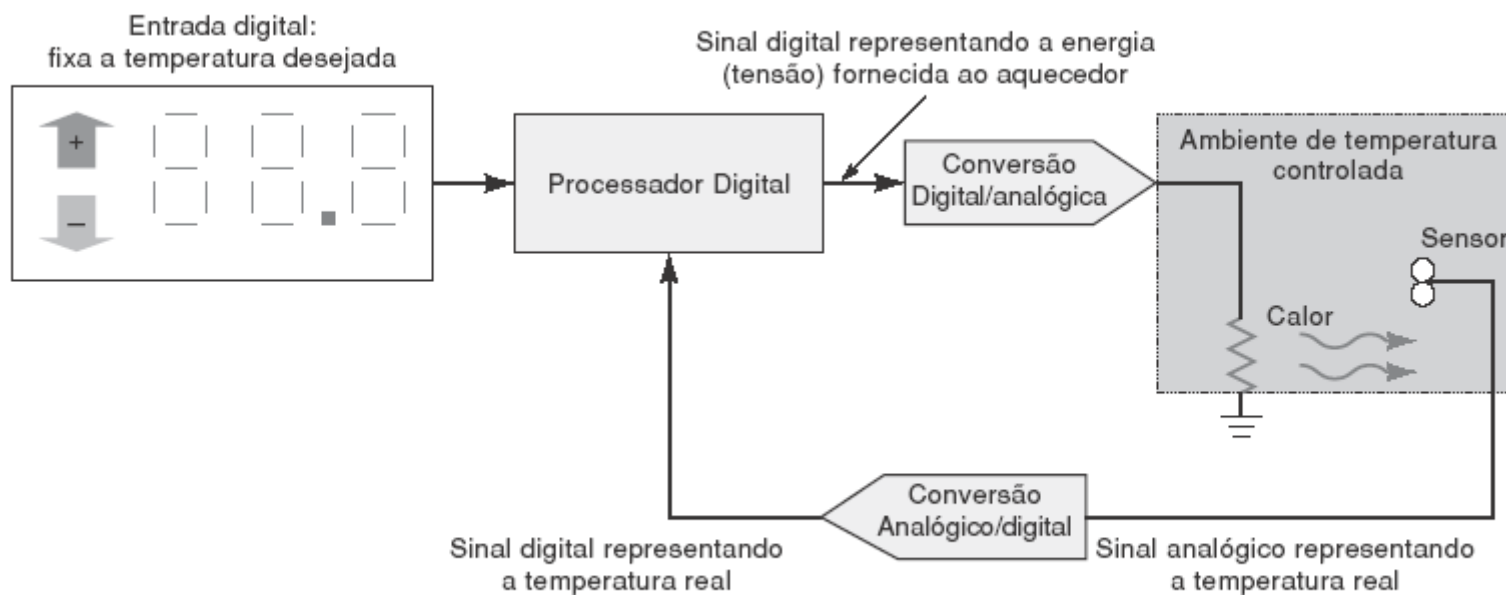


FIGURA 1.1 Diagrama de um sistema de controle de temperatura de precisão que utiliza processamento digital.

CONSTANTES E VARIÁVEIS BOOLEANAS

- A álgebra de Boole é um modo de expressar a relação entre as entradas e saídas de um circuito lógico.
- Na álgebra de Boole, constantes e variáveis possuem apenas dois valores permitidos, ou seja, 0 e 1.
- Uma variável booleana é uma quantidade que pode, em momentos diferentes, ser igual a 0 ou 1.

Exemplo:

Tensões entre 0 e 0,8 V = Nível lógico “0”

Tensões entre 2,0 e 5,0 V = Nível lógico “1”

- Assim, 0 e 1 booleanos não são números de fato, mas representam características da variável ou função.
- Em lógica digital, vários outros termos são usados como sinônimos de 0 e 1:

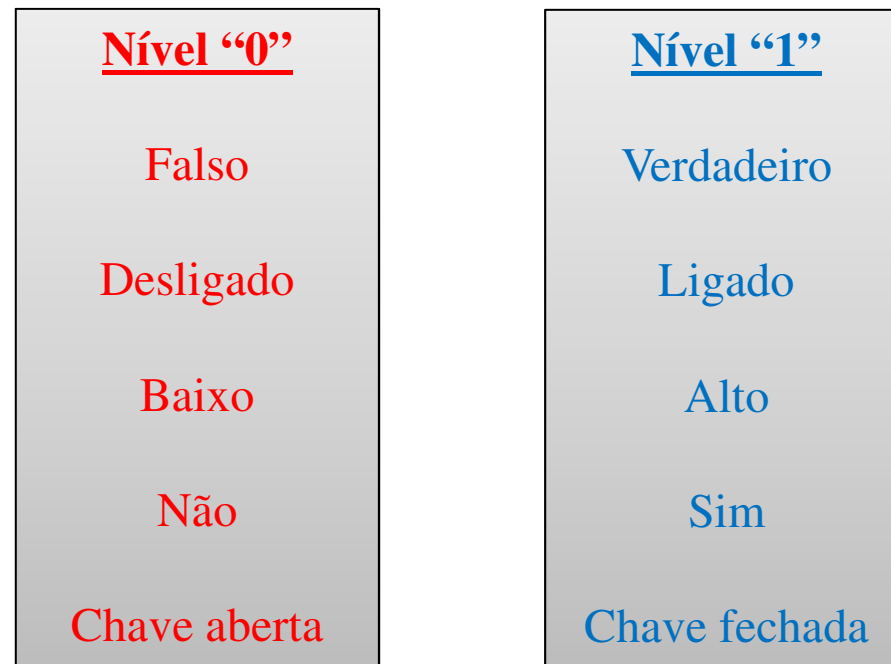


TABELA VERDADE

- É uma maneira de descrever como as saídas de um circuito lógico dependem dos níveis lógicos presentes nas entradas do circuito.

Entradas		Saída
A	B	x
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

A	B	C	x
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

A	B	C	D	x
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

(b)

(c)

FIGURA 3.1

Exemplos de tabelas-verdade para circuitos de: (a) duas entradas, (b) três entradas e (c) quatro entradas.

