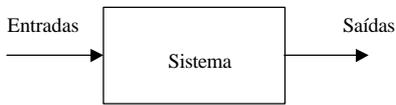


Conceitos introdutórios

Sistema

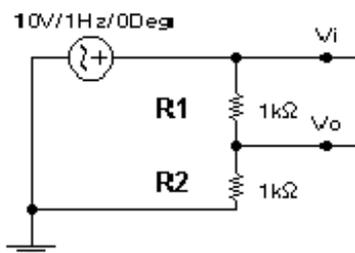
Dispositivo que produz condições de saída segundo condições presentes à entrada, de acordo com uma lei específica.



Sistemas analógicos e sistemas digitais

Nos sistemas analógicos é dado significado a toda e qualquer variação nos sinais. Nos sistemas digitais os sinais apenas podem assumir uma gama de valores discretos (x_1, x_2, \dots, x_n).

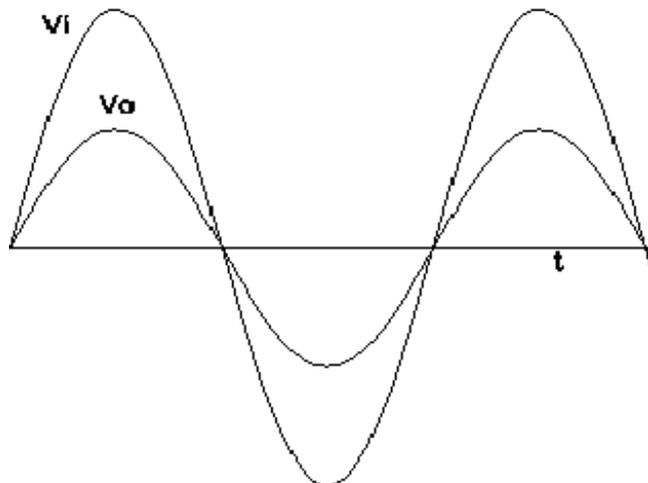
Sistema analógico



Lei:

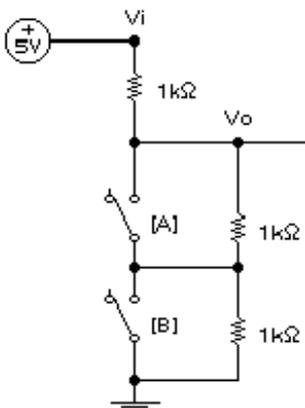
$$V_o = f(V_i) = V_i \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

O sinal de saída V_o varia continuamente em função do sinal de entrada V_i .



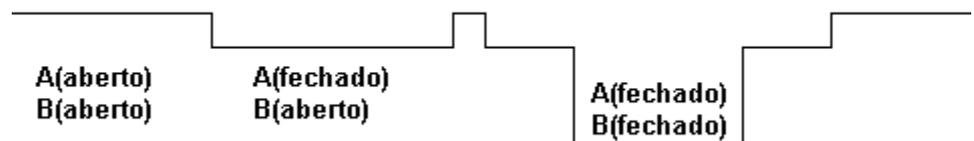
Sistema digital

Os sinais apenas podem assumir uma gama de valores discretos (x_1, x_2, \dots, x_n).



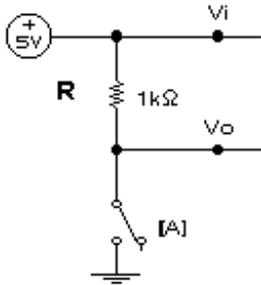
Lei:

$$V_o = f(A, B) = \begin{cases} \frac{2}{3} 5V, & \text{se comutadores A e B abertos} \\ 0V, & \text{se comutadores A e B fechados} \\ \frac{1}{2} 5V, & \text{se apenas um dos comutadores estiver fechado} \end{cases}$$



Sistema digital binário

Nos sistemas digitais binários os sinais assumem apenas um de dois valores possíveis.



Lei:

$$V_o = f(A) = \begin{cases} 5V (V_i), & \text{se comutador A aberto} \\ 0V, & \text{se comutador A fechado} \end{cases}$$

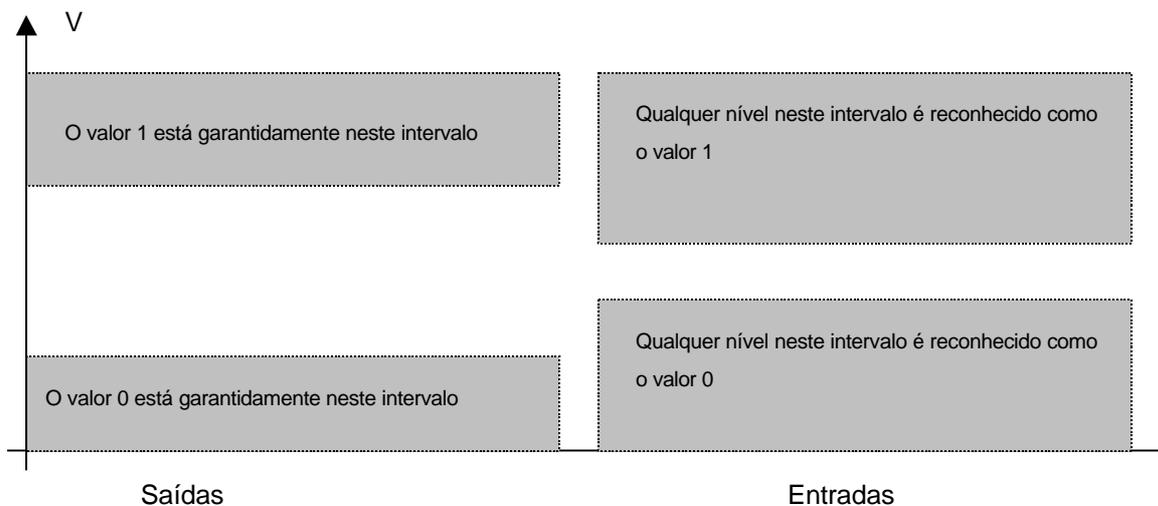


A saída V_o assume apenas um de dois valores possíveis (0V;5V).

Representação física da informação digital binária

Na maioria dos sistemas digitais binários, a informação é representada por níveis de tensão ou corrente designados pelos valores binários 0 e 1 (ou valores lógicos 0 e 1). Outras designações são também muito usuais, tais como, HIGH (H), LOW (L), TRUE (T), FALSE (F) (em português: VERDADEIRO(V) e FALSO (F)) em analogia com os sistemas lógicos. A unidade de informação digital binária é designada por BIT (**B**inary **I**nformation **D**igit).

Em sistemas reais, os sinais não podem, é claro, assumir valores de precisão infinita. No entanto, na presença de um sinal que não tem precisamente um dos valores x_i , o sistema deve reagir exactamente como se o sinal tivesse o valor x_i . Os níveis x_i são substituídos por intervalos de variação.



O facto dos intervalos de variação para as entradas ser superior aos intervalos de variação para as saídas permite que o sistema seja tolerante a pequenas variações indesejáveis (ruído eléctrico).

Lógica positiva e lógica negativa

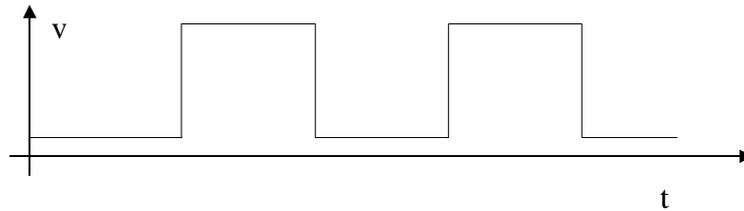
Lógica positiva- o valor binário 1 é associado ao nível de tensão mais elevado e o valor binário 0 é associado ao nível de tensão mais baixo.

Lógica negativa- o valor binário 1 é associado ao nível de tensão mais baixo e o valor binário 0 é associado ao nível de tensão mais alto.

Formas de onda dos sistemas digitais

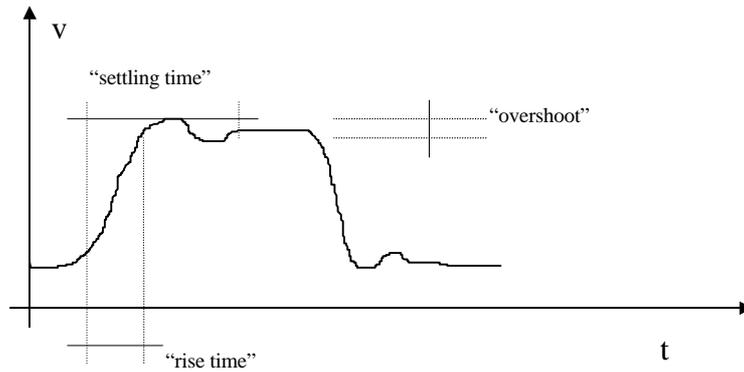
Num sistema ideal, o sinal eléctrico associado a um determinado valor binário estaria umas vezes ao nível 1, outras vezes ao nível 0, tendo transições instantâneas entre dois valores.

Sinal binário ideal



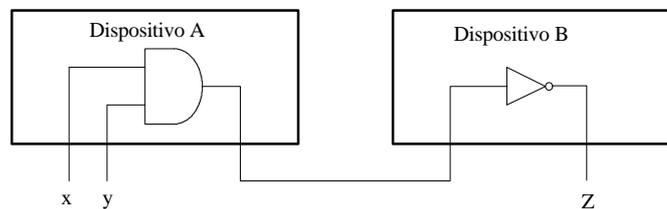
Na realidade, os sinais eléctricos não podem variar instantaneamente, verificando-se transitórios tais como sobre-elevações, não estabilizando logo o seu valor final.

Sinal binário real



Utilização dos dispositivos digitais

Os dispositivos digitais reais são constituídos por elementos analógicos e pelo menos internamente têm um funcionamento analógico. São, no entanto, construídos de tal modo que o seu comportamento externo, dentro de determinadas condições, é considerado digital.

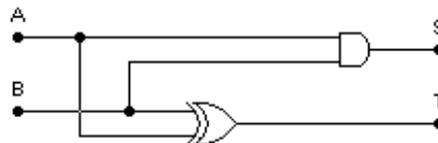


No exemplo da figura, pretende-se implementar a função lógica $Z = \overline{x \cdot y}$. O projectista estabelece a ligação do pino de saída do dispositivo A com o pino de entrada do dispositivo B sem considerar qualquer cálculo de redes eléctricas.

A este nível de projecto, é apenas necessário ter cuidado em utilizar dispositivos todos pertencentes à mesma família lógica (compatibilidade dos níveis de tensão) e respeitar os limites máximos de ligações estabelecidos pelos fabricantes.

Sistemas combinacionais e sequenciais

Sistemas combinacionais - o estado das saídas é apenas função do estado presente das entradas.



Sistemas sequenciais - o estado das saídas é função da sequência de estados das entradas.

