

Conversores

Analógico Digital & Digital Analógico

André de Freitas Smaira
Thereza Cury Fortunato

16 de agosto de 2012

- 1 Introdução
 - Importância
 - Analogia Biológica
 - Características
- 2 DAC
 - Tipos
 - Conversão
 - Exemplo de Conversão
- 3 ADC
 - Tipos
 - Conversão
 - Exemplo de Conversão
- 4 Referências

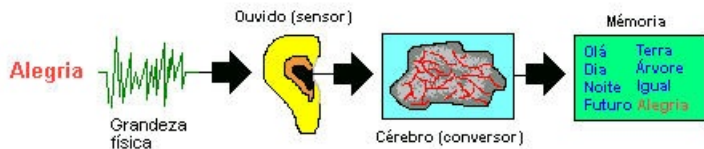
Introdução - Importância



- Base do interfaceamento eletrônico
- Aumento significativo de precisão



Introdução - Analogia Biológica

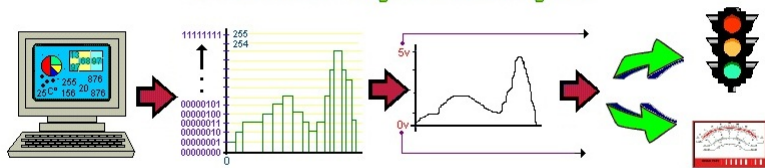


ROGERCOM

Introdução - Características

- **Faixa Dinâmica:** Faixa de operação (ΔV)
- **Resolução**
 - Menor quantidade resolvida
 - Especificada pelo número de bits (n): $R \propto \left(\frac{\Delta V}{2^n}\right)^{-1}$
- **Tempo de Conversão (t)**
 - $\uparrow R \Rightarrow \uparrow t$
 - De *sub-nanossegundos* até *segundos*

Conversor Digital Analógico



ROGERCOM

Figura: [2] Função de um conversor digital - analógico

- Palavra Digital (bits) \longrightarrow Sinal Analógico (V)

DAC - Tipos

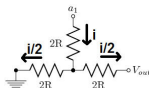
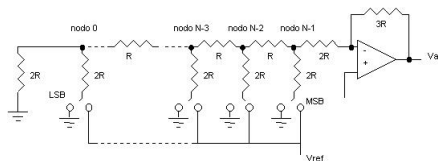
- **MLP - Modulação por Largura de Pulso**
- **Peso Binário:** $\uparrow v, \downarrow R$
- **Série Resistores R-2R:** $\downarrow v, \uparrow R$
- **Híbrido:** Combinação dos anteriores

DAC - Conversão

$$V_{out} = V_C \sum_{i=1}^n \frac{bit(n-i)}{2^i} = V_C \left(\frac{bit_{n-1}}{2} + \dots + \frac{bit_0}{2^n} \right)$$

- $\forall i, bit_i = 0 \Rightarrow V_{out_{min}} = 0$
- $\forall i, bit_i = 1 \Rightarrow V_{out_{max}} = V_C \left(1 - \frac{1}{2^n} \right)$
- $\lim_{n \rightarrow \infty} V_{out_{max}} = V_C$

DAC - Exemplo - Série de Resistores R-2R



- $V_{ref} = 2Ri + 2R\frac{i}{2} \Rightarrow i = \frac{V_{ref}}{3R}$
- Ponto central: $\frac{V_{ref}}{3}$
- $V_{out} = \frac{V_{ref}}{2^j}$
- Simetria \Rightarrow Sobreposição
- $V_C = V_{ref} \Rightarrow V_{out} = V_{ref} \sum_{j=1}^n \frac{bit_{n-j}}{2^j}$

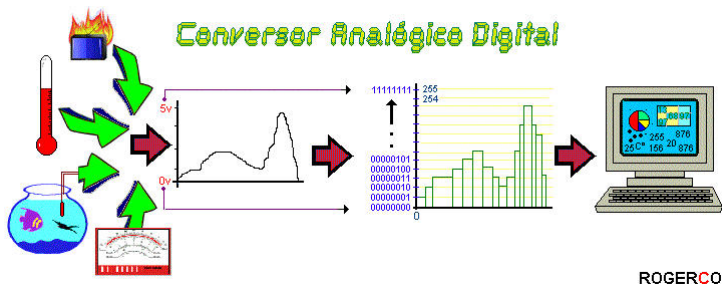


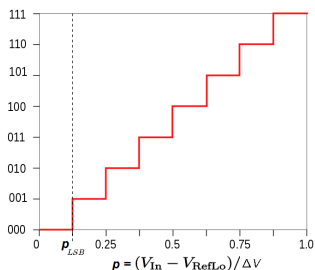
Figura: [2] Função de um conversor analógico - digital

- Sinal Analógico (V) \rightarrow Palavra Digital (bits)

ADC - Tipos

- **Flash ADC:** Osciloscópios $\Rightarrow \uparrow v, \downarrow R, \uparrow custo$
- **Aproximações Sucessivas:** Busca binária
- **Rampa Simples:** $\downarrow v, \uparrow R, \downarrow custo$
- **Rampa Dupla:** Multímetros Digitais $\Rightarrow \downarrow v, \uparrow R, \downarrow custo$
- **PTS-ADC:** Fotônico $\Rightarrow \uparrow v, \uparrow R, \uparrow custo$

ADC - Conversão

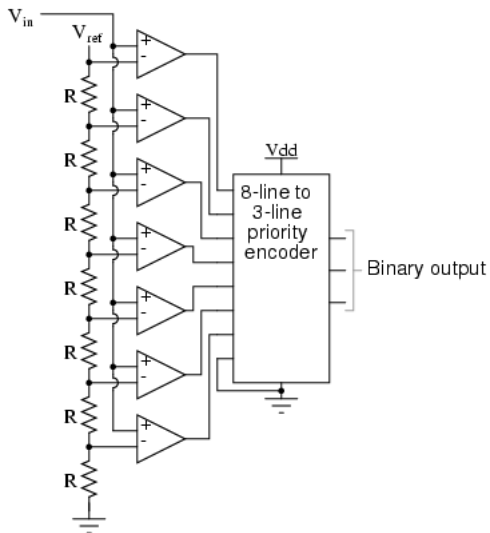


- *LSB* → Bit Menos Significativo

- $p_{LSB} = \frac{1,0}{2^n} \Rightarrow N_{10} = \left\lfloor \frac{p}{p_{LSB}} \right\rfloor$

- $N_2 = (bit_{n-1}) \cdots (bit_0) \Rightarrow bit_k = \frac{N_{10} - \sum_{i=k+1}^{n-1} 2^i bit_i}{2^k}$

ADC - Exemplo - Flash



Referências



Medidas Elébricas

(www.eletrica.ufpr.br/marlio)



Porta Paralela

(<http://www.rogercom.com/pparalela>)



Wikipedia

(<http://en.wikipedia.org>)