

CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Disciplina: Prática em Fábrica de Software III

TEORIA DE SINAIS

Prof. M.e Alexandre Tannus

Introdução

Classificação dos sinais

Sistema de Aquisição de Sinais

Conversão Analógico-Digital (A/D)

Introdução

- Sinal
 - Função que representa uma variável física e contém a informação sobre a dinâmica de um dado fenômeno

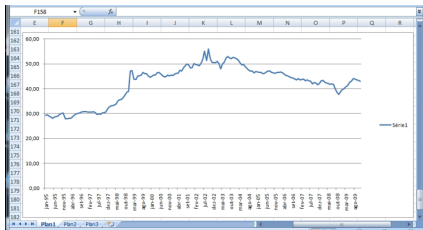
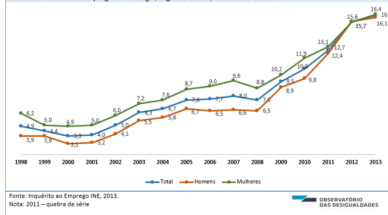
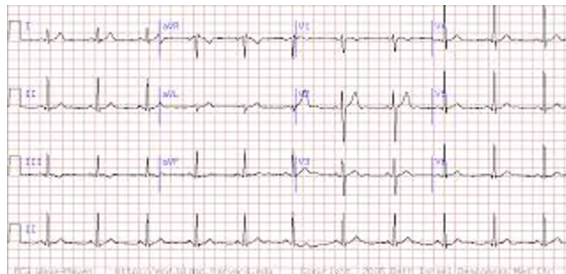


Gráfico 2. Taxa de desemprego em Portugal, segundo o sexo, entre 1998 e 2013



Introdução



Por que processar sinais?

- ▶ Remoção de ruído
- ▶ Extração de características de interesse
- ▶ Classificação
- ▶ Encontrar relações de entrada/saída
- ▶ Compressão de dados
- ▶ Predição de valores futuros

Classificação de Sinais

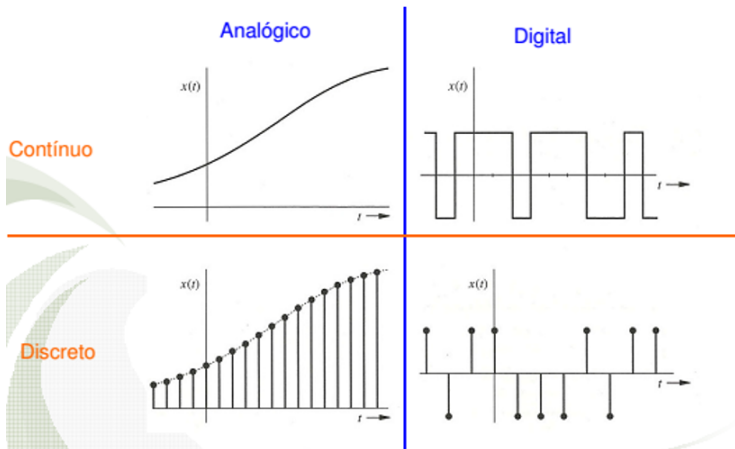
- ▶ Contínuos vs Discretos no tempo
- ▶ Analógicos vs Digitais
- ▶ Determinísticos vs aleatórios
- ▶ Periódicos vs não-periódicos

Sinal Contínuo vs Discreto no tempo

- ▶ Contínuo
 - ▶ definidos para valores contínuos de tempo.
 - ▶ Exemplo: temperatura
- ▶ Discreto
 - ▶ definidos para valores discretos de tempo.
 - ▶ Exemplo: cotação diária de uma determinada ação

Sinal Analógico vs Digital

- ▶ Analógico
 - ▶ amplitude pode assumir valor dentro de uma faixa contínua.
- ▶ Digital
 - ▶ amplitude pode assumir M valores dentro de uma faixa de amplitudes (sinal M -ário).

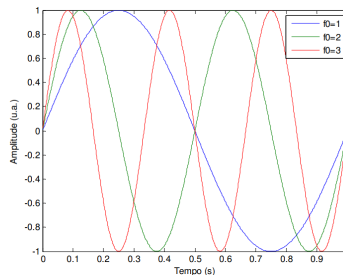
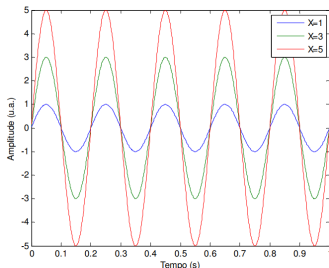


Fonte: Lathi, 2007.

Sinal Determinístico vs Aleatório

► Determinístico

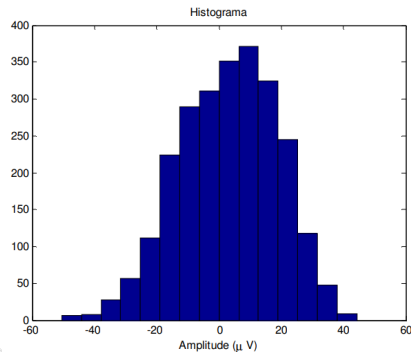
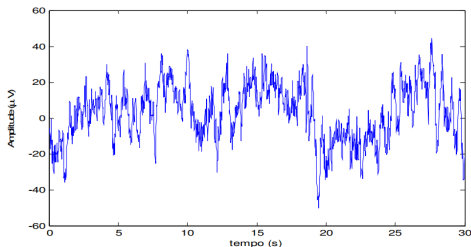
- Pode ser completamente descrito por uma equação ou fórmula matemática
- Exemplo: $x(t) = X \sin(2\pi f_0 t + \Theta)$



Sinal Determinístico vs Aleatório

► Aleatório

- Somente pode ser descrito por uma distribuição probabilística ou seus parâmetros (e.g.: valor médio, variância)



Sistema de Aquisição de Sinais

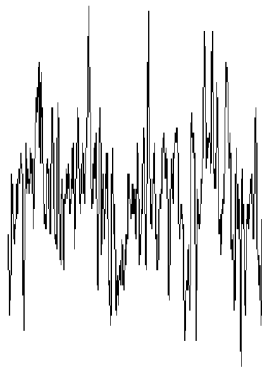
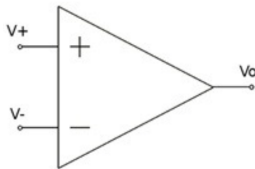


- ▶ Conversão de uma grandeza física em outra (usualmente tensão ou corrente)
- ▶ Aplicação de um fator de Ganho
- ▶ Remoção de frequências que não são de interesse
- ▶ Passagem do domínio contínuo para o discreto

Amplificação



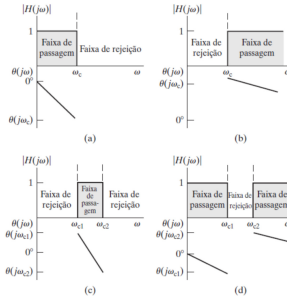
Aplicação de um fator de Ganho



Filtragem



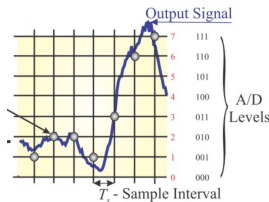
Remoção de frequências que não são de interesse



Digitalização

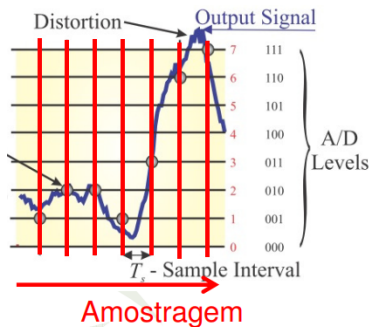


Passagem do domínio contínuo para o discreto e quantização.

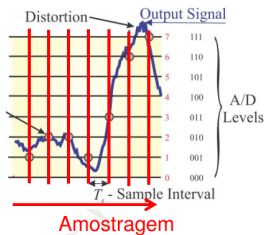


Características importantes: faixa de entrada, resolução, taxa máxima de amostragem

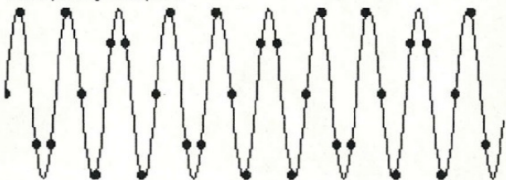
Conversor A/D - Amostragem



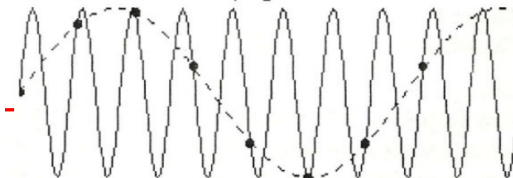
Amostragem - Teorema de Nyquist



Adequately sampled

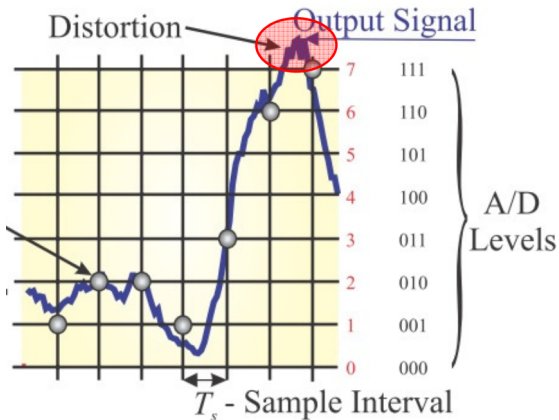


Aliased due to undersampling



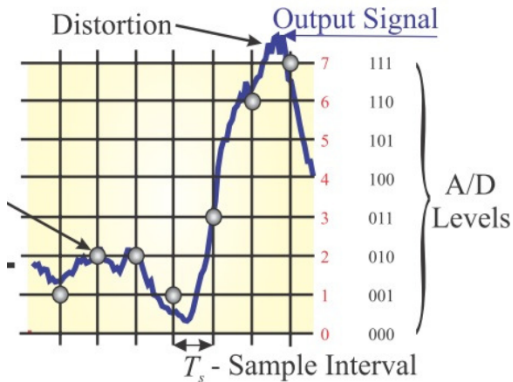
Conversor A/D - Faixa de entrada

- Corresponde à faixa de amplitude que possui representação no conversor A/D.

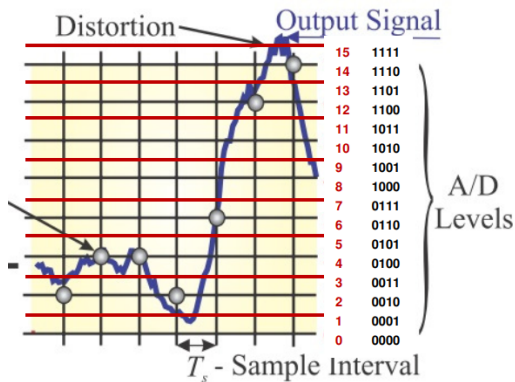


Conversor A/D - Resolução

- Corresponde ao número de bits utilizados para representar valores de amplitude do sinal.



Resolução: 3 bits



Resolução: 4 bits

Exemplo

Amplificador com Ganho: $A = 10000$

Conversor A/D: $b = 8\text{bits}$

Faixa de entrada do Conversor A/D: $V_{max} = 5V$

- ▶ Qual a faixa de entrada do sistema de aquisição?
- ▶ Quantos níveis tem este conversor A/D?
- ▶ Qual a resolução na entrada?

Exemplo

Amplificador com Ganho: $A = 10000$

Conversor A/D: $b = 8\text{bits}$

Faixa de entrada do Conversor A/D: $V_{max} = 5V$

- Qual a faixa de entrada do sistema de aquisição?

Exemplo

Amplificador com Ganho: $A = 10000$

Conversor A/D: $b = 8bits$

Faixa de entrada do Conversor A/D: $V_{max} = 5V$

- ▶ Qual a faixa de entrada do sistema de aquisição?

- ▶ $\frac{V_{max}}{A} = \frac{5}{10000} = 500\mu V$

Exemplo

Amplificador com Ganho: $A = 10000$

Conversor A/D: $b = 8\text{bits}$

Faixa de entrada do Conversor A/D: $V_{max} = 5V$

- ▶ Qual a faixa de entrada do sistema de aquisição?

- ▶ $\frac{V_{max}}{A} = \frac{5}{10000} = 500\mu V$

- ▶ Quantos níveis tem este conversor A/D?

Exemplo

Amplificador com Ganho: $A = 10000$

Conversor A/D: $b = 8\text{bits}$

Faixa de entrada do Conversor A/D: $V_{max} = 5V$

- ▶ Qual a faixa de entrada do sistema de aquisição?

- ▶ $\frac{V_{max}}{A} = \frac{5}{10000} = 500\mu V$

- ▶ Quantos níveis tem este conversor A/D?

- ▶ $2^b = 2^8 = 256$

Exemplo

Amplificador com Ganho: $A = 10000$

Conversor A/D: $b = 8\text{bits}$

Faixa de entrada do Conversor A/D: $V_{max} = 5V$

- ▶ Qual a faixa de entrada do sistema de aquisição?

- ▶ $\frac{V_{max}}{A} = \frac{5}{10000} = 500\mu V$

- ▶ Quantos níveis tem este conversor A/D?

- ▶ $2^b = 2^8 = 256$

- ▶ Qual a resolução na entrada?

Exemplo

Amplificador com Ganho: $A = 10000$

Conversor A/D: $b = 8bits$

Faixa de entrada do Conversor A/D: $V_{max} = 5V$

- ▶ Qual a faixa de entrada do sistema de aquisição?

- ▶ $\frac{V_{max}}{A} = \frac{5}{10000} = 500\mu V$

- ▶ Quantos níveis tem este conversor A/D?

- ▶ $2^b = 2^8 = 256$

- ▶ Qual a resolução na entrada?

- ▶ $\frac{500\mu V}{256} = 1,95\mu V$

UniEVANGÉLICA

CENTRO UNIVERSITÁRIO