

PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

Prof. Claudio Coutinho

Turma EC
2018

Aula 00

Introdução ao Processamento Digital de Sinais

Parte I

Diretrizes da disciplina

Diretrizes

- Disciplina de caráter obrigatório;
- Módulo VI
- CH: 68 h/a

Avaliação

- 1A: Prova (7) + trabalho (3)
- 2A: Prova (7) + trabalho (3)
- 3A: Prova (7) + trabalho (3)

$$\text{➤ } NF = \left(\frac{1A+2A+3A}{3} \right) \times 0,9 + \frac{FREQ}{100}$$

- $EXC = NF \geq 9,0$
- $BOM = 7,00 \leq NF < 9,0$
- $REG = 5,00 \leq NF < 7,00$
- $INS = NF < 5,00$

Tópicos abordados

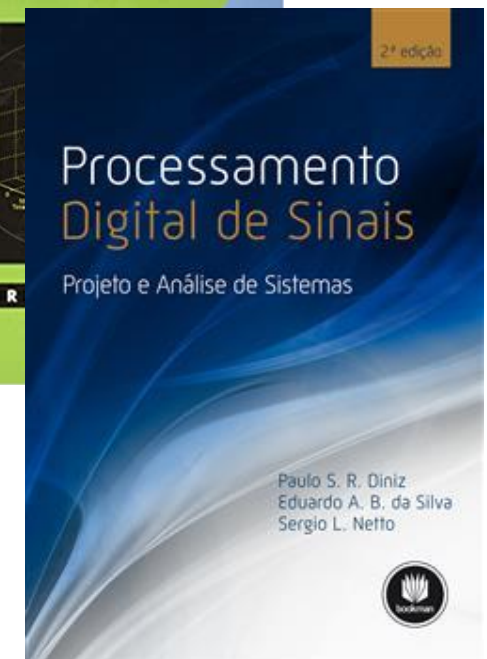
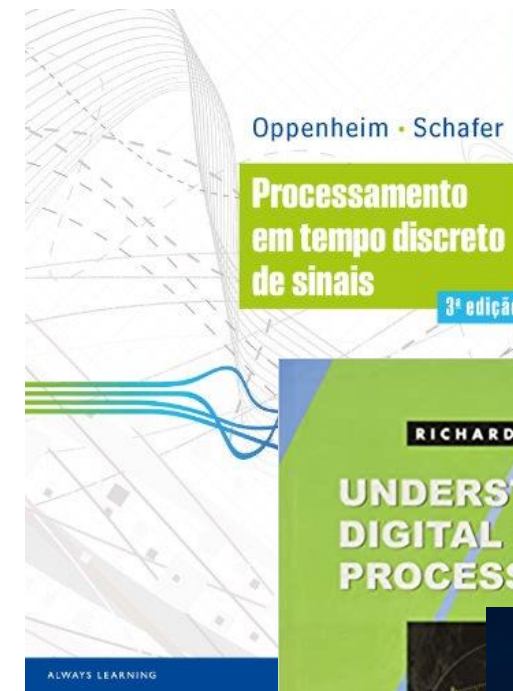
- Sinais e sistemas discretos no tempo
- Transformada de Fourier para sinais discretos no tempo
- Transformada Z
- Amostragem de sinais contínuos
- Análise no domínio transformado de sistemas lineares, invariantes e discretos no tempo
- Estruturas para sistemas discretos no tempo
- Técnicas de projeto de filtros discretos (digitais)
- Transformada discreta de Fourier e aplicações

Objetivos

- Fornecer uma introdução aos conceitos básicos e metodologias para o processamento de sinais digitais, compreender os fundamentos de sinais e sistemas discretos no tempo.
- Estudar as ferramentas básicas do tratamento digital de sinais.

Literatura

- OPPENHEIM, A. V., SCHAFER, R. W., ***Discrete-Time Signal Processing***, 3. ed. Englewood Cliffs: Pearson, 2013. 1055 p.
- DINIZ, P. S. R. et al, ***Processamento Digital de Sinais: Projeto e Análise de Sistemas***, 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 1000p.
- LYONS, G. R., ***Understanding Digital Signal Processing***, 3. ed. Pearson, 2011. 954 p.



Parte II

Introdução

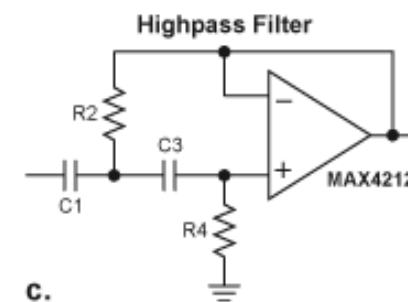
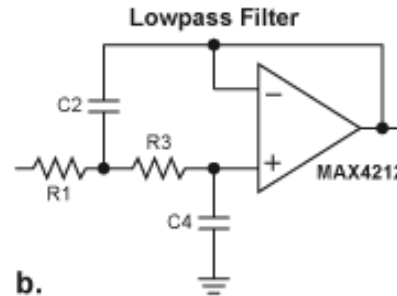
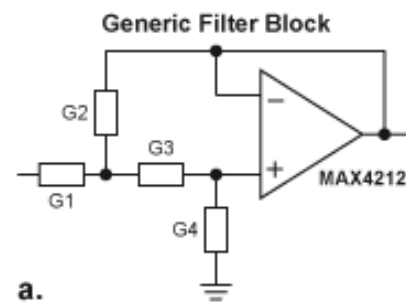
O que é processamento de sinais?

- O termo “processamento de sinais” faz à referência à representação, transformação e manipulação de sinais e das informações nele contidas.
 - Ex: utilizar maneiras de separar dois sinais que foram unidos (isolamento vocal etc)
- Esse processamento pode se feito de forma:
 - Analógica (apenas filtragem simplificada do sinal com componentes passivos)
 - Digital (amostragem do sinal original, seguido de processamento e reconstrução)



O que é processamento de sinais?

- Está presente em sistemas militares, aplicações industriais (eletrônicos), vídeo e imagens de alta definição etc.
- Antes dos anos 60, o processamento de sinais era realizado basicamente com componentes analógicos.



Mas o que é um “sinal”?

- Um sinal é uma função de uma ou mais variáveis independentes, que carrega alguma informação.
- Exemplo: a variação da bolsa ao longo dos anos

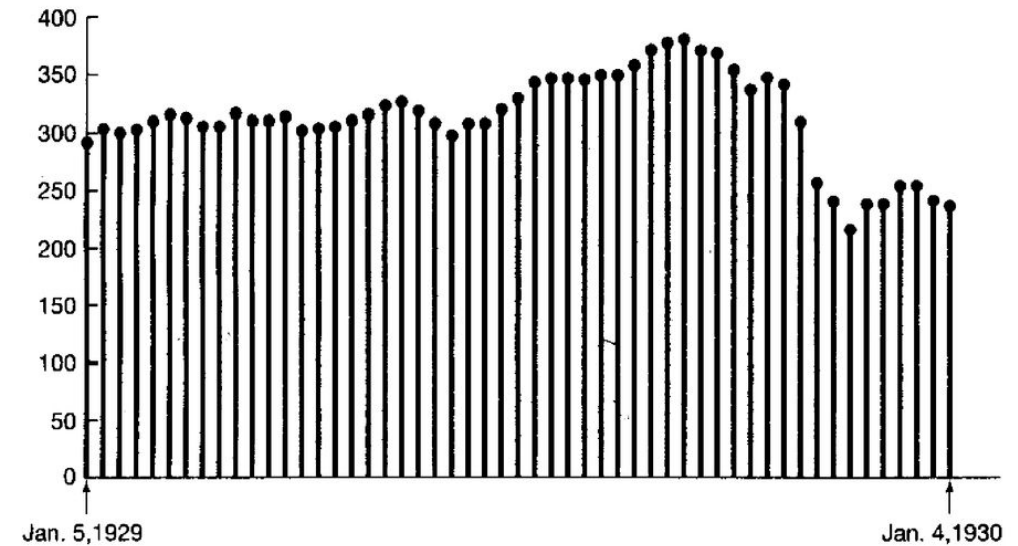
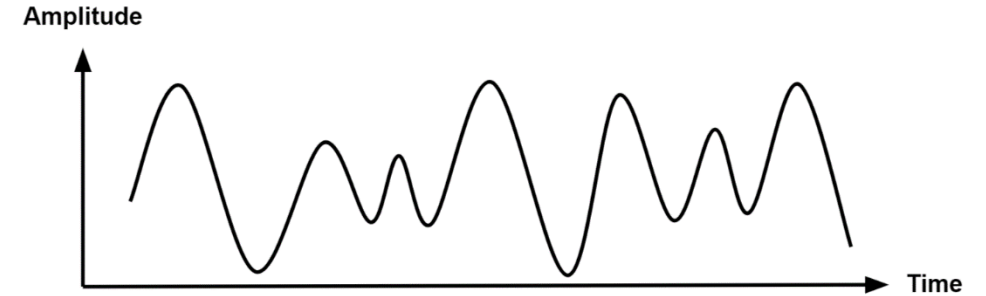
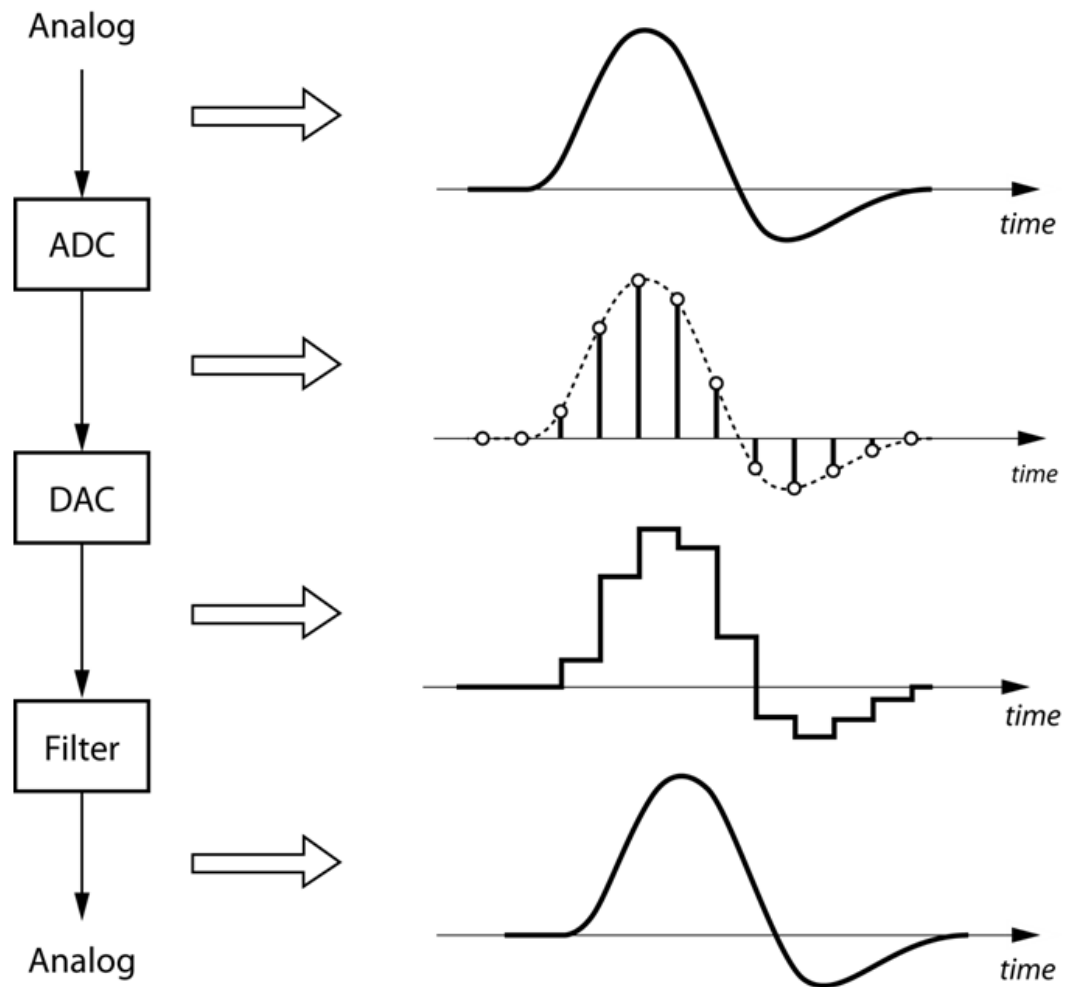


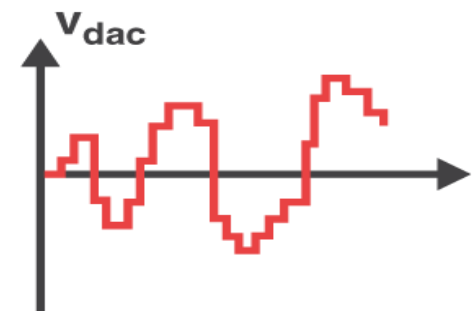
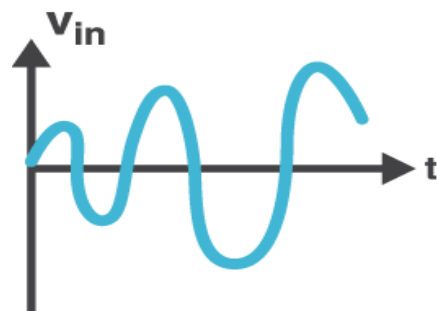
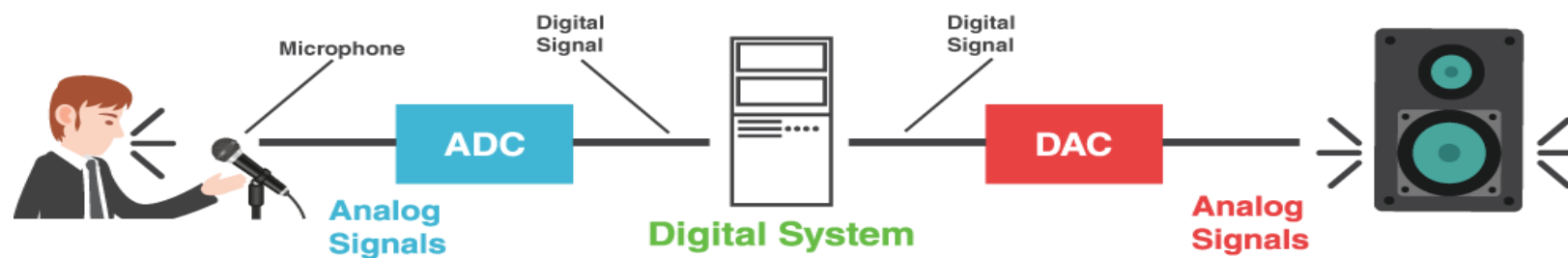
Figure 1.6 An example of a discrete-time signal: The weekly Dow-Jones stock market index from January 5, 1929, to January 4, 1930.

E processamento *digital* de sinais?

- Em PDS, o processamento é feito a partir de sequências numéricas indexadas em variáveis inteiras, ao invés de funções de uma variável contínua independente.
 - Nesse caso, os sinais são representados por sequências de precisão finita, onde o processamento é feito, utilizando-se um sistema digital.
 - Na sequência, cada elemento é uma **amostra** do sinal analógico em determinado tempo ***t***.
 - Após o processamento, o sinal original é **reconstruído**



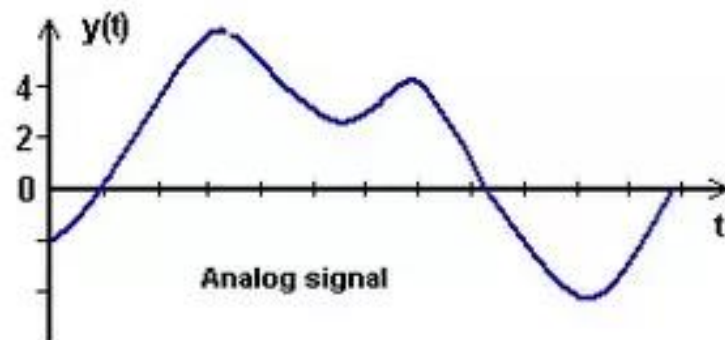
Aplicação prática



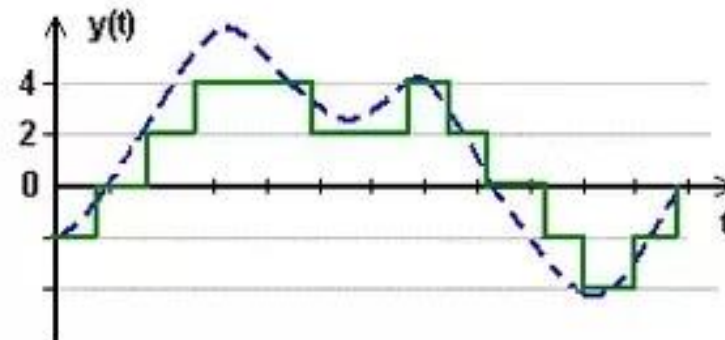
Sinal em tempo discreto

- Já foi dito que sinais em tempo discreto são sequências de precisão finita
- Esse tipo de sinal, em contrapartida aos sinais em ***tempo contínuo***, possuem valores apenas em valores pré-definidos da ***abcissa***
- Essas sequências podem ser compreendidas como valores de amostras em determinado tempo ***t***.
- A diferença para um ***sinal digital***, é que este último requer que, não somente a ***abcissa***, mas também a ***ordenada***, seja discreta.

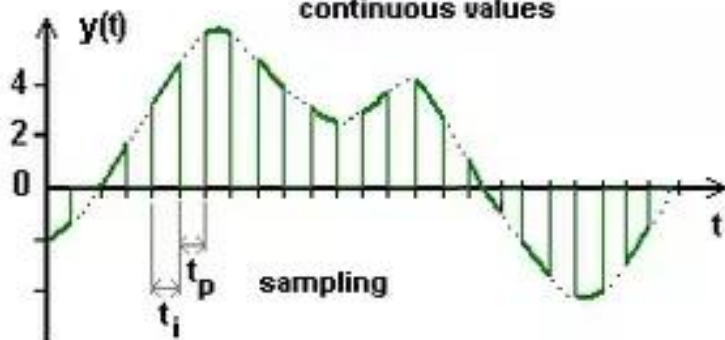
continuous-time
continuous values



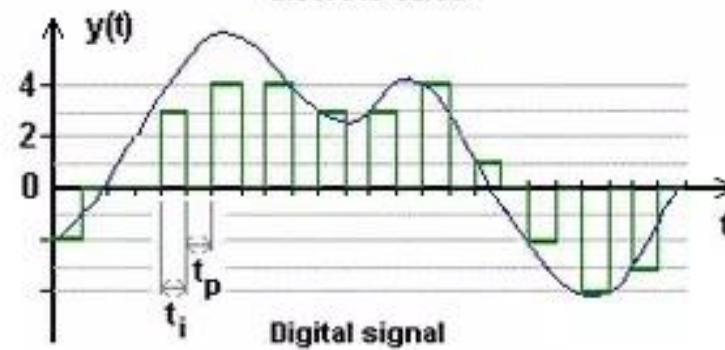
continuous-time
discrete-value



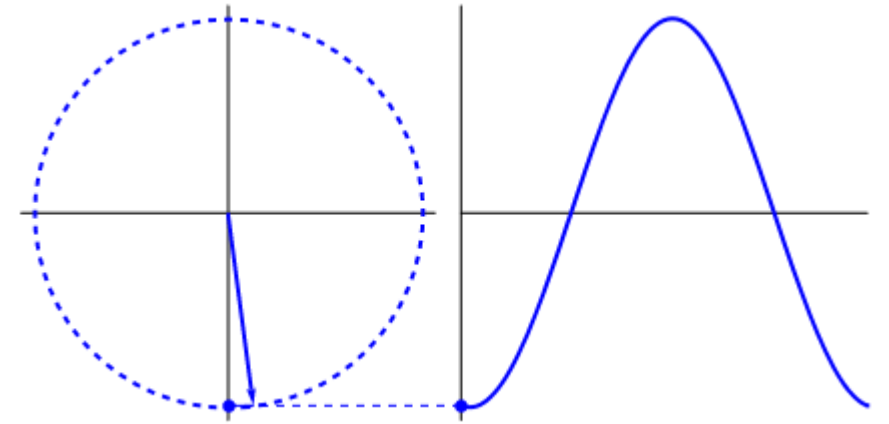
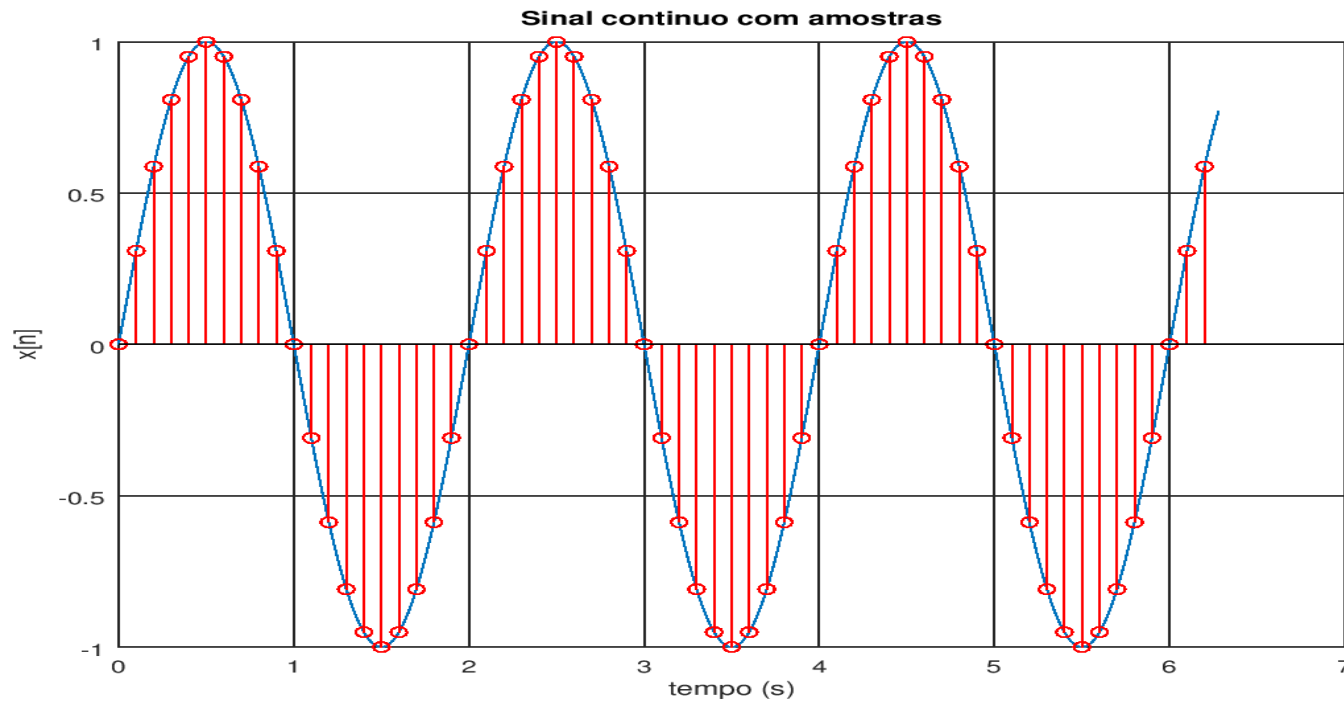
discrete-time
continuous values



discrete-time
discrete-value



Sinal contínuo representado em tempo discreto



Sinal de áudio amostrado

