

Unidade Curricular	Processamento Digital do Sinal	Área Científica	Processamento de Sinal
Licenciatura em	Engenharia Informática	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2018/2019	Ano Curricular	3
Nível	1-3	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9119-606-3204-00-18		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - - TP 60 PL - TC - S - E - OT - O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) João Paulo Ramos Teixeira, Rui Vitor Pires Fernandes

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. realizar operações básicas sobre sinais;
2. criar e representar, em ambiente Matlab, sinais nos domínios original e transformado, recorrendo à FFT; Programar em Matlab.
3. realizar a amostragem de sinais respeitando o teorema da amostragem;
4. interpretar a representação espectral de sinais;
5. interpretar e representar a função de transferência / resposta em frequência de um sistema;
6. projetar e implementar filtros digitais;
7. compreender a utilidade das Redes Neurais Artificiais (RNA) como ferramenta de inteligência artificial e os requisitos para a sua utilização;
8. utilizar RNA em aplicações específicas.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. realizar operações com somatórios;
2. realizar cálculo integral;
3. trabalhar com números complexos e funções complexas.

Conteúdo da unidade curricular

Introdução ao Matlab. Redes Neurais Artificiais. Sinais. Representação de sinais nos domínios temporal e das frequências. Relação entre estas duas representações. Operações com sinais. Sistemas discretos; Convolução discreta. Transformada de Fourier de um sinal discreto. Amostragem de sinais contínuos. Transformada em z. Transformada de Fourier discreta. Projeto e implementação de filtros digitais FIR e IIR. Projeto e implementação de filtros digitais em Matlab.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução ao Matlab
2. Redes Neurais Artificiais (RNA)
 - Perceptrão
 - Redes Feedforward
 - Algoritmo Back-propagation
 - Critérios de paragem do treino
 - Matrizes de entrada/saída
 - Redes neurais em Matlab
3. Sinais
 - Sinais contínuos e sinais discretos
 - Operações sobre sinais
 - Propriedades dos sinais: paridade par; paridade ímpar; periodicidade
 - Sinais importantes em PDS: sinusoidal; degrau unitário; impulso unitário
4. Sistemas Discretos
 - Modelo de sistema
 - Resposta impulsional
 - Convolução discreta
 - Resposta em frequência de um sistema discreto
 - Transformada e transformada inversa de Fourier de um sinal discreto
 - Propriedades da transformada de Fourier
 - Equação às diferenças e resposta em frequência
5. Amostragem de Sinais Contínuos
 - Introdução
 - Teorema da amostragem
 - Aliasing
6. Transformada em z
 - Definição
 - Região de convergência
 - Relação com a transformada de Fourier
 - Propriedades da transformada em z
 - Inversão da transformada em z
7. DFT - Transformada de Fourier Discreta
 - Definição
 - Propriedades da DFT
 - Relação com a transformada z
 - Convolução linear utilizando a DFT
8. Filtros Digitais
 - Especificação das características de filtros
 - Projeto de filtros digitais do tipo FIR
 - Projeto de filtros digitais do tipo IIR
 - Implementação de filtros digitais FIR e IIR em Matlab

Bibliografia recomendada

1. A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer e J. R. Buck, "Discrete-Time Signal Processing", 2nd edition, Prentice-Hall, 1999.
2. Oktay Alkin, "Signals and Systems: A MATLAB Integrated Approach", CRC Press, 2014.
3. Simon Haykin, Redes Neurais, Princípios e prática, 2ª edição, Bookman, 2003.
4. Howard Demuth and Mark Beale, Neural Network Toolbox, for use with Matlab, User's Guide - version 4, The MathWorks.
5. J. P. Teixeira, Sebenta e Caderno de Exercícios para PDS-LEI, edição de 2016.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Nas 4 horas semanais não presenciais os alunos devem estudar e fazer um conjunto de exercícios que serão valorizados na classificação final. Ao longo do semestre curricular cada aluno desenvolverá dois mini-projetos sobre as matérias da UC. Um deles será apresentado perante os colegas e docente. Nestes mini-projetos serão também desenvolvidas competências de comunicação e de programação.

Alternativas de avaliação

1. A - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 63% (É obrigatória uma classificação superior a 35%, nesta componente.)
 - Projetos - 25% (2 mini-projetos em Matlab.)
 - Trabalhos Práticos - 12% (Exercícios realizados nas horas não presenciais.)
2. B - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 75% (É obrigatória uma classificação superior a 35%, nesta componente.)
 - Projetos - 25% (2 mini-projetos em Matlab.)

Língua em que é ministrada

1. Português
2. Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros
3. Inglês

Validação Eletrónica

João Paulo Ramos Teixeira	Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira	José Carlos Rufino Amaro	Nuno Adriano Baptista Ribeiro
14-03-2019	01-04-2019	01-04-2019	27-06-2019