

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------|--|------|
| 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 | 2019/2020 | Ano Curricular | 3 | Nível | 1-3 |
| Tipo | Semestral | Semestre | 2 | Créditos ECTS | 6.0 |
| Código | | 9119-606-3204-00-19 | | | |
| 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 Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) João Paulo Ramos Teixeira, Joana Filipa Teixeira 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 impar; 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. Matlab Primer, 2019b, Mathworks, 2019. / 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 os prepararão para a avaliação 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 - 100%
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 | José Luís Sousa de Magalhaes Lima | Rui Pedro Sanches de Castro Lopes | Paulo Alexandre Vara Alves |
| 22-02-2020 | 26-02-2020 | 26-02-2020 | 28-03-2020 |