

Informática e Tecnologias Multimédia

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 9184/2020 - 25/09/2020

Ficha da Unidade Curricular: Análise e Síntese de Algoritmos

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, TP:28.0; PL:28.0; OT:5.0;

Ano | Semestre: 2 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 814333

Área Científica: Informática

Docente Responsável

João Manuel Mourão Patrício

Professor Adjunto

Docente(s)

João Manuel Mourão Patrício

Professor Adjunto

Objetivos de Aprendizagem

Formação de nível intermédio em algoritmia e complexidade, familiarizando os alunos com técnicas de análise e síntese de algoritmos e estruturas de dados.

1. Conhecer os fundamentos da análise, síntese e criação de algoritmos.
2. Analisar a realização prática de algoritmos e estruturas de dados.

Objetivos de Aprendizagem (detalhado)

1. Familiarizar os alunos com técnicas de análise e síntese de algoritmos e estruturas de dados.
1. Conhecer os fundamentos da análise e síntese de algoritmos.
2. Analisar a realização prática de algoritmos e estruturas de dados.
3. Ter uma perspectiva abrangente das aplicações dos algoritmos em Ciências Informáticas.

Conteúdos Programáticos

1. Introdução ao conceito de algoritmo
2. Grafos, Digrafos e Redes

3. Árvores e Caminhos
4. Algoritmos de Ordenação e de Pesquisa
5. Modelos de otimização: modelação e resolução algorítmica de problemas com estrutura linear
6. Introdução à complexidade algorítmica.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1. Introdução ao conceito de algoritmo
2. Grafos, Digrafos e Redes
 - 2.1. Definições e propriedades fundamentais
 - 2.2. Matrizes de adjacência e matrizes de incidência
 - 2.3. Ligações em grafos
 - 2.4. O problema da alcançabilidade em digrafos
 - 2.5. Conectividade de um grafo
 - 2.6. Caminhos eulerianos e circuitos eulerianos
 - 2.7. Caminhos hamiltonianos e ciclos hamiltonianos
 - 2.8. Coloração de vértices
3. Árvores e Caminhos
 - 3.1. Definição de árvore e propriedades fundamentais
 - 3.2. Árvores geradoras
 - 3.3. Árvores binárias e aplicação a códigos
 - 3.4. Árvores geradoras de custo mínimo
 - 3.5. Algoritmos de Kruskal e de Prim
 - 3.6. Determinação do caminho de custo mínimo numa rede
 - 3.7. Problema de fluxo máximo
 - 3.8. Algoritmos de Dijkstra e de Floyd-Warshall
4. Algoritmos de ordenação e de pesquisa
 - 4.1. Apresentação do problema
 - 4.2. Algoritmos de ordenação: inserção linear, inserção binária, seleção linear, bubblesort e quicksort
 - 4.3. Algoritmos de pesquisa linear e pesquisa binária
5. Modelos de Otimização
 - 5.1. Breve introdução aos problemas e conceitos de Investigação Operacional
 - 5.2. Problemas com estrutura linear: formulação, classificação e interpretação geométrica
 - 5.3. Método simplex para problemas lineares genéricos
 - 5.4. Problemas de transporte
 - 5.5. Problemas de afetação
6. Introdução à complexidade: Classes P e NP; Problemas NP-completos; Teorema de Cook; Estudo de alguns problemas NP-completos; Algoritmos de aproximação para problemas NP-difíceis

Metodologias de avaliação

Avaliação por frequência - Dois testes escritos, tendo cada um peso de 30% e um trabalho

prático, com um peso de 40%. A classificação final da UC resulta da média ponderada das classificações obtidas nas componentes de avaliação definidas.

O aluno obtém aprovação à UC, estando dispensado de Exame, de acordo com o disposto nos Pontos 11 e 12, do Artigo 11º, do regulamento Académico do IPT.

Avaliação final - Exame escrito, com um peso de 60%, e um trabalho prático, com um peso de 40%. A classificação final da UC resulta da média ponderada das classificações obtidas nas componentes de avaliação definidas.

O aluno obtém aprovação à UC, de acordo com o disposto nos Pontos 11 e 12, do Artigo 11º, do regulamento Académico do IPT.

Os alunos deverão ter, em cada um dos elementos de avaliação, uma nota mínima de 7.

Software utilizado em aula

Ferramentas de programação; ferramentas de produtividade; plataformas colaborativas de eLearning.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Stein, C. e H. Cormen, T. e E. Leiserson, C. e L. Rivest, R. (2022). *Introduction to Algorithms* (Vol. 1). (pp. 1-1292). The MIT Press; 4th edition. USA
- Balakrishnan, V. (1996). *Introductory Discrete Mathematics*. Dover. New York
- Ahuja, R. e Magnanti, T. e Orlin, J. (1993). *Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications*. Prentice-Hall. NJ USA
- Ramalhete, M. e Guerreiro, J. e Magalhães, A. (1994). *Programação Linear*. Porto Editora. Portugal
- Júdice, J. e Martins, P. e Pascoal, M. e Santos, J. (2006). *Optimização em Redes* Acedido em 29 de setembro de 2023 em <https://www.co.it.pt/~judice/Articles/SebOR2006.pdf>

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Globalmente o objetivo da UC é dotar os alunos de conhecimentos fundamentais de análise e de síntese de algoritmos, com vista ao desenvolvimento de algoritmos eficientes. Deste modo, os conteúdos programáticos concorrem na globalidade para os objetivos estabelecidos.

Metodologias de ensino

As aulas destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos. Os tópicos principais são igualmente explorados através da realização de exercícios e de trabalhos práticos baseados em computador.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Nas sessões teóricas são apresentados os conceitos fundamentais ligados aos conteúdos programáticos. Estes conceitos são exemplificados nas aulas teórico-práticas onde são realizados exercícios e onde são abordados problemas concretos de complexidade variável. Os problemas escolhidos têm por objetivo realçar os pontos fortes e fracos dos métodos estudados e evidenciar a necessidade de combinar e adaptar os conteúdos ministrados para os solucionar. A existência de um projeto final prende-se com a necessidade de articular os conteúdos programáticos com a aplicação à resolução de problemas reais.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não aplicável.

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

Observações

Não aplicável.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
- 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
- 17 - Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável;

Docente responsável
