

**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-díficeis

### **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**

- Ahuja, R. e Magnanti, T. e Orlin, J. (1993). *Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications* .. Prentice-Hall. NJ USA
- Balakrishnan, V. (1996). *Introductory Discrete Mathematics*.. Dover. New York
- 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>
- Ramalhete, M. e Guerreiro, J. e Magalhães, A. (1994). *Programação Linear*.. Porto Editora. Portugal
- 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

### **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**

---