
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ALGORITMOS E ESTRUTURA DE DADOS

Cursos ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (1.º ciclo)
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 15241017

Área Científica INFORMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português (PT)

Modalidade de ensino Obrigatória

Docente Responsável Roberto Célio Lau Lam

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Roberto Célio Lau Lam	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	30TP; 30PL; 20OT

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
2º	S1	30TP; 30PL; 20OT	140	5

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos adquiridos na disciplina de Programação. Conhecimentos da Linguagem C. Capacidade de raciocínio indutivo e dedutivo.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Fornecer aos alunos: conhecimentos sobre metodologia de programação orientada por objectos. Ter a capacidade de construir programas nesta metodologia de programação. Saber conceber, analisar, e realizar, algoritmos lógicos para resolução de problemas de pequena, média dimensão.

Conhecer e saber utilizar a anotação descritiva da eficiência algorítmica.

Saber utilizar os algoritmos básicos de ordenação e pesquisa: Bubble sort, Shell sort, Quick sort e as pesquisas sequencial e binária.

Saber utilizar estruturas de armazenamento lineares: vectores, pilhas, filas e hierárquicas: árvores.

Conhecer estruturas de armazenamento híbridas nomeadamente: Tabelas de dispersão (Hash tables), grafos, matrizes esparsas.

Conhecer situações de utilização prática das estruturas de armazenamento híbridas: determinação do caminho mais curto, multiplicação de matrizes esparsas. No final da disciplina deverão estar aptos a dimensionar estruturas de armazenamento de dados, de pequena e média dimensão, eficientes.

Conteúdos programáticos

1. Programação Orientada por Objectos. Formalização teórica, exemplificação com JAVA: Classes, objectos. Variáveis, funções membro (métodos, interfaces), construtores e destruidor, sobrecarga de funções membro. Atributos de acesso. Operadores, sobrecarga de operadores, Herança, Polimorfismo.
 2. JAVA (utilização memória dinâmica, ficheiros e interfaces gráficas do utilizador - GUI).
 3. Complexidade algorítmica.
 4. Algoritmos de ordenação em vectores: *Bubble sort*, *Shell sort* e *Quick sort*
 5. Algoritmos de pesquisa em vectores
 6. Listas, sob os conceitos LIFO, FIFO (Filas e Pilhas).
 7. Árvores. Terminologia. BST árvores de pesquisa binária. Percursos: prefixo, infixo e pósfixo. Implementação. Árvores AVL
 8. Tabelas dispersão e grafos. Terminologia e exemplos de implementação.
 9. Utilização prática do conteúdo da disciplina em aplicações práticas: Caminho mais curto. Matrizes de adjacências esparsas.
-

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os conteúdos referidos pontos; 1 e 2 fornecerão aos alunos conhecimentos sobre programação orientada por objectos. Os algoritmos de pesquisa e ordenação serão abordados através dos pontos 4 e 5. As estruturas de dados simples (vectores, listas) serão utilizadas segundo os conceitos: LIFO e FIFO. Estruturas de dados mais complexas, nomeadamente as árvores e tabelas de dispersão serão consolidadas através de pequenos exemplos aplicados sobre grafos. As competências relativas à programação de rotinas para armazenamento, acesso e remoção de dados em estruturas de dados serão adquiridas através da linguagem JAVA.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As aulas teóricas e teórico-práticas terão uma pequena exposição teórica dos conteúdos, apresentação de estruturas armazenamento e algoritmos base. No final das aulas teórico-práticas são apresentados casos práticos com problemas para resolver. A orientação tutorial incidirá na resolução de problemas propostos bem como no apoio às deficiências que os alunos apresentem. A plataforma da tutoria electrónica da UAAlg será utilizada, com os seguintes objectivos: a) Publicação dos materiais das aulas práticas; b) Publicação de avaliações; c) Publicação de avisos da disciplina; d) Criação de um espaço de comunicação (fórum de discussão) para esclarecimento de dúvidas e estímulo da comunicação docente /alunos e alunos/alunos. Avaliação: Teste/exame escrito (50% nota final) e apresentação dos trabalhos práticos feitos em programação (50% nota final). Para aprovação, os alunos terão de obter pelo menos 9,5 valores (nota final), 7 valores (0-20) no teste/exame e 7 valores (0-20) nos trabalhos.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A metodologia de ensino utilizada será um misto da clássica: directo, expositivo e o fundamental da metodologia *Problem Based Learning* (PBL). Após exposição teórica dos fundamentos básicos são apresentados problemas, questões, que deverão ser respondidas em análise de grupo, servindo as necessidades de resolução dos problemas, sendo centrada no aluno e assumindo a diversidade de modelos pessoais de aprendizagem. Tendo em conta os objectivos, em cada ponto dos conteúdos programáticos será apresentado um caso (problema) que constituirá o elemento agregador do processo de aprendizagem pelos alunos. Os alunos atingem os objectivos acima propostos, ao trabalharem sobre problemas.

Bibliografia principal

Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R. and Stein, C., Introduction to Algorithms, MIT Press.

Sedgewick, R., Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Eckels, B., Thinking in JAVA I e II, 3th Edition.

Estruturas de Dados e Algoritmos em JAVA A. Adrego da Rocha, 2011, FCA.

Rodrigues P., Pereira P. E Sousa M., Programação em C++ Conceitos básicos e Algoritmos. FCA.

Guerreiro, P., Elementos de Programação com C, FCA Lidel. 3ª Edição.

Academic Year 2019-20

Course unit ALGORITHMS AND DATA STRUCTURE

Courses ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING
- BRANCH SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND
TELECOMMUNICATIONS

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area INFORMÁTICA

Acronym

Language of instruction Portuguese (PT)

Teaching/Learning modality Required

Coordinating teacher Roberto Célio Lau Lam

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Roberto Célio Lau Lam	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	30TP; 30PL; 20OT

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	30	30	0	0	0	20	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Knowledge obtained in programming. Knowledge of C Language. Ability of inductive and deductive reasoning.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Objectives:

Provide students with knowledge about: a) object-oriented programming, b) search and sort algorithms, c) linear (lists) and hierarchical (trees) data structures and d) hash tables, matrices and adjacency lists.

Skills:

a) object oriented programming, b) construct and use search and sort routines, c) program and use simple and complex data structures (lists and trees) and d) to use class libraries to develop applications.

Syllabus

1 Object Oriented Programming; 2 Java; 3 Algorithmic complexity; 4 Sorting algorithms in vectors; 5 Search algorithms in vectors; 6 Lists, under the concepts LIFO and FIFO (queues, stacks); 7 Trees (Binary search trees and AVLs); 8 Hash tables; 8 Graphs; 9 Use of the contents of the course in practical applications;

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The contents of 1 and 2 provide students knowledge on object-oriented programming. The search and sort algorithms will be addressed through the points 4 and 5. The simple data structures (vectors, lists) will be used according to the concepts: LIFO and FIFO. More complex data structures, including trees and hash tables will be consolidated through small examples applied on graphs. The skills related to programming routines for storing, accessing and removing data in data structures will be acquired through language JAVA.

Teaching methodologies (including evaluation)

The lectures and practical classes will have a small theoretical exposition of content, presentation of storage structures and basic algorithms. At the end of the theoretical-practical classes, case studies are presented with problems to solve. The tutorials will focus on problem solving as well as support offered to students who have disabilities. The electronic platform of UAlg will be used with the following objectives: - Publication of resources for practical classes, - Publication of assessments; - Publication of notices; - Creating a channel for communication (discussion forum) to clarify questions and stimulate communication between teacher/students and students/students. Evaluation: Test / Exam, written examination (50% final) and presentation of practical work done on schedule (50% final). For approval of the course students will have to obtain at least 9.5 (final grade), 7 (0-20) in the test / exam and 7 (0-20) in the programming assignments.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The teaching methodology will be a mix of classic: direct, expository and fundamental methodology of Problem Based Learning (PBL). After lecturing the subject, problems and questions are presented to be answered in group analysis, serving the needs of solving problems, being student-centered and assuming the diversity of personal learning. At each point of the objectives, after lecturing, will be presented a case (problem) that constitutes the catalytic to the process of learning by students. Students meet the objectives proposed above, by working on problems, which will have to use data structures and routines.

Main Bibliography

Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R. and Stein, C., Introduction to Algorithms, MIT Press.

Sedgewick, R., Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

Eckels, B., Thinking in JAVA I e II, 3th Edition.

Estruturas de Dados e Algoritmos em JAVA A. Adrego da Rocha, 2011, FCA.

Rodrigues P., Pereira P. E Sousa M., Programação em C++ Conceitos básicos e Algoritmos. FCA.

Guerreiro, P., Elementos de Programação com C, FCA Lidel. 3ª Edição