
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular SISTEMAS PARALELOS E DISTRIBUÍDOS

Cursos ENGENHARIA INFORMÁTICA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14781060

Área Científica CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 481

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) 4,8,10

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura

| DOCENTE | TIPO DE AULA | TURMAS | TOTAL HORAS DE CONTACTO (*) |
|---|--------------|----------|-----------------------------|
| Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura | T | T1 | 28T |
| Maria Margarida Serra Marques Martins de Moura Saraiva | PL | PL1; PL2 | 56PL |

* 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 |
|-----|---------------------------|-------------------|--------------------------|------|
| 3º | S2 | 28T; 28PL | 156 | 6 |

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Arquitetura de Computadores

Programação Imperativa

Programação orientada a objetos

Redes I

Sistemas Operativos

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Nesta unidade curricular pretende-se introduzir os fundamentos sobre sistemas paralelos e distribuídos, fomentando uma visão global destes sistemas. No final da unidade, os alunos deverão:

- a) Ser capazes de tipificar as diferentes abordagens ao processamento paralelo e distribuído, identificando os principais sistemas de suporte à construção de soluções;
- b) Ter experiência prática da implementação de casos simples.
- c) Dominar os fundamentos de sistemas distribuídos, nomeadamente comunicação, processos, gestão de nomes, segurança, tolerância de faltas.
- d) Distinguir os conceitos associados ao desenho e implementação de algoritmos distribuídos, nomeadamente sincronização de processos distribuídos mediante a ordenação de eventos, observação e construção de estados globais, coordenação e consenso.
- e) Compreender os conceitos associados à partilha de dados, nomeadamente transações e controlo de concorrência, transações distribuídas, replicação e consistência.

Conteúdos programáticos

1-Motivação à utilização dos sistemas paralelos e distribuídos. Discussão de conceitos de hardware e software no contexto dos sistemas paralelos e distribuídos. Modelos de distribuição dos dados e do controlo da execução.

2-Processamento paralelo: desenho e implementação de aplicações paralelas; comunicação, sincronismo, deteção e resolução de impasses fatais; redes de processadores e distribuição de carga; medidas de avaliação de desempenho e estudo do impacto de formas alternativas de implementação no desempenho global do sistema.

3-Sistemas distribuídos: comunicação, processos, gestão de nomes, segurança, tolerância a faltas.

4-Sincronização de processos distribuídos: ordenação de eventos, observação e construção de estados globais; Consistência e replicação; Algoritmos distribuídos.

5-Modelos transacionais: Teoria da serialização; Controlo da concorrência; Validação e recuperação do estado; Sistemas transacionais distribuídos; Atomicidade e recuperação distribuídas; Aplicações.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A leção da disciplina está organizada em torno de aulas teóricas expositivas e aulas práticas onde se promove o estudo e utilização de aspetos particulares.

A avaliação usa a modalidade de *avaliação por frequência*.

A parte da avaliação (P) feita ao longo do funcionamento da unidade curricular é realizada por meio de trabalhos práticos ou de síntese, que poderão requerer apresentação e discussão.

O exame (E) é prova individual, com eventual suporte computacional. Todos os alunos são admitidos a exame.

A nota final será $F = 0.60 * P + 0.40 * E$, não havendo lugar a provas complementares.

Bibliografia principal

- Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems, Third Edition, Published by Maarten van Steen, February 2017, ISBN: 978-90-815406-2-9 (digital version)

- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, Distributed Systems - Concepts and Design, Fifth Edition, published by Addison Wesley, May 2011, ISBN 0-13-214301-1g.

. Hwang, Fox, and Dongarra, Distributed and Cloud Computing: from Parallel Processing to the Internet of Things, Morgan Kaufmann, October 2011.

Academic Year 2022-23

Course unit PARALLEL AND DISTRIBUTED SYSTEMS

Courses INFORMATICS (COMPUTER SCIENCE) (1st Cycle)

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 481

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 4,8,10

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality In classroom.

Coordinating teacher

Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura

| Teaching staff | Type | Classes | Hours (*) |
|---|------|----------|-----------|
| Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura | T | T1 | 28T |
| Maria Margarida Serra Marques Martins de Moura Saraiva | PL | PL1; PL2 | 56PL |

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

Contact hours

| T | TP | PL | TC | S | E | OT | O | Total |
|----|----|----|----|---|---|----|---|-------|
| 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 156 |

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

Computer architecture

Imperative programming

Object oriented programming

Networks I

Operating systems

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

In this curricular unit, it is aimed an introduction of the fundamentals of parallel and distributed systems, fostering a global vision of these systems. Upon completing this unit, the students should:

- a) be able to typify the different approaches to parallel and distributed processing, identifying the main support systems to build solutions;
 - b) have practical experience in the implementation of simple cases;
 - c) master the fundamentals of distributed systems, namely communication, processes, naming, security and fault tolerance;
 - d) distinguish the concepts involved in designing and implementing distributed algorithms, namely process synchronization through event ordering, observation and construction of global states, coordination and agreement;
 - e) understand the concepts involved in sharing data, namely transactions and concurrency control, distributed transactions, replication and consistency.
-

Syllabus

1-Motivation to the use of parallel and distributed systems. Discussion of hardware and software issues in the context of parallel and distributed systems. Models of data distribution and of execution control.

2-Parallel processing: design and implementation of parallel applications; communication, synchronism, detection and recovery of deadlock; topology of processors and workload balancing; performance evaluation metrics and study of the impact of alternative implementation choices on the global performance of the system.

3-Distributed systems: communication, processes, naming, security and fault tolerance;

4-Synchronization of distributed processes: event ordering, observation and construction of global states, consistency and replication; distributed algorithms.

5-Transactional models: serialization theory; concurrency control; validation and state recovery; distributed transactional systems; distributed atomicity and recovery; Applications.

Teaching methodologies (including evaluation)

After presentation of the themes in theoretical classes, students apply some fundamental techniques in the case study and practical assignments.

The evaluation uses the "frequency evaluation" modality.

The part of the evaluation (P) made throughout the course unit is carried out through practical or written assignments that may require presentation and discussion.

The exam (E) takes the form of a written test, eventually with computational support. All students are admitted to the exam.

The final grade will be $F = 0.60 * P + 0.40 * E$, with no complementary assessments.

Main Bibliography

- Maarten van Steen and Andrew S. Tanenbaum, Distributed Systems, Third Edition, Published by Maarten van Steen, February 2017, ISBN: 978-90-815406-2-9 (digital version)

- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, Distributed Systems - Concepts and Design, Fifth Edition, published by Addison Wesley, May 2011, ISBN 0-13-214301-1g.

. Hwang, Fox, and Dongarra, Distributed and Cloud Computing: from Parallel Processing to the Internet of Things, Morgan Kaufmann, October 2011.