
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular REDES DE SENSORES

Cursos ENGENHARIA ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES (Mestrado Integrado) (*)
ENGENHARIA INFORMÁTICA (2.º ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14741047

Área Científica CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Sigla

Línguas de Aprendizagem EN

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Álvaro de Mascarenhas Pereira do Nascimento de Lima Barradas

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Álvaro de Mascarenhas Pereira do Nascimento de Lima Barradas	PL; T	T1; PL1	30T; 30PL

* 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
4º,1º	S2,S1		140	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Redes de Computadores e Linguagens de programação.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Proporcionar ao aluno o conhecimento dos conceitos fundamentais que suportam o desenho de redes de sensores e o conhecimento dos principais elementos que as constituem. Adquirir competências para o desenvolvimento de redes que funcionem como interface entre o mundo real e o mundo virtual (da computação). A capacidade de intuir sobre a tecnologia necessária à constituição desse interface, bem como a capacidade de explorar para prestar serviços a diversas áreas de actividade

Conteúdos programáticos

- Internet of Things, Smart Cities, Ambient Intelligence.
- Aplicações, especificidades e principais desafios das WSN.
- Tecnologias de suporte. Arquitectura do nó e arquitecturas de rede. Hardware e sistemas operativos.
- Princípios de desenho de WSN. Objectivos de optimização, QoS, eficiência energética, escalabilidade e robustez.
- Protocolos da camada física em WSN.
- Protocolos MAC, low duty cycle and wakeup, contention-based, scheduled-based.
- O protocolo IEEE 802.15.4.
- Protocolos da camada de ligação, framing e controlo de erros.
- Endereçamento e gestão de nomes em WSN.
- Protocolos de routing em unicast, broadcast e multicast.
- Data-centric and content-based networking.
- A camada de transporte.

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

Começando por uma visão geral sobre as aplicações, os problemas, as propriedades do hardware e as principais arquiteturas de rede, a unidade curricular proporciona os fundamentos sobre os quais é posteriormente desenvolvida uma abordagem detalhada aos protocolos de comunicação e algoritmos relevantes para as WSN, seguindo o modelo ISO/OSI no sentido 'bottom-up'. Assim, com base nos conteúdos programáticos desta UC o estudante poderá formar uma apreciação sobre diversos tipos de aplicações e serviços aos quais as redes de sensores se adequam e intuir acerca das soluções tecnológicas requeridas.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Os conteúdos programáticos serão ministrados através do recurso à exposição teórica por parte do professor tendo como suporte um conjunto de slides e vídeos, assim como pela leitura/exploração de artigos por parte dos estudantes. A leccionação dos conteúdos será complementada pela realização de trabalhos práticos tipo 'LAB' e mini-projectos.

A avaliação contínua tem duas componentes: uma componente prática (trabalhos tipo 'Lab' e/ou mini-projecto) e um teste escrito. A componente prática é para ser desenvolvida ao longo do semestre e contribui para 40% da nota final. O teste escrito contribui para 60% da nota final. Os alunos que obtiverem uma nota final positiva ($\geq 9,5$ em 20 valores) estarão dispensados do exame.

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

O recurso à exposição teórica tendo como suporte um conjunto de slides e de vídeos possibilita a organização adequada dos conteúdos programáticos e a manutenção de um fio condutor entre os seus aspectos principais. A leitura e exploração de textos técnicos e de artigos por parte dos estudantes permite complementar a informação expositiva com maior detalhe e diferentes perspectivas. A realização dos trabalhos práticos torna possível um conhecimento mais detalhado do funcionamento das tecnologias e dos protocolos leccionados nas aulas expositivas.

Bibliografia principal

Waltenegus Dargie and Christian Poellabauer, *"Fundamentals of Wireless Sensor Networks - Theory and Practice"*, Wiley, 2010.

Holger Karl and Andreas Willig, *"Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks"*, Wiley, 2007.

Referências Web fornecidas via sistema de tutoria electrónica ao longo do semestre.

Academic Year 2019-20

Course unit WIRELESS SENSOR NETWORKS

Courses ELECTRONIC ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS (Integrated Master's) (*)
INFORMATICS ENGINEERING (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Acronym

Language of instruction EN

Teaching/Learning modality Classroom teaching

Coordinating teacher Álvaro de Mascarenhas Pereira do Nascimento de Lima Barradas

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Álvaro de Mascarenhas Pereira do Nascimento de Lima Barradas	PL; T	T1; PL1	30T; 30PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	0	0	0	0	0	0	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

Computer networks and programming languages.

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

Provide the student with knowledge about the fundamental concepts that support the design of sensor networks and knowledge of the key elements that constitute them. Acquire skills for the development of networks acting as an interface between the real world and the virtual world (the computer). Allow for a first intuition about the technology for the creation of this interface, as well as the ability to explore this technology to provide services on various areas of activity.

Syllabus

- Internet of Things, Smart Cities, Ambient Intelligence.
- Applications, key challenges and specificities of WSN.
- Supporting technologies. Architecture of the node and network architectures. Hardware and operating systems.
- Principles of design of WSN. Main optimization objectives, QoS, energy efficiency, scalability and robustness.
- Physical layer protocols for WSN.
- MAC protocols, low duty cycle and wakeup, contention-based, scheduled-based.
- The IEEE 802.15.4 protocol.
- Link layer protocols, framing and error control.
- Address and name management in WSN.
- Routing protocols for unicast, broadcast and multicast.
- Data-centric and content-based networking.
- The transport layer.

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

Starting with an overview of the applications, the problems, the properties of the hardware, and the main network architectures, the course provides a foundation upon which a detailed approach to communication protocols can be built. Loosely oriented along the lines of the ISO/OSI layering model in a 'bottom-up' approach, the second part of the syllabus focuses on algorithms and protocols relevant to the WSN. Thus, based on this syllabus, students should acquire an appreciation for the types of applications and services for which WSNs are intended and an intuition about the types of technical solutions required.

Teaching methodologies (including evaluation)

The syllabus will be taught through lecturing with support of a set of slides and videos, as well as the reading/exploiting of articles by students. Lecturing will be supplemented by 'LAB-type' and mini-project practical work.

The ongoing assessment has two components: a practical component (LABs and/or mini-project) and a written test. Practical assignments are to be developed during the semester and contribute to 40% of the final grade. The written test contributes to 60% of the final grade. Students with positive rating ($> = 9.5$ out of 20) in the final grade will be exempt from the final exam.

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

The use of theoretical exposition supported by a set of slides and videos allows for the proper organization of the syllabus and the maintaining of a common thread among their main aspects. The reading and exploration of technical texts and articles by students contributes to augment the expository information both in detail and perspectives. The practical work allows for a more detailed understanding of the functioning of the technology and protocols taught in lectures.

Main Bibliography

Waltenegus Dargie and Christian Poellabauer, *"Fundamentals of Wireless Sensor Networks - Theory and Practice"*, Wiley, 2010.

Holger Karl and Andreas Willig, *"Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks"*, Wiley, 2007.

Web references supplied via electronic tutorial system throughout the semester.