



Mestrado em ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA
Master (2nd Cycle) in Electrical and Electronics Engineering

Universidade do Algarve
University of the Algarve

Instituto Superior de Engenharia
Higher Institute of Engineering

Livro de curso / Yearbook

2019/20

Índice

Apresentação / Overview	4
Obj. do Curso e Saídas Profissionais / Course Obj. and Career Opportunities	4
Público-alvo / Target	4
Plano de Estudos / Course Syllabus	5
Unidades Curriculares Obrigatórias / Course Mandatory Units SEC	6
Sistemas de Energia Elétrica / Electric Energy Systems	6
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Luís Manuel Ramos de Oliveira .</i>	<i>6</i>
Sistemas Lineares / Linear Systems.....	7
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Isménio L. Eusébio Martins.....</i>	<i>7</i>
Comando e Proteção de Redes Elétricas / Protection and Control of Elect. Energy Networks	8
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Luís Manuel Ramos de Oliveira .</i>	<i>8</i>
Unidades Curriculares Obrigatórias / Course Mandatory Units TIT	9
Processamento de Sinal / Signal Processing	9
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Paulo Alexandre S. Felisberto ...</i>	<i>9</i>
Sistemas e Redes de Telecomunicações / Systems and Telecommunications Networks	10
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Paula R. V. S. Nunes Laurêncio</i>	<i>10</i>
Redes de Alto Débito / Broadband Networks.....	11
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Jânio Miguel E. F. Monteiro</i>	<i>11</i>
Unidades Curriculares Opcionais / Course Unit Elective.....	12
Interfaces Industriais / Industrial Interfaces	12
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Rui Fernando da Luz Marcelino</i>	<i>12</i>
Energias Renováveis e Mob. Sustentável / Renewable Energy and Sustainable Mobility	13
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Isménio Lourenço E. Martins ...</i>	<i>13</i>
Instrumentação Industrial / Industrial Instrumentation	14
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Paulo Jorge Maia dos Santos...</i>	<i>14</i>
Redes Energéticas Inteligentes / Smart Grids	15
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Jânio Miguel E. F. Monteiro</i>	<i>15</i>
Automação e Domótica / Automation and Domotics.....	16
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Ivo Manuel Valadas M. Martins</i>	<i>16</i>
Visão Computacional / Computer Vision	17
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: João Miguel F. Rodrigues.....</i>	<i>17</i>
Microelectrónica / Microelectronics.....	18
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Jorge Filipe Leal Costa Semião.</i>	<i>18</i>
Sistemas de Informação / Information Systems	19

<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Carlos Manuel A. Marinho</i>	19
Análise de Dados e Aprendizagem de Máquina / Data Handling and Machine Learning.....	20
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Pedro Jorge Sequeira Cardoso</i> .	20
Comunicações Móveis / Mobile Communications.....	21
<i>Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Paulo G. Martins da Silva</i>	21
Exemplos opção IV / Examples option IV	22
<i>Sonar e comunicações acústicas submarinas / Sonar and underwater communications</i> ...	22
<i>Aplicações em Visão Comp. e Humana / Applications in Computer and Human Vision</i>	22
<i>Complementos de Investigação / Research complements</i>	22
<i>Simulação em Telecomunicações / Simulation in Telecommunications</i>	22
<i>Optimização de Redes / Network Optimization</i>	22
<i>Redes de Sensores / Sensor Networks</i>	22
<i>Técnicas de Detecção e Igualização no Domínio da Frequência / Frequency-Domain Detection and Equalization Techniques</i>	22
<i>Projeto em Térmica de Edifícios / Building Thermal Design</i>	22
<i>Aplicações de Domótica / Applications of Home Automation</i>	22
Áreas para o desenvolvimento de dissertação, projeto ou estágio / Fields for the development of the dissertation, project or internship	23
Sistema de energia/ Power Systems	23
Sistemas de Energia e Control - Projecto de Máquinas Eléctricas / Power and Control Systems - Electrical Machine Design	24
Visão por Computador, Interação Humano-Computador e Realidade Aumentada / Computer Vision, Human Computer-Interaction and Augmented Reality	25
Aplicações de aprendizagem automática / Machine learning applications	25
Redes de Sensores, Redes Energéticas Inteligentes, Internet das Coisas / Wireless Sensor Networks, Smart Grids, Internet of Things	27
Aplicação de alg. evolutivos e modelos neuro-difusos na identif. de sistemas / Systems identification using evolutionary algorithms and neuro-fuzzy models.	28
Microelectrónica e Aplic. com Electrónica / Microelectronics and App. with Electronics	29
Sistemas de Comunic. sem Fios de Banda Larga / Broadband Wireless Comm. Systems	30
Otimização de Redes de Sensores / Wireless Sensor Networks Optimization	30
Telecomunicações / Telecommunications.....	31
Autómatos Programáveis, Domótica, Controladores Distribuídos do Trânsito de Energia Elétrica / Programmable Logic Controllers, Home Auto., Distrib. Power Flow Controllers....	31
Acústica Submarina / Underwater Acoustics	32
Outras / Others	33

Apresentação / Overview

Obj. do Curso e Saídas Profissionais / Course Obj. and Career Opportunities

O Mestrado em Engenharia Elétrica e Eletrónica (MEEE) visa proporcionar aos seus alunos uma sólida formação cultural e técnica de nível superior em Engenharia Electrotécnica. O MEEE pretende desenvolver nos seus alunos capacidades de inovação e de análise crítica de problemas para o exercício de uma atividade profissional de nível superior ou para o prosseguimento de uma carreira científica. O MEEE proporciona aos seus alunos formação superior em duas áreas do conhecimento: as Tecnologias da Informação e Telecomunicações (TIT) e os Sistemas de Energia e Controlo (SEC). Estas duas áreas de especialização do MEEE, TIT e SEC, estão estruturadas em unidades curriculares obrigatórias e opcionais. Esta estrutura permite que os alunos possam definir o perfil que mais se adequa às suas ambições. Os Mestres em Engenharia Elétrica e Eletrónica ficam habilitados ao exercício da Profissão de Engenheiro, e/ou a trabalhar em investigação e desenvolvimento de novas tecnologias nas áreas das: Telecomunicações; Eletrónica; Computação; Sistemas de Energia Elétrica; Controlo Automático; Automação; Internet das Coisas; Interação Humano-Computador; Aprendizagem de Máquina; Energias Renováveis; entre outras.

Público-alvo / Target

Área de especialização de TIT: Licenciados em Engenharia Elétrica e Eletrónica; Licenciados em Engenharia Electrotécnica e Computadores; Licenciados em Engenharia Telecomunicações; Licenciados em Engenharia Informática; Bacharéis em Engenharia Elétrica e Eletrónica com CV relevante; Bacharéis em Engenharia Informática com CV relevante; Licenciados em Tecnologias da Informação com CV relevante; outros cursos afins.

Área de especialização de SEC: Licenciados em Engenharia Elétrica e Eletrónica; Licenciados em Engenharia Electrotécnica e Computadores; Bacharéis em Engenharia Elétrica e Eletrónica com CV relevante; outros cursos afins.

Número de Créditos (duração curso) / Number of Credits (course length)

120 ECTS (2 anos/years)

Site and Facebook

<https://www.ualg.pt/pt/curso/1477>

<https://www.facebook.com/DEE.ISE.UAlg>

The Master in Electrical Engineering and Electronics (MEEE) aims to provide its students a solid cultural and higher level of technique in electrical engineering. The MEEE intends to develop in their students capacities of innovation and critical analysis of problems for the pursuit of a professional activity of higher education or for the pursuit of a scientific career.

The MEEE provides its students with advanced training in two areas of knowledge: the Information Technology and Telecommunications (ITT) and the Power and Control Systems (SEC). These two areas of MEEE specialization, ITT and SEC, are organized in compulsory and optional courses, facilitating to set the profile that best suits their ambitions. The Masters in Electrical and Electronic Engineering are qualified to exercise their profession engineer, and / or working in research and development of new technologies in the areas of: Telecommunications; Electronics; Information Technology; Computation; Electrical Power Systems; Automatic control; Automation; Instrumentation; Internet of Things; Human Computer Interaction; Machine Learning; Renewable Energy; among others.

ITT specialization area: Graduates in Electrical Engineering and Electronics; Degree in Electrical and Computer Engineering; Graduates in Telecommunications Engineering; Graduates in Computer Engineering; Bachelor of Electrical Engineering and Electronics with relevant CV; Bachelors in Computer Science with relevant CV; Graduates in Information Technology with a relevant CV; other related courses.

SEC specialization area: Graduates in Electrical Engineering and Electronics; Degree in Electrical and Computer Engineering; Bachelor of Electrical Engineering and Electronics with relevant CV; other related courses.

Plano de Estudos / Course Syllabus

Mestrado em ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA

Master (2nd Cycle) in Electrical and Electronics Engineering

ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO Specialisation in Energy Systems and Control (SEC)		ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES Specialization in Inf. Technology and Telecom. (TIT)	
unidade curricular / course unit	ects	unidade curricular / course unit	ects
1º ANO - 1º SEMESTRE / 1st year - 1st semester			
SISTEMAS DE ENERGIA ELÉCTRICA Electric Energy Systems (Luís Oliveira)	10	PROCESSAMENTO DE SINAL Signal Processing (Paulo Felisberto)	10
SISTEMAS LINEARES Linear Systems (Isménio Martins)	10	SISTEMAS E REDES DE TELECOMUNICAÇÕES Systems and Telecommunications Networks (Paula Laurêncio)	10
OPÇÃO / OPTION I	10	OPÇÃO / OPTION I	10
INTERFACES INDUSTRIAIS Industrial Interfaces (Rui Marcelino)		VISÃO COMPUTACIONAL Computer Vision (João Rodrigues)	
REDES ENERGÉTICAS INTELIGENTES Smart Grids (Jânio Monteiro)		MICROELETRÓNICA Microelectronics (Jorge Semião)	
OUTRA / Other (M/EE/I/ERASMUS/Op. TIT)		OUTRA / Other (M/EE/I/ERASMUS/Op. SEC)	
1º ANO - 2º SEMESTRE / 1st year - 2nd semester			
COMANDO E PROTECÇÃO DE REDES ELÉCTRICAS Protection and Control of Electrical Energy Networks (Luís Oliveira)	10	REDES DE ALTO DÉBITO Broadband Networks (Jânio Monteiro)	10
OPÇÃO / OPTION II & III	10 + 10	OPÇÃO / OPTION II & III	10 + 10
INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL Industrial Instrumentation (Paulo Santos)		SISTEMAS DE INFORMAÇÃO Information Systems (Carlos Marinho)	
ENERGIAS RENOVÁVEIS E MOBILIDADE SUSTENTÁVEL Renewable Energy and Sustainable Mobility (Isménio Martins)		ANÁLISE DE DADOS E APRENDIZAGEM DE MÁQUINA Data Handling And Machine Learning (Pedro Cardoso)	
AUTOMAÇÃO E DOMÓTICA Automation And Domotics (Ivo Martins)		COMUNICAÇÕES MÓVEIS Mobile Communications (Paulo Silva)	
OUTRA / Other (M/EE/I/ERASMUS/Op. TIT)		OUTRA / Other (M/EE/I/ERASMUS/Op. SEC)	
2º ANO - 1º SEMESTRE / 2nd year – 1st semester			
OPÇÃO / OPTION IV	10	OPÇÃO / OPTION IV	10
OUTRA / Other (I/EE)*		OUTRA / Other (I/EE)*	
2º ANO - 1º e 2º SEMESTRE / 2nd year – 1st and 2nd semester			
DISSERTAÇÃO ou PROJETO ou ESTÁGIO Thesis or Project or Internship	50	DISSERTAÇÃO ou PROJETO ou ESTÁGIO Thesis or Project or Internship	50

* em concordância com aluno e supervisor dissertação/projeto/estágio; in accordance with the student and thesis/project/internship supervisor

Unidades Curriculares Obrigatórias / Course Mandatory Units SEC

Sistemas de Energia Elétrica / Electric Energy Systems

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Luís Manuel Ramos de Oliveira

Ano year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	1	30 T + 15 TP + 15 PL + 5 OT	Obrigatória	1477C1011	10
Objectivos <ul style="list-style-type: none"> – Identificar e classificar problemas na qualidade de energia eléctrica e estabelecer as correspondentes tecnologias reparadoras. – Modelizar os principais componentes dos sistemas de energia eléctrica (SEE). – Compreender as características e princípio de funcionamento dos dispositivos FACTS (Flexible AC Transmission Systems) nos SEE. – Analisar a estabilidade estática e dinâmica do SEE. – Analisar os fenómenos de transitórios electromagnéticos e sobretensões de manobra e de origem atmosférica. Analisar e dimensionar linhas de transporte de energia eléctrica. 					
Pré-requisitos Conhecimentos de Análise de Redes e Produção e Transporte de Energia.					
Descrição dos conteúdos <ol style="list-style-type: none"> 1. Qualidade de energia eléctrica. Perturbações na qualidade de energia e tecnologias reparadoras. Regulamentação. 2. Estabilidade no SEE: Modelos dos principais componentes do sistema de energia eléctrica. Estabilidade estática: limite de estabilidade estática; compensação de potência reactiva no SEE; dispositivos FACTS. Estabilidade transitória: regime transitório electromecânico; equação de oscilação; critério da igualdade das áreas. 3. Sobretensões e transitórios electromagnéticos: Sobretensões de manobra. Sobretensões atmosféricas. Propagação de ondas electromagnéticas em linhas. 					
Learning Outcomes The course aims at providing detailed understanding about electric power systems. The emphasis is on the study of power quality disturbances and their mitigation, the study of power systems stability, the operation of FACTS equipment, and the analysis of overvoltage and electromagnetic transient's phenomena.					
Prerequisites Knowledge acquired in Electrical Networks Analysis and Electric Power Generation and Transmission.					
Curriculum <ol style="list-style-type: none"> 1) Power quality: Definition of power quality problems. Power quality disturbances and mitigation technologies. Regulations. 2) Power systems stability. Modelling and design power systems components. Steady-state stability: reactive power compensation; FACTS devices. Transient stability: rotor dynamics; the swing equation; the equal-area criterion of stability. 3) Overvoltage's and electromagnetic transients: Lightning-induced transients. Traveling waves. Switching transients. 					

Sistemas Lineares / Linear Systems

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Isménio L. Eusébio Martins

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	1	30 T + 30 TP + 5 OT	Obrigatória		10
Objectivos 1. Aprender a construir modelos de sistemas eléctricos, mecânicos, eólicos e hidráulicos. 2. Analisar sistemas lineares 3. Compreender e utilizar métodos de determinação da estabilidade e de estabilização de sistemas. 4. Compreender a teoria dos sistemas lineares e a sua aplicação a sistemas físicos 5. Utilizar a teoria dos sistemas lineares no projecto de sistemas de energias renováveis, análise do comportamento de máquinas eléctricas, projecto de sistemas de accionamentos, análise de transitórios em circuitos eléctricos.					
Pré-requisitos: Conhecimentos recomendados de controlo automático, física e inglês.					
Descrição dos conteúdos 1. Modelação, representação matemática e classificação. Aplicação em sistemas físicos. 2. Representações entrada – saída no domínio do tempo 3. Representações entrada – saída no domínio da frequência 4. Representação de estado, equação dinâmica e de saída 5. Cálculo da matriz de transição de sistemas variantes no tempo 6. Fórmula da variação das constantes 7. Controlabilidade de sistemas lineares multivariáveis variantes no tempo 8. Controlabilidade no sentido entrada – saída 9. Observabilidade de sistemas lineares multivariáveis variantes no tempo 10. Estabilidade de sistemas multivariáveis 11. Estabilidade utilizando o 2º Método de Lyapunov 12. Aplicação dos conceitos estudados no projecto de sistemas de energias renováveis, máquinas eléctricas, veículos eléctricos e accionamentos industriais.					
Learning Outcomes: Learn to build models of physical systems. Learn to analyze linear systems. Understand and use methods of determination of stability. Learn to use system stabilization methods. Understand the theory of linear systems and its application. Using the theory of linear systems in specific cases.					
Prerequisites Knowledge of physics, mathematics, algebra, analysis of circuits, electrical machines, automatic control and English.					
Curriculum Modelling, mathematical representation, classification and characterization of systems. Input-output representations in the time domain. Input-output representations in frequency domain. State representation, dynamic and output equations. Calculation of the transition matrix of time-variant systems. Variation of constants formula. Controllability of linear Multivariable time-variant systems. Input-output controllability. Observability of linear Multivariable time-variant systems. Stability of multivariable systems using the classical methods. System stability in the sense of Lyapunov. Systems stabilisation using the controllability Gramian and the 2nd Method of Lyapunov.					

Comando e Proteção de Redes Eléctricas / Protection and Control of Elect. Energy Networks

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Luís Manuel Ramos de Oliveira

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	2	30 T+ 15 TP+ 15 PL + 20 OT	Obrigatória	1477C1013	10
Objectivos - Compreender o princípio funcionamento e características dos transformadores de medida utilizados nos circuitos de protecção mais usuais. - Compreender os esquemas, características e princípio de funcionamento dos sistemas de protecção das linhas de transmissão, de transformadores de potência, máquinas eléctricas rotativas, barramentos, reactâncias e baterias de condensadores.					
Pré-requisitos: Conhecimentos de Análise de Redes e Produção e Transporte de Energia.					
Descrição dos conteúdos 1. Introdução aos sistemas de protecção dos sistemas de energia eléctrica. Relés de protecção. 2. Transformadores de corrente e de tensão. 3. Protecção de linhas: protecção de máxima intensidade, protecção de distância e teleprotecção. 4. Protecção de transformadores de potência. 5. Protecção de barramentos.					
Learning Outcomes: The scope and objective of the course is to develop an understanding of the fundamental theory of protective relaying as applied to individual system components, covering the most common protective schemes, applications and settings.					
Prerequisites Knowledge acquired in Electrical Networks Analysis and Electric Power Generation and Transmission.					
Curriculum 1. Introduction to protective relaying. Relay operating principles. 2. Current and voltage transformers 3. Protection of transmission lines: overcurrent, distance and pilot protection 4. Power transformer protection: overcurrent and differential protection 5. Bus protection					

Unidades Curriculares Obrigatórias / Course Mandatory Units TIT

Processamento de Sinal / Signal Processing

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Paulo Alexandre S. Felisberto

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	1	30 T + 30 TP + 15 OT	Obrigatória		10
Objectivos O aluno aprofundará os seus conhecimentos sobre a teoria dos sinais e sistemas no referente ao processamento digital de sinais e processamento estocástico de sinais. O aluno ficará apto a analisar e a conceber sistemas fundamentados nas referidas teorias em áreas tais como telecomunicações, radar, sonar, processamento de som e imagem, entre outros.					
Pré-requisitos: Conhecimentos de Probabilidades e Estatística. Conhecimentos de Sinais e Sistemas.					
Descrição dos conteúdos Sinais discretos, amostragem e reconstrução de sinais contínuos, Estudo dos SLIT: a transformada Z, Representações espectrais: a DTFT e a DFT (FFT), Aplicações da FFT Filtragem e desenho de filtros, Processamento multirritmo, Resposta dos sistemas lineares a entradas aleatórias, Estimação linear e filtros de Wiener Filtragem adaptativa					
Learning Outcomes: Students further develop their skills in the theory of signals and systems with regard to digital signal processing and stochastic signal processing. The student will be able to analyze and design systems based on these theories in areas such as telecommunications, radar, sonar, image and sound processing, among others.					
Prerequisites Signal and systems course contents. Probabilities and Statistics course contents.					
Curriculum Discrete time signals, sampling and reconstruction of continuous time signals; The LTI systems: the Z transform; Spectral representations: DTFT, DFT and FFT; FFT applications; Filtering and filter design; Multirate processing; Response of LTI systems to stochastic signal input; Linear estimation and Wiener filtering Adaptive filtering					

Sistemas e Redes de Telecomunicações / Systems and Telecommunications Networks

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Paula R. V. S. Nunes Laurêncio

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	1	30 T + 20 TP + 10 PL + 5 OT	Obrigatória		10
Objectivos Fornecer ao estudante conhecimentos que permitam compreender o funcionamento das redes de telecomunicações particularmente no âmbito dos serviços, transmissão, tecnologias de transporte e acesso.					
Pré-requisitos: Conhecimentos de comunicações digitais. Conhecimentos de propagação em fibras ópticas.					
Descrição dos conteúdos Introdução: Evolução das telecomunicações e normalização em telecomunicações; estrutura das redes de telecomunicações; topologia, tipos e estrutura de redes; tipos de serviços e suas exigências. Transmissão em fibra óptica: generalidades; fibras ópticas; polarização; efeitos não lineares; técnicas compensadoras da dispersão; emissores ópticos; receptores ópticos e cálculo da sensibilidade; amplificadores ópticos; projecto de sistemas sem e com amplificadores ópticos; topologia das redes ópticas; dimensionamento de redes ópticas passivas. Técnicas de acesso múltiplo. Técnicas e sistemas ópticos para distribuição de vídeo. Tecnologia da rede de transporte. Tecnologia da rede de acesso por cabo e rádio. Estudo do OFDM e sua aplicação nas redes com e sem fios. Perspectivas de futuros desenvolvimentos.					
Learning Outcomes: After successfully completing this course students should be able to: Distinguish the applications of the various solutions used to ensure access of wireless broadband and cable. Describe the key technologies of mobile communications, wireless and cable for private and public networks and analyze the respective architectures and protocols. Sizing and designing passive optical networks. Develop network architectures fixed and mobile WiMAX and its performance for different types of applications. Explain the principles of fundamental technologies Ethernet, SDH and OTN and describe their role in the design of transportation networks. Designing an optical fiber link. Make reports on the work carried out respecting the rules concerning the form, writing correctly and fluently, with critical analyzes of results.					
Prerequisites Background Knowledge in digital communications. Background Knowledge in optical fiber communications.					
Curriculum Introduction to telecommunication networks. Evolution of telecommunications standardization in telecommunications. Services in telecommunications. Types of services and their requirements. Transmission means. Wire pair, coaxial cable and fiber optics. Optical technology and its application in broadband networks. Essences components of a transmission system by optic fiber. Aspects of the infrastructure network cable access: infrastructure fixed access network, broadband solutions over copper pairs (xDSL) access optical networks (GPON, EPON, P2P, 10GEPON); fiber hybrid networks -coaxial (DOCSIS). Networks Wireless Access: WiMAX. Study of OFDM and its application in the wired and wireless networks. Transport network: Introduction to Synchronous Digital Hierarchy (SDH). Network architecture and network elements. SDH frame structure. Structure multiplexing. Justification and the role of pointers. Protection in SDH networks. Survival mechanisms. Optical networks with wavelength multiplexing (OTN). Prospects for future developments.					

Redes de Alto Débito / Broadband Networks

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Jânio Miguel E. F. Monteiro

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	2	30 T + 15 TP + 15 PL + 20 OT	Obrigatória	1477	10
Objectivos Pretende-se que o aluno com esta disciplina: Conheça os protocolos IPv4 e IPv6; Conheça os principais algoritmos de encaminhamento IP; Conheça os protocolos de encaminhamento IP Unicast e Multicast; Conheça e saiba utilizar Routers IP; Conheça os Métodos de Gestão de Qualidade de Serviço de nível IP; Conheça e saiba utilizar os principais protocolos de nível de Transporte, incluindo os relacionados com a transmissão de voz e vídeo sobre IP; Conheça os métodos de controlo de congestionamento; Saiba utilizar e desenvolver simuladores de redes; Conheça a arquitetura e protocolos das redes MPLS; Conheça a arquitetura e protocolos das redes de Acesso WiMAX.					
Pré-requisitos: Conhecimentos sobre Modelo OSI. Conhecimentos sobre Modelo TCP/IP. Conhecimentos sobre Estrutura de Endereços IP e subnetting. Conhecimentos sobre Protocolos de Aplicação. Conhecimentos sobre Programação em C.					
Descrição dos conteúdos Protocolos da Camada de Rede: Internet Protocol (IP), IPv4 e IPv6, Endereçamento IPv4 e IPv6, Protocolos de Controlo Associados ao IP, Algoritmos de Encaminhamento IP, Routers e Protocolos de Routing IP, Qualidade de Serviço em Redes IP, IP Multicast, IP Virtual Private Networks. Redes de Futura Geração: Arquitetura e Principais Protocolos. Arquitectura e Protocolos para Transmissão de Dados Multimédia: Protocolos e arquiteturas de transporte e sinalização de Voz sobre IP (VoIP) e IPTV: RTSP, RTP/RTCP, SIP, SDP. Redes de Multi-protocol Label Switching (MPLS). Modelo protocolar, Distribuição de Etiquetas, Routing, QoS, Generalized MPLS (GMPLS). Redes de Acesso WiMAX. Processo de normalização. Arquitetura de Referência. Camada Física e MAC.					
Learning Outcomes: When completing this unit students should: Know IPv4 and IPv6 protocols; Know the main routing algorithms used in communication networks; Know the major IP routing protocols implementing routing algorithms; Be able to use IP Routers; Know the methods of Quality of Service management at the IP level; Know and be able to use the major Transport protocols, including those that support video and audio communications over IP; Know the methods for congestion control; Be able to use and develop network simulators; Know the architecture and protocols of the MPLS networks; Know the architecture and protocols of the WiMAX access networks.					
Prerequisites Previous Knowledge about the OSI Model. Previous Knowledge about the TCP/IP model. Previous Knowledge about the the structure and addressing of the IP and subnetting. Previous Knowledge about the Application protocols. Previous Knowledge about the C programming.					
Curriculum 1. Network Layer Protocols: Internet Protocol (IP), IPv4 e IPv6, IPv4 and IPv6 addressing, Network Address and Port Translation mechanisms, Control Protocols associated with IP, Routing Algorithms, Routers and IP Routing Protocols, Quality of Service in IP networks, IP Multicast, IP Virtual Private Networks. 2. Next Generation Networks: Architecture and Main Protocols. 3. Protocols and Architectures for the Transmission of Multimedia data: Protocols and architectures for the transport and signalling of Voice over IP (VoIP) and IPTV: RTSP, RTP/RTCP, SIP, SDP. 4. Multi-protocol Label Switching (MPLS). Protocol model, Label Exchange solutions, Routing, QoS, Generalized MPLS (GMPLS). 5. WiMAX access networks. Standardization process. Reference architecture. Physical and MAC layers.					

Unidades Curriculares Opcionais / Course Unit Elective

Interfaces Industriais / Industrial Interfaces

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Rui Fernando da Luz Marcelino

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	1	15 T + 15 TP + 30 PL + 5 OT	Opcional		10
Objectivos Após a frequência com aprovação da UC o aluno deverá ter obtido as seguintes competências: Saber projetar e Implementar Interfaces para sistemas embebidos. Saber implementar protocolos de rede ethernet em dispositivos embebidos.					
Pré-requisitos: Conhecimentos de Sistema Digitais					
Descrição dos conteúdos Elementos de uma rede Ethernet Endereçamento IP Dispositivo hub e switch Virtual LANs (VLAN) e Spanning Tree Protocol (STP) Routing básico Generalidades sobre sistemas de microprocessadores. Arquitetura de Processadores. Processador ARM Plataforma MBED. Periféricos Integrados Porta série assíncrona Temporizadores. Técnicas de programação de tempo-real Barramentos série SPI e I2C Porta Ethernet. Configuração para comunicação de rede. Desenvolvimento de aplicações de rede.					
Learning Outcomes: After the approval in the present UC, the student should have acquired the following competences: Learn to design and implement interfaces for embedded systems. Know implement network protocols on embedded devices.					
Prerequisites Contents acquired in Digital Systems and Microprocessors courses during High School					
Curriculum Elements of an Ethernet network IP Addressing Devices hub, switch and routers. Spanning Tree Protocol Routing basics Overview of microprocessor systems. Architecture Processors. ARM processor MBED platform. Integrated Peripherals Asynchronous serial port Timers. Real Time programming techniques I2C and SPI serial buses Ethernet port. Configuration for network communication. Development of network applications.					

Energias Renováveis e Mob. Sustentável / Renewable Energy and Sustainable Mobility

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Isménio Lourenço E. Martins

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	1	30 T + 35 OT	Opcional		10
Objectivos 1. Compreensão da problemática da sustentabilidade associada à mobilidade 2. Desenvolvimento de atitudes éticas e morais 3. Conhecimento das principais fontes de energia renovável e impacto ambiental da sua utilização 4. Conhecimento dos sistemas de aproveitamento de energias renováveis 5. Conhecimento dos principais problemas da mobilidade e a relação com o meio ambiente 6. Conhecimento da utilização o e funcionamento e do projecto de veículos não poluentes 7. Desenvolvimento de capacidades de pesquisa de informação					
Pré-requisitos: Conhecimentos de accionamentos electromecânicos, electrónica de potência, máquinas eléctricas, programação em MATLAB, simulação em Simulink e controlo automático					
Descrição dos conteúdos 1. A problemática da mobilidade sustentabilidade 2. Mobilidade e poluição do meio ambiente 3. Ciclos de condução, potência e energia. 4. Veículos não poluentes ou de poluição reduzida 5. Sistemas de accionamento de veículos 6. A energia da mobilidade 7. Fontes de alimentação e armazenamento de energia. 8. Fontes de energias renováveis 9. Energias alternativas 10 Modelos dinâmicos de veículos e de sistemas de energias renováveis.					
Learning Outcomes: 1. Understanding the concept of sustainability associated with mobility 2. Development of ethical and moral attitudes 3. Knowledge of the main sources of renewable energy and environmental impact of their use 4. Knowledge of renewable energy utilization systems 5. Knowledge of the main problems of mobility and the relationship with the environment 6. Knowledge of clean vehicles utilization, operation and project 7. Development of information search capabilities					
Prerequisites Knowledge of electromechanical drives, power electronics, electrical machines, programming in MATLAB and Simulink, systems simulation and automatic control.					
Curriculum 1. Mobility and sustainability 2. Mobility and environmental pollution 3. Driving cycles, power and energy 4. Vehicles not reduced pollutants or pollution 5. Vehicle drive-systems. 6. The mobility power needs 7. Power sources and energy storage. 8. Renewable energy sources 9. Alternative Energies 10 Dynamic models of vehicles and renewable energy systems					

Instrumentação Industrial / Industrial Instrumentation

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Paulo Jorge Maia dos Santos

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	2	30 T + 30 TP + 5 OT	Opcional	14771088	10
Objetivos Aquisição de conhecimentos relacionados com a instrumentação dedicada à indústria, nomeadamente no que respeita a sistemas de medição e sistemas automáticos de medida. Conhecimentos dos vários tipos de transdutores existentes e capacidade de realização do respetivo condicionamento do sinal. Controlo e aquisição de dados remotos de aparelhos de medida através da interface GPIB e/ou RS232, com aprendizagem da linguagem de programação – <i>LabVIEW</i> .					
Pré-requisitos: Conhecimentos adquiridos em Instrumentação e Medidas.					
Descrição dos conteúdos Instrumentação industrial: Introdução, definições e conceitos. Sistemas de medição. Protocolos de comunicação: RS232, RS485, USB, HART, GPIB, entre outras. Transdutores: Introdução, Nomenclatura dos transdutores, Princípio de transdução, Tipos de transdutores: temperatura, posição e deslocamento, deformação. Estudo da linguagem de programação “ <i>LabVIEW</i> ”, com aplicação à programação remota de aparelhos de medida.					
Learning Outcomes: Acquisition of knowledge related to Instrumentation dedicated to industry, in particular as regards measuring systems and automatic systems. Knowledge of various types of existing transducers and ability to carry out its signal conditioning. Remote data acquisition and control of measuring devices through GPIB interface and/or RS232, with learning the programming language – <i>LabVIEW</i> .					
Prerequisites Acquired knowledge in measurements and instrumentation.					
Curriculum Industrial Instrumentation: Introduction, definitions and concepts. Measuring systems. Communication Protocols: RS232, RS485, USB, GPIB, HART and others. Transducers: Introduction, nomenclature of transducers, signal transduction, Principle types of transducers: temperature, position and displacement, deformation. Programming language “ <i>LabVIEW</i> ”, with application to remote programming of devices.					

Redes Energéticas Inteligentes / Smart Grids

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Jânio Miguel E. F. Monteiro

Objectivos:

As Redes Energéticas Inteligentes têm vindo a constituir-se como uma área inovadora, que requer técnicos com conhecimentos em especialidades até hoje distintas, onde se incluem as Redes Eléctricas, a Monitorização Remota, a Gestão Eficiente da Energia, a Internet das Coisas e os sistemas Inteligentes. Os objetivos desta UC passam por capacitar os alunos com um leque alargado de conhecimentos e competências que permitam: Planear, executar e interpretar resultados de uma auditoria de energia eléctrica; Identificar as oportunidades e elaborar planos de racionalização de consumos; Conhecer os desafios da integração distribuída e controlo de fontes de energia renovável em redes energéticas de baixa tensão; Desenvolver sistemas de Internet das Coisas que permitam monitorizar, controlar a rede eléctrica e efetuar o ajuste produção-consumo; Desenvolver mecanismos inteligentes i) de deteção de consumos anómalos; ii) de controlo de carga e descarga de baterias; iii) de controlo de carga de veículos eléctricos; Integrar na Rede Eléctrica Inteligente aparelhos de medição remotos e autónomos. Com uma ênfase no desenvolvimento de soluções, os conhecimentos teóricos serão complementados com laboratórios onde se aprenderá a fazer.

Pré-requisitos: Conhecimentos básicos de Engenharia Eletrotécnica.

Descrição dos conteúdos

Parte I: Gestão de energia:

Auditorias energéticas e planos de racionalização de consumos. Sistemas tarifários. Gestão do lado da procura. Oportunidades de racionalização de consumos: compensação de factor de potência; transformadores; sistemas de iluminação; sistemas de força motriz.

Parte II: Sistemas de Monitorização e Controlo em Redes Energéticas Inteligentes:

a) Sistemas de Monitorização em Plataformas de Internet das Coisas (IoT): Motivação; Legislação de Autoconsumo. Integração SCADA & IoT. Plataformas e Data Centers IoT. Desenvolvimento de Projetos em Redes de Sensores sem Fios. Microcomputadores e Sistemas Operativos em IoT. Microcontroladores e comunicação com Microcomputadores. Protocolos para Smart Grids. Projetos Agregadores de Conhecimentos.
b) Inteligência em Redes Energéticas: A importância das Human Machine Interfaces inteligentes. Mecanismos de Deteção de Consumos Anómalos; Mecanismos de Ajuste Automático Produção Consumo. Mecanismos de Escalonamento de Cargas; Controlo de carga de Veículos Eléctricos (VEs) e de Carga/Descarga de Baterias.

Parte III: Micro captação de energia em Redes Energéticas Inteligentes:

Projeto e implementação de sistemas de sensores de rede remotos e autónomos; sensores; microgeração e armazenamento de energia; processamento e comunicação das medidas.

Learning Outcomes:

Smart Grids are an innovative area, which requires the integration of professional and skilled workers with expertise in different fields including Electrical Grids, Remote Monitoring Platforms, Efficient Energy Management, Internet of Things and Intelligent systems. The objectives of this course is to give students the ability to know and of develop a range of skills in Smart Grids, to: Plan, implement, and evaluate the results of an energy audit; Identify opportunities for energy savings and implement plans for the rationalization of energy consumptions; Identify the challenges of integrating distributed renewable energy sources in low voltage networks; Develop Internet of Things systems to monitor, control the power grid and perform demand side management; Develop intelligent mechanisms a) for the detection of abnormal consumption; b) for the charging and discharge of batteries; c) for load control of electrical vehicles; Integrating Smart Grid remote measuring and autonomous devices. This UC will merge theory with lab classes.

Prerequisites: Basic knowledge of electrical engineering.

Curriculum

Part I: Energy management: Energy audits and plans for rationalization of consumption. Tariff systems. Demand Side Management. Opportunities for energy savings: power factor correction; efficient lighting; transformers; efficient use of electric motors.

Part II: Monitoring and Control Systems for Intelligent Energy Networks

a) Monitoring Systems using Internet of Things (IoT) Platforms: Motivation. Self Consumption's Legislation; Integration of SCADA & IoT; IoT Data Center Platforms. Project Development of Wireless Sensor Networks, Microcomputers and Operating Systems in IoT. Microcontrollers and communication with Microcomputers. Protocols for Smart Grids. Project combining different skills;
b) Intelligence in Smart Grids: The importance of intelligent Human Machine Interfaces. Anomaly detection; Demand Response mechanisms. Load scheduling mechanisms. Charge control of Electrical Vehicles (EVs) and Charge/Discharge control of Electrical Batteries.

Part III: Energy Harvesting in Smart Grids: Design and implementation of remote and autonomous sensor network systems; sensors; microgeneration and energy storage; processing and communication of measurements.

Automação e Domótica / Automation and Domotics

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Ivo Manuel Valadas M. Martins

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	2	30 T + 30 TP + 5 OT	Opcional		10
Objectivos 1. Abordar os aspetos da Domótica, dos Edifícios Inteligentes e da integração e evolução dos sistemas de automação em edifícios. 2. Compreender os conceitos relativos à estrutura e ao funcionamento do sistema KNX. 3. Planear, projetar e comissionar instalações KNX em ambiente ETS. 4. Integração de sistemas de visualização e controlo de instalações KNX na rede IP. 5. Abordar os aspetos relativos à integração dos autómatos programáveis nos sistemas automatizados e às redes e protocolos industriais. 6. Compreender os conceitos relativos à estrutura e ao funcionamento dos autómatos programáveis e as suas linguagens de programação. 7. Projetar e implementar sistemas automatizados à base de autómatos programáveis. 8. Implementar redes de automação com integração de sistemas HMI e SCADA.					
Pré-requisitos: Conhecimentos de sistemas digitais, álgebra de Boole e tecnologias de eletricidade e eletrónica.					
Descrição dos conteúdos 1. Introdução à domótica e aos edifícios inteligentes 2. Sistema KNX 3. Software ETS 4. Software bOS 5. Introdução aos autómatos programáveis 6. Introdução às redes e protocolos industriais 7. Linguagens de programação IEC 61131-3 8. Protocolo Modbus 9. Autómatos programáveis Phoenix Contact ILC 131 ETH e AXC 1050 10. Software PC Worx, WebVisit e Visu+ da Phoenix Contact					
Learning Outcomes: 1. To address the aspects of Home Automation, Intelligent Buildings and the integration and evolution of building automation systems. 2. Understand the concepts related to the structure and operation of the KNX system. 3. Planning, design and commissioning KNX installations in ETS environment. 4. Integration of visualization and control systems of KNX installations in the IP network. 5. To address aspects related to the integration of programmable logic controllers into automated systems and to Industrial networks and protocols. 6. Understand the concepts related to the structure and operation of programmable logic controllers and their programming languages. 7. Design and implement automated systems based on programmable logic controllers. 8. Implement automation networks with integration of HMI and SCADA systems.					
Prerequisites Background knowledge in digital systems, Boolean algebra and electricity and electronics technologies.					
Curriculum 1. Introduction to home automation and intelligent buildings 2. KNX System 3. ETS software 4. bOS software. 5. Introduction to programming logic controllers 6. Introduction to industrial networks and protocols 7. IEC 61131-3 programming languages 8. ModBus protocol 9. Phoenix Contact ILC 131 ETH and AXC 1050 programmable logic controllers 10. PC WorX, WebVisit and Visu+ Software from Phoenix Contact.					

Visão Computacional / Computer Vision

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: João Miguel F. Rodrigues

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	1	30 T + 30 TP + 15 OT	Opcional		10
Objetivos Compreender os fundamentos de uma representação em imagem digital e os elementos de um sistema de processamento de imagem, bem como as metodologias atuais da visão por computador e as suas aplicações em situações reais. Familiarizar-se com um modelo simples do sistema visual. Distinguir, compreender e aplicar os conceitos fundamentais relacionados com amostragem e quantificação, as relações entre pixels e os sistemas de processamento imagem. Compreender os conceitos e aplicações das transformadas. Descrever e aplicar técnicas de ampliação, de compressão de imagens, de pré-processamento de imagem, de melhoria de imagem e de análise de imagem. Descrever e aplicar técnicas de segmentação e técnicas de reconhecimento. Compreender conceitos, problemas e aplicações do reconhecimento de objetos, caracteres e caras, bem como os problemas de imagens com “movimento”. Demonstrar capacidade para desenvolver, implementar e comparar métodos relevantes para uma aplicação específica.					
Pré-requisitos: Conhecimentos de programação.					
Descrição dos conteúdos 1. Formação da Imagem: Definições; Modelos geométricos da câmara; Luz; Cor 2. Early Vision: Filtragem; Melhoria imagem; Histograma; Atributos; Textura; Stereo 3. Mid-level Vision: Segmentação e agrupamento; Morfologia matemática; Estrutura a partir do movimento; Fluxo ótico; Rastreamento; Atenção visual 4. High-level Vision: Descritores; Aprendizagem Máquina; Detecção e reconhecimento de objetos; Detecção de corpos; Detecção e reconhecimento de Faces; 5. Aplicações: Sistemas biométricos; Realidade Aumentada, Interação Homem-Computador, outros. Introdução as bibliotecas (open source) de visão por computador.					
Learning Outcomes: Understand the basics of a digital image representation and the elements of an image processing system as well as the current methodologies of computer vision and its application in real situations. Familiarize yourself with a simple model of the visual system. Distinguish, understand and apply fundamental concepts related to sampling and quantification, the relationship between pixels and image processing systems. Understand the concepts and applications of transforms. Describe and apply techniques of image resizing, compression, preprocessing, enhancing and image analysis. Describe and apply techniques of segmentation and recognition techniques. Understand concepts, problems and applications of object and faces recognition, as well as the problems of images with "movement". Demonstrate the ability to develop, implement and compare methods relevant to a specific application.					
Prerequisites: Programming knowledge.					
Curriculum 1. Image Formation: Definitions; Geometric camera models; Light; Color 2. Early Vision: Linear filters; Image enhancement; Histogram; Image features; Texture; Stereopsis 3. Mid-level Vision: Segmentation and Clustering; Morphology; Structure from Motion; Optic flow; Tracking; Visual attention 4. High-level Vision: Descriptors; Machine learning; Objects detection and recognition; Body detection; Face detection and recognition 5. Applications: Biometric systems; Augmented Reality, Human Computer Interaction, others. Introduction to machine vision libraries (open source).					

Ano	Semestre	Carga Horária ⁽¹⁾	Tipo	Código da UC	ECTS
1º	1º	30T+20TP+10PL+5OT	Opcional	14771029	10
Objetivos (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes) Fornecer aos alunos a competência para: (1) compreender e analisar o funcionamento de circuitos lógicos digitais das principais famílias lógicas; (2) avaliar a dependência do comportamento de circuitos electrónicos CMOS com os parâmetros tecnológicos e eléctricos do processo de fabricação; (4) definir as especificações de teste em circuitos integrados digitais, e compreender os principais métodos para testar circuitos digitais; (3) projectar um circuito integrado digital CMOS de complexidade reduzida.					
Pré-requisitos Conhecimentos de Sistemas Digitais e de Electrónica.					
Descrição dos conteúdos 1 – CIRCUITOS LÓGICOS DIGITAIS: Conceitos básicos; Circuitos digitais NMOS e CMOS; Circuitos digitais Bipolares e BiCMOS; Análise de circuitos digitais. 2 – TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS: Introdução; Noções do Fluxo de Projecto de Circuitos Digitais; Tecnologias de Fabricação de Circuitos Integrados (CMOS); Fabricação, Isolamento e Interligação de Componentes; Regras de Desenho Geométrico, DRC (<i>Design Rule Checking</i>); Análise da implantação física (<i>Layouts</i>) e da secção transversal; Modelação e simulação de circuitos básicos. 3 – TESTE DE SISTEMAS DIGITAIS: Introdução; Qualidade do teste, do processo de fabricação e do produto; Defeitos e Falhas; Modelação e Simulação de Falhas; Técnicas de Geração de Vectores (Algébricas e Algorítmicas); Técnicas de Detecção em Corrente e em Atraso; Projecto para Testabilidade (Técnica de Varrimento Interno (Scan), Externo (BST, Boundary-Scan) e Auto-Teste Integrado (BIST, Built-In Self Test). 4 – PROJECTO DE CIRCUITOS INTEGRADOS: Projecto de circuitos digitais CMOS, desde o dimensionamento, simulação pré-layout, implementação física e simulação pós-layout.					
Learning Outcomes Provide the students the ability to: (1) comprehend and analyse the behaviour of digital logic circuits from the main logic families; (2) evaluate the dependency of the behaviour of CMOS electronic circuits with the technology and electric parameters in the fabrication process; (4) define test specifications in digital integrated circuits, and comprehend the main methods to test digital circuits; (3) design a CMOS digital integrated circuit with reduced complexity.					
Prerequisites Knowledge of Electronics and Digital Systems.					
Curriculum 1 – DIGITAL LOGIC CIRCUITS: Basic concepts; NMOS CMOS, Bipolares and BiCMOS digital circuits, and their analysis. 2 – INTEGRATED CIRCUIT FABRICATION TECHNOLOGY: Introduction; Design-flow; CMOS Integrated Circuit technology fabrication; Fabrication, Isolation and Interconnection of components; Design Rules, DRC (Design Rule Checking); Layout analysis and cross-section analysis; Modeling and circuit simulation. 3 – DIGITAL SYSTEMS TEST: Introduction; Quality of the test, of the fabricating process and of the product; Defects and Faults; Fault Modeling and Fault Simulation; Test Pattern generation techniques; Error Detection using Current and Delay; Design for Testability (Scan, Boundary-Scan and BIST (Built-In Self Test)). 4 – CIRCUIT INTEGRATED DESIGN: Design of CMOS digital circuits, transistor sizing, pre-layout simulation, layout design and post-layout simulation.					

Sistemas de Informação / Information Systems

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Carlos Manuel A. Marinho

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	2	30 T + 30 PL + 15 OT	Opcional	14771003	10
Objectivos Apresentar os conceitos gerais e discutir a Arquitetura dos Sistemas de Informação. O Planeamento, a Análise e o Desenho de Sistemas de Informação. A evolução das metodologias e abordagens.					
Pré-requisitos: Conhecimentos de Programação e de Bases de Dados.					
Descrição dos conteúdos Sistemas de informação organizacionais; Ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas de informação; Processos de desenvolvimento de sistemas de informação; Metodologias estruturadas; Metodologias orientadas aos objetos; Linguagem de modelação UML; Técnicas de modelação; Ferramentas de apoio ao desenvolvimento de Sistemas de Informação; Modelos de base das ferramentas CASE.					
Learning Outcomes: To present the general concepts and discuss the architecture of information systems. The Planning, Analysis and Design of Information Systems. The development of methodologies and approaches.					
Prerequisites Programing and Data Bases					
Curriculum Organizational information systems; Stages of development of information systems; Development processes of information systems; Structured methodologies; Object-oriented methodologies; Modeling language <i>UML</i> , Modeling techniques; Tools to support the development of Information Systems, Base Models of <i>CASE</i> tools.					

Análise de Dados e Aprendizagem de Máquina / Data Handling and Machine Learning

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Pedro Jorge Sequeira Cardoso

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	2	15 T + 45 PL + 5 OT	Opcional		10
Objectivos Conceber, programar e usar sistemas de gestão de bases de dados relacionais e não-relacionais; Usar <i>frameworks web</i> para implementar e configurar aplicações RESTful, principalmente para operações CRUD sobre bases de dados; Compreender os conceitos-chave na ciência dos dados; Planear o uso e aplicar algoritmos de aprendizagem de máquinas a conjuntos de dados, interpretando adequadamente os resultados alcançados.					
Pré-requisitos: Conhecimentos básicos em matemática, programação (recomendado), bases de dados (não obrigatórios) e conhecimento de algoritmia (recomendado).					
Descrição dos conteúdos Programação Python. Bases de dados relacionais: O modelo relacional, normalização, e Programação SQL (operações CRUD). Bases de dados não-relacionais: Introdução ao NoSQL; O exemplo MongoDB, Operações CRUD, e Indexação. Web Frameworks: roteamento, implementação de um modelo RESTful. Análise de dados: visualização de dados, estatísticas descritivas, e ferramentas de análise de dados. Algoritmos de aprendizagem da máquina: aprendizagem supervisionado versus não supervisionado; Regressão linear com variáveis únicas e múltipla, regressão logística, <i>support vector machines</i> , deteção de anomalias, sistemas de recomendação, <i>clustering</i> e redes neurais.					
Learning Outcomes: Design, program and use relational and non-relational database management system; Use web frameworks to implement and configure RESTful applications, especially for CRUD operations on databases; Understand key concepts in data science; Plan the use and apply machine learning algorithms to data sets, correctly interpreting the results.					
Prerequisites Basic skills in math, programming (advisable), databases (not mandatory), and algorithmics (advisable)					
Curriculum Python Programming Relational databases: relational model, entity-relationship modeling and normalization; SQL programming (CRUD operations); Accessing a DBMS using Python. Non-relational databases: Introduction to NoSQL; The MongoDB example: CRUD operations, Indexing. Web frameworks: Using templates and routing, RESTful implementations. Data analysis: data visualization, descriptive statistics, data sampling, and data analysis tools. Machine Learning algorithms: supervised vs unsupervised learning; Linear regression with one and multiple variables, logistic regression, support vector machines, anomaly detection, recommender systems, clustering and neural networks.					

Comunicações Móveis / Mobile Communications

Docente Responsável pela Disciplina / Course Unit Chair: Paulo G. Martins da Silva

Ano Year	Semestre Semester	Carga Horária Hours	Tipo Type	Código da UC CU Code	ECTS
1	2	30 T + 30 TP + 5 OT	Opcional		10
Objectivos Os objetivos que se pretendem atingir nesta UC visam dotar os alunos com conhecimentos de base sólidos sobre os sistemas de comunicações móveis celulares mais importantes na Europa: GSM, UMTS e LTE. Em particular, pretende-se fornecer uma visão global acerca da evolução dos sistemas de comunicações móveis a nível mundial, do seu funcionamento, arquitetura, serviços, etc., no sentido de desenvolver competências que possibilitem: Entender os mecanismos de propagação dos sinais nestes sistemas; Estudar as principais técnicas de modulação e transmissão em sistemas móveis celulares; Estudar as técnicas e protocolos de acesso ao meio em sistemas móveis celulares; Identificar e analisar os componentes de uma rede de comunicações celulares, assim como as funções que desempenham. Compreender os aspetos ao nível do planeamento, cobertura e capacidade dos sistemas GSM e UMTS e LTE.					
Pré-requisitos: Conhecimentos sobre sinais e sistemas, sistemas de telecomunicações e propagação e radiação de ondas eletromagnéticas.					
Descrição dos conteúdos Introdução aos Sistemas de Comunicações Móveis. Origem e evolução; O conceito celular; Arquitetura e serviços; Interferência e controlo de potência; Planeamento de sistemas celulares; Cobertura e capacidade. Aspetos de Propagação Via Rádio. Atenuação de percurso; Mecanismos de propagação; Cálculo da ligação; Multipercurso; Desvanecimento; Modelos de propagação. Técnica de Modulação, Diversidade, Igualização e Codificação. Técnicas de Acesso Múltiplo. FDMA, TDMA, CDMA e acessos híbridos. GSM. Origem do GSM; Arquitetura de rede; Largura de banda; Codificação e modulação; Subsistema de acesso rádio; Controlo de potência; Protocolos; Subsistema de comutação; GPRS; EDGE. UMTS. Introdução; Novos serviços e aplicações; Arquitetura de rede; WCDMA; Interferência e capacidade; Recetores RAKE; Controlo de potência; Espalhamento e modulação; Capacidade e cobertura. LTE. Motivação; Requisitos de desempenho; Desafios; Características chave; Tecnologias Base; Interfaces rádio.					
Learning Outcomes: The main goal of this CU is to provide students with solid base knowledge about the most important cellular mobile communication systems in Europe: GSM, UMTS and LTE. In particular, it is intended to provide a worldwide overview on mobile communications systems evolution, operation, architecture, their services, etc., in order to develop skills that enable students to: Understand the signals' propagation mechanisms in these systems; Study the main transmission and modulation techniques; Study media access techniques and protocols; Identify and analyze cellular communications network elements and their functions. Understand the aspects in planning, coverage and capacity of GSM, UMTS and LTE systems.					
Prerequisites Knowledge on signals and systems, telecommunication systems and electromagnetic wave propagation and radiation.					
Curriculum Introduction to Mobile Communications Systems. Origin and evolution; Cellular concept; Architecture and services; Interference and power control; Cellular systems planning; Coverage and capacity. Radio Propagation Aspects. Path Attenuation; Propagation mechanisms; Link determination; Multipath; Fading; Propagation models. Modulation Technique, Diversity, Equalization and Coding Multiple Access Techniques. FDMA, TDMA, CDMA, and hybrid access techniques. GSM. GSM origin; Network architecture; Bandwidth; Coding and Modulation; Radio access subsystem; Power control; Protocols; Switching subsystem; GPRS; EDGE. UMTS. Introduction; New services and applications; Network architecture; WCDMA; Interference and capacity; RAKE receivers; Power control; Spreading and modulation; Capacity and coverage. LTE. Motivation; Performance requirements; Challenges; Key features; Technology basics; Air interfaces					

Exemplos opção IV / Examples option IV

Sonar e comunicações acústicas submarinas / Sonar and underwater communications

Aplicações em Visão Comp. e Humana / Applications in Computer and Human Vision

Complementos de Investigação / Research complements

Simulação em Telecomunicações / Simulation in Telecommunications

Optimização de Redes / Network Optimization

Redes de Sensores / Sensor Networks

Técnicas de Detecção e Igualização no Domínio da Frequência / Frequency-Domain

Detection and Equalization Techniques

Projeto em Térmica de Edifícios / Building Thermal Design

Aplicações de Domótica / Applications of Home Automation

Áreas para o desenvolvimento de dissertação, projeto ou estágio / Fields for the development of the dissertation, project or internship

Sistema de energia/ Power Systems

Área Científica: Sistemas de Energia e Controlo

Docente: Luís Oliveira (lolivei@ualg.pt)

Resumo

- Desenvolvimento de métodos de diagnóstico para detecção de avarias em transformadores de potência
- Desenvolvimento de algoritmos de protecção para detecção de defeitos nos componentes do sistema de energia eléctrica (SEE).
- Simulação dos componentes do SEE.
- Estudos sobre transitórios em SEE.
- Desenvolvimento de estratégia para o aumento da eficiência energética de equipamentos e dispositivos de utilização de energia eléctrica.

Palavras chave: Transformadores; Sistemas de energia eléctrica; Diagnóstico de avarias; Sistemas de protecção; Electrónica de potência; Gestão e qualidade de energia

Teses orientadas

- Mitigação da distorção harmónica da corrente através da utilização do filtro activo paralelo: análise de vários casos com cargas não lineares reais, Nelson Gago.
- Relé diferencial numérico para protecção de transformadores, Filipe Rafael.
- Análise da influência das sobrecorrentes transitórias de excitação na protecção diferencial de transformadores, Francisco Custódio.
- Detecção de deformações nos enrolamentos de transformadores através da análise do fluxo de fugas - Análise FEM, João Rodrigues.

Novas propostas

- Detecção de avarias nos enrolamentos de transformadores de potência através da análise do fluxo homopolar.
- Protecção de linhas de transmissão utilizando um relé de distância com algoritmo baseado em vectores espaciais.
- Protecção de transformadores de potência de parques eólicos.
- Detecção de avarias nos enrolamentos de transformadores desfasadores.
- Esquema de protecção para compensadores estáticos reactivos (SVC).
- Monitorização contínua e diagnóstico de avarias em compensadores estáticos reactivos

Docente: Luís Oliveira (lolivei@ualg.pt)

Synopsis

- Development of power transformer fault diagnostic methods
- Development of protection algorithms for fault detection in power system components.
- Power system components modelling and simulation
- Studies in transients in electric power systems
- Developing strategies for energy efficiency improvement of electrical loads and equipment's

Keywords: Transformers; Power systems; Fault diagnostics; Protection systems; Power electronics; Energy management and power quality

Supervised theses

- Harmonic current distortion mitigation by using a shunt active filter: performance evaluation using field results from non-linear loads, Nelson Gago.
- Numerical differential relay for power transformers protection, Filipe Rafael.
- Inrush current effects on the differential protection of power transformers, Francisco Custódio.
- Detection of power transformers winding mechanical defects by using the leakage flux: FEM analysis, João Rodrigues.

New proposals

- Detection of winding faults of power transformers by using zero-sequence flux analysis.
- Transmission line protection using a space vector-based algorithm distance relay.
- Protection system for wind farm power transformers
- Fault detection on the windings of phase shift transformers.
- Smart control of the electric backup resistor heater for the hot water solar thermal systems.
- Protection scheme for static var compensators
- On-line monitoring and diagnostics of static var compensators

Sistemas de Energia e Controlo - Projecto de Máquinas Eléctricas / Power and Control Systems - Electrical Machine Design

Área Científica: Sistemas de Energia e Controlo / Engenharia Eletrotécnica

<p>Docente: <i>Isménio Martins</i> (imartins@ualg.pt)</p> <p>Resumo Desenvolvimento, projecto e construção de máquinas eléctrica inovadoras ou com aplicação inovadora para utilização em mobilidade eléctrica, recolha de energia e melhoramento da eficiência energética.</p> <p>Palavras chave: gerador eléctrico, motor eléctrico, veículo eléctrico, actuador eléctrico, microgeração, recolha de energias renováveis.</p> <p>Teses orientadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fábio Branco, "Sistema de Aproveitamento de Energia das Ondas. - José Ribeiro, "Desenvolvimento de Gerador Linear de Baixa Velocidade para Aplicação em Conversor de Energia Renovável". - Nuno Guerreiro, "Suspensão Pseudo-levitante com Estabilização Independente da Massa Não Suspensa". - Luzia Silva, "Estudo da Aplicação de Molas Magnéticas na Recolha da Energia de Fontes Renováveis". <p>Novas propostas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projecto: "Construção de um gerador de baixa velocidade para microgeração". - Dissertação: "Desenvolvimento de um motor de indução sectorial para aplicação em bicicletas eléctricas". - Dissertação: "Desenvolvimento de um actuador linear refrigerado a água para aplicação em suspensões electromagnéticas" 	<p>Professor: <i>Isménio Martins</i> (imartins@ualg.pt)</p> <p>Synopsis Development, design and construction of electrical innovative machines or with innovative application, for use in electric mobility, energy harvest and improving energy efficiency.</p> <p>Keywords: electric generator, electric motor, electric vehicle, electric actuator, micro-electric-generation, renewable energy harvesting.</p> <p>Supervised theses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabio Branco, "Ocean-Wave Energy Harvesting System. - José Ribeiro, "Low Speed Linear Generator Development for Application in Renewable Energy Conversion". - Nuno Guerreiro, "Pseudo-levitating Suspension using Independent Mass for Unsprug Mass Stabilisation ". - Luzia Silva, "Study of Magnetic Springs application in the Renewable Energy Sources Harvesting" <p>New proposals</p> <ul style="list-style-type: none"> - Project: "Construction of a Low speed generator for micro-electric-generation ". - Thesis: "Development of a Sector Induction Motor for use in electric bikes." - Thesis: "Development of a chilled water linear actuator for use in electromagnetic suspensions"
---	--

Visão por Computador, Interação Humano-Computador e Realidade Aumentada
/ Computer Vision, Human Computer-Interaction and Augmented Reality

Área Científica: Informática/Engenharia Eletrotécnica

<p>Docente: João Rodrigues (jrodrig@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~jrodrig/</p> <p>Resumo Desenvolver sistemas e aplicações usando as metodologias atuais de visão computacional. Tendo como principal foco o desenvolvimento de sistemas aplicadas às tecnologias de apoio, descrição de pessoas e/ou objetos, a interação humano-computador e a realidade aumentada.</p> <p>Palavras chave: Visão Computacional; Interação Humano-Computador; Realidade Aumentada; Aprendizagem Máquina</p> <p>Teses orientadas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detecção do corpo humano em tempo real para dispositivos móveis com aplicação na Realidade Aumentada - Smart Augmented Reality Application for Enhanced Museum Experience, João Pereira - Sistema de visão inteligente de baixo custo para parque de estacionamento, D. Saraiva - Interfaces humano-computador com reconhecimento de gestos e representação holográfica, L. Sousa - Intelligent System for Interaction with Virtual Characters Based on Volumetric Sensors, R. Alves - Interface natural baseado no movimento da cabeça e olhos, J. Martins - Sistema de Informação para a Representação e Detecção de modelos de Jogo no Futebol, A. Belguinha - Ferramentas Web para a Análise da Performance de uma Equipa de Futebol, P. Rodrigues - Object Categorization using Biological Models, A. Milene - Sistema de visão para a orientação e mobilidade em edifícios públicos, M. Serrão - Rastreamento de jogadores de futebol tendo em vista a análise de modelos de jogo, T. Vilas - Visão activa para robô cognitivo, M. Saleiro - Caracterização de movimento utilizando optic flow cortical, M. Farrajota - Correlatos neuronais no reconhecimento de emoções faciais em humanos, R. Sousa <p>Novas propostas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gender and Facial Emotions Recognition applied in Seniors - Human description for Adapted UI - Human description for Adapted RA - Outro a discutir com o docente 	<p>Professor: João Rodrigues (jrodrig@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~jrodrig/</p> <p>Synopsis Develop systems and applications using current methods of computer vision. Focusing mainly on the development of systems and applications applied to assistive technology, description of persons and/or objects, human-computer interaction and augmented reality.</p> <p>Keywords: Computer Vision; Human Computer-Interaction; Augmented Reality; Machine Learning</p> <p>Supervised theses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Real-time Human Body Detection and Tracking for Augmented Reality Mobile Applications, Roman Bajireanu - Smart Augmented Reality Application for Enhanced Museum Experience, João Pereira - Low cost intelligent vision system for car parks, D. Saraiva - Human-computer interfaces with gesture recognition and holographic representation, L. Sousa - Intelligent System for Interaction with Virtual Characters Based on Volumetric Sensors, R. Alves - Natural Interface Based on the Movement of the Head and Eyes, J. Martins - Information System for Representation and Detection Game Models in Football, A. Belguinha - Web Tools for the Analysis of Performance of a Soccer Team, P. Rodrigues - Object Categorization using Biological Models, A. Milene - Vision System for Orientation and Mobility in Public Buildings, M. Serrão - Tracking Soccer Players with the Focus of Analyzing Game Models, T. Vilas - Active Vision for Cognitive Robot, M. Saleiro - Motion Characterization Using Optic Cortical Flow, M. Farrajota - Neural Correlates in the Recognition of Facial Emotions in Humans, R. Sousa <p>New proposals</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gender and Facial Emotions Recognition applied in Seniors - Human description for Adapted UI - Human description for Adapted RA - Other
---	---

Aplicações de aprendizagem automática / Machine learning applications

Área Científica: Informática-Engenharia Eletrotécnica/Informatics –Electrical Engineering

<p>Docente: Pedro Cardoso (pcardoso@ualq.pt) http://w3.ualq.pt/~pcardoso/</p> <p>Resumo A aprendizagem automática (AA) entrou desde há algum tempo no nosso quotidiano, estando omnipresente em sistemas de pesquisa, redes sociais, deteção de anomalias, deteção de correio indesejado, etc. Em termos científicos, a AA explora o estudo e construção de métodos que podem aprender e fazer previsões suportado em dados conhecidos. Esta proposta de trabalho pretende abordar pelo menos um dos seguintes temas: (a) Aplicações de AA na deteção de anomalias no consumo (água, eletricidade, etc); (b) Aplicações de AA no cálculo de regras de associação aplicadas ao comportamento e preferências de utilizadores.</p> <p>Palavras chave: Aprendizagem automática, deteção de anomalias, regras de associação</p> <p>Teses já realizadas - Real-Time Human Body Detection and Tracking for Augmented Reality Mobile Applications, Roman Bajireanu - Smart Augmented Reality Application for Enhanced Museum Experience. João Pereira - Data extraction in e-commerce, Daniel Martins - Um Mecanismo Distribuído de Escalonamento de Cargas para Microgrids, Jorge Eduardo - Sistema de Informação para a Representação e Deteção de Modelos de Jogo no Futebol, António Belguinha - Ferramentas web para análise da performance de uma equipa de futebol, Pedro Rodrigues - Sistema de Monitorização de Eventos via Android, José dos Santos - Algoritmos Ant Colony Optimization para Construção de Planos Evacuação em situações de Emergência, Mateus Andrade - Algoritmos Ant Colony Optimization para o Encaminhamento de Informação em Redes IP com Fios, João Mapiisse</p> <p>Novas propostas - Deteção de anomalias nos consumos de edifícios - Cálculo de regras de associação sobre escolhas e comportamentos de utilizadores.</p>	<p>Professor: Pedro Cardoso (pcardoso@ualq.pt) http://w3.ualq.pt/~pcardoso/</p> <p>Synopsis Machine learning (ML) has been in our daily lives for a long time, being ubiquitous in search systems, social networks, detection of anomalies, detection of spam mail, etc. In scientific terms, ML explores the study and construction of methods that can learn and make predictions supported by known data. This work proposal intends to address at least one of the following topics: (a) ML applications in the detection of consumption anomalies (water, electricity, etc); (B) ML applications in the computation of association rules applied to user behavior and preferences.</p> <p>Keywords: Machine learning, anomaly detection, association rules</p> <p>Theses already carried out - Real-Time Human Body Detection and Tracking for Augmented Reality Mobile Applications, Roman Bajireanu - Smart Augmented Reality Application for Enhanced Museum Experience. João Pereira - Data extraction in e-commerce, Daniel Martins - A Distributed Scheduling Mechanism Loads for Microgrids, Jorge Eduardo - Information System for the Representation and Game Models Detection in Soccer, António Belguinha - Web Tools for analyzing the performance of a soccer team, Pedro Rodrigues - Event Monitoring System via Android, José dos Santos - Ant Colony Optimization Algorithms for the Construction Evacuation Plans in Emergency situations, Mateus Andrade - Ant Colony Optimization Algorithms for Information routing in wired IP networks, João Mapiisse</p> <p>New proposals - Detection of anomalies in buildings consumptions - Computation of association rules supported on user choices and behaviors.</p>
---	--

Redes de Sensores, Redes Energéticas Inteligentes, Internet das Coisas /
Wireless Sensor Networks, Smart Grids, Internet of Things

Área Científica: Engenharia Eletrotécnica/ Telecomunicações

<p>Docente: Jânio Monteiro (jmmonte@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~jmmonte/</p> <p>Resumo Desenvolver sistemas que integrem comunicações Internet, redes de sensores, algoritmos de machine learning e hardware.</p> <p>Palavras chave: Redes Energéticas Inteligentes; Redes de Sensores; Internet das Coisas.</p> <p>Teses orientadas</p> <ul style="list-style-type: none">- Gestão Otimizada de Cargas em Microgrids- Sistema de Aquisição para Monitorização da Produção de Energia em Sistemas de Energia Renovável- Interfaces Humano-Computador com Reconhecimento de Gestos e Representação Holográfica- Sistema de Monitorização e Previsão Inteligente de Consumos Elétricos- Avaliação de Algoritmos de Carregamento de Veículos Elétricos em Parques que Integrem Sistemas Fotovoltaicos em Autoconsumo- Sistema de Monitorização e Controlo Remoto em Redes Energéticas Inteligentes <p>Novas propostas</p> <ul style="list-style-type: none">- Desenvolvimento de Sistemas Inteligentes baseados na estrutura do Hippocampus- Sistema Inteligente de Carregamento de Veículos Elétricos- Simulação da Rede Elétrica da Ilha da Culatra- Outras (a definir com o docente).	<p>Professor: Jânio Monteiro (jmmonte@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~jmmonte/</p> <p>Synopsis Developing systems that integrate Internet communications, wireless sensor networks, machine learning algorithms and hardware.</p> <p>Keywords: Smart Grids; Wireless Sensor Networks; Internet of Things.</p> <p>Supervised theses</p> <ul style="list-style-type: none">- Optimized Load Management in Micro Grids- Data Acquisition System for Monitoring Power Generation in Renewable Energy Systems- Human-Computer Interfaces with Gestures Recognition and Holographic Representation- System for the Monitoring and Forecast of Electrical Consumption- Evaluation of Load Scheduling Algorithms of Electrical Vehicles in Parking Facilities- Monitoring and Control System for Smart Grids <p>New proposals</p> <ul style="list-style-type: none">- Development of Intelligent Systems based on the Hippocampus Structure- Smart Charging of Electric Vehicles- Simulation of the Culatra Island Electrical Network- Others (to be defined).
---	---

Aplicação de alg. evolutivos e modelos neuro-difusos na identif. de sistemas /
Systems identification using evolutionary algorithms and neuro-fuzzy models.

Área Científica: Engenharia Eletrotécnica

<p>Docente: Cristiano Cabrita http://w3.ualg.pt/~ccabrita/</p> <p>Resumo Nesta área é frequente aplicar ou desenvolver um conjunto de algoritmos na definição de um modelo neuronal (ou neuro-difuso). Para além dos metodologias clássicas, tem havido um crescente interesse sobre os algoritmos de princípios evolutivos (algoritmos genéticos, programação genética, etc), que podem assumir um cariz uni-objetivo ou multi-objetivo, dependendo das exigência impostas pelo problema. Tipicamente, estes algoritmos determinam a estrutura e estimam os valores para os parâmetros dos modelos. Por outro lado, é reconhecida a capacidade dos modelos ao ponto de se aplicarem em sistemas de controlo (por exemplo, reproduzindo as funções dos controladores), no reconhecimento de padrões (incorporando técnicas para soluções de Optical Character Recognition), e mesmo no estudo de séries temporais (comportamento do mercado de ações, previsão de ocupação de edifícios, previsão de variáveis atmosféricas), etc. Dos modelos neuronais mais eficientes e de maior interesse podemos enumerar as redes B-Spline, as redes de Função de Base Radial, as redes multi-camada (MLP), e os sistemas difusos dos tipos Mamdani e Takagi-Sugeno. Estes últimos modelos têm particular interesse quando se pretende obter um modelo no qual é possível obter uma interpretação linguística.</p> <p>Palavras chave: redes neuronais, sistemas difusos, series temporais, algoritmos evolutivos, identificação de sistemas, otimização multi-objetivo, algoritmos meméticos/híbridos.</p> <p>Novas propostas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integração de metodologias de treino evolutivo na decomposição do domínio do espaço das entradas em modelos neuro-difusos - Algoritmos evolutivos na conceção de séries temporais difusas - Extensão da abordagem de treino funcional a modelos neuronais MLP - Extensão da abordagem de treino funcional a problemas n-dimensionais, na identificação de modelos RBF - Formulação multi-objetivo para a abordagem de treino funcional na identificação de modelos neuronais RBF - Aplicação de interpolação de dados espaciais para a previsão de variáveis atmosféricas - Sistemas inteligentes para deteção de anomalias - Modelo neuronal mesoestático para previsão da potência fotovoltaica 	<p>Professor: Cristiano Cabrita http://w3.ualg.pt/~ccabrita/</p> <p>Synopsis The proposed area of research is often featured by the application or development of a set of algorithms for defining a neuronal network model (or neuro-fuzzy). In addition to classical methods, recently there has been a growing interest on the principles of evolutionary algorithms (genetic algorithms, genetic programming, etc.) which can assume uni-objective or multi-objective goal, depending on the requirements imposed by the problem. Typically, these algorithms determine the structure and estimate the values for model parameters. These models are recognized for their ability to be applied to control systems identification (for example, reproducing the role of the controller), pattern recognition (incorporating techniques in the scope of Optical Character Recognition solutions), and even in the scope of time series analysis (stock market behavior, buildings occupancy prediction buildings, weather forecast), among others. The most efficient neural models and of most interest we list the B-spline networks, radial basis function networks (RBF), Multi-Layer Neural Networks (MLP), and fuzzy systems such as Mamdani and Takagi-Sugeno types. The latter are of particular interest when applying for a model in which it is possible to obtain a linguistic interpretation.</p> <p>Keywords: neural networks, fuzzy systems, time series, evolutionary algorithms, systems identification, multi-objective optimization, memetic/hybrid algorithms</p> <p>New proposals</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evolutionary algorithms for the definition of the input space decomposition in neuro-fuzzy systems - Evolutionary algorithms for fuzzy time series enhancement - Extending the functional approach to MLP models - Extending the functional approach to high dimensional problems for the case of RBF models - RBF models identification using a Multi-Objective functional approach - Data interpolation applied to weather forecast - Intelligent systems for anomaly detection - Neuronal Mesoscale model for Photovoltaic Power prediction
---	--

<p>Docente: Jorge Semião (jsemiao@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~jsemiao/</p> <p>Resumo As teses e projectos incluem as áreas da electrónica e microelectrónica, ou outras áreas em que a electrónica seja utilizada. Na área da microelectrónica digital, inclui-se o envelhecimento de circuitos CMOS, o projecto para testabilidade, a optimização do funcionamento e da performance ao longo da vida, circuitos de memória, entre outros.</p> <p>Palavras chave: Aging, design for testability, reliability, fault-tolerance, nanotechnology, electronic and computer systems.</p> <p>Teses orientadas (lista seleccionada) - João Coelho: "Aging Monitoring Methodology for Built-In Self Test Applications". - André Romão: "Dynamic Power and Frequency Optimization in Digital Electronic Systems". - Celestino Martins: "Adaptive Error-Prediction Aging Sensor for Synchronous Digital Circuits". - Jackson Pachito: "Aging Prediction Methodology for Digital Circuits". - Sérgio Vasconcelos: "Deterministic Test Methodology for Delay-faults". - Mário Tinoco: "Sistema de Aquisição para Monitorização da Produção de Energia em Sistemas de Energia Renovável". - Hugo Costa: "Sistema de Monitorização e Previsão Inteligente de Consumos Elétricos". - Hugo Santos: "Aging Sensor for CMOS Memory Cells"</p> <p>Novas propostas - "Simulação e Análise de Circuitos Digitais em Nanotubos de Carbono" - "Analisador de Voz para Identificação de Patologias" - "Ultra low-power smart sensor controller" - "Sensor for monitoring memory cells' performance"</p>	<p>Professor: Jorge Semião (jsemiao@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~jsemiao/</p> <p>Synopsis Thesis and projects include topics like electronics and microelectronics, or other areas where electronics is used. Considering the topic of digital microelectronics, it is considered CMOS circuits' aging, design for testability, performance optimization for long term operation, memory circuits, among others.</p> <p>Keywords: Aging, design for testability, reliability, fault-tolerance, nanotechnology, electronic and computer systems</p> <p>Supervised theses (selected list) - João Coelho: "Aging Monitoring Methodology for Built-In Self Test Applications". - André Romão: "Dynamic Power and Frequency Optimization in Digital Electronic Systems". - Celestino Martins: "Adaptive Error-Prediction Aging Sensor for Synchronous Digital Circuits". - Jackson Pachito: "Aging Prediction Methodology for Digital Circuits". - Sérgio Vasconcelos: "Deterministic Test Methodology for Delay-faults". - Mário Tinoco: "Acquisition System for Energy Production Monitoring in Renewal Energy Systems". - Hugo Costa: "Monitoring and Intelligent Prediction System for Electric Power Consumption" - Hugo Santos: "Aging Sensor for CMOS Memory Cells"</p> <p>New proposals - "Simulation and Analysis of Digital Circuits in Carbon Nanotubes" - "Voice Analyzer for Pathologies Identification" - "Ultra low-power smart sensor controller" - "Sensor for monitoring memory cells' performance"</p>
---	---

Sistemas de Comunic. sem Fios de Banda Larga / Broadband Wireless Comm. Systems

Área Científica: Engenharia Eletrotécnica

<p>Docente: Paulo Silva (psilva@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~psilva/</p> <p>Resumo O objetivo principal desta área centra-se no estudo de técnicas adequadas de estimação de canal, assim como do impacto de uma estimação imperfeita de canal no desempenho de sistemas de comunicações sem fios de banda larga utilizando uma abordagem de transmissão por blocos no contexto de técnicas CDMA.</p> <p>Palavras chave: CDMA, Igualização no Domínio da Frequência, Estimação de Canal.</p> <p>Novas propostas - Estudo de técnicas de multiplexação espacial (MIMO) para permitir o aumento da eficiência espectral dos sistemas sem fios de banda larga no contexto de técnicas CDMA.</p>	<p>Professor: Paulo Silva (psilva@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~psilva/</p> <p>Synopsis The main goal of this area is concerned with the study of appropriate techniques for channel estimation, as well as the impact of an imperfect channel estimation on the performance of wireless broadband communications systems using a block transmission approach in the context of CDMA techniques.</p> <p>Keywords: CDMA, Frequency-Domain Equalization, Channel Estimation.</p> <p>New proposals - Spatial multiplexing techniques (MIMO) to increase the spectral efficiency of wireless broadband systems in the context of CDMA techniques.</p>
--	--

Otimização de Redes de Sensores / Wireless Sensor Networks Optimization

Área Científica: Investigação Operacional, Informática

<p>Docente: Gabriela Schütz (gschutz@ualg.pt) http://www.ceot.ualq.pt</p> <p>Resumo O desenho de Redes de Sensores abrange vários aspetos como, por exemplo, disposição dos nós e cobertura, tolerância a falhas, eficiência energética, equidade, qualidade do serviço. O objetivo global é sempre reduzir os custos garantindo uma rede eficiente e fiável.</p> <p>Palavras chave: Otimização, Redes de Sensores, Heurísticas.</p> <p>Teses já orientadas - Route Planning in Wireless Sensor Networks for Data Gathering Purposes</p>	<p>Professor: Gabriela Schütz (gschutz@ualg.pt) http://www.ceot.ualq.pt</p> <p>Synopsis Wireless Sensor Networks design has to deal with a number of issues as, for instance, node deployment and coverage, connectivity and fault tolerance, energy efficiency, fairness, QoS. The overall goal is always to lower costs while ensuring an efficient and reliable network.</p> <p>Keywords: Optimization, Wireless Sensor Networks, Heuristics.</p> <p>Supervised Theses - Route Planning in Wireless Sensor Networks for Data Gathering Purposes</p>
---	---

Telecomunicações / Telecommunications

Área Científica: Engenharia Eletrotécnica

<p>Docente: Paula Laurêncio (plasurenc@ualg.pt)</p> <p>Resumo Comunicações óticas</p> <p>Palavras chave: fibra ótica, rádio sobre fibra, moduladores externos, banda larga, OFDM</p> <p>Teses orientadas - Ivanildo Fortes, Análise comparativa das técnicas de transmissão com modulação externa ODSB, OSSB e OCS". - Hélio Vargues, "Geração de Ondas Milimétricas Utilizando Conversão de Frequências e Transmissão em Banda Lateral Simples". - Diogo Bento, 'Estratégias de Geração e Transmissão de Sinais em Sistemas OFDM-RoF'</p> <p>Novas propostas - Sistemas de Banda Larga em Radio sobre Fibra</p>	<p>Professor: Paula Laurêncio (plasurenc@ualg.pt)</p> <p>Synopsis Optical Communications</p> <p>Keywords: optical fiber, radio over fiber, external modulators, large bandwidth, OFDM</p> <p>Supervised theses - Ivanildo Fortes, Análise comparativa das técnicas de transmissão com modulação externa ODSB, OSSB e OCS". - Hélio Vargues, "Geração de Ondas Milimétricas Utilizando Conversão de Frequências e Transmissão em Banda Lateral Simples". - Diogo Bento, 'Estratégias de Geração e Transmissão de Sinais em Sistemas OFDM-RoF'</p> <p>New proposals - Large bandwidth systems in radio over fiber</p>
--	---

Autómatos Programáveis, Domótica, Controladores Distribuídos do Trânsito de Energia Elétrica / Programmable Logic Controllers, Home Auto., Distrib. Power Flow Controllers

Área Científica: Engenharia Eletrotécnica

<p>Docente: Ivo Martins (immartin@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~immartin/</p> <p>Resumo O objetivo principal desta área consiste em: - Desenvolvimento de aplicações com Autómatos Programáveis; - Desenvolvimento de aplicações com Domótica usando o protocolo KNX; - Estudo de Controladores Distribuídos de Trânsito de Energia Elétrica.</p> <p>Palavras chave: PLC, KNX, UPFC, DPFC</p>	<p>Professor: Ivo Martins (immartin@ualg.pt) http://w3.ualg.pt/~immartin/</p> <p>Synopsis The main goal of this area is: - Application development with PLCs; - Application development with Home Automation using KNX protocol; - Study of Distributed Power Flow Controllers</p> <p>Keywords: PLC, KNX, UPFC, DPFC</p>
---	--

Acústica Submarina / Underwater Acoustics

Área Científica: Engenharia Eletrotécnica

<p>Docentes: Paulo Felisberto (pfelis@ualg.pt) Paulo Santos (psantos@ualg.pt) www.siplab.fct.ualg.pt</p> <p>Resumo Desenvolvimento de aplicações de acústica em meio aquático. Desenvolvimento de sistemas de aquisição e integração de sensores. Desenvolvimento de métodos de processamento de sinal.</p> <p>Palavras chave: transdutores, processamento de sinal, monitorização de parâmetros do meio oceânico, localização de fontes</p> <p>Teses orientadas - Câmara automatizada para testes de detetores de gases. - Estudo e implementação de um sistema acústico para estimar o oxigénio produzido por ervas marinhas - Localização de fontes acústicas com um vector sensor array. - Adaptação de um modelo de propagação acústica à arquitetura paralela de um processador gráfico.</p> <p>Novas propostas - Desenvolvimento de um interface em LabVIEW para um sistema de medição de tempos de propagação acústicos. - Identificação e localização de embarcações em águas muito pouco profundas (portos, baías) - Localização e seguimento de fontes impulsivas em carreiras de tiro submarine. - Processamento substractivo de antenas para aplicações multimédia.</p>	<p>Professor: Paulo Felisberto (pfelis@ualg.pt) Paulo Santos (psantos@ualg.pt) www.siplab.fct.ualg.pt</p> <p>Synopsis Underwater sound applications. Development of acquisition systems and sensor integration. Development of signal processing methods.</p> <p>Keywords: transducers, signal processing, ocean parameter estimation, source localization</p> <p>Supervised theses - Automated chamber to test gas detectors. - Study and setup of an acoustic system to estimate O2 production of seagrasses. - Acoustic source localization with a vector sensor array. - Adaptation of an acoustic propagation model to the parallel architecture of a graphics processor</p> <p>New proposals - Development of a LabVIEW interface to measure travel time of acoustic signals - Identification and localization of ships in very shallow waters (harbours, bays) - Localization and tracking of impulsive source in underwater shooting range - Subtractive acoustic array processing for multimedia applications</p>
--	--

Aplicações da Web semântica / Semantic Web applications

Área Científica: Informática-Engenharia Eletrotécnica/Informatics –Electrical Engineering

<p>Docente: Roberto Lam (rlam@ualq.pt) http://w3.ualq.pt/~rlam/</p> <p>Resumo A existência da Web tem sido promovida pela sua utilização em todos setores das sociedades atuais. Ao longo de 3 décadas ela evoluiu em resposta, quer dos desenvolvimentos verificados ao nível do hardware quer das necessidades das populações, sociedades. Apesar da existência um conjunto de especificações para a Web semântica (3.0) não existem muitas aplicações Web que permitam a integração automática de sistemas de informação, ou dados. Essa lacuna torna-se evidente na gestão de recursos de utilização pública, nomeadamente água, energia ou fundos públicos. A integração automática de sistemas de informação/dados poderá ser feita ao nível dos dados (<i>per se</i>) ou ao nível contextual (semântico). Esta proposta de trabalho pretende desenvolver protótipos que implementem a efetiva integração sistemas de informação nos domínios energético e hídrico. Os protótipos a desenvolver deverão ter os seguintes níveis de integração: (a) interligação de dados e (b) integração contextual de dados (semântica).</p> <p>Palavras chave: Dados interligados, Web semântica, XML, RDF, SPARQL, Ontologias na Web</p> <p>Teses já realizadas - Data extraction in e-commerce, Daniel Martins, 2016. - Interface em Smartphone para supervisão de sistema de controlo de uma instalação solar térmica, Rui Guerreiro Palma, 2015.</p> <p>Propostas de projetos - Integração automática de múltiplos sistemas de informação. - Consultas integradas em múltiplos sistemas de informação consumos energéticos de edifícios. - Desenvolvimento de aplicação móvel de apoio à navegação indoor (suportada por rede de nodeMCU 8266, a implementar)</p>	<p>Professor: Roberto Lam (rlam@ualq.pt) http://w3.ualq.pt/~rlam/</p> <p>Synopsis The existence of the Web has been promoted by its use in all sectors of today's societies. Over the last 3 decades it has evolved in response to both the hardware developments and the needs of populations, societies. Despite the existence of a set of specifications for the semantic Web (3.0) there are not many Web applications that allow the automatic integration of information systems, or data. This gap is evident in the management of public resources, namely water, energy or public funds. The automatic integration of information / data systems can be done at the data level (<i>per se</i>) or at the contextual level (semantic). This work proposal intends to develop prototypes that implement the effective integration of information systems in the energy and water domains. The prototypes to be developed should have the two levels of integration: (a) Linked data and (b) semantic data integration.</p> <p>Keywords: Linked data, Semantic Web, XML, RDF, SPARQL, Web Ontologies</p> <p>Theses already carried out - Data extraction in e-commerce, Daniel Martins, 2016. - Smartphone interface for supervision and control of a solar thermal installation, Rui Guerreiro Palma, 2015.</p> <p>Projects proposals - Automatic integration of multiple information systems - Integrated queries in multiples information systems. - Smartphone App for indoor navigation (supported by a mesh of nodeMCU 8266, to be done)</p>
--	--

Outras / Others

Área Científica: Engenharia Eletrotécnica e informática

Contactar a direção de curso	Contact the course direction
------------------------------	------------------------------