

Caraterização da Unidade Curricular / Characterisation of the Curricular Unit

Designação da Unidade Curricular / Curricular Unit:	[31821068] Comunicações em Sistemas Industriais [31821068] Industrial Communication Systems		
Plano / Plan:	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica - Energia e Automação Industrial		
Curso / Course:	Mestrado em Engenharia Eletrotécnica - Energia e Automação Industrial Electrical Engineering - Energy and Industrial Automation		
Grau / Diploma:	Mestre		
Departamento / Department:	Departamento de Engenharia Electrotécnica		
Unidade Orgânica / Organic Unit:	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu		
Área Científica / Scientific Area:	Automação, Disciplina da Pós-Graduação (Curricular)		
Ano Curricular / Curricular Year:	2		
Período / Term:	S1		
ECTS:	4		
Horas de Trabalho / Work Hours:	0106:00		
Horas de Contacto/Contact Hours:			
(T) Teóricas/Theoretical:	0013:00	(TC) Trabalho de Campo/Fieldwork:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas/Theoretical-Practical:	0000:00	(OT) Orientação Tutorial/Tutorial Orientation:	0000:00
(P) Práticas/Practical:	0026:00	(E) Estágio/Internship:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais/Practical Labs:	0000:00	(O) Outras/Others:	0000:00
(S) Seminário/Seminar:	0000:00		

Docente Responsável / Responsible Teaching

[3039] Bruno Filipe Lopes Garcia Marques

Docentes que lecionam / Teaching staff

[3039] BRUNO FILIPE LOPES GARCIA MARQUES

Objetivos de Aprendizagem

Esta unidade curricular pretende dotar os alunos de competências relacionadas com soluções emergentes de comunicação em sistemas de automação industrial e de automação de subestações elétricas.

Pretende-se que os alunos adquiram os seguintes conhecimentos, capacidades e competências:

- Conhecer, selecionar e implementar soluções emergentes de comunicação: cabladas (Profinet; Ethernet/IP; IEC 61850); sem fios (6LoWPAN, ZigBee, LoRaWAN)
- Soluções de comunicação emergentes e sua integração com soluções de comunicação existentes (ex. Indústria 4.0).

Learning Outcomes of the Curricular Unit

This curricular unit aims to provide students with competencies related to emerging communication solutions in industrial automation systems and automation of electrical substations.

It is intended that students acquire the following knowledge, skills, and competencies:

- to know, select and implement emerging communication solutions: wired (Profinet; Ethernet/IP; IEC 61850); wireless (6LoWPAN, ZigBee, LoRaWAN);
- Emerging communication solutions and their integration with existing communication solutions (e.g. Industry 4.0).

Conteúdos Programáticos (Lim:1000)

Parte I - Princípios Tecnológicos

1. Redes de Sensores sem Fios (WSN)
 1. Princípio das WSN
 1. Nó sensor
 2. Pilha da rede
 2. Motivação para instrumentação com baseada em WSN
 3. Requisitos das aplicações industriais
 1. Soluções "Standard"
 2. Desempenho da rede
 3. Tempo de vida das baterias
 4. Coexistência com outras redes sem fios
 5. Segurança
 6. Funcionamento em ambientes com características adversas
 4. Família de protocolos de encaminhamento para WSN
2. Protocolo Industrial Comum - CIP
 1. Ethernet/IP
 2. Modelo de comunicações

Parte II - Tecnologias dos sistemas de comunicação em ambiente industrial

1. IEC 61850
2. Profinet
3. ZigBee
4. 6LoWPAN
5. LoRaWAN

Parte III - Tendências e Desafios nos Sistemas de Comunicação Industrial emergentes

Protocolos / Modelos comunicação e de dados para Indústria 4.0

1. OPC UA
2. MQTT

Componente Prática

- Desenvolvimento de uma plataforma IIoT para interligação de uma rede de sensores sem fios e uma rede industrial Ethernet/IP e/ou Profinet com os serviços " Cloud".

Syllabus (Lim:1000)

Part I - Technological Principles

1. Wireless Sensor Networks (WSN)
 1. WSN Principle
 1. Sensor node
 2. Network stack
 2. Motivation for WSN-based instrumentation
 3. Requirements of industrial applications
 1. "Standard" solutions
 2. Network performance
 3. Battery life
 4. Coexistence with other wireless networks
 5. Safety
 6. Operating in environments with adverse characteristics
 4. Family of forwarding protocols for WSN
2. Common Industrial Protocol - CIP
 1. Ethernet/I.P.
 2. Communications model

Part II - Technologies of communication systems in an industrial environment

1. IEC 61850
2. Profinet
3. ZigBee
4. 6LoWPAN
5. LoRaWAN

Part III - Trends and Challenges in Emerging Industrial Communication Systems

Industry 4.0 Protocols / Communication and Data Models

1. OPC UA
2. MQTT

Practical Component

Develop an IIoT platform for connecting a wireless sensor network and an industrial Ethernet/IP and Profinet network with "Cloud" services.

Metodologias de Ensino (Avaliação incluída; Lim:1000)

A avaliação dos alunos terá uma componente:

- prova escrita - 70%
- trabalho prático (relatório final) - 30%

O aluno será aprovado se obtiver uma classificação final superior a 9,5 valores numa escala 0 a 20. No entanto, se na prova escrita a nota for inferior a 8 valores (40% prova escrita), o aluno não terá aprovação. Estas metodologias aplicam-se a todas as épocas de avaliação, exceto época especial e época extraordinária cujo trabalho prático não contará como componente de avaliação.

Teaching Methodologies (Including evaluation; Lim:1000)

Classes will have two components, one theoretical and the other practical. In the theoretical component, the concepts necessary for the curricular unit's objectives will be introduced and discussed and comprised of 13 classes with a duration of 1 hour each. The practical component consists of 13 classes with a duration of 2 hours each; students must perform some practical work to cement some of the concepts introduced in the theoretical component.

Bibliografia de Consulta (Lim:1000)

- B.Wilamowski, J.David Irwin(Ed.)."The Industrial Electronics Handbook-Industrial communication systems", 2nd Ed, ISBN 0470747994, Wiley I
- Pigan, Raimond and Metter, Mark."Automating with PROFINET: Industrial communication based on Industrial Ethernet", ISBN 9781402054444, Wiley I
- Deji Chen, Mark Nixon,Aloysius Mok."WirelessHART, Real-Time Mesh Network for Industrial Automation", DOI 10.1002/9781118444444.ch1, Wiley I
- Jean-Philippe Vasseur and Adam Dunkels."Interconnecting Smart Objects with IP-The Next Internet", ISBN 9781402054444, Wiley I
- Shelby, Zach and Bormann,Carsten "6LoWPAN: The Wireless Embedded Internet", ISBN 0470747994, Wiley I
- Chris Sanders."Practical Packet Analysis - Using Wireshark to Solve Real-World Network Problems", 2ndEd,ISBN 9781402054444, Wiley I
- Laura Chappell."Wireshark Network Analysis, The Official Wireshark Certified Network Analyst Study Guide",ISBN 9781402054444, Wiley I
- Documentação preparada pelo docente

Bibliography (Lim:1000)

- B.Wilamowski, J.David Irwin(Ed.)."The Industrial Electronics Handbook-Industrial communication systems", 2nd Ed, ISBN 0470747994, Wiley I
- Pigan, Raimond and Metter, Mark."Automating with PROFINET: Industrial communication based on Industrial Ethernet", ISBN 9781402054444, Wiley I
- Deji Chen, Mark Nixon,Aloysius Mok."WirelessHART, Real-Time Mesh Network for Industrial Automation", DOI 10.1002/9781118444444.ch1, Wiley I
- Jean-Philippe Vasseur and Adam Dunkels."Interconnecting Smart Objects with IP-The Next Internet", ISBN 9781402054444, Wiley I
- Shelby, Zach and Bormann,Carsten "6LoWPAN: The Wireless Embedded Internet", ISBN 0470747994, Wiley I
- Chris Sanders."Practical Packet Analysis - Using Wireshark to Solve Real-World Network Problems", 2ndEd,ISBN 9781402054444, Wiley I
- Laura Chappell."Wireshark Network Analysis, The Official Wireshark Certified Network Analyst Study Guide",ISBN 9781402054444, Wiley I
- Teacher's documentation

Observações

«Observações»

Observations

«Observations»

Observações complementares