

**Mestrado em Engenharia Informática - Internet das Coisas**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho n.º 7043/2016 - 27/05/2016

**Ficha da Unidade Curricular: Introdução à Internet das Coisas e aos Sistemas Embebidos**

ECTS: 7.5; Horas - Totais: 203.0, Contacto e Tipologia, TP:30.0; PL:30.0; OT:15.0; O:10.0;

Ano | Semestre: 1 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 39093

Área Científica: Sistemas Inteligentes e Interação e Multimédia

**Docente Responsável**

Manuel Fernando Martins de Barros

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Manuel Fernando Martins de Barros

Professor Adjunto

Ana Cristina Barata Pires Lopes

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

1. O objectivo geral desta unidade é desenvolver competências no domínio dos sistemas embebidos (SE) e Internet das Coisa (IoT).
2. Conhecer os fundamentos das tecnologias, plataformas e arquiteturas de SE e WSN
3. Desenvolver aplicações práticas no domínio das redes WSN, SE e sistemas IoT.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

1. O objectivo geral desta unidade curricular é desenvolver competências no domínio dos sistemas embebidos (SE) e redes de sensores sem fios (WSN). Conhecer as tendências tecnológicas que deram origem à Internet das Coisas (IoT) e o seu impacto na sociedade.
2. Conhecer os fundamentos das tecnologias, plataformas e arquiteturas de SE, WSN e da IoT. Definir para cada um destes sistemas a sua arquitetura, os modelos de comunicação, os seus

interfaces, os seus componentes e as interações como o mundo físico. Explorar as novas tecnologias de comunicações sem fios. Identificar as principais componentes e plataformas de hardware mais usadas em dispositivos IoT. Descrever as interações entre software e hardware num dispositivo IoT. Descrever a função de um sistema operativo e o seu suporte de software num dispositivo IoT. Breve introdução aos protocolos de rede para IoT, IPV6, 6LowPan, MQTT, CoAP, RPL e protocolos RESTFull.

3. Desenvolver aplicações práticas no domínio das redes WSN e IoT usando o sistema operativo Contiki. Explorar as potencialidades e aplicações de sistemas baseados em IoT desenvolvendo aplicações IPV6 ponto-a-ponto usando dispositivos IoT de última geração e conexão a plataformas de gestão na "cloud", ThingSpeak, NodeRed, SicsthSense.

### **Conteúdos Programáticos**

1. Introdução à Internet das coisas: histórico, conceitos, definições e perspetivas
2. Cenários e aplicações de IoT
3. Tecnologia e protocolos para redes de sensores sem fios (WSN)
4. Plataformas para redes WSN
5. Sistemas operativos embebidos (SE) para redes de sensores sem fios, Contiki.
6. Serviços Web: ThingSpeak, NodeRed e SicsthSense
7. Desenvolvimento de aplicações para redes WSN.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Introdução à Internet das coisas: histórico, conceitos, definições e perspetivas
2. Cenários e aplicações e tendências da IoT
3. Tecnologia de comunicação para redes de sensores sem fios (WSN), ZigBee, Sigfox, LoraWan.
4. Plataformas e arquiteturas de hardware para redes WSN e IoT.
5. Sistemas operativos embebidos (SE) para IoT
6. Tecnologias e standards: o protocolo ZigBee, 6LowPAN, e protocolo (RPL) e protocolos da camada de aplicação: COAP, MQTT
7. Serviços Web: ThingSpeak, NodeRed e SicsthSense
8. Desenvolvimento de aplicações para redes WSN como serviços WEB

### **Metodologias de avaliação**

Desempenho nos laboratórios (40%);  
Apresentação e Demonstração do projeto final (20%);  
Relatório final de projeto (20%);  
Pesquisa bibliográfica e Fichas de Avaliação (Teórica) (20%).

### **Software utilizado em aula**

Instant Contiki;  
VMWare Player;  
Simulador de redes Cooja;

Distribuição Linux Ubuntu.

## **Estágio**

Não aplicável.

## **Bibliografia recomendada**

- The Internet of Things: A survey.(2010, 0 de outubro). *Comput. Netw.* 54 pp. 2787-2805.
- A survey on the ietf protocol suite for the internet of things: standards, challenges, and opportunities.(2013, 0 de dezembro). *IEEE Transactions on Wireless Communications* pp. 91-98.
- TinyOS: Operating System Design for Wireless Sensor Networks.(2006, 0 de maio). *Sensors*
- Overview of Sensor Networks.(2004, 0 de agosto). *IEEE Computer Special Issue*
- Colina, A. e Vives, A. (0). *Internet of Things in five Days* Acedido em 16 de outubro de 2018 em <https://github.com/marcozennaro/IPv6-WSN-book>

## **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Os conteúdos programáticos definidos cobrem um largo espectro do conhecimento e do domínio das engenharias e permitem aos alunos ter a capacidade de dominar os conceitos e os instrumentos básicos para projetar redes de sensores sem fios e de sistemas embebidos. Serão apresentadas as ferramentas essenciais, para o aluno projetar, simular e implementar sistemas e plataformas avançadas para rede de sensores sem fios usando sistemas operativos e serviços de Web embebidos. Privilegiou-se uma abordagem mais orientada para a prática, na medida em que nos parece ser esta a formula que mantém os estudantes mais motivados.

## **Metodologias de ensino**

Sessões teórico-práticas nas quais são lecionados os conteúdos programáticos previstos, usando-se material de apoio, apresentações powerpoint, bem como de aulas práticas laboratoriais de aplicação dos conceitos adquiridos.

## **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Nesta unidade serão ministradas aulas teórico-práticas nas quais se procederá à exposição dos conteúdos programáticos que poderão alcançar os objetivos definidos na mesma. Nessas aulas serão utilizados meios computacionais que permitirão elaborar exercícios práticos. Serão ainda ministradas aulas práticas-laboratoriais que permitirão ao estudante adquirir a formação necessária para a criação de aplicações embebidas para redes de sensores sem fios. Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um conjunto diversificado de atividades educativas e de avaliação, que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, técnicos e metodológicos em contexto de aula, de orientação tutorial, de supervisão individual.

## **Língua de ensino**

Português

**Pré-requisitos**

Não aplicável.

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

**Observações**

Conhecimentos da linguagem de programação C e C++

---

**Docente responsável**

---