

SISTEMAS EMBEBIDOS E DE TEMPO REAL

Curso Técnico Superior Profissional em Sistemas Eletrónicos e Computadores

Código: 322106

Área Científica Predominante: Eletrónica e hardware

Docente: Marco Joel Martins Ferreira Joaquim

Idioma de Instrução: Português

Regime: S1

Carga Letiva: 60h Carga Trabalho: 108h

ECTS: 6,0

Objetivos

Esta unidade curricular tem como objetivo a familiarização com sistemas embebidos e de tempo-real incidindo fundamentalmente nas características que os distinguem das aplicações Desktop. Pretende-se que os alunos obtenham capacidades que permitem a especificação, o desenvolvimento e o teste de sistemas embebidos em específico nas arquiteturas Arduino e ARM, através do desenvolvimento de aplicações bare-metal e com um RTOS (real-time operative system). Sempre que possível, o estudo assentará em casos práticos de aplicação real

Resultados da Aprendizagem

Os alunos que concluem com sucesso esta unidade curricular deverá ser capaz de:

1. Identificar os conceitos fundamentais associados aos sistemas embebidos com características de tempo-real.
2. Conhecer o funcionamento de sistemas operativos tempo-real, no que concerne ao escalonamento, e de aplicações multitarefa no contexto dos sistemas embebidos.
3. Compreender processos multitarefa, p.e. processos de sincronização e de comunicação entre tarefas.
4. Conhecer arquiteturas quer de processador quer de sistemas embebidos e o seu impacto no desempenho e no consumo de energia do sistema.
5. Conhecer o processo de desenvolvimento e configuração do ambiente de desenvolvimento para sistemas embebidos.
6. Ter capacidade de definir a especificação, o desenvolvimento e o teste de um sistema embebido tendo em conta os requisitos impostos.

Conteúdos Programáticos

1. Introdução aos sistemas embebidos e de tempo-real. 1.1. Sistemas tempo-real: soft e hard. 1.2. Processo de desenvolvimento para sistemas embebidos. 1.3. Arquitetura de computadores. 1.4. Arquitetura de sistemas embebidos. 2. Sistemas operativos tempo-real (RTOS). 2.1. Concorrência, comunicação e sincronização de tarefas. 2.2. Algoritmos de escalonamento tempo-real. 2.3. Tratamento de eventos e interação com dispositivos periféricos. 2.4. Interface com barramentos comuns e redes para sistemas embebidos. 3. Desenvolvimento de um sistema embebido 3.1. Placa de desenvolvimento Arduino 3.2. Bibliotecas e programação Bare-Metal 3.3. FreeRTOS (Real-Time Operative System)

Bibliografia Recomendada

Wolf , Wayne. Computers as Components: Principles of Embedded Computing Systems Design. 2nd edition: Morgan Kaufman, 2008. · Laplante, Phillip. Real-Time Systems Design and Analysis. 3rd edition: John Wiley, 2004. · Tammy Noergaard, Embedded Systems Architecture, Newnes, 2005

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

O processo de desenvolvimento para sistemas embebidos permite aos estudantes ganhar capacidade para configurar um ambiente de desenvolvimento remoto para qualquer plataforma de hardware. A aprendizagem da arquitetura de processador e de sistemas embebidos fornece ao estudante ferramentas para selecionar a plataforma de hardware em função dos requisitos impostos pela aplicação. O estudo de aplicações multitarefa no contexto de sistemas operativos tempo-real bem como o conhecimento de algoritmos de escalonamento temporeal permite ao aluno especificar e configurar um RTOS tendo em conta os requisitos impostos.

Métodos de Avaliação

A aprovação nesta unidade curricular é obtida com uma nota igual ou superior a 10 (dez) valores, numa escala de 0 a 20, resultante da avaliação da componente teórico, através da realização de uma avaliação escrita (30%) e da componente teórico-prática através um conjunto de 2 trabalhos práticos, efetuados no decorrer do semestre (TP1 (30%) TP2 (40%)). A nota mínima para a avaliação oral é de 9 (nove) valores. A avaliação individual obrigatória de cada componente prática terá como nota mínima 10 (dez) valores. Caso o aluno não obtenha a nota mínima em qualquer das situações acima referidas, pode sempre submeter-se a Exame de Recurso, sendo a nota final quando a média dos elementos de avaliação.