LABORATÓRIOS INTEGRADOS I

Mestrado em Engenharia Eletrónica e de Computadores

Código: 26801

Área Cientifica Predominante: Sistemas e Controlo Inteligente

Docente: António Herculano de Jesus Moreira

Idioma de Instrução: Português

Regime: S1

Carga Letiva: 30h Carga Trabalho: 130h

ECTS: 6,0

Objetivos

Esta unidade curricular pretende proporcionar aos alunos conhecimentos teóricos, e sobretudo, conhecimentos práticos, relacionados com o desenvolvimento de software e hardware para sistemas embebidos capazes de suportar um sistema operativo. O desenvolvimento de software passa pela programação em linguagem C e C++ de interfaces de acesso aos dispositivos periféricos baseados em chamadas ao sistema disponibilizados pelo sistema operativo. O desenvolvimento de hardware passa pela integração de dispositivos periféricos às interfaces de comunicação do SoC (System on Chip) e GPIOs (General Purpose I/Os). Pretende-se ainda abordar a parametrização e compilação de aplicações embebidas em Qt 5 para um um sistema operativo baseado no kernel do Linux.

Resultados da Aprendizagem

Os alunos devem ser capazes de fazer a interface com um SoC, ao nível do hardware, de diversos dispositivos periféricos, tais como sensores. A comunicação entre os periféricos e o SoC deve ser baseada em diversas interfaces de comunicação, tais como I2C, SPI e UART. Ainda relativamente ao hardware os alunos devem ser capazes de ligar dispositivos periféricos baseados em I/Os digitais. No que respeita ao desenvolvimento de software os alunos devem ser capazes de aceder aos dispositivos periféricos através de chamadas ao sistema, nomeadamente, open, close, read, write e ioctl, as quais fazem parte da API (Application Programming Interface) de sistema do Linux. Devem ainda ser capazes de desenvolver aplicações em Qt 5, multithreading e com capacidade de comunicação baseada em Sockets TCP/IP.

Conteúdos Programáticos

1.Desenvolvimento de uma aplicação para uma plataforma de hardware baseada em Linux embebido

a.Configuração e compilação para Linux numa arquitetura ARM

i.Plataforma Qt Embedded

b.Configuração da plataforma de desenvolvimento

i.IDE, cross-compile, remote debug

c.Modelação de software e programação orientada aos objetos (linguagem C++)

i.Interface com o utilizador baseado em Qt 5

ii.Utilização de Threads/Sockets para comunicação TCP/IP

d.Comunicação com dispositivos periféricos ao sistema

i.Acesso ao hardware através de um sistema operativo (Debian)

e.Implementação de protocolo de comunicação

i. USART / USB

ii. I2C / SPI

2.Interligação de uma aplicação cliente para a plataforma Android com ligação IoT

a.User Interface para comunicação/monitorização com o sistema embebido

b.Ligação a sensores e hardware externo

c.Implementação de um protocolo de comunicação com plataformas IoT (MQTT).

Bibliografia Recomendada

Simon, David. 2005. An Embedded Software Primer. Pearson Education.

Hallinan, Cristopher. 2006. Embedded Linux Primer: A Practical, Real-World Approach. Prentice Hall.

Greg Kroah-Hartman. 2006. Linux Kernel in a Nutshell. O'Reilly.Jonathan Corbet, Alessandro Rubini and Greg Kroah-Hartman. 2005. Linux Device Drivers. O'Reilly

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

Os vários conteúdos programáticos estão fortemente relacionados com os objetivos da UC, pois são os assuntos estritamente necessários para efetuar o desenvolvimento do projeto baseado na plataforma embebida. A sequência dos assuntos abordados acompanha o desenvolvimento do projeto. Os assuntos são exibidos de forma expositiva sendo depois aplicados os conceitos no trabalho prático-laboratorial.

Métodos de Avaliação

A avaliação é de carácter prático, em duas dimensões, A - individual (50%, nota mínima de 8 valores) e outra de trabalho de grupo (50%, nota mínima de 10 valores). Os estudantes executam o trabalho prático laboratorial em grupos sobre uma temática definida em aula tendo sempre por base um sistema embebido.

Na vertente prática laboratorial é feita uma avaliação contínua baseada na preparação de cada fase do trabalho, na evolução do desenvolvimento do projeto ao longo do tempo e na defesa individual do mesmo. Na vertente individual é efectuada uma avaliação oral sobre tópicos relacionados com o trabalho prático laboratorial. São colocados problemas concretos que permitem ao aluno exibir o conhecimento demonstrado no trabalho prático-laboratorial.