

Instrumentação Avançada

P. M. Mendes

Equipa docente

- Paulo Mendes – T
 - Gabinete – em frente ao lab.
 - Dúvidas – e-mail -> presencial
- Paulo Mendes – PL (Engenharia Biomédica)
- Hugo Dinis – PL (Engenharia Física)

Tipologia

- 5 ECTS
- 60 H (horas de contacto)+ 80 H (trabalho independente)

Objetivos de Aprendizagem

- Esta UC tem por objetivo a formação para o projeto, desenvolvimento e caracterização de sistemas de instrumentação baseados em microcontroladores com especificações adaptadas ao ambiente de aquisição. Após conclusão deste curso o aluno deve ser capaz de:
 - Descrever os parâmetros de um sistema de aquisição baseado em microcontrolador que condicionam o seu desempenho;
 - Explicar de que forma os fatores externos limitam o desempenho de um sistema de aquisição;
 - Especificar os diversos sub-sistemas constituintes de um sistema de instrumentação avançado controlado por um microcontrolador;
 - Implementar sistemas de instrumentação autónomos (hardware e software);
 - Caracterizar o desempenho de sistemas de instrumentação autónomos;
 - Especificar uma rede de sensores sem fios;
 - Programar um módulo de instrumentação para funcionar numa rede sem fios.

Motivação



Metodologia de Ensino e Avaliação

- Como se pretende que os alunos consigam implementar sistemas de aquisição inteligentes com alguma complexidade, existem aulas com duas tipologias:
 - Aulas teóricas;
 - Práticas laboratoriais, onde os alunos (grupos de 2-3) implementam um sistema de aquisição, escolhido de forma a que problemas de interferência e ruído se manifestem no processo de implementação do projeto.
- Existem ainda sessões de demonstração, onde se apresentam sistemas de aquisição em funcionamento, para servir de guia à implementação, e de demonstração de utilização das ferramentas necessárias.
- A avaliação tem duas componentes:
 1. Avaliação periódica (AP) - dois testes, peso de 40-60% cada (mínimo 8.0/20). **Decisão – 50%**
 2. Projeto laboratorial (PL) – 40-60 % (mínimo 8.0/20). **Decisão – 50%**
- A avaliação periódica versa essencialmente sobre os assuntos lecionados nas aulas teóricas, podendo também incluir a avaliação da aplicação de alguns tópicos associados à elaboração do projeto laboratorial.
- A nota final (NF) é obtida por $NF = \text{PesoAP} * AP + \text{PesoPL} * PL$.

Programa

- 1 –Sistemas ciberfísicos
 - Interação com o mundo real, arquiteturas, sub-sistemas, redes IoT
- 2 –Microcontroladores
 - Introdução, arquiteturas, periféricos, interfaces, comunicações, memória, registros, interrupções, timers.
- 3 –Programação de microcontroladores
 - Linguagens de alto e baixo nível, programação Assembly, ambientes de desenvolvimento - IDEs
- 4 -Aquisição e acondicionamento de sinais em ambientes complexos
 - Ganho, ruído, interferência, largura de banda, isolamento, adaptação de impedâncias, relação sinal ruído, filtragem, multiplexagem, modulação
- 5 –Plataformas de aquisição de dados
 - Placas de aquisição, data loggers, standards para comunicação.
- 6 -Redes de sensores sem fios
 - Topologias de rede, standards, protocolos.
- 7 –Projeto de sistemas de instrumentação
 - Prototipagem e caracterização, interfaces, segurança, fiabilidade
- 8 –Projeto baseado na aplicação
 - Sistemas terrestres, aquáticos, aeroespaciais, médicos
- 9 –Sistemas inteligentes
 - Fundamentos de inteligência, sensores, aplicações

Calendarizaçãoprevista

		2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado
1	19/09 a 24/09			Apresentação			
2	26/09 a 01/10			Sistemas ciberfísicos			
3	03/10 a 08/10						
4	10/10 a 15/10			Microcontr.			
5	17/10 a 22/10			Prog. Micro	SW instalado e a funcionar		
6	24/10 a 29/10			Aquisição e acond			
7	31/10 a 05/11			Aquisição e acond			
8	07/11 a 12/11			TESTE IA	Explicar funcionam	Especificações do sistema a implementa	
9	14/11 a 19/11			Loggers			
10	21/11 a 26/11			WSN	Receber byte no terminal		
11	28/11 a 03/12			Projeto			
12	05/12 a 10/12			Aplicações			
13	12/12 a 17/12			Sistemas Inteli	Eco a funcionar no matlab		
	19/12 a 24/12						
	26/12 a 31/12						
14	02/01 a 07/01			Sistemas Inteli		Entregar relatório	
15	09/01 a 14/01			TESTE IA	Avaliação		
	16/01 a 21/01	Publicação das notas da avaliação periódica ou contínua com			5 dias úteis antes da data do exame final (RAUM 142.º, p. 9)		
	23/01 a 28/01						
	30/01 a 04/02						

Práticas

- Trabalho de Grupo
 - Projecto
 - Definir grupos
 - Delegada/o?
- Método de trabalho
 - Todos trabalham em todas as áreas

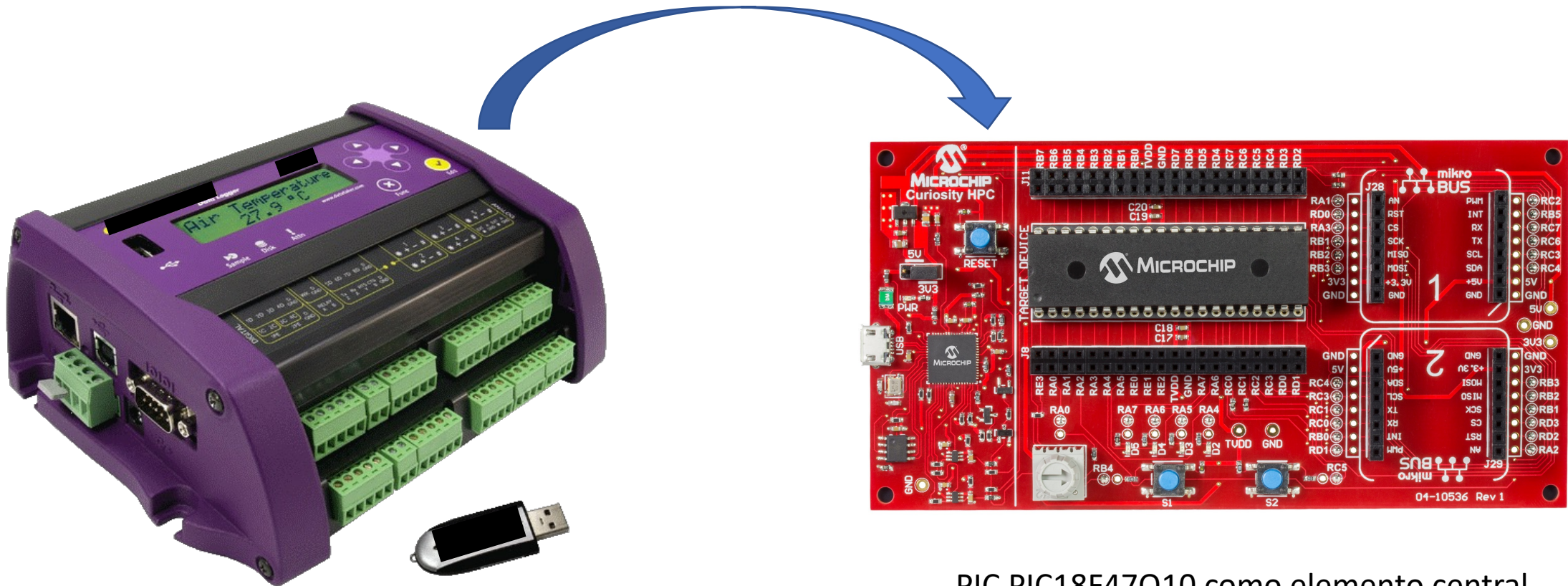
Práticas

- Kit por grupo

Trabalho

- Instrumentação
 - Ruído/interferência
- Programação de módulo de interface
 - Microcontroladores
 - Assembly/C
 - Comunicações
- Instalar o MPLab

PLs – Projeto – Norma IEEE 1451



PIC PIC18F47Q10 como elemento central