



Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Araranguá - ARA
Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde
Departamento de Computação
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2022.I

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - TEÓRICAS	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - PRÁTICAS
DEC7560	Sistemas Digitais Embarcados	0	4
TOTAL DE HORAS - AULA SEMESTRAIS	HORÁRIO TURMAS TEÓRICAS	HORÁRIO TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
72		08655 - 2.1620-2 2 4.1620-2	Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(ES)

Prof. Fábio Rodrigues de la Rocha, Dr.

Fabio.rocha.ufsc@gmail.com

Sala Virtual - <https://meet.google.com/ykm-gwpm-jek>

Horário de atendimento: Segunda-feira e Quarta-feira das 10:00 às 12:00 por vídeo conferência ou presencial, agendado com o professor.

III. PRÉ-REQUISITO(S)

DEC7511 | Microprocessadores e Microcontroladores

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO [Campus Araranguá]

V. JUSTIFICATIVA

Esta disciplina explora arquitetura de computadores em um nível maior de integração através de atividades realizadas em ambiente de laboratório. Também aborda conceitos sobre projetos de sistemas digitais embarcados em diferentes famílias. Ainda explora aplicações que envolva aspectos de comunicação entre dispositivos.

VI. EMENTA

Projeto de hardware com microcontroladores. Interface com dispositivos de armazenamento, RAM, Flash e IDE. Interface com periféricos mais comuns, displays de cristal líquido e teclado. Interface com sistemas analógicos. Redes de comunicação, CAN, LIN, RS485 e I2C. Redes wireless WIFI e Bluetooth. Desenvolvimento de software de tempo real baseado em diagramas de estado. Programação na linguagem C em sistemas operacionais de tempo real para microcontroladores (uCOS II).

VII. OBJETIVOS

- Objetivo Geral:
- Capacitar o aluno a projetar um sistema eletrônico que possua um microcontrolador o qual deve controlar os demais elementos do sistema.
- Capacitar o aluno a identificar os requisitos de um projeto de sistema embarcado
- Realizar o particionamento entre software e hardware
- Escolher as ferramentas de desenvolvimento
- Capacitar o aluno a fazer uso avançado de dispositivos como memórias, compreendendo a sua forma de interface (paralela, serial (i2c, spi, etc), dispositivos de comunicação (rádio, wireless, etc.).
- Capacitar o aluno a compreender o que é um sistema de tempo real, quando é necessário um sistema com estas características e como escrever software para estes.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

UNIDADE 1: Microcontroladores [20 horas-aula]

- Realizar um estudo de caso de diferentes famílias de microcontroladores e sua adequação a um sistema embarcado

UNIDADE 2: Dispositivos de memória [20 horas-aula]

- Interfaceamento com dispositivos de armazenamento de dados
- memória SRAM (paralela), memória EEPROM (serial), memória tipo cartão SD, memória FRAM, memória EEPROM (paralela)
- Experiências práticas com os tipos de dispositivos, criação de aplicações para realizar operações sobre memórias (sistema de arquivos).

UNIDADE 3: Interface com dispositivos de entrada e saída [8 horas-aula]

- Displays LCD texto, displays LCD gráficos

- teclado matricial
- teclado PS/2, AT

UNIDADE 4: Interface com sistemas analógicos [8]

- Conversores AD e DA
- Sensores analógicos (temperatura, luz, cor)
- Experiências práticas com sistemas analógicos, captura e transmissão de dados
- Experiências práticas com saída analógica, controle de intensidade de luz, gerador de funções

UNIDADE 5: Comunicação de dados [8 horas-aula]

- módulos de rádio
- Experiências usando módulos de comunicação de dados

IX. COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

Conceber, criar, testar sistemas digitais embarcados.

X. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

- 1 Aulas teóricas: desenvolvidas em sala e com emprego de meios audiovisuais tais como transparências e apresentações sobre PC portátil de produção própria expostas com projetor. Todo o material didático estará disponível “a priori” para os alunos na página do professor: fabiodelarocha.paginas.ufsc.br
- 2 Requisitos de infraestrutura necessários para ministrar as aulas:
- 3 - Acesso à Internet;
- 4 - Ambiente Virtual de Aprendizagem – Moodle;

XI. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento escolar compreenderá frequência e aproveitamento nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS), ficando nela reprovado o aluno que não comparecer a mais de 25% das atividades (Frequência Insuficiente - FI).

Media final = (Trabalho T1 + Trabalho T2) /2

O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 5,5 NÃO terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC) de acordo com o art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais. (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

Ao aluno que não comparecer às atividades práticas ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

Observações:

Avaliação de recuperação

Não há avaliação de recuperação nas disciplinas de caráter prático que envolve atividades de laboratório. (Res.17/Cun/97).

Complementação de carga horária

A complementação da carga horária da disciplina ocorrerá da seguinte forma: (i) a Semana de Integração Acadêmica será contabilizada como dias letivos, conforme calendário acadêmico de 2022; e (ii) serão solicitados trabalhos de caráter prático-teórico para complementação de carga horária da disciplina.

Nova oportunidade de realizar atividade avaliativa

- O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória. ([Ver formulário](#))

XII. CRONOGRAMA

SEMANA	DATAS	ASSUNTO
1	18/04/2022 a 23/04/2022	Introdução à disciplina, site da disciplina, plano de ensino, datas das provas, etc. Introdução a microcontroladores ARM, memória, registradores, dispositivos internos.
2	25/04/2022 a 30/04/2022	Ferramentas de software livre para compilação de código,

		upload de código, escrita de programas exemplos. Uso de ambiente de simulação
3	02/05/2022 a 07/05/2022	Conversor AD, porta serial, memória EEPROM
4	09/05/2022 a 14/05/2022	Estudo de caso de microcontrolador ARM, o que é ARM, famílias, memória
5	16/05/2022 a 21/05/2022	Registradores, kit de desenvolvimento, construção de programas
6	23/05/2022 a 28/05/2022	Memória, interface com memória SRAM paralela, memória DRAM
7	30/05/2022 a 04/06/2022	Memória EPROM paralela
8	06/06/2022 a 11/06/2022	Interface com memória EEPROM serial, interface com memória SD
9	13/06/2022 a 18/06/2022	Interface com memória FRAM e Flash serial
10	20/06/2022 a 25/06/2022	Experiências de armazenamento de dados (sistema de arquivos) Trabalho T1
11	27/06/2022 a 02/07/2022	Interface com dispositivos de saída de dados, LCD texto e LCD gráfico
12	04/07/2022 a 09/07/2022	Interface com dispositivos de entrada de dados Teclado PS/2 At
13	11/07/2022 a 16/07/2022	Conversor AD, DA
14	18/07/2022 a 23/07/2022	Conversor AD, DA
15	25/07/2022 a 30/07/2022	Defesa do trabalho final
16	01/08/2022 a 03/08/2022	Trabalho T2 fechamento da disciplina e publicação das notas

Obs: O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades desenvolvidas

XIII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE

21/04/2022	Tiradentes
04/05/2022	Dia da Padroeira da Cidade (Campus de Araranguá)
16/06/2022	Corpus Christi

XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

[1] CATSOULIS, John. Designing embedded hardware. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly, 2005. xvi, 377 p. ISBN 9780596007553. (5 exemplares disponíveis na biblioteca 681.31.02-181.48 C367d 2.ed.)

[2] LABROSSE, Jean J. Embedded systems building blocks: complete and ready-to-use modules in C. 2nd ed. Lawrence: CMP Books, CRC Press, c2000. xxii, 611 p. ISBN 0879306041. (5 exemplares disponíveis na biblioteca 681.31.02-181.48 L126e 2.ed.)

[3] WHITE, Elecia. Making embedded systems. Sebastopol: O'Reilly, 2011. xiv, 310 p. ISBN 9781449302146. (5 exemplares disponíveis na biblioteca 681.31.02-181.48 W583m)

XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

[4] OLIVEIRA, André Schneider de; ANDRADE, Fernando Souza de. Sistemas embarcados: hardware e firmware na prática. 2. ed. São Paulo: Érica, 2010. 316 p. ISBN 9788536501055. (5 exemplares disponíveis na biblioteca 681.31.02-181.48 O48s 2.ed.)

[5] SIMON, David E. An embedded software primer. Boston: Addison Wesley, c1999. xix, 424 p. ISBN 020161569X. (4 exemplares disponíveis na biblioteca 681.31.02-181.48 S594e)

[6] FERREIRA, José Manuel Martins. Introdução ao projecto com sistemas digitais e microcontroladores. Porto: FEUP, 1998. 371 p. ISBN 9727520324 (3 exemplares disponíveis na biblioteca 681.32 F383i)

[7] SOUSA, Daniel Rodrigues de. Microcontroladores ARM7: (Philips - Família LPC213x) : o poder dos 32 bits : teoria e prática. 1. ed. São Paulo: Érica, c2006. 280 p. ISBN 9788536501208 (6 exemplares disponíveis na biblioteca 681.31.02-181.48 S725m)

[8] LI, Qing; YAO, Caroline. Real-time concepts for embedded systems. Boca Raton: CMP Books, 2003. xii, 294 p. ISBN 9781578201242. (10 exemplares disponíveis na biblioteca 681.31.02-181.48 L693r)

Obs: Os livros acima citados constam na Biblioteca Universitária e Setorial de Araranguá. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, via sistema Moodle.

Professor(a):

Aprovado pelo Colegiado do Curso em ____/____/____

Presidente do Colegiado: