



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE - CTS
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO – DEC

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2020.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS TEÓRICAS	PRÁTICAS	TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
DEC7560	Sistemas Digitais Embarcados	0	4	72

HORÁRIO		MODALIDADE
TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	Presencial
	Turma:08655 – 2.1620-2 4.1620-2	

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Fábio Rodrigues de la Rocha, Dr.

Fabio.rocha.ufsc@gmail.com

Horário de atendimento: Segunda-feira e Quarta-feira das 10:00 às 12:00 – Jardim das Avenidas Sala A - 316

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA

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

Bacharelado em Engenharia de Computação

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 (µCOS II).

VII. OBJETIVOS

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 horas-aula]

- 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. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

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

Requisitos de infraestrutura necessários para ministrar as aulas:

- Datashow/projetor funcionando e com cabos HDMI/SVGA no comprimento adequado;
- Acesso à Internet;
- kits de microcontrolador
- computadores

X. 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).
- A nota mínima para aprovação na disciplina será $MF \geq 6,0$ (seis) e Frequência Suficiente (FS). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
- O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).
$$NF = \frac{(MF + REC)}{2}$$
- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

Avaliações

- MF = (Trabalho T1 + Trabalho T2) / 2

Observações:

Avaliação de recuperação

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

Nova avaliação

- 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. O pedido de nova avaliação deverá ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos.

XI. CRONOGRAMA TEÓRICO/PRÁTICO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	04/03/2020 a 07/03/2020	Introdução à disciplina, site da disciplina, plano de ensino, datas das provas, etc. Introdução a microcontroladores ARM, memória, registradores, dispositivos internos.
2ª	09/03/2020 a 14/03/2020	Ferramentas de software livre para compilação de código, upload de código, escrita de programas exemplos. Uso de ambiente de simulação
3ª	16/03/2020 a 21/03/2020	Conversor AD, porta serial, memória EEPROM
4ª	23/03/2020 a 28/03/2020	Estudo de caso de microcontrolador ARM, o que é ARM, famílias, memória
5ª	30/03/2020 a 04/04/2020	Registradores, kit de desenvolvimento, construção de programas
6ª	06/04/2020 a 11/04/2020	Memória, interface com memória SRAM paralela, memória DRAM
7ª	13/04/2020 a 18/04/2020	Memória EPROM paralela
8ª	20/04/2020 a 25/04/2020	Não haverá aula na segunda-feira (feriado) Interface com memória EEPROM serial, interface com memória SD
9ª	27/04/2020 a 02/05/2020	Interface com memória FRAM e Flash serial Não haverá aula na quarta-feira (SEPEX)
10ª	04/05/2020 a 09/05/2020	Não haverá aula na segunda-feira (feriado) Trabalho T1
11ª	11/05/2020 a 16/05/2020	Experiências de armazenamento de dados (sistema de arquivos) Interface com dispositivos de saída de dados, LCD texto e LCD gráfico
12ª	18/05/2020 a 23/05/2020	Interface com dispositivos de entrada de dados Teclado PS/2 At
13ª	25/05/2020 a 30/05/2020	Interface com dispositivos de entrada de dados Teclado PS/2 At
14ª	01/06/2020 a 06/06/2020	Transmissão de dados: módulos de rádio
15ª	08/06/2020 a 13/06/2020	Transmissão de dados: módulos de rádio
16ª	15/06/2020 a 20/06/2020	Conversor AD, DA
17ª	22/06/2020 a 27/06/2020	Semana de lab livre para desenvolvimento do trabalho
18ª	29/06/2020 a 04/07/2020	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.

XII. Feriados previstos para o semestre 2020.1:

DATA	
03/04/2020	Aniversário de Araranguá (Sexta-feira)
10/04/2020	Sexta-feira Santa (Sexta-feira)
11/04/2020	Dia não letivo (Sábado)
20/04/2020	Dia não letivo (Segunda-feira)
21/04/2020	Tiradentes (Terça-feira)
01/05/2020	Dia do Trabalhador (Sexta-feira)
02/05/2020	Dia não letivo (Sábado)
04/05/2020	Dia da Padroeira de Araranguá (Segunda-feira)
11/06/2020	<i>Corpus Christi</i> (Quinta-feira)
12/06/2020	Dia não letivo (Sexta-feira)
13/06/2020	Dia não letivo (Sábado)

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. CATSOULIS, John. Designing embedded hardware. 2nd ed. Sebastopol: O'Reilly, 2005. xvi, 377 p. ISBN 9780596007553.

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.

3. WHITE, Elecia. Making embedded systems. Sebastopol: O'Reilly, 2011. xiv, 310 p. ISBN 9781449302146.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. 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.

2. SIMON, David E. An embedded software primer. Boston: Addison Wesley, c1999. Xix, 424 p. ISBN 020161569X.

3. FERREIRA, José Manuel Martins. Introdução ao projecto com sistemas digitais e microcontroladores. Porto: FEUP, 1998. 371 p. ISBN 9727520324.

4. 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.

5. LI, Qing; YAO, Caroline. Real-time concepts for embedded systems. Boca Raton: CMP Books, 2003. xii, 294 p. ISBN 9781578201242

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 da Disciplina

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso em: ____/____/____

Coordenador do Curso