



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ - ARA

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2015.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
ARA7560	Sistemas Digitais Embarcados	0	4	72

HORÁRIO

MÓDULO

TURMAS TEÓRICAS

TURMAS PRÁTICAS

Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Fábio Rodrigues de la Rocha, Dr.
Fabio.rocha.ufsc@gmail.com

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
	Esta disciplina não possui pré-requisitos

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

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 (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 (bluetooth, 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 1: Introdução [8 horas-aula]

- Definição e Características de um Sistema Embarcado
- Fundamentos de Sistemas Operacionais
- Definição e Características de um Sistema Operacional Embarcado
- Hardware para Sistemas Embarcados (microprocessadores e microcontroladores)

UNIDADE 2: Projeto de Sistemas Operacionais Embarcados [30 horas-aula]

- Engenharia de Sistemas Embarcados
- Arquiteturas para o desenvolvimento do kernel de um SO embarcado
 - Monolítico
 - Em camadas
 - Microkernel
- Gerenciamento de Tarefas
- Gerenciamento de Memória
- Gerenciamento de dispositivos de entrada e saída de dados
- Padrões para o desenvolvimento de sistemas embarcados
 - POSIX
 - OSEK
 - APEX
 - μ ITRON

UNIDADE 3: Sistemas de Tempo Real [10 horas-aula]

- Tempo Real versus Tempo Virtual
- Fundamentos de Sistemas de Tempo Real
 - Sistemas de Tempo Real Brando (*soft*)
 - Sistemas de Tempo Real Crítico (*hard*)
- Tipos de Tarefas de Tempo Real
 - Periódicas
 - Aperiódicas
- Escalonamento de Tarefas de Tempo Real
 - Escalonamento de Tarefas Periódicas
 - Escalonamento de Tarefas Aperiódicas

UNIDADE 4: Estudo de Sistemas Operacionais Embarcados [24 horas-aula]

- Sistema Operacional FreeRTOS
 - Características do Sistema
 - Experimentos com o Sistema
- Sistema Operacional BRTOS
 - Características do Sistema
 - Experimentos com o Sistema
- Sistema Operacional MQX e MQX-Lite
 - Características do Sistema
 - Experimentos com o Sistema
- Sistema Operacional Embedded Linux
 - Características do Sistema
 - Experimentos com o Sistema

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. Aulas expositivas intercaladas com discussões. Material de apoio postado no Moodle. Desenvolvimento de trabalhos e exercícios;
2. Atividades em laboratório visando praticar os conceitos aprendidos durante a disciplina.

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).
- Serão realizadas quatro avaliações, sendo:

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

- Interfaceamento com dispositivos de armazenamento de dados
- memória SRAM (paralela), memória DRAM (paralela), memória FLASH (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
- teclado USB

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 velocidade de motor, controle de intensidade de luz, gerador de funções

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

- Bluetooth
- módulos de rádio
- módulos ethernet
- 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

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).

Media final = nota do trabalho

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).

Nova avaliação

Pedidos de segunda avaliação somente para casos em que o aluno, por motivo de força maior e plenamente

justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, e deverá ser formalizado via requerimento de avaliação à Secretaria Acadêmica do Campus Araranguá dentro do prazo de 3 dias úteis apresentando comprovação. (Ver formulário)

XI. CRONOGRAMA TEÓRICO

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

XII. Feriados previstos para o semestre 2015.1:

DATA	
03/04	Aniversário Araranguá
04/04	Dia não letivo
20/04	Dia não letivo
21/04	Tiradentes
01/05	Dia do trabalho
02/05	Dia não letivo
04/05	Padroeira de Araranguá
04/06	Corpus Christi
05/06	Dia não letivo
06/06	Dia não letivo

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- [1] Jonathan W. Valvano, Introduction to Embedded Systems: Interfacing to the Freescale 9S12, CL Engineering, 2009
- [2] Jonathan W Valvano, Embedded Systems: Introduction to the Arm® Cortex(TM)-M3, CreateSpace, 2012, ISBN-10: 1477508996.
- [3] Patrick R. Schaumont, A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign, Springer, 2010, ISBN-10: 1441959998.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[4] Christopher Hallinan, Embedded Linux Primer: A Practical Real-World Approach, Prentice Hall, 2010 ISBN-10: 0137017839.

[5] Daniel W. Lewis, Fundamentals of Embedded Software with the ARM Cortex-M3, Prentice Hall, 1a Edição, 2012, ISBN-10: 0132916541.

[6] Ronald Sass, Andrew G. Schmidt, Embedded Systems Design with Platform FPGAs: Principles and Practices, Morgan Kaufmann, 2010, ISBN-10: 0123743338.

[7] Rahul Dubey, Introduction to Embedded System Design Using Field Programmable Gate Arrays, Springer, 2010, ISBN-10: 1849968152.

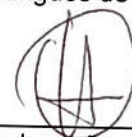
[8] Mr Shibu K V, Introduction to Embedded Systems, TATA McGraw Hill, ISBN-10: 0070678790, 2009.

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.

Aprovado na Reunião do Colegiado do Curso 08/05/15



Prof. Fábio Rodrigues de la Rocha



Coordenação
Prof. Dr. Eilane Pozzobon
Professor Adjunto
SIAPE: 1680881
UFSC Campus Araranguá