



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ - ARA

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2017.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
ARA7562	Sistemas Operacionais Embarcados	0	4	72

HORÁRIO		MODALIDADE
TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	Presencial
08655 - 2.1420-2	08655 - 4.1420-2	

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Anderson Luiz Fernandes Perez
Email: anderson.perez@ufsc.br

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
	Não há

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

Bacharelado em Engenharia de Computação

V. JUSTIFICATIVA

Os sistemas embarcados estão cada vez mais complexos sendo necessário um sistema de controle robusto composto de várias tarefas, devido a estas características faz-se necessário o uso de um sistema operacional embarcado para criar uma abstração do hardware e gerenciar as diferentes tarefas que compõem tais sistemas de controle.

VI. EMENTA

Conceitos de sistemas embarcados e sistemas operacionais embarcados. Projeto de sistemas operacionais embarcados. Sistemas operacionais embarcados de tempo real. Implementação de sistemas operacionais embarcados.

VII. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Esta disciplina tem por objetivo apresentar os conceitos, problemas e soluções típicas no desenvolvimento de sistemas operacionais embarcados incluindo aqueles com restrições temporais.

Objetivos Específicos:

- Definir e fundamentar os sistemas operacionais embarcados;
- Estudar os principais aspectos envolvidos no projeto e no desenvolvimento de sistemas operacionais embarcados, tais como gerência de tarefas, memória e de entrada e saída de dados;
- Projetar e implementar sistemas operacionais embarcados;
- Estudar e utilizar sistemas operacionais embarcados existentes.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conteúdo Teórico seguido de Conteúdo Prático com desenvolvimento de problemas em computador:

UNIDADE 1: Introdução [4 horas-aula]

- Definição e Características de um Sistema Embarcado
- Sistemas operacionais embarcados (sistemas operacionais de tempo real)
- Exemplos de sistemas operacionais embarcados e sistemas embarcados
- Hardware para sistemas operacionais embarcados

UNIDADE 2: Gerência de Processos [30 horas-aula]

- Definição
- Definição de tarefa
- Geração e tratamento de interrupções
- Controle de *timers*
- Escalonamento de tarefas
- Escalonamento cooperativo versus preemptivo
- Escalonamento de tarefas de tempo real
- Sincronização de tarefas
- Seção crítica
- Semáforos e mutex
- Controle de deadlock
- Inversão de prioridade
- Comunicação entre tarefas
- Filas de mensagens

UNIDADE 3: Gerência de Memória [08 horas-aula]

- Definição
- Alocação estática
- Alocação dinâmica

UNIDADE 4: Gerência de Entrada e Saída [06 horas-aula]

- Definição
- Funções de entrada e saída
- Controle de concorrência

UNIDADE 5: Estudo de Sistemas Operacionais Embarcados [16 horas-aula]

- FreeRTOS
- Linux Embarcado

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.
3. Implementação de um sistema operacional embarcado.

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 três avaliações, sendo:
 - **TP1:** Trabalho Prático 1
 - **TP2:** Trabalho Prático 2
 - **TP3:** Trabalho Prático 3

A Média Final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF = (TP1 * 0.3) + ((TP2 + TP3) / 2 * 0.7)$$

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)

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.

XI. CRONOGRAMA TEÓRICO/PRÁTICO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	31/07/2017 a 05/08/2017	UNIDADE 1: Definição e Características de um Sistema Embarcado; Sistemas operacionais embarcados (sistemas operacionais de tempo real); Exemplos de sistemas operacionais embarcados e sistemas embarcados; Hardware para sistemas operacionais embarcados.
2ª	07/08/2017 a 12/08/2017	UNIDADE 2: Definição de tarefa; Geração e tratamento de interrupções; Controle de <i>timers</i> .
3ª	14/08/2017 a 19/08/2017	Escalonamento de tarefas; Escalonamento cooperativo versus preemptivo; Escalonamento de tarefas de tempo real.
4ª	21/08/2017 a 26/08/2017	Sincronização de tarefas; Seção crítica; Semáforos e mutex.
5ª	28/08/2017 a 02/09/2017	Controle de deadlock; Inversão de prioridade.
6ª	04/09/2017 a 09/09/2017	Comunicação entre tarefas; Filas de mensagens.
7ª	11/09/2017 a 16/09/2017	Implementação de um sistema operacional embarcado.
8ª	18/09/2017 a 23/09/2017	Implementação de um sistema operacional embarcado.
9ª	25/09/2017 a 30/09/2017	Implementação de um sistema operacional embarcado.
10ª	02/10/2017 a 07/10/2017	Implementação de um sistema operacional embarcado.
11ª	09/10/2017 a 14/10/2017	Implementação de um sistema operacional embarcado.
12ª	16/10/2017 a 21/10/2017	UNIDADE 3: Definição; Alocação estática; Alocação dinâmica.
13ª	23/10/2017 a 28/10/2017	Implementação do gerenciamento de memória em um sistema operacional embarcado.
14ª	30/10/2017 a 04/11/2017	UNIDADE 4: Definição; Funções de entrada e saída; Controle de concorrência.
15ª	06/11/2017 a 11/11/2017	Implementação de um gerenciador de entrada e saída de dados em um sistema operacional embarcado. UNIDADE 5: FreeRTOS.
16ª	13/11/2017 a 18/11/2017	FreeRTOS. Linux Embarcado (implementação com Yocto).
17ª	20/11/2017 a 25/11/2017	Linux Embarcado (implementação com Yocto).
18ª	27/11/2017 a 02/12/2017	Linux Embarcado (implementação com Yocto).
19ª	04/12/2017 a 08/12/2017	Linux Embarcado (implementação com Yocto).

XII. Feriados previstos para o semestre 2017.2:

DATA	
07/09/2017	Independência do Brasil
08 e 09/09/2017	Dias não letivos
12/10/2017	Nossa Senhora Aparecida
13 e 14/10/2017	Dias não letivos

28/10/2017	Dia do Servidor Público
02/11/2017	Finados
15/11/2017	Proclamação da República

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LI, Qing. **Real-Time Concepts for Embedded Systems**. CRC Press, 2010.

WHITE, Elecia. **Making Embedded Systems**. O'Reilly, 2012.

OLIVEIRA, André Schneider; ANDRADA, Fernando Souza. **Sistemas Embarcados – hardware, firmware na prática**. 2ª ed. Editora Érica, 2013.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

IBRAHIM, Dogan. **Microcontroller Based Applied Digital Control**. John Wiley & Sons Ltd, 2006.

LABROUSE, Jean J. **Embedded Systems Building Blocks**. 2ª ed. CRC Press, 2002.

Son Sang H., Lee I., and Leung J. **Handbook of Real-Time and Embedded Systems**. Boca Raton: Chapman and Hall, 2008.

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter Baer; GAGNE, Greg. **Fundamentos de Sistemas Operacionais**. 8ª ed. LTC, 2011.

WOLF, Wayne. **Computers as components: principles of embedded computing system design**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2001. 662p.

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.

Prof. Anderson Luiz Fernandes Perez

Aprovado na Reunião do Departamento em: __/__/__

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