



Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Araranguá - ARA
Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde
Departamento de Computação
Plano de Ensino

SEMESTRE 2020.2

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - TEÓRICAS	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - PRÁTICAS
DEC7562	Sistemas Operacionais Embarcados	0	4
TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS	HORÁRIO TURMAS TEÓRICAS	HORÁRIO TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
72		08655 - 2.1420-2 08655 - 4.1420-2	Aulas síncronas e assíncronas

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Anderson Luiz Fernandes Perez

Email: anderson.perez@ufsc.br

Horário de Atendimento: de segunda a sexta-feira com agendamento prévio. O atendimento será por videoconferência, preferencialmente pela plataforma Google Meet.

III. PRÉ-REQUISITO(S)

Não há.

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

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO [Campus Araranguá]

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

UNIDADE 1: Introdução

- Apresentação da disciplina e explicação da metodologia do ensino não presencial.
- 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
- Revisão de conceitos sobre Sistemas Operacionais

UNIDADE 2: Gerência de Processos

- 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

- Definição
- Alocação estática
- Alocação dinâmica

UNIDADE 4: Gerência de Entrada e Saída

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

UNIDADE 5: Estudo de Sistemas Operacionais Embarcados

- FreeRTOS
- Linux Embarcado

IX. COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Ser capaz de implementar um sistema operacional embarcado.
- Saber diferenciar situações em que o uso de um sistema operacional embarcado é imprescindível.
- Ter aptidão para escolher o sistema operacional embarcado mais adequado para determinadas aplicações.

X. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. Aulas expositivas com encontros síncronos;
2. Aulas expositivas assíncronas com material (vídeos aulas) de apoio postado no Moodle;
3. Desenvolvimento de trabalhos e exercícios práticos;
4. Ao longo da disciplina será desenvolvido um sistema operacional embarcado para microcontroladores da família PIC de 8. Também serão realizados experimentos com microcontroladores da família PIC de 16 bits.

Observação 1: as aulas síncronas serão realizadas preferencialmente nas segundas-feiras no horário da disciplina. Eventualmente, em comum acordo do professor com os alunos, as aulas síncronas poderão ser realizadas nas quartas-feiras.

Observação 2: as atividades práticas serão realizadas na IDE MPLAB X com os compiladores XC8 e XC16, disponíveis gratuitamente no site da Microchip. As simulações serão realizadas no Proteus. Caso os alunos não tenham acesso ao Proteus, serão realizadas simulações na própria IDE MPLAB X.

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).

• Serão realizadas três avaliações, sendo:

- TP1: Trabalho Prático 1
- TP2: Trabalho Prático 2
- PAS: Participação nas aulas síncronas

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

$$MF = (TP1 * 0.6) + (TP2 * 0.3) + (PAS * 0.1)$$

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).

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

Observações:

Registro de Frequência

• O registro de frequência será efetuado tanto para as aulas síncronas como para as aulas assíncronas. Nas aulas síncronas a presença será aferida pelo docente durante a aula. Já nas aulas assíncronas a aferição da frequência será feita por meio de atividades que os alunos deverão realizar e postar no sistema Moodle. A depender do grau de dificuldade da atividade será definido um prazo para que o aluno poste a tarefa no Moodle.

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.

XII. CRONOGRAMA

SEMANA	DATAS	ASSUNTO
1	01/02/2021 a 07/02/2021	UNIDADE 1: Definição e Características de um Sistema Embarcado; Sistemas operacionais embarcados (sistemas operacionais de tempo real). (Aula síncrona e assíncrona)
2	08/02/2021 a 14/02/2021	Exemplos de sistemas operacionais embarcados e sistemas embarcados; Hardware para sistemas operacionais embarcados. Revisão de conceitos de sistemas operacionais. (Aula síncrona e assíncrona)
3	15/02/2021 a 21/02/2021	Nivelamento em programação para PIC 18F452/0 usando MPLAB X e XC8. (Aula síncrona e assíncrona)

4	22/02/2021 a 28/02/2021	Nivelamento em programação para PIC 18F452/0 usando MPLAB X e XC8. (Aula síncrona e assíncrona)
5	01/03/2021 a 07/03/2021	Implementação de um sistema operacional embarcado. (Aula síncrona e assíncrona)
6	08/03/2021 a 14/03/2021	Implementação de um sistema operacional embarcado. (Aula síncrona e assíncrona)
7	15/03/2021 a 21/03/2021	Implementação de um sistema operacional embarcado. (Aula síncrona e assíncrona)
8	22/03/2021 a 28/03/2021	Implementação de um sistema operacional embarcado. (Aula síncrona e assíncrona)
9	29/03/2021 a 04/04/2021	Implementação de um sistema operacional embarcado. (Aula síncrona e assíncrona)
10	05/04/2021 a 11/04/2021	Implementação de um sistema operacional embarcado. (Aula síncrona e assíncrona)
11	12/04/2021 a 18/04/2021	Experimentos com o sistema FreeRTOS. (Aula síncrona e assíncrona)
12	19/04/2021 a 25/04/2021	Experimentos com o sistema FreeRTOS. (Aula síncrona e assíncrona)
13	26/04/2021 a 02/05/2021	Experimentos com o sistema FreeRTOS. (Aula síncrona e assíncrona)
14	03/05/2021 a 09/05/2021	Experimentos com o sistema Linux Embarcado. (Aula síncrona e assíncrona)
15	10/05/2021 a 16/05/2021	Experimentos com o sistema Linux Embarcado. (Aula síncrona e assíncrona)
16	17/05/2021 a 23/05/2021	Apresentação do trabalho final (Apresentação virtual, mediante agendamento com o professor).

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

XIII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE

15/02/2021	Ponto facultativo Carnaval
16/02/2021	Carnaval
02/04/2021	Sexta-feira Santa
03/04/2021	Aniversário de Araranguá
21/04/2021	Tiradentes
01/05/2021	Dia do Trabalho
04/05/2021	Dia da Padroeira de Araranguá
03/06/2021	Corpus Christi

XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

KOULAMAS, Christos; LAZARESCU, Mihai T. Real-Time Embedded Systems. MDPI, 2018. (Versão digital disponível na BU: <https://www.mdpi.com/books/pdfview/book/1068>)

BARRY, Richard. Mastering the FreeRTOS Real Time Kernel - a hands-on tutorial guide. Real Time Engineers, 2016 (Versão digital disponível em https://www.freertos.org/wp-content/uploads/2018/07/161204_Mastering_the_FreeRTOS_Real_Time_Kernel-A_Hands-On_Tutorial_Guide.pdf)

SALLY, Gene. Pro Linux Embedded Systems. Apress, 2010. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4302-7226-7.pdf>)

MARWEDEL, Peter. Embedded System Design. Springer, 2011. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-007-0257-8>)

KOPETZ, Hermann. Real-Time Systems. Springer, 2011. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-8237-7>)

XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

SOUZA, David José de et al. Desbravando o Microcontrolador PIC18 - Recursos Avançados. Editora Érica, 2010.

ZANCO, Wagner da Silva. Microcontroladores PIC18 com Linguagem C - uma abordagem prática e objetiva. Editora Érica, 2010.

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

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

Professor(a):

Aprovado pelo Colegiado do Curso em 18/12/2020 Presidente do Colegiado: