



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2021.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA | Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS | | TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS |
|---------|-----------------------|---------------------------|----------|--------------------------------|
| | | TEÓRICAS | PRÁTICAS | |
| DEC7131 | Sistemas Operacionais | 2 | 2 | 72 |

| HORÁRIO | | MODALIDADE |
|------------------|------------------|-------------------------------|
| TURMAS TEÓRICAS | TURMAS PRÁTICAS | Não presencial |
| 04652 – 3.1830-2 | 04652 – 5.1830-2 | 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)

| CÓDIGO | NOME DA DISCIPLINA |
|---------|---------------------------------|
| CIT7244 | Estrutura de Computadores |
| CIT7584 | Estrutura de Dados e Algoritmos |

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

Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação

V. JUSTIFICATIVA

Profissionais da área de computação necessitam explorar todos os recursos de um sistema operacional. Desta forma é salutar que os alunos entendam o funcionamento interno dos sistemas operacionais, bem como suas diferentes arquiteturas.

VI. EMENTA

Histórico e evolução dos sistemas operacionais. Arquitetura de sistemas operacionais. Gerenciamento de processos. Gerenciamento de memória. Gerenciamento de dispositivos de entrada e saída. Sistemas de arquivos. Segurança em sistemas operacionais. Estudos de caso.

VII. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Definir conceitos básicos e avançados de sistemas operacionais proporcionando aos discentes um conhecimento abrangente sobre o tema. Ao final da disciplina, o discente estará apto a reconhecer as principais características existentes em sistemas operacionais, bem como ser capaz de escolher um sistema operacional adequado para determinados tipos de aplicações.

Objetivos Específicos:

- Apresentar os conceitos, finalidades e exemplos de sistemas operacionais;
- Abordar conceitos sobre gerência de processos, memória, entrada e saída e sistemas de arquivos;
- Fazer com que o discente obtenha conhecimento sobre as várias técnicas empregadas no projeto e

implementação de um sistema operacional;

- Implementar algoritmos para simular partes de um sistema operacional como a gerência de processos, gerência de memória e sistemas de arquivos.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

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

UNIDADE1: Introdução

- Definição e Características de um Sistema Operacional
- Estrutura de um Sistema Operacional
- Serviços do Sistema Operacional
- Chamadas de Sistemas
- Projeto e Implementação do Sistema Operacional
- Mecanismos e Políticas
- Implementação
- Estrutura do Sistema Operacional
 - Monolíticos
 - Camadas
 - Microkernels
 - Módulos
 - Máquinas virtuais
- Cliente-servidor

UNIDADE 2: Gerência de processos

- Conceito de Processos
- Estados de um Processo
- Bloco de Controle de Processos
- Escalonamento de Processos
- Troca de contexto
- Criação de Processos
- Comunicação entre Processos
- Threads
 - Motivação para o uso de Threads
 - Modelos de Múltiplas Threads
 - Bibliotecas de Threads
 - Posix Threads – Pthreads
 - Windows Threads
 - Threads em Java
 - Aspectos do uso de Threads
- Escalonamento de processos
- Ciclos de CPU e ES (Entrada e Saída)
- Conceitos de Preempção
- Algoritmos de Escalonamento
 - First Come, First Served – FCFS
 - Shortest Job First – SJF
 - Escalonamento por Prioridade
 - Round-Robin
 - Filas Multinível
 - Escalonamento de Threads
 - Escalonamento em Múltiplos processadores
- Programação concorrente
- Sincronização de processos
 - Caracterização
 - Seção Crítica
 - Hardware de Sincronismo
 - Semáforos
 - Monitores
 - Problemas Clássicos de Sincronismo
- Deadlock
 - Caracterização do Deadlock
 - Grafo de Alocação de Recursos
 - Métodos para Tratamento de Deadlocks

- Prevenção de Deadlocks
- Detecção de Deadlock
- Recuperação do Deadlock

UNIDADE 3: Gerência de memória

- Carregamento absoluto e carregamento relocado
- Alocação contígua
 - Partições fixas
 - Partições variáveis
- Alocação não-contígua
 - Paginação
 - Segmentação
 - Segmentação paginada
- Memória virtual
 - Paginação por Demanda
 - Algoritmos de substituição de página
 - *Trashing*

UNIDADE 4: Sistemas de arquivos

- Arquivos e diretórios
- Estruturação de arquivos
- Segurança em sistemas de arquivos
- Implementação de sistemas de arquivos
- Alocação de espaço em disco
 - Alocação contígua
 - Alocação encadeada
 - Alocação indexada
- Gerência de espaço livre em discos
- Múltiplos sistemas de arquivos.
- Sistemas de Arquivos de Rede

UNIDADE 5: Gerência de entrada e saída

- Controlador e driver de dispositivo
- E/S programada
- Interrupções
- DMA (*Direct Memory Access – Acesso Direto a Memória*)
- Organização de discos rígidos
- Algoritmos de escalonamento de braço de disco

IX. COMPETÊNCIAS / HABILIDADES

- Entender os principais componentes que fazem parte de um sistema operacional.
- Saber identificar e usar os principais recursos de um sistema operacional em relação a sua aplicação.
- Saber desenvolver sistemas que utilizem de forma mais adequada os recursos do sistema operacional.

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.

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

Observação 2: as atividades práticas serão realizadas na linguagem de programação C usando bibliotecas específicas do sistema operacional Linux. Para tanto, será utilizado uma versão do sistema operacional Ubuntu emulado em máquina virtual VirtualBox. Também serão realizadas atividades práticas com a linguagem de programação Java usando a IDE Netbeans. Todas as ferramentas utilizadas nas atividades práticas são gratuitas e podem ser obtidas na internet.

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 quatro avaliações, sendo:
 - **P1**: Prova
 - **P2**: Prova
 - **TP1**: Trabalho Prático 1
 - **TP2**: Trabalho Prático 2
 - **PAS**: Participação nas aulas síncronas

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

$$MF = [(P1 + TP1) / 2] * 0,5 + [(P2 + TP2) / 2] * 0,4 + PAS * 0,1$$

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).

$$NF = \frac{(MF + REC)}{2}$$

- 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:

Provas

- As duas provas definidas na seção de avaliações terão prazo de 48 horas para a postagem das respostas. As provas serão explicadas na aula síncrona das terças-feiras e o aluno terá até a quinta-feira da mesma semana para postar as respostas no sistema Moodle.

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 TEÓRICO/PRÁTICO

| AULA (semana) | DATA | ASSUNTO |
|------------------|-------------------------|--|
| 1ª | 14/06/2021 a 19/06/2021 | UNIDADE1: - Apresentação da disciplina e do plano de ensino; Definição e Características de um Sistema Operacional; estrutura de um Sistema |

| | | |
|-----|-------------------------|---|
| | | Operacional; Serviços do Sistema Operacional; Chamadas de Sistemas. |
| 2ª | 21/06/2021 a 26/06/2021 | Projeto e Implementação do Sistema Operacional; Mecanismos e Políticas; Implementação. |
| 3ª | 28/06/2021 a 03/07/2021 | Revisão das duas primeiras semanas de aula; Estrutura do Sistema Operacional; Monolíticos; Camadas; Microkernels; Módulos; Máquinas virtuais; Cliente-sevidor. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 4ª | 05/07/2021 a 10/07/2021 | UNIDADE 2: - Conceito de Processos; Estados de um Processo; Bloco de Controle de Processos; Escalonamento de Processos; Troca de contexto; Criação de Processos. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 5ª | 12/07/2021 a 17/07/2021 | Semana Acadêmica do Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 6ª | 19/07/2021 a 24/07/2021 | Comunicação entre Processos. Threads; Motivação para o uso de Threads; Modelos de Múltiplas Threads; Bibliotecas de Threads; Posix Threads – Pthreads; Windows Threads; Threads em Java; Aspectos do uso de Threads. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 7ª | 26/07/2021 a 31/07/2021 | Comunicação entre Processos. Threads; Motivação para o uso de Threads; Modelos de Múltiplas Threads; Bibliotecas de Threads; Posix Threads – Pthreads; Windows Threads; Threads em Java; Aspectos do uso de Threads. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 8ª | 02/08/2021 a 07/08/2021 | Comunicação entre Processos. Threads; Motivação para o uso de Threads; Modelos de Múltiplas Threads; Bibliotecas de Threads. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 9ª | 09/08/2021 a 14/08/2021 | Posix Threads – Pthreads; Windows Threads; Threads em Java; Aspectos do uso de Threads. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 10ª | 16/08/2021 a 21/08/2021 | Escalonamento de processos; Ciclos de CPU e ES (Entrada e Saída); Conceitos de Preempção; Algoritmos de Escalonamento; First Come, First Served – FCFS; Shortest Job First – SJF; Escalonamento por Prioridade; Round-Robin; Filas Multinível. Escalonamento de Threads; Escalonamento em Múltiplos processadores. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 11ª | 23/08/2021 a 28/08/2021 | Programação concorrente; Sincronização de processos; Caracterização; Seção Crítica. Hardware de Sincronismo; Semáforos; Monitores; Problemas Clássicos de Sincronismo. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 12ª | 30/08/2021 a 04/09/2021 | Deadlock; Caracterização do Deadlock; Grafo de Alocação de Recursos; Métodos para Tratamento de Deadlocks. Prevenção de Deadlocks; Detecção de Deadlock; Recuperação do Deadlock. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 13ª | 06/09/2021 a 11/09/2021 | UNIDADE 3: - Carregamento absoluto e carregamento relocado; Alocação contígua. Partições fixas; Partições variáveis; Alocação não-contígua; Paginação; Segmentação. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 14ª | 13/09/2021 a 18/09/2021 | Segmentação paginada; Memória virtual; Paginação por Demanda; Algoritmos de substituição de página; <i>Trashing</i> . Partições fixas; Partições variáveis; Alocação não-contígua; Paginação; Segmentação. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 15ª | 20/09/2021 a 25/09/2021 | UNIDADE 4: - Arquivos e diretórios; Estruturação de arquivos; Segurança em sistemas de arquivos. Implementação de sistemas de arquivos; Alocação de espaço em disco; Alocação contígua; Alocação encadeada; Alocação indexada; Gerência de espaço livre em discos; Múltiplos sistemas de arquivos. Sistemas de Arquivos de Rede. (Aula síncrona e assíncrona) |
| 16ª | 27/09/2021 a 02/10/2021 | . UNIDADE 5: - Controlador e driver de dispositivo E/S programada; Interrupções; DMA (<i>Direct Memory Access – Acesso Direto a Memória</i>). Organização de discos rígidos; Algoritmos de escalonamento de braço de disco. Recuperação. Divulgação de Notas. (Aula síncrona e assíncrona) |

XIII. Feriados previstos para o semestre 2021.1:

| DATA | |
|------------|-------------------------------------|
| 04/09/2021 | Data reservada ao Vestibular 2021.2 |
| 05/09/2021 | Data reservada ao Vestibular 2021.2 |
| 06/09/2021 | Data reservada ao Vestibular 2021.2 |
| 07/09/2021 | Independência do Brasil |

XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LIU, Yukun; YUE, Yong; GUO, Liwei. **UNIX Operating System**. Spring, 2011. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-20432-6.pdf>)

BLUM, Edward K.; AHO, Alfred V. **Computer Science – the hardware, software and heart of it**. Springer, 2011. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4614-1168-0.pdf>)

BARNEY, Blaise. **POSIX Threads Programming**. Tutorial do Lawrence Livermore National Laboratory. Disponível em: <https://computing.llnl.gov/tutorials/pthreads/>

XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J.; CHOFFNES, D. R. **Sistemas Operacionais**. 3 ed. Pearson, 2005.

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter Baer; GAGNE; Greg. **Fundamentos de Sistemas Operacionais**. 8 ed. LTC, 2009.

STUART, Brian L. **Princípios de Sistemas Operacionais – Projetos e Aplicações**. Cengage Learning, 2011.

ENGLANDER, Irv. **A Arquitetura de Hardware Computacional**. LTC, 2011.

BRYANT, Jay. **Java 7 for Absolute Beginners**. Apress, 2012. (Versão digital disponível na BU: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4302-3687-0.pdf>)

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