


UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Computação

 Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
 Telefone: (34) 3239-4144 - <http://www.portal.facom.ufu.br/facom@ufu.br>

PLANO DE ENSINO
1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	Sistemas Distribuídos						
Unidade Ofertante:	Faculdade de Computação						
Código:	GSI028	Período/Série:	6º	Turma:	1		
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	72 horas-aula	Prática:		Total:	72 horas-aula	Obrigatória: X	Optativa: ()
Professor(A):	Rivalino Matias Jr.				Ano/Semestre:	2023.1	
Observações:							

2. EMENTA

Introdução aos Sistemas Distribuídos; Modelos de Sistemas Distribuídos; Comunicação entre Processos Distribuídos; Consistência Global; Memória Compartilhada Distribuída; Sistemas de Arquivos Distribuídos; Serviço de Nomes/Diretório; Transações Distribuídas.

3. JUSTIFICATIVA

A disciplina de sistemas distribuídos fornece a base teórica para o entendimento dos modelos de sistemas distribuídos, bem como dos métodos/técnicas necessários para a sua implementação. Discute problemas clássicos e suas respectivas soluções na construção de sistemas distribuídos, os quais são cada vez mais a base dos sistemas computacionais modernos.

4. OBJETIVO
Objetivo Geral:

Compreensão da importância e do funcionamento de sistemas distribuídos, bem como do funcionamento dos seus principais elementos arquiteturais.

Objetivos Específicos:

Identificar as principais propriedades e modelos de sistemas distribuídos.

Compreender os componentes essenciais para a construção de sistemas distribuídos.

Entender os principais problemas e soluções inerentes aos sistemas distribuídos.

5. PROGRAMA
Unidade 1: Introdução aos Sistemas Distribuídos

- 1.1. Histórico
- 1.2. Caracterização
- 1.3. Exemplos

Unidade 2: Modelos de Sistemas Distribuídos

- 2.1. Principais arquiteturas, serviços e componentes
- 2.2. Exemplos

Unidade 3: Processos & Threads em Sistemas Distribuídos

- 3.1. Processos & threads
- 3.2. Clientes/servidores multithreaded

- 3.3. Virtualização
- 3.4. Migração de código

Unidade 4: Comunicação entre Processos Distribuídos

- 4.1. Mecanismos de IPC/RPC
- 4.2. Representação e transferência de dados externos (XDR, ASN.1)
- 4.3. Comunicação em grupo
- 4.4. APIs e frameworks

Unidade 5: Serviço de Nomes/Diretórios

- 5.1. Conceitos
- 5.2. Arquiteturas
- 5.3. Implementações (ex. DNS, LDAP)

Unidade 6: Sincronização

- 6.1. Tempo, relógio e ordenação de eventos
- 6.2. Sincronização de relógios (físicos e lógicos)
- 6.3. Exclusão mútua distribuída
- 6.4. Coordenação e consenso
- 6.5. Algoritmos de eleição

Unidade 7: Consistência & Replicação

- 7.1. Modelos de consistência centrados em dados
- 7.2. Modelos de consistência centrados no cliente
- 7.3. Gerenciamento de réplicas
- 7.4. Protocolos de consistência

Unidade 8: Memória Compartilhada Distribuída

- 8.1. DSM vs. Mensagens
- 8.2. Problemas e Soluções de Consistência

Unidade 9: Sistema de Arquivos Distribuídos

- 9.1. Conceitos
- 9.2. Arquiteturas
- 9.3. Implementações (ex. NFS, AFS, GFS)

Unidade 10: Transações Distribuídas

- 10.1. Protocolos de COMMIT
- 10.2. Controle de Concorrência
- 10.3. Deadlocks
- 10.4. Checkpoint & Recovery
- 10.5. Transações c/ Replicação

6. METODOLOGIA

Todo o conteúdo do programa (Seção 5) será trabalhado por meio de: aulas expositivas, listas de exercícios, atividade de programação utilizando Linguagem C em ambiente operacional Linux e leituras suplementares. As aulas expositivas serão realizadas integralmente (66 horas-aula) de forma presencial. A carga-horária restante (06 horas-aula) será dedicada às atividades remotas.

a) Aulas presenciais:

Dias e horários das aulas: Quartas-feiras: 19:00 - 20:50 e Sextas-feiras: 19:00 - 20:50

b) Atividades remotas (síncronas/assíncronas)

Plataforma adotada: Microsoft Teams.

c) Software necessário para a realização das atividades de programação

Sistema operacional Linux (qualquer distribuição, qualquer modalidade de instalação).

Ambiente de programação em Linguagem C (editor de texto, compilador, biblioteca padrão, etc.), usualmente instalado por padrão (default) na maioria das distribuições Linux p/ desktop.

Pacotes de bibliotecas e frameworks, de acesso livre, disponíveis publicamente, que serão indicados pelo professor com antecedência a cada atividade em que se farão necessários.

c) Outros recursos

Fórum de discussão na plataforma Teams para interação remota síncrona (atendimentos) e remota assíncrona (comunicações extraclasse da disciplina, postagens de dúvidas e respostas, acesso ao material da disciplina tal como slides, vídeos e demais materiais suplementares fornecidos pelo professor). Previamente ao início das aulas, os discentes matriculados na disciplina serão cadastrados na plataforma Teams, pelo professor, com base nos respectivos endereços de email disponíveis no portal do professor.

**** Para o melhor entendimento e aproveitamento do conteúdo desta disciplina, é necessário que o aluno tenha conhecimento pleno de *Arquitetura de Redes de Computadores* (ênfase em TCP/IP) e *Arquitetura de Sistemas Operacionais*. Esses assuntos são abordados nas disciplinas GSI023 e GSI018, respectivamente.**

7. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

SEMANA	MÓDULOS	ATIVIDADE PRESENCIAL PREVISTA	CARGA-HORÁRIA PRESENCIAL	DATA(S) HORÁRIO PRESENCIAL	ATIVIDADE REMOTA (ASSÍNCRONA) PREVISTA	CARGA-HORÁRIA REMOTA ASSÍNCRONA
27/02/2023	INÍCIO DO SEMESTRE LETIVO	-	-	-	-	-
1ª	P. de Ensino Unidade 1	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	02/08/2023 (19:00) 04/08/2023 (19:00)	-	-
2ª	Unidade 1	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	09/08/2023 (19:00) 11/08/2023 (19:00)	-	-
3ª	Unidade 1 Unidade 2	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	16/08/2022 (19:00) 18/08/2022 (19:00)	-	-
4ª	Unidade 2	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	23/08/2023 (19:00) 25/08/2023 (19:00)	-	-
5ª	Unidade 3	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	30/08/2023 (19:00) 01/09/2023 (19:00)	-	-
6ª	Unidade 3 Avaliação I	Aula expositiva Prova escrita	2 horas-aula 2 horas-aula	06/09/2023 (19:00) 08/09/2023 (19:00)	-	-
7ª	Unidade 4	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	13/09/2023 (19:00) 15/09/2023 (19:00)	Estudo de programação de IPC remoto (Ling. C p/ Linux)	06 horas-aula
8ª	Unidade 4 Unidade 5	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	20/09/2023 (19:00) 22/09/2023 (19:00)	-	-
9ª	Unidade 5	Aulas expositiva	2 horas-aula 2 horas-aula	27/09/2023 (19:00) 29/09/2023 (19:00)	-	-
10ª	Unidade 6	Aulas expositivas	2 horas-aula <i>feriado</i>	04/10/2023 (19:00) 06/10/2023 (19:00)	-	-
11ª	Unidade 6		2 horas-aula	11/10/2023 (19:00)	-	-

		Aulas expositivas	2 horas-aula	13/10/2023 (19:00)		
12ª	Avaliação II Unidade 7	Prova escrita Aula expositiva	2 horas-aula 2 horas-aula	18/10/2023 (19:00) 20/10/2023 (19:00)	-	-
13ª	Unidade 7	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	25/10/2023 (19:00) 27/10/2023 (19:00)	-	-
14ª	Unidade 8 Unidade 9	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	01/11/2023 (19:00) 03/11/2023 (19:00)	-	-
15ª	Unidade 9 Unidade 10	Aulas expositivas	2 horas-aula 2 horas-aula	08/11/2023 (19:00) 10/11/2023 (19:00)	-	-
16ª	sem aula	<i>feriado</i> <i>reposição de</i> <i>quinta-feira</i>	-	15/11/2023 (19:00) 17/11/2023 (19:00)	-	-
17ª	Unidade 10 Avaliação III	Aula expositiva Prova escrita	2 horas-aula 2 horas-aula	22/11/2023 (19:00) 24/11/2023 (19:00)	-	-
18ª	Avaliação IV	Prova de recuperação Vista	2 horas-aula 2 horas-aula	29/11/2023 (19:00) 01/12/2023 (19:00)	-	-
02/12/2023	TÉRMINO SEMESTRE LETIVO	-	-	-	-	-
Carga horária total (presencial + remota): 72 horas-aula				66 horas-aula		06 horas-aula

Obs: Abaixo os feriados e reposições do período, de acordo com o Calendário Acadêmico (2023/01):

- **Out/2023: 06** (sexta-feira, feriado).
- **Nov/2023: 17** (sexta-feira, reposição de quinta-feira; neste dia não haverá aula desta disciplina).

8. ATENDIMENTO E COMUNICAÇÃO COM OS DISCENTES

Remoto (Síncrono/Assíncrono): Por meio de videochamada e fórum de discussão na plataforma Teams, ao longo do semestre letivo.

Presencial: Por meio de agendamento por e-mail (rivalino@ufu.br), com 24h de antecedência, às quartas-feiras de 18:00 até 18:50. Local: Sala 1B129, Bloco 1B.

9. AVALIAÇÃO

A avaliação do aprendizado será realizada da seguinte forma:

- 1 Prova escrita (Ref. Unidades 1 até 3): **30 pontos.**
- 1 Prova escrita (Ref. Unidades 4 até 6): **35 pontos.**
- 1 Prova escrita (Ref. Unidades 7 até 10): **35 pontos.**
- 1 Prova escrita de recuperação (Ref. Unidades 1 até 10): **20 pontos.**

As quatro **provas escritas** serão realizadas de forma individual e sem consulta. Estas provas serão compostas de múltiplas questões, podendo as questões serem dissertativas e/ou objetivas, versando sobre os temas abordados em sala de aula nas unidades correspondentes a cada prova.

A **atividade avaliativa de recuperação (prova escrita)**, a qual terá valor de 20 pontos, não tem caráter substitutivo, ou seja, a pontuação obtida pelo discente na avaliação de recuperação será somada às notas obtidas nas demais atividades

avaliativas, cujo resultado será a nota final.

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES AVALIATIVAS

Nro	Data	Hora	Descrição	Pontos
1	08/09/2023	19:00	Prova escrita I (Conteúdo: Unidades 1 até 3). Realização individual e sem consulta.	30
2	18/10/2023	19:00	Prova escrita II (Conteúdo: Unidades 4 até 6). Realização individual e sem consulta.	35
3	24/11/2023	19:00	Prova escrita III (Conteúdo: Unidades 7 até 10). Realização individual e sem consulta.	35
4	29/11/2023	19:00	Prova escrita de recuperação (conteúdo: Unidades 1 até 10). Realização individual sem consulta. <u>Apenas para discentes com frequência mínima de 75% e que não obtiverem nota maior ou a igual a 60 pontos no somatório das demais atividades avaliativas.</u>	20

* O campo hora refere-se à hora inicial da atividade, tendo cada atividade uma duração total de 100 minutos.

10. INTEGRIDADE ACADÊMICA

No tocante as atividades avaliativas, não será tolerada violação de integridade acadêmica, o que será punida até o limite da autoridade do professor, incluindo mas não limitado à nota zero na nota final de todos os envolvidos. Em caso de discordância por parte dos discentes envolvidos, o professor reserva-se o direito de encaminhar a questão aos órgãos competentes da Universidade a fim de arbitram sobre a questão.

Exemplos (não exaustivos) de violações:

- Cola (escrita ou verbal).
- Plágio.
- Compartilhamento de soluções e código (ex. "dar uma olhada" no código de terceiros).
- Falsificação de dados e resultados.

Exemplos de não violações:

- Estudar (teoria) em grupo. A parte prática deve ser realizada de forma individual.
- Discussão de estratégias de implementação, excluindo compartilhamento de código.

Todas as atividades avaliativas da disciplina são de realização individual.

Em atividades avaliativas que envolverem programação, todo o código-fonte do(s) programa(s) resultante(s) deve(m) ser de autoria única do discente autor do trabalho. Não é permitida a utilização de código de terceiros, independente da sua forma de licenciamento (código aberto, livre, etc.).

11. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia on-line

O principal livro texto a ser adotado neste semestre será o de nr. 02 da Bibliografia Básica, a saber "**Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas**". Este livro também está disponível de forma digital no link abaixo (idioma Inglês).

Distributed Systems: Principles and Paradigms

<https://www.distributed-systems.net/index.php/books/ds2/distributed-systems-2nd-edition/>

Bibliografia Básica

1. KINDBERG, TIM, COULOURIS, GEORGE, DOLLIMORE, JEAN; **Sistemas Distribuídos - Conceitos e projeto**. Bookman, 2007.
2. TANENBAUM, ANDREW S., STEEN, MAARTEN VAN; **Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas**. Pearson, 2a ed., 2008.

3. TEL, Gerard. **Introduction to Distributed Algorithms**. 2a ed., Cambridge University Press, 2001.

Bibliografia Complementar

1. P. Jalote. **Fault Tolerance in Distributed Systems**. Prentice-Hall, 1994.
2. A. S. Tanenbaum. **Distributed Operating Systems**, Prentice-Hall, 2002.
3. S. Mullender. **Distributed Systems**, 2a ed., Addison-Wesley, 1993.
4. M. Herlihy et al. **The Art of Multiprocessor Programming**, Morgan Kaufmann, 2008.
5. N. Lynch. **Distributed Algorithms**, Morgan Kaufmann, 1997.

12. **DIREITOS AUTORAIS**

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, outros, está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Parágrafo Único: responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

13. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____