


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:	GBC074	Período/Série:	7	Turma:	C				
Carga Horária:				Natureza:					
Teórica:	60 (72 h a)	Prática:		Total:	60 (72h a)	Obrigatória	X	Optativa:	
Professor(A):	Paulo Rodolfo da Silva Leite Coelho				Ano/Semestre:	2021.2			

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

Permitir que os estudantes tenham contato com algoritmos clássicos, métodos e ferramentas necessárias ao desenvolvimento de aplicações distribuídas de larga escala, alto-desempenho e tolerantes a falhas, que tem se tornado cada vez mais necessárias, por exemplo, como infraestrutura para sistemas de big-data e inteligência artificial.

4. OBJETIVO

Ao final da disciplina o estudante será capaz de: identificar as principais propriedades e modelos de sistemas distribuídos; compreender os componentes essenciais para a construção de sistemas distribuídos; e entender os principais problemas e soluções inerentes aos sistemas distribuídos.

5. PROGRAMA

1. Introdução
 1. Definição de Sistemas Distribuídos
 1. Objetivos
 1. Tipos
 1. Estilos Arquiteturais
2. Fundamentos
 2. Modelos computacionais
 2. Redes de computadores
 2. Sockets;
 2. Threads; Virtualização; Clientes; Servidores;
 2. RPC;
 2. Comunicação Orientada a Mensagem;

2. Outros tipos de comunicação
3. Identificação
 3. Nomes, Identificadores e Endereços; Nomeação Simples;
 3. Nomeação Estruturada; Nomeação baseada em Atributos.
4. Sincronização
 4. Sincronização de Relógio; Relógio Lógico;
 4. Exclusão Mútua; Algoritmos de Eleição.
5. Consistência e Replicação
 5. Introdução; Modelo de Consistência Centrados em Dados; Modelo de Consistência Centrado no Cliente;
 5. Gerenciamento de Réplicas; Protocolos de Consistência.
6. Tolerância a Falhas
 6. Introdução; Resiliência de Processo; Comunicação Confiável; Consenso; Recuperação.
7. Tópicos Avançados
 7. Tecnologias atuais para construção de sistemas distribuídos
 1. Blockchains
 2. Merkle trees
 3. Bloom filters
 7. Estudos de caso

6. METODOLOGIA

A disciplina será desenvolvida por meio de aulas expositivas, estudos dirigidos e desenvolvimento de pequenos projetos que exemplificam os desafios da construção de um sistema distribuído de larga escala e que se somam para a construção de um artefato de software de tamanho significativo, fixando o conteúdo das aulas e estudo dirigido.

A carga horária do curso será dividida da seguinte forma, e conforme discriminado na tabela a seguinte.

- 60ha: aulas expositivas de conteúdo teórico, síncronas, ocorrendo às segundas-feiras 8:50 às 10:40 e quartas-feiras 10:40 às 12:20.
- 12ha: assíncronas, estudos dirigidos, exercícios, desenvolvimento dos projetos e seminários sobre tecnologias atuais.

Os alunos serão avaliados pelos projetos desenvolvidos, por questionários e apresentação de seminários sobre temas relevantes à computação distribuída atual.

TÉCNICAS DE ENSINO E FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS

Todas as interações **não** presenciais serão transmitidas e gravadas por meio da plataforma MS Teams. O material do curso, na forma de slides, artigos científicos, capítulos selecionados de livros e vídeos, será disponibilizado em página informada no primeiro dia de aula e na plataforma MS Teams.

Informes serão feitos em sala de aula e pela plataforma MS Teams.

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES

Descrição das Atividades					
Semana	Conteúdo	Atividade Síncrona	Carga Horária	Atividade Assíncrona	Carga Horária
29/11/2021	Início do Semestre Letivo	-	-	-	-
1ª	Apresentação da disciplina; Descrição do projeto; Definição; Objetivos, Tipos, Estilos arquiteturais	02 e 04/05	4ha	- Questionário	0,5ha

Descrição das Atividades					
2ª	Modelos computacionais Redes de computadores Sockets	09 e 11/05	4ha	- Questionário	0,5ha
3ª	Processos, threads, virtualização; Clientes e servidores.	16 e 18/05	4ha	- Questionário	1ha
4ª	Sockets e Processos	23 e 25/05	4ha	- Estudo dirigido - Questionário	1ha
5ª	RPC	30/05 e 01/06	4ha	- Estudo dirigido - Questionário	1ha
6ª	Comunicação orientada a Mensagens; protocolos epidêmicos; Entrega do primeiro trabalho;	06 e 08/06	4ha	- Estudo dirigido - Questionário - Submissão do primeiro trabalho	1ha
7ª	Exclusão mútua; Eleição de líderes;	15/06	2ha	- Questionário	1ha
8ª	Sincronização	20 e 22/06	4ha	- Questionário	1ha
9ª	Tempo Lógico e Físico	27 e 29/06	4ha	- Questionário	1ha
10ª	Consistência e replicação; Entrega do segundo trabalho	04 e 06/07	4ha	- Questionário	1ha
11ª	Tolerância a falhas	11 e 13/07	4ha	- Questionário	1ha
12ª	Consenso e comunicação confiável	18 e 20/07	4ha	- Questionário	1ha
13ª	Sistemas de arquivos distribuídos	25 e 27/07	4ha	- Questionário	0,5ha
14ª	Blockchains; Merkle trees, Rabin fingerprinting, Rolling hashes	01 e 03/08	4ha	- Questionário	0,5ha
15ª	Seminários; Entrega do terceiro trabalho	08 e 10/08	4ha	-	
16ª	Atividade de recuperação	17/08	2ha	-	
17/08/2022	Término do Semestre	-	60ha	-	12ha

7. ATENDIMENTO E COMUNICAÇÃO COM OS DISCENTES

A comunicação com a turma será por meio de plataforma MS Teams, via chat, para atendimento assíncrono bem como por vídeo chamada para atendimento síncrono.

O atendimento síncrono ocorrerá às **quartas-feiras, das 8:50 às 10:30, mediante prévio agendamento.**

8. AVALIAÇÃO

A assiduidade das atividades síncronas será avaliada com chamada durante a aula presencial.

A assiduidade das atividades assíncronas será avaliada com as entregas das atividades dentro dos prazos estipulados.

CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES AVALIATIVAS

Nro	Data	Hora	Descrição	Pontos

Nro	Data	Hora	Descrição	Pontos
1	Potencialmente todas as semanas		Questionários. Serão disponibilizados na plataforma teams, com prazo de envio das respostas de 1 semana.	10
2	08/06	Até 23:59	Primeiro Trabalho. O trabalho será desenvolvido individualmente através da implementação de códigos em Java ou Python, de acordo com as especificações que serão apresentadas em sala e disponibilizadas no Teams. A entrega será feita como uma tarefa no Teams e deve incluir apontador para o código no github e link para video no Streams, com demonstração do projeto. Pode ser necessário agendar horário para arguição oral.	20
3	06/07	Até as 23:59	Segundo Trabalho. O trabalho será desenvolvido em grupos de até 4 alunos e consistirá em adições ao primeiro projeto (o grupo escolherá um dos projetos dos membros do grupo como base) a ser estendido de acordo com especificações dadas. A entrega será feita como uma tarefa no Teams e deve incluir apontador para o código no github e link para video no Streams, com demonstração do projeto. Poderá ser feita arguição oral de um dos membro do grupo, selecionado pelo professor. A nota final é a mesma para todos os membros.	30
4	10/08	Até as 23:59	Terceiro Trabalho. O trabalho será desenvolvido em grupos de até 4 alunos e consistirá em adições ao segundo projeto, a ser estendido de acordo com especificações dadas. A entrega será feita como uma tarefa no Teams e deve incluir apontador para o código no github e link para video no Streams, com demonstração do projeto. Poderá ser feita arguição oral de um dos membro do grupo, selecionado pelo professor. A nota final é a mesma para todos os membros.	30
5	08 e 10/08		Seminários. A ser desenvolvido em grupos de 4 alunos sobre tema especificado pelo professor, o seminário deverá ser enviado como video na plataforma Streams até a data especificada como envio e assistido e avaliado até a data especificada como avaliações, por meio de uma tarefa no Teams.	10
				100

ATIVIDADE DE RECUPERAÇÃO

O aluno que não atingir os 60 pontos nos trabalhos, questionários e seminários (TQS) e tiver ao menos 75% de frequência terá direito a uma prova (E) no valor de 100 pontos abrangendo todo o conteúdo do semestre.

A nota final (NF) será a média entre as notas obtidas em TQS e a nota obtida em E.

9. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia on-line

TANENBAUM, A. S., van STEEN, M. Distributed Systems: Principles and Paradigms, 3rd Edition, Prentice Hall, 2017. Disponível em: <https://www.distributed-systems.net/index.php/books/ds3/ds3-ebook/>

CAMARGOS, Lásaro. Notas em Sistemas Distribuídos. Disponível em: https://lasarojc.github.io/ds_notes/

KREPS, Jay . [The Log: What every software engineer should know about real-time data's unifying abstraction](https://engineering.linkedin.com/distributed-systems/log-what-every-software-engineer-should-know-about-real-time-datas-unifying). Disponível em: <https://engineering.linkedin.com/distributed-systems/log-what-every-software-engineer-should-know-about-real-time-datas-unifying>

FRIES, Peter ; GUILLEMIN, Patrick ; SUNDMAEKER, Harald. Vision and challenges for realising the Internet of things. 2010. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ed079554-72c3-4b4e-98f3-34d2780c28fc#>

Matt Welsh, David Culler, and Eric Brewer. SEDA: An Architecture for Well-Conditioned, Scalable Internet Services. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/502059.502057>

Brian “Beej Jorgensen” Hall. Beej's Guide to Network Programming - Using Internet Sockets. 2020. Disponível em: <https://beej.us/guide/bgnet/>

SUGATHADASA, Keet Malin. Distributed System Architectures and Architectural Styles. 2017. Disponível em: <https://keetmalin.wixsite.com/keetmalin/post/2017/09/27/distributed-system-architectures-and-architectural-styles>

Introduction to gRPC. 2021. <https://grpc.io/docs/what-is-grpc/introduction/>

LISKOV, Barbara. Practical uses of synchronized clocks in distributed systems. 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02242709>

LAMPORT, Leslie. [Time, Clocks and the Ordering of Events in a Distributed System. July 5, 1978](https://lamport.azurewebsites.net/pubs/time-clocks.pdf). Disponível em: <https://lamport.azurewebsites.net/pubs/time-clocks.pdf>

E. A. Akkoyunlu; K Ekanadham; R V Huber. Some constraints and trade-offs in the design of network communications. SOSP'75. Disponível em: <https://doi.org/10.1145%2F800213.806523>

Bibliografia Básica

DOLLIMORE, J., KINDBERG, T., COULOURIS, G. Distributed Systems: Concepts and Design, 4th Edition, Addison Wesley, 2005.

TANENBAUM, A. S., van STEEN, M. Distributed Systems: Principles and Paradigms, 2nd Edition, Prentice Hall, 2006.

Bibliografia Complementar

MULLENDER, S. [Distributed Systems](#), 2nd Edition, Addison-Wesley, 1993.

JALOTE, P. [Fault Tolerant in Distributed Systems](#), Prentice-Hall, 1994.

TANENBAUM, A. S. [Distributed Operating Systems](#), Prentice-Hall, 1994.

10. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., 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.

11. **APROVAÇÃO**

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

Coordenação do Curso de Graduação em Ciência da Computação

Referência: Processo nº 23117.022857/2022-92

SEI nº 3507093