

|   |  |               |
|---|--|---------------|
| <b>Dados de identificação</b>   |  |               |
| <i>Disciplina</i>   | <b>Sistemas Operacionais II N</b>  |               |
| <i>Oferecida para</i>   | Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia da Computação  |               |
| <i>Período Letivo</i>   | 2020/2   |               |
| <i>Professor Responsável</i>  | Alberto Egon Schaeffer Filho   |               |
| <i>Sigla</i>  | <b>INF01151</b>  |               |
| <i>Carga horária (horas)</i>  | 60 horas   |               |
| <i>CH Autônoma (horas)</i>  | 10 horas   |               |
| <i>CH Coletiva (horas)</i>  | 50 horas   |               |
| <i>CH Individual (horas)</i>  | 0 horas  |               |
| <b>Súmula</b>   |  |               |
| Princípios e prática de programação concorrente: variáveis compartilhadas, proteção e dead-lock, troca de mensagens, algoritmos distribuídos. Sistemas distribuídos: servidores de arquivos, de nomes, de autorização e de tipos; heterogeneidade; gerência de processadores e escalonamento. |  |               |
| <b>Objetivos</b>  |  |               |
| A disciplina possui dois objetivos. Primeiro, proporcionar ao participante o conhecimento dos principais conceitos de programação concorrente e de sua aplicação. O segundo objetivo é uma introdução a sistemas operacionais distribuídos e de redes.  |  |               |
| <b>Conteúdo Programático</b>  |  |               |
| <b>Título</b>   | <b>Conteúdo</b>  | <b>Semana</b> |
| Introdução  | Introdução à disciplina: programação concorrente e a sistemas distribuídos. Histórico da programação concorrente. Sistema de avaliação e datas. Revisão sobre escalonamento e processos. Introdução à programação concorrente: Revisão processos/threads. Conceitos básicos. Aspectos da programação concorrente: sincronização & comunicação. Expressão da concorrência.                      | 1             |
| Exclusão mútua  | Exclusão mútua: estados de um programa concorrente (históricos). Modelo de processador. Propriedade "at-most-once". Condição de corrida e seção crítica. Produtor/consumidor. Exclusão mútua (implementação): Soluções em software (algoritmos) e soluções em hardware (instruções).   | 2             |
| Primitivas de sincronização   | Semáforos: Implementação de semáforos. Usos: exclusão mútua com semáforos, alocação de recursos, sincronização com semáforos. Monitores: Princípio de funcionamento. Primitivas wait e signal, e estratégias de sinalização. Aspectos práticos: primitivas para criação e término de processos/threads; primitivas para criação, uso e término de mutex/semáforos/monitores.                   | 3 a 4         |
| Comunicação inter-processos   | Introdução: memória compartilhada e troca de mensagens. Mecanismos básicos: Sinais. Pipes. Fila de mensagens. Memória compartilhada UNIX. Características desejáveis. Modelo de comunicação. Primitivas send e receive. Nomeação direta e indireta. Comunicação síncrona e assíncrona.   | 5             |
| Primitivas de comunicação   | API sockets: introdução, características básica, envio de dados TCP e UDP. API clientes e servidores UDP. API clientes e servidores TCP. Comunicação confiável entre processos: conceitos gerais. Semânticas: exatamente uma vez, pelo menos uma vez e ao menos uma vez. Primitivas de chamada remota: Remote Procedure Call (RPC), Web sockets, Java Web Services. Atividades de programação. | 6 a 9         |
| Sincronização de relógios   | Sincronização de relógios físicos: relógio, drift, problema de sincronização, sincronização externa e interna, algoritmos de sincronização. Sincronização de relógios lógicos (Lamport e Vetoriais) e algoritmos de eleição.   | 10            |
| Comunicação em grupo  | Modelo de multicast, gerenciamento de grupo, multicast confiável. Ordenação de entrega: FIFO, consistente e causal. Algoritmos para ordenação de mensagens.  | 11            |
| Exclusão mútua e deadlock em sistemas distribuídos  | Exclusão mútua (distribuída): introdução, critérios de avaliação, algoritmos. Deadlock em sistemas distribuídos: introdução, condições necessárias. modelagem. Estratégias para tratamento: evitação, prevenção, detecção e recuperação.   | 11 a 12       |
| Transações e replicação   | Transações: introdução: conceitos básicos, propriedades ACID, vantagens sobre exclusão mútua. Fases de uma transação, estratégias para controle da concorrência: locks, controle otimista, timestamp. Replicação: introdução. Modelo de replicação genérico. Replicação passiva e replicação ativa.  | 13            |
| Tópicos avançados em sistemas distribuídos  | Segurança: introdução. Propriedades relacionadas à segurança. Criptografia: simétrica e assimétrica. Principais usos de criptografia. Protocolos de autenticação. Virtualização: Conceito de virtualização. Compatibilidade entre interfaces. Virtualização de interfaces. Tipos de máquinas virtuais. Suporte de hardware. Técnicas de virtualização. Atividades de programação.              | 14 a 15       |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Metodologia</b><br/><i>Estratégias didáticas em atividades remotas</i></p> | <p>A disciplina será apresentada na forma de aulas teórico-práticas e pela execução de trabalhos e exercícios extraclasse empregando, majoritariamente, atividades assíncronas. A parte teórica será realizada através da apresentação de conceitos via videoaulas (formato assíncrono) e por leituras e exercícios recomendados. Os conceitos abordados na parte teórica serão complementados e reforçados por atividades e exercícios práticos, também em modo assíncrono. Tarefas de programação serão realizadas em linguagens de programação com compiladores e ferramentas disponíveis em código livre, código aberto, ou freeware.</p> <p>Todas as atividades serão propostas, entregues e avaliadas usando o Moodle da disciplina. Em caso de dúvidas, os alunos poderão contar com atendimento do professor, em momentos síncronos conforme cronograma a ser divulgado no Moodle no decorrer do semestre. Esses encontros irão ocorrer no horário regular da disciplina, a fim de evitar conflitos com outras atividades dos discentes. Encontros síncronos serão gravados e disponibilizados aos alunos.</p>   |
| <p><i>Estratégias didáticas em atividades presenciais</i></p>                    | <p>Não serão realizadas atividades presenciais.</p>  |
| <p><i>Recursos disponibilizados</i></p>  | <p>As atividades previstas, assim como as instruções para sua realização, serão disponibilizadas no Moodle do Instituto de Informática em área associada à disciplina. Eventuais recursos adicionais como ferramentas de desenvolvimento, necessários à realização das atividades práticas, serão indicados no próprio Moodle através de links para download. Todos os softwares empregados serão livres de licenças comerciais (código aberto, código livre ou freeware).</p> <p>Também serão disponibilizados no Moodle, links para livros e artigos disponíveis via acesso online, e sem custos para os alunos, indicados para leitura e estudo, visando auxiliar na realização das atividades propostas.</p>   |
| <p><i>Recursos computacionais</i></p>  | <p>Para acompanhar as atividades previstas neste plano de ensino será necessário acesso regular à Internet. É necessário ainda um navegador web (browser) e de software que permita a leitura de arquivos PDF, assim como, softwares para a elaboração de documentos texto e planilhas eletrônicas. As atividades instrucionais assíncronas e síncronas (sessão de dúvidas) serão gravadas através de ferramentas de videoconferências e disponibilizadas no Moodle do Instituto de Informática, e podem ser acompanhadas através de tablet, smartphone ou computador. Para atividades síncronas não é necessário o uso de câmeras. O endereço da sala virtual empregada para as eventuais sessões síncronas será fornecido no Moodle da disciplina. Para a realização das atividades práticas será necessário um computador pessoal com sistema operacional Linux (nativo ou em uma máquina virtual).</p>   |
| <p><i>Informações sobre Direitos Autorais e de Imagem:</i></p>                   | <p>Todos os materiais disponibilizados são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob as penas legais.</p> <p>Todos os materiais de terceiros que venham a ser utilizados devem ser referenciados, indicando a autoria, sob pena de plágio.</p> <p>A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o aluno de realizar as atividades originalmente propostas ou alternativas;</p> <p>Todas as gravações de atividades síncronas devem ser previamente informadas por parte dos professores.</p> <p>Somente poderão ser gravadas pelos alunos as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos professores e colegas, sob as penas legais.</p> <p>É proibido disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do professor, sem autorização específica para a finalidade pretendida.</p> <p>Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licença de uso e distribuição específica, sendo vedada a distribuição do material cuja a licença não permita ou sem a autorização prévia dos professores para o material de sua autoria.</p> |
| <p><b>Carga Horária</b><br/><i>Teórica</i><br/><i>Prática</i></p>                | <p>50 horas<br/>10 horas</p>   |
| <p><b>Experiências de Aprendizagem</b></p>                                       | <p>Os discentes serão estimulados a realizar as seguintes atividades de aprendizagem:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Visualização de videoaulas (modo assíncrono) seguido de leituras recomendadas que complementem e reforcem os conceitos apresentados nas videoaulas;</li> <li>2) Implementação de trabalhos práticos de programação;</li> <li>3) Implementação de atividades de programação guiada por roteiros experimentais;</li> <li>4) Execução de listas de exercícios de fixação de conteúdo recomendadas;</li> <li>5) Realização de atividades teóricas assíncronas na forma de listas de exercícios, problemas propostos e resenhas referentes aos conteúdos desenvolvidos durante as várias etapas do semestre.</li> </ol>   |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Critérios de Avaliação</b></p>              | <p>A avaliação será realizada na forma de (i) exercícios teóricos e (ii) trabalhos práticos.</p> <p>Em relação a exercícios teóricos, esses serão realizados através de 4 atividades teóricas (AT) assíncronas na forma de listas de exercícios, problemas propostos e resenhas referentes aos conteúdos desenvolvidos durante as várias etapas do semestre.</p> <p>Em relação a trabalhos práticos, esses consistirão na execução de 2 atividades assíncronas de programação guiadas (PG1 e PG2) por roteiros experimentais e de um trabalho de programação dividido em duas partes (TP1 e TP2). As apresentações do trabalho de programação acontecerão em dois seminários síncronos online.</p> <p>A média final (M) será calculada da seguinte forma:<br/> <math display="block">M = 0.5 * (AT1 + AT2 + AT3 + AT4)/4 + 0.4 * (TP1 + TP2)/2 + 0.1 * (PG1 + PG2)/2</math></p> <p>A conversão da média numérica para conceito será feita da seguinte maneira:<br/> M &gt;= 9.0 : Conceito A<br/> 9.0 &gt; M &gt;= 7.5 : Conceito B<br/> 7.5 &gt; M &gt;= 6.0 : Conceito C<br/> M &lt; 6.0 : ver Atividades de Recuperação</p> <p>Será considerado aprovado o aluno que obtiver média final (MF) maior ou igual a 6.0.</p> <p>De acordo com a Resolução do CEPE sobre o ERE, durante o período em que perdurar o ERE, fica inaplicável a atribuição de conceito FF, prevista no Parágrafo 2º, do Artigo 44, da Resolução nº 11/2013 do CEPE.</p> <p>Para os estudantes matriculados até o final do período e que deixaram de participar da Atividade de Ensino, deverá ser atribuído o registro NI (Não Informado) no campo de conceito do sistema acadêmico. Para os casos previstos no Parágrafo 1º, a justificativa do registro NI deverá conter a referência ao período de excepcionalidade.</p> <p>Os casos de não informação de conceito durante o ERE, deverão ser resolvidos até o fim do segundo período letivo, após o fim da situação emergencial de saúde.</p> |
| <p><b>Atividades de Recuperação Previstas</b></p> | <p>Os discentes que não alcançarem média final para aprovação (M &gt;= 6.0) poderão realizar uma atividade de recuperação teórica (RT) e/ou uma atividade de recuperação prática (RP), sobre qualquer dos conteúdos apresentados na disciplina. Essas atividades de recuperação serão realizadas de forma remota e assíncrona, nos mesmos moldes das atividades avaliativas executadas no decorrer do semestre (exercícios teóricos e/ou trabalhos práticos previstos nos Critérios de Avaliação).</p> <p>A nota da atividade de recuperação teórica (RT) poderá substituir os 50% da nota M que correspondem aos exercícios teóricos. A nota da atividade de recuperação prática (RP) poderá substituir os 50% da nota M que correspondem aos trabalhos práticos. Assim as duas recuperações em conjunto podem substituir 100% da nota M. A fórmula para o cálculo da nota após a realização da recuperação é dada por:</p> $M = 0.5 * \text{MAX}((AT1 + AT2 + AT3 + AT4)/4, RT) + \text{MAX}(0.4 * (TP1 + TP2)/2 + 0.1 * (PG1 + PG2)/2, 0.5 * RP)$   |
| <p><b>Bibliografia</b></p>                        | <p>Com alterações</p> <p><b>Básica Essencial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ANDREWS, G. R., Foundations of multithreaded, parallel, and distributed programming. Addison-Wesley, 2000. ISBN 0201357526.</li> <li>- COULOURIS, G.; DOLLIMORE, J.; KINDBERG, T.; BLAIR, G., Sistemas distribuídos: conceitos e projeto, 2013, ISBN: 978-85-826-0054-2 (disponível no sistema Sabi+: <a href="https://ufrgs.vstbridge.com/#/book-details/9788582600542">https://ufrgs.vstbridge.com/#/book-details/9788582600542</a>)</li> <li>- SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P.; GAGNE, G., Operating system concepts. John Wiley, 2009. ISBN 9780470128725.</li> </ul> <p><b>Básica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J.; CHOFFNES, D. R., Sistemas Operacionais. Pearson Prentice Hall, 2005. ISBN 8576050110.</li> <li>- TANENBAUM, A. S.; STEEN, M., Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9788576051428.</li> </ul> <p><b>Complementar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TANENBAUM, A. S., Distributed operating systems. Upper Saddle River: Prentice-Hall, c1995. ISBN 0132199084.</li> <li>- TOSCANI, S. S.; OLIVEIRA, R. S.; CARISSIMI, A. S., Sistemas operacionais e programação concorrente. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2003. ISBN 8524106824.</li> <li>- SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P.; GAGNE, G., Fundamentos de sistemas operacionais, 2015, ISBN: 978-85-216-3001-2 (disponível no sistema Sabi+: <a href="https://ufrgs.vstbridge.com/#/book-details/978-85-216-3001-2">https://ufrgs.vstbridge.com/#/book-details/978-85-216-3001-2</a>)</li> </ul>  |