

Processamento Paralelo e Distribuído / Período: 7

Professor: Filipe Costa Fernandes (Mestre)

CH: 80h

Ementa:

Introdução à programação Paralela e Distribuída; Alocação de recursos e deadlocks; Sincronização de processos; Algoritmo de Lamport; Algoritmo de Cristian; Métricas de desempenho na programação paralela; Lei de Amdahl; Programação paralela utilizando troca de mensagens e Biblioteca MPI.

Habilidades:

O discente ao estudar a disciplina o discente deverá aprender: os conceitos e plataformas de programação paralela e distribuída, como PVM, MPI, Linda, HPF e plataformas para Python; técnicas de alocação de recursos e prevenção/recuperação de deadlocks. Conceitos e algoritmos de sincronização de processos, incluindo sincronização de relógio, algoritmo de Lamport, multicast totalmente ordenado e relógios vetoriais. Métricas de desempenho na programação paralela, como speedup, redundância, eficiência e qualidade. Programação paralela utilizando troca de mensagens e as operações bloqueantes e não bloqueantes. Utilização da biblioteca MPI, incluindo conceitos, funcionamento, manipulação de comunicadores e exemplos práticos.

Metodologia:

As aulas a distância serão realizadas em vídeo aulas, material disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), atividades de apoio para exploração e enriquecimento do conteúdo trabalhado, fóruns de discussão, atividades de sistematização, avaliações e laboratórios práticos virtuais.

Recursos Didáticos:

Livro didático;
Vídeo aula;
Fóruns;
Estudos Dirigidos (Estudo de caso);
Experimentos em laboratório virtual;
Biblioteca virtual;
Atividades em campo.

Conteúdo Programático:

Introdução à programação Paralela e Distribuída: Plataformas de programação paralela e distribuída; PVM; MPI; Linda; HPF; Plataformas para Python; Processos e threads;

Alocação de recursos e deadlocks: Solicitação, Uso e Liberação; Técnicas para prevenção de deadlock; Técnicas para recuperação de deadlock.

Sincronização de processos: conceituação; Sincronização do relógio; Algoritmos com relógio lógico; Algoritmos com relógio físico; Algoritmos para sincronização; Algoritmo de Lamport; Multicast totalmente ordenado; Relógios vetoriais; Algoritmo de Berkeley; Algoritmo de Cristian; Sincronização em broadcast de referência.

Métricas de desempenho na programação paralela: introdução; Sistemática da medição de desempenho; Principais métricas de desempenho: Speedup, Redundância, Eficiência, Qualidade, Regras de verificação; Lei de Amdahl.

Programação paralela utilizando troca de mensagens: Programação paralela utilizando troca de mensagens; Troca de mensagens e comunicação entre processos; Operações de troca de mensagens: bloqueantes; Operações de troca de mensagens: não bloqueantes; Exemplos de programação paralela com troca de mensagens.

Biblioteca MPI: Conceitos; Funcionamento; Iniciando e encerrando a biblioteca MPI; Comunicadores; Obtendo informações; Exemplos.

Sistema de Avaliação:

A distribuição dos 100 pontos acontecerá da seguinte forma durante o período de oferta da disciplina:

Fórum de Discussão Avaliativo: 10%

Estudo Dirigido: 10%

Avaliação Parcial I : 15%

Avaliação Parcial II : 15%

Avaliação Final: 50%

Caso o aluno não alcance no mínimo 60% da pontuação distribuída, haverá a **Avaliação Suplementar** com as seguintes características:

Todo o conteúdo da disciplina. Valor: 100 pontos

Pré-requisito: Resultado Final ≥ 20 e < 60

Regra: $(\text{Resultado Final} + \text{Nota Prova Suplementar}) / 2$

Média final para Aprovação: ≥ 60 pontos

Bibliografia Principal:

COULOURIS, G. et al. Sistemas distribuídos: conceitos e projeto. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 1064 p.

JANSEN, T. C. Basic parallel programming with OpenMP: a guide to cutting your scientific calculations in smaller pieces. Lynchburg: TLC, 2017.

FERREIRA FILHO, V. J. M.; IGNÁCIO, A. A. V. MPI: uma ferramenta para programação paralela. Pesquisa Operacional, v. 22, n. 1, 2022.

Bibliografia Complementar:

CHANDRA, R. et al. Parallel programming in OpenMP. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2001.

GEIST, A. et al. PVM: Parallel virtual machine: a users' guide and tutorial for networked parallel computing. Cambridge: MIT, 1994.

GROPP, W.; THAKUR, R.; LUSK, E. Using MPI-2: advanced features of the message passing interface. Cambridge: MIT, 1999.

ELTS, E. Comparative analysis of PVM and MPI for the development of physical applications on parallel clusters. Saint Petersburg: Saint-Petersburg State University, 2004. Disponível em: <http://www.mayr.informatik.tu-muenchen.de/konferenzen/Jass04/courses/2/Papers/Comparison.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2022.

GRAMA, A. et al. Introduction to parallel computing. 2nd ed. Boston: Addison-Wesley, 2003.

Por ser verdade, firmo o presente documento.
Ipatinga/MG - 28 de Abril de 2025


Thyciane Alviera Gonçalves Freitas
Secretária Acadêmica