

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA / INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
117315 - Introdução à Programação Paralela - Programa 2013/2

OBJETIVO

A disciplina Introdução à Programação Paralela tem como metas principais dar ao aluno uma compreensão das arquiteturas básicas envolvidas no processamento paralelo de informações, introduzir algoritmos e paradigmas de computação paralela e familiarizar o aluno com projetos básicos de programação paralela.

METODOLOGIA

A estrutura de créditos da disciplina Introdução à Programação Paralela é 4-0-4, ou seja, quatro horas semanais de atividades em sala de aula, zero créditos de laboratório e quatro horas semanais recomendadas para estudo complementar extra-classe. O conteúdo da disciplina é abordado através de aulas expositivas, exercícios, programas e testes de avaliação.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

A menção será obtida por conversão ao sistema de menções da UnB do resultado da soma ponderada das notas dos programas e trabalhos realizados durante o semestre (75%) e frequência (25%), desde que o aluno tenha freqüentado pelo menos 75% do curso (caso contrário, a menção é automaticamente **SR**):

$$\text{NotaFinal} = 0.75 * \Sigma \text{Relatórios} / 10 + 0.25 * \text{Frequência}$$

$$\text{Relatórios} = 0,6 * \text{Conteúdo} + 0,3 * \text{Forma} + 0,1 * \text{Timing}$$

$$\text{Frequência} = 10 - (5/8) * \text{NúmeroFaltas} \mid \text{Frequência} < 5 \Rightarrow \text{SR}$$

$$\text{Timing} = 10 - \text{DiasPósDeadline}$$

$$\text{SS} = [10,0 \dots 9,0] ; \text{MS} = [8,9 \dots 7,0] ; \text{MM} = [6,9 \dots 5,0] ; \text{MI} = [4,9 \dots 3,0] ; \text{II} = [2,9 \dots 0,1] ; \\ \text{SR} = [\text{frequência} < 75\%]$$

PROGRAMA

1. Arquiteturas paralelas

- 1.1. Notações e convenções.
- 1.2. Granulosidade e partição.
- 1.3. Evolução das arquiteturas.
- 1.4. Escalabilidade.
- 1.5. Modelos de computadores paralelos.

2. Modelo PRAM e algoritmos

- 2.1. PRAM EREW, ERCW, CREW e CRCW.
- 2.2. Múltiplos acessos em EREW.
- 2.3. Análise de algoritmos paralelos.
- 2.4. Somas e somas parciais, multiplicação de matrizes, classificação, busca, inserção, árvore geradora mínima.

3. Troca de mensagens e algoritmos

- 3.1. Modelos de troca de mensagens.
- 3.2. Eleição de líder.
- 3.3. Eleição de líder em anéis síncronos.
- 3.4. Modelo assíncrono para eleição de líder .
- 3.5. Broadcast e converge-cast.
- 3.6. Tolerância a falhas.

4. Modelos físicos

- 4.1. SIMD, PVP, SMP, MPP, COW e DSM
- 4.2. Redes de interconexão.
- 4.3. *Clustering*.
- 4.4. Princípios de projeto escalonável.

5. *Clustering*

- 5.1. Conceituação.
- 5.2. Disponibilidade.
- 5.3. Imagem do sistema.
- 5.4. Gerenciamento de carga.

6. Desempenho

- 6.1. *Benchmarks*.
- 6.2. Desempenho e métricas.
- 6.3. Desempenho de máquinas paralelas.
- 6.4. Desempenho de programas paralelos.
- 6.5. Escalabilidade e *speedup*.

7. Programação paralela

- 7.1. Visão geral.
- 7.2. Processos, tarefas e *threads*.
- 7.3. Paralelismo.
- 7.4. Interação e comunicação.
- 7.5. Finalização.

8. Algoritmos de escalonamento

- 8.1. Modelo.
- 8.2. Escalonamento sem comunicação.
- 8.3. Modelo de comunicação.
- 8.4. Escalonamento com comunicação.
- 8.5. Algoritmos heurísticos.
- 8.6. Alocação de tarefas.
- 8.7. Ambientes heterogêneos.

9. Paradigmas e modelos de programação

- 9.1. Paradigmas e programabilidade.
- 9.2. Modelos de programação paralela.
- 9.3. Programação com memória compartilhada.

10. Programação por troca de mensagens

- 10.1. MPI.

CRONOGRAMA

Aula	Data		Assunto	Lab
1	20/08/13	T	Apresentação.	
2	22/08/13	Q	Programação Paralela com MPI.	Capítulo 03
3	27/08/13	T		
4	29/08/13	Q	Programação Paralela com MPI. Aplicação numérica.	Capítulo 04
5	03/09/13	T		
6	05/09/13	Q	Comunicação coletiva. Árvores. <i>Broadcast</i> . Redução. <i>Gather</i> . <i>Scatter</i>	Capítulo 05
7	10/09/13	T		
8	12/09/13	Q	Empacotamento de dados para comunicação. Tipos de dados MPI.	Capítulo 06
9	17/09/13	T		
10	19/09/13	Q	Comunicadores e Topologias.	Capítulo 07
11	24/09/13	T		
12	26/09/13	Q		
13	01/10/13	T	Entradas e saídas.	Capítulo 08
14	03/10/13	Q		
15	08/10/13	T	Depuração de código sequencial e paralelo.	Capítulo 09
16	10/10/13	Q		
17	15/10/13	T	Projeto e codificação de programas paralelos.	Capítulo 10
18	17/10/13	Q		
19	22/10/13	T		
20	24/10/13	Q		
21	29/10/13	T	Análise de desempenho. Custos de comunicação. Medidas de tempos.	Capítulo 11
22	31/10/13	Q		
23	12/11/13	T	Desempenho e Lei de Amdahl. Sobrecarga. Escalabilidade. Ferramentas de avaliação.	Capítulo 12
24	14/11/13	Q		
25	19/11/13	T	Comunicação ponto-a-ponto. Hipercubos. Anéis. Comunicação não bloqueante. Modos de comunicação.	Capítulo 13
26	21/11/13	Q		
27	26/11/13	T		
28	28/11/13	Q		
29	03/12/13	T	Algoritmos paralelos. Projeto de algoritmos paralelos. Ordenação. Busca.	Capítulo 14
30	05/12/13	Q		
31	10/12/13	T		
32	12/12/13	Q		

BIBLIOGRAFIA

Schmidt, B., Editor, (2011) *Bioinformatics. High Performance Parallel Computer Architectures*, CRC Press.

Rauber, T., Rünger, G., (2010) *Parallel Programming For Multicore and Cluster Systems*, Springer-Verlag.

Lastovetsky, A., Dongarra, J., (2009) *High-Performance Heterogeneous Computing*, John Wiley & Sons.

Quinn, M., (2008) *Parallel Programming in C with Mpi and Openmp*, McGraw-Hill.

Chapman, B., Jost, G., van der Pas, R., (2007) *Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming*, MIT Press.

Culler, D.E., Singh, J.P., Gupta, A., (1998) *Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach*. Morgan Kaufman Publishers.

Pacheco, P. S., (1997) *Parallel Programming with MPI*. Morgan Kaufmann.

Lynch, N. A., (1996) *Distributed Algorithms*. Morgan Kaufmann.

Formato dos relatórios

1. Título do capítulo
2. Objetivo do capítulo
3. Resumo do capítulo
4. Solução dos exercícios
5. Trabalho de programação
6. Conclusão
7. Referências consultadas

Material disponível (notas de aula, livros, etc.) em

<http://br.groups.yahoo.com/group/progparalela/>

Conta para envio dos relatórios

programa.paralelo@gmail.com

Brasília, 17/08/13