

Informações sobre a Disciplina

1 A disciplina

- Carga Horária: 60 horas
- Créditos: 4
- Página da disciplina: <http://www.dcc.ufmg.br/~loureiro/ad.html>
- Professor: Antonio Alfredo Ferreira Loureiro
Sala 4020, ICEx
Email: loureiro@dcc.ufmg.br
- Horário: terças e quintas de 7:30 às 9:10, sala 2015.

Nota: Veja o calendário da UFMG para trancamento de matrícula, etc.

2 Motivação da disciplina

Um algoritmo distribuído é definido por um conjunto de processos (ou máquinas) independentes conectados através de canais de comunicação que são usados para trocar mensagens entre si. Neste tipo de ambiente não existe memória compartilhada. Um algoritmo distribuído pode ser representado por um grafo onde os nós representam os processos e as arestas os canais de comunicação. Em geral, os eventos que podem ocorrer em um processo são o envio de uma mensagem, a recepção de uma mensagem ou um evento local não envolvendo uma mensagem, como por exemplo uma temporização.

Algoritmos distribuídos podem ser extremamente complexos, pelo menos nos seus detalhes, e podem ser difíceis de serem entendidos apesar da implementação ser pequena e simples. Isso se deve ao fato que podem existir vários processos executando o código em paralelo, com passos intercalados numa forma não-determinada o que implica num número proibitivo de execuções diferentes, mesmo considerando a mesma entrada de dados. Isto significa que é quase impossível entender tudo sobre as execuções de algoritmos distribuídos. Este fato pode ser contrastado com outros tipos de algoritmos paralelos, como algoritmos PRAM, onde é possível entender exatamente o estado da computação em cada momento no tempo. Por essa razão, ao invés de tentar entender todos os detalhes da execução de um algoritmo distribuído, tende-se a definir certas propriedades que devem ser sempre válidas durante a execução e entender e provar estas propriedades.

Algoritmos distribuídos estão presentes em diferentes áreas de Ciência da Computação. Os protocolos de comunicação usados na Internet, o acesso a bancos de dados e arquivos, transações eletrônicas são alguns dos exemplos de algoritmos distribuídos que existem na prática.

3 Objetivo da disciplina

O objetivo principal desta disciplina é apresentar uma visão geral da área de algoritmos distribuídos apresentando técnicas e algoritmos básicos da área, e apresentar exemplos de algoritmos distribuídos em algumas áreas como redes de computadores, redes ad hoc e redes de sensores sem fio.

4 Ementa

Como esta é uma disciplina introdutória à área de algoritmos distribuídos, diversos aspectos básicos de projeto de algoritmos distribuídos serão tratados como modelo computacional, algoritmos básicos, técnicas ou paradigmas comuns, algoritmos para eleição de líder, auto-estabilização, compartilhamento de recursos, detecção de propriedades estáveis e instáveis, além de algoritmos específicos em outras áreas.

5 Programa

O programa será baseado em livros da área, como os apresentados na página da disciplina, e em artigos selecionados na literatura e partes de outros livros. Basicamente iremos tratar dos seguintes tópicos: modelo computacional, algoritmos básicos, técnicas básicas, algoritmos para eleição de líder, auto-estabilização, compartilhamento de recursos, detecção de propriedades estáveis e instáveis, estruturas de dados distribuídas e algoritmos específicos em outras áreas.

6 Bibliografia

A lista abaixo está longe de ser exaustiva e serve apenas como “ponto de partida”.

- Livros (veja a página da disciplina para uma lista parcial).
- Conferências:
 - ACM Symposium on Principles of Distributed Computing
 - ACM/SIAM Symposium on Discrete Algorithms
 - IEEE Conference on Computer Communications
 - IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Processing
 - International Conference on Distributed Computing Systems
 - International Conference on Parallel and Distributed Information Systems
 - International Workshop on Distributed Algorithms
- Periódicos:
 - ACM Transactions on Computer Systems
 - Computer Networks
 - Distributed Computing
 - IEEE Transactions on Computers
 - IEEE Transactions on Mobile Computing
 - IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems
 - IEEE/ACM Transactions on Computer Networking
 - Journal of Parallel and Distributed Computing

7 Avaliação

A avaliação será baseada em exercícios, trabalho prático e seminário.

7.1 Trabalho Prático

O “tamanho” esperado do trabalho prático é proporcional ao número de alunos no grupo, que no máximo será dois. O objetivo do trabalho é experimentar (projetar, simular, avaliar) algoritmos distribuídos.

Cada aluno deve identificar um problema na área “wireless network coding” (codificação em rede sem fio). Cada problema só poderá ser apresentado e trabalhado por um único aluno/grupo e a escolha do problema irá ocorrer em ordem de chegada (FIFO). Essa definição irá ocorrer sempre em sala de aula, nos minutos iniciais de cada aula e até o dia 17/8/2010. Assim, sugere-se a cada aluno que comece a trabalhar imediatamente neste trabalho. A partir daí, será definido um calendário de acompanhamento do trabalho.

Não será suficiente projetar, implementar e avaliar uma solução de algoritmo distribuído já existente. Obrigatoriamente deve-se tentar uma nova solução. Espera-se que sejam apresentadas comparações com mais de uma solução. Por exemplo, uma já existente e sua proposta. A avaliação será feita através de simulação. (Veja na página da disciplina para uma lista de alguns simuladores existentes.)

Para cada problema deve-se apresentar:

1. Proposta: deve conter claramente a definição do problema na área de redes sem fio, a motivação para resolver esse problema, a complexidade computacional conhecida, referências bibliográficas.
2. Relatório final: deve conter os pontos anteriores elaborados para o problema a ser estudado, incluindo a solução proposta e sua avaliação. Esse relatório deve ser escrito no formato de artigo no padrão IEEE de conferência tendo até 10 páginas. Veja, por exemplo, o endereço <http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/IEEEtran/> para estilo no formato L^AT_EX.
3. Apresentação oral de cada problema trabalhado. Como mencionado acima, as apresentações serão feitas no final do semestre. O tempo de cada uma será definido ainda.

7.2 Seminário

Os temas dos seminários serão discutidos nas primeiras semanas do curso. A avaliação será feita considerando o estado-da-arte, conteúdo, apresentação, material e tempo.

7.3 Distribuição dos Pontos

Atividade	Pontos
Exercícios	20
Trabalho	
Proposta	5
Resultados	45
Apresentação	10
Seminário	20

8 Planejamento das aulas

As nossas aulas serão às terças e quintas indicadas no calendário pelo dia em negrito e, entre colchetes, o número da aula. De acordo com o calendário oficial da UFMG, em alguns dias letivos não haverá aulas devido a feriados (F) e recessos (R). Todos os outros dias entre 2/8/2010 e 7/12/2009, exceto domingos, são dias letivos (incluindo os sábados).

AGOSTO 2010						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
1	2	3 ^[1]	4	5 ^[2]	6	7
8	9	10 ^[3]	11	12 ^[4]	13	14
15 ^[F]	16	17 ^[5]	18	19 ^[6]	20	21
22	23	24 ^[7]	25	26 ^[8]	27	28
29	30	31 ^[9]				

SETEMBRO 2010						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
			1	2 ^[10]	3	4 ^[R]
5	6 ^[R]	7 ^[F]	8	9 ^[11]	10	11
12	13	14 ^[12]	15	16 ^[13]	17	18
19	20	21 ^[14]	22	23 ^[15]	24	25
26	27	28 ^[16]	29	30 ^[17]		

OUTUBRO 2010						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
					1	2
3	4	5 ^[18]	6	7 ^[19]	8	9
10	11 ^[R]	12 ^[F]	13	14 ^[20]	15	16
17	18	19 ^[21]	20	21 ^[22]	22	23
24	25	26 ^[23]	27	28 ^[24]	29	30 ^[R]
31						

NOVEMBRO 2010						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
	1 ^[R]	2 ^[F]	3	4 ^[25]	5	6
7	8	9 ^[26]	10	11 ^[27]	12	13
14	15 ^[F]	16 ^[28]	17	18 ^[29]	19	20
21	22	23 ^[30]	24	25 ^[31]	26	27
28	29	30 ^[32]				

DEZEMBRO 2010						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
			1	2 ^[33]	3	4
5	6	7 ^[34]				