

EMENTA
(INTRODUÇÃO À) TEORIA DA COMPUTAÇÃO
SEGUNDO SEMESTRE DE 2011
PROFS. MAURICIO AYALA-RINCÓN E FLÁVIO L. C. DE MOURA

1 Introdução

A disciplina “(Introdução à) Teoria da Computação” é pré-requisito para os estudantes da Pós-graduação interessados em aprofundar e pesquisar dentro da área de matemática e teoria da computação. Além de ser disciplina do Tronco Comum para os cursos de Mestrado e Doutorado em Informática, ela é preparatória para o Exame de Mestrado na área de Teoria da Computação no curso de Mestrado em Matemática. Noções básicas de computabilidade e decidibilidade, essenciais para realizar pesquisa em qualquer área da Ciência da Computação, são abordadas do ponto de vista da semântica e lógica da computação.

Semestre a semestre, segundo os interesses dos alunos da área, são oferecidas disciplinas relacionadas como p. ex. Introdução à Lógica Formal, Complexidade Computacional e Computabilidade, Tópicos em Formalismos e Fundamentos da Computação, Teoria de Reescrita avançada, Teoria de Prova e Teoria de Tipos, Teoria de Categorias e Computação, etc.

2 Pré-requisitos

São desejáveis noções de estruturas algébricas (estudadas em disciplinas de graduação de álgebra linear e abstrata) e lógica formal e computacional como também noções de programação e estruturas das linguagens de programação.

3 Objetivos

Em termos gerais, os alunos serão preparados para o estudo e aprofundamento em formalismos e lógica da computação do ponto de vista semântico da computabilidade; i.e., observando as linguagens computacionais (linguagens de programação, especificação e prova, sistemas de cálculo algébrico, etc) como modelos computacionais e examinando a sua expressividade. A disciplina será o preâmbulo para o desenvolvimento de pesquisa formal em qualquer área da computação na qual o requisito de desenvolvimento de modelos teóricos ou sistemas computacionais (software/hardware) robustos, certificados e verificados seja necessário.

Em termos específicos, serão abordados os fundamentos matemáticos de dois importantes paradigmas computacionais: o lógico e o funcional. Para o primeiro, será estudado em detalhe o princípio de resolução de Robinson; para o segundo, será introduzida a teoria da reescrita. Para ambos os paradigmas será analisada a sua expressividade computacional verificando representabilidade das funções recursivas parciais.

No aspecto prático, orientar-se-á o estudante no tratamento de problemas simples e na implementação das soluções com técnicas lógicas e funcionais.

4 Programa

I. Paradigma de Programação Lógica
— O Princípio de Resolução —
Referências principais: [Llo87, ARdM08].

1. 2^a, 15.08.11 Motivação.
2. 4^a, 17.08.11 Sintaxe e semântica das teorias de primeira ordem.
3. 2^a, 22.08.11 Semântica das teorias de primeira ordem.
4. 4^a, 24.08.11 Semântica das teorias de primeira ordem e resolução no cálculo proposicional.
5. 2^a, 29.08.11 Exercícios dedução e resolução.

6. 4^a, 31.08.11 Exercícios unificação.
7. 2^a, 05.09.11 Exercícios unificação.
4^a, 07.09.11
8. 2^a, 12.09.11 Substituição e unificação.
9. 4^a, 14.09.11 Algoritmo de unificação.
10. 2^a, 19.09.11 Teorema do ponto fixo.
11. 4^a, 21.09.11 Teorema do ponto fixo.
12. 2^a, 26.09.11 Semântica declarativa.
13. 4^a, 28.09.11 Correctude da SLD-resolução.
14. 2^a, 03.10.11 Completude da SLD-resolução.
15. 4^a, 05.10.11 Procedimentos baseados no princípio de resolução.
16. 2^a, 10.10.11 Regra de corte.
4^a, 12.10.11
17. 2^a, 17.10.11

Independência do Brasil
Entrega Lista do Capítulo 1.

Entrega Listas dos Capítulos 2,3 e 4.

Dia da raça, Nossa Sra. Aparecida
PRIMEIRA PROVA

II. Paradigma de Programação Funcional — A Teoria de Reescrita —

Referências principais: [BKdV03, Ohl02, KK02, BN98, ARdM08].

18. 4^a, 19.10.11 Propriedades básicas dos sistemas de reescrita.
19. 2^a, 24.10.11 Propriedades básicas dos sistemas de reescrita.
20. 4^a, 26.10.11 λ -calculus e reescrita de ordem superior.
21. 2^a, 31.10.11 Confluência e terminação dos sistemas de reescrita.
4^a, 02.11.11
22. 2^a, 07.11.11 Técnicas de prova da terminação. Ordem de caminhos recursivos.
23. 4^a, 09.11.11 Lema dos pares críticos de Knuth-Bendix-Huet.
24. 2^a, 14.11.11 Algoritmo *completador* de Knuth-Bendix.
25. 4^a, 16.11.11 Correção e compleção do algoritmo *completador* de Knuth-Bendix.
26. 2^a, 21.11.11 Correção e compleção do algoritmo *completador* de Knuth-Bendix.
27. 4^a, 23.11.11 Exemplos de completação de teorias.
28. 2^a, 28.11.11 Estreitamento e combinação dos paradigmas funcional e lógico.

Dia de finados

Entrega Listas dos Capítulos 6,7 e 8

29. 4^a, 30.11.11 Aula extra
30. 2^a, 05.12.11 Aula extra
31. 4^a, 07.12.11 Aula extra
32. 2^a, 12.12.11

SEGUNDA PROVA.

5 Critério de avaliação

Duas provas de peso 4.5 e listas de exercícios de peso 1.0. A média final do aluno será calculada pela média ponderada da nota das provas e da nota de exercícios. Para aprovação, o aluno terá que obter média tanto nas provas quanto total maior ou igual a 5.0 e frequência superior a 75%.

Referências

- [ARdM08] M. Ayala-Rincón and F.L.C de Moura. Fundamentos da Programação Lógica e Funcional — O princípio de resolução e a teoria de reescrita — . Notas de aula, oitava versão, Departamentos de Matemática e de Ciência da Computação, Universidade de Brasília, Maio 2008. Disponível na página <http://www.mat.unb.br/~ayala>. Em Português.
- [BKdV03] M. Bezem, J.W. Klop, and R. de Vrijer, editors. *Term Rewriting Systems by TeReSe*. Number 55 in Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science. Cambridge University Press, 2003.
- [BN98] F. Baader and T. Nipkow. *Term Rewriting and All That*. Cambridge University Press, 1998.
- [KK02] C. Kirchner and H. Kirchner. *Rewriting Solving Proving*. LORIA, INRIA & CNRS, 2002. Preliminar version www.loria.fr/~ckirchne.
- [Llo87] J. W. Lloyd. *Foundations of Logic Programming*. Symbolic Computation – Artificial Intelligence. Springer, second edition, 1987.
- [Ohl02] E. Ohlebusch. *Advanced Topics in Term Rewriting*. Springer-Verlag, 2002.