Pós-Graduação em Ciência da Computação — DCC/ICEx/UFMG
Demonstração de Teoremas — 1º semestre de 2010
Professor: Newton José Vieira
e-mail: nvieira@dcc.ufmg.br; sala 4023/ICEx
Plano de Curso

1 Ementa

Conceitos básicos de lógica matemática. Estratégias para demonstração de teoremas. Indução matemática. Recursividade.

2 Programa

1 Conceitos básicos de lógica proposicional e de predicados: sintaxe e semântica; satisfatibilidade e falseabilidade; tautologia e contradição; equivalência lógica; conseqüência lógica; consistência; dedução; refutação; correção e completude; a complexidade/decidibilidade do problema de dedução automática.

2 Conceitos básicos de teoria dos conjuntos à luz das noções de lógica: variáveis e conjuntos; operações; análise da forma lógica de afirmativas envolvendo conjuntos; conjuntos índice; operações envolvendo famílias de conjuntos.

3 Demonstrações: os conceitos de teorema, hipótese, lema e contraexemplo; estratégias de prova relativas a cada conectivo lógico: $\rightarrow$, $\leftrightarrow$, $\neg$, $\vee$, $\wedge$, $\forall$, $\exists$; prova por contradição; prova de unicidade; o processo de inferência: como usar o que se conhece, as hipóteses e o que vai sendo deduzido; prova por casos.

4 Aplicações: demonstrações envolvendo relações e as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade; relações de equivalência; relações de ordem parcial; demonstrações envolvendo os conceitos de funções injetoras, sobrejetoras e bijetoras.

5 Indução matemática: onde você aprende, à luz dos conhecimentos anteriores, o verdadeiro significado de uma demonstração por indução matemática; indução fraca; indução forte; recursividade; conjuntos enumeráveis; a relação entre indução matemática, definição recursiva e conjuntos enumeráveis.

3 Bibliografia

Assume-se, como prerequisito, que o aluno conhece rudimentos de conjuntos, no nível visto normalmente em uma disciplina de matemática discreta. Exemplos de livros que abordam conjuntos em tal nível:

1. Dean, N. *The Essence of Discrete Mathematics*, Prentice Hall, 1997.

2. Grimaldi, R.P. *Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction*, 5th ed., Addison-Wesley, 2003.

3. Rosen, K.H. *Discrete Mathematics and its Applications*, 6th ed., McGraw-Hill, 2006.

A parte de lógica matemática poderá ser acompanhada a partir de notas de aula a serem distribuídas durante o curso, notas estas que poderão ser complementadas pelo estudo em livros como:

1. Ben-Ari, M. *Mathematical Logic for Computer Science*, 2nd ed., Springer-Verlag, 2001.
2. Bonevac, D. *Deduction: Introdutory symbolic logic*, 2nd ed., Wiley-Blackwell, 2003.
3. Enderton, H.B. *A Mathematical Introduction to Logic*, 2nd ed., Academic Press, 2000.
4. Huth, M.R.A., Ryan, M.D. *Logic in Computer Science: Modelling and reasoning about systems*, 2nd ed., Cambridge University Press, 2004.
5. Smullyan, R.M. *First-Order Logic*, Dover, 1968.
6. Smullyan, R.M. *Logical Labyrinths*, A K Peters Ltd, 2009.
7. Tarski, A. *Introduction to Logic and to the Methodology of Deductive Sciences*, Dover, 1995.

O restante do curso será coberto utilizando-se como base o livro:

Velleman, D.J. *How To Prove It: A structured approach*, 2nd ed., Cambridge University Press, 2006.

Outros livros que poderão ser utilizados em um ou outro tópico:

1. Cupillari, A. *The Nuts and Bolts of Proofs*, 3rd ed., Academic Press, 2005.
2. Eccles, P.J. *An Introduction to Mathematical Reasoning: Numbers, sets and functions*, Cambridge University Press, 1997.
3. Pólya, G. *How to Solve It: A new aspect of mathematical method*, Princeton University Press, 1945.
4. Solow, D. *How to Read and Do Proofs*, 4th ed., John Wiley & Sons, 2005.

4 Avaliação

Após a primeira semana de aula, serão distribuídas listas de exercícios semanais. A avaliação será feita com base nesses exercícios, valendo 80%, e em um teste final, valendo 20%.

As listas de exercícios, assim como este Plano de Curso e outras informações, estarão disponiveis na página http://www.dcc.ufmg.br/˜nvieira, na entrada relativa à disciplina.