



Disciplina de Matemática Discreta

1º Ano
Ano Lectivo: 2004/2005

Regime: Semestral (2º)
Carga Horária: 2T+2P

Docente: Dr. João Manuel Patrício (Professor Adjunto).

Objectivos

Com esta disciplina pretende-se familiarizar os alunos com áreas da Matemática tais como a Lógica, Análise Combinatória e Teoria de Grafos, essenciais ao estudo de matérias específicas como a Verificação Formal, a Análise de Sistemas e os Problemas de Redes.

Programa

1. Noções Fundamentais de Teoria dos Conjuntos e Lógica.

- (a) Introdução à Teoria dos Conjuntos: Conjuntos finitos e conjuntos infinitos. Subconjunto de um conjunto e o conjunto vazio, conjunto das partes de um conjunto, produto cartesiano de conjuntos, intersecção e reunião de conjuntos, diagramas de Venn de subconjuntos, leis distributivas e leis de De Morgan.
- (b) Funções e relações: domínio e contradomínio de uma função, sobrejectividade, injectividade e bijectividade; função inversa; composição de funções; Relações; Relações de equivalência, conjuntos de equivalência e classes de equivalência; Relações de ordem parciais e totais; elementos maximais e minimais; elementos máximos e mínimos.
- (c) Provas por indução: Princípio da Indução Matemática (formas forte e fraca).
- (d) Definições recursivas: definição recursiva de conjuntos e definição recursiva de funções.
- (e) Breves noções de lógica proposicional.

2. Grafos e Digrafos.

- (a) Definições e propriedades fundamentais.
- (b) Matrizes de adjacência e de incidência.
- (c) Ligações em grafos e digrafos. Passeios, caminhos e circuitos em grafos e digrafos.
- (d) Alcançabilidade em grafos: grafos conexos e desconexos.
- (e) Alcançabilidade em digrafos: digrafos fortemente conexos, digrafos fracamente conexos e digrafos desconexos.
- (f) Caminhos e circuitos eulerianos.
- (g) Caminhos e ciclos hamiltonianos.
- (h) Aplicações: coloração de vértices e codificação recorrendo a diagramas de De Bruijn.
- (i) Árvores e suas aplicações: Árvores geradoras e árvores binárias; algoritmos de Kruskal e de Prim.
- (j) Problemas de Caminho mais curto: Algoritmos de Dijkstra e de Floyd-Marshall.

3. Análise Combinatória.

- (a) Arranjos e permutações: definições; permutações circulares; permutações generalizadas.
- (b) Combinações: definições; combinações generalizadas; aplicação ao binómio de Newton; partições em conjuntos finitos.
- (c) Arranjos e combinações com repetição.
- (d) O princípio das gaiolas de pombos.

Bibliografia Recomendada

- V. Balakrishnan, *Introductory Discrete Mathematics*, Prentice-Hall, 1991
- J. Heín, *Discrete Structures, Logic and Computability*, Jones & Parlett, 1995.
- J. Heín, *Discrete Mathematics*, Jones & Parlett, 1996.
- J. Heín, *Theory of Computation: an Introduction*, Jones & Parlett, 1996.
- K. Rosen, *Discrete Mathematics and its Applications*, Mc Graw-Hill, 1995.

Avaliação

- Uma frequência, que dá aprovação à disciplina se o aluno tiver nota igual ou superior a 10 valores.
- Exame de época normal;
- Exame de época de recurso.

Nota importante: Os alunos com nota igual ou superior a 17 valores deverão submeter-se a uma avaliação extraordinária, caso pretendam manter essa nota.

