



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO

PROGRAMA DE DISCIPLINA

Curso:	Bacharelado em Informática	Campus:	Sede
Departamento:	Departamento de Informática		
Centro:	Centro de Tecnologia		

COMPONENTE CURRICULAR

Nome: Modelagem e Otimização Algorítmica	Código: 5199	
Carga Horária: 102	Periodicidade: Semestral	Ano de Implantação: 2013

1. EMENTA

Programação matemática. Algoritmos heurísticos. Meta-heurísticas. Resolução computacional de problemas usando modelagem baseada em programação matemática e grafos.

2. OBJETIVOS

- Relacionar com o conteúdo das disciplinas de Algoritmos em Grafos e Projeto e Análise de Algoritmos no desenvolvimento de soluções computacionais.
- Capacitar o aluno a identificar os problemas que podem ser modelados por grafos e por programação matemática.
- Capacitar o aluno para a modelagem de problemas por programação matemática e grafos e a projetar algoritmos eficientes, empregando técnicas de programação matemática, tais como: formulação, programação linear, programação linear inteira, programação dinâmica, *Simplex* e *Branch-and-Bound*.
- Capacitar o aluno a identificar a necessidade de algoritmos heurísticos e projetar algoritmos eficientes com uso de heurísticas, dentre elas: gulosa, subida em encosta (*hill climbing*), A*, busca local; e meta-heurísticas, dentre elas: VNS, VND, GRASP, *Ant System*, *Simulated Annealing*, Busca Tabu, Algoritmos Genéticos.
- Conduzir ao desenvolvimento de programas de porte médio utilizando as técnicas estudadas.

3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução
 - 1.1. Apresentar casos reais usando programação matemática e algoritmos heurísticos
 - 1.1.1. Ilustrar casos de automação operacional por software
 - 1.2. Programação matemática e modelos baseados em grafos
 - 1.2.1. Ilustrar casos
2. Programação Matemática
 - 2.1. Modelagem de problemas (formulação)
 - 2.2. Resolução computacional de problemas de programação linear
 - 2.3. Algoritmo para resolução de programação linear (introdução ao método simplex)
 - 2.4. Formulação e resolução de problemas de programação linear inteira
 - 2.4.1. Introdução ao método *branch-and-bound*
 - 2.4.2. Problema de transporte

- 2.4.3. Problema de designação
- 2.4.4. Problema do caixeiro viajante
- 2.4.5. Problema da mochila
- 2.4.6. Problema de cobertura de conjuntos
- 2.4.7. Outros problemas
- 2.5. Apresentar ferramentas comerciais e software livre para programação matemática
- 3. Programação Dinâmica (projeto de algoritmos)
 - 3.1. Programação Dinâmica
 - 3.2. Elementos da programação multi-estágios
 - 3.3. Modelos recursivos
 - 3.4. O paradigma para projeto de algoritmo
 - 3.5. Complexidade computacional do paradigma de programação dinâmica
 - 3.6. Aplicações
- 4. Algoritmos Heurísticos
 - 4.1. Definição de algoritmo heurístico
 - 4.2. Representação computacional de soluções
 - 4.3. Vizinhanças, espaço de busca, ótimo global e ótimo local
 - 4.4. Classificação heurísticas
 - 4.5. Algoritmos heurísticos construtivos (algoritmo guloso)
 - 4.6. Algoritmos de busca local (*hill climbing*)
 - 4.7. Algoritmo A*
 - 4.8. Aplicações
- 5. Meta-heurística (projeto de algoritmos heurísticos)
 - 5.1. Introdução, definições e taxinomia
 - 5.2. Busca na Vizinhança Variável (VNS)
 - 5.2.1. Estrutura de vizinhança
 - 5.2.2. Estrutura de um algoritmo VNS e VND
 - 5.2.3. Aplicações
 - 5.3. GRASP: *Greedy Randomized Adaptive Search Procedures*
 - 5.3.1. Algoritmos *semi-greedy*
 - 5.3.2. Escolha de candidatos: *restricted candidate list* (RCL)
 - 5.3.3. Busca local a partir da solução *semi-greedy*
 - 5.3.4. Calibragem da RCL (método reativo e método bias)
 - 5.3.5. Aplicações
 - 5.4. *Simulated Annealing*
 - 5.4.1. Componentes principais
 - 5.4.2. Parâmetros do algoritmo: temperatura (inicial e final), taxa de resfriamento, etc
 - 5.4.3. Esquemas de arrefecimento e sua implicação no desempenho do algoritmo
 - 5.4.4. Aplicações
 - 5.5. Sistemas Fórmicos (ACO – *Ant Colony Optimization*)
 - 5.5.1. Analogia com o comportamento das formigas
 - 5.5.2. Analogia com o paradigma guloso
 - 5.5.3. Elementos de algoritmos baseados em ACO
 - 5.5.4. Aplicações
 - 5.6. Algoritmos Genéticos (AG) e Algoritmos Meméticos
 - 5.6.1. Elementos de algoritmos baseados em AG
 - 5.6.2. Representação das soluções (indivíduos)
 - 5.6.3. Operadores genéticos
 - 5.6.4. Aplicações
 - 5.7. Busca Tabu
 - 5.7.1. Conceito de intensificação e diversificação
 - 5.7.2. Elementos de algoritmos baseados em Busca Tabu

5.7.3. Aplicações

4. REFERÊNCIAS

4.1- Básicas (Disponibilizadas na Biblioteca ou aquisições recomendadas)

BIBLIOGRAFIA

1. Campelo, R. E.; Maculan, N. **Algoritmos e Heurísticas: Desenvolvimento e Avaliação de Performance**. Editora da UFF. 1994.
2. Goldbarg, M. C. e Luna, H. P. **Otimização Combinatória e Programação Linear: Modelos e Algoritmos**. Editora Campus. Rio de Janeiro, 2000.

4.2- Complementares

1. Diaz, A. *et al.* **Optimización Heurística y Redes Neuronales em Dirección de Operaciones e Ingeniería**. Editorial Paraninfo. Madrid, Espanha, 1996.
2. Taha, H.A., **Operations Research: An Introduction**, Macmillan Publishing Company, Ney York, 1992.
3. Corne, David; Dorigo, Marco; Glover, Fred . **New Ideas in Optimisation**. McGraw-Hill (Europe) ; 1999.
4. Viana, V. **Meta-Heurísticas e Programação Paralela em Otimização Combinatória**. UFC Edições, Fortaleza, CE, 1998
5. Osman, Ibrahim H.; Kelly; James P.. **Meta-Heuristics: Theory & Applications**. Kluwer Academic Publishers, 1996.
6. Bazaraa, M.S. & Jarvis, J.J., **Linear Programming and Network Flows**. John Wiley & Sons Inc., New York, 1977.

APROVAÇÃO DO DEPARTAMENTO

APROVAÇÃO DO CONSELHO ACADÊMICO