

Programa de Ensino

1) Identificação

Disciplina: INE5413 - Grafos
Carga horária: 72 horas-aula Teóricas: 44 Práticas: 28
Período: 1º semestre de 2023 até a presente data

2) Cursos

- Ciências da Computação (208)
- Engenharia, áreas Elétrica e Mecânica, habilitação Controle e Automação (220)
- Matemática, Habilitação Bacharelado (222)
- Sistemas de Informação (238)

3) Requisitos

- Ciências da Computação (208)
 - INE5403 - Fundamentos de Matemática Discreta para Computação
 - INE5408 - Estruturas de Dados
- Matemática, Habilitação Bacharelado (222)
 - INE5408 - Estruturas de Dados
 - MTM3510 - Introdução à Combinatória e Probabilidade
- Sistemas de Informação (238)
 - INE5601 - Fundamentos Matemáticos da Informática
 - INE5609 - Estruturas de Dados
 - INE5601 - Fundamentos Matemáticos da Informática
 - INE5609 - Estruturas de Dados

4) Ementa

Grafos e grafos orientados. Representação de problemas com grafos. Caminhos, ciclos e caminho de custo mínimo. Conexidade e alcançabilidade. Árvores e árvore de custo mínimo. Coloração e planaridade de grafos. Grafos hamiltonianos e eulerianos. Fluxo máximo em redes. Estabilidade e emparelhamento em grafos. Problemas de cobertura e de travessia. Representações computacionais e complexidade de algoritmos em grafos.

5) Objetivos

Geral: Apresentar a teoria de grafos enquanto ferramenta para construção de modelos para algumas classes de problemas e exercitar o seu uso enquanto estrutura de dados computacional

Específicos:

- Apresentar os conceitos inerentes à teoria dos grafos;
- Capacitar o estudante a modelar problemas e situações utilizando grafos;
- Habilitar o estudante a manipular grafos enquanto estrutura de dados;
- Habilitar o estudante a desenvolver algoritmos para manipulação de grafos;
- Habilitar o estudante a avaliar a complexidade de algoritmos sobre grafos.

6) Conteúdo Programático

- 6.1) CONCEITOS BÁSICOS [4 horas-aula]
 - História da teoria de grafos
 - Representação de problemas com grafos
 - Grafos, digrafos e multigrafos
 - Isomorfismo
 - Grafos regulares, completos e bipartidos
 - Grafos rotulados e valorados
- 6.2) REPRESENTAÇÕES COMPUTACIONAIS [4 horas-aula]
 - Matriz de adjacência
 - Matriz de incidência
 - Representações com Listas e Dicionários (mapeamento)
 - Classes para grafos numa linguagem de programação orientada a objetos
- 6.3) COMPLEXIDADE DE ALGORITMOS SOBRE GRAFOS [6 hora-aula]
- 6.4) CAMINHAMENTO [20 horas-aula]
 - Caminhos e ciclos
 - Percursos eulerianos e hamiltonianos
 - Caminho de custo mínimo
 - Problemas de travessia
- 6.5) CONEXIDADE [8 horas-aula]
 - Grafos conexos e desconexos
 - Componentes conexas e fortemente conexas
 - Pontes e vértices de corte
 - Base e Anti-base
 - Grafo reduzido
- 6.6) ÁRVORES [8 horas-aula]
 - Propriedades elementares de árvores
 - Arborescência
 - Árvore geradora
 - Árvore de custo mínimo
- 6.7) PLANARIDADE, COLORAÇÃO E ESTABILIDADE [8 horas-aula]
 - Critérios de planaridade de grafos
 - Coloração aproximada
 - Número cromático
 - Coloração de mapas
 - Estabilidade Interno (conjunto independente)
 - Estabilidade Externa (conjunto absorvente)
- 6.8) REDES [8 horas-aula]
 - Definição de Redes
 - Fluxo máximo em redes
 - Caminho crítico
- 6.9) EMPARELHAMENTO (Acoplamento) [6 horas-aula]
 - Acoplamento máximo
 - Acoplamento em grafos bipartidos
 - Acoplamento em grafos quaisquer

7) Bibliografia Básica

- DE SANTIAGO, R. Anotações para a Disciplina de Grafos, 2022, disponível em www.inf.ufsc.br/~r.santiago/downloads/INE5413.pdf
- CORMEN, Thomas H. et al. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. xvi, 926 p.
- NETTO, Paulo O. B. Teoria e Modelos de Grafos. 4ª Edição. Edgard blücher. São Paulo, 2006.
- JUNGnickel, D. Graphs, Networks and Algorithms, 3ª Edição, Berlin: Springer, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-72780-4>

- SKIENA, S. S. 1. The Algorithm Design Manual, Springer, 2a Edição, London: Springer, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-070-4>

8) Bibliografia Complementar

- KLEINBERG, Jon; TARDOS, Éva. Algorithm design. Boston: Pearson Addison Wesley, 2006.
- CRISTOFIDES, N. Graph Theory - an Algorithmic Approach. Academic Press, 1975.
- FURTADO, A. L. Teoria dos Grafos - Algoritmos. PUC/RJ-LTC, 1973.
- SZWARCFILER, Jaime. L. Grafos e Algoritmos Computacionais. Campus, 1984.
- WILSON, R. J. Introduction to Graph Theory. 1979.
- HARAY, F. Graph Theory. Addison-Wesley, 1969.
- GERSTING, Judith L. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação. LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1982.
- CAMPELLO, Ruy Eduardo e MACULAN, Nelson. Algoritmos e Heurísticas. Universidade Federal Fluminense, 1994.
- CHARTRAND, Gary. Graphs as Mathematical Models. Prindle, Weber & Schmidt. Boston, 1977.
- SCHEINERMAN, E. R. Matemática Discreta: Uma introdução - Tradução da 3ª ed. norte-americana. Cengage Learning Brasil, 2016.
- ZIVIANI, N. Projeto de Algoritmos: com implementações em JAVA e C++. Cengage Learning Brasil, 2012.