



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA

PROGRAMA DE ENSINO

1. Identificação

Disciplina: INE5413 - Grafos
Nível: Graduação
Carga Horária: 72 horas-aula (Teórica: 44; Prática: 28)
Vigência: De 2023-1 até a presente data

2. 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.

3. Cursos Relacionados

- CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO (208) - Currículo: 2007-1 (Obrigatória)
 - ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO (220) - Currículos: 1991-1 (Optativa); 2024-1 (Optativa)
 - MATEMÁTICA - Bacharelado (222) - Currículo: 2024-1 (Optativa)
 - SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (noturno) (238) - Currículos: 2000-1 (Optativa); 2011-1 (Optativa)
-

4. Objetivos

4.1 Objetivo 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

4.2 Objetivos Específicos:

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

5. Conteúdo Programático

- 1 CONCEITOS BÁSICOS [4 horas-aula]
 - 1.1 História da teoria de grafos
 - 1.2 Representação de problemas com grafos
 - 1.3 Grafos, digrafos e multigrafos
 - 1.4 Isomorfismo
 - 1.5 Grafos regulares, completos e bipartidos
 - 1.6 Grafos rotulados e valorados
- 2 REPRESENTAÇÕES COMPUTACIONAIS [4 horas-aula]
 - 2.1 Matriz de adjacência
 - 2.2 Matriz de incidência
 - 2.3 Representações com Listas e Dicionários (mapeamento)
 - 2.4 Classes para grafos numa linguagem de programação orientada a objetos
- 3 COMPLEXIDADE DE ALGORITMOS SOBRE GRAFOS [6 hora-aula]
- 4 CAMINHAMENTO [20 horas-aula]
 - 4.1 Caminhos e ciclos
 - 4.2 Percursos eulerianos e hamiltonianos
 - 4.3 Caminho de custo mínimo
 - 4.4 Problemas de travessia
- 5 CONEXIDADE [8 horas-aula]
 - 5.1 Grafos conexos e desconexos
 - 5.2 Componentes conexas e fortemente conexas
 - 5.3 Pontes e vértices de corte
 - 5.4 Base e Anti-base
 - 5.5 Grafo reduzido
- 6 ÁRVORES [8 horas-aula]
 - 6.1 Propriedades elementares de árvores
 - 6.2 Arborescência
 - 6.3 Árvore geradora
 - 6.4 Árvore de custo mínimo
- 7 PLANARIDADE, COLORAÇÃO E ESTABILIDADE [8 horas-aula]
 - 7.1 Critérios de planaridade de grafos
 - 7.2 Coloração aproximada
 - 7.3 Número cromático
 - 7.4 Coloração de mapas
 - 7.5 Estabilidade Interno (conjunto independente)
 - 7.6 Estabilidade Externa (conjunto absorvente)
- 8 REDES [8 horas-aula]
 - 8.1 Definição de Redes
 - 8.2 Fluxo máximo em redes
 - 8.3 Caminho crítico
- 9 EMPARELHAMENTO (Acoplamento) [6 horas-aula]
 - 9.1 Acoplamento máximo
 - 9.2 Acoplamento em grafos bipartidos
 - 9.3 Acoplamento em grafos quaisquer

6. Bibliografia Básica

- [1] DE SANTIAGO, R. Anotações para a Disciplina de Grafos, 2022, disponível em www.inf.ufsc.br/~r.santiago/downloads/INE5413.pdf
- [2] CORMEN, Thomas H. et al. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. xvi, 926 p.
- [3] NETTO, Paulo O. B. Teoria e Modelos de Grafos. 4º Edição. Edgard blücher. São Paulo, 2006.
- [4] JUNGnickel, D. Graphs, Networks and Algorithms, 3a Edição, Berlin: Springer, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-72780-4>
- [5] 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>

7. Bibliografia Complementar

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