

Grafos

Plano de Ensino 2025.2

Prof. Roberto Samarone Araújo
rsa@ufpa.br

Abril/2025

Plano de Ensino

Ementa

Conceitos preliminares. Representação computacional para grafos. Caminhamento. Conectividade. Árvores. Planaridade e Coloração. Fluxo em rede. Problemas típicos representáveis em grafos.

Plano de Ensino

Objetivos

- **Geral:** Dotar o aluno de conceitos e algoritmos que possibilitem a abstração de problemas diversos e a solução dos mesmos através de grafos.
- **Específicos:**
 - Conhecer os principais conceitos de grafos e suas representações computacionais;
 - Conhecer grafos dirigidos e não dirigidos e seus algoritmos;
 - Conhecer os mecanismos de busca em grafos;
 - Conhecer os conceitos de árvore, coloração, fluxo de redes e seus algoritmos.

Plano de Ensino

Conteúdo Programático

- Introdução
- Conceitos Básicos
 - Revisão de relações
 - Definição e notação de grafo, exemplos de aplicações
 - Tipos de grafos, vértices adjacentes, laços e arestas paralelas
 - Grafos simples, pseudo-grafo, multigrafos
 - Grafos reflexivo, vazio, nulo e trivial
 - Hipergrafo, grau dos vértices, número de arestas
 - Grafos regulares, completos e bipartidos
 - Subgrafos e Clique
 - Grafos rotulados e valorados
 - Grafos planares
 - Isomorfismo de grafos
 - Algumas Operações com Grafos
 - Iniciando uma API para Grafos

Plano de Ensino

Conteúdo Programático

- Conexidade
 - Grafo conexo, subgrafo maximal, componente conexa
 - Conexidade de vértices e arestas, conjuntos de desconexão e aresta desconectante
 - cortes e pontes, k-conexidade, vértices fortemente e fracamente conectados.
- Operações com Grafos

Plano de Ensino

Conteúdo Programático

- Representações Computacionais de Grafos
 - Matriz de Adjacência/Incidência
 - Listas de Adjacências
 - Classes/Bibliotecas para linguagens de programação
- Percursos em Grafos
 - Definição, percursos aberto e fechado, percurso simples, percurso elementar, Ciclos
 - Percurso abrangente, Comprimento de um percurso, Caminhos.
 - Percursos eulerianos e hamiltonianos
- Algoritmos de Busca
 - Busca em Profundidade (DFS)
 - Busca em Largura (BFS)

Plano de Ensino

Conteúdo Programático

- Percursos em Grafos
 - Caminhos mínimos com uma fonte – Alg. de Dijkstra
 - Caminhos mínimos com uma fonte – Alg. de Bellman-Ford
 - Caminhos mínimos – Alg. de Floyd-Warshall
- Componentes Conectados
 - Algoritmo para encontrar os componentes conectados

Plano de Ensino

Conteúdo Programático

- Grafos Dirigidos (Dígrafos)
 - Fechos transitivos
 - Algoritmo de Warshall
 - Dígrafos Acíclicos: Definição, fonte e sumidouro
 - Ordenação Topológica
 - Componentes Fortemente Conectados

Plano de Ensino

Conteúdo Programático

- Árvores
 - Conceitos básicos: definição, folhas e vértices interiores, floresta, árvore enraizada, nível e altura da árvore, árvores e os alg. DFS/BFS
 - Árvores geradoras Mínima - Subgrafo gerador, cortes, estrutura
 - Algoritmos de Prim e Kruskal

Plano de Ensino

Conteúdo Programático

- Coloração de Grafos
- Fluxo de Redes

Metodologia

As aulas serão expositivas seguidas de exercícios em sala de aula.

Plano de Ensino

Avaliação

Conforme o **Regimento Geral da UFPA:**

"Art. 179. Considerar-se-á aprovado o discente que, na disciplina ou atividade correspondente, obtiver o conceito REG, BOM ou EXC e pelo menos setenta e cinco por cento (75%) de frequência nas atividades programadas."

Plano de Ensino

Avaliações

Conforme o **Regulamento do Ensino de Graduação**
- **Res. n.3.633:**

"Art. 115. O discente que, por impedimento legal, doença atestada por serviço médico de saúde ou motivo de força maior, devidamente comprovado, faltar a um momento de verificação de aprendizagem, poderá realizá-la sob a forma de segunda chamada, desde que requeira por escrito à direção da subunidade acadêmica em até setenta e duas horas úteis após a realização da primeira chamada."

Plano de Ensino

Cronograma

A provas serão aplicadas nas aulas seguintes ao fim das unidades conforme a tabela.

Avaliação	Matéria
<i>P1</i>	Conceitos Básicos, Representações Computacionais de Grafos, Grafos não Dirigidos
<i>P2</i>	Grafos Dirigidos, Árvores
<i>P3</i>	Coloração e Fluxo de Redes

Plano de Ensino

Bibliografia Básica

- Goldbarg M.; Goldbarg E.; **Grafos: Conceitos, algoritmos e aplicações**, 1^a.ed. Campus, 2012;
- LEISERSON , Charles E.; STEIN, C.; RIVEST, Ronald L., CORMEN, Thomas H. **Algoritmos: Teoria e Prática**, 1^a.ed. Campus, 2002 (caps. 22 à 26);
- NETTO, Paulo O. B. **Teoria e Modelos e Algoritmos**, 4^a.ed. Edgard Blücher. São Paulo, 2006;
- GERSTING, Judith L. **Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação**. 5a. Edição. LTC Editora, 2004. 616p. ISBN-10: 8521614225. ISBN-13: 978-8521614227;

Plano de Ensino

Bibliografia Complementar

- SZWARCFITER, J. L. **Grafos e Algoritmos Computacionais**. Campus, 1984.
- NETTO, Paulo O. B.; Jurkiewicz, Samuel **Grafos: Introdução e Prática**, Edgard Blücher. São Paulo, 2009
- SEDGEWICK, Robert; Wayne K. **Algorithms**, Fourth Edition, Pearson Education, 2011;
- SEDGEWICK, Robert. **Algorithms in Java, Part 5: Graph Algorithms**, 3rd Edition, Addison-Wesley Professional, 2003;
- GROSS, Jonthan L., YELLEN, Jay. **Graph Theory and Its Applications**, Second Edition, Chapman and Hall/CRC, 2005.