



Teoria dos Grafos

BCC 35B – IC5A

André Kawamoto

kawamoto@utfpr.edu.br



Objetivo

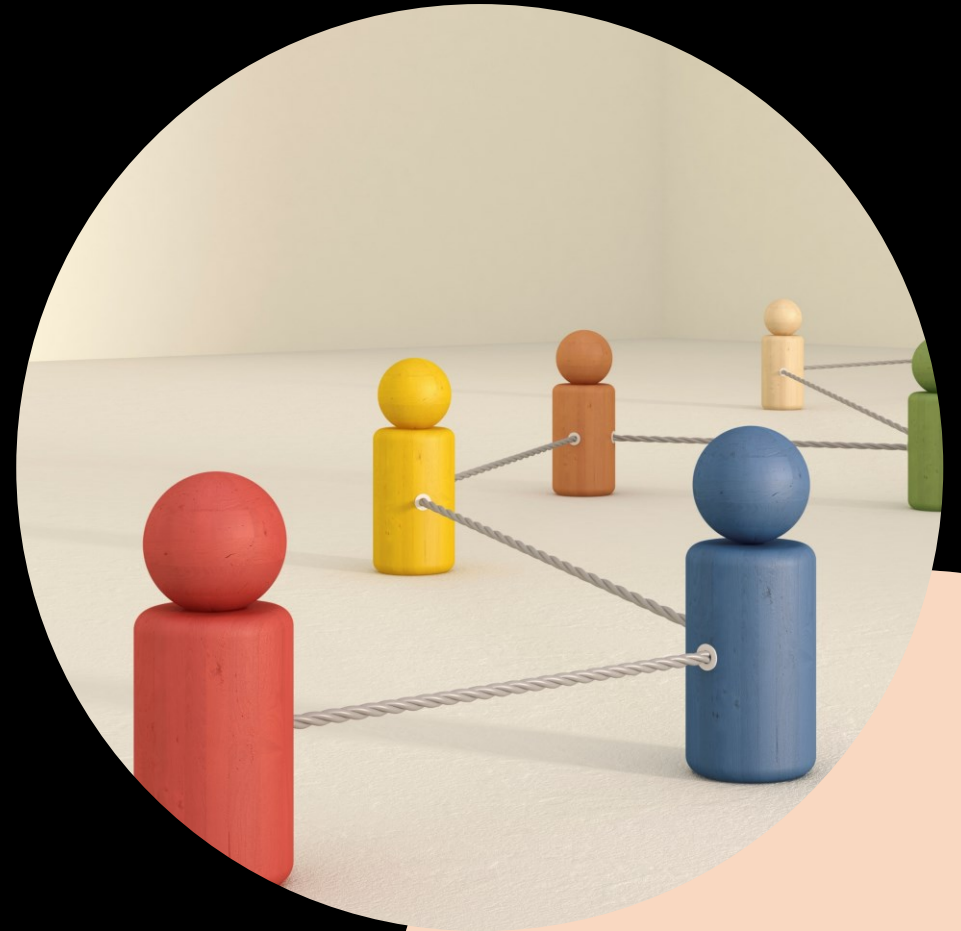
- Conhecer os principais conceitos relacionados à teoria dos grafos.
- Desenvolver competências e habilidades para representar problemas computacionais por meio de grafos.
- Analisar os principais algoritmos usados em teoria dos grafos e compreender suas aplicações na resolução de problemas computacionais.





Ementa

- Definições de grafos e suas propriedades: caminhos, planaridade, conectividade e coloração.
- Representação computacional de grafos.
- Algoritmos em grafos. Busca em largura e profundidade.
- Algoritmos do menor caminho.
- Fecho transitivo.
- Árvore geradora mínima.
- Ordenação topológica



Ementa

1. Definições de grafos e suas propriedades: caminhos, planaridade, conectividade e coloração

- Grafos, vértices e arestas: grafo dirigido, grafo não-dirigido, incidência nos vértices, adjacência entre vértices, grau de um vértice.
- Caminhos: comprimento, caminhos simples e subcaminhos, ciclos.
- Conectividade, planaridade e coloração: componentes conexas, componentes fortemente conexas, isomorfismo, subgrafo, subgrafo induzido, grafo completo, grafo bipartido, contração, coloração de grafos.

Ementa

2. Representação computacional de grafos

- Matriz de adjacências, matriz de incidências, listas de adjacências.
- Complexidade de listas de adjacências, complexidade da matriz de adjacências.
- Listas de adjacências em grafos ponderados.
- Matriz de adjacências em grafos ponderados.

Ementa

3. Algoritmos em grafos.

- Modelagem de problemas sobre grafos.
- Histórico: pontes de Königsberg.
- Caracterização de tamanho da entrada em grafos.
- Notação assintótica sobre grafos

Ementa

4. Busca em Largura e Busca em Profundidade

- Conceitos básicos de busca em largura e em profundidade: árvore de busca, vértices de fronteira.
- Funcionamento da busca em largura e em profundidade: coloração de vértices, expansão da árvore de busca, pseudocódigo.
- Análise da busca em largura e em profundidade: complexidade de tempo de execução e de memória, corretude da busca em largura e em profundidade.
- Identificação de componentes fortemente conexas: funcionamento, propriedades e análise

Ementa

5. Algoritmos do menor caminho.

- Caminhos mínimos de fonte única e variantes.
- Conceitos básicos: subestrutura ótima de caminhos mínimos, arestas de peso negativo, ciclos, representação de caminhos mínimos, árvore de caminhos mínimos.
- Relaxamento e estimativa de caminhos mínimos.
- Algoritmo de Bellman-Ford: princípios, funcionamento, pseudocódigo e análise

Ementa

5. Algoritmos do menor caminho.

- Algoritmo de Dijkstra: princípios, funcionamento, pseudocódigo e análise.
- Caminhos mínimos para todos os pares.
- Caminhos mínimos e multiplicação de matrizes.
- O algoritmo de Floyd-Warshall: princípios, funcionamento, pseudocódigo e análise. .

Ementa

6. Fecho transitivo.

- Fecho transitivo de um grafo dirigido e Aplicações

Ementa

- **Árvore Geradora Mínima**

- Conceitos básicos e modelagem do problema da árvore geradora mínima.
- Pseudocódigo. Algoritmo genérico de árvore geradora mínima.
- Análise do algoritmo genérico de árvore geradora mínima.
- Algoritmo de Kruskal: princípios, funcionamento, pseudocódigo e análise.
- Algoritmo de Prim: princípios, funcionamento, pseudocódigo e análise.

Ementa

- Ordenação Topológica

- Ordenação topológica de grafos acíclicos dirigidos.
- Conceitos básicos e definições de ordenação topológica.
- Algoritmos para ordenação topológica.
- Análise de algoritmos para ordenação topológica.



Formato das Aulas

- Aulas presenciais
 - 2N2-2N3 (E102)
 - 5N4-5N5 (D106)
- Sala:
 - Aulas Teóricas
- Laboratório:
 - Usados para implementação de Exercícios
 - Moodle
 - Beecrowd*

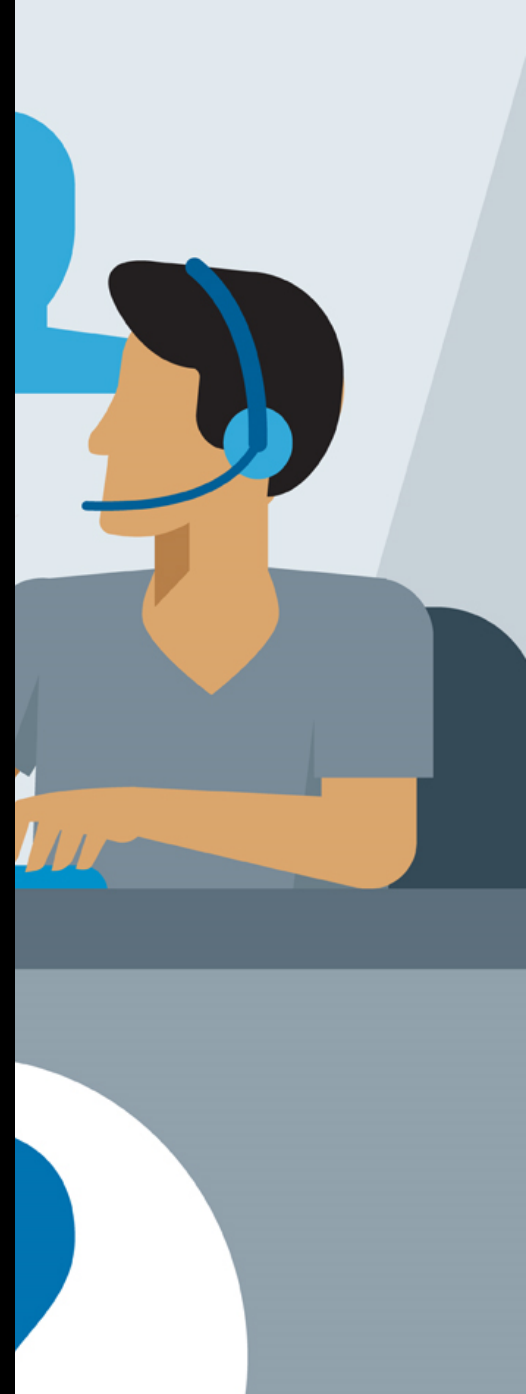
Avaliações

- Exercícios no Moodle + Desafios do urionlinejudge (40%)
- 2 Provas Bimestrais:
 - P1 (30%)
 - P2 (30%)



PAunos

- Oficialmente:
 - 5T2, 5T3
- Extra-Oficialmente:
 - Qualquer horário a combinar, de acordo com a disponibilidade
 - Telegram





Bibliografia Básica



- BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo. Grafos: teoria, modelos, algoritmos. 4. ed., rev. e ampl. São Paulo, SP: E. Blücher, 2006. xiv, 313 p. : ISBN 85-212-0391-8.
- NICOLETTI, Maria do Carmo; HRUSCHKA JÚNIOR, Estevam Rafael. Fundamentos da teoria dos grafos para computação. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2006. 224 p. (Apontamentos) ISBN 857600075X.
- BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo; JURKIEWICZ, Samuel. Grafos: introdução e prática. São Paulo, SP: Blucher, 2009. x, 162 p. ISBN 9788521204732.



Bibliografia Complementar



- BONDY, J. A; MURTY, U. S. R. Graph theory. New York, NY: Springer, 2008. xv, 657 p. (Graduate texts in mathematics ; 244) ISBN 9781846289699.
- GERSTING, Judith L. Fundamentos matemáticos para a ciência da computação: um tratamento moderno de matemática discreta. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2004. xiv, 597 p. ISBN 9788521614227.
- CORMEN, Thomas H. et al. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012. xvi, 926 p. ISBN 9788535236996.

