

## **Plano de Ensino e Cronograma**

### **1. Objetivos**

Levar o aluno a compreender problemas clássicos em grafos e as teorias que os embasam. Capacitar o aluno a utilizar grafos como ferramenta para modelagem e solução de problemas computacionais. Fornecer ao aluno condições para que ele desenvolva soluções computacionais exatas e heurísticas para problemas típicos envolvendo grafos. Dar condições para que os alunos desenvolvam algoritmos eficientes para a manipulação de grafos.

### **2. Ementa**

Lógica, relações de equivalência, funções e conjuntos. Prova e demonstração de teoremas. Estruturas de dados para grafos, caminhos, busca, árvores, conectividade, isomorfismo, planaridade, coloração, particionamento, modelagem de problemas e fluxo em redes.

### **3. Programa**

#### **I. Lógica Matemática**

1. Lógica de predicados
2. Prova de teoremas
3. Funções e conjuntos
4. Relações de equivalência

#### **II. Conceitos Básicos em Grafos**

1. Motivação e aplicações
2. Definições
3. Representações de grafos e estruturas de dados
4. Isomorfismo
5. Grafos completos e complementares
6. Grafo bipartido
7. Subgrafos

#### **III. Buscas, Caminhos e Circuitos**

1. Busca em Profundidade
2. Busca em Largura
3. Caminhos e circuitos
4. Grafos Eulerianos e Grafos Unicursais
5. Grafos Hamiltonianos
6. Algoritmo de Dijkstra
7. Algoritmo de Floyd-Warshall

8. Aplicações: Caixeiro Viajante e Carteiro Chinês

#### **IV. Digrafos**

1. Caminhos e Circuitos Direcionados
2. Digrafos Eulerianos
3. Ordenação Topológica

#### **V. Árvores**

1. Árvores
2. Árvores Geradoras
3. Árvores Geradoras Mínimas
4. Algoritmos de Prim e Kruskal
5. Árvores de Steiner

#### **VI. Conectividade**

1. Cut-Sets e Cut-Vértices
2. Conectividade e separabilidade
3. Algoritmo de Tarjan

#### **VII. Fluxo em Redes**

1. Fluxo máximo e corte mínimo
2. Caminhos aumentadores
3. Algoritmo de Ford-Fulkerson

#### **VIII. Planaridade e Dualidade**

1. Grafos Planares
2. Grafos de Kuratowski
3. Homeomorfismo e Dualidade Geométrica

#### **IX. Coloração e Particionamento**

1. Coloração de Vértices, Arestas e Faces
2. Independência e Dominância
3. Clique e Cobertura de Clique
4. Cobertura de Vértices
5. Cobertura de Arestas

#### **X. Emparelhamento**

1. Emparelhamento (Matching ou casamento)
2. Caminhos alternantes
3. Emparelhamentos de peso máximo

#### **4. Avaliação da Aprendizagem**

- (a) trabalhos práticos: 45 pontos
- (b) 2 testes: 50 pontos
- (c) ADA: 5 pontos

#### **5. Observações**

- a) Os alunos que perderem algum teste poderão fazer a reposição ao final do semestre com o mesmo conteúdo do exame perdido. A requisição deve ser solicitada por email, constando o nome, matrícula, disciplina e curso, além de qual prova foi perdida. Deve ser feita com antecedência mínima de uma semana antes do dia da prova ou será considerado que o aluno não deseja a reposição.
- b) O exame de reavaliação vale 100 pontos, dos quais 45 são aproveitados do trabalho. A nota final é a média entre a nota do exame e a do semestre. Dessa forma, só podem fazer a reavaliação os alunos cujo rendimento escolar satisfaça a inequação:  $\text{nota\_semestre} + \text{nota\_trab} \geq 65$ . O exame deve ser requisitado com antecedência mínima de 72 h antes da prova ou será considerado que o aluno não deseja a reavaliação.
- c) Cada avaliação deve ser feita de acordo com a especificação publicada no Canvas para a atividade, que será uma dentre as seguintes:
  - com os recursos do editor do Canvas, com fonte igual ou superior a 12;
  - em um arquivo digital (txt, doc, pdf) a ser enviado pelo Canvas;
  - em papel à caneta, letra legível e tamanho semelhante ao do enunciado. Neste caso, fotos de boa qualidade das páginas podem ser inseridas no formulário do Canvas.Não serão corrigidas respostas fora dessas especificações.
- d) Provas e trabalhos devem ser postadas no Canvas. Não são aceitas entregas por email, links em drives ou qualquer outro meio.
- e) Pedidos de revisão de nota devem ser feitas nas aulas síncronas subsequentes à avaliação, em um prazo de até 21 dias.
- f) A comunicação com o professor deve ser feita sempre que possível no horário da aula. Mensagens devem ser reservadas para assuntos extremamente urgentes que não podem esperar até a aula seguinte. Aguarde até 5 dias úteis para receber respostas a mensagens eletrônicas.

- g) As gravações das aulas podem ser baixadas para uso próprio em até 14 dias. Após esse prazo o sistema apaga automaticamente o conteúdo.
- h) Trabalhos copiados de qualquer fonte, reaproveitados de outros semestres, iguais em parte ou totalidade não serão avaliados, independente de quem lesou ou foi lesado. É responsabilidade do grupo manter o sigilo sobre seu trabalho. O trabalho deve ser realizado exclusivamente pelos componentes do grupo, sem auxílio de terceiros. No caso de detecção de cópia em um módulo, todos os módulos anteriores terão suas notas reavaliadas.
- i) Será pedida ao Colegiado uma advertência formal para alunos que agirem com improbidade nas avaliações.
- j) Não é permitido fotografar, redistribuir ou reproduzir provas. O material disponibilizado é para uso próprio e não pode ser divulgado para terceiros ou usado para outros fins.

#### **6. Bibliografia**

ROSEN, K. Discrete Mathematics and Its Applications. McGraw-Hill, New York, 2018.

BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo. Grafos: teoria, modelos, algoritmos. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: E. Blücher, 2012.

CORMEN, Thomas H. et al. Algoritmos: teoria e prática. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, Campus, 2012.

SIMÕES-PEREIRA, José Manuel dos Santos. GRAFOS E REDES - Teoria e Algoritmos Básicos. Editora Interciência (eletrônico).

SEDGEWICK, Robert; WAYNE, Kevin Daniel. Algorithms. 4th ed. Upper Saddle River, NJ: Addison Wesley, 2011.

## 7. Cronograma (tentativa)

Aula	Data	Assunto
1	02/08	Apresentação da disciplina
2	04/08	G01 – Lógica
3	09/08	G01 – Lógica
4	11/08	G01 – Lógica
5	16/08	G02 – Prova de teoremas
6	18/08	G03/G04 – Funções e conjuntos
7	23/08	G05 – Relações de equivalência
8	25/08	G06 – Definições
9	30/08	G07 – Isomorfismo
10	01/09	G08 – Busca em grafos G09 – Caminhos e circuitos
11	06/09	Reserva
12	08/09	G10/G11 – Grafos Eulerianos, Hamiltonianos e unicursais
13	13/09	G12/G13 – Algoritmos para o menor caminho
14	15/09	G14/G15 – Caixeiro Viajante e Carteiro Chinês - DAG
15	20/09	G16/G17 – Ordenação Topológica Árvores
16	22/09	AGM - Árvores de Steiner
17	27/09	Exercícios
18	29/09	Exercícios
19	04/10	Exercícios
20	06/10	<b>Teste 1</b>
21	13/10	Correção
22	18/10	Reserva – Trabalho
23	20/10	Reserva – Trabalho
24	25/10	Reserva - Trabalho
25	27/10	Conectividade
26	01/11	Planaridade e Dualidade
27	03/11	Fluxo em redes
28	06/11	Coloração
29	08/11	Cobertura de vértices e independência
30	10/11	<b>Apresentação de trabalhos</b>
31	17/11	Cobertura de arestas e emparelhamento
32	22/11	Modelagem
33	24/11	Modelagem
34	29/11	Exercícios
35	01/12	Exercícios
36	06/12	<b>Teste 2</b>
37	13/12	<b>Teste segunda chamada</b>
38	15/12	<b>Apresentação de trabalhos</b>
39	20/12	<b>Teste Reavaliação</b>
40	22/12	Reserva

Contato: [alexeimcmachado@gmail.com](mailto:alexeimcmachado@gmail.com)  
(não envie mensagens pelo SGA, Teams ou  
Canvas)