

Instituto de Ciências Exatas
Disciplina: DCC059 – Teoria dos Grafos
2018-2
GUIA DO ALUNO
Prof. Stênio São Rosário Furtado Soares

Apresentação

Esse é o guia do aluno de **DCC059 – Teoria dos Grafos – Turma B de 2018-2**. Aqui encontram-se as informações básicas referentes à condução da disciplina. É de fundamental importância a participação ativa dos alunos ao longo de todo o curso. Por tratar-se de uma disciplina que antecede estruturalmente a outras de natureza essencial na área de Computação e Engenharias, o envolvimento dos alunos nas discussões de suas práticas constitui uma oportunidade ímpar de adquirir conhecimento de causa sobre situações que, por ventura, o aluno pode vir a se deparar durante o curso das disciplinas que se sucedem ou na vida profissional. Assim, convém ressaltar a necessidade de interação com o professor e colegas.

Ementa da disciplina

Iniciação a Teoria dos Grafos; Grafos sem circuitos, árvores e arborescências; *Busca em Grafos*.

Objetivos da disciplina

A disciplina aborda os principais conceitos referentes à Grafos e tem por objetivo capacitar o aluno para a análise de problemas que podem ser modelados através destas estruturas e, conseqüentemente, a modelagem destes problemas e o desenvolvimento de algoritmos para os mesmos.

Programa

1 – Nomenclatura e conceitos básicos em Grafos

- Grafos e Digrafos;
- Famílias comuns de Grafos;
- Modelagem de aplicações usando Grafos;
- Passeios e distâncias;
- Caminhos, ciclos e árvores;
- Grafos rotulados nos vértices e nas arestas.
- Subgrafos;
- Grafos planares;

2 – Estrutura e representação de Grafos

- Representação de grafos por matriz;
- Representação de grafos por listas de adjacência
- Grafos isomorfos;
- Testes para grafos não-isomorfos.

- Operações comuns entre grafos;
- Busca em largura;
- Busca em profundidade;
- Ciclos
- Identificando componentes conexas;
- Identificando arestas ponte e nós de articulação;

3 – Árvores

- Árvores: caracterização e propriedades;
- Árvore com raiz, árvore ordenada e árvore binária;
- Árvore binária de busca;
- Corte mínimo de arestas;
- Algoritmos de Dijkstra e Floyd para caminho mínimo
- Algoritmos Gulosos para AGM: Algoritmo de Prim e Algoritmo de Kruskal.

4 – Conectividade

- corte de vértices e corte de arestas
- k-conectividade de vértice;
- k-conectividade de arestas;
- Relação entre conectividades de vértice e de aresta;
- Trilhas e ciclos Eulerianos;
- Caminhos e ciclos Hamiltonianos.

5 – Problemas intratáveis modelados em Grafos

- Problema da clique;
- Problema do subconjunto independente;
- Problema do subconjunto dominante;
- Problema de cobertura de vértices;
- Problemas de coloração;
- Problema de atribuição;
- Problema da árvore de Steiner;
- Problema do Caixeiro Viajante;
- Problemas da AGM generalizada...

Horário da Disciplina (Sala S114)

Aulas às segundas de 19 às 21h e às quintas das 21 às 23h.

Atendimento às segundas das 18 às 19h e às quintas das 20 às 21h.

Bibliografia Básica

SZWARCFITER, J. *Grafos e Algoritmos Computacionais*. Editora Campus, 1983.

BOAVENTURA NETTO, P. O. *Grafos: Teoria, Modelos e Algoritmos*. Editora Edgard Blucher Ltda, 1996.

T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, and C. Stein. *Introduction to Algorithms*, 2nd. edition, MIT Press, 2001.

Bibliografia Complementar

GOLDBARG, MARCO e GOLDBARG ELIZABETH. *"Grafos: conceitos, algoritmos e aplicações"*. Editora Campus, 2012.

GROSS, L. J, YELLEN, J. *Graph Theory and Its Applications*, 2nd Ed., Chapman & Hall/CRC, 2006.

BOAVENTURA NETTO, P. O. *Grafos: Introdução e Prática*. Editora Edgard Blucher Ltda, 2009.

Roteiro da Disciplina

A disciplina será desenvolvida num período compreendido por 30 momentos de aprendizagem, de duas horas cada, com o seguinte roteiro:

(Aula) Data	Unidade	Conteúdo	Observação
(01) 13-08-18	1	Conceitos básicos: grafo, dígrafo, grafos simples e grafos gerais, aresta própria, laços, arestas múltiplas, grafo nulo, grafo trivial, arestas direcionadas, dígrafo simples, grafo subjacente.	
(02) 16-08-18	1	Definição formal de grafos e dígrafos; Grafos como modelos matemáticos; Adjacência de vértices e de arestas; Grau ou valência de um vértice; sequência de graus de grafo. Armazenamento de grafos em memória	
(03) 20-08-18	1	Atividade prática individual (não haverá encontro em sala de aula)	Implementação do TAD ou Classe Grafo usando Matriz de Adjacência
(04) 23-08-18	1	Atividade prática individual (não haverá encontro em sala de aula)	Implementação do TAD ou Classe Grafo usando Lista de Adjacência
(05) 27-08-18	1 e 5	Modelagem de aplicações usando Grafo: Problema da Cobertura de Vértices; Teorema da soma dos graus de Euler; Teorema da sequência gráfica para grafos simples; Grau de entrada e grau de saída em um dígrafo; Grafos completos; Grafos rotulados nos vértices e nas arestas.	Exemplo de aplicação usando diferentes modelos
(06) 30-08-18	1 e 2	Grafo bipartido; Grafo bipartido completo; Grafos regulares; Grafo de Peterson; Grafos buquês e grafos dipolares; Grafos caminhos e grafos circulares; Subgrafos; Subgrafo gerador; Subgrafo induzido por vértices e por arestas. Exercícios	
(07) 03-09-18	3	Algoritmos construtivos gulosos; estrutura e aplicação; Modelagem de aplicações usando Grafo: Problema da Clique Máxima;	
(08) 06-09-18	2	Grafos idênticos; Grafos isomorfos; Testes para grafos não-isomorfos; Busca em largura; Busca em profundidade; Identificando ciclos, componentes conexas, arestas ponte e nós de articulação.	
(09) 10-09-18	2	Conexidade: grafo conexo e dígrafo conexo. Dígrafo fortemente conexo; Teorema do número ímpar de ciclos para grafos bipartidos; Circunferência de um grafo;	
(10) 13-09-18	2 e 5	Subgrafo; Subgrafo local; Subgrafo de cobertura; Teorema do isomorfismo de subgrafos locais. Modelagem de aplicações usando Grafo: Problema do Subconjunto Independente Máximo. Algoritmo guloso randomizado: estrutura e aplicação;	

		Exercícios.	
(11) 17-09-18	2	Operações sobre grafos: remoção de vértices e de arestas; adição de vértices e de arestas; União de grafos; Complementar de um grafo; Exercício.	
(12) 20-09-18	1 e 2	1ª. Avaliação	
(13) 24-09-18	5	Atividade prática em grupo (não haverá encontro em sala de aula)	Implementação de um algoritmo guloso para o problema da clique máxima
(14) 27-09-18	5	Atividade prática em grupo (não haverá encontro em sala de aula)	Implementação de um algoritmo guloso para o problema do subconjunto independente máximo.
(15) 01-10-18	3	Árvores: caracterização e propriedades; Árvore com raiz; Árvore binária; Árvore binária de busca; Modelagem de aplicações usando Grafo: Problema de atribuição;	
(16) 04-10-18	3	Algoritmo de Prim para AGM; Algoritmo de Kruskal para AGM. Construção de arborescência em dígrafos; Construção de florestas de cobertura; Modelagem de aplicações usando Grafo: Problema da Árvore de Steiner.	
(17) 08-10-18	5	Atividade prática em grupo (não haverá encontro em sala de aula)	Implementação de um algoritmo guloso randomizado para o problema do subconjunto dominante.
(18) 11-10-18	5	Atividade prática em grupo (não haverá encontro em sala de aula)	Implementação de um algoritmo guloso randomizado para o problema de cobertura mínima de vértices.
(19) 15-10-18	3	Trilhas e caminhos; Passeio e passeio direcionado; Algoritmos de Dijkstra e Floyd para caminho mínimo Excentricidade, diâmetro e raio; Vértice central; Algoritmo guloso randomizado reativo; estrutura e aplicação;	
(20) 18-10-18	3 e 5	Aplicações de busca em profundidade: ordenação topológica; Exercícios. Modelagem de aplicações usando Grafo: Problema da Árvore Geradora Mínima Generalizada.	
(21) 22-10-18	4 e 5	Corte de vértices e corte de arestas k-conectividade de vértice; k-conectividade de arestas; Relação entre conectividades de vértice e de aresta; Exercícios Modelagem de aplicações usando Grafo: Problema da Coloração;	
(22) 25-10-18	4 e 5	Trilha, tour e grafos eulerianos; Caminhos, ciclos e grafos hamiltonianos; Exercícios; Aplicações em grafos eulerianos; Aplicações em grafos hamiltonianos; Exercícios. Modelagem de aplicações usando Grafo: Problema do Caixeiro Viajante; Problema do Caixeiro Viajante Branco e Preto	

(23) 29-10-16	4 e 5	Grafos planares: conceito e definições; Conjunto euclidiano, curva aberta, conjuntos euclidianos abertos e fechados; Teorema da Curva de Jordan: Aplicação do Teorema da Curva de Jordan para a não- planaridade do K_5 e do $K_{3,3}$; Modelagem de aplicações usando Grafo: Problema do Subconjunto Dominante; Exercícios.	
(24) 05-11-18	5	Atividade prática em grupo (não haverá encontro em sala de aula)	Implementação de um algoritmo guloso randomizado reativo para o problema de cobertura mínima de vértices.
(25) 08-11-18	5	Atividade prática em grupo (não haverá encontro em sala de aula)	Implementação de um algoritmo guloso randomizado reativo para o problema de cobertura mínima de vértices.
(26) 12-11-18	1, 2, 3, 4 e 5	Revisão geral para a avaliação escrita	
(27) 19-11-18	1, 2, 3, 4 e 5	2ª. Avaliação	
(28) 22-11-18	1, 2, 3, 4 e 5	Apresentação dos trabalhos práticos: Entrega de relatório e do código – grupos 1 a 5.	É obrigatória a presença de todos os grupos!
(29) 26-11-18	1,2,3,4,5 e 6	Apresentação dos trabalhos práticos: Entrega de relatório e do código – grupos 6 a 10.	É obrigatória a presença de todos os grupos!
(30) 29-11-18	1,2,3,4 e 5	Apresentação dos trabalhos práticos: Entrega de relatório e do código – grupos 10 a 15.	É obrigatória a presença de todos os grupos!
(31) 03-12-16		Atividade prática individual on-line (resposta ao questionário Pós-Comp)	Atividade não obrigatória
(32) 06-12-18		Atividade prática individual on-line (resposta ao questionário ENADE e Concursos)	Atividade não obrigatória
(33) 10-12-18		Segunda Chamada	

Avaliação

A avaliação será realizada ao longo do curso da disciplina, com observância da participação em sala de aula e verificação de aprendizagem em três momentos avaliativos: duas avaliações individuais e escritas (P1, P2) correspondendo a 35% da nota final, cada um; e um trabalho prático (TP) em grupo correspondendo a 30% da nota final. Este trabalho será especificado no início do curso e, ao longo do desenvolvimento dos conteúdos, os itens avaliativos do trabalho serão explorados. **A avaliação do grupo para o trabalho tem aspectos individuais e em grupo, de forma que cada encontro dos membros com o professor para tratar do desenvolvimento do trabalho será anotado de forma a aferir o envolvimento dos membros com o trabalho e com o grupo.**

A nota final (NF) do aluno será calculada pela soma das notas das avaliações, cujo valor de cada uma está estabelecido no Plano de Curso:

$$NF = (P_1 + P_2 + TP)$$

Observação:

Serão observados e analisados seu empenho na resolução dos exercícios e sua capacidade de questionar, refletir e criticar os conteúdos e as abordagens propostas na disciplina.

ATENÇÃO:

Para ser aprovado na disciplina o aluno deverá ter o mínimo de 75% de presença e 60% de aproveitamento da nota final.

As provas de segunda chamada, para os casos de deferimento da justificativa apresentada, serão realizadas no final do semestre.

Dicas para estudo

- ✓ Evite faltas e atrasos no início da aula;
- ✓ A disciplina não oferece slides com resumos de aulas. Sugere-se que o aluno busque as referências indicadas no Plano de Curso;
- ✓ Faça uma programação semanal incluindo um horário para os trabalhos e exercícios;
- ✓ Procure o professor nos horários de atendimento. Se você procurar fazer os exercícios antes, terá dúvidas e tanto o professor quanto você aproveitarão melhor esses horários;
- ✓ Trabalhe o conteúdo rotineiramente (**não acumular matéria**);
- ✓ Estude em equipe;

Bom trabalho!