

Plano de ensino

Curso: CCI-BAC - Bacharelado em Ciência da Computação

Turma: CCI122-04U - CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO FASE 04U

Disciplina: TEG0001 - TEORIA DOS GRAFOS

Período letivo: 2018/1

Carga horária: 72

Professor: 2646943 - Omir Correia Alves Junior

Ementa

1. Noções básicas de grafos. Representação de grafos, grafos infinitos. Isomorfismo de grafos. Distâncias. Coloração. Grafos acíclicos e expansão de grafos em árvores. Planaridade. Problemas do caminho mínimo. Problemas Eulerianos e Hamiltonianos. Fluxo em redes. Algoritmos de Busca em Grafos. Introdução ao estudo de estruturas combinatórias.

Objetivo geral

1. Apresentar os principais conceitos da área de grafos aos acadêmicos e aplicar os conhecimentos no desenvolvimento, implementação e análise dos algoritmos aplicados na Teoria de Grafos.

Objetivo específico

1. Ao final da disciplina os estudantes vão ter noções gerais para serem capazes de:
 - Apresentar os conceitos básicos de Grafos.
 - Apresentar os aspectos de planaridade, isomorfismo e coloração.
 - Apresentar os conceitos relacionados a coloração e suas aplicações.
 - Apresentar as estruturas de dados de como um grafo possa ser representado computacionalmente
 - propor exercícios práticos de implementação.
 - Apresentar os conceitos de Árvores.
 - Apresentar diversos algoritmos, suas aplicações e propor exercícios de implementação aos alunos.

Conteúdo programático

1. aula_01 : Introdução ao curso de Teoria dos grafos
Apresentação do plano de ensino
Objetivo do Curso
procedimentos de avaliação
referencias bibliográficas
Introdução a TEG
Definição de Grafos e Dígrafos
Graus de Entrada e de saída, laços e arcos. Nós e arcos adjacentes e independentes
Grafos regulares
Teorema do Aperto de mão
exercícios
2. Aula_02: Conceitos básicos de Teoria dos Grafos
Grafos Completos, valorados, rotulados e acíclicos
Operações de arcos e nós:
Inclusão e exclusão de um nó
Inclusão e exclusão de um arco
Fusão e explosão de nós
exercícios
3. Aula_03 : Conceitos básicos de Teoria dos Grafos
Definição de subgrafos
subgrafos induzidos por nós e arcos
Percurso elementar, simples e ciclos
Grafo conectado
grau de entrada e de saída de um nó
Componente de um grafo
Cortes de nós e arestas
Conectividade de um grafo
comprimento
exercícios
4. Aula_4 : Conceitos básicos de teoria dos grafos
Maximal e Máximo
Cliques: Clique máximo e maximal
Grafos K-Partidos
Grafo bipartido completo

Plano de ensino

<p>Grau de um nó de um dígrafo União de grafos excentricidade de um grafo Raio, diâmetro e mediana de um grafo nós periféricos de um grafo resolução de exercícios</p>
<p>5. Aula_05: Representação Computacional de Grafos Representação Computacional de grafos Matrizes adjacentes Trabalho prático em equipe na aula: implementação de grafos utilizando matrizes</p>
<p>6. aula_06: Representação Computacional de grafos representação computacional de grafos Estrutura de Listas Trabalho prático em grupo em sala: Implementar grafos utilizando Listas</p>
<p>7. Aula 07 - Operações de arcos e nós Inclusão e exclusão de um arco Inclusão e exclusão de um nó Fusão e explosão de um nó excentricidade de um nó raio e diâmetro de um grafo nó periférico de um grafo centro de um grafo mediana de um grafo exemplos exercícios</p>
<p>8. 08 - Isomorfismo e planaridade Definição de grafos isomorfos propriedades de grafos isomorfos exemplos Definição de grafos planares fórmula de Euler grafos homeomorfos teorema de Kuratowski exemplos exercícios</p>
<p>9. Aula 9 - Grafos Eulerianos e Hamiltonianos Definição de Grafos eulerianos e semi-eulerianos exemplos Complemento de um Grafo União de Grafos Componentes de um Grafo Algoritmo de Fleury Exercícios Definição de Grafos Hamiltonianos exemplos Trabalho prático: Implementar o algoritmo de Fleury</p>
<p>10. Aula 10 : Coloração de grafos definição de coloração número cromático Teorema das quatro cores exemplos grafo de Petersen grafos com sinais resolução de exercícios</p>
<p>11. Aula_11: Primeira avaliação TEG0001: primeira avaliação escrita. Duração 01:40 minutos</p>
<p>12. Aula_12: Entrega primeira prova e coloração Entrega e correção da primeira avaliação</p>
<p>13. Aula 13: Árvores Introdução arvores enraizadas árvores disjuntas grau de uma árvore vértices internos árvore cheia</p>

Plano de ensino

nível de um vértice árvore enraizada balanceada centro de uma árvore exercícios Árvore geradora árvore binária representação computacional de uma árvore (listas e matrizes) Endereçamento Global de uma árvore Algoritmo de percurso: Pré-ordem resolução de exercícios implementação algoritmo Pré-ordem
14. Aula 14: Árvores (continuação) Algoritmos de percurso: Simétrico Pós-ordem resolução de exercícios Implementação do algoritmo Simétrico
15. Aula_15: Árvores (continuação) Árvores de decisão Ordenação de elementos busca sequencial decisão binária árvores de jogos códigos de prefixo resolução de exercícios
16. Aula_16: Busca em Profundidade e em nível Busca em Profundidade em Grafos Árvores geradoras com busca em profundidade exemplos Busca em Nível em Grafos Árvores geradoras com busca em nível exemplos resolução de exercícios
17. Aula_17 - Busca em Nível em grafos (conitnuação) códigos de Huffmann exemplo das n rainhas Busca em nível em grafos direcionados resolução de exercícios
18. Aula_18: Caminho mínimo de um grafo G Introdução arestas ponderadas Comprimento ou peso de um caminho Método de relaxação exemplos Caminho mínimo entre um nó U e todos os demais nos de G Algoritmo de DIJSKTRA exemplo resolução de exercícios
19. Aula_19: Segunda avaliação de TEG0001 Segunda avaliação de TEG0001 avaliação escrita duração 01h:40 min
20. Aula 20 - Caminhos mínimos (conitnuação) Caminho mínimo entre nó U e todos os demais nos V de G introdução Algoritmo de Bellmann-Ford exemplos resolução de exercícios entrega e correção da segunda avaliação
21. Aula_21: Caminho mínimo entre todos os nós Algoritmo de Floyd-Wharshall Fecho Transitivo Direto e Indireto exemplos resolução de exercícios
22. Aula_22 - Árvore geradora mínima Algoritmo de PRIM

Plano de ensino

<p>Algoritmo de Kruskal exemplos exercícios Fecho transitivo direto e indireto de um grafo exercícios</p>
<p>23. Aula_23: Conectividade de Grafos conectividade de arestas e vértices conjunto de corte vértices e arestas disjuntos Teorema de Menger exemplos Coloração de arestas Índice cromático Teorema de Vizing Teorema de Shannon exemplos exercícios</p>
<p>24. Aula_24: Fluxo máximo em grafos(redes) rede em fluxo fluxo e restrição de capacidade conservação de fluxo cortes Caminho aumentado (augmenting path) redes residuais corte mínimo , fluxo máximo capacidade residual exemplos exercícios</p>
<p>25. Aula_25: Método de Ford-Fulkerson determinação do fluxo máximo utilizando o método de Ford-Fulkerson exemplos exercícios</p>
<p>26. Aula_26: Método de Dinitz determinação do fluxo máximo utilizando o algoritmo de Dinitz exemplos exercícios</p>
<p>27. Aula_27: Algoritmo de Edmonds-Karps exemplos Fluxo máximo com custo mínimo algoritmo de Roy, Busaker e Gowen Problema do Caixeiro Viajante Problema da Mochila exemplos exercícios</p>
<p>28. Aula_28: Emparelhamento Matching (emparelhamento/casamento) emparelhamento máximo emparelhamento maximal cadeia M-aumentante Fluxo máximo e emparelhamento Método Hungaro Árvores de Steiner exemplos exercícios</p>
<p>29. Aula_35: Revisão geral do curso Revisao geral dos assuntos abordados no curso preparação para a terceira prova resolução de exercícios</p>
<p>30. Aula_36: Terceira avaliação terceira avaliação de TEG0001 duração 01:40</p>
<p>31. Aula 31: Correção terceira avaliação</p>

Plano de ensino

correção da terceira avaliação resolução de exercícios preparação para o exame
32. Aula_32: Apresentação de trabalhos em equipe:
33. Aula_33: Apresentação de trabalhos em equipe
34. Aula_34: Apresentação de trabalhos em equipe:
35. Aula_35: resolução de exercícios resolução de exercícios utilizando os algoritmos: Ford-Fulkerson Custo mínimo e fluxo máximo Corte mínimo e fluxo máximo
36. Aula_36: apresentação trabalhos em equipe
37. Aula_20.1: Caminho mínimo (continuação) continuação algoritmo de Bellmann-Ford resolução de exercícios algoritmo CPM (Critical Path Method) resolução de exercícios
38. Aula_29: otimização combinatória problema do caixeiro Viajante problema da Mochila resolução de exercícios
39. Projeto da disciplina de TEG0001
40. Apresentação dos projetos da disciplina TEG0001

Metodologia

1. Cada um dos temas listados no programa da disciplina será abordado visual e conceitualmente por meio da articulação crítico-reflexivo, com aulas expositivas e/ou dialogadas utilizando recursos data-show, que deverá ser sucedido da realização de demonstrações práticas e a realização de exercícios utilizando ferramentas para interação com grafos e ambientes para desenvolvimento de programas. Propiciando aos discentes: análise, interpretação e construção de novos conhecimentos com apoio das realizações de pesquisas bibliográficas.

Considerações importantes sobre a metodologia da disciplina:

-Os alunos terão até 15 minutos de tolerância após o início da aula para entrar na sala. De outra forma não será considerada a presença.

-É necessário que cada aluno providencie uma calculadora para ser usada nas provas e nas aulas. Não será permitido o uso de calculadoras de celulares ou de qualquer dispositivo com acesso a Internet ou que possibilite o envio de mensagens (sms) durante a realização das provas.
-Será utilizado o sistema Moodle2 onde serão disponibilizados arquivos utilizados na disciplina, bem como, avisos e dúvidas quanto aos assuntos da disciplina.

Link: moodle2.joinville.udesc.br

Sistema de avaliação

1. Os alunos serão avaliados através dos seguintes Instrumentos de Avaliação:

- Participação ativa nas aulas e nos trabalhos;
- Avaliações individuais, Provas (PR);
- Elaboração e apresentação de Trabalhos (TR) em grupo;

Os seguintes critérios serão observados para fins de avaliação:

- Domínio dos conteúdos discutidos, participação nas atividades, responsabilidade e pontualidade;
- Prazos de entrega de trabalhos;
- Frequência suficiente (75%).

A média final das avaliações (MF) será calculada através da seguinte fórmula:

$$MF = NP1 \cdot 0,30 + NP2 \cdot 0,35 + PR \cdot 0,20 + TR \cdot 0,15$$

Plano de ensino

onde: NP_i - Nota da prova i (i=1, 2 ou 3); PR- Projetos e TR-Trabalhos.

. TRABALHOS: O conjunto de trabalhos é composto de:

- . trabalhos em grupo de 02 alunos para implementar algoritmos diversos
- . projeto final do curso

Critérios de aprovação:

- Os alunos com MF igual ou superior a 7,0 e com 75% de frequência estão aprovados.
- Os alunos com média inferior a 7,0 estarão em Exame Final.

Os alunos com frequência suficiente poderão fazer a Prova de Exame (PEX), compreendendo toda a matéria, e a média final será calculada com a fórmula: $MF \cdot 0,6 + PEX \cdot 0,4$.

Do desempenho da disciplina e do professor:

A coordenação do curso fará a avaliação durante o semestre.

Bibliografia básica

1. LUCCHESI, C. L. et alii. Aspectos Teóricos da Computação, Parte C: Teoria dos Grafos, projeto Euclides, 1979.
- SANTOS, J. P. O. et alii. Introdução à Análise Combinatória. UNICAMP; 1995.
- SZWARCFITER, J. L. Grafos e Algoritmos Computacionais. Campus, 1986.
- GERSTING, Judith L. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação. Rio de Janeiro. 3a Ed. Editora.

Bibliografia complementar

1. 1.) CORMEN, T. Introduction to Algorithms, third edition, MIT press, 2009 (*)
- 2.) ROSEN, K. Discrete Mathematics and its applications, seventh edition, McGraw Hill, 2011. (*)
- 3.) WEST, Douglas, B. Introduction to Graph Theory, second edition, Pearson, 2001. (*)
- 4.) BONDY, J.A., MURTY, U.S.R., Graph Theory with applications, Springer, 1984 (*)
- 5.) SEDGEWICK, R. Algorithms in C - part 5 - Graph Algorithms, third edition, 2002, Addison-Wesley. (*)
- 6.) GOLDBARG, M., GOLDBARG E., Grafos: Conceitos, algoritmos e aplicações. Editora Elsevier, 2012. (*)
- 7.) BONDY, J.A., MURTY, U.S.R., Graph Theory with applications, Springer, 1984
- 8.) FEOFIOFF, P., KOHAYAKAWA, Y., WAKABAYASHI, Y., uma introdução sucinta à teoria dos grafos. 2011. (www.ime.usp.br/~pf/teoriadosgrafos)
- 9.) DIESTEL, R. Graph Theory, second edition, springer, 2000
- 10.) FURTADO, A. L. Teoria de grafos. Rio de janeiro. Editora LTC. 1973.
- 11.) WILSON, R.J. Introduction to Graph Theory. John Wiley & Sons Inc., 1985
- 12.) BOAVENTURA NETTO, P. O. Grafos: Teoria, Modelos, Algoritmos. Edgard Blucher, SP, quinta edição.