Vitor Amadeu Souza

Introdução a

Teoria

dos

Grafos

Volume IV

© 2023 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2023 by Vitor Amadeu Souza

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização prévia e escrita de **Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.** Este livro publica nomes comerciais e marcas registradas de produtos pertencentes a diversas companhias. O editor utiliza as marcas somente para fins editoriais e em benefício dos proprietários das marcas, sem nenhuma intenção de atingir seus direitos.

Julho de 2023

Direitos reservados por:
Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda
Produção: Cerne Tecnologia e Treinamento
E-mail da Empresa: cerne@cerne-tec.com.br
Home Page: www.cerne-tec.com.br.com.br
Atendimento ao Consumidor: sac@cerne-tec.com.br
Contato com o Autor: vitor@cerne-tec.com.br



FEITO NO BRASIL

“Venha também sobre mim a tua benignidade, ó Senhor, e a tua salvação, segundo a tua palavra.”

Sl 119:41

Kits Didáticos e Gravadores da Cerne Tecnologia

A Cerne tecnologia têm uma linha completa de aprendizado para os microcontroladores da família PIC, 8051, Holtek, dsPIC, ARM etc. Veja os detalhes de um kit na figura abaixo:



Kit Arduino

- Gravação On-Board
- Comunicação Serial RS232
- Entrada de 12 V

Uma linha completa de componentes para o desenvolvimento de seus projetos eletrônicos como displays, PICs, botões, leds, cristais, Cis dentre outros. Visite a nossa página na Internet, no endereço **www.cerne-tec.com.br** e conheça melhor nossos serviços e produtos.

Cerne
Conhecimento para o Desenvolvimento

cerne-tec.com.br

Sumário

Capítulo I – Metodologia de desenvolvimento.....6

1. Introdução.....6

Capítulo II – Definições básicas.....7

1. Problema do Caixeiro Viajante (PCV).....7
2. Algoritmo do vizinho mais próximo.....9
3. Árvore.....10
4. Árvore geradora.....12
5. Algoritmo de Kruskal.....15
6. Busca em profundidade ou Depth-First Search (DFS).....19
7. Busca em largura ou Breadth-First Search (BFS).....20
8. Grafo planar.....21
9. Teorema de Kuratowski.....22

Capítulo I
Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução

Este livro faz parte de uma série, onde em cada obra um grupo de temas da Teoria de Grafos é abordada com exemplos que facilitam o aprendizado do leitor nesta importante matéria.

Neste terceiro volume da série continua-se a abordagem da introdução de conceitos fundamentais da Teoria dos Grafos e fazendo uso de diversos exemplos práticos.

As outras obras da série que serão publicadas ao longo do tempo continuam explorando conceitos novos sobre o tema.

Capítulo II

Definições básicas

1. Problema do Caixeiro Viajante (PCV)

O problema do caixeiro viajante consiste em descobrir a rota que torna mínima a viagem total. Hoje em dia com a popularização dos serviços de entrega como o iFood o estudo deste tópico possui diversas aplicações práticas. Outro emprego é na logística de empresas e até mesmo os correios. Considere o caso em que há quatro clientes para fazer entrega, ou seja, n = 4 (clientes A, B, C e D) uma rota que o caixeiro deve considerar poderia ser: saia de A e daí vá para B, dessa vá para C, e daí vá para D e então volte a A. Quais são as outras possibilidades ? É muito fácil ver que existem seis rotas possíveis, considerando que o ponto de partida é A teremos fatorial de 3 que são os clientes restantes: ABCDA, ABDCA, ACBDA, ACDBA, ADBCA e ADCBA.

O grande problema é a quantidade de possibilidades para ser verificada, conforme apresenta a tabela abaixo:

Clientes	Fatorial
1	1
2	2
4	24
5	120
6	720
7	5040
8	40320
9	362880
10	362880
…	...

Observe que o problema fica cada vez mais complexo conforme se adicionam mais pontos a serem atendidos pelo caixeiro viajante.

2. Algoritmo do vizinho mais próximo

Um dos primeiros algoritmos utilizados para determinar uma solução para o problema do caixeiro viajante foi o algoritmo do viznho mais próximo, que consiste em buscar o caminho mais curto dado um ponto de referência. Estes são os passos do algoritmo:

1º	Escolha um vértice arbitrário como vértice atual.
2º	Descubra a aresta de menor peso que seja conectada ao vértice atual e a um vértice não visitado V.
3º	Faça o vértice atual ser V.
4º	Marque V como visitado.
5º	Se todos os vértices no domínio estiverem visitados, encerre o algoritmo.
6º	Se não vá para o passo 2.

3. Árvore

Um grafo é chamado de árvore se ele não possui ciclos. Para que seja considerado uma árvore é fundamental que as propriedades abaixo sejam observadas:

Seja conexo e não tem ciclos
Seja sem ciclos e possui arestas
Seja conexo e possua arestas
Existe exatamente um caminho entre cada par de vértices

A seguir alguns grafos em árvore:

