Vitor Amadeu Souza

Introdução a

Teoria

dos

Grafos

Volume V

© 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. Aplicações de grafos planares.....7
2. Aplicações do Teorema de Kuratowski.....8
3. Aplicações do Problema do Caixeiro Viajante.....9
4. Programação dinâmica na sequência de Fibonacci.....10
5. Programação dinâmica na Matriz adjacência.....14
6. Complexidade computacional.....19

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.

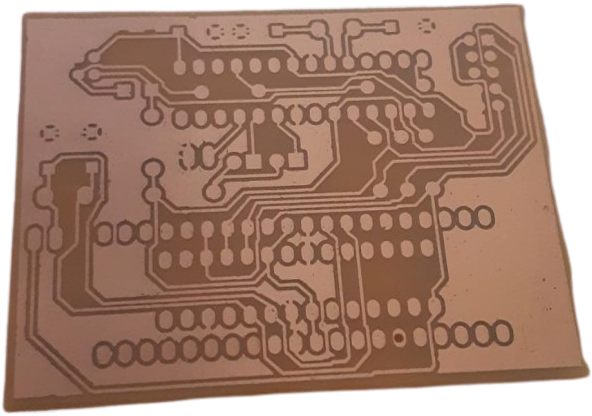
As outras obras da série que serão publicadas ao longo do tempo continuam explorando conceitos novos sobre o tema.

Capítulo II

Definições básicas

1. Aplicações de grafos planares

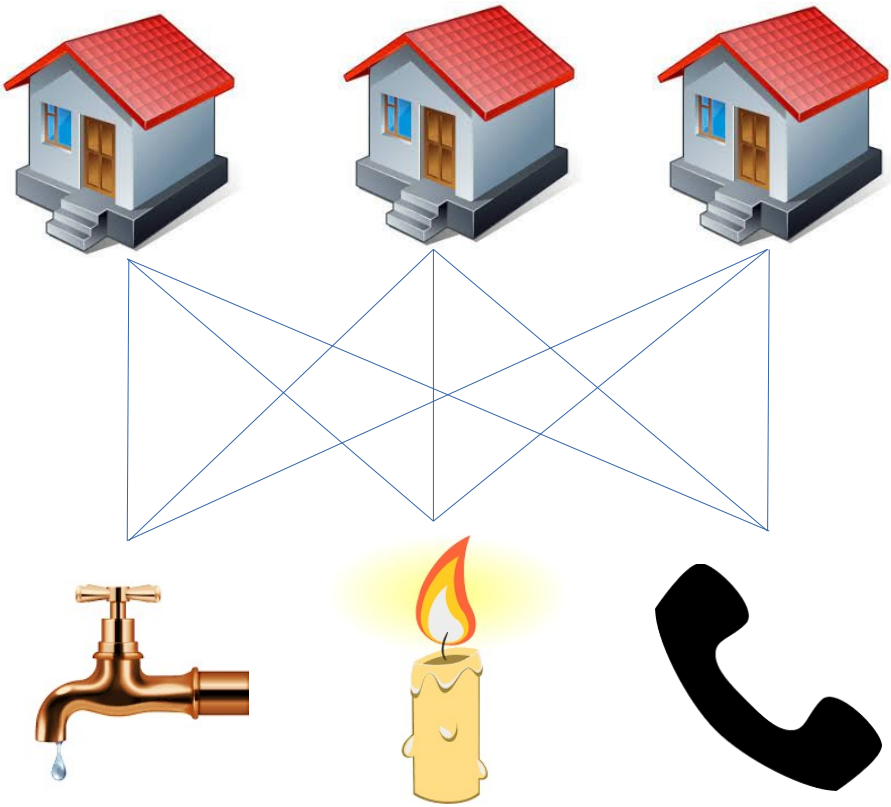
São diversas as aplicações de grafos planares, como no projeto de um circuito integrado (CI) onde uma linha não pode cruzar com outra, desenho de placa de circuito impresso (PCI), rodovias, linhas de transmissão dentre outros.



Tal campo de estudo assegura que não haja interferência entre um relacionamento e outro.

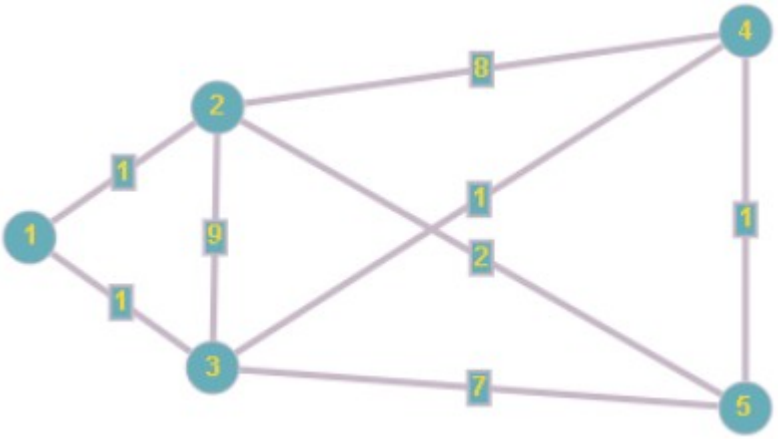
2. Aplicações do Teorema de Kuratowski

Imagine uma situação no qual haja 3 casas que devem ser atendidas com energia elétrica, água e telefonia. Como assegurar que haja o fornecimento destes três serviços sem haver cruzamento?



3. Aplicações do Problema do Caixeiro Viajante

Observe o grafo abaixo. No problema do caixeiro viajante (PCV) o objetivo é passar por todos os vértices obtendo o menor trajeto neste ciclo. Analisando, podemos notar que se trata de um ciclo Hamiltoniano. Apesar de parecer simples, tal problema exige algoritmos eficientes, pois dependendo da rota tomada pode haver gastos desnecessários, já que o nível de complexidade computacional é alto para solução deste problema que é de ordem fatorial.



Caso seja tomada a rota 1-2-4-5-3-1 o peso será de 18. Entretanto, se a rota for 1-2-5-4-3-1 o peso passa para 6. Note que a simples disposição das visitas permitiu uma eficiência robusta na solução deste algoritmo.

4. Programação dinâmica na sequência de Fibonacci

Vários algoritmos eficientes implementados hoje em dia são baseados no método de programação dinâmica (*dynamic programming*). Tal método consiste em aproveitar os valores correntes para fornecer os valores futuros na aplicação. Como exemplo, considere a sequência de Fibonacci apresentada abaixo.

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...

Observe que o resultado do terceiro elemento em diante é a soma dos dois números anteriores. Podemos implementar tal código em C para fazer tal sequência. Foi usado o compilador on-line do link abaixo para criar tal código:

https://www.programiz.com/c-programming/online-compiler/

Transcreva o código abaixo para o compilador C e execute-o para ver o seu funcionamento.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    unsigned int x1, x2, x3, i, n;
    x1 = 0;
```