

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Apucarana
Estruturas de Dados (ED62A) – Prova 3 – 1º semestre
“Grafos e Algoritmos de Grafos”
Prof. Dr. Rafael Gomes Mantovani

Instruções:

- A interpretação dos enunciados faz parte da avaliação;
- É permitido o uso de rascunho no auxílio das questões. Contudo, os rascunhos devem ser identificados e entregues junto com a prova;
- As respostas/resoluções das questões devem ser escritas com caneta (preta/azul).

Exercício 1. (1,0 ponto) Uma grande festa vai acontecer no Reino das Nuvens. Finn e Jake estão no castelo da Princesa Jujuba planejando qual seria a melhor rota para chegar até a festa.

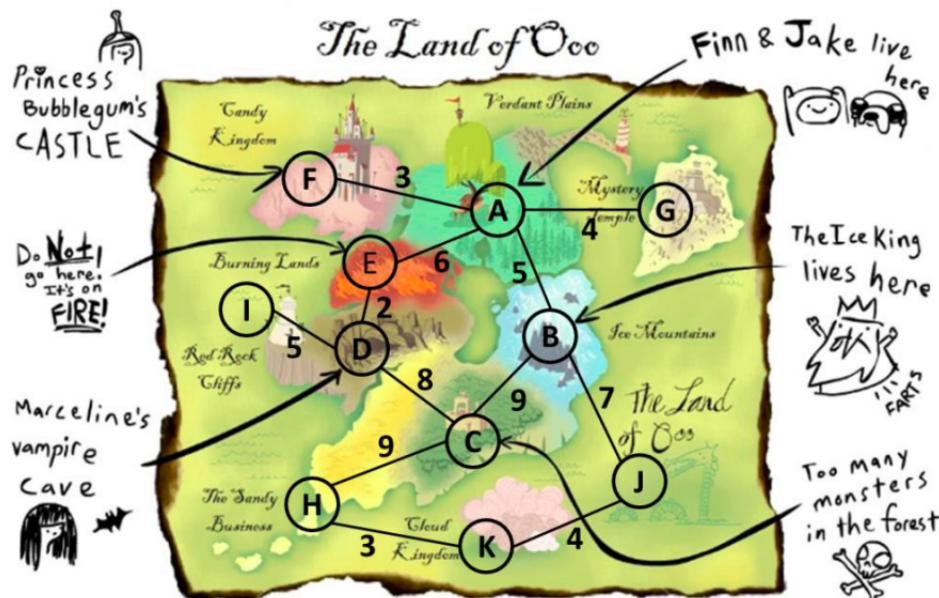


Figura 1: Grafo para resolução dos exercícios 1 a 4.

Responda as questões abaixo considerando “F” como o vértice inicial. Vértices sucessores devem ser dispostos em ordem alfabética. Realize uma busca em largura (BFS) no grafo e apresente os valores de “ π ” (pai) e “d” gerados pelo algoritmo.

Exercício 2. (1,0 ponto) Realize uma busca em profundidade (DFS) no grafo e apresente os valores de “ π ” (pai), d e f gerados pelo algoritmo.

Exercício 3. (1,0 ponto) Construa as árvores de busca geradas pelos algoritmos de busca em largura e busca em profundidade.

Exercício 4. (1,0 ponto) Considerando “K” como vértice objetivo, realize uma busca de caminho mínimo utilizando o algoritmo de Dijkstra e apresente os valores de π e d gerados pelo algoritmo. Em seguida apresenta o caminho mínimo encontrado.

Exercício 5. (2,0 pontos) Você é o responsável por substituir e otimizar a rede e os roteadores da UTFPR de Apucarana. Os roteadores transmitem os dados entre si através de cabos de rede e os dados transmitidos podem trafegar por uma ou mais rotas para serem entregues ao destinatário. Considerando o alto preço

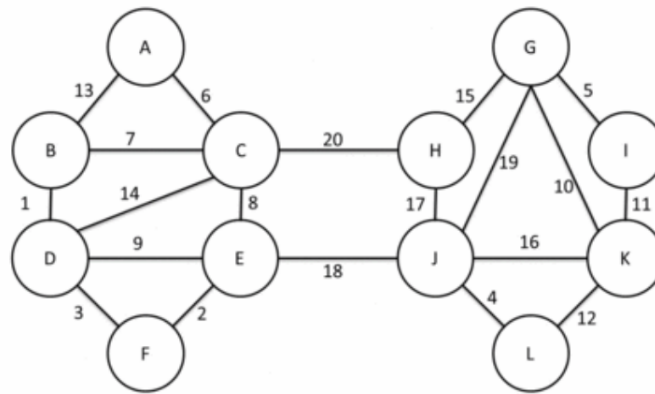


Figura 2: Infra-estrutura dos roteadores da rede interna da UTFPR.

dos cabos de rede, você deve projetar a nova infraestrutura da rede da UTFPR de forma com que todos os roteadores consigam transmitir dados entre si economizando o máximo possível de cabos de rede. A figura abaixo mostra a atual infraestrutura de rede da UTFPR:

Utilize o algoritmo de Prim para encontrar uma árvore geradora mínima para o grafo. Justifique sua resposta apresentando os valores de π (pai) e d (chave) gerados pelo algoritmo. Responda a questão iniciando o algoritmo pelo vértice “A” e dispondo os vértices sucessores em ordem alfabética.

Exercício 6. (2,0 pontos) Para instalar o `gcc-4.4` é necessário instalar um conjunto de dependências. A Figura 3 ilustra estas dependências. Utilizando o algoritmo de Ordenação Topológica com busca em profundidade, apresente uma sequência válida para a instalação do `gcc-4.4` e suas dependências. Justifique sua resposta apresentando o conteúdo do vetor d e f e da lista L no final da execução do algoritmo.

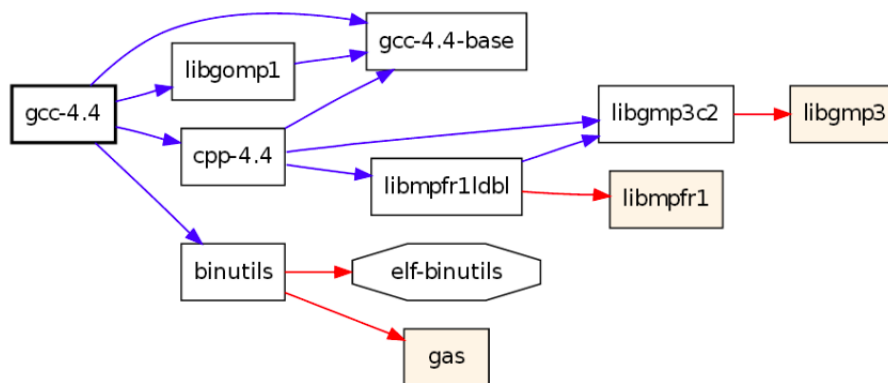


Figura 3: Grafo de dependências para instalação do `gcc-4.4`.

Exercício 7. (2,0 pontos) Após muitos anos pedalando, o professor Rafael já não têm a mesma disposição para encarar as diversas subidas de Apucarana. Como sabemos, Apucarana é extremamente montanhosa. Por razões sentimentais, ele não quer mudar para uma cidade mais plana. Resolveu, então, que tentaria evitar grandes altitudes em seus caminhos. Para isso, professor Rafael obteve com o serviço topográfico da prefeitura um mapa de Apucarana, em que cada rua do mapa possui a informação da maior altitude encontrada quando trafegada. Tudo que ele precisa fazer agora é implementar um programa para determinar rotas que minimizem a altura percorrida entre pares (origem, destino).

- Defina e ilustre uma estrutura de dados para armazenar e representar o mapa fornecido pela prefeitura;
- Apresente o pseudocódigo de um algoritmo que receba como parâmetro uma origem e um destino. O algoritmo deve retornar um caminho entre a origem e o destino que evite passar por grandes altitudes.

