

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Campus Guarapuava
Tecnologia em Sistemas para Internet

Resolução de Problemas
Prof. Dr. Eleandro Maschio

Grafos

Exercício 1

REPRESENTAÇÃO INTERNA – Explique como as seguintes representações internas denotam grafos:

- (a) Matriz de incidência vértice-aresta.
- (b) Matriz de incidência nó-arco.
- (c) Matriz de adjacência ou matriz de incidência vértice-vertice (ou nó-nó).
- (d) Lista de arcos.
- (e) Lista de adjacência.

Exercício 2

COMPARAÇÃO – Pesquise e relacione as particularidades, vantagens e desvantagens das representações internas de grafos abordadas pelo exercício anterior. Isso pode ser feito em forma de tabela.

Exercício 3

IMPLEMENTAÇÃO – Pesquise criticamente por uma boa implementação da estrutura de dados grafo na linguagem escolhida para a disciplina. Correlacione com a representação interna (do Exercício 1) de maior semelhança. Qual é?

Exercício 4

PONTES – Diz-se que a solução do problema das *Sete Pontes de Königsberg*, por Leonhard Euler, originou a *Teoria dos Grafos*. Compreenda e explique o problema. Adicione à resposta um esboço das pontes, bem como a representação do grafo correspondente.

Exercício 5

CAMINHO MÍNIMO – Através da exemplificação em um grafo, explique o *Problema do Caminho Mínimo*. Cite, ao menos, três aplicações e três algoritmos que tratam deste problema.

Exercício 6

CAIXEIRO VIAJANTE – Explique por que o *Problema do Caixeiro Viajante* é tão estudado em Ciência da Computação. Desconsiderando o retorno à cidade inicial, relacione o número possível de rotas para, respectivamente, 2, 3, 4, 5, 10, 15 e 20 cidades.

Exercício 7

PALAVRAS – Muitos quebra-cabeças, na verdade a maioria deles, levam-nos até ideias matemáticas mais sérias assim que começamos a fazer perguntas mais gerais. Existe uma classe de quebra-cabeças com palavras nos quais temos que começar com uma palavra e transformá-la em outra de tal modo que somente uma letra seja trocada em cada passo, e que cada passo seja uma palavra válida. As duas palavras devem ter o mesmo número de letras, é claro. Para evitar confusões, não é permitido reordenar as letras. Portanto, BOLO pode se transformar legitimamente em BOLA, mas não podemos passar de BOLO a LOBO num só passo.

Como exemplo, para transformarmos BOLA em RATO, podemos usar os passos:

- (a) BOLA
- (b) BOLO
- (c) COLO

- (d) CALO
- (e) TALO
- (f) TATO
- (g) RATO

Portanto, embora esses quebra-cabeças envolvam palavras, com todos os acidentes e irregularidades da história linguística, também levam a questões matemáticas importantes e instigadoras. Isto posto, explique como a modelagem deste problema pode ser beneficiada pela *Teoria dos Grafos*. Justifique através da exemplificação de um subgrafo que represente o exemplo citado.

Exercício 8

PILHA – Conceitue a estrutura de dados *Pilha* diante da terminologia (apresentada em aula) da *Teoria dos Grafos*. Considere:

- (a) Orientação ou não-orientação.
- (b) Existência de laços.
- (c) Grau, grau de entrada e grau de saída.
- (d) Regularidade.
- (e) Ordem e tamanho.
- (f) Caminhos e circuitos.
- (g) Cadeias e ciclos.
- (h) Conexão, conexão forte ou desconexão.
- (i) Número de componentes conexos.
- (j) Existência de pontes e articulações.
- (k) Planaridade.

Como Citar

Todos os exercícios desta lista são autorais.

MASCHIO, Eleandro. **Grafos**. Guarapuava: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2024. 2 p. Material didático da disciplina de Resolução de Problemas.