

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Artur Luiz Rizzato Toru Soda

Relatório - Atividade Prática A3 - Grafos

Florianópolis
2024

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo aplicar certos conhecimentos aprendidos na disciplina de Grafos até o momento, requisitando a implementação de um grafo e alguns algoritmos específicos a serem aplicados sobre o mesmo para resolver problemas complexos.

1 EXERCÍCIO 1: EDMONDS-KARP

Neste exercício, foi implementado o algoritmo Edmonds-Karp, que é basicamente Ford-Fulkerson, porém utilizando um algoritmo de busca em largura para encontrar caminhos aumentantes (Caminhos em que ainda há fluxos para serem adicionados). Dessa forma, recebendo como argumento um grafo dirigido e ponderado, e os vértices fonte, 's', e sorvedouro, 't', busca um caminho aumentante, e em seguida pega o menor fluxo do caminho e o adiciona no grafo. Assim, repete esse passo iterativamente até que não haja mais caminho aumentante.

Nesse sentido, durante a busca em largura além de verificar se o próximo vértice já foi visitado, é feita a verificação se ainda é possível adicionar fluxo na aresta a ser passado.

2 EXERCÍCIO 2: HOPCROFT-KARP

Aqui, o algoritmo Hopcroft-Karp foi implementado, que a partir de um grafo $G = (V = X \cup Y, E)$ bipartido e não-ponderado, encontra o emparelhamento máximo. Assim, no algoritmo é criado um sorvedouro "virtual", em que inicialmente todos os vértices do conjunto Y estão ligados, e uma lista de distâncias dos vértices. E com isso, é feita uma busca em largura para encontrar caminhos aumentantes alternantes (indicam que ainda é possível aumentar o emparelhamento). E então, tendo encontrado, é feita uma busca em profundidade que aplica as alterações no emparelhamento.

Dessa maneira, as buscas são feitas até que não haja mais caminhos aumentantes alternantes, e os emparelhamentos são armazenados em uma lista em que cada índice representa um vértice, e o valor nele indica o vértice emparelhado.

3 EXERCÍCIO 3: COLORAÇÃO DE VÉRTICES

Neste exercício, pede que os vértices de um grafo não-dirigido sejam coloridos, de forma que o número de cores sejam mínimos, assim foi implementado o algoritmo de Lawler, que a partir de cada combinação possível (conjunto potência) dos vértices do grafo recebido, monta um grafo auxiliar, e a partir dele é identificado um conjunto independente maximal. Com os conjuntos independentes formados é feito o cálculo de cores mínimas para cada subconjunto de vértices formados, armazenado no vetor X onde cada índice representa um subconjunto, até chegar no último subconjunto que é o que inclui todos os vértices, ou seja, o próprio grafo.

4 CONCLUSÃO

Considerando todos os exercícios realizado, é possível concluir que o projeto proposto foi uma ótima prática para a aplicação de grafos e algoritmos aplicados nele, nos permitindo uma compreensão mais profunda das estruturas de dados e suas possibilidades, mostrando algoritmos de fluxo máximo, Edmonds-Karp, emparelhamento máximo, Hopcroft-Karp, e de coloração mínima de vértices, Lawler.