

Atividade 2 de Grafos
Universidade Federal de Santa Catarina
Ciências da Computação
Novembro de 2022

Eric Fernandes Evaristo - 21250089
Matheus Aparicio da Silva - 20100538
Otávio Wada - 20100540

1. Representação:

O trabalho foi desenvolvido na linguagem Python 3.11 e foram utilizadas classes para representar os grafos e os vértices. A classe grafo (*Graph*) tem dois atributos, uma lista de vértices e uma matriz que representa as arestas. A classe vértice (*Vertex*) tem três atributos, o rótulo (*label*), grau (*degree*) e a lista de vizinhos (*neighbors*).

2. Componentes Fortemente Conexas:

Uma componente fortemente conexa é dita como sendo um conjunto máximo de vértices $C \subseteq V$, tal que para todo o par de vértices u, v em C têm-se $u \rightarrow v$ e $v \rightarrow u$. O algoritmo escolhido para a implementação desta questão foi o Kosaraju, que possui complexidade $O(V + E)$. Este algoritmo faz o uso de buscas em profundidade para montar a lista de componentes fortemente conexas. Diferentemente dos algoritmos DFS anteriores, estes algoritmos são implementados com recursão.

3. Ordenação Topológica:

Em suma, a ordenação topológica recebe um grafo dirigido $G = (V, A)$ e ordena linearmente todos os vértices tal que se existe um arco $(u, v) \in A$ então u aparece antes de v na ordenação. No código implementado, foram usadas duas funções, onde se é feita uma busca por profundidade de forma recursiva a partir de um vértice não visitado. Cada busca insere os vértices de trás para frente em uma lista de ordenação até que todos os vértices sejam visitados. A busca DFS deste algoritmo também é recursiva.

4. Kruskal ou Prim:

Nesta questão foi usado o algoritmo de Prim, embora o algoritmo seja eficiente, a seleção do menor peso em uma lista de arestas é a seção mais crítica em relação à performance. A seleção dos pesos é feita com a função “min()” do Python, sendo que depois os vértices das arestas são obtidos com este valor. Idealmente poderia se usar uma lista de pesos ordenada neste caso.

Alternativamente, o algoritmo de Kruskal pode ser utilizado para resolver o problema. Um método do grafo retorna as arestas formatadas para uma lista de triplas (u, v, w) , e esta é ordenada pelo peso w para gerar a lista E' .