

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. Os pontos de partida são escolhidos aleatoriamente.

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' .