

Trabalho 2 - Implementação

Algoritmos e Grafos – 2021/1 REMOTO

Decidir se G é P_4 -esparso

Markson de Viana Arguello

Outubro 2021

1 Introdução

O código foi criado para ler um grafo a partir de um arquivo txt e informar se o grafo lido é um grafo P_4 -esparso.

Definição 1.1 (P4-esparso) *Um grafo é P_4 -esparso se todo conjunto de 5 vértices contém no máximo um P_4 induzido. [1]*

Definição 1.2 (Grafo P_n) *Um grafo caminho é uma árvore com dois nodos de grau 1, e os outros nós de grau 2. Um grafo de caminho é, portanto, um grafo que pode ser desenhado de forma que todos os seus vértices e arestas fiquem em uma única linha reta. (Gross and Yellen 2006, p. 18). [2]*

2 Lógica do Programa

Para verificar se G é P_4 -esparso precisamos formar todos os conjuntos possíveis de 5 vértices no grafo, a partir disso podemos contar o número de P_4 induzidos em cada um desses conjuntos. Caso o número de P_4 's em algum conjunto seja maior que 1 então o grafo não é P_4 -esparso, caso contrário ele será.

Dado um conjunto de 5 vértices temos 5 grafos induzidos diferentes de 4 vértices. Com isso, precisamos contar quantos desses 5 grafos formam um P_4 .

Dado um conjunto de 4 vértices eles formam um P_4 se eles estão conectados, se não possuírem ciclos e cada vértice tiver no máximo 2 vizinhos no conjunto. [2]

Com isso, temos que a lógica principal do programa é:

1. Ler o grafo
2. Formar todos os conjuntos de 5 vértices
3. Para cada conjunto de 5 vértices
 - (a) Formar todos os conjuntos de 4 vértices a partir do conjunto de 5 vértices
 - (b) Para cada conjunto de 4 vértices:
 - i. Verificar se os vértices não possuem ciclos
 - ii. Verificar se os vértices estão conectados
 - iii. Verificar se cada vértice possui no máximo 2 vizinhos no conjunto

3 Estrutura do Programa

O programa possui 3 classes:

- Principal
- Leitor
- Node

A classe principal é onde está todo o código.

A classe Leitor serve para abrir e ler o arquivo que contém informações do grafo.

A classe Node representa um vértice, a classe possui como atributos o número do vértice e uma lista de vizinhos desse vértice.

O grafo foi representado com uma lista de adjacências.

Além disso, o programa possui as seguintes funções:

- main, função principal do programa.
- createLeitor, função responsável por instanciar um objeto da classe Leitor, classe responsável por ler cada linha do arquivo.
- isP4Sparse, função que gera todos os subconjuntos de 5 vértices e conta quantos grafos P4 cada subconjunto pode induzir. Se algum subconjunto induzir mais de um grafo P4 então o grafo não é P4-esparso. Caso contrário, ele é P4-esparso.
- countP4, função para contar, dado um conjunto de 5 vértices, quantos grafos P4 esse conjunto pode induzir.
- isP4, função para decidir dado um conjunto de 4 vértices se eles formam um grafo caminho.
- isTree, função para decidir dado um conjunto de 4 vértices se eles não contém nenhum ciclo.
- convertStringToNode, função para converter a linha do arquivo em um vértice.

Referências

- [1] Propriedades Espectrais dos Grafos P4-esparso. Disponível em <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/9450/1/%C3%81tila%20disserta%C3%A7%C3%A3o%20matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 30 out. 2021
- [2] Path Graph. Disponível em <https://mathworld.wolfram.com/PathGraph.html>. Acesso em: 30 out. 2021