



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Curso : Engenharia de Software

Disciplina: Teoria dos Grafos e Computabilidade

PUC Minas Professor : Zenilton Kleber Gonçalves do Patrocínio Júnior

## **TRABALHO PRÁTICO N.01 (09 PONTOS)**

Em um grafo direcionado, o fecho transitivo direto de um vértice representa o conjunto de todos os vértices (incluindo o próprio vértice) que podem ser alcançados a partir dele; enquanto o seu fecho transitivo inverso é o conjunto de todos os vértices (incluindo o próprio vértice) que o alcançam. O problema de se determinar os fechamentos transitivos diretos e inversos de vértices em um grafo direcionado apresenta várias aplicações, dentre elas encontrar a base e a antibase de um grafo. Neste trabalho você deverá implementar **dois métodos para identificação do fecho transitivo direto e inverso de todos os vértices**:

- (i) um **método naïve** em que se realizam buscas a partir de cada vértice; e
- (ii) o **método de Warshall** (1962) – ver referências abaixo.

Além disso, sua **implementação deverá determinar a base e a antibase em um grafo direcionado qualquer** usando cada uma das duas estratégias descritas para a identificação de fecho transitivo direto e inverso. Devem ser realizados experimentos que para avaliar o tempo médio gasto para as duas estratégias aplicadas a grafos aleatórios contendo 100, 1.000, 10.000 e 100.000 vértices.

Você deverá entregar além dos códigos implementados, um relatório (obrigatoriamente feito em TeX) em formato PDF (juntamente com seus códigos-fontes em TeX) descrevendo detalhes das implementações, dos experimentos e resultados obtidos. O trabalho pode ser desenvolvido e entregue em grupos de até 03 (três) alunos. O trabalho deve ser desenvolvido e entregue separadamente por cada grupo – contudo discussões entre os grupos para melhoria das soluções apresentadas são estimuladas.

**Data de Entrega no Canvas : 14/05/2023**

Warshall, S. *A Theorem on Boolean Matrices*. Journal of ACM, 9(1), pp. 11–12, 1962.

Disponível em: <https://doi.org/10.1145/321105.321107>

Outra referência útil é encontrada em: <https://www.geeksforgeeks.org/transitive-closure-of-a-graph/>

**OBS: Cópias serão sumariamente zeradas. Caso um dos membros não entregue, mesmo que os outros entreguem, ele ganhará zero. Além disto, a entrega dos fontes em TeX é obrigatória (caso contrário o relatório será desconsiderado).**