

# Relatório 2º Projecto ASA 2021/2022

**Grupo:** al099

**Aluno(s):** Pedro Dias Rodrigues (99300)

## Descrição do Problema

Foi-nos proposta a realização de um algoritmo capaz de encontrar todos os ancestrais comuns mais próximos num DAG (Directed Acyclic Graph).

## Descrição da Solução

Em primeiro lugar, colorimos todos os vértices a branco e verificamos se o grafo fornecido não possui ciclos, isto é, se a partir de um vértice não existe nenhum caminho que regresse ao vértice original.

De seguida, fazemos uma DFS (Depth-First-Search) a partir de um dos vértices recebidos na primeira linha e recorrendo à lista de adjacências do grafo transposto altera-se a cor de todos os seus ancestrais para cinzento. Depois faz-se mais uma DFS a partir do outro vértice (funcionamento semelhante ao expresso pela tabela). Por último, percorrem-se todos os vértices e os que tiverem coloridos a preto são impressos.

Vértice 2 Inicial	Vértice Adjacente Inicial	Vértice Adjacente Final	Auxiliar	Cor	Significado
Verde	Branco	Verde	O vértice 2 após a primeira DFS só pode ser branco ou cinzento, logo poderá recolorir-se apenas de verde ou preto.	Branco	Não é ancestral
Verde	Cinzento	Preto		Cinzento	Ancestral do Vértice 1
Verde	Outro	Outro		Verde	Ancestral do Vértice 2
Preto	Outro	Vermelho		Vermelho	Ancestral comum
Vermelho	Outro	Vermelho		Preto	Ancestral Comum mais próximo

## Análise Teórica

- Leitura dos dados de entrada: dois ciclos independentes para ler, linearmente, os vértices e arestas. Logo,  $\Theta(|V|+|E|)$
- Criação do grafo através de uma lista de adjacências. Logo,  $\Theta(|V|+|E|)$
- Aplicação de uma DFS para verificar se existem ciclos. Logo,  $\Theta(|V|+|E|)$
- Aplicação de uma DFS para chegar aos ancestrais do primeiro vértice. Logo,  $\Theta(|V|+|E|)$
- Aplicação de uma DFS para obter os resultados finais. Logo,  $\Theta(|V|+|E|)$
- Apresentação dos dados: ciclo que percorre linearmente todos os vértices. Logo,  $\Theta(|V|)$

Complexidade global da solução:  $\Theta(|V|+|E|)$

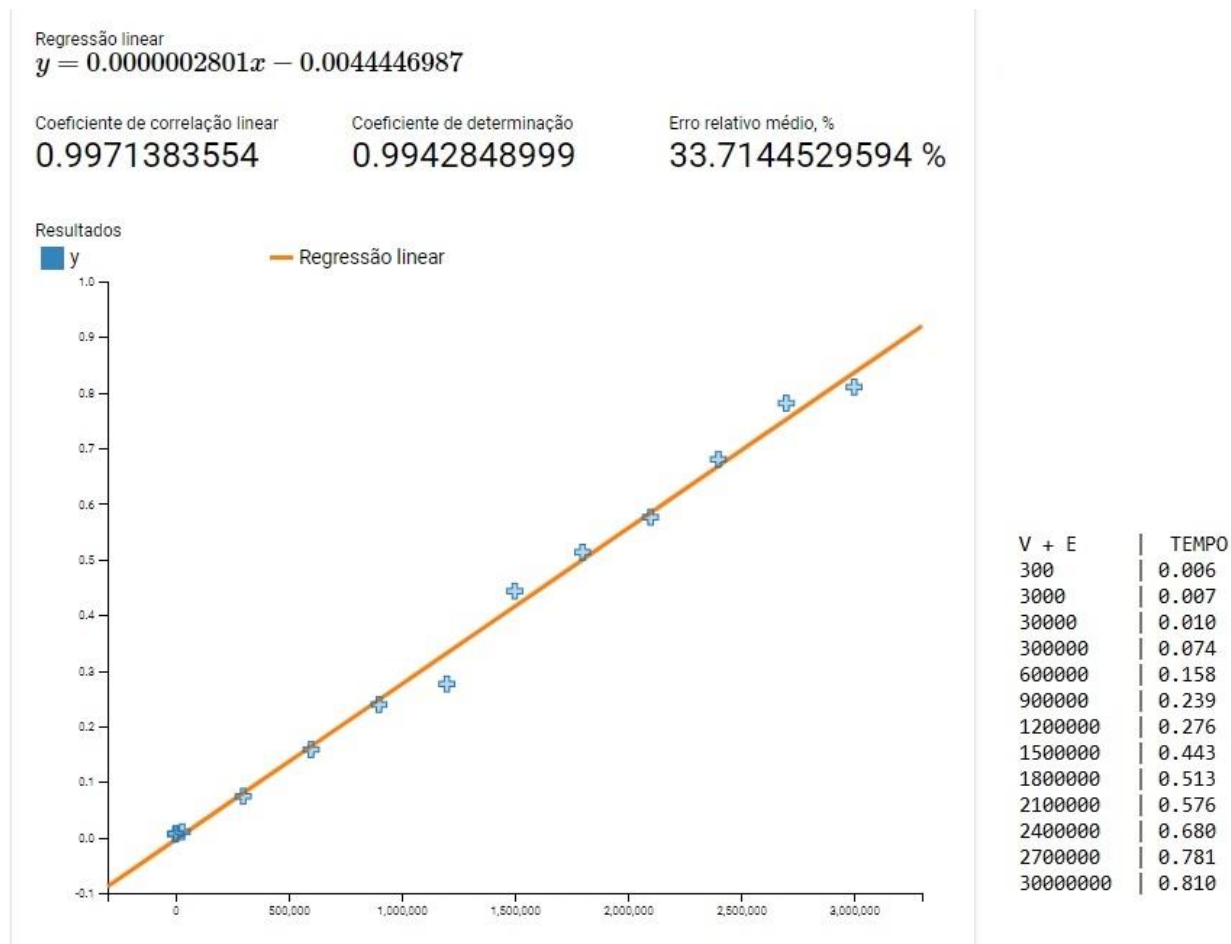
# Relatório 2º Projecto ASA 2021/2022

Grupo: al099

Aluno(s): Pedro Dias Rodrigues (99300)

## Avaliação Experimental dos Resultados

Para avaliar os resultados, foram gerados vários grafos com número de arestas e vértices predefinidos. Os vértices e arestas gerados foram escolhidos aleatoriamente, mas garantem que não são formados ciclos, de modo a tornar viável a execução da regressão linear.



Após obter os valores do tempo real decorrido na execução deste programa em função do número de vértices e arestas verifica-se que os resultados comprovam a análise teórica prevista, uma vez que o coeficiente de determinação é próximo de 1. Como observação destaca-se que a invulgaridade dos tempos de execução está associada ao facto de o número de arestas e vértices não serem proporcionais, variando o número de operações básicas executadas.