

Relatório 2º projecto ASA 2021/2022

Grupo: tp024

Aluno(s): Carlota Tracana (99059) e Henrique Silva (99082)

Neste relatório, pretendemos analisar a solução proposta para o segundo projeto da cadeira de Análise e Síntese de Algoritmos do primeiro semestre do segundo período do ano letivo de 2021/2022.

Descrição do Problema e da Solução

Problema: Dado um grafo dirigido $G = (V, E)$ e dois vértices $v_1, v_2 \in V$, pretende determinar-se: se G forma uma árvore genealógica válida e, caso forme, o conjunto de ancestrais comuns mais próximos entre v_1 e v_2 .

Solução: Após a obtenção e colocação do *input* na nossa estrutura (*Node *table*), prosseguimos com a verificação através do algoritmo DFS, obtendo, assim, a validade do grafo e procurando também os ancestrais comuns. Se o grafo representar uma árvore válida, inserimos os nós ancestrais na nossa estrutura (*set<int> ancestraisComuns*), com recurso, novamente, do algoritmo DFS (*any_child(Node *table, Node parent)*) para verificações, e, por fim, apresentamos os ancestrais ordenados por ordem crescente.

Análise Teórica

- Leitura dos dados de entrada: simples leitura do input, com um ciclo *for* a depender linearmente de E , sendo E o número de arestas, ... Logo, $\Theta(E)$
- Processamento do *input* para inserir na estrutura as ligações. Logo, $O(1)$
- Aplicação do algoritmo DFS para verificação da validade do grafo e procura dos ancestrais comuns. Logo, $\Theta(V + E)$
- Filtração dos ancestrais comuns do grafo (uma segunda DFS). $\Theta(V + E)$
- Apresentação dos dados. $O(N)$, sendo N o número de ancestrais comuns.

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

Avaliação Experimental dos Resultados

Para procedermos à análise da complexidade da nossa solução para o problema, obtivemos 10 *inputs*, cada um com tamanho diferente incremental.

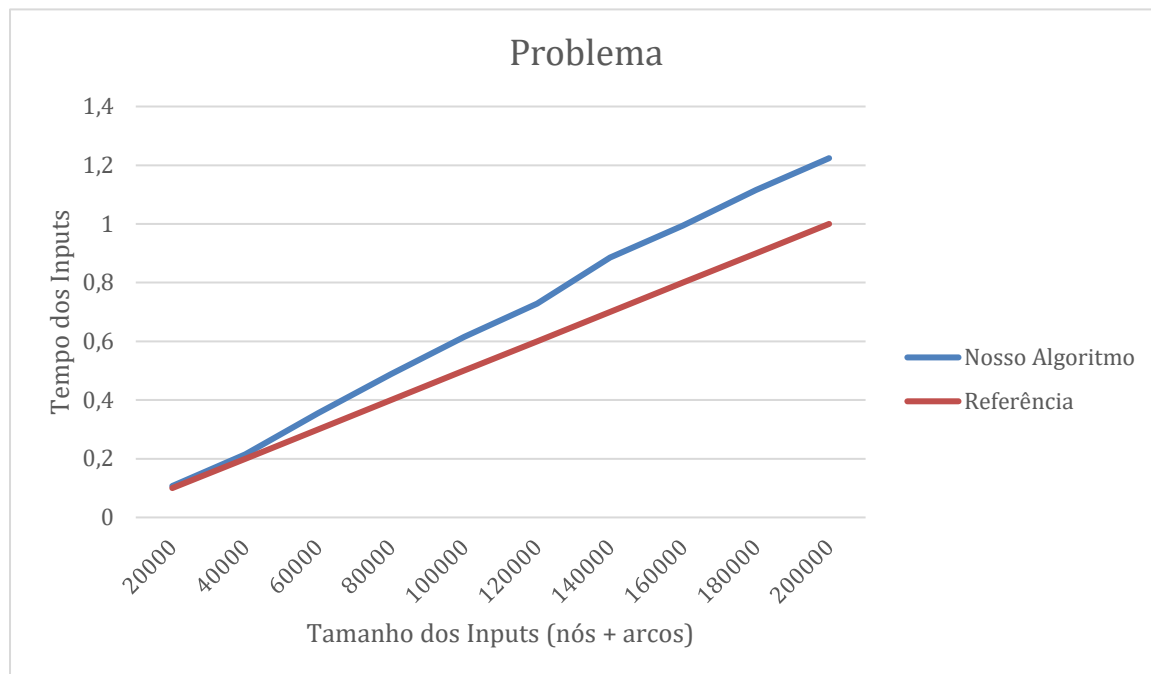
De seguida verificámos os seus respetivos tempos e elaborámos um gráfico, representado abaixo. No eixo dos YYs encontra-se representado os tempos (em segundos), e no eixo dos XXs os tamanhos dos *inputs* (nós + arcos).

Relatório 2º projecto ASA 2021/2022

Grupo: tp024

Aluno(s): Carlota Tracana (99059) e Henrique Silva (99082)

Para melhor perceber se a nossa análise teórica está concordante com a realidade, temos uma linha no gráfico (a vermelho) com complexidade $\Theta(V + E)$ como referência de comparação, que tem de ser uma função linear de acordo com a nossa análise teórica.



Assim, através da análise do gráfico gerado, podemos então concluir que está concordante com a nossa análise teórica prevista. Ou seja, o algoritmo tem complexidade linear.