Relatório 1º projecto ASA 2019/2020

Grupo: al023

Aluno(s): Catarina Carreiro (92438) e Cristiano Clemente (92440)

Descrição do Problema e da Solução

O problema:

No enunciado do projeto são-nos dados alunos, a estimativa inicial da nota de cada aluno num projeto e as relações (possivelmente unidirecionais) de amizade entre eles. Tendo em conta que os alunos conseguem copiar, a estimativa final da nota de um aluno A corresponde ao máximo das previsões originais associadas a alunos aos quais A tem acesso via relações de amizade (incluindo a sua nota). O objetivo é desenvolvermos um algoritmo que devolva a nota atualizada de todos os alunos.

Em linguagem da teoria de grafos, o objetivo é, dado um grafo dirigido em que cada vértice tem inicialmente um valor associado, desenhar um algoritmo tal que, no final, o valor associado a um vértice V é o máximo entre o seu próprio valor e o valor de todos os vértices atingíveis a partir de V.

A nossa solução:

A partir do input criamos um grafo (em que os vértices representam os alunos e as arestas as relação de amizade) - representado por listas de adjacência - dirigido (porque as relações de amizade podem ser unidirecionais) em que cada vértice tem inicialmente um valor associado (estimativa inicial da nota do aluno) e depois fazemos uma DFS modificada em que, ao voltar de um vértice a maior profundidade para um vértice a menor profundidade atualizamos o valor associado ao vértice-pai (aluno) como sendo o máximo entre o seu valor atual e o valor dos filhos (amigos).

Limitação: Parte das vezes, e dependendo das notas iniciais associadas a cada vértice, a nossa solução não devolve a resposta correta em grafos que contêm ciclos.

Análise Teórica

- Criar o grafo depende linearmente de V. Logo $\Theta(V)$.
- Associar valores ao vértices depende linearmente de V e adicionar arestas ao grafo depende linearmente de E. Logo, $\Theta(V+E)$.
- Aplicar DFS ao grafo: cada vértice é visitado uma só vez $O(V)$ e porque o grafo é representado como listas de adjacência e cada aresta é tomada uma só vez, $O(E)$. Logo, $O(V+E)$.
- Apresentar o resultado depende linearmente de V. Logo, $\Theta(V)$.
- Libertar o grafo (libertar V listas de adjacência): libertar as V listas de adjacências depende linearmente de E e libertar os vertices é $O(1)$. Logo $\Theta(E)$.

Complexidade global da solução: $O(V+E)$.

Relatório 1º projecto ASA 2019/2020

Grupo: al023

Aluno(s): Catarina Carreiro (92438) e Cristiano Clemente (92440)

Avaliação Experimental dos Resultados

Gerámos vários grafos em que variámos o número de vértices e mantivemos o número de arestas. Os resultados demonstram que, tal como esperado, o tempo de execução aumenta linearmente com o número de vértices (ver gráfico t(V)).

De seguida, gerámos vários grafos em que variámos o número de arestas e mantivemos o número de vértices, e verificámos que o tempo de execução aumenta linearmente com o número de arestas (ver gráfico t(E)).

Finalmente, gerámos grafos com igual número de vértices e arestas, e fomos aumentando os valores. Os resultados demonstram que a relação é linear, e, por isso, <u>podemos concluir que, tal como esperado pela análise teórica, a nossa solução tem complexidade O(V+E)</u> (ver gráfico t(V+E)).