

Relatório 1º projecto ASA 2020/2021

Grupo: al117

Aluno(s): João Rui Vargas de Matos nº95610

Descrição do Problema e da Solução

O problema consiste numa sequência de dominós em que, não só se pretende saber o número mínimo de dominós que é preciso cair de forma que todos caiam, como também o número de peças que faz parte da maior sequência, quando é deitado abaixo apenas um dominó.

Para a seguinte solução, que foi programado em linguagem C, criou-se logo um grafo a partir da 1ª linha de input com V vértices em que a estrutura desse grafo tinha um vetor de listas associado a cada vértice que continham os seus respectivos filhos, e outros dois vetores de inteiros que tinham o número de vértices que este tinha como pai (inicializado a 0) e o comprimento máximo do vértice (inicializado a 1). Seguidamente por cada dependência apresentada no input, criou-se uma aresta (u, v) , onde se guardava o vértice v na lista que continha os seus filhos no índice u , e também incrementou-se o número de vértices que tinha como filho no índice v . Para começar a explorar o grafo foi usado como ponto de partida, um dos vértices que ainda não foi visitado e que não tinha nenhum pai, pois o número de vértices que satisfazem essa condição é o número mínimo de dominós que é preciso cair de forma que todos caiam. No início da exploração da DFS iterativa, criou-se uma pilha que guardava os vértices que estavam para visitar, por cada vértice visitado, decrementa o número de pais nos vértices filhos deste, caso esse número fosse equivalente a 0 já podia colocá-lo na pilha, finalmente atualizava o comprimento do vértice filho, preservando o maior valor numa variável global. Assim o grafo era percorrido numa ordem topológica.

Análise Teórica

- Leitura e criação do grafo a depender de linearmente de V . Logo, $\Theta(V)$
- Leitura e criação das arestas a depender linearmente de E . Logo $O(E)$
- Aplicação da travessia DFS para percorrer o grafo. Logo, $O(V+E)$
- Apresentação dos dados. $O(1)$

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

Relatório 1º projecto ASA 2020/2021

Grupo: al117

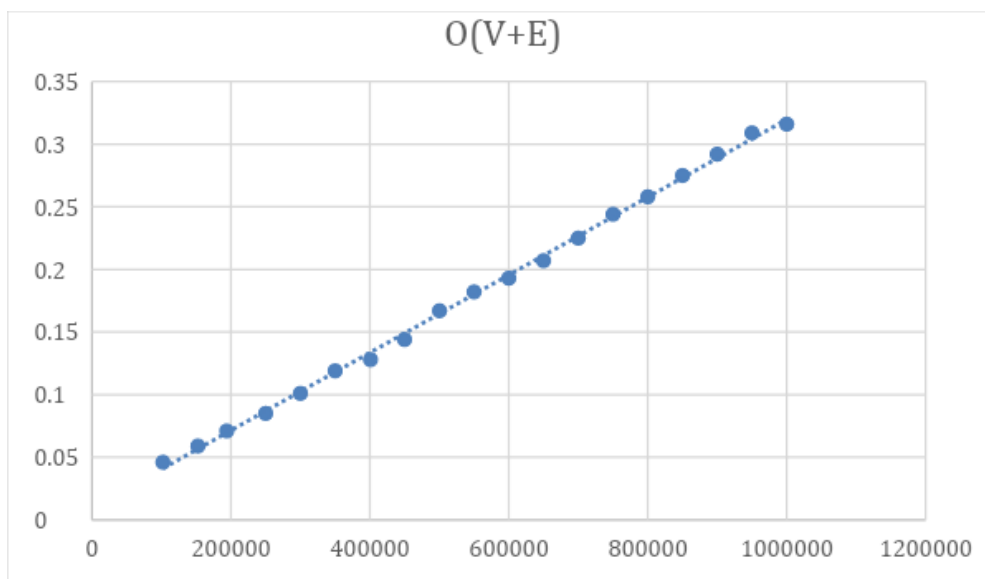
Aluno(s): João Rui Vargas de Matos nº95610

Avaliação Experimental dos Resultados

Para a análise da complexidade do tempo foi gerado diversos grafos que variam o número de arestas e o número de vértices (entre 10^5 e 10^6) medindo o tempo de execução do algoritmo. Considerando que as especificações da máquina são:

- Memória RAM de 16 Gbs
- Processador Intel Core i7-7500U CPU @ 2.70GHz
- Sistema Operativo WSL de 64 bits

Assim sendo, o gráfico do tempo em segundos no eixo XX em função do tamanho do grafo de entrada (número de arestas + número de vértices) no eixo YY está exemplificado abaixo.



Conclui-se que o gráfico apresentado, está de acordo com a análise teórica prevista, ou seja comprova que a complexidade geral do algoritmo é de $O(V+E)$.