

Relatório 2º Projecto ASA 2023/2024

Grupo: TP022

Aluno: Alexandre Ramos, 102598

Descrição do Problema e da Solução:

O problema proposto é estudar o pior caso de propagação de uma doença, assumindo que o grafo de uma rede social utilizada pela população é representativo das reais interações sociais entre a população em estudo. Para isto temos acesso a um grafo direcional que pode conter ciclos, e pretendemos encontrar a maior propagação possível entre a população a partir de uma qualquer fonte de infeção. Como pressuposto simplificador assumimos que indivíduos que se conhecem mutuamente, de forma direta ou indireta, são um único passo na propagação da infeção.

Com este pressuposto, conseguimos condensar os SCC do grafo da rede social, de forma a obter um grafo direcional acíclico (DAG) no qual podemos então mais facilmente encontrar o maior caminho entre quaisquer dois vértices .

Análise Teórica:

1. Obter os V vértices e E arestas do grafo:

Complexidade $O(|V|+|E|)$;

O grafo direcional pode conter ciclos;

2. Condensar os SCC e ordenar o grafo:

O algoritmo de Tarjan permite condensar os SCC de um grafo, e encontrar uma ordenação topológica (inversa) do DAG resultante, num único passo;

Complexidade $O(|V|+|E|)$;

3. Navegar o DAG pela ordem topológica:

Se para cada vértice do DAG obtido, pela ordem topológica, seleccionarmos de entre os caminhos percorridos por cada um dos seus vizinhos ascendentes, aquele que permite percorrer o maior caminho até ao vértice atual, encontramos a maior distância máxima possível entre quaisquer dois vértices do DAG;

Complexidade $O(|V|+|E|)$;

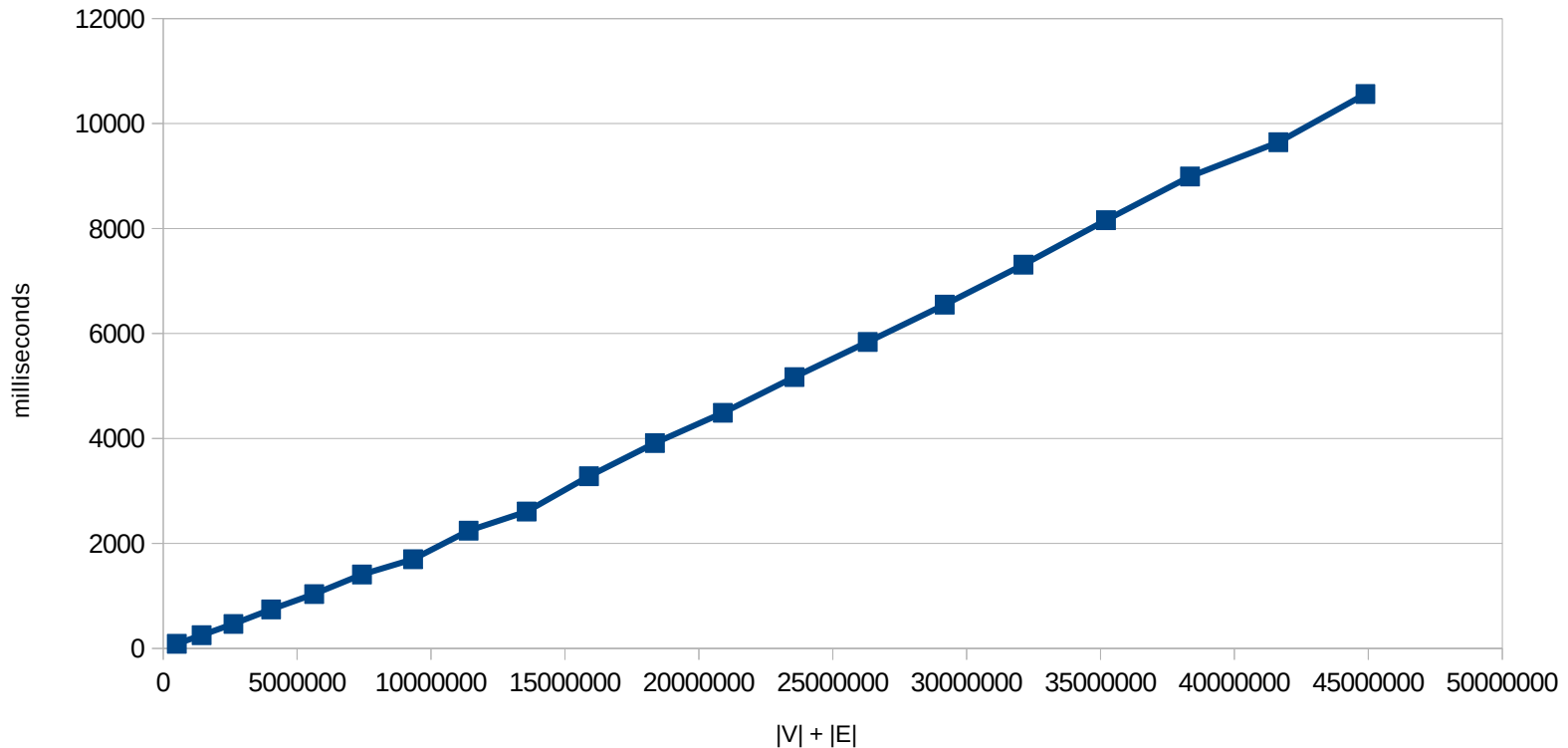
Assim sendo a complexidade assintótica desta solução é $O(|V|+|E|)$.

Relatório 2º Projecto ASA 2023/2024

Grupo: TP022

Aluno: Alexandre Ramos, 102598

Avaliação Experimental dos Resultados:



Como esperado o tempo de execução do algoritmo descrito cresce linearmente em função de $|V| + |E|$.

V	E	Runtime (ms)	V	E	Runtime (ms)
10000	498401	87	110000	18253473	3912
20000	1414573	252	120000	20777658	4489
30000	2592755	466	130000	23441600	5169
40000	3989420	742	140000	26168750	5838
50000	5591431	1035	150000	29032012	6549
60000	7361141	1407	160000	31961590	7311
70000	9261062	1699	170000	35033054	8158
80000	11327026	2242	180000	38160818	8992
90000	13481369	2606	190000	41448577	9644
100000	15797605	3281	200000	44690753	10562