Análise e Desenho de Algoritmos 2023/24 – Trabalho 3

Sebastião Jerónimo (Nº 60840) e Gonçalo Carvalho (Nº 61605)

NOVA School of Science and Technology - Universidade NOVA de Lisboa

1 Resolução do Problema

Para resolver o problema queremos o emparelhamento maximo do nosso grafo de locais, resolvemos isto usando o algoritmo edmonds karp realizando o fluxo maximo por este grafo sendo que cada aresta do grafo teria uma capacidade de 1, visto que como nós queremos o maximo de caminhos diferentes até ao destino dos assaltantes, nao queremos que os caminhos sejam percorridos mais que uma vez logo a capacidade é 1 para quando o fluxo passa por lá a capacidade é preenchida e não iremos passar por lá outra vez.

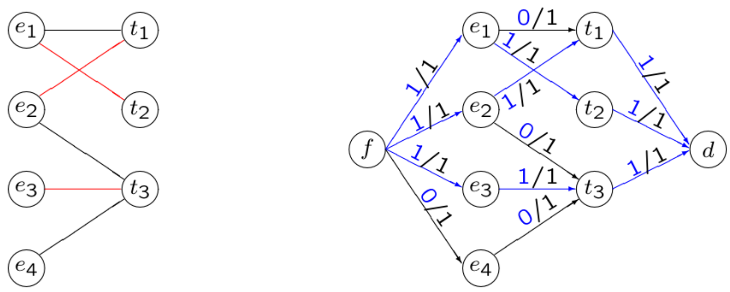

Figura 1. Exemplo das teoricas do emparelhamento maximo calculado através do fluxo maximo.
No nosso problema o node f será o cofre e o node d é o destino dos assaltantes.

Para cada local teremos um nó de entrada e outro de saída entre eles a capacidade será sermpre 1 exepto no final e no inicial que é o maximo possivel.

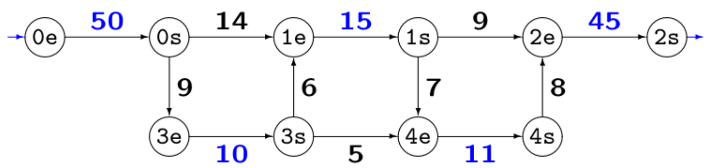

Figura 2. Raciocinio das teóricas de dois nós por elementos do grafo sendo cada node do grafo constituido por um nó de entrada e um de saida.

2 Complexidade Temporal

Variáveis:
$L =$ numero de locais
$E =$ numero de estradas

Ler o input: $O(E) +$ C (Valor constante para ler o resto das variaveis)
Preecher o grafo de fluxo nós de entrada e de saída da propria localidade ligados por uma edge de 1 de capacidade: $O(L)$
Preencher o grafico de fluxos com edges correspondentes às estradas entre localidades: $O(E)$

Complexidade do Edmonds Karp para calcular o emparelhamento maximo com listas de adjacencia: $O(L*(L+E)) = O(L^2 * LE)$

Calculo final: $O(E) + O(L) + O(E) + O(L*(L+E)) = O(L^2 + LE + 2E + L) = O(L^2 + LE + E)$

3 Complexidade Espacial

Variáveis:
L = numero de locais
E = numero de estradas

Lista de listas com edges = $O(E*4 + L*2 + 2) = O(E + L)$
Array de tokens para ler o input = $O(E)$
Complexidade temporal do edmonds Karp é $O(L^2)$ devido ao array de inteiros que corresponde aos fluxos na rede de fluxos.

Calculo final: $O(E + L) + O(E) + O(L^2) = O(L^2 + E)$