

# Relatório 2º projecto ASA 2019/2020

**Grupo:** tp031

**Aluno(s):** Pedro Marques (93746) e Rafael Candeias (93748)

---

## Descrição do Problema e da Solução

O problema associado ao projeto baseia-se no cálculo do fluxo máximo de habitantes, que pretendem se deslocar a supermercados, em Manhattan sem se cruzarem com outros cidadãos ou passarem por ruas que já tivessem sido utilizadas por outros. Esta cidade tem um arranjo em quadriculado absolutamente regular. As suas avenidas despoem-se de NORTE-SUL, enquanto que as ruas dirigem-se ESTE-OESTE.

Para resolver este problema optamos por representar a cidade de Manhattan como um grafo dirigido. O grafo na nossa solução é constituído por uma lista de adjacências. Cada nó do grafo representa um cruzamento, o qual pode ser um supermercado, ou uma casa. Por efeitos algorítmicos decidimos tomar as seguintes medidas:

- Dividimos todos os cruzamentos em dois vértices, o vértice in(vin) e o vértice out(vout).
- O vin e vout dum cruzamento estão ligados por uma aresta de capacidade 1 para certificar que apenas um cidadão se encontra no cruzamento.
- O vin recebe o fluxo dos vouts vizinhos e o seu fluxo é distribuído a partir do seu vout para os vins vizinhos com arestas de capacidade 1.
- Por cada aresta de capacidade 1 há uma aresta de sentido contrario de capacidade 0.
- Também criamos um supersource, que aponta para os vins de todas as casas, e um supertarget o qual e apontado pelo o vout de todos os supermercados.

Para encontrar o fluxo máximo optamos por utilizar o algoritmo edmonds-karp, o qual requisita Breadth-First Search (BFS).

## Análise Teórica

- Leitura dos dados de entrada: simples leitura do input, com ciclo(s) que dependem linearmente do número de casas e supermercados, ou seja, na pior das hipóteses  $O(2V)$ . Logo,  $\Theta(V)$ .
- Processamento do grafo para realizar o edmonds-karp. O grafo tem dimensão número de cruzamentos  $(V * 2 + 2)$  mais o processamento de arestas  $(E)$ , ou seja,  $O(2*V+2 + E)$  Logo,  $O(V+E)$
- Aplicação do algoritmo edmonds-karp para calcular o fluxo maximo. Logo,  $O(V(E^2))$

Complexidade global da solução:  $O(V(E^2))$

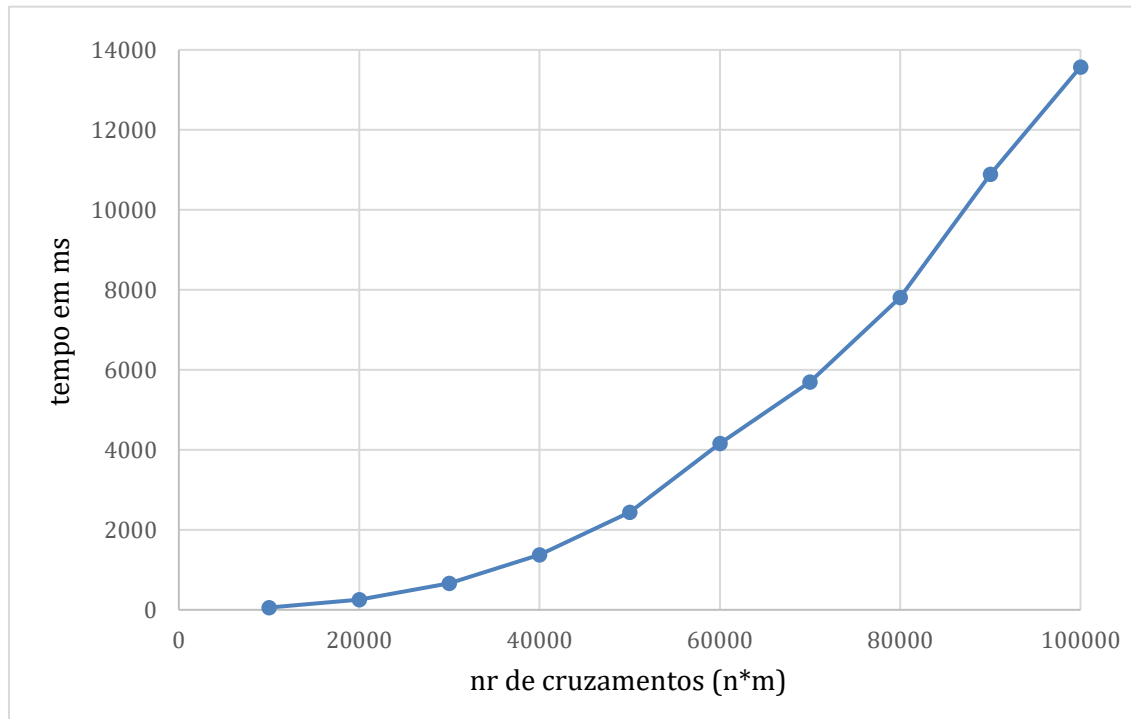
# Relatório 2º projecto ASA 2019/2020

Grupo: tp031

Aluno(s): Pedro Marques (93746) e Rafael Candeias (93748)

---

## Avaliação Experimental dos Resultados



Concluimos que o gráfico está em concordância com a complexidade teórica, uma vez que apresenta uma forma quadrática.