

# Agência de Viagens

Francisco Pimentel Serra up202007723

# Problema em causa

Pretende-se implementar um sistema capaz de apoiar a gestão de pedidos de transporte de grupos de pessoas de um local de origem para um local de destino, sendo os dois casos principais a gestão de grupos que não se separam e a de grupos que se podem separar.

# Cenário 1

# Formalização

O objetivo inicial é maximizar a dimensão do grupo e indicar um qualquer encaminhamento na primeira alínea, para depois na segunda alínea minimizar os transbordos.

$\min(\text{cap}(u,v))$  sendo  $u,v$  nós do grafo de um caminho

# Algoritmos Relevantes

Na abordagem a este problema (1.1) foi usada uma adaptação do algoritmo Dijkstra para descobrir a capacidade máxima de um grafo dirigido, apenas num caminho sem transbordos.

1.2 não realizado

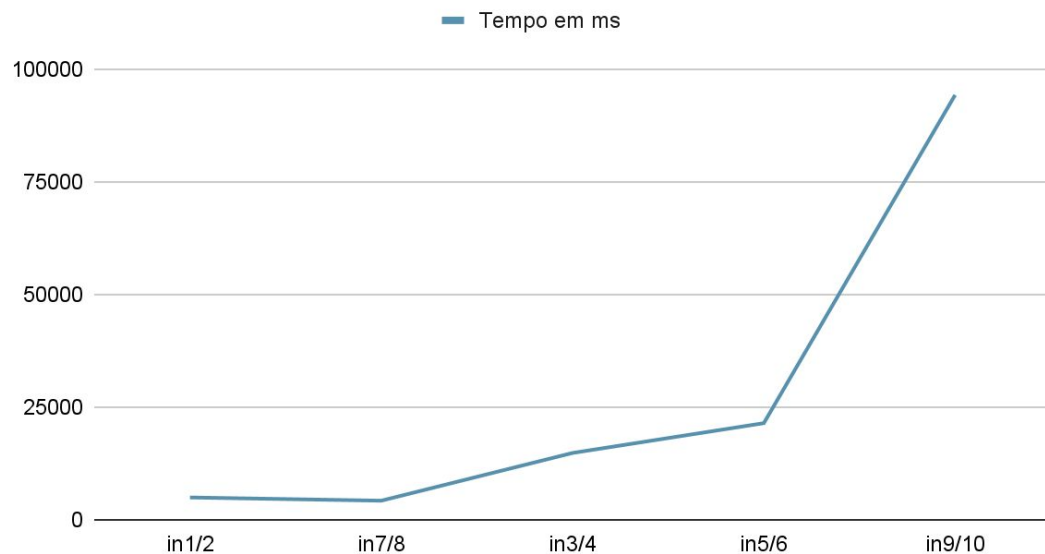
# Complexidade

Complexidade temporal:  $O(n*n)$

Complexidade espacial:  $O(n)$

# Avaliação empírica

## Cenário 1.1



# Resultados

## 1.1

```
Escolher uma das opcoes:  
1  
Qual o ficheiro de teste? 1-10  
1  
Caminho: 1 -> 6 -> 10 -> 36 -> 17 -> 39 -> 50  
Numero de nos: 7  
Cenario 1.1: 5 e a capacidade maxima  
  
Duracao: 6696 microsegundos
```

## 1.2

```
Escolher uma das opcoes:  
2  
Qual o ficheiro de teste? 1-10  
1  
Cenario 1.2: 2 e a capacidade maxima para o menor numero de tranbordos  
  
Duracao: 1015 microsegundos
```



# Cenário 2

# Formalização

Desta vez com a possibilidade dos membros se separarem pelo percurso, o primeiro objetivo neste cenário é determinar um encaminhamento em relação a uma dimensão dada, mas desta vez com a possibilidade dos membros se separarem pelo percurso. Nas alíneas seguintes temos de corrigir o percurso para permitir um tamanho de grupo maior, de acordo com um valor dado, e depois no fim determinar a dimensão máxima do grupo e o seu encaminhamento respetivo.

# Algoritmos Relevantes

Para os exercícios 2.1, 2.2, 2.3 foi usado o algoritmo Edmonds-Karp com uma rede residual para descobrir na rede os caminhos que ainda tinham fluxo para saber se poderíamos aumentar o número de pessoas transportadas, e para saber também o número máximo de pessoas que poderiam ser transportadas.

Para saber o caminho seguido pelas pessoas do grupo vemos no grafo todas as arestas adjacentes ao nó origem que têm fluxo e assim sucessivamente até chegarmos ao nó de destino.

No 2.4 foi usado o algoritmo earliest start para calcular a duração mínima da viagem para uma parte do grupo.

No 2.5 foi usado o algoritmo latest finish para calcular a duração máxima de viagem mas não foi terminado.

# Complexidade

2.1-2.2

Complexidade temporal:  $O(n*n)$

Complexidade espacial:  $O(n)$

2.3

Complexidade temporal:  $O(n*n + n)$

Complexidade espacial:  $O(n)$

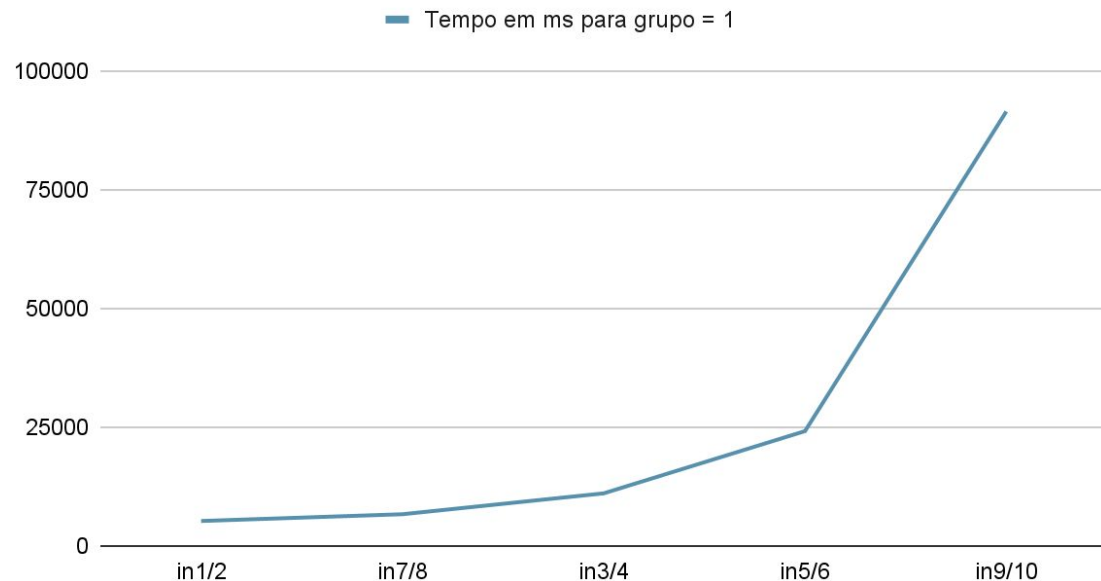
2.4

Complexidade temporal:  $O(n*n)$

Complexidade espacial:  $O(n)$

# Avaliação empírica

## Cenário 2.1



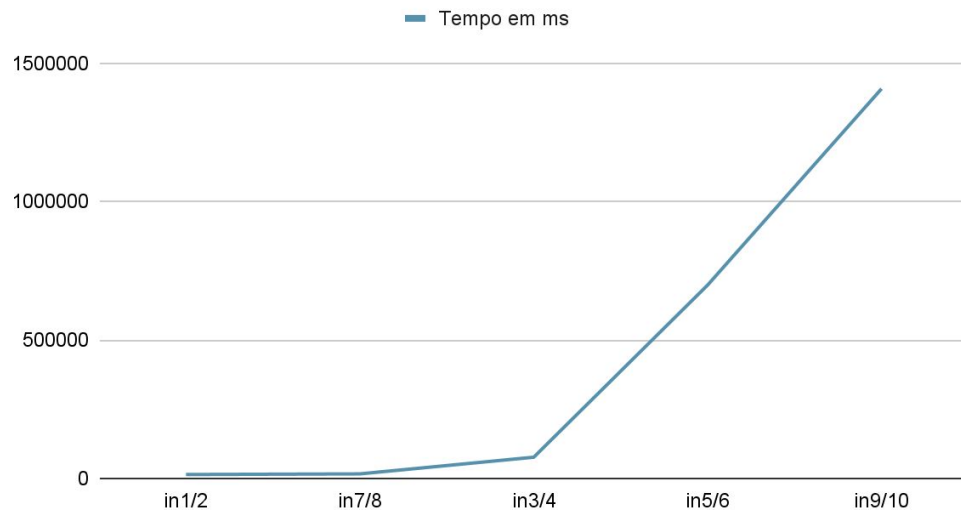
# Avaliação empírica

## Cenário 2.2



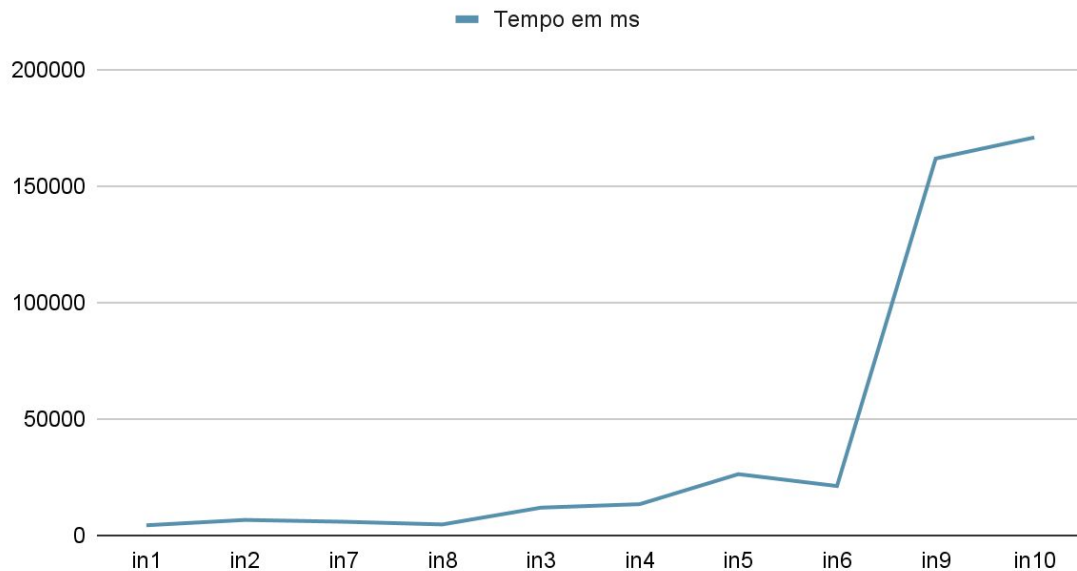
# Avaliação empírica

## Cenário 2.3



# Avaliação empírica

## Cenário 2.4





# Resultados

## 2.1

```
Escolher uma das opcoes:
```

```
3
```

```
Qual o ficheiro de teste? 1-10
```

```
1
```

```
Qual a dimensao do grupo que pretende?
```

```
1
```

```
1 pessoas foram por este caminho:
```

```
-> 1 -> 8 -> 46 -> 12 -> 50
```

```
Duracao: 36
```

```
Cenario 2.1: 0 grupo de 1 pode ser encaminhado
```

```
Duracao: 5841 microsegundos
```

## 2.2

```
Escolher uma das opcoes:
```

```
4
```

```
Qual o ficheiro de teste? 1-10
```

```
1
```

```
Qual a dimensao do grupo que pretende?
```

```
1
```

```
Qual o incremento a este grupo pretende?
```

```
1
```

```
1 pessoas foram por este caminho:
```

```
-> 1 -> 8 -> 46 -> 12 -> 50
```

```
Duracao: 36
```

```
1 pessoas foram por este caminho:
```

```
-> 1 -> 6 -> 33 -> 41 -> 50
```

```
Duracao: 74
```

```
Cenario 2.1: 0 grupo de 1 com incremento de 1 pode ser encaminhado
```

```
Duracao: 10821 microsegundos
```

# Resultados

## 2.3

```
Escolher uma das opcoes:  
5  
Qual o ficheiro de teste? 1-10  
1  
3 pessoas foram por este caminho:  
-> 1 -> 38 -> 37 -> 7 -> 19 -> 39 -> 50  
Duracao: 125  
  
3 pessoas foram por este caminho:  
-> 1 -> 8 -> 46 -> 12 -> 50  
Duracao: 36  
  
4 pessoas foram por este caminho:  
-> 1 -> 6 -> 33 -> 41 -> 50  
Duracao: 74  
  
Cenario 2.3: 0 tamanho maximo para o grupo e 10  
  
Duracao: 16313 microsegundos
```

## 2.4

```
Escolher uma das opcoes:  
6  
Qual o ficheiro de teste? 1-10  
1  
Caminho: 1 -> 8 -> 46 -> 3 -> 23 -> 31 -> 50 ->  
Numero de nos: 7  
Cenario 2.4: 135 e o tempo que demora ao grupo para se juntar no destino  
  
Duracao: 1075094 microsegundos
```

# Solução algorítmica a destacar

Utilização da mesma função para o 2.1 e 2.2, mas no 2.2 ao passar o tamanho do grupo era passado o tamanho do grupo mais o incremento, assim procuramos o melhor caminho para este grupo.

# Dificuldades encontradas e autoavaliação

**Dificuldades:** Interpretação das questões propostas nem sempre foi fácil nem explícita. O facto de este trabalho ter sido resolvido por apenas um estudante dificultou muito o desenvolvimento das respostas, o que leva, infelizmente, a um trabalho incompleto.

**Para melhorar:** Mudança de funções para outras classes para ter código mais organizado e de fácil interpretação. Resolução completa do 1.2 e 2.5.

Auto-avaliação:

Francisco Pimentel Serra: 100%