

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

# Análise e Síntese de Algoritmos

## 2024/2025

### Aula Prática 1 / Projecto 0

Data Limite de Entrega: 1<sup>a</sup> aula prática da 1<sup>a</sup> semana de aulas

## Descrição do Problema

Considere uma rede de contactos representada como um grafo dirigido, em que cada contacto está ligado aos seus amigos (a relação de amizade não é simétrica). Pretende-se calcular dois histogramas que caracterizem a rede de pessoas:

- o primeiro histograma deve mapear cada inteiro  $i$  no número de pessoas com  $i$  amigas;
- o segundo histograma deve mapear cada inteiro  $i$  no número de pessoas que têm  $i$  pessoas como amigas.

## Input

O ficheiro de entrada contém a informação sobre a rede de pessoas. O input é definido da seguinte forma:

- Uma linha com o número de pessoas na rede de contactos,  $N$  ( $N \geq 2$ ), e o número de relações de amizade entre pessoas,  $M$  ( $M \geq 1$ ), separados por uma vírgula;
- Uma lista de  $M$  linhas, em que cada linha contém dois inteiros  $u$  e  $v$  (separados por um espaço em branco) indicando que a pessoa  $u$  tem como amiga a pessoa  $v$  (o que não significa que  $v$  tenha  $u$  como amigo).

## Output 1

O programa deverá escrever no output duas listas. A primeira lista deve ter na primeira linha "Histograma 1", e nas linhas seguintes a frequência de cada inteiro, até ao maior inteiro com frequência diferente de zero. A segunda lista deve imprimir-se de modo análogo.

## Output 2

Adicionalmente, o programa deverá calcular uma matriz que associa a cada par de pessoas o número de amigos que têm em comum. A matriz deve ser impressa para o output linha-por-linha com os elementos de cada linha separados por espaço.

## Exemplo

### Input A

```
3, 2
1 2
1 3
```

### Output A - 1

```
Histograma 1
2
0
1
Histograma 2
1
2
0
```

### Output A - 2

```
2 0 0
0 0 0
0 0 0
```

## Input B

```
3,3
1 2
1 3
2 3
```

## output B - 1

```
Histograma 1
1
1
1
Histograma 2
1
1
1
```

## Output B - 2

```
2 1 0
1 1 0
0 0 0
```

## Implementação

A implementação do projecto deverá ser feita preferencialmente usando a linguagem de programação C++.

O tempo necessário para implementar este projecto é inferior a 1 hora.

### Parâmetros de compilação:

```
g++ -std=c++11 -O3 -Wall file.cpp -lm
```

## Exercício suplementar

Para cada par de amigos, calcule o número de amigos em comum. Qual a média?