

# {TP0}

## O Hit do Verão

Algoritmos e Estruturas de Dados III

20 de Março de 2018

## 1 Introdução

O ano é 2020 e o **DJ Victor Diniz** acaba de lançar o hit do carnaval. A música é envolvente, e uma vez que alguém com menos de 35 anos escuta ela, a pessoa **gosta** da música e compartilha a música com **todos** seus familiares (e mais ninguém). Infelizmente pessoas com 35 anos ou mais odeiam a música e não a compartilham.

Sua função como o amigo de Vitor é calcular quantas pessoas **gostaram** da bela melodia composta pelo artista belo-horizontino. Para isso você recebe uma lista com as idades de cada pessoa, as relações familiares dessas pessoas, e a primeira pessoa a ouvir a musica.

## 2 Instruções e dicas

1. Para fazer esse trabalho você vai (provavelmente) precisar de implementar uma estrutura chamada **grafo**<sup>1</sup>. Um grafo possui dois componentes básicos:
  - (a) Nós ou vértices, que no nosso caso serão as pessoas;
  - (b) Arestas, que vão representar as relações entre familiares;
2. Matematicamente, definimos  $G = (V, E)$ , ou seja, o grafo  $G$  é representado por um conjunto de vértices  $V$  e de arestas  $E$ .
3. Um grafo pode ser direcionado ou não direcionado. No nosso caso ele é **não direcionado**, se  $X$  tem uma relação com  $Y$ ,  $Y$  tem uma relação com  $X$ .
4. **A estrutura de dados grafo deve ser alocada dinamicamente.**
5. No moodle estão 10 arquivos de teste de tamanho crescente para você verificar o seu código! Divirta-se! O seu código deve passar em testes **do tamanho** do teste 6 para ser corrigido.
6. *Dica 1:* Existem duas formas tradicionais de representar grafos: **Lista de Adjacências** e **Matriz de Adjacências**, os grafos desse trabalho são **esparsos**, tem muito menos arestas que um grafo completo teria. Leve isso em conta na hora de escolher a representação.
7. *Dica 2:* Pense em como resolver o problema usando recursão! Qual o problema computacional disto? Dá pra implementar o problema sem recursão com uma pilha?

## 3 Exemplo com Entrada e Saída

O formato é assim:

```
1      N          // numero de pessoas
2      M          // numero de relacoes entre pessoas
3      ID Idade   // ID unica da pessoa e idade (repetido N vezes), IDs de 1 a N
4      ID1 ID2    // relacao familiar entre duas pessoas (repetido M vezes)
5      ID         // primeira pessoa a ouvir a musica
```

<sup>1</sup>O Capítulo 22 do Cormen fala sobre grafos! Vale a pena ler!

Sua função é calcular um número que será quantas pessoas gostaram do hit. Por exemplo, para:

```
1      5
2      5
3      1 12
4      2 32
5      3 27
6      4 36
7      5 12
8      1 2
9      3 1
10     1 4
11     3 4
12     4 5
13     1
```

A saída esperada será:

```
1      3
```

Segue o raciocínio: 1 gostará da musica e compartilhará com 2, 3 e 4. 2 e 3 gostarão da música, mas não tem ninguém além de 1 e 4 pra compartilhar. 4 não gostará da música e não vai compartilhar, o que faz com que a música nunca chegue à 5. Assim 3 pessoas gostaram da música (1,2 e 3). Note também que a direção da ligação não importa 1 3 e 3 1 são a mesma coisa.

## 4 O que entregar

Você deve submeter um arquivo compactado `seu_nome_sua_matricula.tar.gz` contendo<sup>2</sup>:

1. todos os arquivos do código `.c` e `.h` que foram implementados,
2. um arquivo `makefile` **que crie um executável `tp0`**,
3. sua documentação.

Sua documentação deve ter até 10 páginas contendo:

1. uma breve descrição do problema,
2. explicações das estruturas de dados e dos algoritmos utilizados para resolver o problema,
3. análise da complexidade da solução proposta (espaço e tempo).
4. um experimento com o tempo gasto por execução para os diferentes arquivos teste (pode ser os que eu dei para vocês).

Seu trabalho prático receberá o arquivo de entrada na entrada padrão, e será executado da seguinte forma (supondo que a entrada esteja num arquivo `entrada1.txt`, e que meu arquivo chame `manoel_horta_ribeiro_123456.tar.gz`):

```
1 tar -xvzf manoel_horta_ribeiro_123456.tar.gz
2 make -C ./manoel_horta_ribeiro_123456
3 ./manoel_horta_ribeiro_123456/tp0 < entrada1.txt
```

O seu TP deverá ser entregue de acordo com a data especificada no moodle. A penalidade em porcentagem para os TPs atrasados é dada pela fórmula  $2^{(d-1)}/0.16$ .

---

<sup>2</sup>Para gerar isso no linux usa-se o comando `tar`, no windows, use o 7-Zip (<https://www.7-zip.org/>)