

A cidade de Nlogônia é dividida em distritos não sobrepostos, e cada distrito contém um único quartel de bombeiros. O departamento central de bombeiros da Nlogônia coopera com o departamento do transporte para manter mapas da cidade de forma que reflitam as condições atuais das ruas da cidade, pois todos os dias diversas ruas são interditadas para reparos ou construção.

A central de transporte atualiza constantemente o mapa de cada distrito com o tempo estimado que se gasta para ir de uma esquina as suas esquinas vizinhas, uma característica interessante na cidade de Nlogônia é que todas as ruas da cidade são de **mão-única**.

Quando um incêndio é relatado, um aviso do departamento central é enviado para o quartel de bombeiro no distrito onde se encontra o incêndio. O comandante do departamento central de bombeiro gostaria que além da esquina onde ocorre o incêndio fosse envidada a rota mais rápida do quartel do bombeiro até a esquina onde acontece o incêndio.

Por sorte, no departamento central de bombeiro, tem um bombeiro formado em Ciência da Computação que adora programar, ele propôs o algoritmo abaixo que calcula a rota do quartel do bombeiro até a esquina no distrito onde ocorre o incêndio.

No algoritmo considere que as esquinas de um mapa de um distrito são numeradas por um número inteiro positivo, com o quartel de bombeiro do distrito sempre na **esquina #1**.

Algoritmo Rota mais rápida (**M**)

Entrada: o mapa **M** do distrito onde ocorre o incêndio com esquinas, as suas interligações e tempo para ir de uma esquina a outra.

Saída: os tempos (**T[]**) e as rotas mais rápidas (**R[]**) para ir da esquina **1** até todas as esquinas do mapa **M**.

Estrutura auxiliar: Conjunto **E** que armazena as esquinas do mapa **M**.

início

inicializar **E** com as esquinas de **M**

para cada esquina **e** em **E** **faça**

$T[e] \leftarrow \infty$ # infinito

fim-para

$T[1] \leftarrow 0$ # tempo gasto para ir da esquina 1 até a esquina 1

enquanto **E** não estiver vazio **faça**

$v \leftarrow$ é uma esquina em **E** com menor custo no vetor **T[]**

$E \leftarrow E - \{v\}$ # remove a esquina **v** de **E**

para cada esquina **e** que seja acessada a partir da esquina **v** no Mapa **M**

tal que a esquina **e** esteja presente em **E** **faça**

se $T[e] > T[v] + \text{tempo par ir de } v \text{ até } e$ **então**

$T[e] \leftarrow T[v] + \text{tempo par ir de } v \text{ até } e$

fim-se

fim-para

fim-enquanto

retorna **T[]**

Fim

A sua missão é ajudar o departamento central dos bombeiros, implementando o algoritmo proposto que encontre a rota mais rápida. Note que o algoritmo ainda não encontra a rota mais rápida (**R[]**), você consegue ajudar o bombeiro cientista da computação a modificar o algoritmo de forma que ,além do tempos para ir da esquina 1 até as outras esquinas do mapa, o algoritmo agora calcula também a rota mais rápida (**R[]**).

Entrada do programa

No seu programa as informações referentes a um distrito são informadas por um arquivo texto, que contém a esquina onde é o incêndio e as informações sobre as vias que não estão interditadas com seu respectivo tempo para ir de uma esquina a outra.

Exemplos de arquivos de entrada.

```
3
6
4 6 3
5 2 4
2 3 1
1 4 2
3 5 1
1 5 4
4 5 1
5 6 1
1 3 8
6 2 2
0
```

A primeira linha do arquivo de entrada consiste em um único inteiro que representa o número da esquina onde ocorre o incêndio, na linha seguinte a quantidade de esquinas que constam no mapa. As linhas seguintes consistem em uma tripla de inteiros positivos (**maiores que zero**) separados por espaços em branco que são as esquinas adjacentes das ruas que não estão interditadas e tempo gasto para ir de uma esquina para outra. Por exemplo, se a tripla **4 6 3** estiver em uma linha do arquivo, então a rua no sentido da esquina 4 para esquina 6 está aberta, e para ir da esquina **4 para 6 gasta 3 minutos**. Como as ruas no mapa **são de mão-única** só podemos ir da esquina **4 para esquina 6**, no sentido contrário não é possível. Além disso, para facilitar sua implementação, considere que **não há rotas que façam que formam ciclo**, pois os bombeiros não querem que seus caminhões que dirijam em círculos.

A última linha do arquivo temos um único 0, indicando que a sequência de ruas não interditadas foi finalizada.

Saída do programa

A saída do programa deve listar (na tela do computador) a rota mais rápida da **esquina #1** até a esquina onde ocorre o incêndio (no exemplo a **esquina #3**) e informar também qual é o tempo total da rota.

Exemplo de saída na tela do computador para o arquivo informado

```
rota até a esquina #3: 1 4 5 6 2 3
tempo calculado para rota = 7 min.
```

Observações importantes:

O programa entregue **será avaliado** de acordo com os seguintes itens:

- Siga fielmente o enunciado proposto implementado o **Algoritmo Rota mais rápida(M)** conforme apresentado no enunciado.
- O programa deve estar na linguagem **C** e testados no compilador do **CodeBlocks 17.12**, caso programa apresentem *warning* ao serem compilados serão penalizados;
- Após a execução o programa deve finalizar com retorno igual a 0;
- Clareza e organização, programas com código confuso (linhas longas, variáveis com nomes não-significativos, etc.) e desorganizado (sem indentação, sem comentários, etc.) também serão penalizados; e
- Este trabalho pode ser desenvolvido em grupos de até **3 alunos** e sigam as **Orientações para Desenvolvimento de Trabalhos Práticos** disponível no **Moodle**.

