

Questão 1

Q1.java, Q1.c, Q1.cpp ou Q1.py

Fonte: OBI

A distribuição de energia para as diversas regiões do país exige um investimento muito grande em linhas de transmissão e estações transformadoras. Uma linha de transmissão interliga duas estações transformadoras. Uma estação transformadora pode estar interligada a uma ou mais outras estações transformadoras, mas devido ao alto custo não pode haver mais de uma linha de transmissão interligando duas estações.

As estações transformadoras são interconectadas de forma a garantir que a energia possa ser distribuída entre qualquer par de estações. Uma rota de energia entre duas estações e_i e e_k é definida como uma sequência $(e_i, l_1, e_2, l_2, \dots, e_{k-1}, l_{k-1}, e_k)$ onde cada e_i é uma estação transformadora e cada l_i é uma linha de transmissão que conecta e_i a e_{i+1} .

Os engenheiros de manutenção do sistema de transmissão de energia consideram que o sistema está em estado normal se há pelo menos uma rota entre qualquer par de estações, e em estado de falha caso contrário.

Um grande tornado passou pelo país danificando algumas das linhas de transmissão, e os engenheiros de manutenção do sistema de transmissão de energia necessitam de sua ajuda.

Tarefa

Dada a configuração atual do sistema de transmissão de energia, descrevendo as interconexões existentes entre as estações, escreva um programa que determine o estado do sistema.

Entrada

A entrada é composta de vários casos de teste. A primeira linha de um caso de teste contém dois números inteiros E e L indicando respectivamente o número de estações ($3 \leq E \leq 100$) e o número de linhas de transmissão do sistema ($E - 1 \leq L \leq E \times (E - 1) / 2$) que continuam em funcionamento após o tornado. As estações são identificadas por números de 1 a E . Cada uma das L linhas seguintes contém dois inteiros X e Y que indicam que existe uma linha de transmissão interligando a estação X à estação Y . O final da entrada é indicado por $E = L = 0$.

A entrada deve ser lida do dispositivo de entrada padrão.

Saída

Para cada caso de teste seu programa deve produzir três linhas na saída. A primeira identifica o conjunto de teste no formato "Teste n ", onde n é numerado a partir de 1. A segunda linha deve conter a palavra "normal", se, para cada par de estações, houver uma rota que as conecte, e a palavra "falha" caso não haja uma

rota entre algum par de estações. A terceira linha deve ser deixada em branco. A grafia mostrada no Exemplo de Saída, abaixo, deve ser seguida rigorosamente.

A saída deve ser escrita no dispositivo de saída padrão.

Exemplos

Entrada:

```
6 7
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
6 2
1 5
4 3
1 2
4 2
1 4
0 0
```

Saída:

```
Teste 1
normal

Teste 2
falha
```

Restrições

```
3 <= E <= 100
E - 1 <= L <= E * (E - 1) / 2
```

Questão 2

Q2.java, Q2.c, Q2.cpp ou Q2.py

Fonte: OBI

Leonardo Nascimento é um garoto de 13 anos apaixonado por cartografia. Ele assina a lista de discussões da Sociedade Brasileira de Cartografia (SBC) para ficar por dentro de todas as novidades. Em um tópico de discussão na lista da SBC, o presidente da sociedade descobriu que Leonardo tinha apenas 13 anos, e ficou muito feliz em saber que uma pessoa tão jovem tinha tanto interesse pela arte de traçar mapas geográficos e topográficos. Foi então que o presidente resolveu criar desafios com intuito de difundir a cartografia.

Um dos desafios era o seguinte: **dado um mapa de cidades ligadas por estradas, determinar a distância entre um par de cidades mais distantes**. Como o objetivo era fazer as crianças se divertirem, o presidente resolveu selecionar mapas bem simples. As restrições adotadas foram: **(a) todas as estradas são de mão dupla; (b) todas as estradas possuem 1km de comprimento, e portanto toda estrada ligando duas cidades tem o mesmo comprimento; (c) toda estrada conecta apenas duas cidades, e (d) dadas duas cidades quaisquer A e B , só existe uma única maneira de chegar em A partindo de B , e vice-versa.**

O presidente da SBC resolveu pedir sua ajuda para escrever um programa de computador que, dado um mapa seguindo as restrições acima, devolva a resposta. Assim, ele conseguirá gerar um gabarito para enviar junto com o desafio.

Entrada

A primeira linha da entrada contém um inteiro N representando o número de cidades no mapa. Cada uma das $N-1$ linhas seguintes da entrada contém dois inteiros A e B indicando que existe uma estrada entre as cidades A e B .

Saída

A única linha da saída contém um inteiro indicando a distância entre um par de cidades mais distantes.

Restrições

- $2 \leq N \leq 10^6$
- $1 \leq A, B \leq N$ e $A \neq B$

Exemplos

Entrada

```
10
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
6 7
7 8
```

8 9
9 10

Saída

9

Entrada

5
1 2
2 3
3 4
3 5

Saída

3

A figura abaixo ilustra este exemplo, onde temos 5 cidades identificadas por 1, 2, . . . , 5. As cidades 1 e 4 estão a uma distância de 3km, assim como as cidades 1 e 5. Não temos nenhum par de cidades que estão a uma distância maior que 3km. Portanto, a resposta para esse caso é 3.



Questão 3

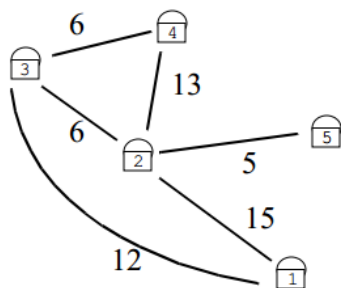
Q3.java, Q3.c, Q3.cpp ou Q3.py

Fonte: OBI

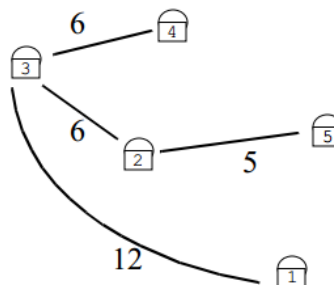
Os caciques da região de Tutuaçu pretendem integrar suas tribos à chamada “aldeia global”. A primeira providência foi a distribuição de telefones celulares a todos os pajés. Agora, planejam montar uma rede de fibra ótica interligando todas as tabas. Esta empreitada requer que sejam abertas novas picadas na mata, passando por reservas de flora e fauna. Conscientes da necessidade de preservar o máximo possível o meio ambiente, os caciques encomendaram um estudo do impacto ambiental do projeto. Será que você consegue ajudá-los a projetar a rede de fibra ótica?

Tarefa

Vamos denominar uma ligação de fibra ótica entre duas tabas de um ramode rede. Para possibilitar a comunicação entre todas as tabas é necessário que todas elas estejam interligadas, direta (utilizando um ramo de rede) ou indiretamente (utilizando mais de um ramo). Os caciques conseguiram a informação do impacto ambiental que causará a construção dos ramos. Alguns ramos, no entanto, nem foram considerados no estudo ambiental, pois sua construção é impossível.



Ramos de rede possíveis com custo ambiental associado



Interligação das tabas com menor custo ambiental

Sua tarefa é escrever um programa para determinar quais ramos devem ser construídos, de forma a possibilitar a comunicação entre todas as tabas, **causando o menor impacto ambiental possível.**

Entrada

A entrada é composta de vários conjuntos de teste. A primeira linha de um conjunto de teste contém dois números inteiros positivos N e M que indicam, respectivamente, o número de tabas e o número de ramos de redes possíveis. As tabas são numeradas de 1 a N . As M linhas seguintes contêm três inteiros positivos X , Y e Z , que indicam que o ramo de rede que liga a taba X à taba Y tem impacto

ambiental Z. Com os conjuntos de teste dados sempre é possível interligar todas as tabas. O final da entrada é indicado quando $N = 0$.

Saída

Para cada conjunto de teste da entrada seu programa deve produzir uma lista dos ramos de redes que devem ser construídos. A lista deve ser precedida de uma linha que identifica o conjunto de teste, no formato "Teste n", onde n é numerado a partir de 1. A lista é composta por uma sequência de ramos a serem construídos, um ramo por linha. Um ramo é descrito por um par de tabas X e Y , com $X < Y$. Os ramos de rede podem ser listados em qualquer ordem, mas não deve haver repetição. Se houver mais de uma solução possível, imprima apenas uma delas. O final de uma lista de ramos deve ser marcado com uma linha em branco. A grafia mostrada no Exemplo de Saída, abaixo, deve ser seguida rigorosamente.

Exemplos

Entrada

```
3 3
1 2 10
2 3 10
3 1 10
5 6
1 2 15
1 3 12
2 4 13
2 5 5
3 2 6
3 4 6
0 0
```

Saída

```
Teste 1
1 2
1 3
Teste 2
1 3
2 3
2 5
3 4
```

Questão 4

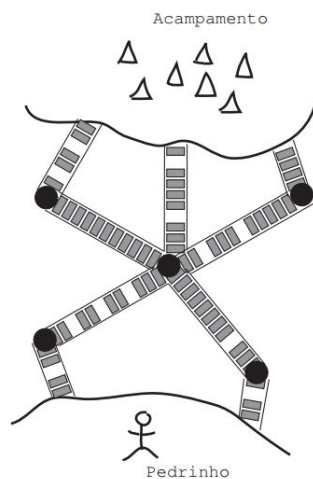
Q4.java, Q4.c, Q4.cpp ou Q4.py

Fonte: OBI

Pedrinho é um rapaz muito aventureiro, que nas férias viaja pelo mundo em busca de lugares afastados e com bonitas vistas.

Na sua viagem atual, Pedrinho está andando por uma escura floresta quando se depara com um perigoso desfiladeiro. Do outro lado do desfiladeiro ele sabe que existe um acampamento onde poderá descansar durante a noite para continuar suas aventuras no dia seguinte.

Para chegar até o acampamento, ele terá que utilizar pontes que estão suspensas sobre o desfiladeiro. As pontes foram construídas interligando altos pilares cravados no fundo do desfiladeiro.



O piso das pontes é feita de tábuas de tamanhos iguais. Mas as pontes são velhas, e algumas tábuas caíram. Felizmente, todas as tábuas que sobraram estão em perfeitas condições, ou seja, não existe o perigo de Pedrinho pisar em uma delas e a tábua cair. Além disso, em nenhuma das pontes duas tábuas consecutivas caíram, de forma que os buracos deixados pelas tábuas que caíram podem ser pulados com segurança.

No local onde Pedrinho se encontra existe uma placa mostrando as ligações entre as pontes e também quantas tábuas estão faltando em cada uma das pontes. Pedrinho está cansado e não há muita visibilidade durante a noite. Ele precisa, portanto, tomar muito cuidado para não cair em algum dos buracos.

Pedrinho possui um laptop na mochila, mas só o usa para comunicar-se com os amigos. Ele liga sua internet via satélite, encontra você on-line, e pede sua ajuda.

Tarefa

Sua tarefa é escrever um programa que receba as informações sobre as pontes (as ligações entre elas e a quantidade de tábuas faltando em cada uma) e calcule qual é o menor número de buracos que Pedrinho precisa pular para chegar ao outro lado do desfiladeiro.

Entrada

A primeira linha da entrada contém dois números inteiros N e M ($1 \leq N \leq 1.000$, $2 \leq M \leq 10.000$) representando o número de pilares no desfiladeiro e o número de pontes, respectivamente. Cada uma das M linhas seguintes contém 3 inteiros S , T , B ($0 \leq S \leq N + 1$, $0 \leq T \leq N + 1$ e $0 \leq B \leq 1.000$), indicando que existe uma ponte ligando os pilares S e T , e que possui B buracos. Não existe linha representando ponte com $S = T$. O valor de pilar 0 representa a borda do desfiladeiro onde Pedrinho está, e o valor de pilar $N + 1$ representa a borda do desfiladeiro onde está o acampamento. Não existem duas pontes distintas ligando o mesmo par de locais (pilares ou bordas do desfiladeiro).

Você pode supor que sempre existirá um caminho de pontes entre o lado do desfiladeiro em que Pedrinho se encontra até o lado do desfiladeiro onde está o acampamento.

Saída

Seu programa deve imprimir um número inteiro representando a menor quantidade de buracos que Pedrinho terá que pular para conseguir chegar ao acampamento.

Exemplos

Entrada

```
2 5
0 1 1
0 2 3
0 3 9
1 3 2
2 3 2
```

Saída

```
3
```