



## Segundo Trabalho

### Instruções gerais

- Este trabalho compõe a segunda avaliação periódica e possui peso 2,0.
- O trabalho é individual e consiste na resolução de UM dos problemas definidos neste documento.
- A avaliação do trabalho será feita em duas partes: programação e trabalho escrito.
- O código fonte do problema escolhido representa metade da nota. A outra metade refere-se ao trabalho escrito.
- O problema escolhido poderá ser codificados em quaisquer linguagem de programação, respeitando sempre as restrições impostas na definição do problema.
- O trabalho escrito (preferencialmente no formato .pdf) deverá conter:
  - Breve descrição do problema e sua representação por meio de grafos.
  - Qual técnica será usada para resolver o problema e por quê.
  - Justificativa sobre estruturas de dados usadas e análise de complexidade.
  - Pelo menos três casos de teste que você desenvolveu para testar seu programa com justificativa.
- O trabalho deverá ser enviado pelo Moodle, em um único arquivo .zip (código, trabalho escrito, casos de teste), até a data da segunda avaliação. Não serão aceitos trabalhos atrasados.
- Os problemas sugeridos para este trabalho são cópias traduzidas dos problemas disponíveis em <http://uva.onlinejudge.org/> e URI online <http://www.urionlinejudge.com.br/>.

### Importante

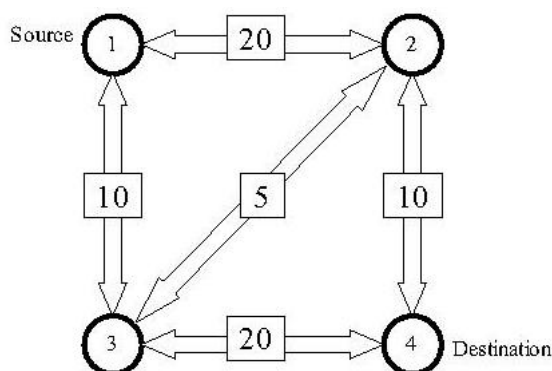
- Não se esqueça de citar as fontes consultadas para desenvolver o trabalho.
- Não copie soluções prontas da Internet ou de outros colegas.



## Internet Bandwidth - UVA820

Na Internet, as máquinas (nós) são ricamente interligadas, e podem existir muitos caminhos entre um determinado par de nós. A capacidade total de transportar mensagem (largura de banda) entre dois nós dados é a quantidade máxima de dados por unidade de tempo que pode ser transmitida a partir de um nó para outro. Usando uma técnica chamada de comutação de pacotes, estes dados podem ser transmitidos ao longo de vários caminhos, ao mesmo tempo.

Por exemplo, a figura a seguir mostra uma rede com quatro nós (círculos), com um total de cinco conexões entre eles. Cada conexão é marcado com uma largura de banda que representa a sua capacidade de transporte de dados por unidade de tempo.



No nosso exemplo, a largura de banda entre o nó 1 e nó 4 é 25, que pode ser pensada como a soma das larguras de banda 10 ao longo do caminho 1-2-4, 10 ao longo do caminho 1-3-4, e 5 ao longo da caminho 1-2-3-4. Nenhuma outra combinação de caminhos entre os nós 1 e 4 fornece uma largura de banda maior.

Você deve escrever um programa que calcula a largura de banda entre dois nós dados em uma rede, dadas as larguras de banda individuais de todas as conexões da rede. Neste problema, vamos supor que a largura de banda de uma ligação é sempre a mesma em ambas as direções (o que não é necessariamente verdade no mundo real).

### Entrada

O arquivo de entrada contém descrições de várias redes. Cada descrição inicia-se com uma linha contendo um único número inteiro  $n$  ( $2 \leq n \leq 100$ ), que é o número de nodos da rede. Os nós são numerados de 1 a  $n$ . A próxima linha contém três números  $s$ ,  $t$ ,  $c$ . Os números  $s$  e  $t$  são a fonte e nó de destino, e o número  $c$  é o total de conexões na rede. Após isso, seguem  $c$  linhas descrevendo as conexões. Cada uma destas linhas contém três números inteiros: os dois primeiros são os números dos nós ligados, e o terceiro número é a largura de banda da ligação. A largura de banda é um número não- negativo não maior do que 1000.

Pode haver mais do que uma ligação entre um par de nós, mas um nó não pode ser ligado a si mesmo. Todas as ligações são bidireccionais, ou seja, os dados podem ser transmitidos em ambos os sentidos ao longo de uma ligação, mas a soma da quantidade de dados transmitidos em ambos os sentidos, deve ser menor do que a largura de banda.

A linha contendo o número 0 segue a última descrição de rede, e termina a entrada.

### Saída

Para a descrição de cada rede, primeiro imprima o número da rede. Em seguida, imprima a largura de banda total entre o nó de origem  $s$  e o nó destino  $t$ , seguindo o formato da saída de amostra. Imprima uma linha em branco após cada caso de teste.



### Exemplo de Entrada

```
4
1 4 5
1 2 20
1 3 10
2 3 5
2 4 10
3 4 20
0
```

### Exemplo de Saída

```
Network 1
The bandwidth is 25.
```



## Resgate em queda livre – URI 1552

Ó, meu Deus! Um grupo de pessoas está caindo em queda livre! Elas saltaram todas exatamente ao mesmo tempo de vários aviões que estavam exatamente à mesma altura. A intenção era realizar o maior e mais belo salto sincronizado da História. No entanto, o malévolo Loki, para se deleitar com a insignificância humana, sabotara os paraquedas, e agora a única esperança está numa ação conjunta do Homem-Aranha com o Homem-de-Ferro. Como ambos são muito nerds, notaram que as pessoas estavam caindo todas num mesmo plano paralelo ao solo, a despeito da resistência do ar e de outros fatores. Então, bolaram um plano infalível. Primeiro, o aracnídeo unirá todas as pessoas através de cabos de teia entre elas. Uma vez que não haja pessoa que não esteja conectada ao grupo, o playboy poderá eletromagnetizar o grupo todo e, segurando na mão de uma apenas das pessoas do grupo, pousar todas elas em segurança.

Mas não há muito tempo para divagações. O Homem-Aranha precisa agir rápido, o que no caso dele significa gastar o mínimo possível de teia. Para tanto, o Homem-de-Ferro em seu screen projetou numa malha cartesiana o plano em que as pessoas estão, usando o centímetro como unidade de medida, e obteve as coordenadas de cada pessoa na malha. Agora, J.A.R.V.I.S. está computando qual o mínimo necessário de teia de que o Homem-Aranha precisará. Dependendo da resposta, o Homem-de-Ferro não esperará pelo garoto e improvisará alguma outra peripécia.

### Entrada

A entrada é constituída por vários casos de teste. A primeira linha de entrada contém um inteiro  $C$  que determina a quantidade de casos de teste. Cada caso de teste começa com um inteiro positivo  $n$  ( $n \leq 500$ ), o qual representa o número de pessoas no grupo. Seguem, então,  $n$  linhas, cada uma designando uma pessoa do grupo pelas suas coordenadas  $x$  e  $y$  na malha ( $0 \leq x, y \leq 10^4$ ).

### Saída

Para cada caso de teste, seu programa deverá imprimir uma linha contendo o valor com precisão de duas casas decimais correspondente ao comprimento mínimo de teia, em metros, necessário para se conectarem todas as pessoas do grupo. Atente para que o separador das casas decimais seja . (ponto), não , (vírgula).

#### Exemplo de Entrada

```
2
5
0 0
0 100
100 200
200 400
300 300
4
1 5
1 4
2 3
3 2
```

#### Exemplo de Saída

```
6.06
0.04
```



## Minha camiseta me serve – URI 1362

Nosso amigo Victor é instrutor em um programa ambiental voluntário. O chefe de Victor pediu para ele distribuir  $N$  camisetas para  $M$  voluntários ( $N$  é múltiplo de seis, e  $N \geq M$ ). Cada voluntário deve receber exatamente uma camiseta (se  $N \neq M$ , algumas camisetas podem sobrar). Há o mesmo número de camisetas disponíveis para cada tamanho de camiseta possível:  $XXL$ ,  $XL$ ,  $L$ ,  $M$ ,  $S$  e  $XS$  (siglas em inglês para  $P$ ,  $M$ ,  $G$ , etc.). Victor tem um pequeno problema: apenas dois tamanhos de camisetas servem para cada voluntário.

Você deve escrever um programa que decide se Victor pode distribuir as camisetas de tal forma que todo voluntário tenha uma camiseta que lhe serve.

### Entrada

A primeira linha da entrada contém o número de casos de teste.

Para cada caso de teste, há uma linha contendo os números  $N$  e  $M$ . O número  $N$  é múltiplo de seis,  $1 \leq N \leq 36$ , e indica o número total de camisetas disponíveis. O número  $M$ ,  $1 \leq M \leq 30$ , indica o número de voluntários, com  $N \geq M$ . As próximas  $M$  linhas descrevem os voluntários, um por linha. Cada linha contém dois tamanhos de camiseta possíveis ( $XXL$ ,  $XL$ ,  $L$ ,  $M$ ,  $S$  ou  $XS$ ) separados por um espaço, indicando quais tamanhos servem para o voluntário.

### Saída

Para cada caso teste, imprima uma linha contendo *YES* se existe pelo menos uma maneira de distribuir as camisetas de tal forma que todo voluntário tenha uma camiseta que lhe serve, ou *NO* caso contrário.

#### Exemplo de Entrada

```
3
18 6
L XL
XL L
XXL XL
S XS
M S
M L
6 4
S XL
L S
L XL
L XL
6 1
L M
```

#### Exemplo de Saída

```
YES
NO
YES
```



## Estradas escuras – URI 1152

Momento econômico nos dias de hoje é difícil, mesmo em Byteland. Para reduzir os custos operacionais, o governo de Byteland decidiu otimizar a iluminação das estradas. Até agora, cada estrada foi iluminada durante toda a noite, custando 1 dólar Bytelandiano por metro e dia. Para economizar dinheiro, eles decidiram não mais iluminar todas as estradas, mas desligar a iluminação de algumas ruas. Para certificar-se que os habitantes de Byteland ainda se sentirão seguros, eles querem otimizar a iluminação de tal forma, que depois de apagar as luzes de algumas ruas à noite, ainda haverá pelo menos um caminho iluminado de cada junção em Byteland a todas as outras junções.

Qual é a quantidade diária máxima de dinheiro que o governo de Byteland pode salvar, sem fazer seus habitantes se sentirem inseguros?

### Entrada

O arquivo de entrada contém vários casos de teste. Cada caso de teste começa com dois números  $m$  ( $1 \leq m \leq 200000$ ) e  $n$  ( $m - 1 \leq n \leq 200000$ ), que são o número de cruzamentos e o número de estradas em Byteland, respectivamente. Seguem  $N$  triplas de inteiros  $x, y, z$ , especificando que haverá uma estrada bidirecional entre  $x$  e  $y$  com comprimento de  $z$  metros ( $0 \leq x, y < m$  e  $x \neq y$ ).

A entrada é terminada por  $m = n = 0$ . O grafo especificado por cada um dos casos de teste é conexo. O comprimento total de todas as estradas em cada caso de teste é inferior a  $2^{31}$ .

### Saída

Para cada caso de teste imprima uma linha contendo a quantidade máxima diária que o governo pode economizar.

#### Exemplo de Entrada

```
7 11
0 1 7
0 3 5
1 2 8
1 3 9
1 4 7
2 4 5
3 4 15
3 5 6
4 5 8
4 6 9
5 6 11
0 0
```

#### Exemplo de Saída

```
51
```