

# VISAGIO

**Maratona de Programação Visagio 2018**

**10/03/2018**

## **Informações Gerais**

Este caderno contém 6 problemas; as páginas estão numeradas de 1 a 8, não contando esta página de rosto. Verifique se o caderno está completo.

### **A) Sobre os nomes dos programas**

1. Sua solução deve ser chamada `codigo_de_problema.c`, `codigo_de_problema.cpp`, `codigo_de_problema.java` ou `codigo_de_problema.py`, onde “`codigo_de_problema`” é a letra maiúscula que identifica o problema. Por exemplo: `A.cpp`, `A.java` etc. Lembre-se que em Java o nome da classe principal deve ser igual ao nome do arquivo.

### **B) Sobre a entrada**

1. A entrada de seu programa deve ser lida da entrada padrão.
2. A entrada é composta de um único caso de teste, descrito em um número de linhas que depende do problema.
3. Quando uma linha da entrada contém vários valores, estes são separados por um único espaço em branco; a entrada não contém nenhum outro espaço em branco.
4. Cada linha, incluindo a última, contém exatamente um caractere final-de-linha.
5. O final da entrada coincide com o final do arquivo.

### **C) Sobre a saída**

1. A saída de seu programa deve ser escrita na saída padrão.
2. Quando uma linha da saída contém vários valores, estes devem ser separados por um único espaço em branco; a saída não deve conter nenhum outro espaço em branco.
3. Cada linha, incluindo a última, deve conter exatamente um caractere final-de-linha.

## Problema A

### Minas

Em um país distante o governo taxa de forma excêntrica a aquisição de minérios. Uma mina de  $100 \cdot N$  metros é dividida em  $N$  segmentos de 100 metros. Do segmento 1 até o  $N$ , todo o lucro gerado pelos segmentos com números primos vai para o Estado, e o resto fica com a empresa. XGO, uma empresa mineradora da região contratou a Visagio para escrever um programa que dado o tamanho da mina e quanto ela ganhou com cada segmento diz o valor que eles devem pagar de imposto.

Seu programa deve responder corretamente o valor que a mineradora pagará para o governo.

### Formato da Entrada

A primeira linha da entrada terá um inteiro:  $S$  ( $100 \leq S \leq 4 \times 10^6$ ), o tamanho da mina. A linha seguinte terá  $\frac{S}{100}$  inteiros  $d_i$ , descrevendo o lucro de cada segmento.

### Formato da Saída

Seu programa deve produzir exatamente uma linha contendo o valor total do imposto a ser pago, que cabe em um inteiro de 64 bits.

### Exemplo de Entrada

1000  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

(1  
+ 2 ) S  
+ 3 )  
5 )  
7 )

### Exemplo de Saída

17

## Problema B

### Central de Distribuição

O governador do Piauí deseja construir uma enorme estrada férrea, em linha reta, para escoar a produção de soja do estado. Ao longo da linha haverá  $R$  fazendas produtoras de soja. Cada fazenda estará localizada em uma coordenada inteira entre 1 e  $L$ , inclusive. Formalmente, para todo  $0 \leq i \leq R$ , a fazenda de soja  $i$  estará na coordenada  $X_i$ . Note que pode haver mais de uma fazenda em uma mesma coordenada.

Cada fazenda produz exatamente o máximo de carga que um trem pode levar, e a produção precisa ser levada para um armazém estadual (que também estará em algum ponto da estrada), para que sua soja saia do Piauí. O custo de realizar o transporte da soja de uma fazenda para o armazém é a diferença entre as coordenadas do armazém e da fazenda.

Infelizmente, há um orçamento máximo de  $B$  reais, por isso a Visagio está sendo contratada para escolher um local estratégico para o armazém estadual, fazendo com que o máximo de fazendas tenham sua produção transportada até ele.

### Formato da Entrada

A primeira linha da entrada contém 3 inteiros  $R$ ,  $L$ ,  $B$  ( $1 \leq R \leq 10^5$ ,  $1 \leq L \leq 10^9$  e  $0 \leq B \leq 2 \times 10^{15}$ ), respectivamente. As próximas  $R$  linhas contém, cada uma, a coordenada de uma fazenda de soja. As fazendas estarão em ordem crescente de coordenadas.

### Formato da Saída

Seu programa deve imprimir um único inteiro: a maior quantidade de fazendas que podem ter suas produções de soja transportadas para o armazém estadual, visto o orçamento dado.

### Exemplo de Entrada

```
5 20 6
1
2
10
12
14
```

### Exemplo de Saída

```
3
```

## Problema C

### Asfaltando a estrada

A Visagio foi contratada para ajudar a Construtora Bastos a asfaltar estradas. A máquina que asfalta as estradas pode se mover sem problema por estradas que ainda são de terra batida, porém devido ao seu peso elas não podem passar por estradas asfaltadas, assim se uma máquina estiver em uma cidade na qual todas as estradas dela são asfaltadas, a máquina deve ser transportada para outra cidade para continuar a construção. Transportar essas máquinas é muito caro, por isso a construtora Bastos contratou a Visagio para lhe dizer o número mínimo de vezes que eles precisam transportar a máquina.

### Formato da Entrada

A primeira linha da entrada contém  $1 \leq N, M \leq 10^5$ , o número de cidades e número de estradas que as ligam. A seguir virão  $M$  linhas, cada uma com inteiros  $1 \leq u, v \leq N$ , descrevendo uma estrada que liga duas cidades.

### Formato da Saída

Imprima uma única linha dizendo qual o menor número de vezes que eles precisarão transportar a máquina.

### Exemplo de Entrada

```
4 6
1 2
1 3
1 4
2 3
2 4
3 4
```



### Exemplo de Saída

```
1
```

```
5 10 3 5 9 8
| | | | |
| | | | |
| | | | |
```

## Problema D Jogo

Rogério e João são duas pessoas muito competitivas. Lucca é uma pessoa que gosta de assistir eles jogando. Portanto, é bem comum que Lucca crie jogos simplesmente para ver os dois disputando eternamente para ver quem é o melhor entre eles.

O último jogo criado por Lucca é particularmente interessante. Ele coloca  $N$  bolsas de moedas numa fileira, e os dois jogadores alternam em turnos. Em cada turno, um jogador pode escolher pegar uma das bolsas das pontas (ou seja, a primeira ou a última, mas não as duas).

Os dois jogadores, porém, demoram muito para fazer suas jogadas e Lucca é bem impaciente. Portanto, ele quer saber com antecedência quantas moedas cada jogador terá ao final do jogo, supondo que ambos jogam de maneira ótima para maximizar sua quantidade final de moedas e que João faz a primeira jogada.

### Formato da Entrada

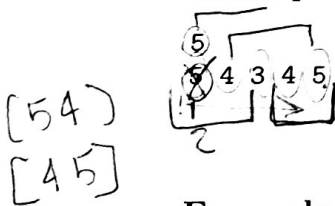
A primeira linha da entrada consiste de um inteiro  $N$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ), representando o número de bolsas de moedas. A linha seguinte contém  $N$  inteiros, onde o  $k$ -ésimo inteiro representa o número de moedas na  $k$ -ésima bolsa. O número total de moedas em jogo nunca ultrapassará 1.000.000.000.

$10^9$

### Formato da Saída

Imprima dois inteiros representando, respectivamente, o número de moedas que João terá no final do jogo e o número de moedas que Rogério terá no final.

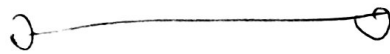
### Exemplo de Entrada



$10^9$

$10^8$

$N$



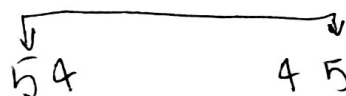
### Exemplo de Saída

12 9



$(5) 10 3 15 5$

5



## Problema E

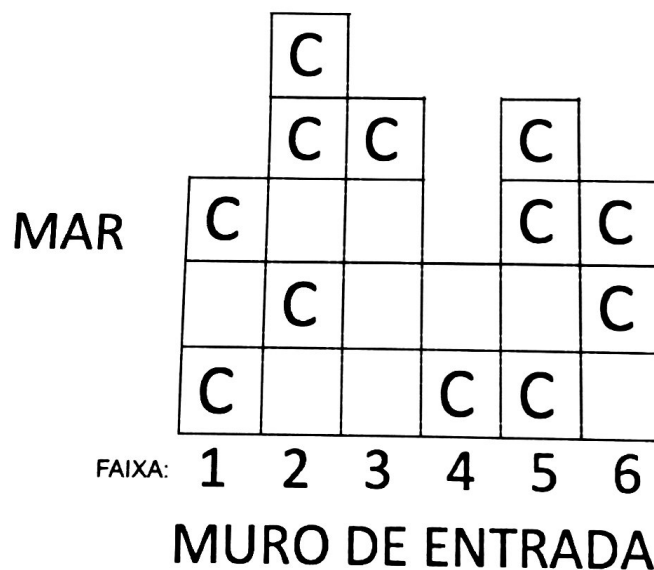
### Condomínio na Praia

Uma construtora irá iniciar as obras de um grande condomínio na beira do mar em Maresias, litoral norte de São Paulo. Quando vendeu as casas na planta, a construtora oferecia  $N$  opções de distância do mar, sendo mais caras as casas mais próximas a ele. Agora, a construtora construirá as casas evitando que algumas fiquem impedindo a vista para o mar das outras.

A construtora tem  $N$  faixas de terra paralelas ao mar, ordenadas, em que pode construir as casas. A faixa 1 é a mais próxima e a  $N$  a mais distante. Todas as faixas começam no mesmo muro de entrada do condomínio, que é perpendicular ao mar. Entretanto, cada uma das faixas tem uma quantidade de lotes diferentes. Todos os lotes têm o mesmo tamanho.

A ineficiência de uma casa  $C$  é a quantidade de outras casas que ficam impedidas de ver o mar por estarem atrás de  $C$ . A ineficiência do condomínio é a soma das ineficiências de cada casa.

A construtora resolveu então contratar a Visagio para, dadas a quantidade de faixas, seus comprimentos e o número de casas vendidas em cada uma delas, determinar a maneira de construir as casas de modo a minimizar a ineficiência do condomínio.



A figura acima representa uma solução para o exemplo de entrada fornecido. Cada  $C$  representa o local de construção de uma casa.

### Formato da Entrada

A primeira linha da entrada contém o inteiro  $N$  ( $2 \leq N \leq 10^5$ ), o número de faixas disponíveis para a construção das casas. Cada uma das  $N$  linhas seguintes contém dois inteiros  $H$  e  $K$  ( $1 \leq K \leq H \leq 10^5$ ), o comprimento e o número de casas que devem ser construídas em cada faixa. As faixas são

dadas da mais próxima do mar até a mais distante.

### **Formato da Saída**

Sua saída deve ter um único inteiro: a menor ineficiência possível do condomínio. A saída cabe em um inteiro 64-bit.

### **Exemplo de Entrada**

```
6
3 2
5 3
4 1
2 1
4 3
3 2
```

### **Exemplo de Saída**

```
10
```

## Problema F

### Rally dos Sertões

O Rally dos Sertões precisa organizar a sua etapa no Ceará e contratou a Visagio para auxiliá-lo. No Ceará existem  $N$  cidades conectadas por uma rede de  $N - 1$  estradas. Cada estrada é bidirecional, conecta duas cidades diferentes e tem um comprimento inteiro em quilômetros. Além disso, existe exatamente um único caminho possível conectando qualquer par de cidades. Isto é, existe exatamente uma forma de viajar de uma cidade para outra por uma sequência de estradas sem visitar nenhuma cidade duas vezes.

O Rally dos Sertões tem regras específicas que requerem que o comprimento total de um percurso seja de exatamente  $K$  quilômetros, começando e terminando em cidades diferentes. Obviamente, para evitar colisões, nenhuma estrada (e consequentemente nenhuma cidade) pode ser usada duas vezes em um percurso. Para minimizar o tráfego, o percurso deve conter um número mínimo de estradas.

A Visagio deve criar um programa que receberá os seguintes valores:

- $N$  – o número de cidades. As cidades são numeradas de  $0$  a  $N - 1$ .
- $K$  – a distância requerida para o percurso da corrida.
- $H$  – uma matriz bidimensional representando as estradas. Para  $0 \leq i < N - 1$  temos que a estrada  $i$  conecta as cidades  $H_{i,0}$  e  $H_{i,1}$ .
- $L$  – um vetor representando os comprimentos das estradas. Para  $0 \leq i < N - 1$ , o comprimento da estrada  $i$  é  $L_i$ .

Você pode assumir que todos os valores na matriz  $H$  estão entre  $0$  e  $N - 1$ , inclusive, e que as estradas descritas nesta matriz conectam todas as cidades como mencionado acima. Você pode também assumir que todos os valores no vetor  $L$  são inteiros entre  $0$  e  $10^6$ , inclusive.

O programa deve calcular o menor número de estradas em um percurso válido de comprimento exatamente  $K$ .

### Formato da Entrada

A primeira linha da entrada contém dois inteiros  $N$  e  $K$  ( $1 \leq N \leq 2 \times 10^5$  e  $1 \leq K \leq 10^6$ ), respectivamente. As próximas  $N$  linhas contêm as informações sobre as estradas, ou seja a linha  $i + 2$  contém  $H_{i,0}$ ,  $H_{i,1}$  e  $L_i$ , para todo  $0 \leq i < N - 1$ .

### Formato da Saída

Seu programa deve imprimir um único inteiro, a solução esperada. Se não existir tal percurso seu programa deve imprimir  $-1$ .



### Exemplo de Entrada

4 3  
0 1 1  
1 2 2  
1 3 4

### Exemplo de Saída

2

### Exemplo de Entrada

3 3  
0 1 1  
1 2 1

### Exemplo de Saída

-1

### Exemplo de Entrada

11 12  
0 1 3  
0 2 4  
2 3 5  
3 4 4  
4 5 6  
0 6 3  
6 7 2  
6 8 5  
8 9 6  
8 10 7

### Exemplo de Saída

2