

Este exercício foi retirado da Maratona de Programação da ACM de 2005.

## Regata de cientistas

Todos os anos desde 1996, cientistas da computação do mundo todo se encontram para a famosa Regata dos Cientistas. A competição consiste em uma corrida de barcos com obstáculos pelo oceano, onde o objetivo de cada equipe é, partindo de um ponto em comum, alcançar o ponto de chegada sem que nenhum obstáculo seja tocado ou transpassado. Uma equipe que toca ou transpassa um obstáculo é automaticamente desclassificada. A equipe vencedora é aquela que primeiro atinge o ponto de chegada (o ponto de chegada é distinto do ponto de início). Você foi contratado pela equipe brasileira para desenvolver um programa que calcule o comprimento da menor rota válida possível do ponto de partida ao ponto de chegada. O oceano é considerado um plano infinito, onde cada obstáculo é localizado em uma posição fixa e representado por um segmento de reta dado pelos seus dois extremos  $(x_1, y_1)$  e  $(x_2, y_2)$ . Os barcos são adimensionais, representados por um ponto no plano e os obstáculos possuem espessura desprezível. Os obstáculos estão dispostos de tal forma que os mesmos não se interceptam. De forma similar, os pontos de início e chegada da competição não são interceptados por nenhum obstáculo.

**Entrada** A entrada é composta por vários casos de teste. A primeira linha de um caso de teste contém 5 números inteiros  $x_i, y_i, x_f, y_f, n$ , representando respectivamente as coordenadas do ponto de início  $(x_i, y_i)$ , as coordenadas do ponto de chegada  $(x_f, y_f)$  e a quantidade de obstáculos  $n$  ( $n \leq 150$ ). Cada uma das  $n$  linhas seguintes de um caso de teste corresponde a quatro números inteiros  $(x_1, y_1, x_2, y_2)$  que são as coordenadas dos dois extremos de um obstáculo. Considere que as coordenadas  $x, y$  de qualquer ponto, satisfazem  $-5000 \leq x, y \leq 5000$ . O final da entrada é representada por uma linha contendo  $x_i = y_i = x_f = y_f = n = 0$ .

**Saída** Para cada caso de teste, imprima uma linha contendo o comprimento da menor rota válida possível, arredondada para duas casas decimais.

## Exemplos

```
0 0 10 0 1
5 -1 5 1
0 0 10 0 1
5 0 5 1
0 0 0 0 0
```

As respostas a estes dois casos são 10.20 e 10.00 respectivamente.

## Iluminação da festa

Este exercício foi retirado da Maratona de Programação da IOI de 1998.

Na próxima final da IOI, haverá uma festa de conagração, para comemorar as premiações. Nesta festa, ter-se-á uma iluminação feérica que precisa ser controlada. A iluminação será composta por  $N$  lâmpadas. No início da festa, todas as lâmpadas começam acesas. Para ajustar o acende-apaga, há 4 botões cujos comportamentos são:

**botão 1** Todas as lâmpadas trocam de estado, ou seja as acesas apagam e as apagadas acendem.

**botão 2** Trocam de estado as lâmpadas de número ímpar (1, 3, ...)

**botão 3** Trocam de estado as lâmpadas de número par (2, 4, ...)

**botão 4** Trocam de estado as lâmpadas de cujo número obedece à regra  $3K + 1$ , com  $K \geq 0$ , ou seja as lâmpadas 1, 4, 7, ...

Cada vez que um dos botões é pressionado, incrementa-se um contador  $C$ , que no início sempre contém o valor 0 (zero). Você deve idealizar um algoritmo que receba informações de entrada conforme descritas abaixo e mostre quais as configurações possíveis de lâmpadas acesas e apagadas são possíveis.

**Entrada** A entrada é composta por 4 linhas, a saber:

1. A primeira linha contém o número  $N$  de lâmpadas ( $10 \leq N \leq 100$ )
2. A segunda, contém o valor final do contador  $C$  de botões ( $1 \leq C \leq 10000$ )
3. A terceira contém uma seqüência de lâmpadas que deverão estar ACESAS ao final. A seqüência termina com -1.
4. A última contém uma seqüência de lâmpadas que deverão estar APAGADAS ao final. A seqüência termina com -1.

**Saída** A saída deverá ter todas as configurações possíveis de serem alcançadas apertando  $C$  vezes algum dos quatro botões e que satisfaçam as restrições de aceso e apagado da entrada.

Por exemplo, supondo a entrada

```
12
3
1 6 -1
2 -1
```

Sugere que haverá 12 lâmpadas, os botões serão pressionados 3 vezes, e ao final as lâmpadas 1 e 6 deverão estar acesas e a lâmpada 2 deverá estar apagada. Naturalmente, as lâmpadas não citadas aqui, poderão estar em qualquer estado.

Outro exemplo, dada a entrada:

```
11
3
4 9 -1
8 -1
```

A resposta será

```
00111000111
```

Que corresponde às aplicações dos botões 1, 3 e 4. A resposta pedida na folha é a seqüência de aplicação dos botões. A informação sobre o estado final das lâmpadas é irrelevante, sendo auxiliar apenas para entender o resultado encontrado. Também é irrelevante a ordem de aplicação dos botões, assim 1,2,3 é a mesma coisa que 2,3,1; 1,3,2... etc.

## Para você fazer

Considere a seguinte entrada, para o problema da regata

```
-40 -80 120 100 3
-180 120 -80 30
-90 120 60 -10
60 70 160 -20
-40 -30 120 180 3
-70 70 10 10
-20 120 150 -10
100 110 200 30
0 0 0 0 0
```

Considere a seguinte entrada para as luzes

```
13
3
2 4 -1
11 13 -1
```

regata 1	regata 2	luzes

1