



OBI2008

Caderno de Tarefas

Modalidade Programação • Seletiva IOI, Teste 4

A PROVA TEM DURAÇÃO DE CINCO HORAS

LEIA ATENTAMENTE ESTAS INSTRUÇÕES ANTES DE INICIAR A PROVA

- Este caderno de tarefas é composto por 6 páginas (não contando esta folha de rosto), numeradas de 1 a 6. Verifique se o caderno está completo.
- A prova deve ser feita individualmente.
- É proibido consultar a Internet, livros, anotações ou qualquer outro material durante a prova. É permitida a consulta ao *help* do ambiente de programação se este estiver disponível.
- As tarefas têm o mesmo valor na correção.
- A correção é automatizada, portanto siga atentamente as exigências da tarefa quanto ao formato da entrada e saída de seu programa.
- Não implemente nenhum recurso gráfico nas suas soluções (janelas, menus, etc.), nem utilize qualquer rotina para limpar a tela ou posicionar o cursor.
- As tarefas não estão ordenadas, neste caderno, por ordem de dificuldade; procure resolver primeiro as questões mais fáceis.
- Não utilize arquivos para entrada ou saída. Todos os dados devem ser lidos da entrada padrão (normalmente é o teclado) e escritos na saída padrão (normalmente é a tela). Utilize as funções padrão para entrada e saída de dados:
 - em Pascal: *readln*, *read*, *writeln*, *write*;
 - em C: *scanf*, *getchar*, *printf*, *putchar*;
 - em C++: as mesmas de C ou os objetos *cout* e *cin*.
- Procure resolver o problema de maneira eficiente. Na correção, eficiência também será levada em conta. As soluções serão testadas com outras entradas além das apresentadas como exemplo nas tarefas.

Sociedade Brasileira de Computação

www.sbc.org.br

Fundação Carlos Chagas

www.fcc.org.br

Trapézio

Nome do arquivo fonte: `trapezio.c`, `trapezio.cpp` ou `trapezio.pas`

A família Stropovich é conhecida mundialmente no mundo do circo por seus incríveis números de trapézio. É uma família numerosa, e todos os seus membros de várias gerações participam dos números de trapézio. Bem, quase todos os membros da família. Percival Stropovich, um garoto brilhante mas desajeitado, nunca pôde participar desses espetáculos, pois sua presença é certeza de desastre.

Mas finalmente o Sr. Postrovich Stropovich, patriarca da família, encontrou uma atividade para o desajeitado garoto, quando soube que Percival tinha ganho uma medalha na Olimpíada de Informática. Como Percival é um excelente programador, foi escalado para uma tarefa muito importante: verificar se é possível realizar o número dos sonhos de todos na família Stropovich. O número desejado é colocar todos os membros da família pendurados em um único trapézio, formando uma linha de trapezistas, de modo que o primeiro trapezista segure o segundo trapezista, o segundo trapezista segure o terceiro trapezista, e assim por diante, até o último trapezista da família.

Na família há trapezistas mais fortes e mais fracos, mais pesados e mais leves. Percival conhece o peso e a força (capacidade de agüentar o peso dos trapezistas abaixo dele) de cada trapezista de sua família. Sua tarefa é determinar uma ordem em que cada trapezista segura no máximo um peso menor ou igual à sua capacidade, de forma que todos os trapezistas da família fiquem pendurados em um mesmo trapézio.

Entrada

A entrada contém um único conjunto de testes, que deve ser lido do *dispositivo de entrada padrão* (normalmente o teclado). A primeira linha do conjunto de testes contém um número inteiro N que indica o número de trapezistas ($1 \leq N \leq 10^5$). Os trapezistas são identificados por números de 1 a N .

Cada uma das N linhas seguintes contém um par de inteiros P e F que representam respectivamente o peso do trapezista ($1 \leq P \leq 10^4$) e sua força ($0 \leq F \leq 10^9$).

Saída

Se é possível executar o número de acordo com as condições descritas acima, seu programa deve imprimir, na *saída padrão*, uma lista com N inteiros, um em cada linha, representando a ordem em que os trapezistas devem estar pendurados no trapézio. O primeiro número da lista deve corresponder ao trapezista que está no trapézio (não é seguro por ninguém), o último número da lista ao trapezista que não segura ninguém. Se houver mais de uma ordem possível de trapezistas, imprima a que tem menor ordem lexicográfica. Caso não seja possível executar o número, seu programa deve imprimir uma linha contendo a palavra ‘IMPOSSIBLE’ (sem acento).

(Nota: a ordem lexicográfica da lista a_1, a_2, \dots, a_N é menor do que a da lista b_1, b_2, \dots, b_N se para algum $1 \leq i \leq N$ temos $a_i < b_i$ e o prefixo a_1, a_2, \dots, a_{i-1} é igual ao prefixo b_1, b_2, \dots, b_{i-1})

Exemplo de entrada 2 100 900 1000 100	Exemplo de saída 2 1
Exemplo de entrada 3 100 100 100 100 100 100	Exemplo de saída IMPOSSIBLE

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
3 100 200 100 200 100 200	1 2 3

Informações sobre a pontuação

- Para um subconjunto dos casos de teste totalizando 30 pontos, $1 \leq N \leq 10$.
- Para um subconjunto dos casos de teste totalizando 50 pontos, $1 \leq N \leq 10^3$.

Luzes de Palco

Nome do arquivo fonte: `luzes.c`, `luzes.cpp` ou `luzes.pas`

A cerimônia de premiação da OBI deste ano será espetacular. A atração principal será um show exclusivo dos Rolling Stones. Em preparação para o show, os técnicos de som e luzes da famosa banda estão visitando o Brasil. Um dos técnicos, ao saber que o evento tem tantos programadores altamente treinados, solicitou a ajuda para resolver um problema da banda.

Para controlar as luzes do palco durante o show, a banda tem um sofisticado equipamento com um painel coberto de botões. Cada botão controla duas luzes distintas: cada vez que o botão é pressionado o estado de ambas as luzes é invertido. Ou seja, se uma luz está apagada, após o botão ser pressionado ela se acende. Da mesma forma, se uma luz está acesa, após o botão ser pressionado ela se apaga. Dois botões distintos não controlam o mesmo par de lâmpadas.

O que o técnico quer saber é, dada uma certa configuração inicial do estado do conjunto de luzes, se existe uma seqüência de acionamento dos botões para levar o estado das luzes para uma outra dada configuração.

Entrada

A entrada contém um único conjunto de testes, que deve ser lido do *dispositivo de entrada padrão* (normalmente o teclado). A primeira linha do conjunto de testes contém dois números inteiros L e B que indicam respectivamente o número de luzes ($2 \leq L \leq 10^4$) e o número de botões ($1 \leq B \leq 10^6$). As luzes são identificadas por números de 1 a L .

A segunda linha da entrada contém L inteiros I_i representando a configuração inicial das luzes ($0 \leq I_i \leq 1$ para $1 \leq i \leq L$). I_i representa o estado da luz de número i : o valor ‘0’ indica que a luz está apagada e o valor ‘1’ indica que a luz está acesa. A terceira linha da entrada contém L inteiros F_i representando a configuração final das luzes ($0 \leq F_i \leq 1$ para $1 \leq i \leq L$), de maneira similar à configuração inicial.

Cada uma das B linhas seguintes contém um par de inteiros X e Y que representam as luzes controladas por um dos botões ($1 \leq X, Y \leq L$).

Saída

Seu programa deve imprimir, na *saída padrão*, uma linha contendo a letra ‘S’ caso exista uma seqüência de acionamento de botões que coloca as luzes na configuração final. Caso contrário, seu programa deve imprimir a letra ‘N’.

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
<pre>4 3 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 1 3 1 4</pre>	<pre>S</pre>

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
<pre>4 2 1 0 1 0 1 1 0 0 1 2 3 4</pre>	<pre>N</pre>

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
4 2 1 0 1 0 0 1 1 0 1 2 3 4	S

Informações sobre a pontuação

- Para um subconjunto dos casos de teste totalizando 30 pontos, $1 \leq B \leq 20$.
- Para um subconjunto dos casos de teste totalizando 50 pontos, $2 \leq L \leq 100$.

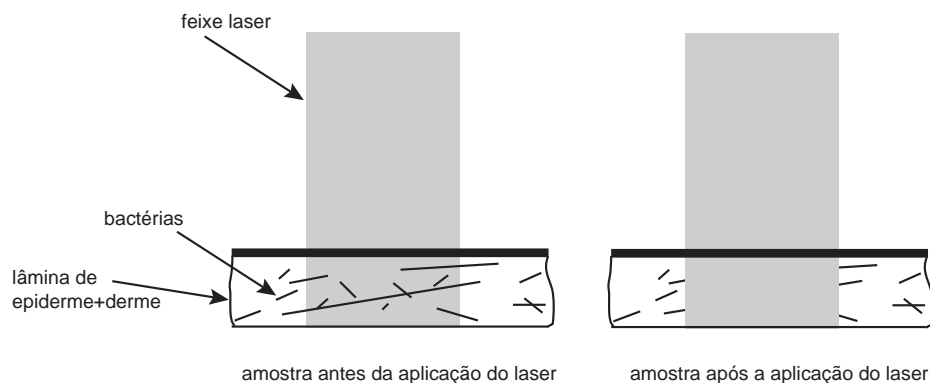
Tratamento a Laser

Nome do arquivo fonte: `laser.c`, `laser.cpp` ou `laser.pas`

Um novo tratamento a laser está sendo pesquisado, para eliminar as bactérias causadoras de uma doença de pele que tem acometido muitas pessoas ultimamente. Essa doença, denominada Eritea Demasiana, é causada por uma bactéria de forma retilínea, e acomete pessoas que deixam de tomar sol por muito tempo. As bactérias instalam-se em colônias na derme, abaixo da epiderme, e causam uma coceira insuportável no local infectado.

O novo tratamento utiliza um laser de hélio-neônio que destrói completamente qualquer pedaço de bactéria que o laser atinja. No entanto, o laser pode danificar a derme, e por isso seu uso deve ser feito com parcimônia.

Para comprovar a eficácia do tratamento uma pesquisa foi encomendada. Para a pesquisa uma fina lâmina de pele contaminada é fotografada com um microscópio eletrônico de forma a retratar a infestação. Pela fotografia pode-se identificar perfeitamente as bactérias instaladas na lâmina, como ilustra a figura abaixo.



Uma peculiaridade interessante da Eritea Demasiana, que pode ser verificada na figura, é que ela nunca se posiciona verticalmente em relação à epiderme, de forma que o feixe de laser nunca é paralelo a uma bactéria.

Um feixe de laser é então aplicado perpendicularmente à lâmina, como ilustrado na figura. O feixe destrói todos os segmentos de bactéria que atinge. Por exemplo, na figura acima, após a aplicação do laser há 11 bactérias ou segmentos de bactéria remanescentes.

Sua tarefa é escrever um programa que responda a consultas para determinar, para diferentes feixes de laser, quantas bactérias ou segmentos de bactéria ainda permanecem na amostra.

Entrada

A entrada contém um único conjunto de testes, que deve ser lido do *dispositivo de entrada padrão* (normalmente o teclado). A primeira linha do conjunto de testes contém dois números inteiros N e C que indicam respectivamente o número de bactérias presentes na amostra ($1 \leq N \leq 10^5$) e o número de consultas que serão realizadas ($1 \leq C \leq 10^5$). Cada uma das N linhas seguintes contém quatro números inteiros X_1, Y_1, X_2, Y_2 representando os dois extremos de uma bactéria, sendo (X_1, Y_1) as coordenadas de um extremo e (X_2, Y_2) as coordenadas do outro extremo ($-10^9 \leq X_1, Y_1, X_2, Y_2 \leq 10^9$ e $X_1 \neq X_2$).

Cada uma das C linhas seguintes representa uma consulta, e contém dois números inteiros X_i e X_f que indicam respectivamente a coordenada X inicial e final do feixe de laser ($-10^9 \leq X_i < X_f \leq 10^9$).

As consultas não são cumulativas: o resultado da consulta independe de consultas anteriores (em outras palavras, as consultas são sempre relativas às bactérias presentes inicialmente na amostra).

Saída

Seu programa deve imprimir, na *saída padrão*, uma linha para cada uma das C consultas da entrada. Cada linha deve conter um inteiro, o número total de bactérias e segmentos de bactérias remanescentes na amostra.

após a aplicação do laser.

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
1 4 1 0 4 0 0 2 3 5 2 3 0 5	1 1 2 0

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
2 6 2 0 4 0 2 0 4 0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6	2 2 2 2 2 2 2

Exemplo de entrada	Exemplo de saída
2 3 0 0 3 5 3 5 0 2 0 3 1 2 2 7	0 4 2

Informações sobre a pontuação

- Para um subconjunto dos casos de teste totalizando 40 pontos, $1 \leq N \leq 1000$ e $1 \leq C \leq 1000$.