

Competidor(a): _____

Número de inscrição: _____ (opcional)

Este Caderno de Tarefas não pode ser levado para casa após a prova. Após a prova entregue este Caderno de Tarefas para seu professor guardar. Os professores poderão devolver os Cadernos de Tarefas aos competidores após o término do período de aplicação das provas (14 e 15 de agosto de 2025).



Olimpíada Brasileira de Informática

OBI2025

Caderno de Tarefas

Modalidade Programação • Nível Sênior • Fase 2

14 e 15 de agosto de 2025

A PROVA TEM DURAÇÃO DE 3 HORAS

Promoção:



Sociedade Brasileira de Computação

Apoio:



Coordenação:



Instruções

LEIA ATENTAMENTE ESTAS INSTRUÇÕES ANTES DE INICIAR A PROVA

- Este caderno de tarefas é composto por 10 páginas (não contando a folha de rosto), numeradas de 1 a 10. 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; em particular, seu programa não deve escrever frases como “Digite o dado de entrada:” ou similares.
- 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 necessariamente ordenadas, neste caderno, por ordem de dificuldade; procure resolver primeiro as questões mais fáceis.
- Preste muita atenção no nome dos arquivos fonte indicados nas tarefas. Soluções na linguagem C devem ser arquivos com sufixo *.c*; soluções na linguagem C++ devem ser arquivos com sufixo *.cc* ou *.cpp*; soluções na linguagem Java devem ser arquivos com sufixo *.java* e a classe principal deve ter o mesmo nome do arquivo fonte; soluções na linguagem Python 3 devem ser arquivos com sufixo *.py*; e soluções na linguagem Javascript devem ter arquivos com sufixo *.js*.
- Na linguagem Java, **não** use o comando *package*, e note que o nome de sua classe principal deve usar somente letras minúsculas (o mesmo nome do arquivo indicado nas tarefas).
- Você pode submeter até 50 soluções para cada tarefa. A pontuação total de cada tarefa é a melhor pontuação entre todas as submissões. Se a tarefa tem sub-tarefas, para cada sub-tarefa é considerada a melhor pontuação entre todas as submissões.
- 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 C: *scanf*, *getchar*, *printf*, *putchar*;
 - em C++: as mesmas de C ou os objetos *cout* e *cin*.
 - em Java: qualquer classe ou função padrão, como por exemplo *Scanner*, *BufferedReader*, *BufferedWriter* e *System.out.println*
 - em Python: *read*, *readline*, *readlines*, *input*, *print*, *write*
 - em Javascript: *scanf*, *printf*
- Procure resolver a tarefa 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.

Arara!

Nome do arquivo: `arara.c`, `arara.cpp`, `arara.pas`, `arara.java`, `arara.js` ou `arara.py`

Consideradas por muitos como símbolos da fauna brasileira, as araras são aves que se destacam pelas suas penas coloridas, animação e inteligência. Assim, a chegada de novas araras ao zoológico de São Paulo é sempre muito aguardada pelo público.

Esta semana, o zoológico deseja fazer um evento para apresentar suas N araras ao público. Na região do zoológico onde o evento vai acontecer, existem M gaiolas alinhadas, numeradas de 1 a M da esquerda para a direita. Cada gaiola pode abrigar uma única arara ou ficar vazia.

Os funcionários gostariam de distribuir as N araras entre as M gaiolas para o evento. No entanto, as araras tem a tendência de expressar emoções gritando *Arara!* de maneira inesperada. Quando uma arara grita, outras araras que estejam em gaiolas muito próximas podem se assustar com o barulho e também começar a gritar, o que por sua vez pode assustar outras araras e assim por diante.

Felizmente, pesquisadores do zoológico descobriram que uma arara se assusta com o grito de outra arara somente se existem menos do que quatro gaiolas entre elas (desconsiderando suas próprias gaiolas). Por exemplo, o grito de uma arara na gaiola 8 assustaria uma arara na gaiola 6 (existe apenas uma gaiola entre elas) ou uma arara na gaiola 12 (existem apenas três gaiolas entre elas), mas não assustaria uma arara na gaiola 3 (existem quatro gaiolas entre elas) ou na gaiola 16 (existem sete gaiolas entre elas).

O zoológico decidiu que o evento pode ser realizado se é possível distribuir as N araras entre as M gaiolas de modo que nenhum grito *Arara!* possa assustar outras araras, ou seja, de modo que existam pelo menos quatro gaiolas vazias entre quaisquer duas araras. Sua tarefa é determinar se o evento pode ser realizado.

Entrada

A entrada possui uma única linha de entrada contendo dois inteiros N e M indicando, respectivamente, o número de araras e o número de gaiolas.

Saída

Seu programa deverá imprimir uma única linha contendo um único caractere. Caso seja possível distribuir as araras entre as gaiolas para realizar o evento, imprima o caractere **S** (a letra S maiúscula). Caso seja impossível, imprima o caractere **N** (a letra N maiúscula).

Restrições

É garantido que todo caso de teste satisfaz as restrições abaixo.

- $1 \leq N \leq 1000$
- $1 \leq M \leq 1000$

Informações sobre a pontuação

A tarefa vale 100 pontos.

Exemplos

Exemplo de entrada 1 2 10	Exemplo de saída 1 S
Exemplo de entrada 2 3 10	Exemplo de saída 2 N
Exemplo de entrada 3 3 11	Exemplo de saída 3 S

Mania de Ímpar

Nome do arquivo: `mania.c`, `mania.cpp`, `mania.pas`, `mania.java`, `mania.js` ou `mania.py`

Bel é uma garota muito estudiosa e inteligente. No entanto, como muitas pessoas geniais, ela tem algumas manias peculiares, sendo que a principal delas é fazer as coisas em quantidades ímpares. Isso geralmente não atrapalha a sua vida, mas às vezes cria situações interessantes. Por exemplo, Bel visitou sua tia e, como de costume, levou em sua mochila um tênis e uma meia extras, bateu na porta três vezes e tomou cinco copos de água.

Nesse dia, elas decidiram que fariam cookies. Quando a menina chegou, a massa já havia sido preparada e disposta em N linhas e M colunas em uma bandeja. A fim de atender à mania da sobrinha, a tia de Bel havia posicionado os biscoitos de forma que N e M são ímpares, mas não teve tempo de colocar as quantidades corretas de gotas de chocolate em cada cookie. Dessa forma, o biscoito na linha i e coluna j possui $G_{i,j}$ gotas de chocolate.

Bel decidiu modificar os cookies para estarem de acordo com sua mania. Ela considera que uma bandeja está *organizada* se, para todo par de cookies **adjacentes**, a soma das quantidades de gotas de chocolate nos dois cookies é **ímpar**. Um cookie é adjacente a outro se está imediatamente à esquerda, à direita, acima ou abaixo dele. Bel pretende adicionar gotas de chocolate em alguns cookies para deixar a bandeja organizada. Porém, para economizar os ingredientes da tia, ela deseja fazer isso adicionando o **mínimo** de gotas possível.

Sua tarefa é: dadas os valores N e M , bem como as quantidades $G_{i,j}$ de gotas de chocolate em cada cookie, determine a quantidade mínima de gotas que precisam ser adicionadas para que a bandeja esteja organizada, isto é, para que a soma das quantidades de gotas em dois cookies adjacentes seja sempre ímpar. Além disso, você deve descrever a configuração final da bandeja organizada, isto é, indicar a quantidade de gotas de chocolate em cada cookie após as adições de Bel.

Entrada

A primeira linha da entrada contém dois inteiros, N e M , a quantidade de linhas e a quantidade de colunas na bandeja.

As próximas N linhas contém M inteiros cada. A i -ésima destas linhas contém os inteiros $G_{i,1}$, $G_{i,2}$, \dots , $G_{i,M}$, as quantidades de gotas de chocolate nos cookies da i -ésima linha.

Saída

A primeira linha da saída deve conter um único inteiro, o mínimo de gotas de chocolate que precisam ser adicionadas para que a bandeja esteja organizada.

As N linhas seguintes devem conter M inteiros cada, indicando a configuração final da bandeja de cookies na solução ótima, no mesmo formato da entrada.

Restrições

É garantido que todo caso de teste satisfaz as restrições abaixo.

- $1 \leq N, M \leq 100$
- N e M são ímpares
- $1 \leq G_{i,j} \leq 1\,000$ para todo $1 \leq i \leq N$ e $1 \leq j \leq M$

Informações sobre a pontuação

A tarefa vale 100 pontos. Estes pontos estão distribuídos em subtarefas, cada uma com suas **restrições adicionais** às definidas acima.

- **Subtarefa 1 (0 pontos):** Esta subtarefa é composta apenas pelos exemplos mostrados abaixo. Ela não vale pontos, serve apenas para que você verifique se o seu programa imprime o resultado correto para os exemplos.
- **Subtarefa 2 (15 pontos):** $N = 1$ e $M = 3$.
- **Subtarefa 3 (31 pontos):** $N = 1$.
- **Subtarefa 4 (54 pontos):** Sem restrições adicionais.

Exemplos

Exemplo de entrada 1 3 3 1 2 1 2 2 2 1 2 1	Exemplo de saída 1 1 1 2 1 2 3 2 1 2 1
Exemplo de entrada 2 5 5 8 7 2 5 7 9 9 9 8 7 2 7 4 5 6 6 2 8 2 1 2 3 4 7 8	Exemplo de saída 2 4 8 7 2 5 8 9 10 9 8 7 2 7 4 5 6 7 2 9 2 1 2 3 4 7 8
Exemplo de entrada 3 1 5 1 2 3 4 5	Exemplo de saída 3 0 1 2 3 4 5

Um Desafio Muito Distinto

Nome do arquivo: `distinto.c`, `distinto.cpp`, `distinto.pas`, `distinto.java`, `distinto.js` ou `distinto.py`

João e Maria são dois irmãos que adoram bolinhas de gude e matemática. Por isso, eles gostaram muito do novo lançamento da OBI (*Organização de Brincadeiras Infantis*), o *Desafio Muito Distinto*. Em cada partida do desafio, Maria usa bolinhas de gude para avaliar as habilidades de memória e matemática de João.

No início de uma partida, Maria coloca uma quantidade muito grande de bolinhas de gude em uma mesa e dá uma caixa **vazia** para João. Maria também escolhe três inteiros positivos L , A e B que definem as regras da partida:

- João deve usar as rodadas do desafio para mover bolinhas da mesa para a caixa. Se, ao final de uma rodada, a caixa possuir L ou mais bolinhas, a partida acaba.
- Em cada rodada, João poderá mover no mínimo A e no máximo B bolinhas de gude da mesa para a caixa.
- Uma rodada se inicia com João escolhendo um inteiro x , tal que $A \leq x \leq B$, de bolinhas de gude que ele deseja mover. Porém, João **não** pode escolher o mesmo valor de x mais de uma vez **na mesma partida**. Em outras palavras, os valores que João escolhe para x em cada rodada precisam ser todos **distintos**.
- Caso João não consiga escolher algum valor válido para x , a partida termina. Caso João escolha um x válido, ele completa a rodada movendo as x bolinhas de gude para a caixa. Vale ressaltar que a mesa possui muitas bolinhas de gude, de modo que sempre existem bolinhas suficientes para João mover.

Memorizar quantidades, contar e mover bolinhas é bastante trabalho. Por isso, Maria decidiu que, após cada partida, ela irá presentear João com uma quantidade de chocolates igual ao número de rodadas que ele **completou** na partida. Deste modo, a meta de João em toda partida é maximizar o número de rodadas que ele completa. Observe que é irrelevante para João se a caixa possui mais ou menos de L bolinhas de gude ao fim da partida.

João quer saber quantos chocolates ele conseguiria ganhar se jogar o desafio da melhor maneira possível. Além disso, como os valores de L , A e B escolhidos por Maria podem variar de uma partida para a outra, ele deseja consultar a resposta para vários valores diferentes de L , A e B .

Sua tarefa é: dada a quantidade P de partidas que João deseja consultar e os parâmetros L , A e B de cada partida, determine, para cada partida, o número máximo de rodadas que João consegue completar. Observe que as partidas são **independentes**, ou seja, é **permitido** que João repita o mesmo valor de x em partidas diferentes.

Entrada

A primeira linha da entrada contém um único inteiro P , a quantidade de partidas que João deseja consultar.

As próximas P linhas descrevem as consultas. A i -ésima destas linhas possui três inteiros L_i , A_i e B_i indicando os parâmetros L , A e B , respectivamente, escolhidos para a i -ésima partida.

Saída

Seu programa deverá imprimir P linhas, uma para cada partida, na mesma ordem da entrada. Para cada partida, imprima um único inteiro: o número máximo de rodadas que João consegue completar se ele jogar de forma ótima.

Restrições

É garantido que todo caso de teste satisfaz as restrições abaixo.

- $1 \leq P \leq 50\,000$
- $1 \leq L_i \leq 1\,000\,000\,000\,000$ para todo $1 \leq i \leq P$
- $1 \leq A_i \leq B_i \leq 2\,000\,000\,000$ para todo $1 \leq i \leq P$

Para competidores que utilizam C++ ou Java: Observe que alguns valores na entrada podem ser muito grandes para caberem em um inteiro de 32 bits. É recomendado o uso de inteiros de 64 bits (`long long` em C++; `long` em Java). *(Competidores usando Python ou JavaScript podem ignorar este aviso.)*

Informações sobre a pontuação

A tarefa vale 100 pontos. Estes pontos estão distribuídos em subtarefas, cada uma com suas **restrições adicionais** às definidas acima.

- **Subtarefa 1 (0 pontos):** Esta subtarefa é composta apenas pelos exemplos mostrados abaixo. Ela não vale pontos, serve apenas para que você verifique se o seu programa imprime o resultado correto para os exemplos.
- **Subtarefa 2 (11 pontos):** $P = 1$, $A_1 = 1$ e $B_1 = L_1$.
- **Subtarefa 3 (12 pontos):** $P = 1$.
- **Subtarefa 4 (26 pontos):** $P \leq 80$.
- **Subtarefa 5 (20 pontos):** $A_i = 1$ e $B_i = L_i$ para todo $1 \leq i \leq P$.
- **Subtarefa 6 (31 pontos):** Sem restrições adicionais.

Exemplos

Exemplo de entrada 1 2 7 3 7 8 3 7	Exemplo de saída 1 2 3
Exemplo de entrada 2 1 10 1 3	Exemplo de saída 2 3

Exemplo de entrada 3	Exemplo de saída 3
4 20 10 11 40 1 10 40 10 20 5 5 5	2 9 4 1

Feira de Artesanato

Nome do arquivo: `feira.c`, `feira.cpp`, `feira.pas`, `feira.java`, `feira.js` ou `feira.py`

A tradicional feira anual de artesanatos da sua cidade está chegando. O dono de uma das barracas mais populares da feira pediu a sua ajuda para registrar o lucro da barraca ao fim do dia.

Existem T tipos de objetos, numerados de 1 a T , que podem ser vendidos na barraca. No início do dia, você registra todo o estoque atual da barraca, que contém N objetos numerados de 1 a N . O i -ésimo objeto possui tipo t_i e preço p_i (em reais). Observe que a barraca pode possuir mais de um objeto do mesmo tipo em estoque, e **não** é garantido que todos os T tipos estão em estoque.

Durante o dia, C clientes vão visitar a barraca, um de cada vez. Todo cliente vai comprar no máximo um objeto, pagando à barraca o preço dele. Cada cliente pode ser decidido ou indeciso:

- Um cliente *decidido* sabe qual tipo de objeto ele deseja comprar. Ao visitar a barraca, um cliente decidido compra o objeto do tipo desejado que possui o menor preço. Caso existam mais de um objeto com o tipo desejado e preço mínimo, ele compra qualquer um destes objetos, mas somente um. Caso não exista nenhum objeto com o tipo desejado disponível, o cliente decidido vai embora sem comprar nada.
- Um cliente *indeciso* se importa mais com o preço do objeto do que com o tipo, usando o tipo do objeto apenas como critério de desempate. Mais especificamente, ao visitar a barraca, um cliente indeciso compra o objeto que possui menor preço entre todos os objetos disponíveis. Caso existam vários objetos com preço mínimo, ele compra o objeto cujo tipo é mínimo. O cliente indeciso só vai embora sem comprar nada caso não existam mais objetos disponíveis.

Vale ressaltar que cada um dos N objetos só pode ser comprado uma vez, e um objeto que é comprado é removido do estoque.

Sua tarefa é calcular o valor total que a barraca arrecadou com vendas após as visitas dos C clientes.

Entrada

A primeira linha da entrada possui dois inteiros N e T representando, respectivamente, a quantidade de objetos em estoque no início do dia e o número de tipos de objetos.

A segunda linha da entrada possui N inteiros t_1, t_2, \dots, t_N , os tipos dos N objetos.

A terceira linha da entrada possui N inteiros p_1, p_2, \dots, p_N , os preços em reais dos N objetos, na mesma ordem da linha anterior.

A quarta linha da entrada possui um único inteiro C , o número de clientes que visitaram a barraca.

A quinta linha da entrada possui C inteiros u_1, u_2, \dots, u_C e descrevem os clientes **na ordem em que visitaram a barraca**. Mais especificamente:

- Se o j -ésimo cliente é decidido, u_j é o tipo de objeto desejado.
- Se o j -ésimo cliente é indeciso, $u_j = 0$.

Saída

Seu programa deverá imprimir uma única linha contendo um único inteiro, o total em reais que a barraca recebeu ao longo do dia.

Restrições

É garantido que todo caso de teste satisfaz as restrições abaixo.

- $1 \leq N \leq 100\,000$
- $1 \leq T \leq 100\,000$
- $1 \leq C \leq 100\,000$
- $1 \leq t_i \leq T$ para $1 \leq i \leq N$
- $1 \leq p_i \leq 1\,000\,000$ para $1 \leq i \leq N$
- $0 \leq u_j \leq T$ para $1 \leq j \leq C$

Para competidores que utilizam C++ ou Java: Observe que a resposta pode ser muito grande para caber em um inteiro de 32 bits. É recomendado o uso de um inteiro de 64 bits (`long long` em C++; `long` em Java). *(Competidores usando Python ou JavaScript podem ignorar este aviso.)*

Informações sobre a pontuação

A tarefa vale 100 pontos. Estes pontos estão distribuídos em subtarefas, cada uma com suas **restrições adicionais** às definidas acima.

- **Subtarefa 1 (0 pontos):** Esta subtarefa é composta apenas pelos exemplos mostrados abaixo. Ela não vale pontos, serve apenas para que você verifique se o seu programa imprime o resultado correto para os exemplos.
- **Subtarefa 2 (17 pontos):** $N \leq 100$, $T \leq 100$ e $C \leq 100$.
- **Subtarefa 3 (10 pontos):** Todos os clientes são indecisos.
- **Subtarefa 4 (13 pontos):** Todos os clientes são decididos.
- **Subtarefa 5 (12 pontos):** $T = 2$.
- **Subtarefa 6 (15 pontos):** Todos os objetos possuem preço 1.
- **Subtarefa 7 (14 pontos):** Não existem dois objetos com o mesmo preço.
- **Subtarefa 8 (19 pontos):** Sem restrições adicionais.

Exemplos

Exemplo de entrada 1 8 10 4 2 3 1 10 1 1 4 34 50 156 81 97 12 3 3 7 0 1 0 1 5 4 1	Exemplo de saída 1 133
Exemplo de entrada 2 7 2 1 1 2 1 2 2 1 7 3 4 1 8 5 10 8 0 2 0 0 1 1 1 1	Exemplo de saída 2 30