

Maratona SBC de Programação 2026

Primeira fase

29 de agosto de 2026

Sessão de Competição

Este caderno contém 14 problemas; as páginas estão numeradas de 1 a 20.

Promoção:



Sociedade Brasileira de Computação

Informações gerais

Salvo indicação em contrário, as seguintes condições valem para todos os problemas.

Nome do programa

1. Sua solução deve ser chamada *código.c*, *código.cpp*, *código.java*, *código.kt* ou *código.py* (C, C++20, Java, Kotlin e Python 3, respectivamente), em que *código* é a letra maiúscula que identifica o problema.
2. A extensão identifica a linguagem com que a submissão é julgada.

Entrada

1. A entrada deve ser lida da entrada padrão.
2. A entrada consiste de um único caso de teste, descrito usando uma quantidade de linhas que depende do problema. Nenhum dado extra aparece na entrada.
3. Quando uma linha de dados contém vários valores, eles são separados por espaços *simples*. Nenhum outro espaço aparece na entrada. Não há linhas vazias.
4. O alfabeto inglês é usado. Não há letras com tís, acentos, tremas ou outros sinais diacríticos (ñ, Ñ, é, Ê, ô, Ü, ç etc.).
5. Toda linha, inclusive a última, possui a marca usual de fim de linha.

Saída

1. A saída deve ser escrita na saída padrão.
2. O resultado do caso de teste deve aparecer na saída, usando uma quantidade de linhas que depende do problema. Nenhum dado extra deve aparecer na saída.
3. Quando uma linha de resultados contém vários valores, eles devem ser separados por espaços *simples*. Nenhum outro espaço deve aparecer na saída. Não deve haver linhas vazias.
4. O alfabeto inglês deve ser usado. Não deve haver letras com tís, acentos, tremas ou outros sinais diacríticos (ñ, Ñ, é, Ê, ô, Ü, ç etc.).
5. Toda linha, inclusive a última, deve possuir a marca usual de fim de linha.

Problema A – Alta Frequência

Você foi contratado por uma empresa brasileira de HFT (*High Frequency Trading*, ou negociação em alta frequência), que usa robôs para comprar e vender ações na bolsa de valores em frações de segundo de forma totalmente sistemática e automatizada. Sua primeira tarefa é implementar um *signal*: um número, calculado a partir do estado atual do mercado, que orienta a decisão do robô entre comprar, vender ou não fazer nada. O sinal que você vai calcular determina se naquele momento há mais demanda de compra ou mais oferta de venda para uma ação.

Na bolsa, quem quer comprar ou vender ações registra um pedido no livro de ofertas. O livro é formado por duas filas: pedidos de compra e pedidos de venda. Os pedidos são agrupados em níveis de preço, ordenados do melhor para o pior. Para cada nível i , são dados c_i (total de ações nos pedidos de compra) e v_i (total de ações nos pedidos de venda).

O sinal mede o desbalanceamento do livro para os primeiros n níveis:

$$I_n = \frac{C_n - V_n}{C_n + V_n}, \quad \text{onde } C_n = \sum_{i=1}^n c_i \text{ e } V_n = \sum_{i=1}^n v_i.$$

O valor de I_n fica sempre entre -1 e 1 e é interpretado da seguinte forma:

- se $I_n > 0$, o sinal indica **COMPRA**;
- se $I_n < 0$, o sinal indica **VENDA**;
- se $I_n = 0$, o sinal indica **NEUTRO**.

Dado o livro de ofertas e uma série de consultas, em que a j -ésima consulta possui profundidade n_j , informe o sinal correspondente a cada consulta.

Entrada

A primeira linha contém um inteiro N ($1 \leq N \leq 10^5$), o número de níveis do livro de ofertas.

Cada uma das N linhas seguintes contém dois inteiros c_i e v_i ($0 \leq c_i, v_i \leq 10000$), respectivamente o total de ações nos pedidos de compra e de venda no nível i . É garantido que $c_1 + v_1 > 0$.

A linha seguinte contém um inteiro Q ($1 \leq Q \leq 10^5$), o número de consultas. Cada uma das Q linhas seguintes contém um inteiro n_j ($1 \leq n_j \leq N$), a profundidade da j -ésima consulta.

Saída

Seu programa deve produzir Q linhas. A j -ésima linha deve conter uma única palavra: **COMPRA** se $I_{n_j} > 0$, **VENDA** se $I_{n_j} < 0$, ou **NEUTRO** se $I_{n_j} = 0$.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
4	COMPRA
10 2	NEUTRO
1 9	VENDA
0 7	NEUTRO
8 1	
4	
1	
2	
3	
4	

Exemplo de entrada 2	Exemplo de saída 2
1 5 3 2 1 1	COMPRA COMPRA

Problema B – Sequências

São dados N intervalos de inteiros $[L_i, R_i]$, em uma ordem fixa. Para cada índice i , deve-se escolher exatamente um inteiro x_i pertencente ao i -ésimo intervalo, isto é, $L_i \leq x_i \leq R_i$.

Uma escolha é válida se a sequência $x_1, x_2, \dots, x_N$ for estritamente crescente, ou seja, se $x_1 < x_2 < \dots < x_N$. Duas escolhas são consideradas distintas se diferirem em pelo menos um valor x_i .

Calcule o número de escolhas válidas, módulo $10^9 + 7$.

Entrada

A primeira linha contém um inteiro N ($1 \leq N \leq 300$).

Cada uma das N linhas seguintes contém dois inteiros L_i e R_i ($1 \leq L_i \leq R_i \leq 10^9$), descrevendo o i -ésimo intervalo.

Saída

Imprima um único inteiro: o número de escolhas válidas, módulo $10^9 + 7$.

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

Explicação do exemplo 1:

As quatro sequências válidas são $(2, 3, 4)$, $(2, 3, 5)$, $(2, 4, 5)$ e $(3, 4, 5)$. Portanto, a resposta é 4.

Problema C – Câmbio

Robertinho há algum tempo vem pensando em comprar mais uma unidade de um de seus objetos favoritos: um teclado. Como ele vai fazer uma viagem para o exterior e sabe que alguns produtos podem custar muito menos fora do país, ele quer ajuda para decidir se vale a pena comprar o novo teclado por lá.

No Brasil, onde vive, o teclado custa C reais, que é a moeda local. Já na Nlogônia, país que visitará, o mesmo teclado custa K dólares nlogarianos. Sabendo que a taxa de câmbio é de T reais por dólar nlogariano, após a conversão, o custo da compra no exterior equivale a $K \times T$ reais.

Dadas as informações sobre a atual taxa de câmbio T , o custo no Brasil C e o custo no exterior K , determine o menor valor (em reais) que Robertinho pode pagar pelo produto.

Entrada

A entrada é composta por uma única linha contendo três inteiros T , C e K ($1 \leq T, C, K \leq 1000$), representando, respectivamente, a taxa de câmbio, o preço do produto no Brasil e o preço do produto no exterior, na moeda estrangeira.

Saída

Imprima uma única linha contendo um número inteiro: o menor valor em reais que Robertinho pode pagar pelo produto.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
5 30 5	25

Explicação do exemplo 1:

Neste caso, com a taxa de conversão de $T = 5$ reais por dólar nlogariano, as opções de compra são:

- Comprar no Brasil: $C = 30$ reais;
- Comprar no exterior: $K \times T = 5 \times 5 = 25$ reais.

Portanto, o menor valor que Robertinho pode pagar é de 25 reais.

Exemplo de entrada 2	Exemplo de saída 2
10 10 2	10

Problema D – Dragões em Harmonia

Os tratadores de dragões de Dragolândia estão reorganizando um grande terreno retangular, dividido em células quadradas de mesmo tamanho, dispostas em N linhas e M colunas. Algumas células contêm obstáculos, como montanhas e poços de lava, enquanto as demais células são espaços livres, cada uma habitada por um dragão.

Para dar novos ares ao ambiente sem desorganizar a dinâmica do grupo, os tratadores desenharam em um pergaminho mágico transparente a posição atual de todos os dragões, de modo que cada célula livre do terreno corresponda a uma marcação no pergaminho. Eles planejam realocar os dragões usando esse mesmo pergaminho como molde. Para isso, os tratadores podem manipular o pergaminho livremente sobre a mesa: podem girá-lo em qualquer sentido ou até mesmo virá-lo ao contrário (olhando pelo verso da folha transparente).

Uma nova disposição é considerada válida se o pergaminho se alinhar perfeitamente aos limites originais do terreno e se todas as marcações de dragões caírem exatamente sobre células livres. Obviamente, nenhum dragão pode ser posicionado sobre um obstáculo.

Sua tarefa é calcular o número total de maneiras válidas de alinhar o pergaminho ao terreno. Cada orientação física distinta do pergaminho é contada como uma maneira diferente, mesmo que duas orientações façam as marcações caírem exatamente sobre as mesmas células. A orientação inicial, com o pergaminho sem ser girado ou virado, já conta como uma maneira válida.

Entrada

A primeira linha da entrada contém dois inteiros N e M ($1 \leq N, M \leq 1000$), representando as dimensões do terreno.

As próximas N linhas contêm M caracteres cada, descrevendo o terreno:

- O caractere '.' indica um terreno livre, onde um dragão habita.
- O caractere '#' indica um obstáculo.

Saída

Imprima uma única linha contendo um número inteiro: a quantidade de maneiras válidas de alinhar o pergaminho ao terreno.

Exemplo de entrada 1 3 3 ..# ... ###	Exemplo de saída 1 1
Exemplo de entrada 2 3 3 .#. ... #.#	Exemplo de saída 2 2

Exemplo de entrada 3

2 4
....
....

Exemplo de saída 3

4

Problema E – Edição de Rede

A empresa Sistemas Brasileiros de Conectividade (SBC) administra uma rede formada por N estações, numeradas de 1 a N . Cada conexão da rede é um enlace dedicado formado por dois terminais, um em cada estação conectada. As conexões são bidirecionais, e existe no máximo uma conexão entre cada par de estações distintas.

Para modernizar sua infraestrutura, a SBC preparou uma configuração desejada para a rede. Por questões de custo, durante a reconfiguração a empresa não compra nem descarta terminais, mas reaproveita os enlaces existentes. Além disso, sua equipe de campo é pequena e consegue remanejar apenas um terminal por intervenção.

Em cada intervenção, a equipe escolhe uma conexão entre duas estações u e v , mantém um dos terminais na estação v e transporta o outro terminal da estação u para uma estação w . Dessa forma, a conexão entre u e v é removida e uma conexão entre v e w é instalada. As estações u , v e w devem ser distintas, e a conexão entre v e w não pode existir antes da intervenção.

Dadas as configurações atual e desejada da rede, determine o número mínimo de intervenções necessárias para transformar a primeira na segunda, ou informe que essa transformação é impossível.

Entrada

A primeira linha contém três inteiros N , M_1 e M_2 ($2 \leq N \leq 500$, $0 \leq M_1, M_2 \leq 500$), representando o número de estações, o número de conexões na configuração atual e o número de conexões na configuração desejada, respectivamente.

Cada uma das próximas M_1 linhas contém dois inteiros a e b ($1 \leq a, b \leq N$, $a \neq b$), indicando que existe uma conexão entre as estações a e b na configuração atual.

Cada uma das próximas M_2 linhas contém dois inteiros a e b ($1 \leq a, b \leq N$, $a \neq b$), indicando que existe uma conexão entre as estações a e b na configuração desejada.

Em cada configuração, cada par de estações aparece em no máximo uma linha.

Saída

Imprima uma única linha contendo um inteiro correspondente ao número mínimo de intervenções necessárias para obter a configuração desejada, ou -1 se isso for impossível.

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

Explicação do exemplo 1:

Uma sequência ótima consiste em substituir, nesta ordem, a conexão 1–2 por 1–3, a conexão 2–3 por 2–4 e a conexão 2–4 por 4–5.

Não é possível usar apenas duas intervenções, pois a conexão entre 4 e 5 não compartilha uma estação com nenhuma das conexões da configuração inicial.

Exemplo de entrada 2	Exemplo de saída 2
4 1 2 1 2 1 3 2 4	-1

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

Explicação do exemplo 3:

Primeiro, pode-se remover a conexão entre 1 e 3 e instalar a conexão entre 3 e 4. Depois, remove-se a conexão entre 1 e 2 e reinstala-se a conexão entre 1 e 3.

Uma única intervenção não é suficiente, pois as únicas conexões que diferem entre as configurações, 1–2 e 3–4, não compartilham nenhuma estação.

Problema F – Flor

Nas águas serenas da Amazônia, lendas ribeirinhas falam de uma Vitória-Régia mágica. Diferentemente das flores comuns, esta reage a oferendas. Ao depositar sementes em seu centro, a flor gentilmente fecha suas pétalas e mergulha no rio. Instantes depois, ela ressurge e desabrocha, devolvendo uma quantidade estritamente maior de sementes.

A magia dessa flor não atua ao acaso; ela aplica uma regra determinística e imutável para calcular o retorno. A flor não guarda memória das oferendas anteriores: a quantidade devolvida depende apenas da quantidade de sementes depositada naquela oferenda. Os sábios da floresta garantem que a transformação obedece às seguintes leis naturais, que juntas garantem um único resultado possível para cada oferenda:

- A Regra da Semente Intacta: A flor opera exclusivamente com quantidades inteiras de sementes.
- A Justiça das Águas: Oferendas estritamente maiores sempre resultam em retornos estritamente maiores.
- Moapy: Na língua dos antigos, a palavra significa “três”. Ela descreve o segredo supremo da flor. Se você pegar todas as sementes devolvidas por uma oferenda inicial e depositá-las novamente na flor, a quantidade final devolvida será exatamente o triplo dessa oferenda inicial.

Em sua jornada, você encontrou a rara Vitória-Régia e depositou exatamente N sementes nela. A flor se fechou, afundou e desabrochou uma única vez (Não duas!). Porém, o estalo de um galho na mata o assustou, fazendo com que você guardasse o retorno rapidamente no bolso sem ter tempo para contar. Sabendo a quantidade exata que ofereceu no início, você precisa descobrir quantas sementes estão com você agora.

Entrada

A entrada contém um único inteiro N ($1 \leq N \leq 10^7$), representando a quantidade inicial de sementes oferecidas à flor.

Saída

Imprima um único inteiro representando a quantidade de sementes que a flor devolveu após desabrochar uma única vez.

Exemplo de entrada 1 1	Exemplo de saída 1 2
Exemplo de entrada 2 2	Exemplo de saída 2 3
Exemplo de entrada 3 13	Exemplo de saída 3 22

Problema G – Genes

Uma sequência de DNA é representada por uma cadeia de caracteres T . Também são conhecidos diversos genes, representados por cadeias de caracteres e ordenados do mais relevante para o menos relevante. Os genes são numerados sequencialmente, começando de 1.

São feitas Q consultas. Cada uma delas delimita um trecho de T , entre os índices L_i e R_i , inclusive. Para cada consulta, o objetivo é determinar o índice do gene mais relevante que ocorre inteiramente como subcadeia desse trecho.

Entrada

A primeira linha da entrada contém a cadeia T ($1 \leq |T| \leq 10^5$). A segunda linha contém o número G de genes ($1 \leq G \leq 5 \times 10^5$). As próximas G linhas contêm os genes, do mais para o menos relevante, um por linha. Cada gene é uma cadeia não vazia. É garantido que os genes são distintos e que a soma S dos seus comprimentos é de no máximo 5×10^5 .

A linha seguinte contém o número de consultas Q ($1 \leq Q \leq 10^5$). Cada uma das próximas Q linhas contém dois inteiros L_i e R_i ($1 \leq L_i \leq R_i \leq |T|$), representando os limites inclusivos da consulta.

Todas as cadeias contêm apenas as letras A, C, G e T.

Saída

Para cada consulta, imprima o índice do gene mais relevante que ocorre inteiramente no trecho correspondente do DNA. Se nenhum gene ocorrer naquele trecho, imprima -1 .

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
ACAGACA	1
3	2
ACA	-1
G	
CA	
3	
1 7	
2 6	
1 2	

Explicação do exemplo 1:

Na primeira consulta, o trecho é a sequência inteira ACAGACA. O gene mais relevante que ocorre nele é ACA (índice 1).

Na segunda consulta, o trecho é CAGAC. O gene mais relevante que ocorre nele é G (índice 2).

Na terceira consulta, o trecho é AC. Nenhum gene ocorre nesse trecho, então a resposta é -1 .

Exemplo de entrada 2	Exemplo de saída 2
ACGT	-1
2	2
ACGT	
GT	
2	
1 3	
2 4	

Problema H – Semáforos

Uma rua possui N semáforos, numerados de 1 a N . Cada semáforo pode estar em um de dois estados: fechado, representado por 1, ou aberto, representado por 0.

Para preparar a rua para uma operação especial, foram instalados M dispositivos de controle. Cada dispositivo atua sobre um trecho contínuo da rua: ao ser ativado, ele alterna o estado de todos os semáforos dentro de seu alcance. Assim, semáforos fechados são abertos, e semáforos abertos são fechados.

O i -ésimo dispositivo afeta os semáforos cujos índices estão entre L_i e R_i , inclusive. Cada dispositivo pode ser ativado quantas vezes forem necessárias.

É possível ativar os dispositivos de modo que todos os semáforos fiquem abertos?

Entrada

A primeira linha contém dois inteiros N e M ($1 \leq N, M \leq 10^5$), representando, respectivamente, o número de semáforos e o número de dispositivos de controle.

A segunda linha contém N inteiros $v_1, v_2, \dots, v_N$ ($v_i \in \{0, 1\}$), representando o estado inicial dos semáforos.

As próximas M linhas descrevem os dispositivos. A i -ésima dessas linhas contém dois inteiros L_i e R_i ($1 \leq L_i \leq R_i \leq N$), indicando que o dispositivo i afeta todos os semáforos entre L_i e R_i , inclusive.

Saída

Imprima YES se for possível deixar todos os semáforos abertos, ou NO caso contrário.

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

Problema I – Porquinho-da-Índia

Jaime é um porquinho-da-índia que está comemorando uma ocasião especial e convidou muitas pessoas para a sua festa. Jaime tem F amigos, numerados de 1 a F , e enviou convites para N deles. Cada convite pode incluir uma ou mais pessoas, indicando se apenas o amigo foi convidado ou se ele pode levar outras pessoas, como sua família, por exemplo.

Cada amigo convidado enviou uma das seguintes respostas:

- A $a_i t_i$: O amigo aceitou o convite. Seu grupo chegará no minuto a_i e permanecerá na festa por t_i minutos, saindo no minuto $a_i + t_i$.
- D: O amigo recusou o convite.
- T x_i : A resposta é condicional. O amigo comparecerá se e somente se o amigo x_i comparecer. Nesse caso, os dois grupos chegarão e sairão nos mesmos instantes.

Se uma resposta condicional depender de um amigo que recusou o convite, de um amigo que não foi convidado ou de uma cadeia circular de respostas condicionais, esse amigo não comparecerá.

Jaime precisa alugar cadeiras para a festa. Quando um grupo vai embora, suas cadeiras ficam imediatamente disponíveis para grupos que chegam naquele mesmo minuto. Determine o número mínimo de cadeiras que Jaime deve alugar para que todas as pessoas presentes possam se sentar.

Entrada

A primeira linha contém dois inteiros F e N ($1 \leq F \leq 10^9$, $1 \leq N \leq \min(10^5, F)$), o número total de amigos de Jaime e o número de convites, respectivamente.

Cada uma das próximas N linhas contém dois inteiros k_i e p_i ($1 \leq k_i \leq F$, $1 \leq p_i \leq 10^5$). Esses valores indicam que o i -ésimo convite foi enviado ao amigo k_i e inclui p_i pessoas. Todos os valores k_i são distintos.

Cada uma das próximas N linhas contém a resposta ao convite correspondente, na mesma ordem dos convites. Uma resposta tem um dos seguintes formatos:

- A $a_i t_i$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$, $1 \leq t_i \leq 10^9$): o amigo k_i aceitou, chegará no minuto a_i e permanecerá por t_i minutos.
- D: o amigo k_i recusou o convite.
- T x_i ($1 \leq x_i \leq F$): o amigo k_i comparecerá se e somente se o amigo x_i comparecer.

Saída

Imprima um inteiro correspondente ao número mínimo de cadeiras que Jaime deve alugar, que é também o número máximo de pessoas presentes simultaneamente na festa.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
10 5 1 1 2 2 3 3 7 1 9 1 A 1 3 D T 2 T 1 T 7	3

Explicação do exemplo 1:

O amigo 1 aceitou o convite, que inclui apenas ele. O amigo 2 recusou o convite, portanto o amigo 3, cuja resposta depende do amigo 2, não comparece.

O amigo 7 depende do amigo 1, e o amigo 9 depende do amigo 7. Portanto, os amigos 1, 7 e 9 comparecem do minuto 1 ao minuto 4. Cada um de seus convites inclui 1 convidado, portanto o número máximo de convidados presentes simultaneamente no cercadinho é 3.

Problema J – Linhas Telefônicas

Empresas de telefonia alteraram recentemente a forma como operam. Como você e seus dois colegas de equipe precisam treinar juntos para maratonas de programação online, você deseja calcular quanto gastará para contatá-los por telefone.

Existem ao todo N empresas de telefonia, numeradas de 1 a N . Cada empresa U pode possuir múltiplas linhas de comunicação **direcionadas**. Cada uma dessas linhas parte da empresa U e alcança todas as empresas de um intervalo $[L, R]$. O custo da comunicação varia da seguinte forma: o custo para conectar a empresa U à empresa L é X , à empresa $L + 1$ é $X + K$, à empresa $L + 2$ é $X + 2 \times K$, e assim por diante, até a empresa R , para a qual o custo é $X + (R - L) \times K$. Mais formalmente, o custo para conectar a empresa U à empresa i ($L \leq i \leq R$) é $X + (i - L) \times K$.

O custo de um caminho é a soma dos custos das conexões que o formam. O custo de uma chamada telefônica de uma empresa U a outra empresa V é o menor custo entre todos os caminhos da empresa U até a empresa V . Um caminho pode não utilizar nenhuma linha de comunicação; portanto, o custo de uma chamada de uma empresa para ela mesma é 0.

Você usa os serviços da empresa 1, enquanto seus dois colegas de equipe usam os serviços das empresas A e B . Você precisa calcular o custo total mínimo para ligar para ambos os seus colegas, isto é, a soma dos custos mínimos das chamadas da empresa 1 às empresas A e B . Vocês só conseguem treinar se for possível ligar para ambos os colegas.

Entrada

A primeira linha contém quatro inteiros N , M , A e B ($1 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq M \leq 10^5$, $1 \leq A, B \leq N$), representando, respectivamente, o número de empresas, o número de linhas de comunicação e os números das empresas de seus dois colegas. As empresas A e B podem ser iguais entre si e também podem ser iguais à empresa 1.

Cada uma das M linhas seguintes contém cinco inteiros U , L , R , X e K ($1 \leq U \leq N$, $1 \leq L \leq R \leq N$, $0 \leq X \leq 10^{13}$, $-10^8 \leq K \leq 10^8$), descrevendo uma linha de comunicação que parte da empresa U e alcança as empresas do intervalo $[L, R]$. É garantido que $X + (R - L) \times K \geq 0$. É possível que U pertença ao intervalo $[L, R]$.

Saída

Imprima uma única linha contendo um número inteiro representando o custo total mínimo para ligar para ambos os colegas. Se não for possível ligar para pelo menos um deles, imprima -1 .

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
8 4 2 8 1 4 6 1 1 4 2 3 2 2 2 6 8 0 5 6 7 8 6 1	13

Explicação do exemplo 1:

O menor custo para ligar da empresa 1 para a empresa 2 é 3, pelo caminho $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$, cujas conexões custam 1 e 2. Já o menor custo para ligar da empresa 1 para a empresa 8 é 10, pelo caminho $1 \rightarrow 6 \rightarrow 8$, cujas conexões custam 3 e 7.

Portanto, o custo total para ligar para os dois colegas é $3 + 10 = 13$.

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

Explicação do exemplo 2:

Nesse caso, não existe caminho da empresa 1 para a empresa 3, portanto a resposta é -1 .

Exemplo de entrada 3	Exemplo de saída 3
6 3 5 2 1 2 6 2 3 3 5 6 1 0 6 5 5 1 1	8

Exemplo de entrada 4	Exemplo de saída 4
1 1 1 1 1 1 1 0 0	0

Explicação do exemplo 4:

Os dois colegas usam os serviços da empresa 1. Como o custo mínimo para ligar da empresa 1 para ela mesma é 0, o custo total é 0.

Problema K – Contingência

Uma grande montadora localizada no Polo Industrial de Manaus (PIM) gerencia um vasto armazém com N tipos diferentes de componentes eletrônicos. O sistema primário de separação de peças é eficiente, com robôs autônomos que buscam os componentes necessários no armazém, com base em sensores ópticos que identificam o tipo de peça, e os levam para a esteira de triagem principal, onde são separados e enviados para a linha de montagem.

Infelizmente, falhas nos sensores podem ocorrer. Nessas situações, a fábrica conta com um protocolo de contingência: robôs de emergência retiram componentes do armazém, um por vez, mas de forma completamente “cega”, sem identificar qual tipo de componente estão pegando até que ele chegue à esteira de triagem principal. Com isso, em algumas situações, os robôs podem retirar mais unidades de alguns componentes do que o necessário.

A fábrica possui metas de produção que exigem K_i unidades do componente do tipo i . Atualmente, o estoque disponível no armazém possui C_i unidades do componente i .

O gerente de logística precisa saber: no pior cenário possível, qual o número mínimo de componentes que os robôs devem retirar do armazém para garantir que todas as exigências da linha de montagem sejam plenamente atendidas? Se o estoque for insuficiente para garantir o cumprimento de todas as metas, o sistema deve sinalizar a impossibilidade da operação imprimindo -1 .

Entrada

A primeira linha contém um inteiro N ($1 \leq N \leq 2 \times 10^5$), o número de tipos de componentes.

A segunda linha contém N inteiros $C_1, C_2, \dots, C_N$ ($1 \leq C_i \leq 10^4$), representando a quantidade de estoque disponível de cada componente.

A terceira linha contém N inteiros $K_1, K_2, \dots, K_N$ ($1 \leq K_i \leq 10^4$), representando a meta exigida para cada componente.

Saída

Imprima uma única linha contendo o número mínimo de retiradas necessárias no pior caso para garantir todas as metas, ou -1 se for impossível garantir o cumprimento das metas com o estoque atual.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
3 10 20 30 2 5 10	52

Explicação do exemplo 1:

Observe que, atuando de maneira cega, os robôs poderiam retirar todos os componentes dos tipos 2 e 3 antes de retirar qualquer unidade do primeiro componente. Neste caso, seriam retirados 52 componentes, até que a quantidade mínima necessária de todos eles fosse alcançada. Analisando todas as possibilidades, é possível verificar que este é o pior caso.

Exemplo de entrada 2	Exemplo de saída 2
2 5 5 1 10	-1

Problema L – Labirinto

Yan está abrindo uma empresa de jogos! Sua primeira criação é um jogo de quebra-cabeça em um labirinto, onde o jogador precisa alcançar a célula objetivo no menor número de passos possível. O labirinto é representado por uma grade $N \times M$ e possui diversos tipos de células:

- Células livres ($.$): por onde se pode caminhar livremente.
- Paredes ($\#$): células bloqueadas pelas quais não se pode caminhar.
- Posição inicial ($*$): onde o jogador começa.
- Posição final (F): o objetivo a ser atingido.
- Paredes diagonais ($\backslash$ ou $/$): células com uma parede conectando dois cantos opostos. É sempre possível entrar em uma célula desse tipo, mas não se pode atravessar a parede diagonal, havendo restrição sobre para quais células vizinhas se pode caminhar a seguir. Mais especificamente, ao entrar em uma célula com parede diagonal, os movimentos possíveis dependem da orientação da parede:
 - Em uma célula $\backslash$, é possível transitar entre cima e direita ($U \leftrightarrow R$) ou entre baixo e esquerda ($D \leftrightarrow L$).
 - Em uma célula $/$, é possível transitar entre cima e esquerda ($U \leftrightarrow L$) ou entre baixo e direita ($D \leftrightarrow R$).
- Interruptores (X): para cada parede diagonal, existe exatamente um interruptor correspondente que, quando acionado, inverte a orientação dessa parede ($\backslash$ torna-se $/$ e vice-versa). Só é possível acionar um interruptor se você estiver sobre a célula dele.

O k -ésimo interruptor X (em ordem de leitura, linha por linha da esquerda para a direita) está associado à k -ésima parede diagonal (também em ordem de leitura).

É permitido andar nas quatro direções cardeais (U , D , L , R) ou acionar o interruptor na célula atual (X). Cada uma dessas ações conta como um movimento.

Yan quer que a fase final seja extremamente desafiadora! Ajude-o criando um labirinto solúvel de dimensões $N \times M$ ($1 \leq N, M \leq 100$) contendo no máximo 10 paredes diagonais, de tal forma que o menor número de movimentos necessário para resolvê-lo seja de pelo menos 10^5 passos.

Entrada

Este problema não contém entrada.

Saída

Imprima na primeira linha dois inteiros N e M ($1 \leq N, M \leq 100$).

Nas próximas N linhas, imprima uma cadeia de M caracteres representando cada linha do labirinto.

O labirinto deve conter exatamente uma célula $*$ e exatamente uma célula F . A quantidade de interruptores deve ser igual à quantidade de paredes diagonais, e essa quantidade não pode exceder 10.

O labirinto deve ser solúvel, e o menor número de movimentos necessário para alcançar a posição final deve ser de pelo menos 10^5 .

Qualquer labirinto que satisfaça todas as condições será aceito.

Problema M – Micro-ondas

A empresa Charliebot negocia várias estratégias de investimento de alta frequência na SBC (Sociedade de Bolsas Computadorizadas). A empresa se preocupa muito com a latência de rede, pois quanto menor ela for, maior será o retorno esperado das estratégias.

A rede de fibra óptica utilizada atualmente foi mapeada em N pontos de presença e M links bidirecionais. Os sinais de compra e venda da Charliebot se originam em seu data center (o ponto 1) e precisam chegar à instalação de co-location da SBC (o ponto N). Para cada par (i, j) de pontos de presença conectados diretamente, foi medida a latência f_{ij} em microssegundos.

O provedor de rede instalou recentemente uma rede de micro-ondas bidirecional entre alguns pontos de presença e mediu sua latência em w_{ij} microssegundos. Com isso, surgiu uma nova opção para reduzir a latência. Entretanto, essa rede é mais cara e o orçamento da Charliebot permite contratar no máximo K links de micro-ondas.

Como um link de micro-ondas pode ter que contornar o terreno em que foi instalado, não há nenhuma garantia de que $w_{ij} < f_{ij}$. Além disso, o provedor de rede garante que sempre será possível encontrar um caminho na rede mesmo quando o orçamento para micro-ondas for 0.

Qual é a menor latência possível, em microssegundos, de fim a fim?

Entrada

A primeira linha contém três inteiros N , M e K ($2 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq M \leq 2 \times 10^5$, $0 \leq K \leq 10$).

Cada uma das M linhas seguintes contém quatro inteiros i , j , f_{ij} e w_{ij} ($1 \leq i, j \leq N$, $i \neq j$, $1 \leq f_{ij} \leq 10^9$, $w_{ij} = -1$ ou $1 \leq w_{ij} \leq 10^9$), descrevendo uma conexão direta entre os pontos de presença i e j com latência f_{ij} na fibra e w_{ij} no canal de micro-ondas. Se $w_{ij} = -1$, não há canal de micro-ondas naquela conexão. Cada par de pontos aparece em no máximo uma linha.

Saída

Imprima uma única linha contendo um inteiro correspondente à latência mínima, em microssegundos, entre o data center da Charliebot e a SBC, usando no máximo K links de micro-ondas.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
4 5 1 1 2 10 3 2 4 10 4 1 3 5 -1 3 4 7 2 1 4 30 8	7

Explicação do exemplo 1:

Como é permitido usar no máximo um link de micro-ondas, a melhor rota é ir do ponto 1 ao ponto 3 pela fibra óptica, com latência de 5 microssegundos, e do ponto 3 ao ponto 4 pelo link de micro-ondas, com latência de 2 microssegundos. Assim, a latência total é de 7 microssegundos.

Exemplo de entrada 2	Exemplo de saída 2
3 3 0 1 2 5 2 2 3 7 1 1 3 20 3	12

Problema N – Chaves da Nlogônia

A Nlogônia está implementando um novo sistema de transmissão de dados entre suas N estações de pesquisa, numeradas de 1 a N . A infraestrutura da rede é econômica: existem exatamente $N - 1$ cabos bidirecionais interligando as estações, de modo que sempre existe um único caminho simples entre qualquer par de estações.

Para garantir que as mensagens cheguem apenas a quem realmente faz parte do trajeto, os engenheiros criaram um mecanismo baseado em chaves de acesso:

1. Cada estação de pesquisa receberá uma lista de chaves de acesso.
2. Quando uma estação u envia uma mensagem para outra estação w , a mensagem é assinada com todas as chaves que u e w possuem em comum.
3. Uma estação v só consegue ler e autorizar a passagem da mensagem se possuir todas as chaves usadas nessa assinatura. Caso duas estações não compartilhem nenhuma chave, qualquer estação da rede conseguirá ler a mensagem.

O comitê de segurança estabeleceu as seguintes regras para a distribuição das chaves:

- *Autorização no caminho:* Toda estação v que estiver no trajeto entre u e w (incluindo as próprias estações u e w) deve possuir todas as chaves compartilhadas por u e w .
- *Bloqueio fora do caminho:* Se uma estação v não pertence ao trajeto entre u e w , deve haver pelo menos uma chave compartilhada por u e w que a estação v não possua (impedindo que ela leia a mensagem).
- *Economia:* O catálogo global pode conter no máximo $2N$ tipos distintos de chaves em toda a rede.

Sua tarefa é ajudar a equipe de engenharia a definir quais chaves cada estação deve receber para cumprir todas as exigências.

Entrada

A primeira linha da entrada contém um único inteiro N ($2 \leq N \leq 1000$), representando o número de estações de pesquisa.

As $N - 1$ linhas seguintes descrevem as conexões da rede. Cada linha contém dois inteiros u e v ($1 \leq u, v \leq N$, $u \neq v$), indicando que existe um cabo ligando diretamente as estações u e v . É garantido que a rede forma uma árvore.

Saída

Na primeira linha, imprima um único inteiro K ($0 \leq K \leq 2N$), indicando o total de chaves distintas criadas. As chaves devem ser identificadas por inteiros de 1 a K .

Nas próximas N linhas, descreva a lista de chaves de cada estação de 1 até N . A i -ésima dessas linhas deve começar com um inteiro Q_i ($0 \leq Q_i \leq K$) indicando a quantidade de chaves da estação i , seguido por Q_i inteiros distintos representando as chaves entregues à estação i .

É garantido que existe pelo menos uma atribuição válida de chaves. Se houver mais de uma, qualquer uma será aceita.

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

Explicação do exemplo 1:

A rede é uma linha $1 - 2 - 3$ com $N = 3$, permitindo até $2(3) = 6$ chaves (o exemplo utiliza 4 chaves):

- A estação 1 possui as chaves $\{1, 3\}$.
- A estação 2 possui as chaves $\{2, 3\}$.
- A estação 3 possui as chaves $\{2, 4\}$.

Testando as comunicações entre cada par de estações:

- Comunicação entre 1 e 3: A lista de chaves comuns é vazia. Como a assinatura não contém chaves, a estação 2 está automaticamente autorizada a processar a mensagem (e de fato 2 pertence ao trajeto entre 1 e 3).
- Comunicação entre 1 e 2: A única chave comum é a chave 3. A estação 3 não possui a chave 3, logo 3 é bloqueada (e de fato 3 não pertence ao trajeto entre 1 e 2).
- Comunicação entre 2 e 3: A única chave comum é a chave 2. A estação 1 não possui a chave 2, logo 1 é bloqueada (e de fato 1 não pertence ao trajeto entre 2 e 3).