



Seletiva UFMG para a V Maratona Mineira de Programação

Caderno de Problemas – Competição Principal

Belo Horizonte, 30 de Abril de 2016

Instruções:

- Este caderno contém 10 problemas: as páginas estão numeradas de 2 a 12. Verifique se o caderno está completo.
- Em todos os problemas, a entrada de seu programa deve ser lida da *entrada padrão*. A saída deve ser escrita na *saída padrão*. Cada caso de teste corresponderá a uma execução do seu programa.
- O tempo limite de todos os problemas é de 1 segundo.
- O limite de memória para todos os problemas é de 300MB.

Problema A. Avaliação

Arquivo-fonte: `avaliacao.c`, `avaliacao.cpp` ou `avaliacao.java`

A professora Juliana é conhecida entre os alunos por aplicar métodos alternativos de avaliação. Neste semestre, ela resolveu avaliar seus alunos com base apenas em duas provas. Ela já corrigiu todas as provas e atribuiu uma nota entre 0 e 100 para cada prova de cada aluno. Porém, ela ainda não decidiu qual peso será dado para cada prova na nota final.

Sejam A_i e B_i as notas das provas do aluno i , a nota final desse aluno será dada por

$$F_i = \frac{W A_i + (100 - W) B_i}{100},$$

onde $0 \leq W \leq 100$ é o parâmetro que determina o peso de cada uma das provas.

O aluno i é aprovado se sua nota final for pelo menos 60. Dadas as notas dos alunos em cada uma das duas provas, qual é o maior número de alunos que Juliana pode aprovar escolhendo o valor de W de forma adequada?

Entrada

A primeira linha da entrada contém um inteiro $1 \leq N \leq 100$, representando o número total de alunos. Cada uma das N linhas seguintes contém dois inteiros A_i e B_i ($0 \leq A_i, B_i \leq 100$) representando as notas do i -ésimo aluno.

Saída

Uma única linha deve ser impressa, contendo um inteiro que representa o maior número de alunos que podem ser aprovados.

Exemplos

Entrada	Saída
2 20 100 100 20	2
3 20 60 100 100 100 59	2
3 40 60 60 50 55 55	1
2 58 61 62 59	2

Problema B. Lâmpadas

Arquivo-fonte: `lampadas.c`, `lampadas.cpp` ou `lampadas.java`

Como um trabalho da escola, Paulo desenvolveu um jogo envolvendo lâmpadas e interruptores. Ele criou um dispositivo que consiste em uma sequência de N lâmpadas e $N - 1$ interruptores, um entre cada par de lâmpadas consecutivas. Inicialmente, algumas lâmpadas estão acesas e outras apagadas. Ao apertar um interruptor, as duas lâmpadas adjacentes mudam para o estado oposto ao atual. Dada uma configuração inicial das lâmpadas, o objetivo de jogo é acender todas as lâmpadas apertando o menor número possível de interruptores, ou afirmar corretamente que não é possível acender todas as lâmpadas.

Entrada

A primeira linha da entrada contém um inteiro $2 \leq N \leq 1000$, representado o número total de lâmpadas. A linha seguinte contém N inteiros X_i separados por espaços, sendo que $X_i = 1$ indica que a i -ésima lâmpada está acesa e $X_i = 0$ indica que a i -ésima lâmpada está apagada.

Saída

Uma única linha deve ser impressa, contendo um inteiro que representa o menor número de interruptores que devem ser apertados para acender todas as lâmpadas. Caso não seja possível acender todas as lâmpadas, imprima -1 .

Exemplos

Entrada	Saída
4 1 1 1 1	0
4 0 0 0 0	2
5 1 0 1 1 0	3
2 1 0	-1

Problema C. Cofre

Arquivo-fonte: `cofre.c`, `cofre.cpp` ou `cofre.java`

Luiz e Luiza são gêmeos e estão acostumados a compartilhar várias coisas. Uma das coisas que eles compartilham é uma lata na qual eles guardam suas moedas. Para evitar que um deles gastasse o dinheiro do outro, eles concordaram em nunca retirar da lata mais do que já colocaram.

Luiza está desconfiada de que Luiz não está cumprindo o acordo. Felizmente, ela mantém registros de todas as vezes que Luiz colocou ou retirou moedas da lata. Com base nesses registros, determine se Luiz está cumprindo o acordo.

Entrada

A primeira linha da entrada contém um inteiro $2 \leq N \leq 1000$, representado o número de vezes que Luiz colocou ou retirou moedas da lata. A linha seguinte contém N inteiros $-100 \leq X_i \leq 100$ separados por espaços, indicando quanto Luiz colocou ou retirou da lata. Números positivos indicam que Luiz colocou moedas na lata, enquanto números negativos indicam que ele retirou.

Saída

Uma única linha deve ser impressa, contendo o caractere S caso Luiz tenha cumprido o acordo ou o caractere N caso contrário.

Exemplos

Entrada	Saída
4 10 -5 1 -2	S
4 3 2 -6 10	N

Problema D. Graus de Separação

Arquivo-fonte: `graus.c`, `graus.cpp` ou `graus.java`

A teoria dos seis graus separação diz que são necessários no máximo seis laços de amizade para que duas pessoas quaisquer estejam ligadas. Você acabou de ser contratado por uma grande rede social e sua primeira tarefa é de verificar se essa teoria vale para os usuários dessa rede. Dados os laços de amizade entre os usuários da rede social, determine se, para qualquer par de usuários, seis laços de amizade são o suficiente para ligá-los.

Entrada

A primeira linha da entrada contém dois inteiros $2 \leq N \leq 100$ e $1 \leq M \leq 4950$, representando o número de usuários e o número de laços de amizade. Cada uma das M linhas seguintes contém um par de inteiros $1 \leq A_i \leq N$ e $1 \leq B_i \leq N$, que denota um laço de amizade entre o usuário A_i e o usuário B_i .

Saída

Uma única linha deve ser impressa, contendo o caractere S caso a teoria dos seis graus de separação seja válida para os usuários da rede social, ou o caractere N caso contrário.

Exemplos

Entrada	Saída
7 6 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7	S
8 7 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8	N

Problema E. Análise de Frequência

Arquivo-fonte: `frequencia.c`, `frequencia.cpp` ou `frequencia.java`

Uma cifra de substituição monoalfabética consiste em estabelecer uma correspondências entre letras no texto original e letras no texto cifrado. Um exemplo famoso desse tipo de cifra é conhecido como Cifra de César, que consiste basicamente em rotacionar o alfabeto. Por exemplo, uma Cifra de César pode mapear o alfabeto ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ para DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZABC. Assim o texto:

A LIGEIRA RAPOSA MARROM SALTOU SOBRE O CACHORRO CANSADO

seria cifrado como:

D OLJHLUD UDSRVD PDUURP VDOWRX VREUH R FDFKRUUR FDQVDGR

Uma técnica utilizada para quebrar esse tipo de cifra é conhecida como análise de frequência. Ela é baseada no fato de que, fixada uma certa língua, algumas letras ocorrem mais frequentemente em textos do que outras. Por exemplo, em português, a vogal "a" corresponde a quase 15% das letras de um texto de tamanho médio ou grande.

Dado um texto cifrado, imprima uma lista de letras com suas respectivas frequências no texto. Imprima as letras mais frequentes primeiro. Em caso de empate, imprima primeiro a letra que ocorre primeiro no alfabeto convencional.

Entrada

A entrada contém o texto e é formada por letras maiúsculas, espaços e quebras linha. A entrada tem no máximo 10^5 caracteres.

Saída

Imprima 26 linhas, uma para cada letra do alfabeto. Em cada uma dessas linhas, imprima uma das 26 letras, um espaço, e um inteiro indicando a frequência dessa letra no texto. Lembre-se de imprimir as letras na ordem descrita no enunciado.

Exemplos

Entrada	Saída
D OLJHLUD UDSRVD PDUURP VDOWRX VREUH R FDFKRUUR FDQVDGR	D 9 R 8 U 7 V 4 F 3 H 2 L 2 O 2 P 2 E 1 G 1 J 1 K 1 Q 1 S 1 W 1 X 1 A 0 B 0 C 0 I 0 M 0 N 0 T 0 Y 0 Z 0

Problema F. Artista

Arquivo-fonte: `artista.c`, `artista.cpp` ou `artista.java`

Rennó, o renomado artista mineiro, está trabalhando em novas técnicas de pintura. A mais recente delas, inspirada na bandeira da Inglaterra, consiste em dividir a tela como uma grade com $N \times M$ quadrados de lado $1mm$ e pintar uma sequência de faixas horizontais e verticais, de forma que uma faixa cruza toda a tela horizontalmente ou verticalmente. Uma tela criada por Rennó usando sua nova técnica é apresentada a seguir.



Para criar essa pintura, a partir de uma tela branca, Rennó pintou: uma faixa horizontal preta no topo da tela, uma faixa horizontal preto no fundo da tela, uma faixa vertical branca no centro da tela e uma faixa horizontal preta no centro da tela.

Apesar da simplicidade da técnica, Rennó é capaz de criar obras extremamente complexas, ainda mais agora que ele foi contratado para pintar algumas dessas obras em faixadas de prédios, que podem ser bem grandes. Toda essa complexidade tem feito com que nosso artista fique muito cansado e confuso. Por isso, você foi contratado por Rennó para desenvolver um programa para ajudá-lo a pintar usando esse técnica inovadora. Rennó sempre inicia suas pinturas com uma tela branca. Toda vez que ele pintar uma faixa, ele informará ao programa exatamente qual foi a faixa pintada e qual foi a cor usada. Muitas vezes durante o processo criativo, Rennó gosta de saber qual é a cor atual do quadrado na i -ésima linha e j -ésima coluna.

Entrada

A primeira linha da entrada contém 3 inteiros separados por espaços N , M e Q ($1 \leq N, M, Q \leq 10^5$), indicando, respectivamente, a altura da tela, a largura da tela, e o número de interações de Rennó com o programa. Cada uma das Q linhas seguintes descreve uma dessas interações. A descrição da i -ésima interação começa com um caractere T_i que indica o seu tipo. O restante da descrição de uma interação depende do seu tipo. Essa dependência é especificada abaixo.

- $T_i = H$: Esse tipo de operação indica que uma faixa horizontal foi pintada. Nesse caso, a descrição da interação contém três inteiros A_i , B_i e $0 \leq C_i \leq 10^9$, indicando que a faixa horizontal que começa na A_i -ésima linha e termina na B_i -ésima linha foi pintada com a cor C_i .
- $T_i = V$: Esse tipo de operação indica que uma faixa vertical foi pintada. Nesse caso, a descrição da interação contém três inteiros A_i , B_i e $0 \leq C_i \leq 10^9$, indicando que a faixa vertical que começa na A_i -ésima coluna e termina na B_i -ésima coluna foi pintada com a cor C_i .
- $T_i = C$: Esse tipo de operação indica o desejo de Rennó de saber a cor de uma certa posição da grade. Nesse caso, a descrição da interação contém dois inteiros A_i e B_i , indicando que Rennó quer saber a cor atual do quadrado da A_i -ésima linha e B_i -ésima coluna.

A cor branca, que é a cor inicial da tela, é indicada pelo inteiro 0. O primeiro exemplo de entrada corresponde à obra de arte apresentada acima.

Saída

Para cada interação do tipo C , imprima uma linha contendo o inteiro que indica a cor que responde à pergunta de Rennó.

Exemplos

Entrada	Saída
13 12 7 C 1 6 H 1 3 1 H 11 13 1 C 1 6 V 6 7 0 H 6 8 1 C 1 6	0 1 0
4 4 9 H 2 4 5 V 3 4 2 C 2 2 H 1 1 7 H 4 4 13 C 2 3 V 1 1 3 C 1 1 C 4 4	5 2 3 13

Problema G. Bases da SBC

Arquivo-fonte: `bases.c`, `bases.cpp` ou `bases.java`

O exército do SBC (Sistema Brasileiro de Combate) acabou de retomar um território importantíssimo e deseja mandar tropas ao local para evitar invasões. Esse território é formado por N localidades e fica em uma área de difícil acesso que foi muito bombardeada por inimigos. Por isso, nem todas as estradas podem ser utilizadas com segurança, e algumas delas só podem ser utilizadas em um sentido devido às condições do terreno e do clima.

O objetivo do exército é construir bases no menor número possível de localidades de forma que seja possível, em caso de um ataque inimigo, defender qualquer localidade. Uma localidade pode ser defendida quando é possível chegar nela partindo de alguma base. Dadas as M estradas que podem ser utilizadas, determine o menor número de bases que devem ser construídas para defender todas as localidades.

Entrada

A primeira linha da entrada contém dois inteiros N e M ($1 \leq N, M \leq 10^5$), indicando o número de localidades e de estradas respectivamente. Cada uma das M linhas seguintes descreve uma estrada. A descrição da i -ésima estrada consiste em dois inteiros A_i e B_i indicando que existe uma estrada que permite ir da localidade A_i para a localidade B_i .

Saída

Imprima uma única linha contendo o inteiro que representa o menor número de bases que devem ser construídas para defender todas as localidades.

Exemplos

Entrada	Saída
4 4 1 3 2 3 3 4 4 3	2
4 3 1 2 3 2 4 2	3

Problema H. Strings

Arquivo-fonte: `strings.c`, `strings.cpp` ou `strings.java`

Um jogo envolvendo strings foi utilizado em uma competição de programação recente. Nesse jogo, o jogador recebe caractere por caractere de uma string, da esquerda para a direita, e pode formar uma string resultante colocando o caractere recebido no começo ou no final da string que ele tem atualmente. No começo do jogo, o jogador tem uma string vazia.

O objetivo do jogo é obter a maior string possível, considerando a ordem lexicográfica. Então, os competidores tinham que escrever programas que, dada a string inicial, determinasse qual era a maior string (em ordem lexicográfica) que poderia ser obtida. Quando a competição acabou, os organizadores notaram que várias submissões não computavam a resposta correta. Eles ficaram ainda mais tristes quando perceberam que várias das strings calculadas como resposta por várias submissões nem poderiam ser obtidas seguindo as regras do jogo. Para escrever a análise da competição, um dos organizadores teve a brilhante ideia de computar quantas das strings dadas como resposta nem poderiam ser obtidas seguindo a regra do jogo.

Os organizadores da competição estão muito ocupados preparando novas competições. Por isso, eles pediram que você escrevesse um programa que, dadas a string inicial do jogo e a string computada em uma submissão, determine se é possível obter tal string seguindo as regras do jogo.

Entrada

A entrada contém duas linhas com uma string em cada. A string da primeira linha é a string inicial do jogo, e a da segunda é a string computada em alguma solução. Todas as strings são formadas apenas por letras maiúsculas e não possuem mais do que 100 caracteres.

Saída

Caso seja possível obter a segunda string, partindo da primeira e seguindo as regras do jogo, imprima uma linha contendo o caractere *S*. Caso contrário, imprima uma linha contendo o caractere *N*.

Exemplos

Entrada	Saída
ABC BAC	S
ABC BCA	N

Problema I. Casamento

Arquivo-fonte: `casamento.c`, `casamento.cpp` ou `casamento.java`

Depois de trocarem muitos segredos e namorarem por cerca de dois anos, Ana e Bob decidiram se casar. Antes, eles vão construir uma casa em uma região plana para morarem. Ana trabalha no ponto A e Bob trabalha no ponto B . Por isso, eles decidiram que vão construir a casa em algum lugar cuja distância para o trabalho de Ana seja a mesma que para o trabalho de Bob. Além disso, os dois frequentam a mesma academia diariamente. Sendo assim, eles decidiram que a casa deles deve ser o mais próxima possível da academia, que fica no ponto S .

Dadas as coordenadas dos pontos A , B e S , determine qual seria o ponto ideal para a construção da casa de Ana e Bob.

Entrada

A entrada contém três linhas, sendo que a primeira contém as coordenadas do ponto A , a segunda do ponto B e a terceira do ponto S . Todas as coordenadas são inteiras e possuem valor absoluto menor ou igual a 10^4 .

Saída

Imprima uma única linha contendo as coordenadas da posição ideal para a construção da casa de Ana e Bob, com duas casas decimais.

Exemplos

Entrada	Saída
0 0 2 2 0 5	1.00 5.00

Problema J. Irmãos Ricos

Arquivo-fonte: `ricos.c`, `ricos.cpp` ou `ricos.java`

Amadeu e Mateus são dois irmãos muito ricos que costumam frequentar um bar muito chique de Belo Horizonte: o Blacar. Esse bar é famoso por disponibilizar vários jogos para entreter os clientes, principalmente jogos envolvendo anagramas.

Os dois irmãos são igualmente ricos, mas cada um deles não perde a oportunidade de tentar parecer mais rico do que o outro. Por isso, enquanto eles estiverem no Blacar, eles gastam dinheiro da seguinte forma:

- Se um deles tem mais dinheiro que o outro, ele gasta a quantidade um real a mais do que a quantidade que o outro tem.
- Se ambos têm a mesma quantidade, eles voltam pra casa. Afinal, qual é a graça de ficar no bar se não é possível parecer mais rico do que o irmão?

O dono do Blacar, que não está nem um pouco preocupado com a rivalidade entre irmãos, quer saber quanto os irmãos vão gastar no seu bar. Se Amadeu tem A reais no bolso e Mateus tem M reais no bolso quando eles chegam ao Blacar, qual é o total que eles gastaram no bar?

Entrada

A entrada consiste em uma única linha, contendo os inteiros A e B separados por um espaço ($0 \leq A, B \leq 10^9$).

Saída

Imprima uma única linha contendo o inteiro que representa a quantidade que os irmãos gastaram no total.

Exemplos

Entrada	Saída
29 11	30
7 13	18