
Programação Linear

Input file: **standard input**
Output file: **standard output**
Time limit: 3 seconds
Memory limit: 256 megabytes

Para \mathbf{A} , \mathbf{b} e \mathbf{c} da forma

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,m} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,m} \end{pmatrix} \quad \mathbf{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} \quad \mathbf{c} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_m \end{pmatrix},$$

resolva a programação linear definida por

$$\begin{aligned} \max \quad & \mathbf{c}^T \mathbf{x} \\ \text{sujeita a} \quad & \mathbf{Ax} \leq \mathbf{b} \\ & \mathbf{x} \geq 0 \quad \mathbf{x} \in \mathbb{R}^m \end{aligned}$$

e encontre o certificado que comprove seu resultado.

Input

A primeira linha da entrada contem dois inteiros n e m , o número de restrições e variáveis.

A segunda linha contem m inteiros, c_i , que formam vetor de custo.

Cada uma das n linhas seguintes contem $m + 1$ inteiros que representam as restrições.

Para a i -ésima linha, os m primeiros números são $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,m}$ e o último é b_i .

Uma entrada genérica é da forma

n	m	
c_1	c_2	$\dots \quad c_m$
$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	$\dots \quad a_{1,m} \quad b_1$
$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	$\dots \quad a_{2,m} \quad b_2$
\vdots	\vdots	$\ddots \quad \vdots \quad \vdots$
$a_{n,1}$	$a_{n,2}$	$\dots \quad a_{n,m} \quad b_n$

$\forall i, 1 \leq i \leq n, \forall j, 1 \leq j \leq m, |a_{i,k}| \leq 20$

$\forall i, 1 \leq i \leq m, |b_i| \leq 100$

$\forall i, 1 \leq i \leq m, |c_i| \leq 10$

Output

Escreva o resultado da programação linear de acordo com as especificações seguintes:

- Para o caso em que a PL possui valor ótimo, escreva, na primeira linha, **ótima**. Na segunda linha, o valor objetivo atingido. Na terceira linha uma solução que atinja o valor máximo. E, na quarta linha, um certificado de otimalidade.
- Para o caso em que a PL é inviável, escreva, na primeira linha, **inviavel**. E, na segunda linha, um certificado de inviabilidade.
- Para o caso em que a PL é ilimitada, escreva, na primeira linha, **ilimitada**. Na segunda linha, uma solução viável. E, na terceira linha, um certificado de ilimitabilidade.

Todos os números devem ser escritos com, no máximo, 7 casas decimais.

Sua resposta será considerada correta se o erro absoluto ou relativo entre o valor calculado pelo seu certificado e o valor ideal não ultrapassar 10^{-4} . Em termos práticos, isso significa que, assumindo que o valor calculado seja a e o valor ideal seja b , sua resposta será considerada correta se $\frac{|a-b|}{\max(1,b)} \leq 10^{-4}$.

Examples

standard input	standard output
3 3 2 4 8 1 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1	otima 14 1 1 1 2 4 8
4 3 1 1 1 1 0 0 -1 0 1 0 -1 0 0 1 -1 1 1 1 -1	inviavel 1 1 1 1
2 3 1 0 0 -1 1 0 5 -1 0 1 7	ilimitada 0 5 7 1 1 1
4 4 -3 -4 5 -5 1 1 0 0 5 -1 0 -5 5 -10 2 1 1 -1 10 -2 -1 -1 1 -10	otima 50 0 0 10 0 0 0 5 0

Note

Em caso de dúvida, releia as notas de aula. Se necessário, entre em contato pelo e-mail dcc035ufmg@gmail.com.

Inicialmente serão aceitas apenas as linguagens de programação C, C++, Java e Python3. Apenas a biblioteca padrão de cada linguagem poderá ser usada. Caso você queira utilizar outra linguagem, entre em contato por e-mail.

Outros exemplos de casos de teste estão disponíveis na página da disciplina.