

Programação Linear

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

Resolva a programação linear definida por

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

e encontre o certificado que comprove seu resultado.

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

Input

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

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

Cada uma das n linhas seguintes contém $m + 1$ inteiros que representam as restrições. Para a i -ésima linha, os m primeiros números são $a_{i,1}, a_{i,2}, \dots, a_{i,m}$ enquanto o último é b_i . Repare que esses valores, incluindo b_i , podem ser **negativos**.

Uma entrada genérica é da forma:

$$\begin{array}{cccccc} n & m & & & & \\ c_1 & c_2 & \dots & c_m & & \\ a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,m} & b_1 & \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,m} & b_2 & \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,m} & b_n & \end{array}$$

onde

$$1 \leq n \leq 100$$

$$1 \leq m \leq 100$$

$$\forall i, 1 \leq i \leq n, \forall j, 1 \leq j \leq m, |a_{i,j}| \leq 100$$

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

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

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, escreva uma solução que atinja o valor máximo. E, na quarta linha, escreva um certificado de otimalidade.

- Para o caso em que a PL é inviável, escreva, na primeira linha, **inviavel**. E na segunda linha, escreva um certificado de inviabilidade.
- Para o caso em que a PL é ilimitada, escreva, na primeira linha, **ilimitada**. Na segunda linha, escreva uma solução viável. E, na terceira linha, escreva 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 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.

Verifique as instruções de submissão postadas no Moodle.