Eliminação de Gauss

Problema A

Um sistema de equações lineares pode ser descrito da seguinte forma:

$$\begin{array}{llll}
a_{0,0}x_0 + a_{0,1}x_1 + a_{0,2}x_2 + & \dots & + a_{0,n-1}x_{n-1} & = b_0 \\
a_{1,0}x_0 + a_{1,1}x_1 + a_{1,2}x_2 + & \dots & + a_{1,n-1}x_{n-1} & = b_1 \\
a_{2,0}x_0 + a_{2,1}x_1 + a_{2,2}x_2 + & \dots & + a_{2,n-1}x_{n-1} & = b_2 \\
\dots & \dots & \dots & \dots \\
a_{n-1,0}x_0 + a_{n-1,1}x_1 + a_{n-1,2}x_2 + & \dots & + a_{n-1,n-1}x_{n-1} & = b_{n-1}
\end{array}$$

Ele também pode ser representado por sua forma matricial:

$$Ax = b$$

Para resolver esse sistema, é necessário encontrar os valores das variáveis desconhecidas x_0, x_1, …, x_{n-1}, dados os valores conhecidos de $a_{0,0}$, $a_{0,1}$, …, $a_{n-1,n-1}$ e de b_0, b_1, …, b_{n-1}.

Uma forma de resolver esse sistema de equações lineares é conhecida como Eliminação de Gauss. Esse método transforma um sistema linear mais complexo em um sistema de equações mais fácil de resolver. Nessa transformação são utilizadas operações básicas, como adição e multiplicação, para modificar os valores das equações, sem que se altere a solução do sistema: todos os elementos abaixo da *i*-ésima coluna abaixo da *i*-ésima linha são transformados em zero:

$$a_{j,i} = a_{j,i} + a_{i,i}\left(\frac{-a_{j,i}}{a_{i,i}}\right) = 0$$

Um exemplo dessa transformação pode ser visto na Figura 1, com o realce para a linha *i*.

Escreva um programa paralelo que soluciona um sistema de equações lineares usando o método de Eliminação de Gauss.

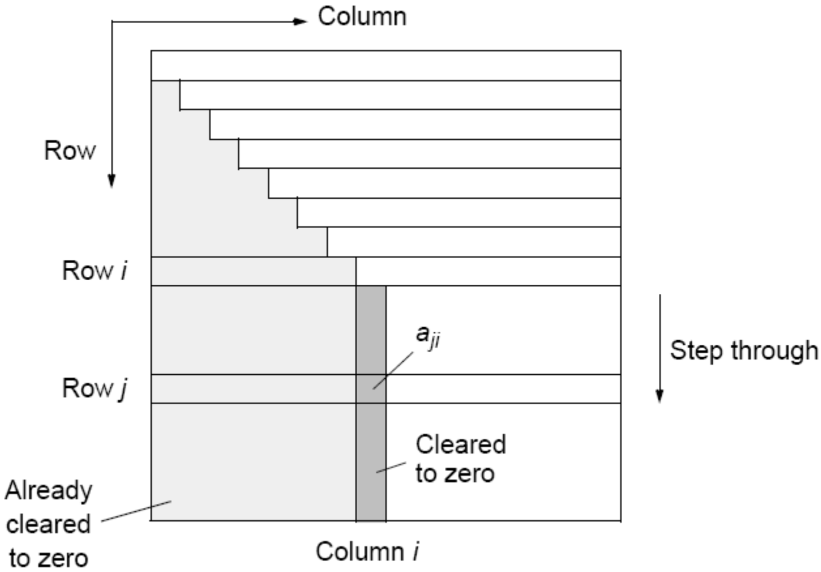

Figura 1. Método de Eliminação de Gauss.

Entrada

A entrada tem um único caso de teste. A primeira linha contém um inteiro (N) representando o número de variáveis e a quantidade de linhas/colunas da matriz A ($1 \leq N \leq 30000$). As próximas N linhas contém N números reais representando o elemento $a_{i,j}$ da equação na matriz, separados por espaços em branco. A última linha contém N números reais separados por espaços em branco representando os b_n elementos do vetor resposta.

Os dados devem ser lidos da entrada padrão.

Saída

A saída contém apenas uma linha com N números separados por um espaço em branco, representando os valores encontrados pela aplicação do método para o vetor x. Esses valores possuem 5 casas decimais de precisão.

Os resultados do programa devem ser escritos na saída padrão.

Exemplo

Entrada	Saída
3 6 2 -1 2 4 1 3 2 8 7 7 13	1.00000 1.00000 1.00000