

Em computação gráfica, as operações de movimento são normalmente apresentadas através de matrizes, pode ser uma matriz 3×1 , de translação, ou uma matriz 3×3 , de rotação, aplicada sobre um vetor de posição (x, y, z) . Os movimentos são realizados através de um conjunto de operações sobre o vetor posição. Dois exemplos, transladar um objeto ao longo do vetor T , ou rotacionar um objeto em relação a um eixo podem ser descritos pelas equações, respectivamente:

$$\begin{aligned} p' &= T + p \\ p' &= R \times p \end{aligned} \tag{1}$$

Ou mais explicitamente:

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R_{xx} & R_{yx} & R_{zx} \\ R_{xy} & R_{yy} & R_{zy} \\ R_{xz} & R_{yz} & R_{zz} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

Um exemplo de uma matriz de rotação R_x , é uma matriz que realiza uma rotação de um ângulo θ em relação ao eixo x :

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$$

Você foi contratado para construir um algoritmo onde, dado um conjunto de operações de movimento, determinar a posição final de um objeto.

A Entrada

A entrada consta de vários casos de teste, cada um com múltiplas linhas. Um caso teste começa com uma linha contendo três valores reais com três casas decimais: (X, Y, Z) que demarca a posição inicial do objeto, em seguida uma linha com um valor inteiro $0 < N < 1000$, o número de operações de movimento que será realizada sobre um objeto. Em seguida são N conjuntos de 4 linhas, cada conjunto começa com uma linha contendo um caracter que pode ser: $'T'$ ou $'R'$, indicando um movimento de translação ou de rotação, se o movimento for de translação, a seguir temos três linhas, cada uma com um valor real com três casas decimais: (T_x, T_y, T_z) representando a translação, se o movimento for de rotação, a seguir do caracter temos três linhas cada qual com três valores reais com três casas decimais, representando a rotação pela sua matriz: (R_{xx}, R_{yx}, R_{zx}) , (R_{xy}, R_{yy}, R_{zy}) e (R_{xz}, R_{yz}, R_{zz}) . As entradas terminam com o fim dos casos de teste.

A Saída

A saída deve ser uma linha única, para cada caso de teste, com três valores reais com três casas decimais, representando a posição final do objeto: (X, Y, Z) .

Exemplo de entrada

1.000 1.000 1.000

3

T

2.000

1.000

-1.000

R

1.000 0.000 0.000

0.000 0.866 -0.500

0.000 0.500 0.866

T

-1.000

2.000

-1.000

Saída para o exemplo de entrada

2.000 3.732 0.000