

행렬(Matrix) 곱셈

행렬(matrix)은 숫자를 사각형 꼴로 배열한 것으로서, 배열된 숫자를 그 행렬의 원소(element)라고 부른다. 행렬의 가로줄을 행이라고 하고, 세로줄을 열이라고 한다. 아래의 행렬에는 행(row) 이 세 개 있으며, 열(column) 이 다섯 개 있다. 각 행은 위에서 아래로 첫 번째 행, 두 번째 행, ... 등으로 부르고, 각 열은 왼쪽에서 오른쪽으로 첫 번째 열, 두 번째 열, ... 등으로 부른다.

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 5 & 2 & -4 \\ 3 & 1 & 10 & -5 & 3 \\ 0 & 3 & 6 & 3 & -1 \end{bmatrix}$$

행렬의 크기는 그 행렬의 행의 개수와 열의 개수의 곱으로 표시하며, 어떤 행렬이 m 개의 행과 n 개의 열로 구성되어 있으면, 이 행렬을 $m \times n$ 행렬이라고 부른다. 따라서, 위 행렬은 크기는 3×5 인 행렬이다. 행렬 A 에서 i-번째 행과 j-번째 열에 있는 원소는 a_{ij} 로 표시한다. 예를 들어, 위 행렬 A 에서 원소 $a_{2,3}$ 은 10 이며, 원소 $a_{3,4}$ 는 3 이다.

크기가 $r \times s$ 인 행렬 A 와 크기가 $s \times t$ 인 B 가 주어졌을 때, 두 행렬의 곱셈의 결과는 크기가 $r \times t$ 인 행렬이 되며,

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1s} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2s} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{r1} & a_{r2} & \cdots & a_{rs} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1t} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2t} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_{s1} & b_{s2} & \cdots & b_{st} \end{bmatrix}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1t} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & c_{2t} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ c_{r1} & c_{r2} & \cdots & c_{rt} \end{bmatrix}$$

두 행렬 A, B 의 곱의 각 원소는 다음과 같은 식으로 계산된다.

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^s a_{ik} b_{kj}$$

예를 들어, 아래와 같은 두 개의 행렬이 주어졌을 때,

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 5 & 2 & -4 \\ 3 & 1 & 10 & -5 & 3 \\ 0 & 3 & 6 & 3 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 1 \\ 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

두 행렬의 곱은 다음과 같다.

$$A \times B = \begin{bmatrix} 20 & -1 \\ 58 & 20 \\ 41 & 22 \end{bmatrix}$$

정수의 원소를 가지는 두 개의 행렬이 주어졌을 때, 두 행렬의 곱을 계산하는 프로그램을 작성하시오.

입력

입력은 표준입력(standard input)을 사용한다. 입력은 t 개의 테스트 케이스로 주어진다. 입력 파일의 첫번째 줄에 테스트 케이스의 개수를 나타내는 정수 t 가 주어진다. 두 번째 줄부터 각 테스트 케이스에 해당하는 데이터가 입력된다. 각 테스트 케이스의 첫 번째 줄에는 곱을 구하고자 하는 두 행렬의 크기를 나타내는 세 개의 자연수 $r\ s\ t$ ($1 \leq r, s, t \leq 100$) 가 주어지는데, 첫 번째 행렬의 크기는 $r \times s$ 이고, 두 번째 행렬의 크기는 $s \times t$ 이다. 각 정수 사이에는 하나의 공백이 있다. 두 번째 줄부터 그 다음 r 개의 줄에는 첫 번째 행렬의 원소의 값이 첫 번째 행부터 마지막 행까지 한 줄에 한 행씩 주어진다. 각 줄에는 하나의 행에 속하는 정수가 s 개 주어지는데, 그 행에 속하는 첫 번째 열의 원소부터 s 번째 열에 속하는 원소까지 순서대로 주어진다. 각 정수들 사이에는 하나의 공백이 있다. 첫 번째 행렬에 해당하는 데이터가 주어지고, 그 다음 s 개의 줄에는 두 번째 행렬에 해당하는 데이터가 첫 번째 행렬에 해당하는 데이터와 같은 형식으로 주어진다. 즉, 두 번째 행렬에 해당하는 데이터는 행렬의 원소가 행의 개수가 s 개, 열의 개수가 t 개 만큼 입력된다. 잘못된 데이터가 입력되는 경우는 없다.

출력

출력은 표준출력(standard output)을 사용한다. 입력되는 테스트 케이스의 순서대로 다음 줄에 이어서 각 테스트 케이스의 결과를 출력한다. 각 테스트 케이스의 출력되는 첫 줄부터 입력되는 두 행렬의 곱을 나타내는 행렬을 입력에서 주어진 행렬의 원소가 입력되는 형식과 같은 형식이 되도록 출력한다. 단, 행렬의 크기를 나타내는 데이터는 출력하지 않는다.

입력과 출력의 예

입력	출력
2	20 -1
3 5 2	58 20
-2 3 5 2 - 4	41 22
3 1 10 -5 3	1 2 3
0 3 6 3 - 1	4 5 6
1 2	7 8 9
3 4	
5 1	
2 3	
4 5	
3 3 3	
1 0 0	
0 1 0	
0 0 1	
1 2 3	
4 5 6	
7 8 9	