

4 x 4 수도쿠(Sudoku)

일반적인 수도쿠(sudoku, 數獨) 퀴즈는 9x9 크기의 그리드 판으로 주어지며, backtracking 기법을 사용한 단순한 알고리즘으로는 수도쿠 퀴즈를 해결하는데 많은 시간을 필요로 한다. 그러나 수도쿠 퀴즈의 그리드 판의 크기를 줄이면 backtracing 기법을 사용한 단순한 알고리즘도 빠른 시간에 퀴즈를 해결할 수 있다.

4x4 수도쿠 퀴즈는 아래 왼쪽 그림에서와 같이 4x4 크기의 그리드 판에서 진행되는 데 이 그리드는 모두 4 개의 서로 겹치지 않는 2x2 크기의 블록(아래 그림에서 흰색, 회색으로 표시된 영역)으로 나뉘어져 있다. 아래 그림에서 각 블록의 테두리는 굵은 실선으로 표시되어 있고, 가로 열로 2 개씩 그리고 세로 행으로 2 개씩 배치되어 있다. 퀴즈는 그리드의 각 셀에 1 부터 4 사이의 숫자가 적혀져 있거나 비어 있는 상태에서 시작하여 다음 세 조건을 만족하도록 비어 있는 셀에 1~4 사이의 숫자를 채우는 것이다.

- (1) 각 행의 4 개 셀에 적혀있는 숫자는 1 부터 4 까지의 숫자가 각각 한 번만 나타나야 한다.
- (2) 각 열의 4 개 셀에 적혀있는 숫자는 1 부터 4 까지의 숫자가 각각 한 번만 나타나야 한다.
- (3) 각 2x2 크기의 블록에 있는 4 개 셀에 적혀있는 숫자는 1 부터 4 까지의 숫자가 각각 한 번만 나타나야 한다.

이 세가지 조건에 맞도록 그리드의 모든 빈 셀을 채우면 주어진 퀴즈의 해답을 구한 것이 된다. 아래 오른쪽 그림은 왼쪽 4x4 수도쿠 퀴즈 문제의 해답 중의 하나이다.

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | | |
| 3 | | 1 | |
| | | | 3 |
| 4 | | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 4 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 4 | 3 |
| 4 | 3 | 2 | 1 |

주어진 4x4 수도쿠 퀴즈의 해답을 구하는 프로그램을 작성하시오.

입력

입력은 표준입력(standard input)을 사용한다. 입력은 t 개의 테스트 케이스로 주어진다. 입력의 첫 번째 줄에 테스트 케이스의 개수를 나타내는 정수 t 가 주어진다. 각 테스트 케이스는 4 개의 줄로 만들어져 있으며, 첫 번째 줄부터 네 번째 줄까지 4x4 크기의 수도쿠 퀴즈 그리드의 첫 번째 행부터 네 번째 행까지 순서대로 한 줄에 한 행이 입력된다. 각 줄에는 그리드의 한 행에 위

치한 셀에 적힌 숫자가 첫 번째 열에 위치한 숫자부터 네 번째 열에 위치한 숫자까지 순서대로 입력된다. 각 숫자는 0 부터 4 까지의 자연수이다. 숫자 0 은 숫자가 적혀 있지 않은 비어있는 셀을 나타낸다. 각 숫자 사이에는 한 개의 공백이 있으며, 잘못된 데이터가 입력되는 경우는 없다.

출력

출력은 표준출력(standard output)을 사용한다. 입력되는 테스트 케이스의 순서대로 각 테스트 케이스의 결과를 출력한다. 각 테스트 케이스마다 입력되는 수도쿠 퀴즈를 풀이한 답을 그리드의 첫 번째 행부터 네 번째 행까지 순서대로 한 줄에 한 행씩 출력한다. 또한 각 줄에는 그리드의 한 행에 위치한 셀에 적힌 숫자가 첫 번째 열에 위치한 숫자부터 네 번째 열에 위치한 숫자까지 순서대로 출력한다. 각 숫자들 사이에는 한 개의 공백을 둔다. 해답이 여러가지인 경우에는 그 중의 한 가지를 임의로 출력한다.

입력과 출력의 예

| 입력 | 출력 |
|---------|---------|
| 3 | 1 2 3 4 |
| 1 2 0 0 | 3 4 1 2 |
| 0 0 1 2 | 2 1 4 3 |
| 2 1 0 0 | 4 3 2 1 |
| 4 3 0 0 | 2 3 1 4 |
| 0 0 0 0 | 1 4 2 3 |
| 0 0 0 0 | 3 1 4 2 |
| 0 0 0 0 | 4 2 3 1 |
| 0 0 0 0 | 4 1 3 2 |
| 4 0 0 0 | 2 3 1 4 |
| 0 3 0 0 | 1 4 2 3 |
| 0 0 2 0 | 3 2 4 1 |
| 0 0 0 1 | |