N^2BINGO 実行制限時間 2sec

問題文

N×N の大きさのビンゴカードがあり，各マスには 1 以上 N^2 以下の数字が 1 つ，他のマスの数字と重複することなく書かれています。初め はビンゴカードのどのマスにも穴は開いていません。これから K 回にわたって数字が読み上げられ，その数字が書かれたマスに穴を開けていきます。初めてビンゴが成立したとき，ビンゴカードに開いている穴の総数を求めて下さい。ただし，最後までビンゴが成立しないときは−1 を出力して下さい。

（「ビンゴが成立する」とはタテ・ヨコ・ナナメのいずれかの方向に N 個の穴が連続することを言います。）

最初のビンゴカードの状態と，読み上げられる数字は入力で与えられます。

$n_{i,j}(1 \leqq i, j \leqq N)$はビンゴカードの上から i 行目，左から j 列目に書かれた数字を示しています。

$m_x(1 \leqq x \leqq K)$は x 回目に読み上げられる数字を示しています。

制約

- 入力はすべて整数
- N は $1 \leqq N \leqq 201$ を満たす奇数
- $1 \leqq K \leqq N^2$
- $1 \leqq n_{i,j} \leqq N^2$ $(1 \leqq i, j \leqq N)$
- $i \neq i'$ または $j \neq j'$ ⇒ $n_{i,j} \neq n_{i',j'}$ $(1 \leqq i, j, i', j' \leqq N)$
- $1 \leqq m_x \leqq N^2$ $(1 \leqq x \leqq K)$
- $x \neq y$ ⇒ $m_x \neq m_y$ $(1 \leqq x, y \leqq K)$

部分点

1. (10 点) N = 3
2. (30 点) $1 \leqq N \leqq 51$
3. (60 点) 追加の制約は無い

入力

入力は以下の形式で標準入力から与えられる。

N

$n_{1,1}$ $n_{1,2}$ $n_{1,3}$ … $n_{1,N-1}$ $n_{1,N}$

$n_{2,1}$ $n_{2,2}$ $n_{2,3}$ … $n_{2,N-1}$ $n_{2,N}$

⋮

$n_{N,1}$ $n_{N,2}$ $n_{N,3}$ … $n_{N,N-1}$ $n_{N,N}$

K

m_1

m_2

⋮

m_K

出力

初めてビンゴが成立したときにビンゴカードに開いている穴の総数を整数で出力せよ。

ただし，最後までビンゴが成立しないときは−1 を出力せよ。

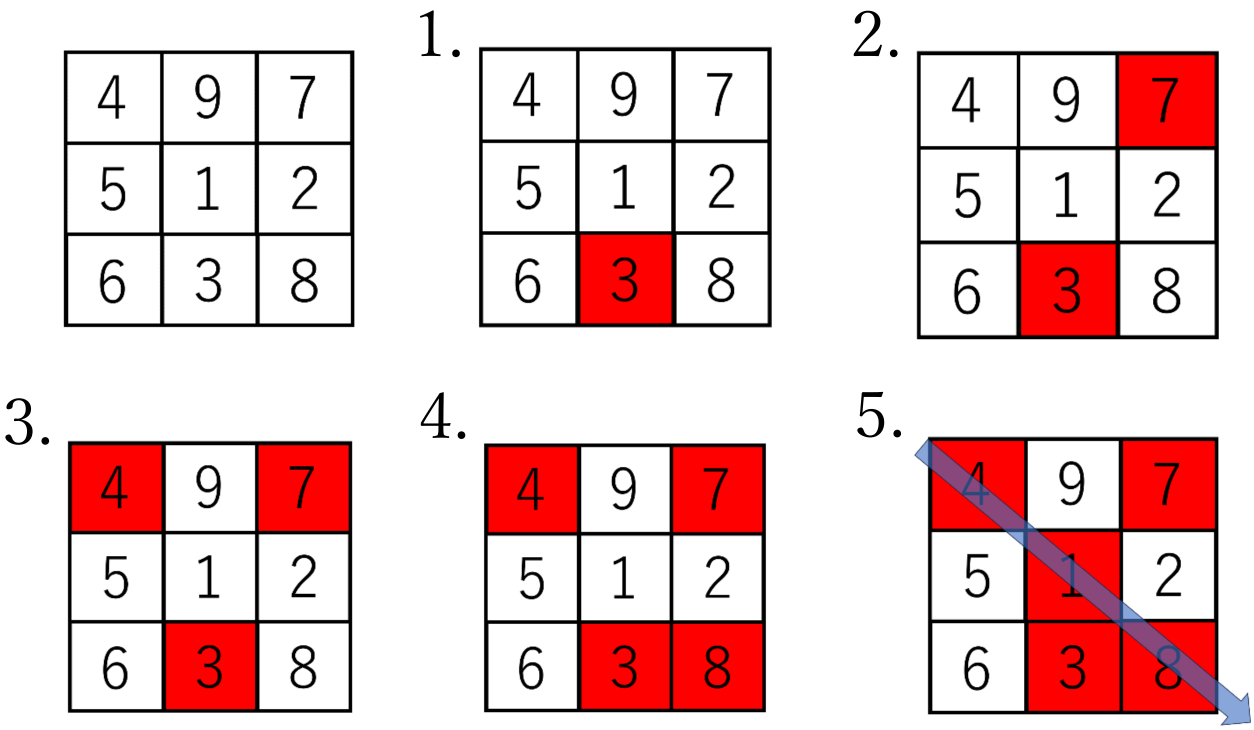
入力例 1

```
3
4 9 7
5 1 2
6 3 8
9
3
7
4
8
1
6
5
9
2
```

出力例 1

```
5
```

この入力例では以下の様にビンゴカードに穴が開いていき，
初めてビンゴが成立したときには合計で 5 個の穴が開いています。



入力例 2

```
5
6 12 24 1 3
2 25 18 11 14
17 19 10 20 5
4 13 15 7 16
8 9 22 23 21
8
25
11
9
23
21
5
3
6
```

出力例 2

```
-1
```

入力例 3

```
1
1
1
1
```

出力例 3

```
1
```

解説

まず初めに，この問題で出力すべき「初めてビンゴが成立したときにビンゴカードに開いている穴の総数」とは，
要するに「初めてビンゴが成立するのは何回目の数字の読み上げのときか」だと言い換えられます。

1.　N＝3 の部分点を獲得する解法

3×3 のビンゴカードを模した二次元配列を用意し，数字が読まれるたびに該当するマスに穴を開けていきます。
穴を開けるたびに「ビンゴが成立したか？」を確認します。読まれた数字がどこのマスにあるかの確認や，
ビンゴ成立の確認は for 文でも実装できますが，難しければ if 文を列挙してもよいでしょう。
3×3 のカードであれば，ビンゴが成立しうる方向は 8 本しかありません（タテ 3 本，ヨコ 3 本，ナナメ 2 本)。

2.　1≦N≦51 の部分点を獲得する $O(N^4)$ 解法

N = 51 だとビンゴが成立する方向は 104 本ありますから, if 文を列挙する訳にはいきません。
for 文でビンゴが成立する方向全てをチェックしてください。
ナナメの方向は多少頭を使いますが，いくつかの観察により
「左上から右下へのナナメ」に存在するマスは行と列のインデックスが等しいことや，
「左下から右上へのナナメ」に存在するマスは行と列のインデックスの和が N-1 になること(0-index)に
気づきます。最も愚直に実装すると，読まれた数字の場所やビンゴ成立の確認に $O(N^2)$を要し，
これが数字の読み上げの回数分(高々N^2回程度)繰り返されるので計算量は $O(N^4)$となります。
改善の余地はありますが, N≦51 の制約においては高速に動作します。

3.　満点を獲得する $O(N^2)$ 解法

「読まれた数字がどこのマスに存在するか？」と「ビンゴが成立しているか？」の確認を高速化します。
「読まれた数字がどこのマスに存在するか？」は，あらかじめ各数字の場所を記録しておくなどして，
読まれた数字の場所を $O(1)$で取得できるようにします。「ビンゴが成立しているか？」の確認は，
今開けたマスが含まれる行と列のみに着目すればよいことに気づけば $O(N)$で行えます。
さらに高速化するには各行と各列において開いたマスの個数を記録するカウンターを実装すれば $O(1)$です。
以上の方法を組み合わせると $O(N^2)$の解法になりますが，今回の制約では $O(N^3)$程度でも通るでしょう。