



2

ポスター 2 (Poster 2)

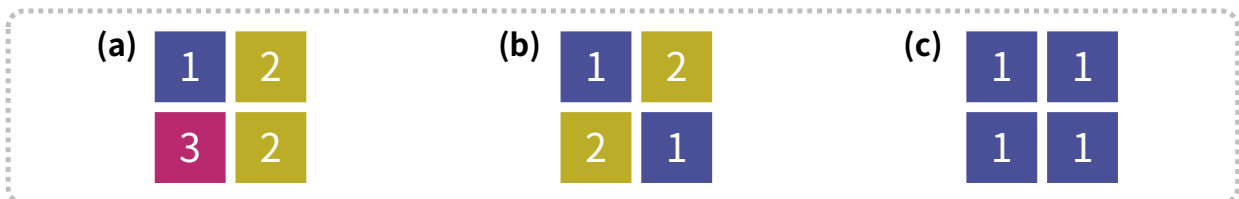
解説作成者：米田優峻

小課題 1 (累計 9 点)

制約： $N = 2, K = 3$

この小課題では、ポスターのマス目の大きさが 2×2 です。そこで、下図の (a), (b), (c) のケースにおける答えを考えてみましょう。

- 3 種類の色が出現する (a) のケースでは、元々からカラフル度が 1 であり、操作によってそれ以上増やすことができないため答えは 1 となります。
- 2 種類の色が出現する (b) のケースでは、右下の色 1 を色 3 に変えることでカラフル度を 1 にできるので、答えは 1 になります。
- 1 種類の色が出現する (c) のケースでは、どのような操作を行ってもカラフル度を 0 から増やすことができないため、答えは 0 となります。



このように考えていくと、答えは色が 1 種類しか出現しない場合 0，そうでない場合 1 であることが分かります。したがって、 $A_{1,1}, A_{1,2}, A_{2,1}, A_{2,2}$ が同じかどうかを if 文で判定すれば良いです*1。

小課題 2 (累計 15 点)

制約： $A_{i,j}$ はすべて異なる

マス目の大きさが $N \times N$ のとき、どんなマス目でも、カラフル度が $(N-1)^2$ を上回るとは絶対にあり得ません。一方、 $A_{i,j}$ がすべて異なる場合、操作を行わずとも、カラフル度 $(N-1)^2$ が達成されています。したがって、単に $(N-1)^2$ の値を出力すれば小課題 2 に正解します。たとえば C++ を使って実装する場合、`cout << (N-1) * (N-1) << endl;` とすれば良いです。

*1 情報オリンピックの Web サイトに掲載されているサンプルコードを参照のこと。



小課題 3 (累計 42 点)

制約: $N \leq 10, K \leq 10$

まずは、下図左にある入力例 4 を手で解くことを考えてみましょう。少し面倒な方法ですが、あり得る操作方法をすべて調べ上げ、それぞれについてカラフル度を計算すると、答えを求めることができます。入力例 4 の場合、操作方法は操作を 1 回もしない場合が 1 通り、操作を 1 回行う場合が $9 \times 3 = 27$ 通り (9 はマスの数, 3 は色の数) あるので、合計 28 通りを調べれば良いです。すると下図右のように、カラフル度の最大値として 2 が達成できると分かります。

1	2	3
2	2	2
3	2	1

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	2	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	3	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 1	1	1	3	2	2	2	3	2	1
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
2	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
3	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	1	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 1	1	3	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	1	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	2	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	3	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	1																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	2																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 1	1	2	3	1	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 1	1	2	3	2	2	3	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 2	1	2	3	2	2	1	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1
1	2	3																																															
1	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	3																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	1																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 2	1	2	3	2	3	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 1	1	2	3	2	2	1	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 1	1	2	3	2	2	3	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	1	2	1
1	2	3																																															
2	3	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	1																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	3																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
1	2	1																																															
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	2	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 1	3	1	1	2	2	2	3	1	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	3	2	1	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 1	3	3	1	2	2	2	3	2	1
1	2	3																																															
2	2	2																																															
2	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
3	1	1																																															
2	2	2																																															
3	1	1																																															
3	2	1																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
3	3	1																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 60px; height: 60px;"><tr><td style="background-color: #1f4e79;">1</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c0392b;">3</td></tr><tr><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td></tr><tr><td style="background-color: #c0392b;">3</td><td style="background-color: #c4c43d;">2</td><td style="background-color: #1f4e79;">1</td></tr></table> カラフル度 0	1	2	3	2	2	2	3	2	1
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															
1	2	3																																															
2	2	2																																															
3	2	1																																															



実は、この小課題の制約は $N \leq 10, K \leq 10$ と小さいので、この方法でも小課題3に正解することができます。なお、一般に、あり得るすべてのパターンを調べる手法のことを**全探索**といいます。

問題は、どのようにしてプログラムを実装するかです*²。まず、色 a, b, c, d の中に3種類以上の色が含まれるかどうかを判定する関数は、以下のように実装することができます。*³

```
1 // a, b, c, d の中に3 種類以上含まれるか?
2 bool check(int a, int b, int c, int d) {
3     // 3 つ同じ数がある
4     if (a == b && a == c) return false;
5     if (a == b && a == d) return false;
6     if (a == c && a == d) return false;
7     if (b == c && b == d) return false;
8
9     // 2 つ+ 2 つになっているケース
10    if (a == b && c == d) return false;
11    if (a == c && b == d) return false;
12    if (a == d && b == c) return false;
13
14    // それ以外はOK
15    return true;
16 }
```

すると、マス (x, y) の色を c に変えたときのカラフル度を求める関数は、以下のようにして実装することができます。ただし、二次元配列 A は最初のマス目の状態を表します。*⁴

```
1 // マス(x, y) の色をc に変えたときのカラフル度を返す
2 // N はマス目の大きさ、A は最初のマス目の情報を管理した配列
3 int get_colorful(int x, int y, int c, int N, vector<vector<int>> A) {
4     // マス(x, y) の色を変える
5     A[x][y] = c;
6
7     // コストを求める
8     int cost = 0;
9     for (int i = 1; i <= N - 1; i++) {
10        for (int j = 1; j <= N - 1; j++) {
11            // A[i][j], A[i][j+1], A[i+1][j], A[i+1][j+1]
```

*² 以下は C++ をベースに説明しますが、Python の場合も情報オリンピックのウェブサイトにサンプルコードが掲載されているので、ぜひ参考にしてください。

*³ 他にもいろいろな方法がありますが、今回は最も簡単な方法である、if 文の場合分けによる解法を取り上げています。

*⁴ `vector<vector<int>> A` のような書き方に慣れない方は、「C++ vector 型」と検索し、色々なプログラムを試してみましょう。

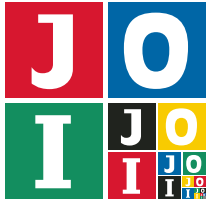


```
12         // その中に3種類以上あれば、カラフル度を1増やす
13         if (check(A[i][j],A[i][j+1],A[i+1][j],A[i+1][j+1])==true) {
14             cost += 1;
15         }
16     }
17 }
18 return cost;
19 }
```

あとは以下のようにして入力を行い、三重の for 文ループを使ってあり得るすべての (x,y,c) を全探索すると、答えを求めることができます。

なお、1回も操作しない場合が気になるかもしれませんが、 $(x,y) = (1,1)$ とし、 c を元々のマス $(1,1)$ の色とするとき実質的に1回も操作しない場合と同じなので、問題は起こりません。

```
1 int main() {
2     // 入力
3     int N, K; cin >> N >> K;
4     vector<vector<int>> A(N + 2, vector<int>(N + 2, 0));
5     for (int i = 1; i <= N; i++) {
6         for (int j = 1; j <= N; j++) {
7             cin >> A[i][j];
8         }
9     }
10
11     // 全探索
12     int Answer = 0;
13     for (int x = 1; x <= N; x++) {
14         for (int y = 1; y <= N; y++) {
15             for (int c = 1; c <= K; c++) {
16                 int colorful = get_colorful(x, y, c, N, A);
17                 Answer = max(Answer, colorful);
18             }
19         }
20     }
21
22     // 出力
23     cout << Answer << endl;
24     return 0;
25 }
```

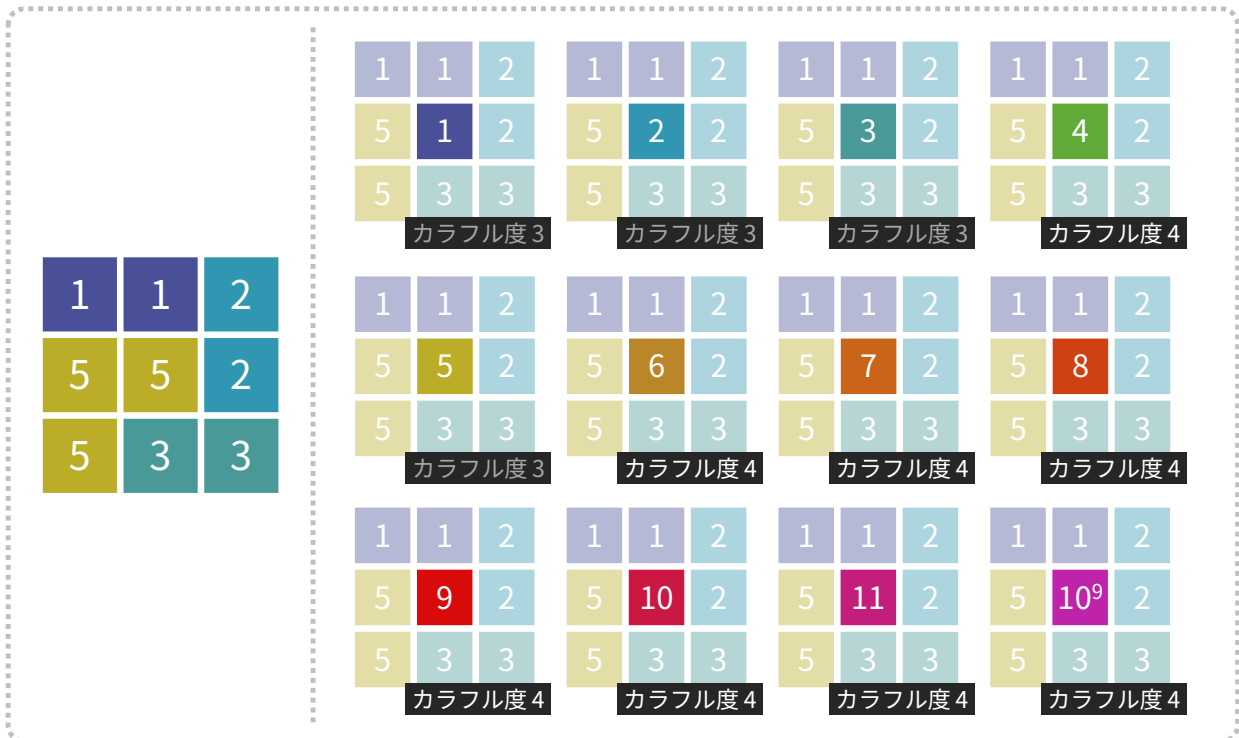


小課題 4 (累計 68 点)

制約: $N \leq 10$

この小課題は K の制約が非常に大きいため、小課題 3 の全探索ではコンピュータでも時間がかかってしまい、不正解となります。具体的に計算してみましょう。この小課題の中で一番大きいケースは、 $N = 10$ および $K = 10^9$ です。全探索では $N^2 \times K$ パターンくらいを試す必要があるので、 $10^2 \times 10^9 = 10^{11}$ 通りです。ここで競技プログラミングで使われるコンピュータでは、毎秒 $10^8 \sim 10^9$ 回程度の演算しか行えません。実行時間制限は 5 秒であるため、不正解となってしまいます。

そこで次のような考察をします。色 1 から色 10^9 までが使えるとして、果たして色 10^9 を使う意味はあるのでしょうか？たとえば下図左のケースで中央のマスを操作するとします。色 1, 2, 3, 5 に塗り替えた場合のみカラフル度が減ってしまいますが、それ以外の色の場合、カラフル度はすべて同じ 4 となります。このケースの場合、色 10^9 の代わりに色 4 や色 6 を使えばよかったということになります。



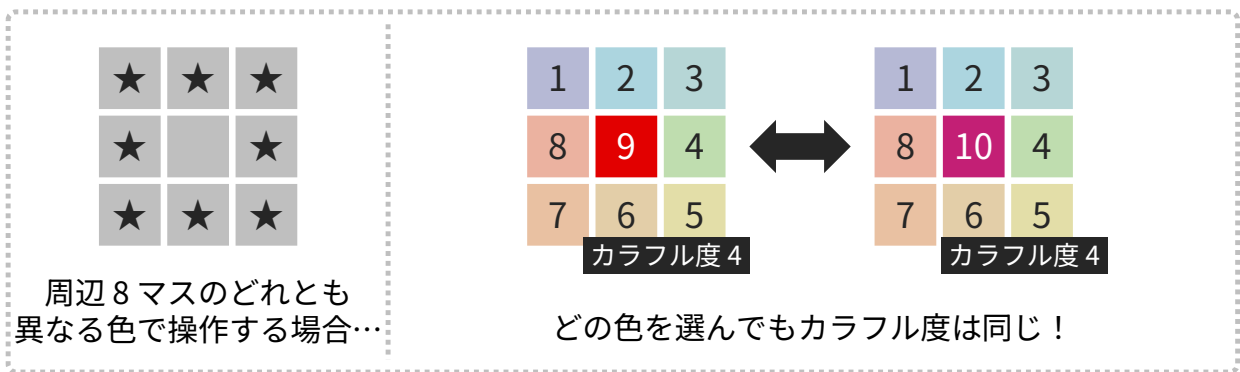
他のケースでも同じなのでしょう。実は、どのようなケースでも、色 1 から色 9 までしか使う意味がないことが証明できます。

この理由を考えてみましょう。操作するマス (x, y) と上下左右斜めに隣り合う最大 8 個のマスの色と、いずれとも異なる色 c で操作するんだと決めたとします。たとえば上の例の色 4 や色 6 が、下図の色 9 や色



10 がそれに該当します。このとき、どのような色 c を選んで操作したとしても、カラフル度は同じです。つまり上の例の場合、色 4 で塗り替えても色 6 で塗り替えてもカラフル度は同じであり、下の例の場合、色 9 で塗り替えても色 10 で塗り替えても答えは同じです。

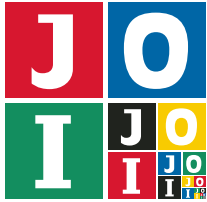
また、このような色 c が存在する場合、わざわざ周辺の 8 個のマスと同じ色で操作するのは、カラフル度を下げただけなので意味がありません。したがって、どのようなケースでも、色 10 以上を使う意味はありません。



そのため、4 ページにある main 関数のソースコードの 13-20 行目を次のように修正すると、小課題 4 に正解することができます。

```
1 for (int x = 1; x <= N; x++) {  
2     for (int y = 1; y <= N; y++) {  
3         for (int c = 1; c <= min(K, 9); c++) {  
4             int colorful = get_colorful(x, y, c, N, A);  
5             Answer = max(Answer, colorful);  
6         }  
7     }  
8 }
```

(次ページへ続く)



小課題 5 (累計 100 点)

制約：追加制約なし ($N \leq 270, K \leq 10^9$)

小課題 4 の考察をすると、探索すべきパターン数が $N^2 \times K$ 通りから $N^2 \times 9$ 通りに減ります。しかし、現状の実装では各パターンについて、カラフル度を求めるのに N^2 回くらいの計算をしているため、全体の計算回数が $N^4 \times 9$ 回くらいになり、小課題 5 の制約では実行に時間がかかってしまいます。

そこで次のような考察をします。実はカラフル度を直接計算する必要はなく、「操作によってカラフル度がどれだけ変化するか」さえ分かれば、答えが求まる、という考察です。

ここでカラフル度の変化は、操作したマスをも (x, y) とするとき、マス (x, y) を含む最大 4 個の 2×2 の長方形領域さえ見れば、高速に計算することができます。

たとえば以下の図におけるカラフル度の変化を考えてみましょう。右図のカラフル度を手計算で直接求めるのは難しいですが、カラフル度の変化であれば、枠で囲んだ 4 つのうち 3 色以上含んでいるものが 1 個から 3 個に増えたことを使えば、変化がプラス 2 であると簡単に分かります。そのようなアイデアを使うと、計算回数の N^4 の部分が N^2 になり、満点を取ることができます。

