

A. 壁の塗装 (Painting Walls)

Time limit	1500 ms
Memory limit	512 MB

問題文

Dengklek 氏が彼の自宅の壁を最後に塗装してからしばらく時間が経過したので、彼は壁を塗りなおしたいと考えている。壁は N 個の領域に分けられており、それぞれの領域には 0 から $N - 1$ までの番号が付けられている。この問題では K 種類の色を考える。色には 0 から $K - 1$ までの番号が付けられている (例えば、赤は 0 番、青は 1 番のように番号を付ける)。Dengklek 氏は、壁の領域 i を色 $C[i]$ で塗りたい。

壁を塗るために、Dengklek 氏は M 人の作業員からなる業者に依頼することにした。作業員には 0 から $M - 1$ までの番号が付けられている。しかし、Dengklek 氏にとって残念なことに、各作業員は自分の好みの色しか塗りたくないと考えている。具体的には、作業員 j は $A[j]$ 種類の色しか好みではなく、色 $B[j][0]$, 色 $B[j][1]$, ..., 色 $B[j][A[j] - 1]$ のみを塗りたくっていると考えている。

Dengklek 氏は業者にいくつかの指示を出すことができる。1 回の指示において、Dengklek 氏は 2 つのパラメータ x と y を指定する。ただし、 $0 \leq x < M$ および $0 \leq y \leq N - M$ を満たさなければならない。それぞれの $0 \leq l < M$ に対し、業者は作業員 $(x + l) \bmod M$ に領域 $y + l$ を塗るよう指示を出す (ただし、 $(x + l) \bmod M$ は $x + l$ を M で割った余りを表す)。もしある l について、色 $C[y + l]$ が作業員 $(x + l) \bmod M$ の好みでない場合は、この指示は無効である。

Dengklek 氏は指示ごとに支払いを行う必要があるため、すべての領域を意図した色で塗るために必要な指示回数の最小値を知りたい。また、もしそのように塗ることが不可能であれば、それを判定したい。1 つの領域を複数回塗っても構わないが、塗る場合はいつも意図した色で塗らなければならない。

課題

関数 `minimumInstructions` を実装せよ:

- `minimumInstructions(N, M, K, C, A, B)` - この関数は、採点プログラム (grader) によってちょうど 1 回呼び出される。
 - N : 領域の個数を表す整数。
 - M : 作業員の人数を表す整数。
 - K : 色の種類数を表す整数。
 - C : 各領域をどの色で塗るべきかを表す N 個の整数からなる配列。
 - A : 各作業員の好みの色の種類数を表す M 個の整数からなる配列。
 - B : 各作業員の好みの色を表す配列からなる長さ M の配列。
 - この関数は 1 個の整数を戻り値として返さなければならない。戻り値は、すべての領域を意図した色で塗るために必要な Dengklek 氏が出す指示回数の最小値である。もし、そのように塗ることが不可能な場合は -1 を返すこと。

例

1 つ目の例では、 $N = 8$, $M = 3$, $K = 5$, $C = [3, 3, 1, 3, 4, 4, 2, 2]$, $A = [3, 2, 2]$, $B = [[0, 1, 2], [2, 3], [3, 4]]$ である。Dengklek 氏は次のように指示を出すことができる:

- $x = 1$, $y = 0$. 作業員 1 は領域 0 に、作業員 2 は領域 1 に、作業員 0 は領域 2 に色を塗ることができるので、この指示は有効である。
- $x = 0$, $y = 2$. 作業員 0 は領域 2 に、作業員 1 は領域 3 に、作業員 2 は領域 4 に色を塗ることができるので、この指示は有効である。

3. $x = 2, y = 5$. 作業員 2 は領域 5 に, 作業員 0 は領域 6 に, 作業員 1 は領域 7 に色を塗ることができるので, この指示は有効である.

Dengklek 氏が 3 回未満の指示を出すことによって, 各領域を意図した色に塗ることは不可能であることが容易に分かる. したがって, `minimumInstructions(8, 3, 5, [3, 3, 1, 3, 4, 4, 2, 2], [3, 2, 2], [[0, 1, 2], [2, 3], [3, 4]])` は 3 を返さなければならない.

2 つ目の例では, $N = 5, M = 4, K = 4, C = [1, 0, 1, 2, 2], A = [2, 1, 1, 1], B = [[0, 1], [1], [2], [3]]$ である. 作業員 3 は色 3 のみが好みであるが, 色 3 で塗られるべき領域はないので, Dengklek 氏が有効な指示を出すことはできない. したがって, `minimumInstructions(5, 4, 4, [1, 0, 1, 2, 2], [2, 1, 1, 1], [[0, 1], [1], [2], [3]])` は -1 を返さなければならない.

制約

それぞれの $0 \leq k < K$ に対し, 色 k が好みであるような作業員の人数を $f(k)$ とおく. 例えば, $f(1) = 2$ の場合, 色 1 が好みの作業員は 2 名いる.

- $1 \leq N \leq 100\,000$.
- $1 \leq M \leq \min(N, 50\,000)$.
- $1 \leq K \leq 100\,000$.
- $0 \leq C[i] < K$.
- $1 \leq A[j] \leq K$.
- $0 \leq B[j][0] < B[j][1] < \dots < B[j][A[j]-1] < K$.
- $f(k)^2$ の合計 $\leq 400\,000$.

小課題 1 (12 点)

- $f(k) \leq 1$.

小課題 2 (15 点)

- $N \leq 500$.
- $M \leq \min(N, 200)$.
- $f(k)^2$ の合計 $\leq 1\,000$.

小課題 3 (13 点)

- $N \leq 500$.
- $M \leq \min(N, 200)$.

小課題 4 (23 点)

- $N \leq 20\,000$.
- $M \leq \min(N, 2\,000)$.

小課題 5 (37 点)

- 追加の制約はない.

採点プログラムのサンプル

採点プログラムのサンプル (sample grader) は以下の形式で入力を読み込む:

```
N M K
C[0] C[1] ... C[N-1]
A[0] B[0][0] B[0][1] ... B[0][A[0]-1]
```

```
A[1] B[1][0] B[1][1] ... B[1][A[1]-1]
.
.
.
A[M-1] B[M-1][0] B[M-1][1] ... B[M-1][A[M-1]-1]
```

採点プログラムのサンプルは関数 `minimumInstructions` の戻り値を出力する.