

6-Kolorowanie Grafów Planarnych

Odwzorowanie c przyporządkowujące wierzchołkom grafu G liczby $1, \dots, k$ nazywać będziemy k -pokolorowaniem (wierzchołkowym) grafu G , jeżeli dla każdej pary wierzchołków sąsiednich (połączonych krawędzią) u, v mamy, że $c(u)$ jest różne od $c(v)$. Twoim zadaniem jest znaleźć dowolne 6-pokolorowanie podanego grafu planarnego.

Wejście

Pierwsza linia zawiera liczbę całkowitą $1 \leq t \leq 100$ oznaczającą liczbę zestawów testowych. Następnie podanych jest t grafów planarnych. Każdy z grafów opisany jest w dwóch liniach. Pierwsza linia zawiera napis:

Graph with n nodes and m edges: [graf z n wierzchołkami oraz m krawędziami]

W drugiej linii wypisane są krawędzie grafu oddzielone przecinkami. Każda krawędź podana jest jako para wierzchołków: $\{u, v\}$. Wierzchołki grafu numerujemy kolejnymi liczbami: $0, \dots, n-1$. Tekst w nawiasach [] nie występuje w plikach wejściowych ani wyjściowych.

Wyjście

Dla każdego przypadku testowego podaj 6-kolorowanie odpowiedniego grafu planarnego. Pokolorowanie grafu o n wierzchołkach powinno być podane w kolejnych n liniach, z których każda zawiera dwie liczby całkowite v $c(v)$, oznaczające numer wierzchołka oraz wartość koloru przydzielonego temu wierzchołkowi.

Przykład

Wejście:

```
2
Graph with 3 nodes and 3 edges: [graf z 3 wierzchołkami i 3 krawędziami]
{0,1},{1,2},{2,0}
Graph with 9 nodes and 14 edges: [graf z 9 wierzchołkami i 14 krawędziami]
{0,1},{0,2},{0,5},{0,8},{1,2},{2,3},{2,4},{3,4},{4,5},{4,8},{5,6},{5,7},{5,8},{6,7}
```

Wyjście:

```
0 1
1 2
2 3

0 1
1 2
2 3
3 4
4 5
5 3
6 1
7 4
8 2
```

Wskazówki

Algorithm SL (Smallest Last) rozwiązuje sformułowany problem.

A function c mapping the set of vertices of a graph G into integers $1, \dots, k$ is called a k -coloring of G if for every pair of adjacent vertices u, v we have that $c(u)$ is not equal to $c(v)$. Find 6-coloring of a given planar graph.

Input

The first line contains an integer $1 \leq t \leq 100$ denoting the number of test cases. Then, t planar graphs are given. Each graph is described by two lines. First line contains a string of the form:

Graph with n nodes and m edges:

The second line gives the edges of the graph separated with commas. Each edge is given as a pair of vertices: $\{u, v\}$. Vertices of the graph are denoted with integers $0, \dots, n-1$.

Output

For each test case print a 6-coloring of the corresponding planar graph. The coloring of a graph with n vertices should be given in n lines, where each line contains two integers

$v \ c(v)$

the number of a vertex and the color assigned to this vertex.

Example

Input:

2

Graph with 3 nodes and 3 edges:

$\{0, 1\}, \{1, 2\}, \{2, 0\}$

Graph with 9 nodes and 14 edges:

$\{0, 1\}, \{0, 2\}, \{0, 5\}, \{0, 8\}, \{1, 2\}, \{2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}, \{4, 5\}, \{4, 8\}, \{5, 6\}, \{5, 7\}, \{5, 8\}, \{6, 7\}$

Output:

0 1

1 2

2 3

0 1

1 2

2 3

3 4

4 5

5 3

6 1

7 4

8 2

Hints

The SL algorithm (Smallest Last) solves the problem

