

上机报告-1

数算B 谢胡睿 2400014151

题目

1.题目背景

给定无向连通图 G 和 m 种不同的颜色。用这些颜色为图 G 的各顶点着色，每个顶点着一种颜色。如果有一种着色法使 G 中每条边的2个顶点着不同颜色，则称这个图是 m 可着色的。着色问题是对于给定图 G ，找出使得这个图 m 可着色的最小 m 。

2.题目描述

对于给定的无向连通图 G ，编程计算使得这个图 m 可着色的最小 m 。

3.输入格式

第 1 行有 2 个正整数 n, k ，表示给定的图 G 有 n 个顶点和 k 条边。顶点编号为 $1, 2, \dots, n$ 。接下来的 k 行中，每行有 2 个正整数 u, v ，表示图 G 的一条边 (u, v) 。

Solution

总体描述

第一种思路-着色

在图里面不断尝试每一个点的颜色，最终判断颜色的数量。

当测试某一个点用颜色 m_i 是否合适，需要判断和它相邻的节点，是否颜色相同。

如果相同，就换颜色。不同，表明当下颜色是一个可行的（不一定最优）

需要回溯判断，毕竟当前颜色不一定是最优的颜色。

第二种思路-划分【不最优，但可行】

通过把图里面节点进行划分，使得相同划分内没有边连接。

维护一个队列来完成。

设计与实现

使用第一种思路

准备

数据结构：使用邻接矩阵存储边。用一个color数组存储颜色。

从1开始循环到n，从而判断能否完成最小的着色方案。

使用回溯法，不断调整颜色，从而获得最优解。

语言为c++。

大致需要四个函数，输入，建边，判断是否能够着色（通过边判断），以及一个较为复杂的回溯递归，进行最小着色。

回溯递归的内容

需要有当前最多的颜色m，边的关系g，总共数目n，以及目前已经着色的进度x

如果 $x > n$ ，则表明已经完成着色，就返回true

从1-m种颜色不断对节点x进行着色，

如果能够着色，就改变color值，并且x+1进行着色。

如果不能，就返回false。

在循环体最后回溯，防止干扰颜色。

结果

主程序中循环得到的第一个可行的解，就是最小的解。

遇到的问题

书写input函数时传参graph错误

原因是仅仅写bool &graph是不行的，二维数组至少需要指定列
故应该是bool (&graph)[100][100]

第一次测试，返回为1，答案错误

排查graph情况：没有问题

先排查出color函数中，没有return false（增加鲁棒性）

再排查color输出：没有问题

后发现在paint_color函数中，把着色内容放入判断的第二重循环里，故而出错。

改进后正常运行。

总结：

仍然需要仔细地理清循环之间的关系，本题思路中，需要先用循环内的一重循环判断是否有相同着色。之后才是着色。需要理清关系。