大计基第九次作业

刘天瑞

院 （系）：英才学院 专 业：未来技术模块

学 号：7203610121 指导教师：史先俊

**2020年11月**



**大计基**

**题目：第九章作业**

**专 业：英才**

**学 号：7203610121**

**学 生：刘天瑞**

**指导教师：史先俊**

**答辩日期：无**

**目 录**

**第一题…………………………………………………………………………4**

**参考文献……………………………………………………………………8**

**第一题**

**题面：**

* **5个异姓的友好家庭（无任何血缘），发现了一个世外桃源，决定住下来，永不与外界接触，且选定了一个源长。**
* **为了使子孙健康繁衍，源长确定了5代之内不得通婚。**
* **世代繁衍后，结婚必须到源长哪儿确定是否满足法则。**
* **伟大的源长怎么能够来确定呢？**
* **……………………**
* **请你从算法的思想，逐步进行问题分析，建立数学模型，研讨算法的几种策略并选择，****建立算法的数据结构与操作、算法的控制结构及表达，并估算本法则的时间复杂度，并说明这是一个什么类型的问题（P、NP、NPC）？**
* **如果觉得条件不足，可以自设合情合理的条件，如子女不超过10个。**

答：首先自我感觉条件不足，便补充一些条件：

（1）不允许隔代通婚；

（2）每次子代至多为10人，且男女比为1:1。

其次对问题进行分析：

初始条件为五个没有血缘关系的家族，需可以产生新的人口、需可以判断两个人的血缘关系为几代、实行一夫一妻值、只考虑同代之间的繁衍、对于动态的加入（生）和移除（死）人，我们需要对于每次查询（要结婚的两个人），确定这两个人在五代以内有没有亲戚关系。保证子孙健康繁衍，即5代之内不得近亲结婚，假定你是第N代，父母N-1，爷奶N-2，……祖宗N-4。祖宗N-4及其兄弟姐妹M-4的每人往下再4代的所有晚辈P-4，……N-3……M-3……4……P-3，……N……M……4……P，那么你可与除上述人员以外进行结婚。

再者建立数学模型：

将每个居民抽象为一个点，有直接血缘关系（亲子代）的人对应的两个点相连，构成了一个图。只需要找到图中两个点的最短路径，即可判断血缘关系的代数，进而判断是否位于五代以内。或者可以用一个有向图来建立模型。

接着进行算法策略讨论：

显而易见我们应该选择时间复杂度和空间复杂度都更优秀的那种策略，来进行我们的算法操作。

然后建立算法的数据结构与操作：

这其中应采用双向BFS的算法,同时将两个居民按广度优先算法搜索直到搜索到同一个居民（或者将其中一位居民按广度优先搜索,直到搜索到另一位居民），连接两位居民，此时两个居民间线的数量即为血缘关系的代数。其次数据结构应使用数组、链式前向星存储的图、队列等数据结构。

算法的控制结构及表达如下：

由于流程图的绘制较为复杂，这里直接将用具体程序来表达上述算法。

**#include<string.h>**

**#include<stdio.h>**

**int fa[1000][10];**

**int f[1000][1000];**

**int n, m;**

**void dfs(int x, int fx)**

**{**

**fa[x][0] = x;**

**fa[x][1] = fx;**

**for (int i = 1; i <= n; i++)**

**{**

**if (f[x][i]&&i!=fx)**

**{**

**dfs(i,x);**

**}**

**}**

**}**

**int main()**

**{**

**scanf("%d%d", &n,&m);**

**for (int i = 1, a, b; i <= m; i++)**

**scanf("%d%d", &a, &b), f[a][b] = 1;**

**dfs(1, 0);**

**for(int i=1; i<=n; i++)**

**for (int j = 1; j <= 5; j++)**

**{**

**f[i][j] = f[f[i][j - 1]][1];**

**}**

**int q;**

**scanf("%d", &q);**

**int u, v;**

**while (q--)**

**{**

**int flag = 0;**

**scanf("%d%d", &u, &v);**

**for (int i = 1; i <= 5; i++)**

**{**

**if (fa[u][i] == fa[u][v])**

**{**

**printf("NO\n");**

**flag = 1;**

**break;**

**}**

**}**

**if (!flag) printf("YES\n");**

**}**

**return 0;**

**}**

**End of Function**

估算本法则的时间复杂度：

假设新出生了n人，共询问了m人次

每新出生（加入）了一个人，需将其与父母连边，时间复杂度为O（n）

而每询问一人次，即考虑到最恶劣最不利的情况下遍历整份图，时间复杂度为O（m）

则总的时间复杂度为O（mn）；

最后问题类型如下：

通过由时间复杂度分析可知，该问题的时间复杂度为多项式的类型，即应属于P类问题。

**参考文献**

**无**