

作者：Shaw Dong

学校：uestc

题目分析：

部落 A 和部落 B 之间的友好伙伴关系。恰好可以看成图论中的二部图。

题目终止条件：祭品回到最初人的手中，或者祭品出现重名，没回到最初的人手中。但是最后选择祭品的时候只选择回到最初人的手中，并且该题目每个人手中的初始祭品数量不限，所以当初始的祭品数量大到一定程度，形成的环路数量就和祭品数没有任何关系。

本题的求解答案：

祭盘上名字的最多可能情况有多少种：

根据题目的分析本质就是求形成的简单回路有多少种。但是根据题目要求，顺序不同，木托盘名字相同的认为是同一个。所以我们只需要去除掉这些名字重复的环路即可。

算法原理：

因为是二部图，所以 DFS 遍历找环的时候，只需要遍历 A 或则 B 的邻接表就可以寻找完所有的环路。

DFS 找环路算法：

对树进行遍历的时候，将遍历过的点做标记，如果下一次访问过程中遇到已经被访问过的点，则不再访问，如果遇到的点恰好是第一个点，那么就找到了相应的环路。

DFS 算法剪枝原理：

基于这样一个事实：例如圈 $A_1-B_1-A_2-B_2-A_3-B_3-A_4-B_4-A_1$ 。因为我们只访问以 A 起点的邻接表就能遍历完所有圈，假如我们对所有以 A 为起点的邻接表都进行遍历，那么该圈在遍历 A_2 的时候会出现。 $A_2-B_2-A_3-B_3-A_4-B_4-A_1-B_1-A_2$ 。同样在遍历 A_3, A_4 的时候也会出现同样的问题。那么同一个圈就会出现多次重复，如果直接把这么多环路放入集合判断那么一定会增加算法时间。因此当我们以 A_2 开始遍历的时候，就不在访问 A_1 。那么就不再会出现 $A_2-B_2-A_3-B_3-A_4-B_4-A_1-B_1-A_2$ 这样路径。同理在遍历 A_3 的时候我们不在访问 A_1, A_2 。所以我们遍历 A_i 的时候就不在访问 A_1 到 A_{i-1} 。

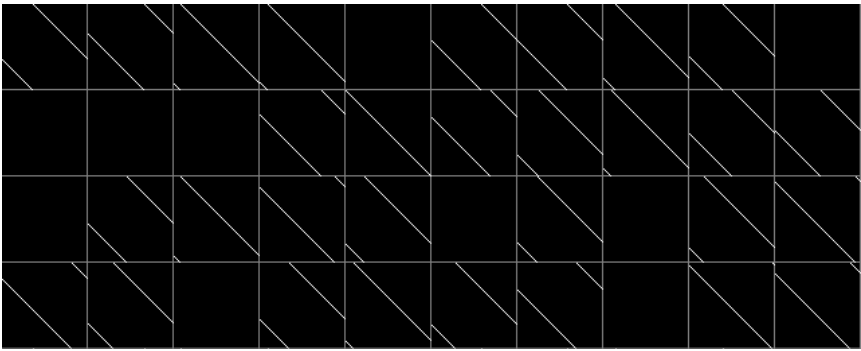
去重原理：

整体思路对路径排序放入集合去重，上述剪枝做法并不能去掉所有的重复环路，依然会保留该环路，顺时针一次逆时针一次，对于顺时针和逆时针的环路我们没有必要都放入集合进行去重，我们对环路路径中 B 部落的第一个点记为 B_1 ，环路路径中 B 部落的最后一个点记为 B_{end} 。将 B_1 和 B_{end} 进行比较，将 B_1 大于（或则小于） B_{end} 的路径放入集合去重。因为对于顺时针和逆时针的环路，环路路径中 B_1 和 B_{end} 顺序刚好是交换了位置，我们只需要

通过比较选择其中一种情况放入集合即可。对于其它顶点顺序不同的环路去重我们就只得采用对环路排序放入集合去重。

数据规律的探索：

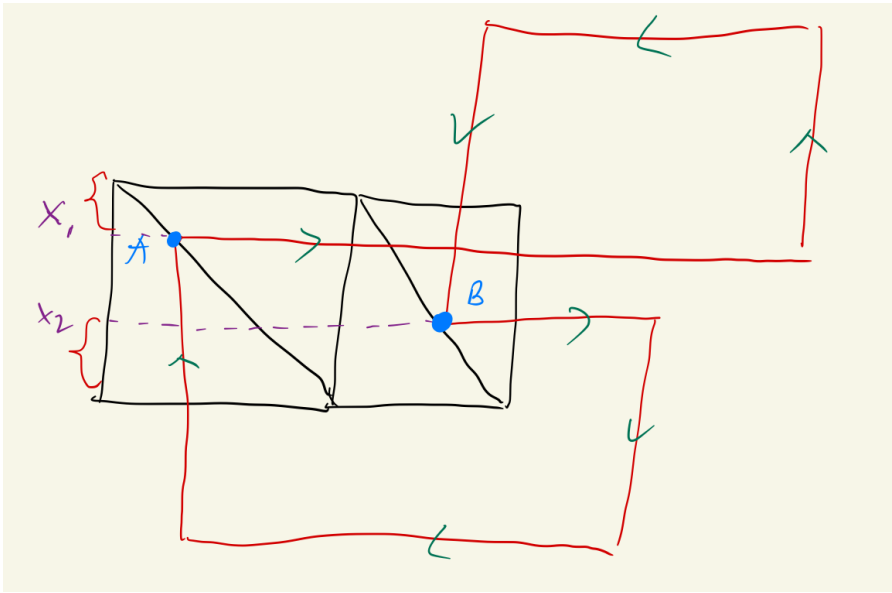
当我们仔细观察数据的时候很容易发现该数据是 45 度的斜线，那么就很容易联想到该数据是通过单位矩阵循环平移得到的。我们通过仔细观察发现数据应该是 64×64 分块组合而成。利用 MATLAB 对数据划分作图进行验证得到如下结果。



数据 64×64 间隔划分作图

通过对数据划分很容易发现这样一个事实，由于这 64×64 的小块之间有且只有一个好友，那么环路之间的传递就只能在块与块之间进行传递。即从另外一个块传入该块，那么下次的传递，必然会从该块中传出去。

因为该 64×64 块之间的好友都是唯一的，那么假如该块中的某一个人与别的块都能形成环路，那么剩下的 63 个人是不是能够通过直接移动该环路，形成别的环呢？答案是肯定得，那么该环移动的时候到底能移动多少次呢。下面我们通过作图分析。



可以发现我们可以直接对红色的环路进行移动，但是移动的次数和 A,B 的行坐标有关系。假定起始坐标为第 start 行，那么该块能移动的次数就为：

$$(X1-start)+(start+64-X2)=X1+64-X2。$$

也就是说我们只需要找到该 64 行中所有行的坐标的最大值和最小值就能得到移动次数。因此就没必要对 A 的邻接表的每一行进行遍历，我们只需要对 64*64 该块的其中一个点进行遍历，我们就能知道该块中所有环路出现的次数。所以在对 A 的邻接表间隔 64 个点进行取样遍历即可。

对于第二阶段数据：通过 matlab 作图仔细分析可以发现第二阶段数据规律仅仅是数据块变大了，变成了 192*192。这里不在做仔细的分析。

编译环境及测试说明：

方式 1:

测试员需要在数据文件目录下打开 cmd 命令行，然后将 exe 拖入 cmd 中回车运行，这样子程序运行完之后能够看见运行时间。得到的结果文件和数据文件目录相同。

方式 2:

直接将数据文件放到 exe 的目录下，直接点击运行程序即可，但是这样运行完之后程序会直接退出，测试人员将看不到运行时间。得到的输出结果文件在 exe 目录下。

如果测试人员测试源代码的话，就需要在代码中主动修改文件路径，因为默认数据路径是 exe 运行时的相对路径，并且在 release 模式下编译运行。

个人建议为了避免测试人员的麻烦，推荐直接使用 exe 进行测试。