

## 数据结构与算法 2025 大型作业二

提交代码以及写一个文档（以 pdf 格式提交）解释解题思路、实现难点等。

### $k$ 条最短路径问题

本次作业的目的是在无向图中找出任意两个顶点的  $k$  条最短路径。具体要求如下：

写一个程序做到以下：

- (1) 程序一开始接收构建无向图的相关输入：
  - (a) 首先为两个整数  $m, n$ ，前者代表图的顶点数，后面为边数。
  - (b) 接下来为  $m$  个字符串输入，为顶点名字。
  - (c) 最后就是  $n$  行三个输入，分别为两个字符串  $S_1, S_2$ ，然后是一个整数  $w$ ，具体代表  $S_1$  与  $S_2$  的顶点间有一条边，权值为  $w$ 。
- (2) 然后接下来接收字符串，直到碰到关键词 “quit”：
  - (a) 若读到 “ban”，则再读一个字符串  $S_1$ ，把其加入到中继点的黑名单。下次找的所有路径均不能以黑名单上的点作为中继点。（仍能作为起点或终点）
  - (b) 若读到 “unban”，则再读一个字符串  $S_1$ ，把其从中继点的黑名单移除。
  - (c) 若读到 “maxTrans”，则再读一个整数  $Y$ 。下次找的任意路径都要求中继点数目小于等于  $Y$  个。若  $Y$  是负值，则默认为没有限制中继点的数目。
  - (d) 若读到 “paths”，则接下来两个字符串  $S_1, S_2$  分别代表起点与终点，再接下来是一个整数  $k$ 。输出  $k$  条最短从  $S_1$  到  $S_2$  的简单路径，而且输出的每条路径都必须符合中继点数目的要求以及没使用黑名单里的顶点作为中继点。若符合所有条件的路径总数小于  $k$  条，则全部输出，并由最短到最长输出，并表明每条路径的长度。另外，也输出打印出来的路径总数。
  - (e) 若读到 “quit”，则结束程序。

- (3) 要求每个 “paths” 指令的处理时间都小于 3 秒，其他指令则应该基本无卡顿。

教师盘附带一个例子。

档案命名格式：proj2\_（学号）.cpp 以及 proj2\_（学号）.pdf。若学号为 12345678，则命名为 proj2\_12345678.cpp 以及 proj2\_12345678.pdf。