

实验四 有向图的最短路径

一、描述

编写一个程序，实现如下功能：

1) 从文件或界面输入有向图，有向图采用如下形式输入：

```
4 5
A B C D
0 1 10
0 2 15
0 3 13
1 2 5
2 3 9
A D
```

上述数据中第一行输入两个整数，按顺序分别是顶点数和弧数。

第二行输入所有的顶点 **data**；上面例子中使用 **char** 类型。

第三行开始，每行输入一条弧，三个整数值分别是弧尾、弧头和权值。

最后一行为需要计算最短路径的起点和终点的顶点。

注意：上图只是作为输入格式说明用途，无需当成一个测试用例。

2) 根据输入的两个顶点，输出两个顶点间的最短路径。

二、题目要求：

- 1、可以从键盘输入，也可以从文件输入，程序应该提示输入源。
- 2、有向图的存储实现自选；
- 3、最短路径算法，可以使用“迪杰斯特拉(Dijkstra)算法”或“弗洛伊德(Floyd)算法”任意一个来实现。

4、选做，将输入的有向图当作 AOE 网，输出上述两个顶点间的关键路径。

5、程序实现要求：

a) 输入：

- i. 需要有必要的提示信息

b) 输出：

- i. 两个顶点间有无最短路径
- ii. 有最短路径时，输出最短路径中的顶点序列。

c) 程序实现要求：

- i. 自行实现相关数据结构和算法；
- ii. 文件读写操作使用标准库或其他库和类库；
- iii. 如需进行排序，可使用标准库的排序算法或自行实现排序；
- iv. 用 C++ 的类来实现的同学，要练习如何使用参数在调用者和被调用者之间进行数据传递。

- d) 鼓励采用多文件方式编写程序。
- 6、给出测试用例的设计说明
 - a) 在报告中给出至少 1 个测试用例的输入数据，可参考教材或 ppt 相关章节内容，选择教材或 ppt 中的一个有向图做测试用例，说明预期结果
- 7、给出数据结构设计说明，至少包括：
 - a) 如采用教材中的图相关的数据结构，无需再给出设计说明
 - b) 如果在教材中的图相关数据结构基础上有增加和改变，需给出相关说明；
 - c) 如使用了文件做输入，给出文件内容和格式的说明，并提供至少 1 个输入文件的例子。
- 8、给出程序说明，用文字描述程序代码主要处理流程和功能，图相关算法，如对教材算法无大的改变，可以不用做说明。
- 9、分工要求：本次实验建议一位同学编写程序，一位同学编写报告，一位进行测试。
 - a) 讨论要求：
 - i. 两个顶点间如果有多条等价的最短路径，如何发现这些路径？