

Lab3 - Airline

1. 问题描述

设计一个某航空公司的航班查询系统，用户可以提出不同的需求，例如对航班时段、时长、航费额度或者机型的要求，系统返回航班线路的解决方案（诸如航班ID顺序表）。例如可以要求从机场1飞行到机场4且飞行时间最短，或者要求中转次数最少。此外，用户也可以提出直飞要求、机型要求、中转时间不超过一定期限等其他要求。

2. 功能要求

2.1. 用邻接表来完成从任意机场出发的遍历，包括深度优先遍历和广度优先遍历。

说明：不必考虑时序关系，即你不需要考虑时间先后关系，只需根据连通性判断即可

输入：查询机场ID

输出：一行，所有可达的机场的ID(字典序从小到大排列)

2.2. 使用邻接矩阵表来完成任意两个机场的可连通性，包括是否可以直飞、1次中转、2次中转等。

说明：不必考虑时序关系

输入：中转次数(-1表示无限制，0表示直飞，1表示一次中转，2表示两次中转.....)

输出：N行，一个N * N的01矩阵

2.3. 仅限直飞或1次中转，求任意两个机场的航线数目

说明：考虑时序关系。本实验中所有的转机均可以“无缝衔接”，即你可以在同一个时间点完成从前一趟航班下机并登上下一趟航班

输入：两个机场的ID，转机次数(0或1)

输出：一个整数，满足要求的全部航线数目

！！注意：从2.4.开始的所有功能，请选取合适的建图方式，并使用dijkstra算法求解！！

2.4. 求任意两个机场之间的最短飞行时间。

说明：考虑时序关系，包含转机停留时间

输入：两机场的ID

输出：一个整数，最短飞行时间(单位:分钟)

2.5. 给定起飞时段/降落时段/机型要求，求任意两个机场中转次数不超过K的一条航线。

说明：考虑时序关系，给出一条航线即可。本实验中所有时间查询的输入格式与数据集相同，例如
5/5/2017 12:20

(1) 起飞时段要求

输入：第一行，两个机场ID，中转次数上限K

第二行，起飞时段上限

第三行，起飞时段下限

输出：一行，满足要求的航线(FlightID组成的顺序表)，不存在则输出-1

(2) 降落时段要求

输入：第一行，两个机场ID，中转次数上限K

第二行，降落时段上限

第三行，降落时段下限

输出：一行，满足要求的航线(FlightID组成的顺序表)，不存在则输出-1

(3) 机型要求

输入：两个机场ID，中转次数上限K，机型的编号(保证合法)

输出：一行，满足要求的航线(FlightID组成的顺序表)，不存在则输出-1

2.6. 给定起飞时段/降落时段/机型要求，求任意两个机场之间最低航费路径。

说明：考虑时序关系

(1) 起飞时段要求

输入：第一行，两个机场ID

第二行，起飞时段上限

第三行，起飞时段下限

输出：第一行，满足要求的航线(FlightID组成的顺序表)，不存在则输出-1

第二行，最低费用

(2) 降落时段要求

输入：第一行，两个机场ID

第二行，降落时段上限

第三行，降落时段下限

输出：第一行，满足要求的航线(FlightID组成的顺序表)，不存在则输出-1

第二行，最低费用

(3) 机型要求

输入：两个机场ID，机型的编号(保证合法)

输出：第一行，满足要求的航线(FlightID组成的顺序表)，不存在则输出-1

第二行，最低费用

[拓展功能]

在以上功能的基础上，可以自选完成下列功能：

2.7. 给定中转时间不超过m且中转次数不超过k，求两机场的一条备选航线。

输入：两个机场ID，中转次数上限k，中转时间上限m

输出：满足要求的航线(FlightID组成的顺序表)，不存在则输出-1

2.8. 给定中转时间不超过m，求两机场之间最低航费路径。

输入：两个机场ID，中转时间上限m

输出：第一行，满足要求的航线(FlightID组成的顺序表)，不存在则输出-1

第二行，最低费用

3. 实验要求

1. 使用C/C++语言完成实验。
2. 实现命令行下的交互界面，需要在交互界面中明确体现你的航班查询系统使用方法。
3. 数据集为data.csv，其中包含了2346条航班信息。你应当查阅资料，自行解决csv文件的读入问题而不对原数据集进行任何修改。
4. **从功能2.4.开始必须使用dijkstra算法求解**，否则视为该功能未完成。
5. 对于dijkstra算法，不建议写成 $O(n^2)$ 的算法，建议至少使用STL的优先队列优化，如果能自行实现优先队列或者其他数据结构进行优化当然更好。
6. 撰写**实验报告**，其中应当包括**航班查询系统使用方法、各项数据结构和算法的实现细节，每个功能的实现思路**。不鼓励大家追求过多的字数和篇幅，将内容简洁地讲述清楚即可。实验报告必须是pdf格式。
7. 所涉及的算法，须在实验报告中说明其**基本思想和时间复杂度**；所涉及的数据结构，须在实验报告中说明其**时间复杂度和空间复杂度**。
8. 自行设计测试用例，并在实验报告中展示结果。
9. 提供完整的源代码、执行码以及生成执行码的项目工程文件。**代码必须含有注释**。
10. 鼓励大家查阅资料、相互讨论，但**严禁抄袭**。你应当在实验报告的末尾写明你所参考的网页、博文、某位同学的思路等。一旦发现抄袭，本次作业按0分处理。