

项目设计

1.实验内容概述

本实验实现简易的南京地铁票务系统。在控制台终端界面进行操作，需要与用户良好交互，实现功能包括：线路查询（显示路线上所有站点），站点查询（支持关键字搜索和子串匹配，供用户选择），输入起点和终点反馈路线规划（在距离相差不太大情况下，给出多种可能路线）给出说明和票价（按照最短路线计算）。

2. 程序框架设计

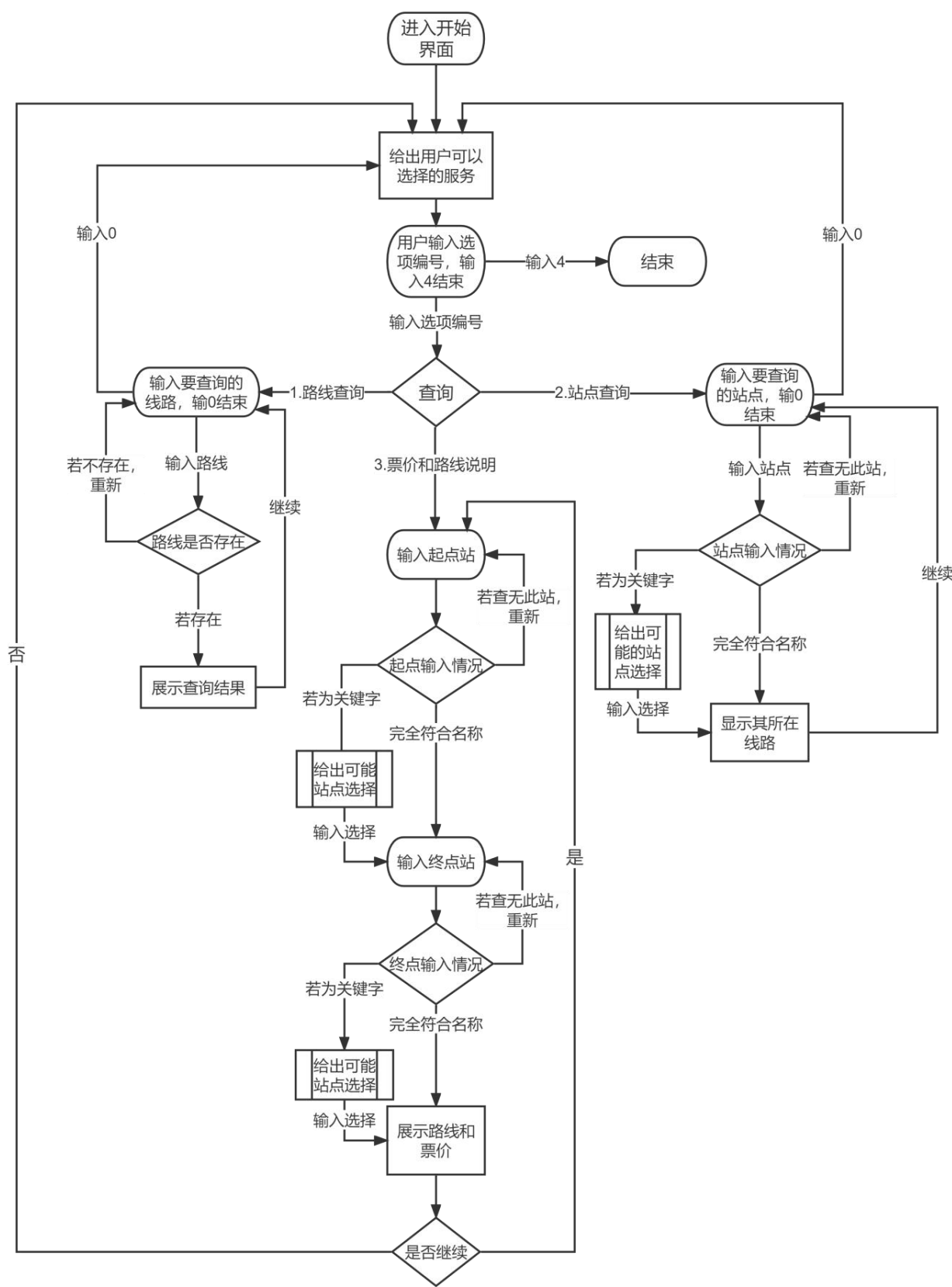
(1) 简易的欢迎界面和用户指引选项。提供选项有：线路查询、站点查询、购票和路线规划、退出票务系统。

(2) 线路查询：首先显示目前运营线路，根据用户输入，展示相应路线或者告知输入错误。可进行多次查询，给予退出线路查询模块的提示——输入 0。

(3) 站点查询：提示用户应该输入站点，当用户输入站点不存在时，提示重新输入，直至正确或者出现关键字；有关键字时通过关键字索引，给用户列出选择来找到想要查询的；正确或多一个“站”字都可以输出其所在线路。

(4) 票价查询和输出规划路线：提示用户输入起点站和终点站，并且每次输入都要判断是否存在，或者判断是否为关键字并给出选择。允许起始终点相同。规划路线不止一条最短的，还有其他接近的距离的方案给用户选择，或者考虑换乘最少等其他方面的。票价计算用区间计算，取最短的计算价格。具体实现后面说明。

框架设计图如下：



3. 主体模块函数说明

(1) 文件预处理：为了读取文件操作方便，本人将文件分解成一条线路一个.txt 文件，格式是一行一个“站点名 到下一个站点距离”，终点站的到下一站点距离定为 0。

(2) 设立两个类：mylines（置于 lines.h 头文件）和 mymap（置于 Metro_Map.h 头文件里）。

mylines 包括成员：struct station{string name; int cond=0;int distance=0;int sub_distance = 0;};分别代表：站点名称、记录查询状态、到下一站距离、到上一站距离。string 类型的 number（几号线），int 型的 stat_num（该线路上多少站）。

成员函数有 station*类型的 creatline(string filename)函数，用于线路的初始化，返回值指向 station 类型的数组，形参代表文件名称。路线创建用文件读取函数 ifstream in_file(filename, ios::in)，in_file 重载读取。

mymap 类包含 mylines 的线路数组 L[]。成员函数包括 init 函数（初始化各线路），无形参；search_line 用于线路查询，展示路线选项编号，直接按照用户搜索的编号匹配，无形参。

mymap 类里的 search_station 函数用于站点查询，无形参，内部调用 output_station(string s)输出函数，带有交互，关键词搜索用的库函数查找 string2 子串位置 string1.find(string2)，在所有站点中匹配子串，输出给用户选择。线路查找直接在第一次查找到后进行继续查找其他线路上对应站点，保存对应线路，达到输出换乘情况效果。为了

记录,每个选项信息将存在结构体数组中,包括站点名称和换乘线路。

(3) 线路规划:接收起点和终点。在 `mylines` 类里面,线路存法用“链式前向星”方法。初始化构造 `stat_edge` 的结构体,包括 `int` 类型的 `to,val,next`;分别代表下一站点标号,线路长度(权),该起点的下一条边的编号。存图效果为有向边组成的图。考虑到实际情况,需要两个方向各存一遍,因此可看作是无向图。用 `int` 型 `head` 数组存从第 `i` 点出发的第一条边的位置。

路线查找用 `dfs` (深度优先算法)从给定起点遍历到终点,若能达到终点,则记录找到的路径及距离,每次比较取最小即产生最短路径值。环形路线则计次,不让循环多次。

(4) 票价计算:参照老师的票价计算的文档,有待商榷的是第九档的临界计算。本人算法是在 70 公里票价基础上,增量未满 14 公里增加 1 元,再进行每 14 公里加 1 元,比如乘坐 75 公里的票价 10 元,84 公里的票价 11 元,88 公里的 11 元,以此类推。