

武汉地铁模拟系统



地铁，可以说是现代化大城市必不可少的交通工具。在大武汉的建设过程中，地铁建设正轰轰烈烈地进行中，已有的线路已经为上千万的武汉市民带来了极大的出行便利。在本次大作业中，请根据提供的已有线路的里程数据，创建一个武汉地铁的模拟运行系统，该系统由以下两大模块构成：

线路查询：在地铁模拟器中，我们可以为用户提供一些查询功能，比如告诉用户某一站点拥有的线路数，某条线路拥有的站点数，在用户输入起点和终点之后，自动为其提供两站之间的最优路线，以及对应的换乘次数、公里数和票价等。

计价功能：现行的计价规则主要是按里程限时分段计价。简单来说，票价取决于给定起点站和终点站之间的距离。当距离超过一定的范围则进入下一价格等

级（具体数额参看地铁官网¹）。除了正常买单程车票外，还提供了武汉通刷卡（9折）和定期票（定期票在有效期内不限次数乘坐轨道交通，1 日票 18 元/张；3 日票 45 元/张；7 日票 90 元/张）。

- [1]. （10 分）请为以上描述的地铁系统建模，画出系统的用例图。任选其中一个用例，按照课本示例写出该用例的详细描述。
- [2]. （10 分）画出该系统的类图（不需在图中显示所有方法）。
- [3]. （80 分）用 Java 实现该系统，请注意合理地划分模块，渐进式地完成系统编码。

请构建包含 main 函数的测试类 Test，对系统不同功能进行测试（请使用与作业题目一同发给大家的测试数据，测试数据以 txt 文件格式给出，每一行内的分隔符为 Tab 符）。在文件 subway.txt 中存有每条线路两站之间的公里数，我们可以从该文件中读出整个地铁网的站点图。请至少完成以下功能：

- 1) （10 分）在所有地铁车站中，识别出所有的地铁中转站（即至少有两条线经过该站），并返回一个包含所有地铁中转站的集合，集合中的每条记录包含站点名称、通过的所有线路（如：<中南路站，<2 号线、4 号线>>）；
- 2) （10 分）输入某一站点，输出线路距离小于 n 的所有站点集合，包含站点名称、所在线路、距离给定站点的距离（输入不合规时进行异常处理）（例如：华中科技大学站，距离为 1 的站点为<<珞雄路站，2 号线，1>，<光谷大道站，2 号线，1>>）；
- 3) （10 分）输入起点站和终点站的名称，返回一个包含连接起点和终点的所有路径的集合，每条路径经过的站点不重复（即不包含环路）；
- 4) （20 分）给定起点站和终点站的名称，返回一条最短路径，该路径是一个包含从起点开始直到终点，所需要经过的所有站点的数组²（输入不合规时进行异常处理）；

¹ <http://www.whrt.gov.cn> 地铁运营-票务规定页

² 可将地铁网络看做一个图，地铁站为节点，两站之间的连接为边，关于一个图中两点之间的最短路径，可以参考图论中的 Dijkstra 算法：https://en.wikipedia.org/wiki/Dijkstra%27s_algorithm

请自行搜索该经典算法的实现（没有必要花大量时间自己去实现）。

- 5) (10 分) 当找到最短乘车路径后, 我们需要把它以更方便的形式呈现给用户。请实现一个方法, 将路径以简洁的形式打印至标准输出, 仅包含每一段乘车路径的起始 (比如先坐 1 号线从 A 站到 B 站, 在 B 站换乘 2 号线到 C 站, 等等) ;
- 6) (10 分) 输入给定起点、终点后, 用户从路径集合中选择一条路径, 系统计算该路径对应的乘车费用 (普通单程票) ;
- 7) (10 分) 对于同样的路径, 计算使用武汉通和日票的乘客的票价 (日票则返回 0 元) ;

[4]. (选做, +10 分, 总分不超过 100) 为该地铁模拟系统提供一个图形界面。

大作业要求

1) 此作业为**单人作业**, **满分 100 分**。请同学们使用 GitHub 或者 Gitee 的 git 代码仓库来管理自己的项目, 最终的大作业报告以在**第 15 周周五 (5 月 30 日) 中午 12 点前**提交的版本为准 (即之后提交的版本将不计入评分) 。

2) 对于 git 中提交记录不正常的同学 (比如最后一天才第一次提交等情况), **将对总分乘以系数 (0.9-0.6 不等)**。因此, 希望大家从一开始就积极使用 git (git 的基本操作需要自学, 包括网上有很多学习教程), 每天将自己的进展计入 git log, 并 push 到 GitHub 或者 Gitee 的代码仓库中去。

3 提交内容, 提交一份 WORD 文档至助教邮箱 (729823539@qq.com), 文档命名为**班级-姓名-课程大作业**。内容包括题目中要求的各种 UML 图以及描述解释, 代码运行的截图, 以及代码库链接。

对题目若有疑问, 请及时与任课教师或助教联系。