

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 9 条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

¹ <http://www.whrt.gov.cn> 地铁运营-票务规定页

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) 给定站定名，返回经过该站点的所有线路的名称集合；
- 2) (10 分) 给定线路名和终点方向（比如 2 号线，光谷广场方向），返回该线路中所有站点的顺序列表；
- 3) (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。
- 4) (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）。
- 5) (20 分) 对于给定路径，计算其对应的乘车费用（普通单程票）；
- 6) (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。

此作业为**单人作业**，**满分 100 分**。请同学们使用华为软开云的 git 代码仓库来管理自己的项目，最终的版本以在**第 9 周周日（11 月 4 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）。

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，每天将自己的进展计入 git log，并 push 到华为开发云的代码仓库中去。

除代码外，请在华为云的项目文档中上传一份 **PDF** 文档，包括题目中要求的各种 UML 图以及描述（上传时间要求同上）。

作业检查流程：在各班第一次课程设计上机时逐一进行演示，代码从仓库中现场 clone 出，然后运行并讲解所有实现了的功能。

创建的华为云项目，请在项目的设置->成员页面，添加 2 名成员到你们的个人项目中（分别是 **S001** 和 **M201776153**）。对题目若有疑问，请及时与任课教师或助教联系。

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）。