

# 数据结构课程设计题目

北京邮电大学 计算机学院 杨俊 吴起凡

## 一、旅行规划查询系统

不少于 10 个城市之间有三种交通方式：汽车、火车和飞机。不是每个城市之间都有直接交通，某两个城市之间可有多种交通方式，而且火车、飞机和汽车班次可以不止一次。汽车、火车、飞机都有时刻表及票价。旅客可以停留于某一城市，也可以正在旅途中。不考虑交通工具满员订不到票的情况，同一城市的换乘时间为 0。**假设每个交通工具都只有起点城市和终点城市，没有途径城市。**该程序采用键盘输入命令的方式工作，需要实现以下功能（命令）：

1. 添加城市：包括城市 id（不和其它城市重复的整数），城市名（字符串）

命令格式： `addcity id cityname`

返回值：成功：**OK 这个字符串，下同。**失败（id 重复等）： `FAIL`

2.删除城市： 包括城市 id

命名格式： delcity id

返回值：成功：OK, 失败（不存在该 id 等）：FAIL

3.添加旅客：包括旅客 id（不和其它旅客重复的整数）、旅客名（字符串）和所在城市（id）

命令格式： addpassenger id passengername  
cid

返回值：成功：OK, 失败（id 重复等）：FAIL

4.删除旅客： 包括旅客 id

命名格式： delpassenger id

返回值：成功：OK, 失败（不存在该 id 等）：FAIL

5.添加汽车班次：包括发车城市（id），出发时间（departtime), 到达城市（id），到达时间（arrivaltime），票价（为一个整数）。

添加后自动产生一个不重复的汽车班次 id（从 1 开始的一个正整数）。时间精确到分钟，包括日、小时和分钟三个部分，发车时间一定是 0 日，而到达时间可以是 0-3 日，表示当天或者 1-3 天后到达。若到达时间为 0 日，则到达时间的小时+分钟一定要大于出发时间的小时+分钟，下同。汽车、火车、飞机的班次都是每天 1 班，而没有隔天或者 3 天 1 班的情况。

命令格式： addbus did departtime aid  
arrivalttime price, 其中 departtime 为 3 个整数,  
日、时、分, arrivalttime 相同。

返回值：成功：生成的汽车班次 id, 失败 (did、  
aid、时间错误等)：0。

6.删除汽车班次： 包括汽车班次 id

命令格式： delbus id

返回值：成功：OK, 失败 (不存在该 id 等)：FAIL

7.添加火车班次： 类似于汽车，简略了，下同。

命令名： addtrain

8.删除火车班次：

命令名： deltrain

9.添加飞机班次： 飞机的到达时间的日数为 0 或  
者 1。

命令名： addplane

10.删除飞机班次：

命令名： delpalne

11.汽车班次取消：取消下次该班汽车。time 为发  
布取消命令的时间，格式为年月日时分五个整数，  
id 为汽车班次。

命令格式： cancelbus time id

返回值：成功：OK, 失败 (ID 不存在等)：FAIL

12.火车班次取消:

命令格式: canceltrain time id

13.飞机班次取消:

命令格式: cancelplane time id

14.旅行规划(旅客不在旅途中): 旅客 id, 规划时间 (包括年、月、日、时、分) 和到达城市 id (出发城市可由旅客所在城市确定)

命令格式: plan pid plantime acityid

返回值: 成功: 行程单 (包括每个交通工具的类型、班次, 出发时间 (年、月、日、时、分), 到达时间, 到达城市名, 票价。按行程时间排序。

例如:

Plane 28 2018 11 5 9 30 2018 11 5 12 0  
NANJING 1080

Train 336 2018 11 5 14 30 2018 11 5 16 30  
SHANGHAI 150

Bus 12 2018 11 5 18 0 2018 11 5 21 30  
HANGZHOU 200

失败 (各种原因): FAIL

注意规划时间一定不大于第一次行程的开始时间。成功时只给出一个旅行方案即可 (或者说只输出一个行程单即可)。

15.更改旅行规划（乘客在旅途中）：旅客 id，规划时间（包括年、月、日、时、分）和到达城市 id（出发城市可由旅客所在城市或者旅客即将到达的城市来确定，若乘客即将到达城市则**更改旅行规划后**第一个行程开始时间必须在到达该城市后）。

命令格式等同上。

16.最少时间旅行规划：最快到达目的城市。

命令格式：timeplan pid plantime acityid

返回值：行程单

注意：输入数据的时候要保证旅行规划的唯一性。

17.最少费用旅行规划：最经济到达目的城市。

命令格式：costplan pid plantime acityid

返回值：行程单

注意：输入数据的时候要保证旅行规划的唯一性。

18.会面旅行规划(选做)：两人最快会面的旅行规划。**Ptime 为决定要见面的时间，此时可以开始做旅行规划，确定行程单。pid1 和 pid2 是两个旅客的 id。**

命令格式：meetplan **ptime** pid1 pid2

返回值：成功：两个行程单，但是在最前面要加一个旅客名。pid1 的所有行程在 pid2 的前面，

例如：

张三 Train 336 2018 11 5 14 30 2018 11 5 16  
30 SHANGHAI 500

李四 Bus 3883 2018 11 5 12 30 2018 11 5 17  
30 SHANGHAI 300

失败（各种原因）：FAIL

如果一个旅客在原地不动等着对方过来最好，则该行程单仅仅出现一个旅客的行程单，格式上仍然包括旅客姓名。

19.不存在的命令：命令名错误。

返回值：WRONG COMMAND

另外命令按时间从小到大排列。

20.限时最少费用旅行规划(选做)：在指定时间内完成行程并且费用最少。包括旅客 id，规划时间（5 个整数年月日时分），到达城市 id，指定时间（从规划时间开始完成旅行的限定时间，包括 3 个整数日时分，比如 1 2 20 表示在 1 天 2 小时 20 分，就是 26 小时 20 分内完成行程）。

命令格式：contplan pid plantime acityid ctime

21.系统退出命令：结束系统运行。

命令格式：quit

注意：如何控制时间的推移。



## 二、图书馆管理系统:

图书馆通过购入增加书籍, 图书登记中每种图书包括图书编号、书名、作者、出版社、简介、购入时间、数量信息、**借阅权限 (字符 J 为教师可借, S 为学生可借)**。每种图书有一本为库本图书, 不外借。一般图书任何持有借阅证者 (包括教师和学生) 皆可借阅, 少量图书规定为教师可借阅。

教师、学生借阅卡包括姓名、工作证 (学生证) 号、所在学院、允许借书数量信息、最大借阅时间。

完成下列功能 (命令):

1. 图书登记命令: 包括图书编号、书名、作者、出版社、简介、购入时间 (包含年月日 3 个整数)、数量 (整数), 未注明类型的都是字符串。

命令格式: regbooks code name author  
publication introduction time quantity  
permission

如果某个 code 已经存在, 则该命令可简写成:

regbooks code quantity

name 最多 40 个字符。

Author 最多 10 个字符。



出版社最多 20 个字符。

简介最多 100 个字符。

Permission 为字符 J 或者 S，其中 J 表示仅教师有权限借阅，S 表示学生和教师都可以借阅。

返回值：成功：OK。失败：FAIL。

注意：如果已经有同样图书编号的书籍，则在原来图书编号的书籍基础上增加数量，而不必产生新的图书编号。图书登记时不仅仅产生该种类图书编目信息，还必须对每本书生成相关信息，主要是赋予一个从 1 开始递增编号的整数 bookid，以供借阅。

选做：库本图书为最后一本，例如生成 bookid 为 11-15，则 15 为库本图书，第二次或者第三次加购同一本书，则不必增加库本图书。

2. 办卡命令：包括身份（字符 J 表示教师，S 表示学生）、证件号（学号或者工作证号）、姓名、所在学院、允许借书数量、最大借阅时间（整数，比如 30 表示 30 天）等。

命令格式：regcard Status Code name  
department quantity maxtime

返回值：成功：OK。失败（Code 已经办过证等）

Code 是一个十位数字字符串，任何一个此类字符串都合法。

3. 销卡命令：包括 Code（为字符串）

命令格式：delcard Code

返回值：成功：OK，失败（不存在卡或有书未还等）：FAIL。

4. 借书命令：包括 CardCode 和 BookId。

命令格式：borrow Time CardCode BookId  
(Time 为年月日三个整数)

返回值：成功：OK，失败（超过最大允许数量或者该书的借阅状态为已借出等）：FAIL。

5. 还书命令：包括 CardCode 和 BookId

命令格式：return Time CardCode BookId

返回值：成功：非负数（如果无逾期则为 0，逾期返回按每天 0.2 元计算的罚款），失败（无此卡号或者借阅情况不对等）：-1。

6. 预约命令：包括 CardCode 和 BookCode

命令格式：appoint Time CardCode BookCode

返回值：成功：OK，失败（该类图书未全部借出等）：FAIL。预约命令需要占用可借图书数（比如可借 20 本数，预约了 3 本书，则除预约图书只能借另外 17 本书）。

## 7. 预约处理：

- a) 预约自动通知：当被预约的图书类中的一本被归还时，自动发出通知，若该类书可能有多个人在预约，则仅仅通知第一人。发生预约取消时可继续通知下一预约者。
- b) 预约自动取消：如果预约时间超过 10 天仍然未还书或者预约者未在收到通知后 3 天内借阅被预约书籍则取消预约。

## 8. 预约取消：包括 CardCode 和 BookCode

命令格式：cacelappoint **Time** CardCode BookCode

返回值：成功：OK，失败（不存在该预约等）：FAIL。注意要恢复可借图书数。

## 9. 书籍借阅平均次数统计：包括 BookCode。

命令格式：booktimestat BookCode StartTime EndTime

返回值：成功：某类书籍在这段时间内每本被借阅的平均次数。StartTime 和 EndTime 为年月日 3 个整数，下同。失败（开始时间大于结束时间等）：-1。

这里不允许将借阅记录写入文件，**所以为了实现这个和以后的统计功能，在前面借书还书等**

功能中要设计某种数据结构记录借阅记录。  
如果在开始时间还书和在结束时间结束都算  
做一次借阅，统计在内。

10. 书籍借阅平均效率统计：包括 BookCode  
命令格式：bookeffistat BookCode StartTime  
EndTime

返回值：成功：某类书籍在这段时间内每本被  
借阅的平均时长除以总时长（总时长是  
StartTime 和 EndTime 间的日数）。失败（开始  
时间大于结束时间等）：-1。

跨越时间边界的书籍借阅算统计时间内的时  
间长度，例如，9 月 1 日开始统计，8 月 20 日  
借，9 月 10 日还，计算为 10 天。

11. 人员借阅频率统计：包括 CardCode  
命令格式：persontimestat CardCode StartTime  
EndTime

返回值：成功：某人在这段时间内借阅图书的  
次数。失败（开始时间大于结束时间等）：-1。

跨越时间边界借阅算 1 次，最极端的情况是开  
始统计时间还和结束时间借都算 1 次。

12. 人员借阅效率统计：包括 CardCode  
命令格式：personeffistat CardCode StartTime

EndTime

返回值：成功：某人在这段时间内平均借阅几本图书（就是每本图书按借阅时间加权求和后除以开始时间到结束时间的日数）。失败（开始时间大于结束时间等）：-1。

跨越时间边界的借阅计算方法同书籍借阅平均效率统计。

13. 图书类目查询命令：包括 BookCode

命令格式：querybook BookCode

返回值：成功：可借出的图书数量，失败（例如图书类目不存在）：-1。

14. 图书查询命令：包括 BookId

命令格式：querybookid BookId

返回值：成功：借阅者的 CardCode 或者字符 0（未借出），失败（BookId 不存在等）：NULL

15. 借阅情况概要查询命令：包括 CardCode

命令格式：querycard CardCode

返回值：成功：该 Card 下当前借阅的书籍总数，可借书籍数量，预约书籍数量，以及过期图书数量，之间以空格分开。失败：FAIL。

16. 借阅情况详细查询命令：包括 CardCode。

命令格式：querydtcard CardCode

返回值：成功：该 Card 下当前借阅的书籍情况，每行一本书籍，包括图书编号，书名，到期日，过期时长（未过期为 0），之间以空格分开。失败：FAIL。

17. 系统退出命令：结束系统运行。

命令格式：quit

注意：如何控制时间的推移。

18. 不存在的命令：

返回值：WRONG COMMAND

注意：

1. 输入命令中的空行直接忽略，不产生任何输出。
2. 命令语法错误和数据错误导致无法执行的，根据命令中规定输出 FAIL 等。而命令名字错误（不存在）的输出 WRONG COMMAND。