

数据结构课程期末设计题

一、设计目的

1. 学习和巩固数据结构的基本知识。
2. 充分体会在程序设计中数据的重要作用，学会在程序设计中运用数据结构的相关知识解决问题。

二、完成方式

1. 选题：从两道设计题中任选一道完成。
2. 分组：每人一组，独立完成，若发现有相互抄袭或抄袭网上代码现象，课程设计将被判为 0 分。

三、提交要求

1. 截止时间：2021 年 01 月 10 日。
2. 提交内容：课程设计报告及项目源码。
3. 提交方式：在 Elearning 平台上提交，所有文件打包成一个压缩文件后上传，文件的命名格式为“题目 1 或 2_姓名_学号”。

四、编程环境

1. 编程语言：C 和 C++。

五、报告内容

1. 需求分析

叙述每个模块的功能要求。

2. 概要设计

每个部分的算法设计说明（可以是描述算法的流程图），每个程序中所使用数据结构的设计说明（如果指定存储结构请写出该存储结构的定义）。

3. 详细设计

各个算法实现的源程序(每道题目都要求有相应的源程序,可以分模块实现)。源程序的编写要符合规范,结构要完整、合理,核心类型或者函数要加上清晰的程序注释。

4. 调试分析

包括测试数据、测试输出的结果(输出内容要求附上截图)、时间复杂度分析、对每个模块设计和调试时所存在问题的思考(有哪些问题?问题如何解决?)、及算法是否可以改进等。

5. 课程设计总结

课程设计给你带来的收获、你在遇到问题和解决问题时的思考、对程序调试的体会、对数据结构课程的认识等内容。

6. 参考资料

论文、书籍、网站等,如果参考了他人代码,请注明。

六、评价方式

1. 根据提交的报告和源程序进行综合评价。要求工作量充分,报告内容完整,思路清晰,源程序结构设计合理,能够正确运行,注释良好等,若有一些自己额外的设计会酌情加分。

七、题目

1. 饭店安排桌位系统

【问题描述】

为满足顾客们在就餐高峰快速就座的需要,旦苑大饭店邀请你为其开发一款安排桌位的 APP。假设饭店有 n_1 个 1 人桌位、 n_2 个 2 人桌位、...、 n_s 个 s 人桌位,每种桌位可接受不多于自身座位数的顾客数量。顾客们按照随机数量组

成队,先后进入饭店。不同组的顾客不一起拼桌(比如当前只空余一个四人桌位,有两组分别为三人和一人的顾客在等位,那么这两组顾客不能拼桌同时就餐,而只能让先到来的一组顾客使用四人桌位就餐)。每组顾客就餐结束后这个桌位就立即空余出来,可以安排给其它顾客使用。由于每个桌位在某个时刻只能接待一桌顾客,因此如果当前没有满足顾客数量的空余桌位时,顾客们需要按到来顺序排队,直到有可以容纳自己这组顾客数量的桌位空余出来。

【基本要求】

编写一个程序模拟饭店的安排桌位活动,并计算以下信息:

1. 一天中所有组顾客在饭店的平均停留时间、平均等位时间。注:一组顾客的停留时间=等位时间+就餐时间;
2. 最后一组离开饭店的顾客的离开时间;
3. 将一天内所有组顾客的到达时刻、等位用时、就餐时刻、就餐用时、及离开时刻按格式输出(具体见输出要求),输出按照顾客编号排序。

程序规定有如下设置:

- (1) 饭店从 11:00 开始营业,顾客到达时间随机产生(如果产生了相同的随机时刻,按照各个组顾客人数从少到多排序号,输入文件中应确保不存在到达时刻和顾客人数均相同的顾客组),一天内到达顾客的组数不少于 100 组。如果存在顾客离开时刻超出 24:00,计入第二天,最后一组顾客离开的时间不超过(不包括)第二天 2:00;
- (2) 每组顾客按到达顺序有独一无二的编号,就餐用时随机产生且不超过半个小时,输出按照顾客到来时刻以及(1)中的规定确定编号排序;
- (3) 饭店的桌位信息作为输入进行合理设定;
- (4) 不需要提供图形化界面。

【输入输出示例】

输入:

饭店桌位信息从文本文件 `input_table.txt` 输入,共有 N 行,每行代表一种桌位,每行包括两个数字 a 和 b,表示这种桌位有 a 张,每张可坐 b 个人。

顾客信息数据量较大，从文本文件 `input_customer.txt` 读入，共有 N 行，每行代表一组顾客，包括三个数据：顾客人数、到来时刻、就餐用时。输入不包含顾客编号，到来时刻可能为乱序。程序需按照到来时刻对顾客组进行编号输出。

输出：

计算要求 1 和 2 输出到文本文件 `output_data.txt`。

计算要求 3：顾客信息按照如下格式输出到文本文件 `output_customer.txt`（可使用 `tab` 字符规范格式）：

编号	顾客人数	到来时刻	等待用时	就餐时刻	就餐用时	离开时刻
001	3	11: 00	0: 00	11: 00	0: 30	11: 30
002	2	11: 05	0: 00	11: 05	0: 20	11: 25
003	3	11: 20	0: 10	11: 30	0: 20	11: 50
999	1	23: 50	0: 20	00: 10	00: 10	00: 20
...

2. 交通查询系统

【问题描述】

为满足广大复旦教师和学生的出行需要，复旦大学计算机学院邀请你为其开发一款交通查询 APP。出于不同的目的，教师和学生对交通工具有着不同的要求。例如，因公出差的教师希望在旅途中耗费的时间尽可能短，出门旅游的学生则希望旅费尽可能省，而行动不便的人则要求中转次数最少。所以，你开发的 APP 需要具备在各个城市间进行线路规划的能力，能够实时为教师和学生提供两种或三种最优决策的交通咨询。

【基本要求】

1. 实现对城市信息进行编辑（如添加或删除）的功能。
2. 假定城市之间有两种交通工具：火车和飞机。实现对列车线路以及飞机航班班次信息进行编辑（增设或删除）的功能。

班次信息最少应包括：起始站、终点站、出发时间、到达时间、票价。

3. 打印时刻表。输入城市名称，打印由该城市出发的所有列车路线以及飞机航班班次信息。
4. 在确定起始站和终点站以及交通工具（全程不变）的情况下，系统应能提供两种最优决策：最快到达或最省钱到达。（旅途中耗费的总时间应该包括中转等候的时间）

程序规定有如下设置：

- (1) 为评估 APP 是否已经达到预定设计目标，请给出 APP 的运行实例。如对于路线咨询功能，需要展示：由用户输入起始站、终点站、最优决策原则和交通工具，程序输出最快需要多长时间才能到达或者最少需要多少旅费才能到达，并详细说明依次于何时乘坐哪一趟列车或哪一次班机到何地，整个运行流程需在报告中附上截图；
- (2) 要求程序有一定鲁棒性，能应对一些错误的输入；
- (3) 不允许使用数据库系统来存储各类信息，只能使用普通文件；
- (4) 只需要实现核心数据结构和算法，能从控制台进行输入即可，不需要提供图形化界面。