

商业决策平台的智能数据管理系统

一、项目背景

你是一家新兴的“数据驱动商业决策平台”的员工，公司要求你帮助设计其底层数据处理模块。你需要设计一个系统支撑平台的智能化运行，该系统存储的数据包括：

- 营销任务：每一条任务存储任务名称、紧急度、影响力；
- 一个表示客户之间关系的加权有向图：图中的每个点表示一个客户并存储客户名称；
- 所有商品的数据：每一条数据存储空间名称、价格、热度。

所有数据类型均为数字或英文。

二、项目任务

1、实现营销任务优先调度功能：

该功能维护一个存储所有营销任务的结构。该结构需要有基础的插入、删除、更改营销任务的功能，并支持执行优先级最高的任务、查看优先级最高的前 k 个任务等高级操作。其中，一个任务的优先级定义为其紧急度和影响力的乘积。

（拓展：如果这些营销任务之间存在前置依赖，即一个任务必须在另一个任务之后完成，应该如何完善此功能？任务之间的依赖关系使用一个有向图表示。）

2、客户网络与影响力传播分析：

该功能基于存储客户之间关系的加权有向图进行分析。请自行设计算法评估每一位客户的重要性，并寻找每一位客户能影响到的所有其他客户。

（拓展：当图中两个客户间的路径过长或路径影响力过小时，这两个客户间的影响可以忽略不计。在此基础上，完善这一部分功能。）

3、商品数据检索：

该功能维护一个管理所有商品的结构。该结构需要有基础的插入、删除、更改商品信息的功能，并支持寻找任意价格范围内的所有商品的操作。请实现该结构。

实际上，由于该平台上的商品数目过多，所有的商品数据存储在磁盘上，且无法被全部读取到内存后进行处理。这时，普通的二叉搜索树性能无法令人满意。请自行决定使用何种数据结构存储大量的商品数据，并实现该数据结构。要求该数据结构同样支持高效的插入、删除、更改、搜索等功能。

（拓展：实际使用过程中，当用户在搜索框中输入商品名称的一小部分前缀时，该平台将自动推送符合该前缀且热度较高的几个商品。请实现该功能。）

三、大作业计分及展示规则：

所有同学均可将大作业源代码及分析文档提交至 elearning，最多可补 3%平时作业分，第 14 周上课前提交截止。报名参加大作业展示的同学必须按时在 elearning 提交源代码及分析文档。

大作业展示分数可以替代期末考试分数，参与展示的同学期末分数为大作业展示分数与期末考试分数取最大值，有意报名的同学请慎重决定。大作业展示规则如下：

- 请发邮件至 liuzibo@fudan.edu.cn 报名大作业展示，共 10 个名额，先到先得。第 12 周上课前报名截止。
- 每位同学的展示时间为 8 分钟+2 分钟 Q&A。
- 已报名的同学可在第 10 周上课前无损失地放弃展示。如一名学生放弃之前名额已满，则教师将在该名同学放弃之后在微信群中通知所有学生有 1 个空缺名额，同样先到先得。
- 如已报名的同学执意在第 10 周上课后放弃展示，则该名同学的平时作业成绩将倒扣 5%。

四、提交内容要求：

完整源代码（结构清晰，含必要注释）。

大作业分析文档：包含所有功能的设计及实现思路、重要算法的时间与空间复杂度分析、测试用例与运行结果截图（请自行为每个功能准备测试用例）。

五、其他要求：

拓展部分难度较高，并不要求全部完成，请量力而行。

你需要自行创建所有大作业中用到的数据结构，不允许导入已有的包直接使用某数据结构。