**Ⅰ. 基本数据结构及其应用**

**1、 跳表实现与分析**

**问题描述：**

实现并分析跳表结构。

**基本要求：**

（1）构造并实现**跳表ADT**，跳表ADT 中应包括**初始化、查找、插入、删除指定关键字的元素、删除关键字最小的元素、删除关键字最大的元素**等基本操作。

（2）**分析各基本操作的时间复杂性**。

（3）能对跳表维护动态数据集合的效率进行实验验证，获得一定量的实验数据，如**给定随机产生1000 个数据并将其初始化为严格跳表**，在此基础上进行一系列插入、删除、查找操作（操作序列也可以随机生成），**获得各种操作的平均时间（或统计其基本操作个数）；获得各操作执行时间的变化情况**。应该是越来越大，当大到一定程度后应该进行适当的整理，需设计相应的整理算法，并从数量上确定何时较为合适；能和其他简单线性数据结构，如排序数组上的折半查找进行各类操作效率上的数量对比。

**2、 外排序**

**问题描述：**

应用**竞赛树**结构模拟实现外排序。

**基本要求：**

（1）设计并实现最小输者树结构ADT，ADT中应包括**初始化、返回赢者，重构**等基本操作。

（2）应用**最小输者树**设计实现外排序，外部排序中的生成最初归并串以及**K路归并**都应用竞赛树结构实现；

（3）随机创建一个**较长的文件**作为外排序的初始数据；**设置归并路数以及缓冲区的大小**；获得外排序的**访问磁盘的次数**并进行分析。可采用小文件来模拟磁盘块。

**3、模拟文件目录系统**

**问题描述：**

设计并实现**目录树 CatalogTree** 的ADT，用它来表达**字符串集合组成的有序树**。应用以上CatalogTree结构设计并实现一文件目录系统的**模拟程序**，并提供**模拟操作界面**。

针对于目录系统，CatalogTree 的结点存放的数据内容为字符串，每个结点对应一个目录项，该目录项可以是目录，也可以是文件，如果是目录就可以再存放其它目录或文件，即非叶结点；如果是文件就是叶结点。从根结点到该结点路径所有结点的字符串用“/”进行组合后就是该目录项的绝对路径，用来唯一的标识该目录。例如：

/usr/li/email/student/。

目录系统具有如下基本操作：

① dir ——列出当前目录下的**所有目录项**

② cd ——打出当前目录的**绝对路径**

③ cd ..——当前目录变为当前目录的父目录

④ cd str——当前目录变为 str 所表示路径的目录

⑤ mkdir str ——在(当前目录下)**创建一个子目录**(名为 str)

⑥ mkfile str ——在(当前目录下)**创建一个文件**(名为 str)

⑦ delete str ——删除(当前目录下)名为 str 的目录或文件

**基本要求：**

(1)描述并实现**CatalogTree的ADT**，包括其上的基本操作：**如插入一个结点，寻找一个结点，返回一个结点的最左儿子等**（具体情况依据应用自定）。

（2）应用CatalogTree的ADT实现一个模拟文件目录系统的应用程序。

（3）应用程序是一个不断等待用户输入命令的解释程序，根据用户输入的命令完成相关操作，直到**退出（quit）**。命令名及其含义如上所述。

（4）目录树结构**可以保存（save）到文件中**，也可从**文件中读出（load \*.dat）**。

（5）dir命令的结果应能够区分是子目录和还是文件。

（6）应对命令 ④~⑦中的 **str 区分是绝对路径，还是相对路径**。

**4、 网络放大器设置问题：**

**问题描述：**

一个汽油传送网络可由**加权有向无环图G**表示。图中有一个称为源点的**顶点S**。从S出发，汽油被输送到图中的其他顶点。**S的入度为0**，每一条边上的权给出了它所连接的**两点间的距离**。通过网络输送汽油时，**压力的损失是所走距离的函数**。为了保证网络的正常运转，在网络传输中必须保证**最小压力Pmin**。为了维持这个最小压力，可将**压力放大器**放在网络中的一些或全部顶点。压力放大器可将**压力恢复至最大**可允许的量级**Pmax**。令**d**为汽油在压力由**Pmax降为Pmin时所走的距离**。在设置信号放大器问题中，需要放置**最少数量的放大器**，以便在遇到一个放大器之前汽油所走的距离不超过d。编写一个程序来求解该问题。

**基本要求：**

针对网络设计问题考虑使用**两种方法解决**，并比较两种方法的时间性能，**用图表显示比较结果**。