程序设计分组训练 实验四

21221359黄键楠

目录

[一． 实验目的 3](#_Toc785308268)

[二． 实验内容 3](#_Toc241565814)

[三． 实验分析 6](#_Toc1252543068)

[四． 实验心的 6](#_Toc1856635982)

# 实验目的

1. 训练学生掌握文件的读取操作；

2. 训练学生掌握数据在内存中的组织方式；

3. 训练学生掌握外部程序调用技术；

4. 训练学生了解程序设计文档撰写方法。

# 实验内容

* 程序设计：

1）设计程序读取实验3中输出的数据记录文件，将文件中的数据记录文件存入以下四种不同的数据结构中：

* 二维数组：N行3列的二维数组，每行存储一条数据记录，数组空间根据数据记录文件中的记录数动态申请；
* 结构体数组：长度为N的结构体数组，每一个数组元素为一个结构体，记录一条数据记录信息，数组空间根据数据记录文件中的记录数动态申请。请自行设计结构体声明；
* 指针数组：长度为N的指针数组，每一个数组元素为一个指向结构体的指针，每一个结构体变量存储数据记录文件中的一条数据记录，指针数组及数组元素和指向的结构体变量空间均由malloc函数动态生成；
* 链表：包含头结点的单向链表，头结点中存储数据记录个数及指向第一个数据结点的指针，数据结点存储一条数据记录信息及指向下一个数据结点的指针，链表结构体请自行定义，并采用malloc函数动态生成；

2）设计实现以下功能：

* 能够以外部程序的方式对实验3的程序进行调用（**外部程序调用方法请自行查阅system函数的相关资料和使用方法**），用实验3的exe程序生成数据记录文件，用实验5程序读取并显示数据记录文件内容；
* 尝试设计合适的文件目录关系，将实验3编译生成的exe文件与实验4有机整合起来，使得实验4最终生成的exe能够与实验3编译生成的exe有效协同开展工作，实验3与实验4程序结合关系可以参考图4-1。（**详见实验5程序设计说明书中3.2节**）



图4-1 实验4与实验3整合关系示意图

* 程序通过菜单方式向用户提供功能，提供的功能及菜单显示效果如下：

**【菜单显示效果举例】**

XXX的实验4程序：

1. 调用实验3程序生成记录文件

2.读取指定数据记录文件（二维数组存储方式）

3.读取指定数据记录文件（结构体数组存储方式）

4.读取指定数据记录文件（指针数组存储方式）

5.读取指定数据记录文件（链表存储方式）

6. 调用实验3生成数据记录文件，同时读取数据记录文件（二维数组方式存储）

7. 调用实验3生成数据记录文件，同时读取数据记录文件（结构体数组方式存储）

8. 调用实验3生成数据记录文件，同时读取数据记录文件（指针数组方式存储）

9. 调用实验3生成数据记录文件，同时读取数据记录文件（链表方式存储）

10. 调用实验3生成数据记录文件，同时读取数据记录文件并排序（二维数组方式存储）

11. 调用实验3生成数据记录文件，同时读取数据记录文件并排序（结构体数组方式存储）

12. 调用实验3生成数据记录文件，同时读取数据记录文件并排序（指针数组方式存储）

13. 调用实验3生成数据记录文件，同时读取数据记录文件并排序（链表方式存储）

14. 重新设置配置参数值

0. 退出

请输入您要执行的程序序号：

* 实验4程序提供两种工作模式：自动模式与交互模式，各模式下程序工作过程如下：
  + 自动模式：在该模式下，用户选择要执行的功能后，调用实验3时，实验3以其conf.ini里面的配置信息作为参数,以随机的方式生成记录条数，直接在默认的存储位置、以默认的文件名生成数据记录文件；
  + 交互模式：在该模式下，用户选择要执行的功能后，由实验4程序提供与用户的交互功能，由用户输入文件的存储位置、文件名和记录条数参数，实验3结合conf.ini里的其他配置信息，生成数据记录文件；
* 设计一个用于实验4的配置文件，用于存储实验4的工作模式。请在实验4程序设计说明书中给出你设计的配置文件的文件名称，相对存储位置，以及标识实验4工作模式的方法；
* 程序运行后需要能够循环显示功能菜单，用户选择的功能序号进行相应处理，处理完成后程序再次显示功能菜单，等待用户选择其他功能，只有用户选择0号功能时，才退出程序。程序主函数功能流程如图4-2所示；请参考流程图4-2设计实现实验4程序，并思考以下问题，在实验报告中加以说明：



图4-2 实验5主程序流程图

* + 1. 通常情况下程序启动时的自检过程，目的是检查保障程序运行的各种外部条件是否存在或正常，结合实验程序，思考一下实验4的程序自检过程中需要检查什么？请在实验报告中加以阐述；
    2. 无论是自动模式还是交互模式下，实验4为什么能够准确找到实验3生成的数据记录文件？请在实验报告中加以解释；
* 在上述功能菜单所列的功能中，除了1、14、0号功能外，用户选择其它功能时当实验4将数据记录文件读取到内存容器中之后，程序需提供数据展示功能，由专门的数据展示函数将内存容器中的数据记录读出，用printf语句输出到演示屏上供用户查看；
* 在上述功能菜单所列的功能中，针对10、11、12号功能，请认真阅读参考资料中的《qsort函数使用方法》，对于采用二维数组，结构体数据，指向结构体的指针数组三种存储方式，采用qsort函数对从数据记录文件中读取出来的数据进行排序（对于三种不同的存储方式均需要构造相应的方法对其实现排序功能），**排序规则是按照数据记录三元组中的第三个元素的大小，从小到大排列；**
* 在上述功能菜单所列的功能中，针对13号功能，采用冒泡排序**和**快速排序方法，设计实现对第四种链表存储方式的排序，排序规则与其它三种一致；
* 实验4程序需要提供对实验3配置文件conf.ini各项参数的修改功能（功能选项14），请设计并实现该功能；
* 实验4程序需要提供对本程序的配置文件中工作模式的修改功能（功能选项14），请设计并实现该功能；
* 请使用文件计时函数对二维数组，结构体数据，指向结构体的指针数组三种存储方式的排序过程进行计时，针对10000条数据记录规模以上的数据集进行排序计时，采用不同规模数据集进行多次比较，在实验报告中对实验情况进行分析，对三种不同数据容器使用sqort进行排序的效率进行比较；
* 请使用三种数据集对链表存储方式的排序过程进行计时，在实验报告中分析比较冒泡排序和快速排序在不同数据集上效率的区别，测试时可以使用的三种数据集包括：
  + 正序数据集：输入链表的数据集是已从小到大排序好的数据集；
  + 逆序数据集：输入链表的数据集是从大到小逆序排序的数据集；
  + 随机数据集：随机排列的数据集；

4）程序设计时请遵守以下要求：

* 实验4主函数要求由一条语句实现，实验4的所有功能均实现在run( )函数内；
* 以多文件工程的方式组织实验4的开发，整个实验4的整个工程主要由7个源文件和7个头文件组成，具体工程组织形式见附录1；（**附录1中已确定内容，需严格遵照执行，未确定内容可自行设计确定并补充完善到附录1中去**）
* 在开始编写程序前，请先认真阅读实验4题目要求及附录1中的设计文档内容。

# 实验分析

1. *通常情况下程序启动时的自检过程，目的是检查保障程序运行的各种外部条件是否存在或正常，结合实验程序，思考一下实验4的程序自检过程中需要检查什么？请在实验报告中加以阐述*

实验4自启动过程应检查如下几个部分:

1.实验3可执行文件是否在预期位置

2.实验3配置文件是否在预期位置

3.实验4配置文件是否在预期位置

4.实验3&4配置文件中是否有非法配置.

1. *无论是自动模式还是交互模式下，实验4为什么能够准确找到实验3生成的数据记录文件？请在实验报告中加以解释*；

实验4中预先加载了实验3默认配置位置作为变量, 若使用交互模式, 则将该变量赋值为用户需求生成文件位置。

1. *请使用文件计时函数对二维数组，结构体数据，指向结构体的指针数组三种存储方式的排序过程进行计时，针对10000条数据记录规模以上的数据集进行排序计时，采用不同规模数据集进行多次比较，在实验报告中对实验情况进行分析，对三种不同数据容器使用sqort进行排序的效率进行比较；*

当数组规模为1w时 ，计时结果如下：

二维数组 0.000376s

结构体数组 0.000361s

指针数组 0.000379s

当数据规模 为 5 w时, 计时结果如下：

二维数组 0.001239s

结构体数组 0.0012s

指针数组 0.001251s

当数据规模 为 25w时, 计时结果如下：

二维数组 0.006346s

结构体数组 0.005995s

指针数组 0.006346s

当数据规模 为 50w时, 计时结果如下：

二维数组 0.013174s

结构体数组 0.012304s

指针数组 0.013099s

可以发现 **指针数组在较小规模时比二维数组慢, 较大规模时比二维数组快。结构体数组总是最快的。**

1. *请使用三种数据集对链表存储方式的排序过程进行计时，在实验报告中分析比较冒泡排序和快速排序在不同数据集上效率的区别*

在正序数据集上(50000数据规模)

插入排序 1.32401s

冒泡排序 2.87912s

在逆序数据集上

插入排序 1.31691s

冒泡排序 3.36044s

在随机数据集上

插入排序 2.21187s

冒泡排序 3.34527s

可以看出冒泡排序在逆序数据集上最慢,正序数据集上最快,在随机数据集上取中

插入排序在正序与逆序数据集上表现相当,在随机数据集上较慢

猜想上其瓶颈在于链表间的跳转而非排序方法。

# 实验心的

1. 学会了qsort的用法,写法,compare函数的标准写法；
2. 对各种排序方式在多种储存方式下的效率有了认识。
3. 学会了组织一个工程的基本形式。