

程序设计基础训练（M202003B）

实验#4

交付物提交时间要求

- 详见《程序设计基础训练课程安排表》；

相关知识点

- 文件读写、结构体；
- 文件二进制存储；
- 二维数组、结构体数组；

需自学的相关技术

- 程序计时函数；
- malloc()函数；

实验目的

- 训练学生掌握文件的读取操作；
- 训练学生掌握内存动态申请技术；
- 训练学生掌握文件二进制存储格式与文本存储格式；

实验内容

- 程序设计：

1) 在实验 3 的基础上，创建一个名为 conf.ini 的文本文件，用于存储配置参数的默认值，其结构如图 4-1 所示：

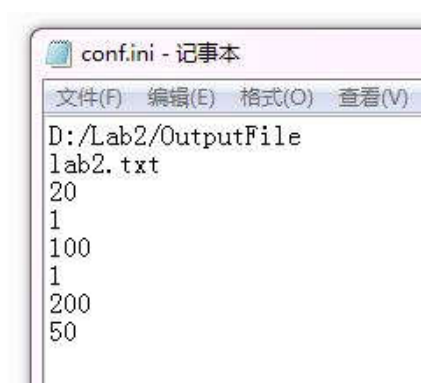


图 4-1 conf.ini 文件内容组织形式示意图

其中，文件中的第一行存放数据文件的默认存储目录；第二行存放生成的文件默认文件名信息；第三行存放数据记录三元组中 1、2 元素值的上限；第四行存放数据记录三元组中 1、2 元素值的下限；第五行存放数据记录三元

组中第 3 元素值的上限；第六行存放数据记录三元组中第 3 元素值的下限；第七行存放数据文件中需要生成的记录条数上限；第八行存放数据文件中需要生成的记录条数下限。（注意，配置文件中没有存储记录条数）

请对实验 3 的 Run 函数进行改造，将配置变量值的初始化过程由在程序中初始化变为读取 conf.ini 文件，用 conf.ini 中的值初始化配置变量。其流程如图 4-2 所示，其中红色部分为需要改造部分。**【注意】要求 conf.ini 文件存储在与程序编译后的 exe 文件相同的文件夹下。**

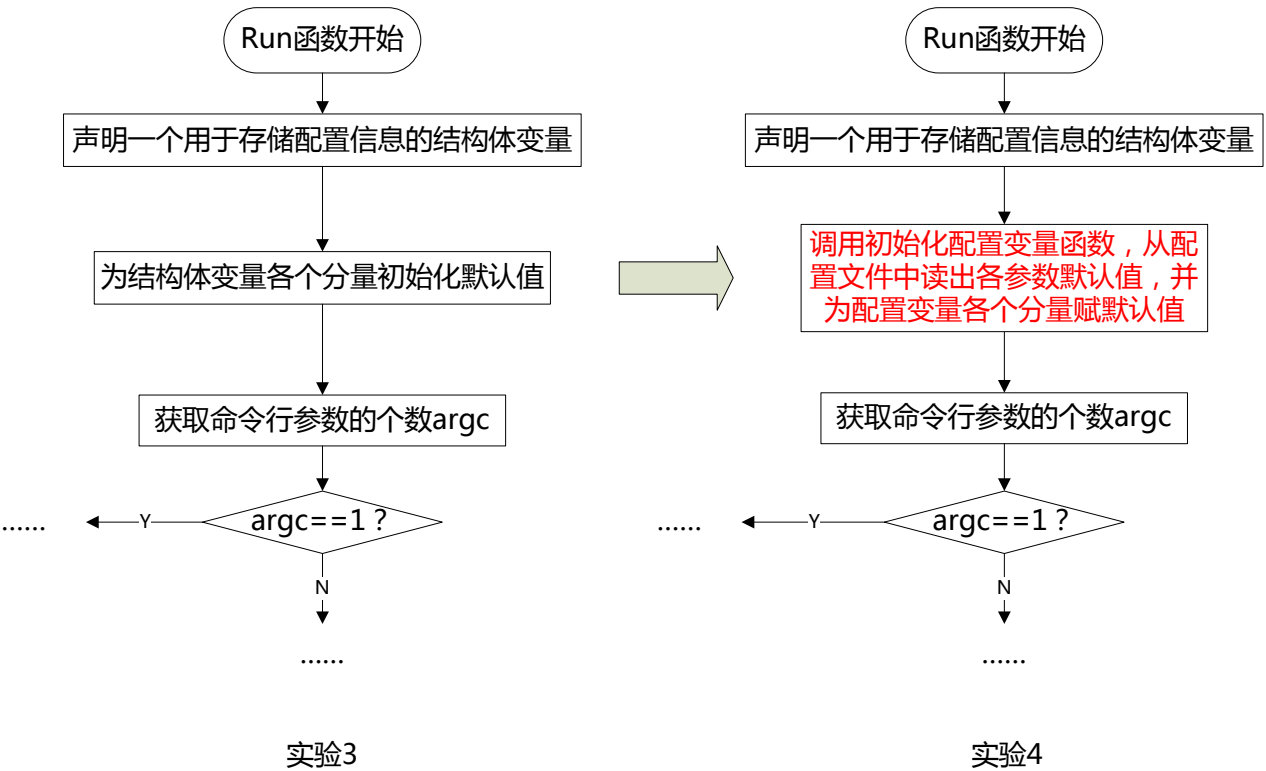


图 4-2 改造从 conf.ini 文件中读取配置变量初始值的 Run 函数流程图

请在实验报告中给出你实现的该函数的声明截图，对函数输入参数和返回值加以说明，并画出函数流程图。

2) 在实验 3 的基础上对程序进行改造，增加以二进制方式将数据记录存储为数据文件的功能，二进制文件扩展名设为 “.dat”；要求二进制文件存储格式如下：

- a) 文件前 4 个字节用于存放数据记录条数；
- b) 从第 5 个字节开始，每隔 12 个字节，存放一条数据记录，其中三元组的每个元素占 4 个字节空间；
- c) 二进制文件存储结构如图 4-3 所示。

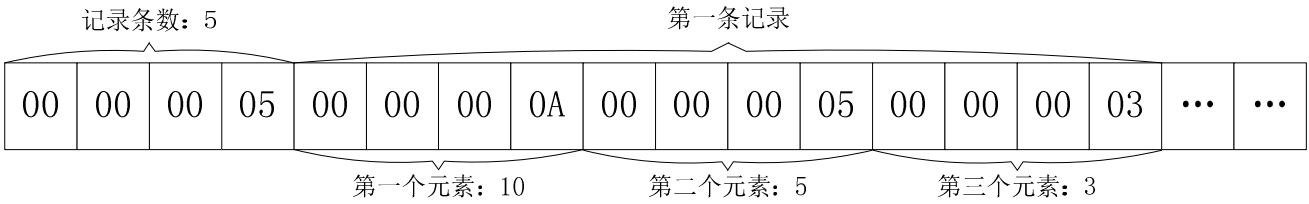


图 4-3 二进制形式存储数据记录格式示意图

【注意】在实际编程中，会发现对于整数的二进制存，其存储顺序可能不是向图 4-3 所示的样子，请同学们自行学习关于“字节序”的知识。在本实验中可以采用任意字节序存储数值，但需要在实验报告中对你的程序所采用了哪种字节序加以说明

3) 在实验 3 的基础上增加一个用户可输入的命令行参数，用户可以通过命令行参数指定输出的数据记录文件类型，或者同时输出两种类型的记录文件。修改后的命令行参数输入要求如下：

- a) 命令行参数的顺序必须严格按照：“记录条数、文件名、输出文件格式”的顺序输入，用户可以选择全部或部分输入命令行参数，输入的顺序必须按照上述顺序；
- b) 当用户不输入命令行参数时，记录条数及文件名按实验 3 要求默认处理，实验 4 程序默认同时输出文本文件和二进制文件，文本文件内容和二进制文件中存储的记录条数和数据记录值是一样的；
- c) 当用户只输入 1 个命令行参数时，程序认为该参数为数据记录条数，该参数必须为数值或字幕 ‘r’，否则视为参数错误。其他两个参数按默认情况处理（文件名参数的默认处理逻辑遵循实验 3 要求，输出文件格式参数的默认处理与 b) 相同）；
- d) 当用户输入 2 个命令行参数时，第一个参数按记录条数处理，第二个参数按文件名处理，输出文件格式参数按默认逻辑处理；
- e) 当用户输入 3 个命令行参数时，第一个参数按记录条数处理，第二个参数按文件名处理，第三个参数为输出文件格式参数，该参数为字符，当字符为 ‘t’ 时输出文本文件，字符为 ‘d’ 时输出二进制文件，其他情况均为错误输入。

4) 在实验 3 的基础上对程序进行改造，增加一个结构体数组，将随机生成的数据记录暂存到结构体数组中去，当需要生成文本形式或二进制形式的数据记录文件时，从该数组中提取数据记录写入相应文件。具体要求如下：

- a) 结构体定义如下：

```
typedef struct DataItem{  
    int item1;    //数据记录三元组第一个元素  
    int item2;    //数据记录三元组第二个元素  
    int item3;    //数据记录三元组第三个元素  
} DATAITEM;
```

- b) 请查阅相关资料，学习和掌握动态内存申请函数 malloc 的用法，要求结构体数组需要根据用户配置信息中的数据记录条数，采用动态申请内存空间的方式加以实现；

5) 请参考本实验给出的参考资料《程序计时函数》，或者自行上网查阅相关资料，自学相关计时函数功能，对：生成记录并存入结构体数组、将数据容器中数据写入二进制文件和将数据容器中数据写入文本文件三个过程进行计时并将计时结果用 printf 语句输出出来；

6) 请根据本实验的程序逻辑修改 run 函数及生成文件函数的程序流程图，并在实验报告中结合新的流程图对你所做的修改进行说明。

7) 运行试验 4 程序，设置不同规模记录条数的文件生成任务，从生成文件的文件大小和耗时角度比较两种文件存储方式的不同，并在实验报告中加以阐述。

- 撰写实验报告

1) 请在实验报告中回答上一小节中提出的问题及其它要求在实验报告中进行阐述的内容。

2) 请在实验报告中阐述您在本次实验过程中遇到的问题及解决办法，以及你本次实验的收获与心得。

【分组要求】

- 1) 请在实验报告中论述你对小组其他成员的代码审查结果，包括程序逻辑是否清晰、变量命名是否规范、程序可读性如何是否能够比较容易让其他人理解、代码格式是否规范、函数设计是否合理与你本人的程序设计思路是否一致、程序运行是否能够正常运行、健壮性如何、设计思路是否存在不合理、代码实现上存在哪些问题，是否较上一实验有所进步，做了哪些改进，以及你觉得值得你学习和借鉴的地方；
- 2) 请在实验报告中论述你对小组其他成员实验报告的文档审查结果，包括文档内容编排方式是否合理、是否覆盖了实验要求论述的全部内容、文档格式是否规范、你觉得文档及文档内容还存在的问题、较上一实验的实验报告撰写是否有进步、做了哪些改进，以及你觉得值得你学习和借鉴的地方；

结果提交

- 程序调试通过后，由授课教师课堂检查并记录成绩；
- 实验完毕后需提交整个程序工程源代码、编译后的可执行程序 and 实验报告，以压缩包的形式提交给任课教师；
- 请遵照实验 1 附录 1 中的文档编写格式规范编写实验报告；实验报告请转换为 pdf 格式提交；
- 请使用本课程所要求的命名规范对压缩包及其内部文件、文件夹进行命名，详见《程序设计基础训练实验命名规范》；

成绩评定

- 采分点：
 - 程序是否独立调试通过并运行正常；
 - 程序是否以工程形式组织；
 - 程序格式是否规范，程序是否易于阅读；
 - 实验报告内容是否详实、所反映出的学生对实验 4 程序设计思路的梳理是否正确，理解是否到位；
 - 针对两种存储方式的实验设计是否合理，实验是否充分，分析是否正确。