

《计算机操作系统》实验报告

实验题目：文件操作与管理

姓名：严昕宇 学号：20121802 实验日期：2022.12.23

实验环境：

实验设备：Lenovo Thinkbook16+ 2022

开发环境：CLion 2022.3

实验目的：

随着社会信息量的极大增长，要求计算机处理的信息与日俱增，涉及到社会生活的各个方面。因此，文件管理是操作系统的一个极为重要的组成部分。学生应独立地用高级语言编写和调试一个简单的文件系统，模拟文件管理的工作过程。从而对各种文件操作命令的实质内容和执行过程有比较深入的了解，掌握它们的实施方法，加深理解课堂上讲授过的知识。

实验要求：

1. 实际一个 n 个用户的文件系统，每个用户最多可保存 m 个文件。
2. 限制用户在一次运行中只能打开 1 个文件。
3. 系统应能检查打入命令的正确性，出错要能显示出错原因。
4. 对文件必须设置保护措施，如只能执行，允许读、允许写等。在每次打开文件时，根据本次打开的要求，再次设置保护级别，即可有二级保护。
5. 对文件的操作至少应有下述几条命令：
 - creat: 建立文件
 - delete: 删除文件
 - open: 打开文件
 - close: 关闭文件
 - read: 读文件
 - write: 写文件

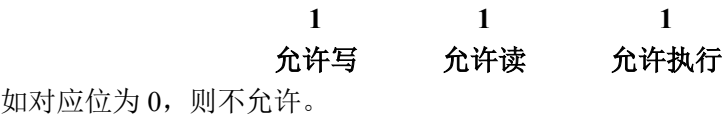
实验内容：

1. 题目

- (1) 本实验设计一个 10 个用户的文件系统，每个用户最多可保存 10 个文件，一次运行中用户可打开 5 个文件。
- (2) 程序采用二级文件目录，即设置了主文件目录(MFD)和用户文件目录(UFD)。前者应包含文件主(即用户)及他们的目录区指针；后者应给出每个文件主占有的文件目录，即文件名，保护码，文件长度以及他们存放的位置等。另外为打开文件设置了运行文件目录(AFD)，在文件打开时应填入打开文件号，本次打开保护码和读写指针等。
- (3) 为了便于实现，对文件的读写作了简化，在执行读写命令时，只修改读写指针，并不进行实际文件的读写操作。

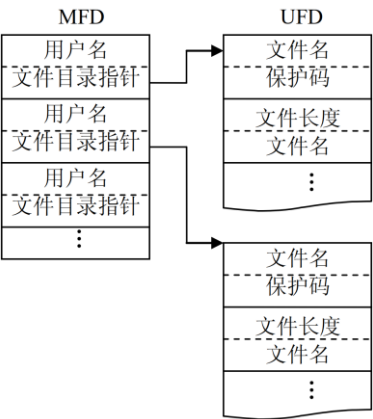
2. 算法与框图

- (1) 因系统小，文件目录的检索使用了简单的线性搜索，而没有采用 Hash 等有效算法。
- (2) 文件保护简单实用了三位保护码，对应于允许读、允许写和运行执行，如下所示：

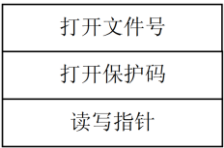


- (3) 程序中使用的主要数据结构如下：

① 主文件目录和用户文件目录



② 打开文件目录



- (4) 程序框图如图 6 所示。

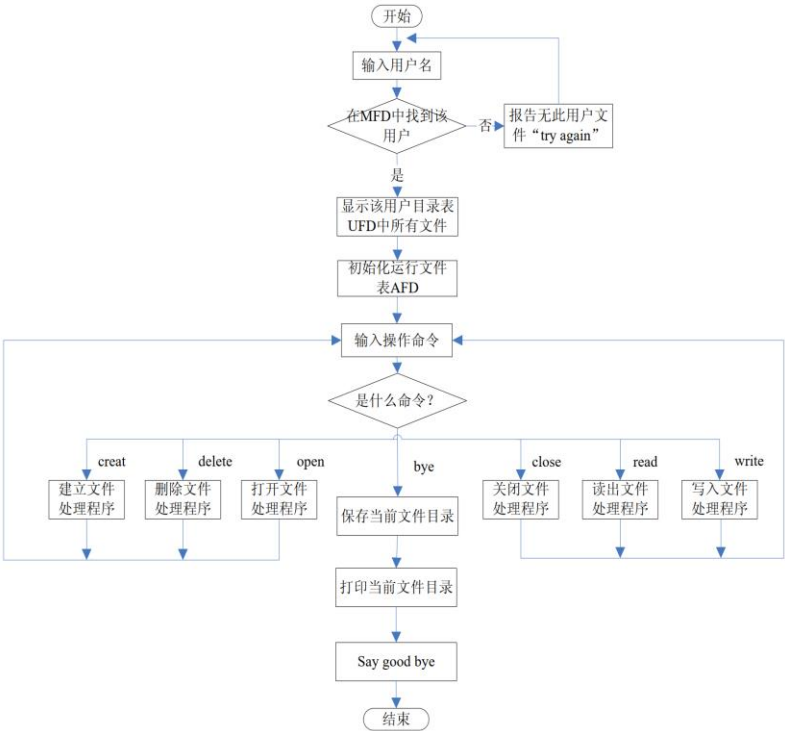


图 6 文件系统框图

3. 程序运行结果格式

(1) 程序运行结果格式

```
RUN
YOUR NAME? YOUJIN
YOUR NAME IS NOT IN THE USER NAME TABLE, TRY AGAIN.
YOUR NAME? YOUJIN
YOUR FILE DIRECTORY
FILE NAME      PROTECTION      CODE LENGTH
XUMAIN         111          9999
F1             111          0
YOUJINYU       111          100
*****        000          0
*****        000          0
*****        000          0
*****        000          0
*****        000          0
*****        000          0
*****        000          0
COMMAND NAME? CREATOR
COMMAND NAME GIVEN IS WRONG!
IT SHOULD BE ONE OF FOLLOWING : CREATE, DELETE, OPEN, CLOSE, READ, WRITE, BYE. TRY AGAIN
COMMAND NAME? CREATE
THE NEW FILE'S NAME(LESS THAN 9 CHARS)? F2
THE NEW FILE'S PROTECTION CODE? 101
THE NEW FILE IS CREATED.
ENTER THE OPEN MODE? 101
THIS FILE IS OPENED, ITS OPEN NUMBER IS 1
COMMAND NAME? READ
OPEN FILE NUMBER?
ERROR MESSAGE: IT IS NOT ALLOWED TO READ THIS FILE !!!
COMMAND NAME? WRITE
OPEN FILE NUMBER? 1
HOW MANY CHARACTERS TO BE WRITTEN INTO THAT FILE? 190
COMMAND NAME? OPEN
FILE NAME TO BE OPENED? F1
ENTER THE OPEN MODE? 111
THIS FILE IS OPENED, ITS OPEN NUMBER IS 2
COMMAND NAME? WRITE
OPEN FILE NUMBER? 2
.....
.....
.....
COMMAND NAME? CLOSE
THE OPENED FILE NUMBER TO BE CLOSED? 2
THIS FILE IS CLOSED.
COMMAND NAME? BYE
NOW YOUR FILE DIRECTORY IS FOLLOWING:
XUMAN         111          9999
F1             111          1900
YOUJINYU       111          100
F2            101          190
*****        000          0
*****        000          0
*****        000          0
*****        000          0
*****        000          0
GOOD BYE.
```

(2) 本程序用交互方式工作

启动程序后，系统查询：YOUR NAME? 打入用户名，且已登入主目录时，系统就响应。注意，本程序中前一个编入登录用户名的程序，用户需实现在主目录中登入用户名。系统响应后会给出用户文件目录，然后显示：COMMAND NAME? 打入相应命令后就可建立、删除、读、写、打开和关闭文件，如命令打错，系统会指出并给用户提示。操作完成后应关闭文件，然后打入“BYE”命令退出文件系统。退出前系统再次打印当前文件目录。

4. 小结

文件系统的管理有各种各样的方案和算法。由于实习时间和条件的限制，本示例只是简单的模拟了文件的几种操作命令，学生可从各种管理程序和数据库管理的实习中进一步深入探讨。

结果：

- **Create**

[illegible]

- Delete

```
==== COMMAND OPTION ====
    1  CREATE
    2  DELETE
    3  OPEN
    4  CLOSE
    5  READ
    6  WRITE
    7  RUN
    8  MOVE POINT
    9  CHANGE PROPERITY
   10  QUIT

2
2
DELETE A FILE.
FILENAME:file0
file0
status: 0
THE FILE IS DELETED.
YOUR FILE DIRECTORY:
FILE NAME      PROCECTCODE    CODE LENGTH
    file1         100         59
    file2         001         46
    file3         111          0
*****         000          0
*****         000          0
*****         000          0
*****         000          0
*****         000          0
*****         000          0
*****         000          0
*****         000          0
```

- Open

```
==== COMMAND OPTION ====
    1  CREATE
    2  DELETE
    3  OPEN
    4  CLOSE
    5  READ
    6  WRITE
    7  RUN
    8  MOVE POINT
    9  CHANGE PROPERITY
   10  QUIT
```

```
3
3
OPEN A FILE.
FILENAME:file1
file1
FILE IS OPENED!
OPEN FILE DIRECTORY:
0 file1 100 0
请按任意键继续. . .
```

其他功能因为篇幅受限，不在此展示具体执行结果。

思考题

根据学校的各级机构，编制一个文件系统，要求上级机构能查阅和修改下级机构的文件，而下级机构只有在授权情况下才能查阅上级的文件，但不能修改，同一级的文件可以共享。

提示：学校机构可由如下图 7 组成。

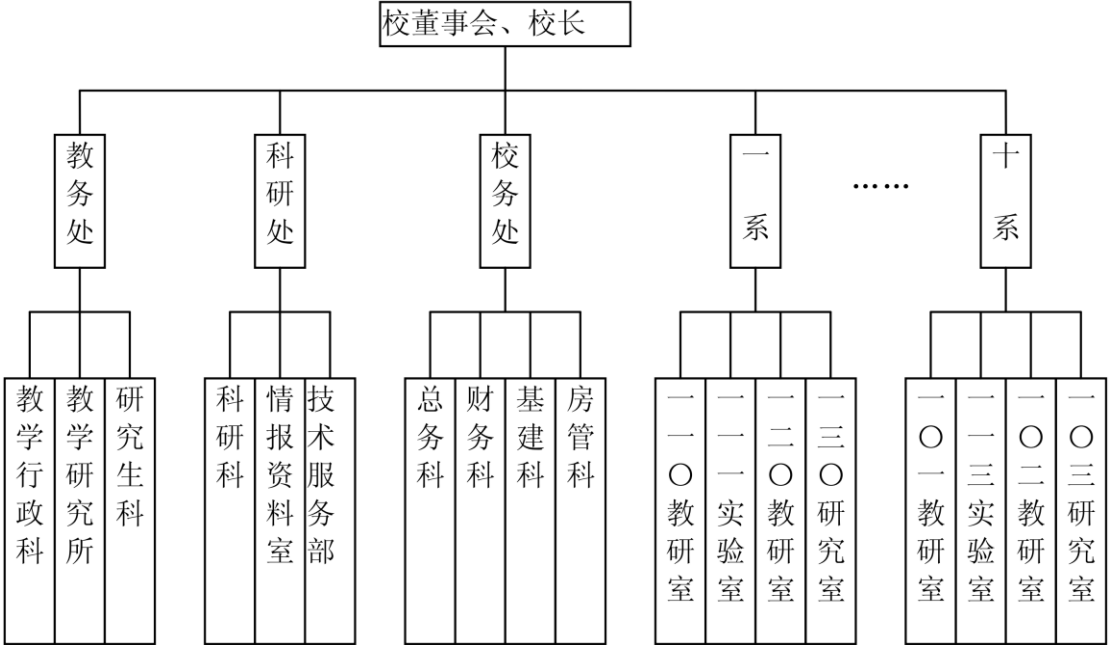
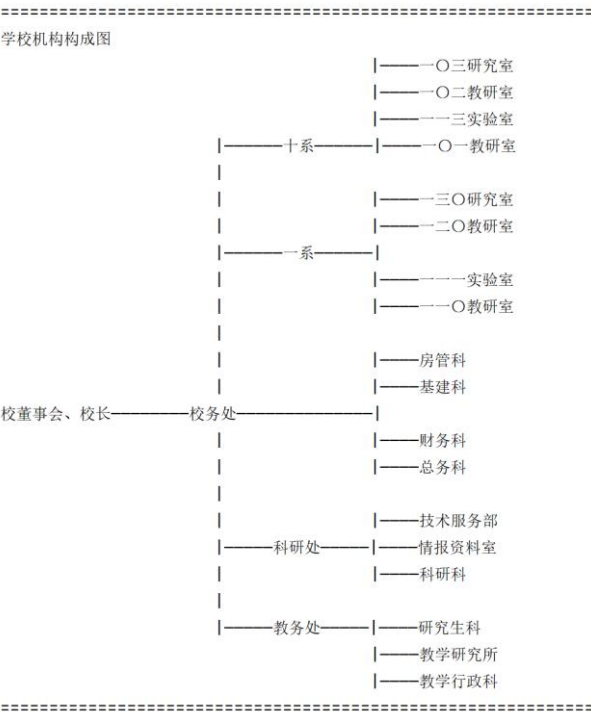


图 7 学校机构图

答：在完成这个实验的过程中遇到了，遇到了诸多问题和困难（不太懂题目要求）。通过学长和同学的帮助，大致达到了课上演示系统的功能。



```
=====实验四—思考题=====

请选择您属于的部门：
1. 校董事会、校长 (LevelType 1)
2. 教务处、科研处、校务处、一至十系 (LevelType 2)
3. 任意部门所属的下级部门 (LevelType 3)
=====

请输入对应数字(1、2、3): 1
您属于的部门为: 校董事会、校长 (LevelType 1)
=====

=====

当前文件路径为:
\校董事会、校长
1、教务处(文件夹)
2、科研处(文件夹)
3、校务处(文件夹)
4、一系(文件夹)
5、十系(文件夹)
6、校董事会资料(文本文件)
7、校长资料(文本文件)
0. 返回上一级
请输入文件对应的编号:
7
您属于的部门为: 校董事会、校长 (LevelType 1)
=====

=====

学校机构构成图

                                     |——一〇三研究室
                                     |——一〇二教研室
                                     |——一一三实验室
      |——十系——|——一〇一教研室
      |
      |                                     |——一三〇研究室
      |                                     |——一二〇教研室
      |——一系——|
      |                                     |——一一一实验室
      |                                     |——一一〇教研室
      |
      |                                     |——房管科
      |                                     |——基建科
校董事会、校长——|——校务处——|
      |                                     |——财务科
      |                                     |——总务科
      |
      |                                     |——技术服务部
      |——科研处——|——情报资料室
      |                                     |——科研科
      |
      |——教务处——|——研究生科
                                     |——教学研究所
                                     |——教学行政科
=====

当前文件路径为:
\校董事会、校长\校长资料
1. 查阅文件
2. 修改文件
3. 关闭文件
请输入操作对应的数字:
1
阅读文件中
已阅!
```

实验体会

通过本次实验，我使用 C++ 模拟并实现了一个简单的文件系统。在其中，我学会了如何设计和实现一个文件系统，而且借助这个动手的过程，我深入了解了操作系统如何管理和分配磁盘空间，以及如何使用文件系统来组织和访问文件。

在实验过程中，我首先再次复习了文件系统的基本原理和概念：例如块文件、inode、目录等。我也编写了文件系统的数据结构和文件系统操作函数，实现了创建、删除、打开、关闭、运行、读、写、移动指针、改变权限等操作，并进行了测试。还学会了如何运用数据结构、STL 库和算法来解决实际问题。

总之，这个实验让我从书本理论到实际实践，对操作系统和文件系统有了更深入的理解，同时也提高了我的编程能力和解决问题的能力。与此同时，我也发现因为自己能力不足，在完成操作题的时候遇到了许多困难和障碍，但我最终在同学和学长的帮助下，顺利的完成了此次实验。