

# 操作系统实验（二）

本次作业重点：熟悉掌握 Fat12 文件系统，gcc + nasm 联合编译实践，以及了解实模式与保护模式的基本内容。

本概览包括了编程部分（任务描述，输入输出示例，FAQ），第二次实验要检查的问题清单列表，以及一些推荐的参考资料。

## 编程部分

### 实验内容

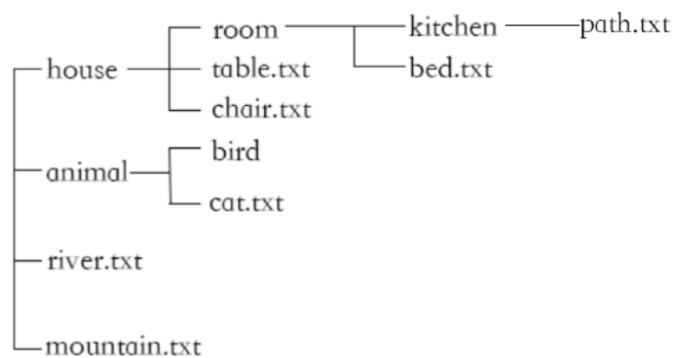
编写程序 read\_fat12，读取 a.img 文件，并根据用户指令打印出 a.img 磁盘中的信息。（该文件是 FAT12 文件系统的软盘镜像）

功能点：

1. 运行程序后，读取并分析 fat12 文件系统，打印所有文件的路径，准备处理用户指令，即 2 和 3 中的指令。要求读取并处理一个指令后能继续读取下一个指令。
2. 用户输入一个路径，程序查询 Fat12 文件，分别对目录文件、普通文件、不存在的文件进行做相应的输出，具体规则见示例部分描述。
3. 用户输入“count 路径”，如果路径指向一个普通文件或不存在的文件，则输出提示；如果路径指向一个目录，则输出此目录和其下所有子目录所包含的文件和子目录数量。要求输出的顺序和缩进要能反应目录的父子关系。详情见示例部分描述。

### 输入输出示例

假设输入的 a.img 中有下面这样的目录结构：



第一步读取后输出的结果为：

house/room/kitchen/path.txt

house/room/bed.txt

house/table.txt

house/chair.txt

animal/bird

animal/cat.txt

river.txt

mountain.txt

对应功能点 2 的输入输出：

– 输入 “house/room/” ， 显示：

house/room/kitchen/path.txt

house/room/bed.txt

– 输入 “house/room/bed.txt” ， 而文件里面的内容是 “Person” ， 显示：

Person

- 输入 “house/room/beeeed.txt” ， 显示：

unknown path

对应功能点 3 的输入输出：

- 输入 “count house” ， 显示如下内容 (file 和 directory 的单复数无需区分)：

house: 2 files, 2 directories

room: 1 files, 1 directories

kitchen: 1 files, 0 directories

- 输入 “count house/room/bed.txt” ， 显示如下内容：

Not a directory!

## FA Q

- 程序运行的平台？
  - 程序运行平台: Linux, 或 windows, 或 mac, 或虚拟机中的 Linux 等。不是 Dosbox 或 Bochs !
- 本次实验语言用的语言？
  - C 和 nasm
- 基本分 9 分，能正确打印超过 512B 的文件 10 分。
- 注意要求直接根据 fat12 文件系统格式直接读取 a.img 中的二进制内容，请不要先调用系统命令将 a.img 挂载再去调用系统命令遍历文件夹。
- 只需要支持纯英文字符即可，不用考虑中文字符。
- 程序应该对用户错误的输入做出恰当的提示，不能崩溃。

- 请将目录和普通文件用不同的颜色输出（不用按照示例输出中的颜色）。
- 程序只需要考虑接受一条输入，显示一条结果即可，不用考虑退出问题。
- 输入指令以回车符号结束，要求可以多次不断输入。
- 检查时会检查代码，可能会怎么考察呢？
  - 要求进行 .img 文件的挂载，删除目录或文件，重新运行程序，即改变输入。
  - 要求对代码稍作修改后，比如对颜色等，重新 make 运行。
- 要求程序由两个源文件构成, main.c 和 my\_print.asm, 其中 main.c 是主程序, 可以使用基本的 C 库。但是打印不能使用标准函数 printf, 要求使用 my\_print.asm 中使用汇编编写的 my\_print 函数。
- 要求使用 makefile 编译链接两个文件, 并作为作业的一部分提交。(如果是使用 mac 平台或者 windows 平台的同学请额外加 txt 文件说明下, 其他同学默认使用 linux 平台)
- 我的 img 文件里的文件名等大小写都有, 但是读到的都是大写？
  - 正常现象, 本次实验对大小写不作要求
- 你的 FA 和 Q 之间好像有个空格？
  - 好像是呢！

## 问题清单部分

在整个实验的过程中, 无论是编程还是查资料, 请各位同学注意思考以下问题, 助教检查时会从中随机抽取数个题目进行提问, 根据现场作答给出分数。请注意, 我们鼓励自己思考和动手实验, 如果能够提供自己的思考结果并辅助以相

应的实验结果进行说明，在分数评定上会酌情考虑。

### **实验相关问题：**

1. BPB 指定字段的含义
2. 如何进入子目录并输出 (说明方法调用)
3. 如何获得指定文件的内容，即如何获得数据区的内容 (比如使用指针等)
4. 如何进行 C 代码和汇编之间的参数传递和返回值传递
5. 汇编代码中对 I/O 的处理方式，说明指定寄存器所存值的含义
6. 可以要求解释某些看不懂的代码 (我看不懂的话，你得讲给我听)

### **实验讲解 Slides 相关问题：**

1. 实模式下的寻址方式以及实模式的缺陷
2. 保护模式下的寻址过程：
  - 段寄存器中存储的是什么？GDT 是什么？LDT 是什么？如何区分 LDT 和 GDT？LDT 和 GDT 的区别是什么？如何定位到 Descriptor？Descriptor 的内容有哪些？
  - GDTR 中的内容是什么？LDTR 中存储的是什么？为什么 LDT 要放在 GDT 中？
3. 选择子的作用：
  - 选择子是什么？它的值存放在哪里？
  - 选择子里面的内容有哪些？
  - 为什么偏移地址大小是 13 位？

4. 描述符的作用
5. GDTR/LDTR 的作用：
  - GDTR 的内容是什么？
  - LDTR 的内容是什么？
6. 根目录区大小一定么？扇区号是多少？为什么？
7. 数据区第一个簇号是多少？为什么？
8. FAT 表的作用？
9. 解释静态链接的过程。
10. 解释动态链接的过程。
11. 静态链接相关 PPT 中为什么使用 ld 链接而不是 gcc。
12. linux 下可执行文件的虚拟地址空间默认从哪里开始分配。

## 参考资料：

比较推荐第一个链接作为 FAT12 的资料，介绍全面又不失简洁，唯一缺点是英文。第二个链接是介绍动态链接的内容，去年有一个小的动态链接实验加分项，但由于今年加分项变动，故动态链接实验今年不再作为加分项，但感兴趣的同学可以参考。

1. [An overview of FAT12](#)
2. [Dynamic Linking and Loading](#)

## 学术诚信

允许同学们之间互相讨论，但是署你名字的工作必须由你完成，不允许直接照搬任何已有的材料，必须独立完成实验过程。

如果发现作业之间高度相似将被判定为互相抄袭行为，抄袭和被抄袭双方的成绩都将被取消。因此请主动防止自己的作业被他人抄袭。