

# 操作系统实验（二）

南京大学软件学院

上次实验处理：

- 1. 没有成绩可以补查实验
- 2. 对成绩有疑问的可以询问

2015.4

## 实验重点

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。

## 1 实验内容

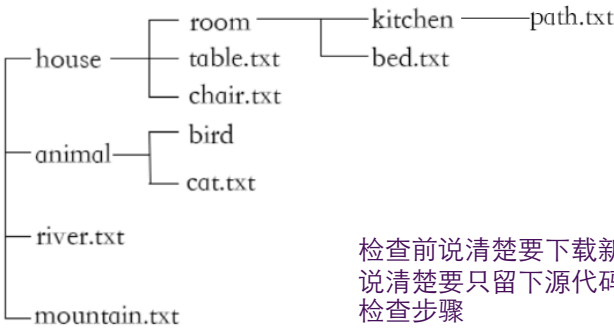
### 1.1 编程读取 FAT12 文件

编写程序 `read_fat12`，读取 `a.img` 文件（该文件是 fat12 文件系统的软盘镜像）。

- 通过分析 fat12 文件系统，打印出所有文件。
- 打印完成后，要求能够获取用户输入文件路径（以回车结束），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，具体规则见下文描述。

### 1.2 输入输出示例

比如对于如下目录结构的一个文件：



检查前说清楚要下载新的img  
说清楚要只留下源代码，从make开始检查  
检查步骤

- 1.make
- 2.整体遍历是否正确
- 3.一个不存在、一个打印内容的、查一个目录  
目录可以为空也可以不为空、目录可以是一层的、可以是2、3、4层的
- 4.问问题

- 1. 整体功能全部完成 8
- 2. 功能部分完成 来=5，每个功能点各个1分
- 3. 问问题2分

- 第一步的输出应该为：

```
house/room/kitchen/path.txt
house/room/bed.txt
house/table.txt
house/chair.txt
animal/bird
animal/cat.txt
river.txt
mountain.txt
```

- 第二步的输入输出与下例类似：
  - 输入“house/room/”，显示如下内容：  
house/room/kitchen/path.txt  
house/room/bed.txt
  - 输入“house/room/bed.txt”，而 bed.txt 里面的内容是“Person”，显示如下内容：  
Person
  - 输入“house/room/beeeed.txt”，显示如下内容：  
Unknown file

### 1.3 注意事项

- 注意是直接根据 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，不用考虑中文文件名。
- 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。
- 输入文件路径以回车符号结束，要求可以多次不断输入。
- 检查时会检查代码，可能的考察方式包括：
  - 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）

## 1.4 补充说明

由于保护模式不容易理解，而且代码也比较死，所以这次代码作业没有去写保护模式的代码，而是探究了操作系统中的“文件系统”这一主题，正好 loader 部分也涉及到对 fat12 的理解。

同时 gcc 和 nasm 联合使用也是为之后的实验奠定基础。

## 1.5 链接实验 查一下确认做了没，做一下标记（查实验的人）

按照链接相关 PPT 中要求完成动态链接实验的同学可以获得加分。注意，必须通过实验手段验证每一步并进行解释，参照 PPT 中静态链接相关内容。

请提供你的实验过程截图，使用的所有源代码，将其组织成报告提交到 TSS。检查时请向助教主动演示，并回答助教的随机提问。

提示：可以使用 PPT 中的代码和 PPT 上提示的命令。

# 2 问题清单

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。

## 2.1 PPT 相关内容

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。

## 2.2 实验相关内容

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)

## 3 参考资料

1. 《Orange'S: 一个操作系统的实现
2. [Introduction to NASM](#)
3. [An overview of FAT12](#)
4. [Dynamic Linking and Loading](#)