

2018 操作系统实验（二）

本次实验重点在于：熟悉掌握 FAT12 文件系统、gcc+nasm 联合编译，了解实模式与保护模式的基本内容。

1. FAT12 镜像查看工具

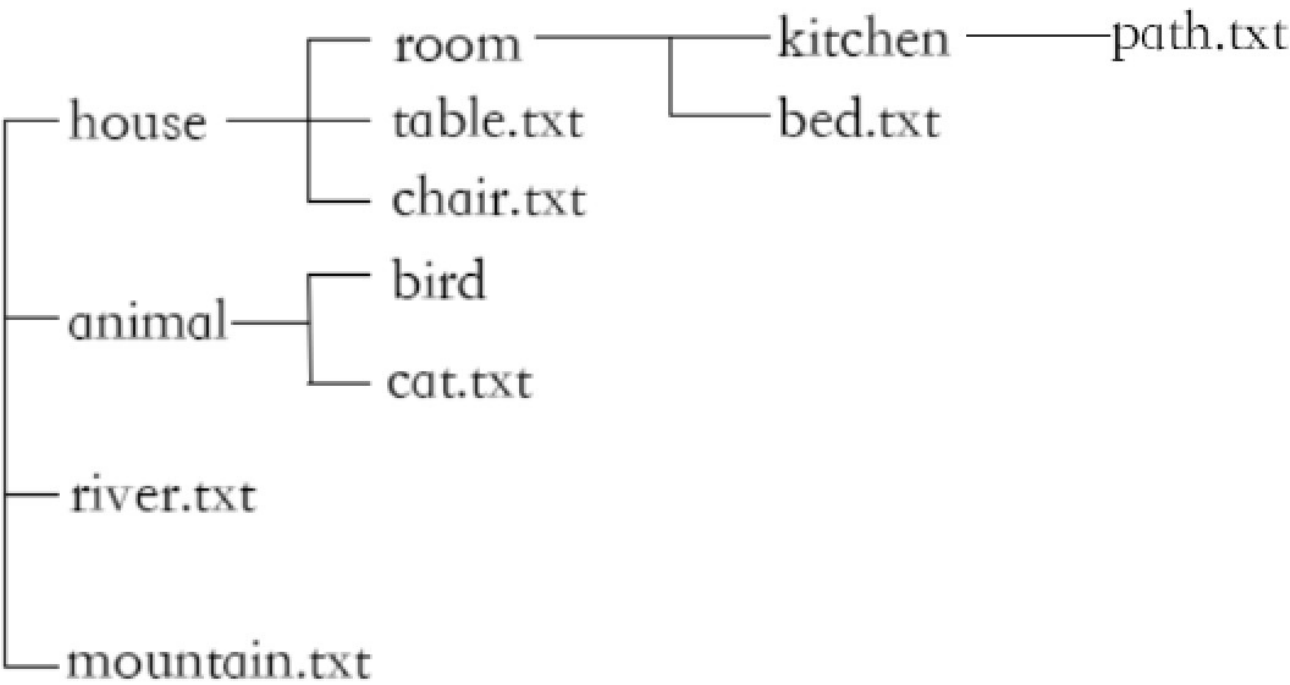
用 C/C++ 和 nasm 编写一个 FAT12 镜像查看工具，读取一个 .img 格式的文件并响应用户输入。

功能列表

- 运行程序后，读取 FAT12 镜像文件，并提示用户输入指令。
- 用户输入 `ls`，输出根目录及其子目录下的文件和目录列表。
- 用户输入 `ls 路径`，输出指定目录及其子目录下的文件和目录列表，若路径不存在或不是一个目录则给出提示。
 - `ls` 命令要求对普通文件项和目录项以不同颜色显示，但列表格式不作要求。
- 用户输入 `cat 路径`，输出路径对应文件的内容，若路径不存在或不是一个普通文件则给出提示。
- 用户输入 `count 路径`：如果路径不存在或不是一个目录则给出提示；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，输出的顺序和缩进要能反应目录的父子关系。
- 用户输入 `exit`，退出程序。

示例输入输出

假设镜像文件的结构如下图：



```
> ls
/:
house animal river.txt mountain.txt

/house/:
```

```
room table.txt chair.txt

/house/room/:
kitchen bed.txt

/house/room/kitchen/:
path.txt

/animal/:
bird cat.txt

/animal/bird/:

> ls /house/room
/house/room/:
kitchen bed.txt

/house/room/kitchen/:
path.txt

> cat /mountain.txt
[Content of mountain.txt]

> cat /house/room
Error: /house/room is not a file!

> count house
house: 4 file(s), 2 dir(s)
  room: 2 file(s), 1 dir(s)
    kitchen: 1 file(s), 0 dir(s)
```

注意事项

- 程序由两个源文件构成，main.c(cpp) 和 my_print.asm，其中 main.c(cpp) 是主程序，可以使用基本的 C/C++ 库，但是输出不能使用库函数，要求在 my_print.asm 中使用汇编编写函数用于输出。
- 要求使用 Makefile 编译链接项目。Windows 平台可使用 CMake 或其它构建工具。
- .img 文件的名称可以直接在代码中指定。
- 要求根据 FAT12 文件系统格式直接读取 .img 中的二进制内容，不允许挂载镜像。
- 只需要支持纯英文/数字文件名，不考虑中文字符、不区分大小写、不需要支持长文件名。
- 输入指令以回车符号结束，要求可以多次不断输入。
- 程序应该对用户错误的输入做出恰当的提示，不能崩溃。
- 请提交运行截图、源文件和 Makefile 文件。

评分标准

- 基本得分：实现基本功能 (ls, cat, count)
- 附加得分：cat 命令支持输出超过 512 字节的文件

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？LDT 和 GDT 的区别是什么？
 - 如何定位到 Descriptor？Descriptor 的内容有哪些？
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？
 - 为什么 LDT 要放在 GDT 中？
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

如遇到实验相关问题，请在 Moodle 上发帖或向助教发邮件。