

Project 6 File System 设计文档

中国科学院大学

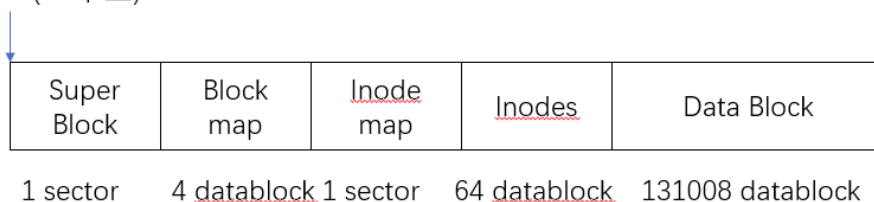
段江飞

2019 年 1 月 9 日星期三

1. 文件系统初始化设计

(1) 请阐述你设计的文件系统对磁盘的布局(可以使用图例表示), 包括从磁盘哪个位置开始, superblock, inode map, block/sector map, inode table 以及数据区各自占用的磁盘空间大小

256 MB(SD卡上)



1 datablock : 4KB

(2) 请列出你设计的 superblock 和 inode 数据结构, 并阐明各项含义。请说明你设计的文件系统能支持的最大文件大小, 最多文件数目, 以及单个目录下能支持的最多文件/子目录数目。

```
//superblock
typedef struct superblock{
    uint32_t magic_num; 魔数
    uint32_t fs_sz; //file system size: 512MB
    uint32_t start_sector; 文件系统开始扇区大小

    uint32_t blockmap_addr; blockmap 在 SD 卡起始地址
    uint32_t blockmap_off; blockmap 在文件系统的偏移扇区数
    uint32_t blockmap_num; blockmap 的个数

    uint32_t inodemap_addr; inodemap 在 SD 卡起始地址
    uint32_t inodemap_off; inodemap 在文件系统的偏移扇区数
    uint32_t inodemap_num; inode 的个数

    uint32_t inodes_addr; inodes 在 SD 卡起始地址
    uint32_t inodes_off; inodes 在文件系统的偏移扇区数
    uint32_t inodes_num; inodes 的个数

    uint32_t datablock_addr; 数据块在 SD 卡起始地址
    uint32_t datablock_off; 数据块在文件系统的偏移扇区数
```

```
uint32_t datablock_num; 数据块的个数
} superblock_t;
```

```
typedef struct inode{
    uint32_t inode_id; inode 的 id 号
    uint16_t mode; //r, r/w 读、写。读写
    uint16_t ref_num; 链接的个数（对目录有效）
    uint32_t used_sz; 当前 inode 使用的字节数
    uint32_t create_time; 创建时间
    uint32_t modify_time; 修改时间
    uint32_t num; //used num of data-block (for file) or dentry (for dentry)
    uint32_t direct[MAX_DIR_BLK]; //direct 8 个
    uint32_t first;    //1st
    uint32_t second;   //2nd
} inode_t;
```

文件系统支持的文件大小为 $8*4KB=32KB$ ，间接指针还没有实现

最多的文件数目是 inode 数，4096 个

单个目录支持的最多的是 $8*4KB/4B = 8096$ 个

2. 文件操作设计

（1）请说明创建一个文件所涉及的元数据新增和修改操作，例如需要新增哪些元数据，需要修改哪些元数据

创建一个文件：在创建文件的目录修改数据块，添加一个文件目录项，然后修改 inode 中的使用字节数，当前目录中的 dentry 数。对创建的文件，要初始化 inode，分配 inode id，inode 结点，修改读写模式，使用字节数设为 0，设置创建时间和修改时间，设置使用的数据块数为 1，初始化各个数据块指针。

（2）如果完成了 bonus，请说明硬链接、软链接和 rename 涉及的操作流程还没有写 bonus

3. 目录操作设计

（1）请说明文件系统执行 ls 命令查看一个绝对路径时的操作流程

首先，根据路径判断是绝对路径查找，将当前的路径和目录深度复制一份，从根目录开始查找，查找到要查看的绝对路径，如果中间没有某个路径，就报错返回，否则，在找到目录之后，对找到的目录列出文件。