

# Project 6 File System 设计文档

中国科学院大学

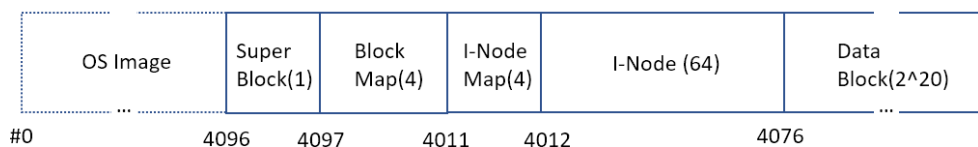
王嵩岳

2021 年 1 月 10 日

## 1. 文件系统初始化设计

### 1.1 文件系统磁盘布局示例

/dev/sdb2



### 1.2 Superblock 结构设计

```
typedef struct superblock
{
    uint32_t magic;    // Magic number
    uint32_t fs_size;  // file system size
    uint32_t fs_start; // file system start sector

    uint32_t block_map_start;
    uint32_t block_map_num;

    uint32_t inode_map_start;
    uint32_t inode_map_num;

    uint32_t inode_start;
    uint32_t inode_num;

    uint32_t datablock_start;
    uint32_t datablock_num;
}superblock_t;
```

### 1.3 Inode 结构设计（包含十个直接指针、一个一级间址和一个二级间址指针）

```
typedef struct inode
{
    uint8_t ino;
    uint8_t mode;
    uint8_t type;
    uint8_t num;
    uint16_t used_sz;
    uint16_t create_time;
    uint16_t modify_time;
    uint16_t direct[MAX_DIR_BLK];
    uint16_t level_1;
    uint16_t level_2;
}inode_t;
```

## 2. 文件操作设计

创建文件时，首先为其分配一个 i-node，并写入时间戳、文件指针等元数据。

```
kmemset(global_tmp, 0, 512);
inode_t *inode = (inode_t *)global_tmp;
inode->ino = de->ino;
inode->mode = O_RDWR;
inode->num = 0;
inode->used_sz = 1;
inode->create_time = get_timer();
inode->modify_time = get_timer();
inode->direct[0] = alloc_block();
inode->level_1 = 0;
sbi_sd_write(kva2pa(inode), 1, sb->fs_start + sb->inode_start + inode->ino);
```

然后找到当前目录 i-node 的目录项，为其目录项新增一项。

```
dentry_t *de = (dentry_t *)tmp1;
de->type = D_FILE;
de->ino = alloc_inode();
kmemcpy(de->name, name, kstrlen(name));
sbi_sd_write(kva2pa(tmp1), 1,
             sb->fs_start + sb->datablock_start + in->direct[(in->used_sz - 1) / 8])
```

## 3. 目录操作设计

我自实现了递归解析目录的方法 `get_dir_fin`，它返回这个目录的 i-node.ino。

在 `ls` 绝对路径和相对路径时，根据字符串首位是否是 `'/'` 进行分类。

```
if (name[0] != '/')
    dir = get_dir_fin(current_ino, name);
else
    dir = get_dir_fin(0, &name[1]);
```

`Get_dir_fin` 的实现方法是以 `'/'` 为分隔符，通过递归实现逐级解析。

具体代码详见 `./kernel/fs/fs.c`

## 4. C-core 说明

详见 P6 目录下的 `README.md`

([https://gitee.com/landonwong/UCAS\\_OS/blob/master/Project6-FileSystem/README.md](https://gitee.com/landonwong/UCAS_OS/blob/master/Project6-FileSystem/README.md))