

simplefs - 一个简单的 Linux 文件系统

文件系统 “simplefs”有助于理解 Linux VFS 和文件系统基础知识。

Linux VFS 支持多个文件系统。内核完成大部分工作,而文件系统特定任务通过处理程序委托给各个文件系统。内核不是直接调用函数,而是使用各种操作表,它们是每个操作的处理程序的集合（这些实际上是每个处理程序/回调的函数指针结构）。

超级块操作是在安装时设置的。索引节点和文件的操作表是在打开索引节点时设置的。打开 inode 之前的第一步是查找。通过调用父 inode 的查找处理程序来查找文件的 inode。

当前功能

- 目录:创建、删除、列出、重命名;
- 常规文件:创建、删除、读/写（通过页面缓存）、重命名;
- 硬/符号链接（也称为符号链接或软链接）:创建、删除、重命名;
- 没有扩展属性支持

先决条件

提前安装linux kernel header。

```
1 $ sudo apt 安装 linux-headers-$(uname -r)
```

构建并运行

您可以使用make构建内核模块和工具。

通过make test.img生成测试图像,创建一个 50 MiB 的归零文件。

然后,您可以在安装了 simplefs 内核模块的系统上安装此映像。

让我们测试内核模块:

```
1 $ sudo insmod simplefs.ko
```

对应的内核信息:

```
1 simplefs:模块加载
```

通过创建一个 50 MiB 的归零文件来生成测试图像。然后我们可以将此映像挂载到安装了 simplefs 内核模块的系统上。

```
1> $ mkdir -p test $ dd if=/
2> dev/zero of=test.img bs=1M count=50 $ ./mkfs.simplefs test.img $
3> sudo mount -o loop -t simplefs test.img
4> 测试
```

您将收到以下内核消息：

```
1 simplefs: /dev/loop? 挂载成功
```

这里/dev/loop?可能是loop1 、 loop2 、 loop3等。

执行常规文件系统操作：（以 root 用户身份）

```
1> $ echo Hello World > 测试/你好$ cat测试/你好
2>
3> $ ls -lR
```

删除内核挂载点和模块：

```
1> $ sudo卸载测试
2> $ 须藤rmmod simplefs
```

设计

目前,simplefs 仅提供简单的功能。

分区布局



每个块大小为 4 KiB。

超级街区

超级块是分区的第一个块（块 0）。它包含分区的元数据,例如块数、inode 数、空闲 inode/块数， ...

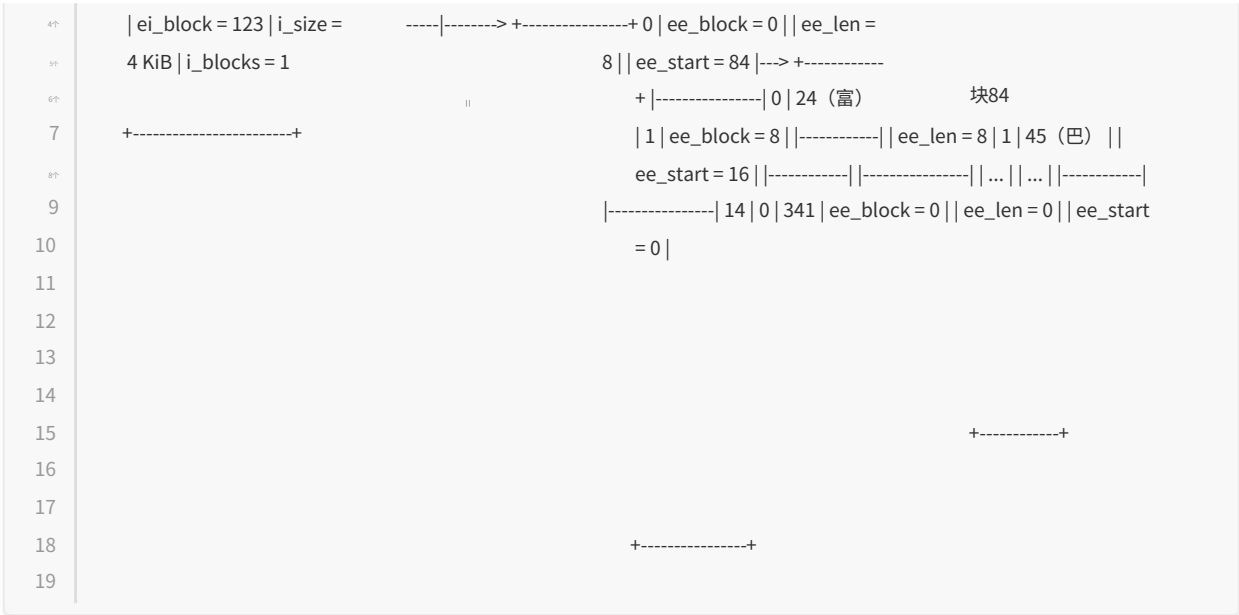
索引节点存储

包含分区的所有索引节点。最大 inode 数等于分区的块数。每个 inode 包含 72 B 的数据 :标准数据,例如文件大小和已用块数,以及 simplefs 特定的字段ei_block。

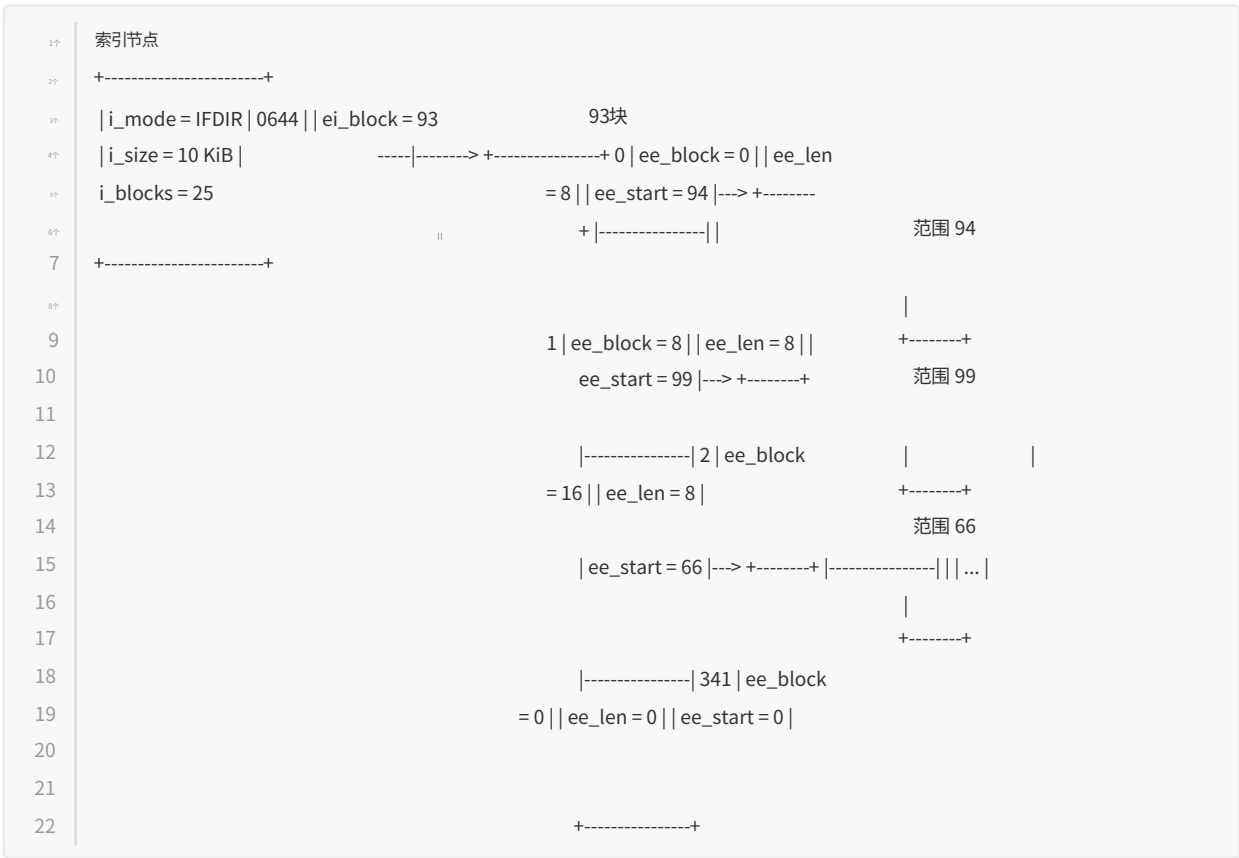
该块包含：

- 对于目录 :此目录中的文件列表。一个目录最多可以包含 40920 个文件,文件名限制为 255 个字符以适应一个块。

```
1> 索引节点
2> +-----+
3> | i_mode = IFDIR | 0755| 123块
```



- 对于文件:包含该文件实际数据的范围列表。由于块 ID 存储为sizeof(struct simplefs_extents)字节值,最多 341 个链接适合一个块,将文件的大小限制在 10.65 MiB (10912 KiB) 左右。



范围支持

extent覆盖了连续的block,我们一次性为它分配连续的磁盘块。它由包含三个成员的struct simplefs_extents描述:

- ee_block :第一个逻辑块范围覆盖。

- ee_len :范围覆盖的块数。
- ee_start :第一个物理块范围覆盖。

```
1个 结构 simplefs_extents
2个      +-----+
3个      | ee_block = 0 || ee_len =
4个      200 || ee_start = 12 |----- 程度
5个      > +-----+ 块 12 ||
6个      +-----+
7
8个      13 |          |
9          +-----+
10         | ...      |
11         +-----+
12      211 |          |
13         +-----+
14
```

去做

- 虫子
 - 显示失败。和..使用ls -a命令
- 日志支持

执照

simplefs是根据 BSD 2 条款许可发布的。此源代码的使用受 BSD 样式许可证的约束,该许可证可在 LICENSE 文件中找到。