

作业十二

蔡合森 2022K8009009004

12.1现有一个文件系统，它的文件块索引采用多级间址。该文件系统的inode，包含10个直接指针，1个一级间址指针，1个二级间址指针和1个三级间址指针。假设文件块大小为4KB，每个文件块对应的磁盘块地址为4B。

1. 请问该索引结构能够索引的最大文件是多大？
2. 请问一个 2GB 的文件需要几级间址？它总共有多少间址块？其中，各级间址块分别是多少？如何找到第10,000块？

解：

(1)10个直接指引：10个块

1个一级间址指针： $4\text{KB}/4\text{B} = 1024$ 个块

1个二级间址指针： 1024×1024 个块

1个三级间址指针： $1024 \times 1024 \times 1024$ 个块

那么最大的文件就是将这些块集合起来：有 1074791434 个块，大小为 $1074791434 \times 4\text{kb} = 4299165736\text{KB}$ 约为 4100G

(2)2GB共有 $2 \times 1024 \times 1024 = 2,097,152$ kb 有524,288个块

需要二级指引：

- 10 个直接指针
 - 1 个一级间址指针
 - 1 个二级间址指针
- 一级间址： 1024 个间址块
二级间址： 523254 个

1. **直接指针**：最多能访问 10 个块，剩余 9990 个块需要通过间址索引。
2. **一级间址指针**：每个一级间址块可以访问 1024 个文件块。第10,000块在一级间址块中：
 - 第 10,000 块在第 $(\frac{10,000}{1024} \approx 9.77)$ 个一级间址块中，所以需要第 10 个一级间址块的第 $(10,000 - 9 \times 1024 = 768)$ 块。
 - 因此，第 10 个一级间址块的第 768 个块。

找到第 10,000 块时，首先找到第 10 个一级间址块，再通过它找到第 768 块

12.2某用户X刚挂载了一个文件系统（假设此时该文件系统的所有inode已被加载到内存），该文件系统使用的磁盘块大小为4KB，能用到的page cache大小最大为512MB。随后，该用户执行如下所示程序A。请分析（请写出分析过程）

1. 当程序A打开fs02.ppt文件时，文件系统需要从磁盘读取几个磁盘块？

2. 假设该文件系统采用write through的缓存策略，当程序A完成对fs02.ppt的写入操作后，文件系统写入几个磁盘块？如果该文件系统采用的是write back缓存策略，那么程序A在写完fs02.ppt还未关闭文件时，文件系统写入几个磁盘块？
3. 程序A执行完成后，用户Y再次运行该程序，当程序A打开fs02.ppt时，文件系统需要从磁盘读取几个磁盘块？
4. 用户Y将程序A中打开的文件修改为/home/os24/fs01.ppt，并编译执行程序A，那么当程序A打开fs01.ppt时，文件系统需要从磁盘读取几个磁盘块？
注：假设（1）所有目录都只需1个磁盘块保存其内容；（2）fs01.ppt和fs02.ppt两个文件已在文件系统中存在。
程序A代码如下

```
#define MAX (1024)
char buf[MAX];
int fd = open("/home/os24/fs02.ppt", O_CREAT | O_RDWR, 0666);
int n=0, i=0;
if (fd < 0 ) {
perror("open");
exit(-1);
}
for (i = 0; i < MAX; i++) {
bzero(buf, sizeof(buf));
sprintf(buf, "%3d\n", i);
n = write(fd, buf, strlen(buf));
printf("len=%d\n", strlen(buf));
if (n != strlen(buf)) {
perror("write");
printf("length=%d, buf=[%s]", strlen(buf), buf);
}}
close(fd);
```

解：

(1) inode 已经被加载，只需要关注数据块和目录。

打开/home /os24然后打开fs02.ppt,每个文件需要一个磁盘块，共需要三个磁盘块

(2)

- **write through 缓存策略：**

- 每次写入四字节，共有1024次
- 程序A写入 4096 字节数据（即 4 KB），因此需要写入 1 个磁盘块。

- **write back 缓存策略：**

- 数据首先写入缓存，只有在文件关闭时才会写回磁盘。
- 在文件关闭之前，数据会先存储在缓存中，磁盘上不会有写操作。因此不会写入磁盘块

(3)

由于操作系统会将文件内容缓存到page cache中，而 fs02.ppt 文件已经被加载

到内存中，因此再次打开该文件时，操作系统会直接从内存中读取文件数据。

(4)

`fs01.ppt` 是一个不同的文件，尽管它已经存在于文件系统中，但它的数据尚未加载到内存缓存中。因此，操作系统需要从磁盘读取该文件的数据块。需要从磁盘读取 1 个磁盘块。