

### 作业 13

13.1 现有一个文件系统，在其使用文件缓存的情况下，某个应用创建了一个文件“/home/OS24/fs03.pdf”，并往该文件中写入了 12 KB 的数据，请分析该过程需要写几个块？分别写哪几个块？如果在任意时刻发生宕机，会出现哪些不一致？请详细列出所有不一致的情况。（注：假设 home 和 OS24 目录都已存在）

13.2 某个文件系统在磁盘上保存了一个大小为 20 KB 的文件 A，现有一个进程打开文件 A，并调用 write 函数一次性向文件 A 的文件块 0 和文件块 1 写入新数据。假设该文件系统使用文件缓存，且宕机可能发生在任意时刻。请分析

- 1) 如果文件系统采用数据日志，宕机恢复后，文件 A 的内容是什么？请分不同情况讨论（即在什么样的宕机情况下，文件 A 的内容是什么）；
- 2) 如果文件系统采用元数据日志，并且采用先改数据再改元数据的方式，宕机恢复后，文件 A 的内容是什么？请分不同情况讨论（即在什么样的宕机情况下，文件 A 的内容是什么）。

13.3 LFS 的 imap 和 CR 都采用类似数组的结构，下标是 ino 或 imap 块号，每一项保存对应 i-node 或 imap 块的磁盘地址。例如，imap[k] 记录 ino 为 k 的 i-node 的磁盘地址；CR[n] 记录第 n 个 imap 块的磁盘地址。假设一个 LFS 的块大小为 4KB，磁盘地址占 4B。如果已经分配了 200 万个 i-node，请问：

- 1) 该 LFS 的 imap 有多少个块？请给出计算过程；
- 2) 该 LFS 的 CR 有多少个块？请给出计算过程；
- 3) 如何查 ino=356302 的 inode 的磁盘地址？请给出查找和计算过程。

13.4 一个 LFS 的块大小为 4KB，segment 大小是 4MB。文件块采用多级索引，即包含 10 个直接指针，以及一、二、三级间接指针各 1 个。每个指向数据块的指针占 4 字节。该 LFS 中已经有一个 10MB 的文件 foo，请分析：

- 1) 给出文件 foo 的文件块索引结构，即文件 foo 使用了哪些指针？
- 2) 在该 LFS 中写文件 foo 的第 2560 块（假设它在磁盘块  $A_i$  中， $A_i$  为磁盘逻辑块号），需要写哪些块？需要几次 I/O？请给出它们写在磁盘上的顺序；

3) 如果是 Fast FS (其块大小也为 4KB), 写文件 foo 的第 2560 块, 需要写哪些块? 需要几次 I/O?

4) 如果是日志文件系统, 只记录元数据日志, 且日志不采用批量提交, 则写文件 foo 的第 2560 块, 需要写哪些块? 需要几次 I/O?