**作业15**

**唐嘉良**

**2020K8009907032**

**15.1 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=654321的inode的磁盘地址？请给出查找和计算过程。**

**答：1）**一个imap块可以记录4KB/4B=1024个地址。总共200万个inode，需要记录200万个地址，需要[2000000/1024]+1=1954个imap块。该LFS的imap有1954个块。

**2）**CR同理，记录imap地址，需要记录1954个地址，需要2个块。

**3）**总体过程：先读CR，缓存在内存，然后根据ino得到所在的imap块，查CR得到imap块的磁盘地址，读imap块得到ino对应的inode磁盘地址。

具体地，本题中，先根据ino=654321，得到该inode的地址存放在第[654321/1024]=638块imap块，该imap块地址存放在第0个CR块，于是查找第0个CR块得到第638块imap块地址，读该imap块，inode磁盘地址存放在该imap第654321%1024=1009个地址记录处，读该地址，即为inode磁盘地址。

**15.2 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) 写文件 foo 的第 2560 块(假设它在磁盘块 Ai 中，Ai 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？**

**答：1）**每个数据块能存1024个地址。10个直接指针最多涵盖10\*4KB=40KB的范围，一级间接指针最多涵盖1024\*4KB=4MB的范围，二级间接指针最多涵盖1024\*1024\*4KB=4GB的范围，足够10MB，所以foo使用了所有直接指针、一级指针和二级指针。

**2）**第2560个文件块是二级间址指针索引出来的。读CR得到imap地址需要一次；读imap得到inode地址需要一次；读inode能读到二级间址指针，它的内容是一级间址指针地址，需要一次；读二级间址块，需要一次；读一级指针所指向的直接指针，它的内容是数据块地址，需要一次；读数据块，需要一次；将需要写回的数据块、inode块、imap块和CR块整个写回磁盘，只需要一次；总共需要6+1=7次。

**3）**目录解析，读根目录，需要一次；读inode块，需要一次；读一级间址块，需要一次；读二级间址块，需要一次；读数据块，需要一次；由于FFS原地更新的特性，无法将需要写回的数据块和inode块整个写回磁盘，需要两次；总共需要5+2=7次。

**4）**目录解析，读根目录，需要一次；读inode块，需要一次；读一级间址块，需要一次；读二级间址块，需要一次；读数据块，需要一次；写的时候注意顺序是写数据块、写TxB，写inode到日志，写TxE，写inode到磁盘、清除日志。每一次都需要单独的I/O，一共六次。总共需要5+6=11次。