

H1 OS第六次理论作业

刘兆薰 19373345

1. 文件系统的性能对整体系统的性能影响很大，请总结在实现文件系统时可以从哪些方面提高文件系统的性能，简要给出这些手段的具体解决思路。

H4

1 同一目录中文件放置在相同的柱面组中；

2 新目录与其父目录位于不同的圆柱组中，而在空闲索引节点数量最多的目录中；

H3

3 通过在第一个间接块及其后以1兆字节更改为新的柱面组，避免用大文件填充柱面组；

4 在旋转最佳位置分配顺序块。

也可以通过增加缓存（Cache）的手段提高性能。Cache逻辑上属于磁盘但保留在内存中，可以较大加快速度。

2. 简述文件控制块（FCB）的主要内容。

文件控制块是操作系统为管理文件而设置的一组具有固定格式的数据结构，存放了为管理文件所需的所有属性信息（文件属性或元数据）。在大多数情况下，文件控制块用于存储有关文件的基本信息，如文件名，逻辑驱动器上的扩展名和位置，以及正在读取的文件中的当前地址等动态信息。最初，文件控制块是在某些操作系统下定义非常好的结构，但此后，它已成为用于跟踪有关活动处理文件的信息的结构的通用术语。

H3

文件控制块与文件一一对应，即在文件系统内部，给每个文件唯一地设置一个文件控制块，核心利用这种结构对文件实施各种管理。

3. 在I/O系统中引入缓冲的主要原因是什么？某文件占10个磁盘块...

在I/O系统中引入缓存的主要原因是为了匹配CPU与外设的不同处理速度，减少对CPU的中断次数，提高CPU和I/O设备之间的并行性，进而提高外设利用率。

H3

单缓冲区： $10 * 150 + 50 = 1550ms$

双缓冲区： $10 * 100 + 50 + 50 = 1100ms$

4. 分析磁盘访问时间。假设磁盘请求以柱面...

(a) 先来先服务时，调度的顺序是15->10->35->20->70->2->3->38，总共划过的柱面数是：

H3

1 5 + 15 + 25 + 15 + 50 + 58 + 1 + 35

因此，总的查找时间为： $204 \times 6 = 1224ms$ 。

(b) 最短查找时间优先时，调度的顺序是15->10->3->2->20->35->38->70，总共划过的柱面数是：

1 5 + 7 + 1 + 18 + 15 + 3 + 32

因此，总的查找时间为： $81 \times 6 = 486ms$ 。

(c) 扫描算法时，调度的顺序是15->10->3->2->20->35->38->70，总共划过的柱面数是：

1 5 + 7 + 1 + 18 + 15 + 3 + 32

因此，总的查找时间为： $81 \times 6 = 486ms$ 。

5. 在文件系统中，访问一个文件f...

(1) 由图中可知，第三级目录位于 **/usr2** 下面。

H3 根目录的目录已在内存，因此可以直接读取到对应 **usr2** 的目录项，进而需要访问磁盘读取 **usr2** 目录的内容（即对应d0-d127的目录项）。一个磁盘块可以放 $2^{10}/2^7 = 8$ 个目录项，所以读取全部d0-d127的目录项需要访问 $128/8 = 16$ 次磁盘，平均需要访问 $\frac{1+16}{2} = 8.5$ 次磁盘。

进一步，需要读取第三级目录的内容（即对应目标文件f的目录项），因为题目未给出第三级目录下有多少文件，因此可按1次从磁盘中读出对应f的目录项来计算。

文件占用的磁盘块数为： $\frac{100}{1} = 100$ 块，按照串联方式进行组织，访问一个块平均需要访问磁盘 $\frac{1+100}{2} = 50.5$ 次。

因此，访问第三级目录下的一个文件的一个块平均需要访问磁盘 $8.5 + 1 + 50.5 = 60$ 次。

(2) 由图中可知，第三级目录位于 **usr2** 下面。一个目录项占16个字节，因此一个磁盘块可以放 $2^{10}/2^4 = 64$ 个目录项。

读取根目录的内容需读取1次磁盘：根目录inode已在内存中，根目录下只有3个目录项，可以1次读取。

读取 **usr2** 的inode需读取1次磁盘：从对应 **usr2** 的目录项中可获得 **usr2** 的inode号，进而通过读取磁盘可获得 **usr2** 的inode。

读取 **usr2** 目录的内容（即对应d0-d127的目录项）需读取1.5次磁盘：读取整个第三级目录所对应的目录项需要访问磁盘 $128/64 = 2$ 次，因此平均需要读取 $\frac{1+2}{2} = 1.5$ 次。

读取第三级目录的inode需读取1次磁盘。

访问第三级目录下一个文件的一个块平均需要 $1 + 1 + 1.5 + 1 + 1 + 1 + 1 = 7.5$ 次磁盘。

(3) 文件系统管理的数据块数为 $16 * 2^{70} / 2^{10} = 2^{64}$ 。为表示这些磁盘块，需要 $64/8 = 8$ 个字节。因此索引区可存放 $512/8 = 64$ 个磁盘块号。

因此，在采用一级索引的情况下，支持的最大文件为 $64 * 1K/8 * 1KB = 64 * 128 * 1KB = 8MB$ 。