

# OS\_hw6

分析磁盘访问时间。假设磁盘请求以柱面 10、35、20、70、2、3 和 38 的次序进入磁盘驱动器。寻道时磁头每移动一个柱面需要 5ms，以下各算法所需的寻道时间是多少：

(1) 先来先服务 (2) 最短寻道时间优先 (3) SCAN 算法 (4) LOOK 算法

说明：假设以上三种情况磁头初始位置为 15。对于 (3) 和 (4)，磁头当前向大柱面号方向运行，磁盘最大柱面号为 85

# 先来先服务

15->10: 25ms  
10->35: 125ms  
35->20: 75ms  
20->70: 250ms  
70->2 : 340ms  
2->3 : 5ms  
3->38 : 175ms

共995ms

# 最短寻道时间优先

15->10: 25ms  
10->3: 35ms  
3->2 : 5ms  
2->20: 90ms  
20->35: 75ms  
35->38: 15ms  
38->70: 160ms

共405ms

# SCAN算法

15->20: 25ms  
20->35: 75ms  
35->38: 15ms  
38->70: 160ms  
70->85: 75ms  
85->10: 375ms  
10->3 : 35ms  
3->2 : 5ms

共765ms

# LOOK算法

15->20: 25ms  
20->35: 75ms  
35->38: 15ms  
38->70: 160ms  
70->10: 300ms  
10->3 : 35ms  
3->2 : 5ms

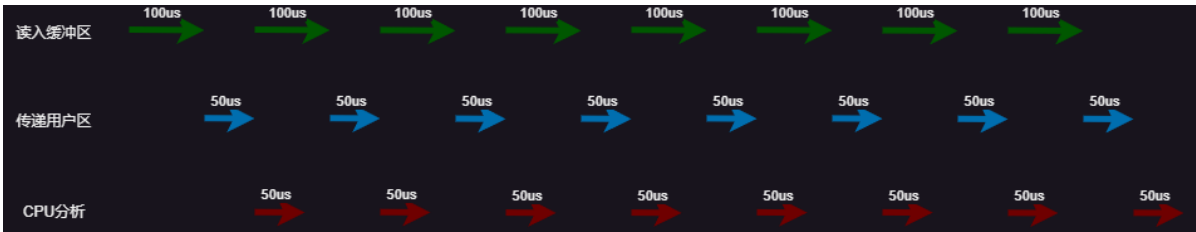
共615ms

在 I/O 系统中引入缓冲区的主要目标是什么？某文件占 8 个磁盘块，现要把该文件的磁盘块逐个读入主存缓冲区，并送用户区进行分析。一个缓冲区与磁盘块大小相等。把一个磁盘块读入缓冲区的时间为  $100\mu s$ ，缓冲区数据传送到用户区的时间是  $50\mu s$ ，CPU 对一块数据 进行分析的时间为  $50\mu s$ 。分别计算在单缓冲区和双缓冲区结构下，分析完该文件的时间是多少？

- 引入缓冲技术的原因

提高外设利用率，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。

一个缓冲区：



用时 $150 \times 8 + 50 = 1250\mu s$

两个缓冲区：



用时： $100 \times 8 + 50 + 50 = 900\mu s$

请结合操作系统课所学习的内容总结从哪些方面可以提高文件系统的性能

选择性能好的磁盘

并行化

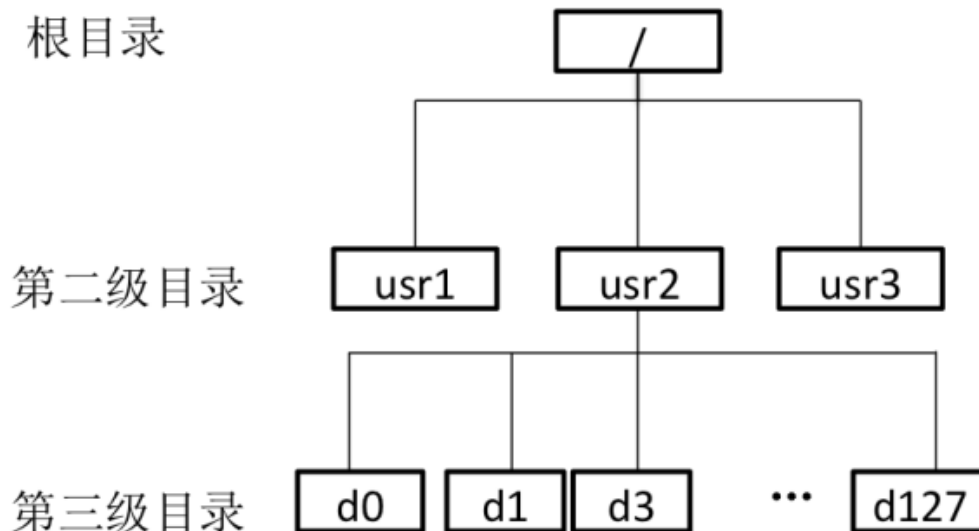
采用适当的调度算法

设置磁盘高速缓冲区

简述文件控制块（FCB-File Control Block）中所管理的主要信息。

- 基本信息
  - 文件名：字符串，通常在不同系统中允许不同的最大长度，可修改
  - 物理位置
  - 文件逻辑结构：有/无结构（记录文件，流式文件）
  - 文件物理结构：（如顺序，索引等）
- 访问控制信息
  - 文件所有者（属主）：通常是创建文件的用户，或者改变已有文件的属主
  - 访问权限（控制各用户可使用的访问方式）：如读、写、执行、删除等；
- 使用信息
  - 创建时间，上一次修改时间，当前使用信息等。

在文件系统中，访问一个文件  $f$  时首先需要从目录中找到与  $f$  对应的目录项。假设磁盘物理块的大小为 1KB，一个目录项的大小为 128 字节，文件的平均大小为 100KB。该文件系统的目录结构如下图所示。假定不考虑磁盘块的提前读和缓存等加速磁盘访问技术。请回答以下问题



(1) 按照当前的目录结构，且采用串联文件方式对数据块进行组织，并且根目录的目录项已读入内存中。如果目标文件  $f$  在第三级目录下，且其对应的第三级目录的目录项可以一次从磁盘读出，访问文件  $f$  中的一个块平均需要访问几次磁盘？

访问  $/usr2/$ ：由于  $/$  的目录项已经在内存，因此不需要访问磁盘

一个物理块有  $1\text{KB}/128\text{B}=8$  个目录项，读取全部 128 个第三级目录需要  $128/8=16$  次，因此访问目录平均需要  $(1+16)/2=8.5$  次访问磁盘

从第三级目录读取  $f$  需要 1 次

访问  $f$  中的一个块最多需要 100 次访问磁盘，平均  $(1+100)/2=50.5$  次

所以访问  $f$  中的一个块平均需要 60 次访问磁盘

(2) 如果采用  $i$  节点的方法来构建文件目录，假定文件名占 14 个字节， $i$  节点的指针占 2 个字节。如果仅采用直接索引，每个第三级目录下的文件数不超过 50 个，且根目录的  $i$  节点已读入内存，访问第三级目录下的一个文件的一个块平均需要访问几次磁盘？

一个磁盘块可以放  $1\text{KB}/16\text{B}=64$  个目录

读取  $/$  的  $i$ node：1 次

读取  $usr2$  的  $i$ node：1 次

读取  $usr2$  目录中的目录 ( $d0-d127$ )：平均需要  $(1+2)/2=1.5$  次

读取第三级目录的  $i$ node：1 次

读取第三级目录中的文件：1 次

读取文件的一个块：1 次

共需要 7.5 次

(3) 假设该文件系统的空间最大容量为  $16\text{ZB}$  ( $1\text{ZB}=2^{70}\text{B}$ )。如果文件的 FCB 中包括 512 字节的索引区，且允许采用一级索引进行组织，那么该文件系统支持的最大文件是多少字节

$16\text{ZB}=2^{74}\text{B}$

一共有  $2^{74}\text{B}/1\text{KB}=2^{64}$  个物理块

表示这些块需要8字节，即索引块可以放  $512/8=64$  个磁盘块号

所以最大支持  $64 * 1K/8 * 1KB=8MB$  文件