

作业四

作业发布时间：2021/11/19 周五

本次作业要求如下：

1. 截止日期：2021/12/3周五晚24:00
2. 收作业平台：chenbin306@sohu.com
3. 命名格式：附件命名统一为“学号+姓名+第四次作业”，作业为 PDF 格式；
4. 注意：(1) 本次作业包括两部分，分别包含9个题目和8个题目。
(2) 选择只需要写答案，大题要求有详细过程，过程算分。
(3) 答案请用另一种颜色的笔（推荐蓝色）回答，便于批改，否则视为无效答案。
(4) 大题的过程最好在纸上写了拍照，放到word里。
5. 本次作业遇到问题请联系助教杨浩（QQ：417667081）

PartI: I/O 与存储

- 1、通道，又称为 I/O 处理器，常用于实现 (A) 之间的信息传输。
A. 内存和外设 B. CPU 和外设
C. 内存和外存 D. CPU 和外存
- 2、下列叙述中，正确的是 (B)
I. 磁盘逻辑格式化程序对磁盘进行分区
II. 引入高速缓存的目的在于改善 CPU 与 I/O 设备速度不匹配问题
III. 设备控制器和通道可以分别控制设备
IV. 磁盘逻辑格式化程序建立了文件系统的根目录
A. I 和 IV B. II 和 IV C. I 和 II D. I 和 III
- 3、已知某磁盘的平均转速为 r 秒/转，平均寻道时间为 T 秒，每个磁道可以存储的字节数为 N ，现向该磁盘读写 b 字节的数据，采用随机寻道的方法，每道的所有扇区组成一个簇，其平均访问时间是 (A)。
A. $(r+T)b/N$ B. b/NT
C. $(b/N+T)r$ D. $bT/N + r$
- 4、下列说法，错误的是 (B)
A. 通道、设备控制器和设备三者之间的控制关系是：通道控制设备控制器、设备控制器控制设备工作。
B. 输入设备将一个数据送入 DMA 寄存器的数据缓冲寄存器后，CPU 接管数据地址总线，并将数据送至相应的内存单元。
C. SPOOLing 在操作系统中是一种以空间换取时间的技术，加快了作业的执行速度。
D. I/O 中断是 CPU 与通道协调工作的一种手段，在通道完成了通道程序的执行，就要产生中断。
- 5、下列关于 SPOOLing 技术的叙述中，错误的是 (D)

- A. 需要外存的支持
 - B. 需要多通道程序设计技术的支持
 - C. 可以让多个作业共享一台独占设备
 - D. 由用户作业控制设备与输入/输出井之间的数据传输
- 6、不经过 CPU，直接在存储设备和 I/O 设备之间进行数据交换的方式是 (C)。
- A. 程序直接控制方式
 - B. 终端控制方式
 - C. DMA 方式
 - D. 缓冲池技术
- 7、物理盘进行硬盘读写的基本单位是 (C)
- A. 字节
 - B. 块
 - C. 扇区
 - D. 磁道

简答题：

- 1、在磁盘上进行一次读写操作需要几部分时间？并做简单的解释；一般来说，哪一部分操作损耗的时间最长？如果存储一个文件，当一条磁道存储不下时，剩余的部分存放在同一个盘面的不同磁道好，还是存放在同一个柱面上的不同盘面好？为什么呢？（9分）

(1) 需要寻道时间、旋转时间和传输时间。寻道时间是磁头移动到指定磁道的时间，旋转时间是盘片旋转指定扇区到磁头上所需时间，传输时间从磁道读出或向磁盘写入数据所需时间。

(2) 一般来说，寻道时间耗时最长。

(3) 存在同一柱面的不同盘面好。这样读取文件可以节约寻道时间，而寻道时间耗时较大，若存在同一盘面的不同磁道，就需要磁头移动，增加寻道时间。

- 2、在一个磁盘上，总共有 500 个柱面，编号为 0~499。假设上一次最后服务结束后，磁头处于磁道 300 上，并且磁头移动的方向是 300→0，在接下来的一系列磁盘请求队列中，如果按照 FCFS 的原则进行磁盘的调度，会得到请求的处理顺序是：300，51，100，376，475，150，270。相同的请求序列，如果不使用 FCFS 进行调度，使用以下的调度算法，处理的序列应该是怎样的呢？磁头在各自的调度算法中，磁道的移动数目是多少呢？

(12 分)

- (1) SSTF (2) SCAN (3) C-SCAN (4) C-LOOK

(1) SSTF: 300 270 376 475 150 100 51
磁道移动数目: $(300-270) + (475-270) + (475-51) = 659$

(2) SCAN: 300 270 150 100 51 (0) 376 475
磁道移动数目: $(300-0) + (475-0) = 775$

(3) C-SCAN: 300 270 150 100 51 (0) (499) 475 376
磁道移动数目: $(300-0) + (499-0) + (499-376) = 922$

(4) C-LOOK: 300 270 150 100 51 475 376
磁道移动数目: $(300-51) + (475-51) + (475-376) = 772$

PartII: 文件系统

- 1、下面的说法中，正确的是 **B**
 - A. 磁盘带备份的唯一原因是处理从意外的灾难中恢复数据
 - B. 文件的逻辑结构是为了方便用户而设计的
 - C. 索引文件由逻辑文件和交叉访问表组成
 - D. 在创建一个文件时，文件系统为它建立一个目录文件
- 2、下面的说法中，正确的是 **C**
 - A. 磁盘性能的恢复不能通过下面操作实现：移动文件，使它们相邻，并把大部分空闲空间放在一个或多个大的连续区域内
 - B. 对一个文件的访问，常由用户访问权限和用户优先级共同限制
 - C. 文件系统采用树形目录结构后，对于不同用户的文件，其文件名可以不同，也可以相同
 - D. 为防止系统故障造成系统内文件受损，常采用存取控制矩阵方法保护文件
- 3、下面的说法中，正确的是 **C**
 - A. 文件的构造方式仅能是树形结构
 - B. 物理文件的组织方式是由应用程序确定的
 - C. 索引分配是适合直接存取的外存分配方式
 - D. 隐式链接是导致存储碎片发生可能性最大的物理文件结构
- 4、下面关于 EXT2 文件系统的叙述中，错误的是 **B**
 - A. EXT2 的超级块用于描述整个分区的文件系统信息，如块大小、版本号等
 - B. EXT2 的启动块用于存储磁盘分区信息和启动信息，任何文件系统都能随意使用启动块
 - C. EXT2 的数据块用于存储文件内容
 - D. EXT2 文件系统每个文件由一个 inode 描述，且只能由一个 inode 描述
- 5、下列关于目录检索的论述中，正确的是 **C**
 - A. 由于散列法具有较快的检索速度，因此现代操作系统中都用它来替代传统的顺序检索方法
 - B. 在利用顺序检索法时，对树形目录应采用文件的路径名，且应从根目录开始逐级检索
 - C. 在利用顺序检索法时，只要路径名的一个分量名未找到，就应停止查找
 - D. 利用顺序检索法查找完成后，即可得到文件的物理地址

简答题：

- 1、假设存在一个文件系统，其中一个文件被删除，它的磁盘空间被回收，但是该文件的链接仍然存在。如果在同一存储区域或使用相同的绝对路径名创建新文件，可能会出现什么问题？如何避免这些问题？（7 分）

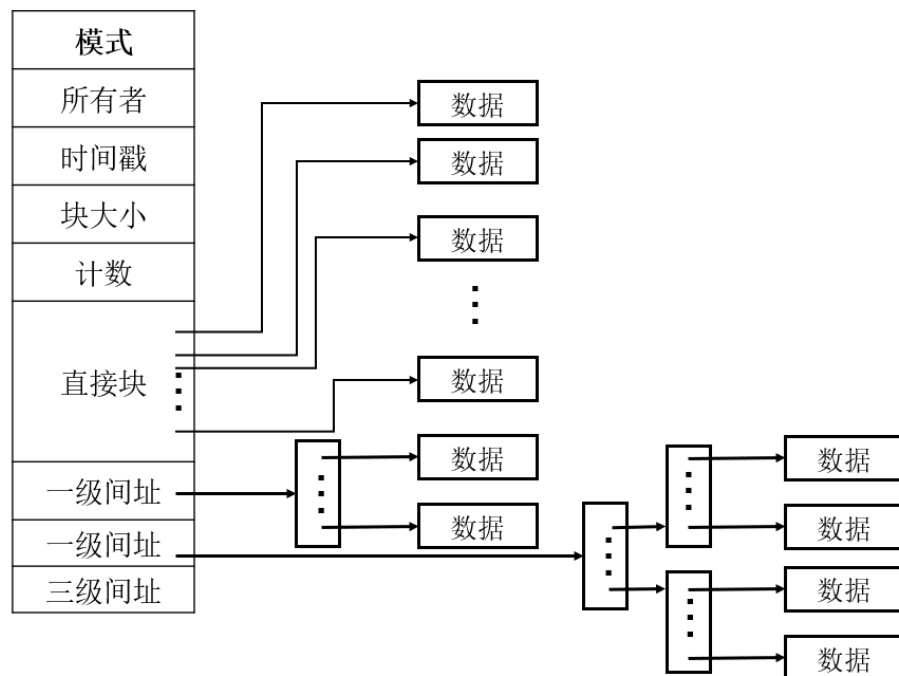
(1)可能存在的问题：

旧文件的链接可以指向新文件，可能会导致新文件的数据被非法访问，产生未知错误。

(2)避免方案：

在删除文件的同时，删除链接，类似删除链表的操作。

2、在 UNIX 操作系统中，给文件分配外存空间采用的是混合索引分配方式，如下图所示。UNIX 系统中的某个文件的索引节点指示出了为该文件分配的外存的物理块的寻找方法。在该索引节点中，有 10 个直接块（每个直接块都直接指向一个数据块），1 个一级间接块、1 个二级间接块和 1 个三级间接块。间接块指向的是一个索引块，每个索引块和数据块的大小相等，且均为 4KB，而 UNIX 系统中地址所占空间为 4B（指针大小为 4B）。假设以下问题都建立在该索引节点已在内存中的前提下。（12 分）



请回答以下问题并写出具体的计算过程：

- (1) 文件的大小为多大时可以只用到索引结点的直接块？
- (2) 该索引节点能访问到的地址空间大小总共为多少 TB（保留两位小数）？
- (3) 若读取一个文件的第 10000B 的内容，需要访问磁盘多少次？
- (4) 若读取一个文件的第 10MB 的内容，需要访问磁盘多少次？

(1) 直接块共 10 个，1 个数据块 4KB，所以直接块所能容纳的文件大小为 $10 \times 4KB = 40KB$ ，即文件的大小不超过 40KB 可以只用到索引结点的直接块

(2) 1 个索引块有 $\frac{4KB}{4B} = 1024$ 个指针，所以一级间接块指向 1024 个数据块，二级间接块指向 1024^2 个数据块，三级间接块指向 1024^3 个数据块，所以该索引节点能访问到的地址空间大小为

$$(10 + 1024 + 1024^2 + 1024^3) \times 4KB \approx 4.00TB$$

(3) $10000B \approx 9.77KB < 40KB$,

位于第 $\lceil \frac{9.77KB}{4KB} \rceil = 3$ 个直接块，只需访问磁盘 1 次（第 3 个直接块指向的数据块）

(4) $10MB > 40KB$ ，一级间接块的数据块大小为 $1024 \times 4KB = 4MB$
 $10MB > 40KB + 4MB$ ，二级间接块的数据块大小为 $1024^2 \times 4KB = 4GB$
 $10MB < 40KB + 4MB + 4GB$ ，所以第 10MB 位于二级间接块指向的数据块，需要访问磁盘 3 次。