

29. 何谓安全分配方式和不安全分配方式？

答：① 安全分配方式是指每当进程发出 I/O 请求后，便进入阻塞状态，直到其 I/O 操作完成时才被唤醒。在采用这种分配策略时，一旦进程已获得某种设备资源后便阻塞，使它不可能再请求任何资源，而在它运行时又不保持任何资源。这种分配方式已经摒弃了造成死锁的“请求和保持”条件，分配是安全的。缺点是进程进展缓慢，CPU 与 I/O 设备串行工作。

② 不安全分配方式是指进程发出 I/O 请求后仍继续执行，需要时又可发出第二个 I/O 请求、第三个 I/O 请求。仅当进程请求的设备已被另一个进程占有时，进程才进入阻塞状态。优点是一个进程可同时操作多个设备，进程推进迅速。缺点是分配不安全，可能具有“请求和保持”条件，可能造成死锁。因此，在设备分配程序中需增加一个功能，用于对本次的设备分配是否会发生死锁进行安全性计算，仅当计算结果表明分配安全的情况下才进行分配。

30. 磁盘访问时间由哪几部分组成？每部分时间应如何计算？

答：磁盘访问时间由寻道时间  $T_s$ 、旋转延迟时间  $T_r$ 、传输时间  $T_t$  三部分组成。

(1)  $T_s$  是启动磁臂时间  $s$  与磁头移动  $n$  条磁道的时间和，即  $T_s = m \times n + s$ 。

(2)  $T_r$  是指定扇区移动到磁头下面所经历的时间。硬盘 15000r/min 时  $T_r$  为 2ms；软盘 300 或 600r/min 时  $T_r$  为 50~100ms。

(3)  $T_t$  是指数据从磁盘读出或向磁盘写入经历的时间。 $T_t$  的大小与每次读/写的字节数  $b$  和旋转速度有关： $T_t = b/rN$ 。

31. 目前常用的磁盘调度算法有哪几种？每种算法优先考虑的问题是什么？

答：目前常用的磁盘调度算法有先来先服务、最短寻道时间优先及扫描等算法。

(1) 先来先服务算法优先考虑进程请求访问磁盘的先后次序；

(2) 最短寻道时间优先算法优先考虑要求访问的磁道与当前磁头所在磁道距离是否最近；

(3) 扫描算法考虑欲访问的磁道与当前磁道间的距离，更优先考虑磁头当前的移动方向。

## 第七章

1. 何谓数据项、记录和文件？

a. 数据项是最低级的数据组织形式，可分为基本数据项和组合数据项。基本数据项是用于描述一个对象某种属性的字符集，是数据组织中可以命名的最小逻辑数据单位，即原子数据，又称为数据元素或字段。组合数据项则由若干个基本数据项构成。

b. 记录是一组相关数据项的集合，用于描述一个对象某方面的属性。

c. 文件是指有创建者所定义的、具有文件名的一组相关信息的集合。

2. 文件系统的模型可分为三层，试说明其每一层所包含的基本内容。

答：【P224 图 7-2】

(1) 最低层为对象及其属性说明，主要包括物理文件相关功能，包括文件和目录、磁盘存储空间等对象。

(2) 中间层是对对象进行操纵和管理的软件集合，是文件系统的核心部分，主要是逻辑文件相关功能。包括文件存储空间管理、文件目录管理、逻辑文件到物理文件的映射、文件读写管理及文件共享与保护等诸多功能。

(3) 最高层是文件系统提供给用户的接口，分为命令接口、图形化用户接口、程序接口（C 语言函数形式）和等三种类型。

3. 试说明用户可以对文件施加的主要操作有哪些？

答：【P225 7.1.4】要特别注意文件的打开和关闭操作，知道为什么要这样做。

6. 何谓文件逻辑结构？何谓文件的物理结构

文件的逻辑结构是指从用户的观点出发所观察到的文件组织形式，也就是用户可以处理的数据及其结构，它独立于物理特性；而文件的物理结构则是指文件在外存上的存储组织形式，与存储介质的存储性能有关。

8. 如何提高对变长记录顺序文件的检索速度?

为了提高对变长记录顺序文件的检索速度, 可为其建立一张索引表, 以主文件中每条记录的长度及指向对应记录的指针 (即该记录在逻辑地址空间的首址) 作为相应每个表项的内容。由于索引表本身是一个定长记录的顺序文件, 若将其按记录键排序, 则可以实现对主文件的方便快速的直接存取。需要指出的是, 如果文件较大, 应通过建立分组多级索引以进一步提高检索效率。

12. 试说明关于索引文件和索引顺序文件的检索方法。

答: P230

①对索引文件进行检索时, 首先根据用户 (程序) 提供的关键字, 并利用某种 (折半查找) 算法检索索引表, 从中找到相应的表项; 再利用该表项中给出的指向记录的指针值, 去访问对应的记录。

②对索引顺序文件结合了索引和顺序查找, 适合于巨量数据的查找, 它将数据分组建索引 (以减少索引表的长度), 首先利用用户 (程序) 提供的关键字以及某种查找方法, 去检索索引表, 找到该记录所在记录组中的第一条记录的表项, 然后在组内进行顺序查找, 由于组内的数据量不多, 所以组内顺序查找开销很小。有关效率的分析见 P212, 这种分组索引的方式, 对检索巨量数据是很有效的。

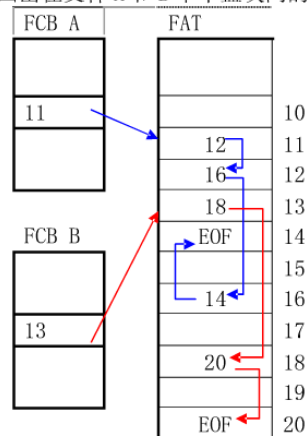
13. 试从检索速度和存储费用两方面对索引文件和索引顺序文件进行比较。

答: P231

假设主文件拥有  $N$  条记录。

对于索引文件, 主文件的每条记录均需配置一个索引项, 故索引存储开销为  $N$ ; 而为检索到具有指定关键字的记录, 对分查找平均需要查找约  $\log_2(n)$  条记录。对于索引顺序文件, 假如为每 100 个记录分组配置一个索引项, 故索引存储开销为  $\log_2(n/100)+100/2$  条记录; 而为检索到具有指定关键字的记录, 平均需要查找  $N/200+50$  条记录。对于更大的数据量, 还可以两级索引顺序文件。

//在 MS-DOS 中有两个文件 A 和 B, A 占用 11, 12, 16 和 14 四个盘块; B 占用 13, 18 和 20 三个盘块。试画出在文件 A 和 B 中个盘块间的链接情况及 FAT 的情况。



////假定一个文件系统的组织方式与 MS-DOS 相似, 在 FAT 中可有 64K 个指针, 磁盘的盘块大小为 512B, 试问该文件系统能否指引一个 512MB 的磁盘?

解:  $512\text{MB}/512\text{B}=1\text{M}$  个盘块, 而每个盘块都应有一个指针来指示, 所以应该有 1M 个指针, 因此若有 64K 个指针则不能指引一个 512MB 的磁盘。

///为了快速访问, 又易于更新, 当数据为以下形式时, 应选用何种文件组织方式。

(1) 不经常更新, 经常随机访问: ——顺序结构

- (2) 经常更新, 经常按一定顺序访问: ——索引顺序结构
- (3) 经常更新, 经常随机访问: ——索引结构

///在 UNIX 中, 如果一个盘块的大小为 1KB, 每个盘块号占 4 个字节, 即每块可放 256 个地址。请转换下列文件的字节偏移量为物理地址。

(1) 9999;      (2) 18000;      (3) 420000

盘块大小为 1KB, 盘块号占 4B, 即每个盘块最多可存放 256 个盘块号。又根据 UNIX 系统中采用的混合索引分配方式可知:

$9999/1024=9$  余 783

$18000/1024=17$  余 592

$420000/1024=410$  余 160

14. 对目录管理的主要要求是什么?

答: 【P232】

- a) 实现“按名存取”
- b) 提高对目录的检索速度
- c) 文件共享
- d) 允许文件重名

15. 采用单级目录能否满足对目录管理的主要要求? 为什么?

采用单级目录不能完全满足对目录管理的主要要求, 只能实现目录管理最基本的功能即按名存取。由于单级目录结构采用的是在系统只配置一张目录表用来记录系统中所有文件的相关信息, 因此此目录文件可能会非常大, 在查找时速度慢, 另外不允许用户文件有重名的现象, 再者由于单级目录中要求所有用户须使用相同的名字来共享同一个文件, 这样又会产生重名问题, 因此不便于实现文件共享。

16. 目前广泛采用的目录结构是哪种? 它有什么优点?

目前广泛采用的目录结构是树型目录结构。它具有以下优点:

- a. 能有效提高对目录的检索速度: 假定文件系统中有  $N$  个文件, 在单级目录中, 最多要检索  $N$  个目录项, 但对于有  $i$  级的树型目录, 在目录中每检索一个指定文件, 最多可能要检索  $i \times \sqrt{N}$  个目录项。
- b. 允许文件重名: 由于在树型结构的文件系统中, 是利用文件路径名来检索文件的, 故允许每个用户在自己的分目录中使用与其他用户文件相同的名字。
- c. 便于实现文件共享: 在树型目录中, 用户可通过路径名来共享其他用户的文件, 也可将一个共享文件链接到自己的目录下, 从而使文件的共享变得更为方便, 其实现方式也非常简单, 系统只需在用户的目录文件中增设一个目录项, 填上用户赋予该共享文件的新文件名, 以及该共享文件的唯一标识符即可。

18. Hash 检索法有何优点? 又有何局限性?

在 Hash 检索法中, 系统利用用户提供的文件名并将它变换为文件目录的索引值, 再利用该索引值到目录中去查找, 这样能有效地提高目录的检索速度, 但 Hash 检索法也有局限性即对于使用了通配符的文件名, 系统是无法使用 Hash 检索法检索目录的。

19. 在 HASH 检索法中, 如何解决“冲突”?

答: 【P240】

20. 试说明在树形目录结构中线性检索法的检索过程, 并给出相应的流程图。

答: 【P241】可以把它当成“数据结构”的一道应用题思考。

///. 有一计算机系统利用图 6-33 所示的位示图来管理空闲盘块。盘块的大小为 1KB, 现要为某文件分配量个盘块, 试说明盘块的具体分配过程。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

图 6-33 某计算机系统的位示图

分配量个盘块的过程如下：

- (1) 顺序扫描位示图，从中找到第一个值为 0 的二进制位，得到其行号  $i=3$ ，列号  $j=3$ 。
- (2) 将所找到的二进制位转换成与之对应的盘块号。盘块号计算公式为：  

$$b = (i-1) * 16 + j = 35;$$
- (3) 修改位示图，令  $map[3, 3]=1$ ，并将该盘块分配出去。

类似地，可使用相同的方法找到第二个值为 0 的二进制位，得到行号  $i=4$ ，列号  $j=7$ ，其对应的盘块号为 55，令  $map[i, j]=1$ ，并将该盘块分配出去。

///. 某操作系统的磁盘文件空间共有 500 块，若用字长为 32 位的位示图管理磁盘空间，试问：

- (1) 位示图需要多少字？
- (2) 第  $i$  字第  $j$  位对应的块号是多少？
- (3) 给出申请/归还一块的工作流程。  
 $[500/32]z=16$  个字  
 $b = (i-1) * 32 + j = 32(i-1) + j$  (b 从 1 开始计数， $i, j$  也从 1 开始计数)  
 根据盘块号  $b$  求出：  

$$i = (b-1)/32 + 1; \quad j = (b-1)\%32 + 1;$$
 将第  $i$  字第  $j$  位置 0

26. 基于索引结点的文件共享方式有何优点？
27. 基于符号链的文件共享方式有何优点？ P243