

作业（6）答案

1.思考题

（3）什么是文件的逻辑结构？它有哪些组织方式？

文件的逻辑结构又称为逻辑文件，是指用户能观察到的并加以处理的数据集合，是独立于物理环境的、用户概念中的抽象信息组织方式。

文件的逻辑结构分为两种形式：一种是流式文件，一种是记录式文件。

（4）什么是文件的物理结构？它有哪些组织方式？

文件的物理结构和组织是指文件在物理存储空间中的存放方法和组织关系，又称为物理文件。

4 种常用的文件物理结构：顺序文件，连接文件，索引文件，直接文件。

（6）为了实现快速访问且易于更新的目标，当数据分别为以下形式时，应选用何种文件组织方式？①不经常更新，经常随机访问；②经常更新，按照一定的顺序访问；③经常更新，经常随机访问。

①顺序文件

②连接文件

③索引文件

（10）常见的文件目录结构有哪些？试分别列举它们的优缺点。

一级目录结构：

优点：结构简单

缺点：不允许文件重名，查找效率低，不利记忆

二级目录结构：

优点：允许文件重名，实现了对文件的保密和保护

缺点：对于同一个用户而言，查找效率低，容易重名问题

树形目录结构：

优点：较好地反映系统内部文件的组织结构

不同文件可以重名

便于文件的保护、保密和共享

检索效率高

缺点：增加了存储空间

2.应用题

（8）如果一个索引结点为 128 B，每个磁盘块号长 4 B，状态信息占用 68 B，而每块大小为 8 KB。试问索引结点中留有多大空间给磁盘块号使用？使用直接、一次间接、二次间接和三次间接索引分别可表示多大的文件？

解答：

索引结点中用于存放磁盘块的空间大小为： $128-68=60\text{B}$

索引的数量： $60\text{B}/4\text{B}=15$

因此，索引结点有 12 个直接索引、1 个一次间接索引，1 个二次间接索引，1 个三次间接索引

索引结点结构如下：

68B
直接索引 0
直接索引 1
直接索引 2
直接索引 3
直接索引 4
直接索引 5
直接索引 6
直接索引 7
直接索引 8
直接索引 9
直接索引 10
直接索引 11
一次间接索引
二次间接索引
三次间接索引

使用直接索引可表示的文件大小为： $12 \times 8\text{KB} = 96\text{KB}$

间接索引需要使用磁盘块做索引结点，因此一个盘块中可存放的索引数量为： $8\text{KB} / 4\text{B} = 2\text{K}$

使用磁盘块做间接索引结点结构如下：

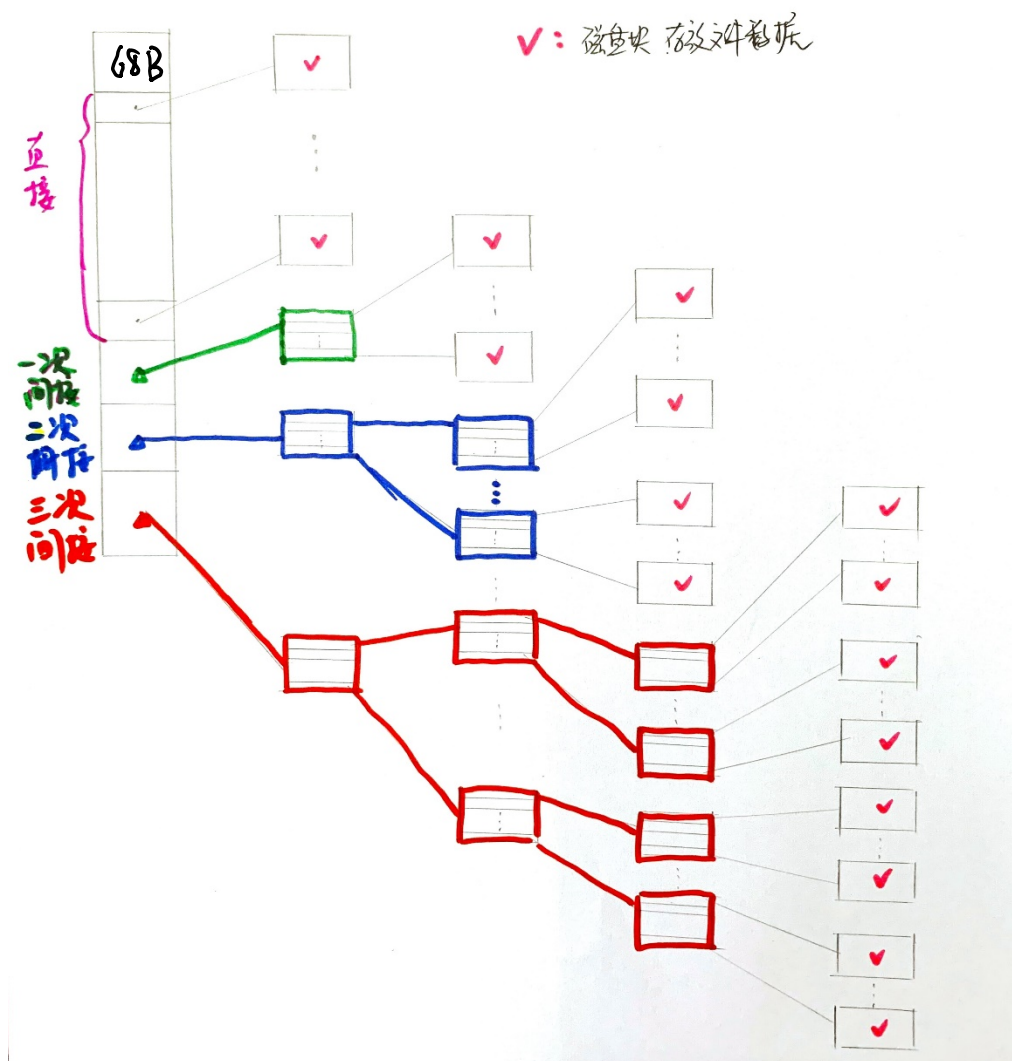
索引 0
...
索引 $2\text{K}-1$

使用一次间接索引可表示的文件大小为： $2\text{K} \times 8\text{KB} = 16\text{MB}$

使用二次间接索引可表示的文件大小为： $2\text{K} \times 2\text{K} \times 8\text{KB} = 32\text{GB}$

使用三次间接索引可表示的文件大小为： $2\text{K} \times 2\text{K} \times 2\text{K} \times 8\text{KB} = 64\text{TB}$

文件系统结构示意图如下图所示？



(9) 某操作系统的索引表中分别含有 12 个直接地址索引和一次、二次、三次间接地址索引。设每个磁盘块大小为 512 B，每个磁盘块中可存放 128 个磁盘块地址，则一个 1 MB 的文件将占用多少间接磁盘块？一个 25 MB 的文件将占用多少间接磁盘块？

解答：

(1) 文件系统的索引总数及各级索引数

直接索引数：12

一次间接的索引数：128

二次间接的索引数：128*128=16384

三次间接的索引数：128*128*128=2097152

注意：间接索引时需要用磁盘块作为索引块

(2) 1MB 的文件存储需要占用的磁盘块数为 $1\text{MB}/512\text{B}=2\text{K}=2048$

因为 $128 < 2048 < 128*128$ ，所以 1MB 的文件将占用 12 个直接索引的盘块，128 个一次间接索引的盘块， $2048-12-128=1908$ 个二次间接索引的盘块。

(3) 25MB 的文件存储需要占用的磁盘块数为 $25\text{MB}/512\text{B}=50\text{K}=50*1024=51200$

因为 $16384 < 51200 < 2097152$ ，所以 25MB 的文件将占用 12 个直接索引的盘块，128 个一次间接索引的盘块，16384 个二次间接索引的盘块， $51200 - 12 - 128 - 16384 = 34676$ 个三次间接索引的盘块。

(10) 设一个文件由 100 个物理块组成，对于顺序文件、连接文件和索引文件，分别计算执行下列操作时的启动磁盘 I/O 操作的次数（假设头指针和索引表均在内存中）：①将一个物理块添加到文件的开头；②将一个物理块添加到文件的中间（第 51 块）；③将一个物理块添加到文件的末尾；④从文件的开头删去一个物理块；⑤从文件的中间（第 51 块）删去一个物理块；⑥从文件的末尾删去一个物理块。

解答：

文件结构 执行的操作	顺序文件	连接文件	索引文件
① 将一个物理块添加到文件的开头	201（每块后移，共 100 块，读一次，写一次，最后写插入块）	1 次（写新加入的块，并将头指针的值写入。修改头指针，头指针在内存）	1 次（写新加入的块。索引表增加一项，索引表在内存）
② 将一个物理块添加到文件的中间（第 51 块）	101（每块后移，共 50 次，读一次，写一次，最后写插入块）	52 次（指针从头定位到第 50 块，写新块及 51 块地址写入新块，新块地址写入第 50 块。）	1 次（写新加入的块。索引表中间增加一项，索引表在内存）
③ 将一个物理块添加到文件的末尾	1 次（文件末尾写新块）	102 次（指针从头定位到第 100 块，写新块，修改第 100 块指针）	1 次（写新加入的块。修改索引表，索引表在内存）
④ 从文件的开头删去一个物理块	0 次（修改头指针，指向下一块，头指针在内存）	1 次（通过读第 1 块获取第 2 块地址，修改头指针，头指针在内存）	0 次（删除索引表第 1 项，索引表在内存）
⑤ 从文件的中间（第 51 块）删去一个物理块	98 次（把后面的 49 次向前移动，读一次，写一次）	52 次（指针从头定位到第 51 块，将第 52 块的指针写入 50 块中）	0 次（删除索引表第 51 项，索引表在内存）
⑥ 从文件的末尾删去一个物理块	0 次（修改文件长度，无需磁盘 I/O）	100 次（指针从头定位到第 99 块，将第 99 块指针修改为 0）	0 次（删除索引表第 100 项，索引表在内存）

(17) 某磁盘共有 100 个柱面，每个柱面有 8 个磁头，每个盘面分 4 个扇区。若逻辑记录与扇区等长，柱面、磁道、扇区均从 0 起编号。现用 16 位的 200 个字（0-199）组成位示图来管理磁盘空间。试问：①位示图第 15 个字的第 7 位为 0 而准备分配给某一记录，该块的柱面号、磁道号、扇区号是多少？②现回收第 56 柱面第 6 磁道第 3 扇区，这时位示图的第几个字的第几位应清 0？

解答:

①

逻辑块号= $15 \times 16 + 7 = 247$

柱面号: $247 / (8 \times 4) = 7$

磁头号: $247 \% 32 / 4 = 5$

扇区号: $247 \% 32 \% 4 = 3$

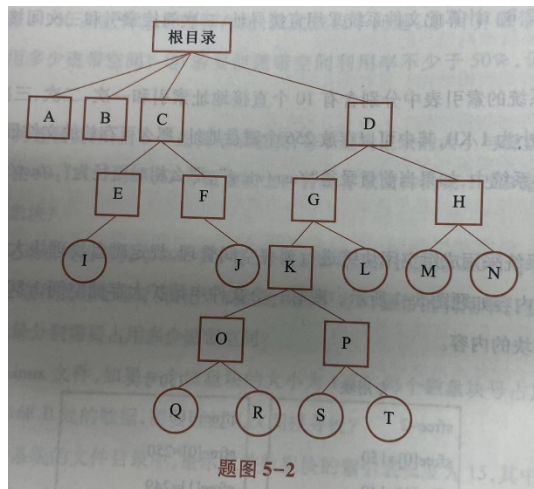
②

块号= $56 \times 8 + 6 \times 4 + 3 = 1819$

位示图的行号: $1819 / 16 = 113$

位示图的列号: $1819 \% 16 = 11$

(18) 一个具有层次目录结构的文件系统如题图 5-2 所示 (其中方框表示目录, 圆圈表示文件)。试回答下列问题: ①能否在目录 D 中建立一个文件, 取名为 A? 能否将目录 C 更名为 A? ②若 E 和 G 分别是两个用户的目录: (a) E 的用户欲共享文件 Q, 应具备哪些条件、如何操作? (b) 在一段时间内, G 的用户主要使用文件 S 和 T, 为了简化操作和提高速度, 应如何处理? (c) E 的用户欲对文件 I 施加保护, 不允许别人使用, 能否实现该操作? 如果可以, 应如何实现?



①目录 D 中无名为 A 的文件, 所以能在目录 D 中建立一个文件, 取名为 A。

根目录下已经存在名为 A 的目录, 所以不能将目录 C 更名为 A。

②若 E 和 G 分别是两个用户的目录:

(a) E 的用户欲共享文件 Q, 应具备哪些条件、如何操作?

用户 E 有文件 Q 的访问权限;

具有相应的访问权限后, 用户 E 通过父目录 C, 在通过 C 的父目录, 检索目录 D, 检索目录 G, 检索目录 K, 检索目录 O, 访问文件 Q;

相应的文件路径为: $../D/G/K/O/Q$

(b) 在一段时间内, G 的用户主要使用文件 S 和 T, 为了简化操作和提高速度, 应如何处理?

在目录 G 下建立两个链接文件, 分别链接文件 S 和 T, 这样用户 G 就可以直接访问文件 S 和 T 了。

(c) E 的用户欲对文件 I 施加保护, 不允许别人使用, 能否实现该操作? 如果可以, 应如何实现?

在文件 I 的访问控制列表中, 只允许用户 E 的访问, 其他用户无操作控制权限。