

第五章 应用题参考答案 (2015)

《操作系统教程(第五版)》, 高等教育出版社, 2014.

教材课后习题

第五章(应用题部分) 6, 7, 26。

第六章(应用题部分) 8, 14, 17, 19。

编辑文档的时候, 放在同一个文件, 提交时不要使用压缩文件。

【补充说明】其中, 第五章第6题, SCAN 算法按照柱面号增长的方向起算。

6. 有一具有 40 个磁道的盘面, 编号为 0~39, 当磁头位于第 11 磁道时, 顺序到来如下磁道请求: 磁道号: 1、36、16、34、9、12; 试用 1) 先来先服务算法 FCFS、2) 最短查找时间优先算法 SSTF、3) 扫描算法 SCAN 等三种磁盘驱动调度算法, 计算出它们各自要来回穿越多少磁道?

答: 1)FCFS 为 111。即 $11 \rightarrow 1 \rightarrow 36 \rightarrow 16 \rightarrow 34 \rightarrow 9 \rightarrow 12 = 111$ 。

2)SSTF 为 61。即 $11 \rightarrow 12 \rightarrow 9 \rightarrow 16 \rightarrow 1 \rightarrow 34 \rightarrow 36 = 61$ 。

3)SCAN 为 66(先扫地址大的请求)。即 $11 \rightarrow 12 \rightarrow 34 \rightarrow 36 \rightarrow 39 \rightarrow 9 \rightarrow 1 = 66$ 。

为 47(先扫地址小的请求)。即 $11 \rightarrow 9 \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow 12 \rightarrow 16 \rightarrow 34 \rightarrow 36 = 47$ 。

SCAN 处理至所有请求结束为止, 并应该扫描到头。

(对于 SCAN 算法, 朝着磁道号减小或者磁道号增大方向, 答对一种情况就给分)

7. 假定磁盘有 200 个柱面, 编号 0~199, 当前存取臂的位置在 143 号柱面上, 并刚刚完成了 125 号柱面的服务请求, 如果请求队列的先后顺序是: 86, 147, 91, 177, 94, 150, 102, 175, 130; 试问: 为完成上述请求, 下列算法存取臂移动的总量是多少? 并算出存取臂移动的顺序。

(1)先来先服务算法 FCFS;

(2)最短查找时间优先算法 SSTF;

(3)扫描算法 SCAN。

(4)电梯调度。

答:

(1)先来先服务算法 FCFS 为 565, 依次为 143-86-147-91-177-94-150-102-175-130。

(2)最短查找时间优先算法 SSTF 为 162, 依次为 143-147-150-130-102-94-91-86-175-177。

(3)扫描算法 SCAN 为 169, 依次为 143-147-150-175-177-199-130-102-94-91-86。

(4)电梯调度为 125(先向地址大的方向), 依次为 143-147-150-175-177-130-102-94-91-86。

26. 磁盘组共有 n 个柱面, 编号顺序为 $0、1、2、\dots、n-1$; 共有 m 个磁头, 编号顺序为 $0、1、2、\dots、m-1$; 每个磁道内的 k 个信息块从 1 开始编号, 依次为 $1、2、\dots、k$ 。现用 x 表示逻辑磁盘块号, 用 a,b,c 分别表示任一逻辑磁盘块的柱面号、磁头号、磁道内块号, 则 x 与 a,b,c 可通过如下公式进行转换:

$$\begin{aligned}x &= k \times m \times a + k \times b + c \\a &= (x-1) \text{ DIV } (k \times m) \\b &= ((x-1) \% (k \times m)) \text{ DIV } k \\c &= ((x-1) \% (k \times m)) \% k + 1\end{aligned}$$

若某磁盘组为 $n=200, m=20, k=10$, 问:

- (1) 柱面号为 185, 磁头号为 12, 道内块号为 5 的磁盘块的逻辑磁盘块号为多少?
- (2) 逻辑磁盘块号为 1200, 它所对应的柱面号、磁头号及磁道内块号为多少?
- (3) 若每一磁道内的信息块从 0 开始编号, 依次为 $0、1、\dots、k-1$, 其余均同题设, 试写出 x 与 $a、b、c$ 之间的转换公式。

答: (1)由上述公式可知, 逻辑磁盘块号 x 为:

$$x = k \times m \times a + k \times b + c = 10 \times 20 \times 185 + 10 \times 20 + 5 = 37125$$

所以, 柱面号为 185, 磁头号为 12, 道内块号为 5 的磁盘块的逻辑磁盘块号为: 37125。

(2) 由上述公式可知,

$$\begin{aligned}a &= (x-1) \text{ DIV } (k \times m) = (1200-1) \text{ DIV } (10 \times 20) = 1199 \text{ DIV } 200 = 5 \\b &= ((x-1) \% (k \times m)) \text{ DIV } k = ((1200-1) \% (10 \times 20)) \text{ DIV } 10 \\&= (1199 \% 200) \text{ DIV } 10 = 199 \text{ DIV } 10 = 19 \\c &= ((x-1) \% (k \times m)) \% k + 1 = ((1200-1) \% (10 \times 20)) \% 10 + 1 \\&= (1199 \% 200) \% 10 + 1 = 199 \% 10 + 1 = 9 + 1 = 10\end{aligned}$$

所以, 逻辑磁盘块号为 1200, 它所对应的柱面号是 5、磁头号是 19 及磁道内块号为 10。

(3) 转换公式为:

$$\begin{aligned}x &= k \times m \times a + k \times b + c + 1 \\a &= (x-1) \text{ DIV } (k \times m) \\b &= ((x-1) \% (k \times m)) \text{ DIV } k \\c &= ((x-1) \% (k \times m)) \% k\end{aligned}$$

第六章 应用题参考答案 (2015)

8 设某文件为连接文件, 由 5 个逻辑记录组成, 每个逻辑记录的大小与磁盘块大小相等, 均为 512 字节, 并依次存放在 50、121、75、80、63 号磁盘块上。若要存取文件的第 1569 逻辑字节处的信息, 问要访问哪一个磁盘块?

答: $1569/512$ 得到商为: 3, 余数为: 33。所以, 访问的是 80 磁盘块的第 33 个字节。

14 有一个磁盘组共有 10 个盘面, 每个盘面有 100 个磁道, 每个磁道有 16 个扇区。若以扇区为分配单位, 现问: (1)用位示图管理磁盘空间, 则位示图占用多少空间?(2)若空白文件目录的每个目录项占 5 个字节, 则什么时候空白文件目录大于位示图?

答: (1) 磁盘扇区总数为: $10 \times 16 \times 100 = 16000$ 个, 故位示图占用 $16000/8 = 2000$ 字节。
(2) 已知空白文件目录的每个目录项占 5 个字节, 而位示图占用 2000 字节, 也就是说 2000 字节可容纳 400 个文件目录项。当空白文件目录 > 400 时, 空白文件目录大于位示图。

17 在一个操作系统中, inode 节点中分别含有 10 个直接地址的索引和一、二、三级间接索引。若设每个盘块有 512B 大小, 每个盘块中可存放 128 个盘块地址, 则(1)一个 1MB 的文件占用多少间接盘块? (2)一个 25MB 的文件占用多少间接盘块?

答:

直接块容量 = $10 \times 512B / 1024 = 5KB$

一次间接容量 = $128 \times 512B / 1024 = 64KB$

二次间接容量 = $128 \times 128 \times 512B / 1024 = 64KB \times 128 = 8192KB$

三次间接容量 = $128 \times 128 \times 128 \times 512B / 1024 = 64KB \times 128 = 8192KB \times 128 = 1048576KB$

1MB 为 1024KB, $1024KB - 69KB = 955KB$, $955 \times 1024B / 512B = 1910$ 块, 1MB 的文件分别占用 1910 个二次间接盘块。

$25 \times 1024KB - 69 - 8192 = 17339KB$, $17339 \times 1024B / 512 = 34678$ 块, 25MB 的文件分别占用 34678 个三次间接盘块和 $128 \times 128 = 16384$ 个二次间接盘块。

19 一个文件系统基于索引节点组织方式, 假设物理块长为 512B。

(1) 文件名目录每个表项占 16B, 文件目录从物理块 111 号开始存放;

(2) 索引节点占 64B, 索引节点区从物理块 2 号开始存放;

(3) 假设索引节点编号是从 1 到某个最大值, 现有文件 file 为顺序文件, file 位于文件名目录的第 34 个目录项中, 它对应的索引节点号为 64。

为打开文件 file 需要启动几次磁盘, 以及每次所读的物理块号是什么? 并说明原因。

答: 每个物理块存放的目录表项个数 = $512/16 = 32$ 个

每块存放的索引节点个数 = $512/64 = 8$ 个

由于文件 file 的目录项号为 34, 所以, 它存放的目录项盘块号为 $111 + [34/32] = 112$ 。

第一次启动读入 112 号块, 找到文件 file 的目录项, 目录项中能找到它对应的索引节点号为 64。

因为每个物理块存放索引节点 8 个, 故 $64/8 = 8$, 索引节点所在逻辑块号为 8, 索引节点所在物理块号则 = $2 + 8 - 1 = 9$ 。

第二次启动读入 9 号块的索引节点。故共读两次。