

第一次作业答案：

习题 4.2：

4.2 考虑一个磁盘：它有 5 个双面盘片，每个盘面 2,000 个磁道，每个磁道 50 个扇区，每个扇区 512 字节。另外，假设它的平均寻道时间为 10msec。

- (1) 计算每个盘面的格式化容量和整个磁盘的格式化容量。
- (2) 如果磁盘转速为 5,400 转/分钟，计算磁盘的最大旋转延迟和平均旋转延迟时间。
- (3) 在 256、2048 和 51,200 三个值中，那些值是可能的有效块大小？为什么？
- (4) 如果每个磁盘块大小占 2 个扇区，试估算传输一个块的平均时间。

【解答】

- (1) 每个盘面的格式化容量 = 磁道数 \* 扇区数 \* 字节数 =  $2000 * 50 * 512 \text{ B} \approx 49\text{MB}$   
整个磁盘的格式化容量 = 盘面数 \* 每个盘面的容量 =  $10 * 49\text{M} = 490\text{MB}$
- (2) 最大的旋转延迟时间 = 磁盘旋转一周所用的时间 =  $1/\text{转速} = 60/5400 = 0.011\text{s}$   
平均旋转等待时间 = 最大的旋转延迟时间 / 2 =  $0.011\text{s}/2 = 0.0055\text{s}$
- (3) 块是 DBMS 与 OS 实际读写磁盘的基本单位，必须是扇区大小的整数倍；其次，块大小选择要适中，太小会导致 I/O 数增加，太大则会造成磁盘读写操作浪费加大，都不利于管理。因此，三个值中，只有 2048 可能是有效块大小。
- (4) 旋转传输 1 个块的时间 = 读两个扇区所用的时间 =  $(60/5400) * (2/50) \approx 0.44 \text{ ms}$   
传输一个块的时间 = 寻道时间 + 旋转延迟时间 + 传输时间 =  $10\text{ms} + 5.5\text{ms} + 0.5\text{ms} = 16\text{ms}$

习题 4.3

4.3 对习题 4.2 中磁盘，若磁盘块大小为 1,024 字节。假设有一个包含 100,000 个元组、每个元组 100 字节的关系文件存储在该磁盘上，并规定记录不允许跨块存储。

- (1) 每个块中可存放多少个元组？存储整个文件需要多少个块？
- (2) 估算顺序扫描该关系文件需要的总时间。
- (3) 如果该磁盘的各盘面上磁头能并行读/写数据，且磁盘数据是按可能的最优方式安排存储，这种情况下，执行全文件顺序扫描需要多少时间？

【解答】

- (1) 每个块可存放元组数 = 磁盘块大小 / 每个元组字节数 =  $1024/100 = 10$  个  
存储整个文件需要块数 = 总的元组数 / 每个块元组数 =  $100,000/10=10,000$  块
- (2) 顺序扫描文件需总时间 = 文件总存储块数 \* 每块存取时间  
$$\approx 10,000 * 16\text{ms} = 160,000\text{ms} = 2.7 \text{ 分钟}$$
- (3) 根据题意，可认为读写一个柱面时间 = 最大的旋转延迟时间 = 0.011s  
一个柱面大小 = 盘面数 [10] \* 扇区数 \* 字节数 =  $10 * 50 * 512 \text{ B}$   
按柱面安排连续存储文件需要的柱面数 =  $100,000 * 100 / (10 * 50 * 512) = 40$  （向上取整）

所以，这种情况下，顺序扫描文件需总时间 =  $40 * 0.011\text{s} \approx 0.5\text{s}$

#### 习题 4.8

4.8 假设我们使用 RAID4 级方案，有 4 个数据盘和一个冗余盘。假设块为单字节，如果数据盘中相应的块值如下，试给出冗余盘的块值。

- (1) 01010110, 11000000, 00111011 和 11111011。
- (2) 11110000, 11111000, 00111111 和 00000001。

【解答】 (1) 01010110; (2) 00110110

#### 习题 4.9

4.9 采用带有 7 个磁盘的 RAID6 级方案，描述从下列故障中恢复所要采取的步骤

- (1) 盘 1# 和盘 7#。
- (2) 盘 1# 和盘 4#。

【解答】

- (1) 先用 2#、3#、5#号盘恢复 盘 1#的数据，再用 1#、3#、4#号盘恢复 盘 7#的数据。
- (2) 先用 2#、3#、5#号盘恢复 盘 1#的数据，再用 1#、2#、6#号盘恢复 盘 4#的数据。