

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 B $\approx$  49MB

整个磁盘的格式化容量=盘面数\*每个盘面的容量=10\*49M=490MB

(2) 最大的旋转延迟时间=磁盘旋转一周所用的时间=1/转速=60/5400=0.011s

平均旋转等待时间=最大的旋转延迟时间/2=0.011s/2=0.0055s

(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 ms

传输一个块的时间=寻道时间+旋转延迟时间+传输时间=10ms+5.5ms+0.5ms=16ms

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\*扇区数\*字节数=10\*50\*512 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\*0.011s $\approx$  0.5s

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。