

作业 3

SA20225085 朱志儒

1、假设某磁盘具有以下特性：

- (1) 有 8 个盘面和 8192 个柱面
- (2) 盘面直径为 3.5 英寸，其中内圈不存储数据，内圈直径为 1.5 英寸
- (3) 每磁道平均有 256 个扇区，每个扇区 512 字节
- (4) 每个磁道 10% 被用于间隙
- (5) 磁盘转速为 7200 RPM
- (6) 磁头启动到停止需要 1ms，每移动 500 个柱面另加 1ms

回答下列问题：

- (1) 磁盘容量是多少？

解：磁盘容量为

$$8 \times 8192 \times 256 \times 512 \text{ Byte} = 8 \text{ GB}$$

- (2) 如果所有的磁道拥有相同的扇区数，那么最内圈的磁道的位密度是多少？

解：最内圈磁道的位密度为

$$256 \times 512 \times 8 \div (1.5 \times \pi) = 222515$$

- (3) 如果一个块是 8KB，那么一个块的传输时间是多少？

解：一个磁道的容量为

$$256 \times 512 = 128 \text{ KB}$$

一个磁道的块数为

$$128 \div 8 = 16$$

一个柱面的容量为

$$128 \times 8 = 1 \text{ MB}$$

磁盘转一圈的时间为

$$60 \times 1000 \div 7200 = 8.33 \text{ ms}$$

用于读取数据的时间为

$$8.33 \times 90\% = 7.497 \text{ ms}$$

经过空隙的时间为

$$8.33 \times 10\% = 0.833 \text{ ms}$$

读取一个块的传输时间为

$$8.33 \div 16 - 8.33 \div 256 \times 2 = 0.456 \text{ ms}$$

(4) 平均寻道时间是多少?

解: 平均寻道次数

$$8192 \div 3 = 2730$$

平均寻道时间为

$$1 + 2730 \div 500 = 6.5 \text{ ms}$$

(5) 平均旋转等待时间是多少?

解: 平均旋转等待时间为

$$8.33 \div 2 = 4.165 \text{ ms}$$

2、假设某块磁盘的参数如下: 容量为 36.7GB, 传输速率为 45MB/s, 旋转一圈的时间为 4ms, 平均寻道时间为 5ms, 最小寻道时间为 0.65ms (指磁头寻道到相邻磁道的时间), 一个磁道大小为 180KB。如果磁盘块大小为 4KB, 请回答下面问题 (所有结果均四舍五入保留小数点后两位):

(1) 随机读取 1000 个磁盘块需要多少时间 (ms)?

解: 总时间为

$$1000 \times (5 + 4 \div 2 + 4 \div 45 \div 1024 \times 1000) = 7086.81 \text{ ms}$$

(2) 假定 (1) 中的 1000 个磁盘块在单个磁道上连续存储, 并且所有磁盘块存储在相邻的磁道上, 此时读取这 1000 个磁盘块需要多少时间 (ms)?

解: 1000 个磁盘块的大小为

$$1000 \times 4 = 4000 \text{ KB}$$

完全占用磁道数为

$$4000 \div 180 = 22$$

剩余大小为

$$4000 - 22 \times 180 = 40 \text{ KB}$$

传输一个磁道的时间为

$$180 \div 45 \div 1024 \times 1000 = 3.91 \text{ ms}$$

总时间为

$$5 + 4 \div 2 + 3.91 \times 22 + 0.65 \times 22 + 40 \div 45 \div 1024 \times 1000 = 108.19 \text{ ms}$$