

操作系统 作业 12

张远航 2015K8009929045

2017 年 12 月 12 日

1. 一个磁盘的平均寻道时间是 4ms，旋转速度是 7200 RPM (即每分钟 7200 转)，它的每条磁道有 500 个扇区，每个扇区 512 字节。

1) 请问它的最大数据传输速率是多少字节/秒？

最大传输速率为 $500 \times (7200/60) \times 512 = 30.72\text{MB/s}$ 。(注: 1 MB= 1000 B, 1 MiB= 1024B)

2) 它读一个扇区的时间是多少毫秒 (ms)？

平均等待时间为 $60/7200/2 \approx 4.17\text{ms}$ ，故读一个扇区需 $4 + 4.17 + 1/(7200/120) \approx 8.17$ 毫秒。

3) 如果它的密度增加一倍，即每条磁道有 1000 个扇区，每个扇区仍然是 512 字节，请问它的最大数据传输速率是多少字节/秒？它读一个扇区的时间是多少毫秒 (ms)？

最大数据传输速率变为原来的两倍，即 $2 \times 30.72 = 61.44\text{MB/s}$ 。

读一个扇区的时间为 $4 + 1/(7200 \times 2/120) + 4.17 \approx 8.17$ 毫秒，可以认为没有变化。

28. (a) $16 \times 100 \times (160 + 200 + 240 + 280) \times 512 = 720896000$ bytes ≈ 721 MB.

(b) $7200 \text{ rpm} = 0.12 \text{ sector / msec}$.

Zone 1: $0.12 \times 160 = 19.2$ sectors; zone 2: $0.12 \times 200 = 24$ sectors; zone 3: $0.12 \times 240 = 28.8$ sectors; zone 4: $0.12 \times 280 = 33.6$ sectors.

(c) Maximum transfer rate is reached at zone 4: $280 \times (7200/60) \times 512 = 17203200$ bytes / sec $\approx 17.2\text{MB/s}$.

31. (a) 10, 22, 20, 2, 40, 6, 38

Time is: $(10 + 12 + 2 + 18 + 38 + 34 + 32) \times 6 = 876$ msec.

(b) 20, 22, 10, 6, 2, 39, 40

$(0 + 2 + 12 + 4 + 4 + 36 + 2) \times 6 = 360$ msec.

(c) 20, 22, 38, 40, 10, 6, 2

$(0 + 2 + 16 + 2 + 30 + 4 + 4) \times 6 = 348$ msec.

33. No. Such reads are synchronous, so there was only a single request in the queue at any time, which the driver process in arrival order. Harry should try starting many processes at the same time to see if the elevator algorithm works.

2. 一个 RAID-5，有 5 个磁盘，每个条带含一个块 (4096 字节)，采用如下图所示的映射。

(图略，RAID-5 With Rotated Parity)

如果每个磁盘的平均寻道时间是 4ms，旋转速度是 7200 RPM (即每分钟 7200 转)，请问

- 1) 从这个 RAID-5 中读出一个数据块的时间是多少?

Recall: RAID-5 读块是读 0 1 2 3 P0, 写块是读块 1 P0, 写块 1 P0

平均等待时间为 $60/7200/2 \approx 4.17 \text{ ms}$, 读出一个数据块的时间是 $4 + 4.17 + 4 \text{ KB}/100 \text{ MB/s} \approx 8.17 \text{ ms}$ 。

- 2) 向这个 RAID-5 中写入一个数据块的时间是多少?

$$8.17 \times 2 = 16.34 \text{ ms}。$$

- 3) 向这个 RAID-5 中同时写入两个数据块的时间是多少?(RAID-5 的单块磁盘带宽为 100MB/s。)

两个写操作需要两读两写, 如果四个块都不在一个磁盘, 则用时为 16.34ms; 如果存在任意两块在同一个硬盘的情况, 则需要两倍的时间, 即 32.68ms。