

作业 12 ~ 13

毕定钧 2021K8009906014

本次作业包含:

作业 12

12.1 现有一块磁盘, 假设其磁头当前位于第 106 磁道, 正在向磁道序号增加的方向移动。现有一个磁盘访问请求序列, 其访问的磁道号依次为 33, 55, 10, 68, 110, 180, 170, 205, 请计算:

(1) 当分别采用 *FIFO*、*SSF* 和 *C-SCAN* 三种磁盘调度算法执行上述磁盘请求序列时, 三种情况下的寻道距离各是多少?

12.2 现有一个由 5 块磁盘组成的磁盘阵列, 采用 *RAID-5* 模式, 如下图所示。

Disk 0	Disk 1	Disk 2	Disk 3	Disk 4
0	1	2	3	P0
5	6	7	P1	4
10	11	P2	8	9
15	P3	12	13	14
P4	16	17	18	19

该磁盘阵列每块盘的磁盘块 (*block*) 大小为 4KB, 每条 (*strip*) 含一个块; 磁盘的平均寻道时间是 4ms, 旋转速度是 7200 RPM (每分钟 7200 转), 传输带宽是 200MB/s, 请计算:

(1) 平均来说, 从该 *RAID5* 阵列上读出一个条带 (*stripe*) 的时间是多少?

(2) 当向该 *RAID5* 阵列中写入连续的两个 4KB 数据块时, 平均来说, 所需的时间是多少? 请考虑这两个数据块属于同一个条带和不同条带的两种情况。

作业 13

13.1 现有一块 320GB 的 *SLC SSD*, 它的擦写上限 (*P/Ecycles*) 是 200,000 次。假设 *SSD FTL* 能将写均匀分布在所有的闪存页上, 若以每秒发 300,000 个写请求的速率写, 请问多长时间这块 *SSD* 会被磨穿?

13.2 现有一块 *SSD*, 每个擦除块有 128 页, 且它读一页的延迟是 25 微秒, 写一页的延迟是 80 微秒, 擦除一块的时间是 2 毫秒。如果该 *SSD* 的 *FTL* 采用混合映射, 分下面 3 种情况, 计算回收一个块需要的时间。

(1) *Switchmerge*

(2) *Partialmerge* 且假设块中有效页为 40%

(3) *Fullmerge*

12.1

FIFO

寻道距离为: $|33 - 106| + |55 - 33| + |10 - 55| + |68 - 10| + |110 - 68| + |180 - 110| + |170 - 180| + |205 - 170| = 355$

SSF

寻道距离为: $|106 - 110| + |110 - 68| + |68 - 55| + |55 - 33| + |33 - 10| + |10 - 170| + |170 - 180| + |180 - 205| = 299$

C-SCAN

寻道距离为: $|110 - 106| + |170 - 110| + |180 - 170| + |205 - 180| + |10 - 205| + |33 - 10| + |55 - 33| + |68 - 55| = 352$

12.2**(1)**

平均旋转延迟: $\frac{60s \times 0.5r}{7200r/s} \approx 4.167ms$; 数据传输时间: $\frac{4kb}{200Mb/s} = 0.02ms$; 故读出一个条带的时间: $4ms + 4.167ms + 0.02ms = 8.187ms$

(2)

属于同一个条带时, 需要 $8.187ms \times 2 = 16.374ms$, 属于不同条带时, 需要 $8.187ms \times 2 \times 2 = 32.748ms$

13.1

这个 SSD 有 $\frac{320GB}{4KB} = 8 \times 10^7$ 页, 故需要 $\frac{8 \times 10^7 \times 200,000}{300,000} \approx 53333333.33s$

13.2**(1)**

$2ms$

(2)

$128 \times 40\% \times (25 + 80) \times 10^{-3}ms + 2ms = 7.376ms$

(3)

$128 \times (25 + 80) \times 10^{-3}ms + 2ms + 2ms = 17.44ms$