

作业 11

11.1 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。

11.2 现有一块 320GB 的 SLC SSD，它的擦写上限 (P/E cycles) 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？

11.3 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) Switch merge
- 2) Partial merge 且假设块中有效页为 40%
- 3) Full merge