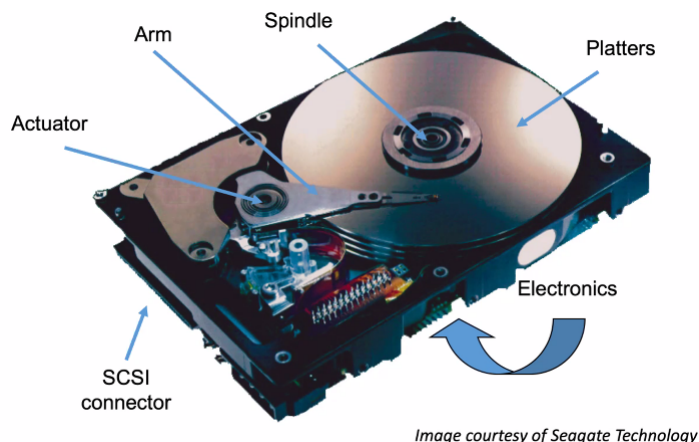


11 Mass-Storage System

Hard Disk Drive



- **Track** (磁道)
- **Sector** (扇区)
- **Block** (数据块)

读硬盘的时间：

- **Seek 寻道时间** (机械臂伸缩)：3~5ms；
- **Rotation Latency 旋转延迟** (磁盘旋转到对应扇区)：和硬盘的转速 (RPM) 有关；
- **Data Transfer 数据传输时间** (现在大概是 100MB/s ~ 150MB/s)；传输小数据的时候传输时间几乎可以忽略不计 (us级)，传输大数据的时间非常长 (s级)，使得前面两项可以忽略不计*

固态硬盘

- 性能好，功耗低；价格高，容量少。
- 类似“闪存” (flash)，将数据存储在 cell 里面，用介质多少 (电压高低) 表示0/1；
 - SLC: One bit per cell (cell 里电压高低表示 0/1，可以界限模糊)；
 - 老化速度慢，性能好，容量小；
 - MLC: Two bits per cell (cell 里电压高/较高/较低/低表示 00/01/10/11，需要界限清晰)。
 - 老化速度快，性能不如 SLC，容量较大。
 - TLC (存放三位数据)，QLC (存放四位数据)
- 读可以按照 page 读取，写必须按照 block 写，所以读和写不均衡。

逻辑块地址和物理块地址 (logical block address v.s. physical block address) 即逻辑地址和物理地址在磁盘中的类似形式。

硬盘调度 (disk scheduling)

- **FCFS**: 类似进程调度的FCFS。
- **SSTF**: 最短寻道时间优先算法 (类似SJF)。
- **SCAN** (扫描算法, Elevator Algorithm 电梯算法)：先到最底层，再一遍到最顶层。
- **C-SCAN**: 类似SCAN，现移动到最顶层，然后通过磁盘的操作直接到最底层，再从最底层往上寻找。
- **LOOK**: 类似SCAN，节省一些不用的查找。
- **C-LOOK**: 类似C-SCAN，节省一些不用的查找。