

实验报告

实验名称: 磁盘调度算法模拟
实验时间: 2018 年 05 月 20 日
实验人员: 刘悦 (姓名) 11510424 (学号) 大三 (年级)
实验目的: (1) 了解磁盘结构 (2) 了解磁盘上数据组织方式 (3) 掌握常用磁盘调度算法及算法特性
实验环境: Linux
实验步骤:

1. 了解不同磁盘调度算法的细节与思想

2. 编写模拟程序

实验陈述:

1、基础知识回顾:

(以下每空 1 分, 共 13 分)

1. 按访问模式 I/O 设备可分为(1) 块设备(Block devices) (2) 字符设备(Character devices) (3) 网络设备(Network devices)。

2. I/O 的控制方式可分为 (1) 程序 I/O 方式(Programmed I/O) (2) 直接存储器访问(Direct Memory Access)。

3. 磁盘上每一条物理记录都有唯一的地址, 该地址包括三个部分 (1) 磁头号, (2) 柱面号, (3) 扇区号。

4. 对磁盘的访问时间包括 (1) 寻道时间(Seek time), (2) 旋转延迟时间(Rotational latency), (3) 传输时间(Transfer time)

三个部分。

5. 可以通过什么方式度量 I/O 的性能单位是什么 (1) 响应时间或时延(Latency), 单位是秒(s), (2) 带宽或吞吐量(Bandwidth or Throughput), 单位是 op/s

(以下共 10 分)

6. DMA 控制方式可分为哪些步骤, 并简述每一步的流程。

a. 设备驱动器(device driver)被告知传递磁盘数据到地址 x 处的缓冲区

b. 设备驱动器告诉磁盘控制器(disk controller)从磁盘传递 c 字节到地址 x 的缓冲区

c. 磁盘控制器初始化 DMA 传输

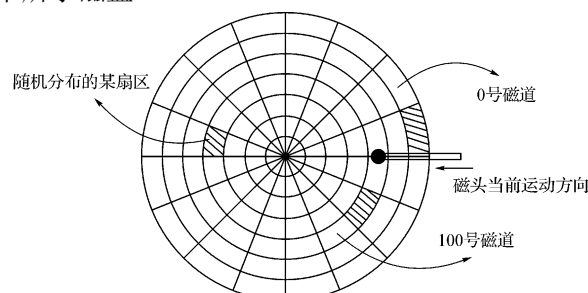
d. 磁盘控制器向 DMA 控制器发送每个字节

e. DMA 控制器向缓冲区 x 传输字节, 增大内存地址并减小 c 直到 c=0

f. 当 c=0 时, DMA 中断 CPU, 通知传输完毕

2、基础知识应用:

假设计算机系统采用有如下所示磁盘。



设某单面磁盘旋转速度为每分钟 12000r/min, 每个磁道有 100 个扇区, 共 200 个磁道。相邻磁道间的

平均移动时间为 1 ms。若在某时刻，磁头位于 100 号磁道处，并沿着磁道号增大的方向移动，磁道号请求队列为 70、90、30、120、20、60，对请求队列中的每个磁道需读取 1 个随机分布的扇区。

1. 若采用 CSCAN 扫描策略读完这 6 个扇区，(1) 写出磁道的访问序列 (2 分) 总共需要多少时间？要求给出计算过程。(8 分)

访问序列是：100 -> 120 -> 199 -> 0 -> 20 -> 30 -> 60 -> 70 -> 90

时间： 因为相邻磁道间的平均移动时间为 1 ms

所以寻道时间： $t_1 = 20 + 79 + 0 + 20 + 10 + 30 + 10 + 20 = 189 \text{ ms}$

由于旋转速度是 12000r/min，即 200r/s，转一圈的时间是 1/200。通过每个扇区的时间就是 1/20000。我们需要访问 6 个扇区

旋转时间： $t_2 = (1/200 * 0.5 + 1/20000) * 6 = 0.0153 \text{ s} = 15.3 \text{ ms}$

在这我们忽略传输时间

所以总的的时间是 $189 \text{ ms} + 15.3 \text{ ms} = 204.3 \text{ ms}$

2. 如果采用 SSD 你认为应该使用哪一种调度算法，并说明理由。(7 分)

SSD 一般采用闪存作为存储介质，读取速度相对机械硬盘更快。固态硬盘不用磁头，寻道时间几乎为 0。并且 SSD 是随机访问的，因此，采用最简单的 FSFC 是最公平的，而且时间复杂度也是最低的。

3、编程作业： (60 分)

实现 disk_scheduling.cpp 中 FCFS, SSTF, SCAN, C-SCAN, LOOK, CLOOK 六个磁盘调度算法。具体要求见 lab9 编程作业具体要求_update.pdf。 并按提供的数据填写如下表格。

运行表格：(填入移动磁头的总距离)

Algorithms/Test	1. in	2. in	3. in
FCFS	676	22173758	215124803
SSTF	554	102429	95951
SCAN	850	93760	95987
C-SCAN	542	65445	65529
LOOK	508	93744	95951
C-LOOK	367	65301	65505

将文件重命名为 lab9_学号.cpp 同报告一同打包提交。

实验总结：

本次实验通过实际的操作真正了解了这 6 种不同磁盘调度算法的工作机制，在实验过程中也遇到了很多的问题，一种是 C++ 语言方面的，比如核心已转移等，另外一种就是算法实现上的，在实现过程中，SSTF 在测试集 3 一直无法输出正确的结果，主要是条件设置不当造成的。所以通过这次实验，不仅对 C++ 语言实际操作有了更深的了解，也对不同调度算法的不同原理有了深入的认识。