

OS习题课

第5次作业（偶数）

毛浩宇

2. 磁盘调度算法 [ch8.pdf, P29]

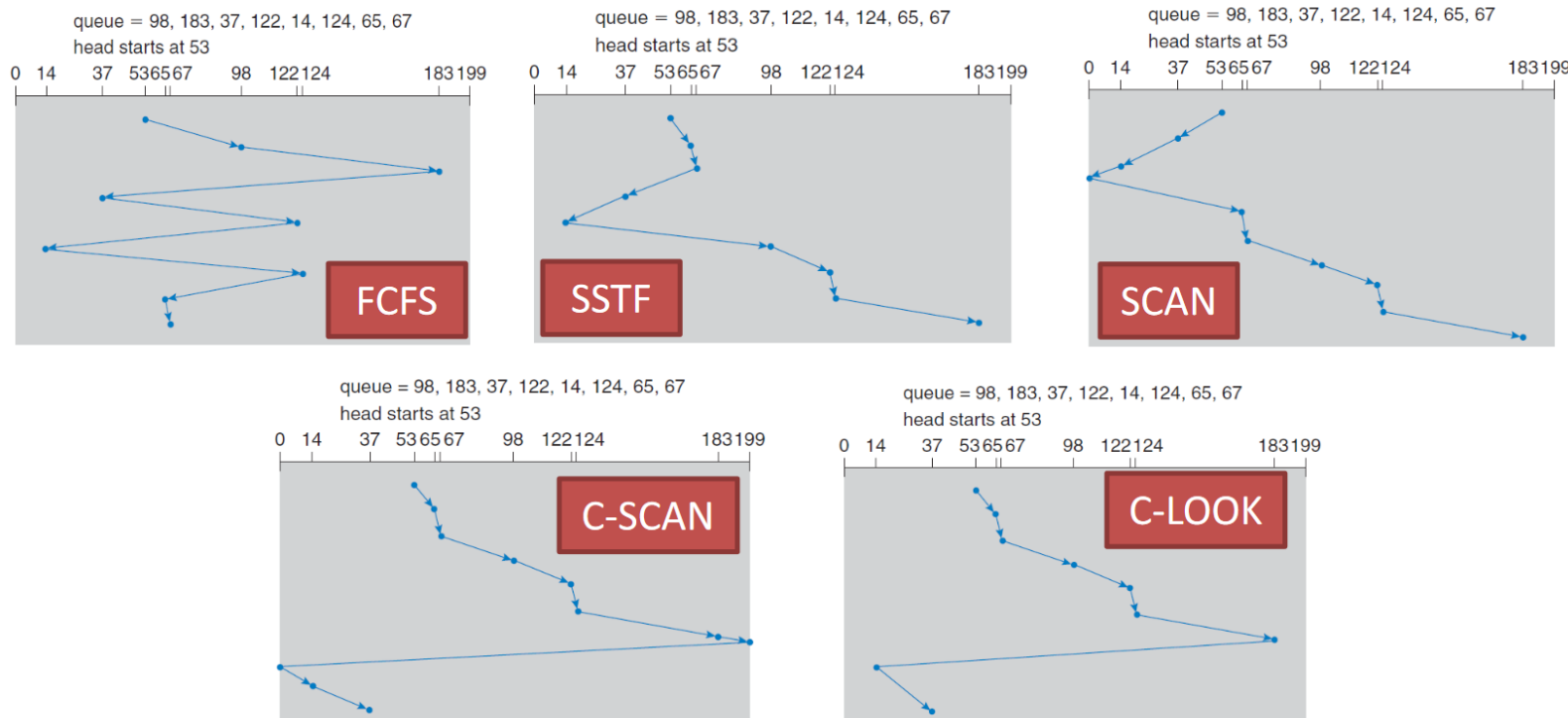
请求顺序：2150, 2069, 1212, 2296, 2800, 544, 1618, 356, 1523, 4965, 3681

有人问SCAN, LOOK, C-SCAN和C-LOOK的开始方向如何判断。因为题干明确指出上一个请求在1805，所以扫描顺序为从低到高。如果有人顺序反了或写了两种顺序，不给分。

算法	顺序	距离
FCFS	2150, 2069, 1212, 2296, 2800, 544, 1618, 356, 1523, 4965, 3681	13011
SSTF	2150, 2069, 2296, 2800, 3681, 4965, 1618, 1523, 1212, 544, 356	7586
SCAN	2150, 2296, 2800, 3681, 4965, (4999), 2069, 1618, 1523, 1212, 544, 356	7492
LOOK	2150, 2296, 2800, 3681, 4965, 2069, 1618, 1523, 1212, 544, 356	7424
C-SCAN	2150, 2296, 2800, 3681, 4965, (4999), (0), 356, 544, 1212, 1523, 1618, 2069	9917
C-LOOK	2150, 2296, 2800, 3681, 4965, 356, 544, 1212, 1523, 1618, 2069	9137

2. 磁盘调度算法 [ch8.pdf, P29]

请求顺序：2150, 2069, 1212, 2296, 2800, 544, 1618, 356, 1523, 4965, 3681



有人问SCAN, LOOK, C-SCAN和C-LOOK的开始方向如何判断。因为题干明确指出上一个请求在1805，所以扫描顺序为从低到高。如果有人顺序反了或写了两种顺序，不给分。

4. 解释文件、目录，分析文件权限

文件：一种由操作系统提供的对于存储信息的统一逻辑视图。[ch9_part1.pdf, P17]

目录：记录所属于它的文件的相关信息的一种文件。[ch9_part1.pdf, P46, 50]

权限按R(read) W(write) X(execute)对应排列。[ch9_part1.pdf, P22]

“755”的含义如下表所述。

组	八进制	二进制	r	w	x	含义
文件拥有者	7	111	1	1	1	文件拥有者可读、可写、可执行
文件所属组其他用户	5	101	1	0	1	文件所属组其他用户可读、不可写、可执行
组外用户	5	101	1	0	1	组外用户可读、不可写、可执行

6. 使用FAT的优缺点 [ch9_part2.pdf, P45]

使用FAT的好处：

- 更好的随机访问性能。
 - 访问文件中间部分的块时，查找存储在FAT中的指针来确定其位置，而非按顺序访问文件的所有块来找到指向目标块的指针。大多数FAT都可以缓存在内存中，因此可以通过内存访问来确定指针，而不必访问磁盘块。

FAT的主要问题：

- 缓存整个FAT表占用内存较多，需要通过部分缓存来平衡时间性能开销。
 - 使用空间换时间，缓存FAT以获取更好的访问性能，会产生内存空间的浪费。

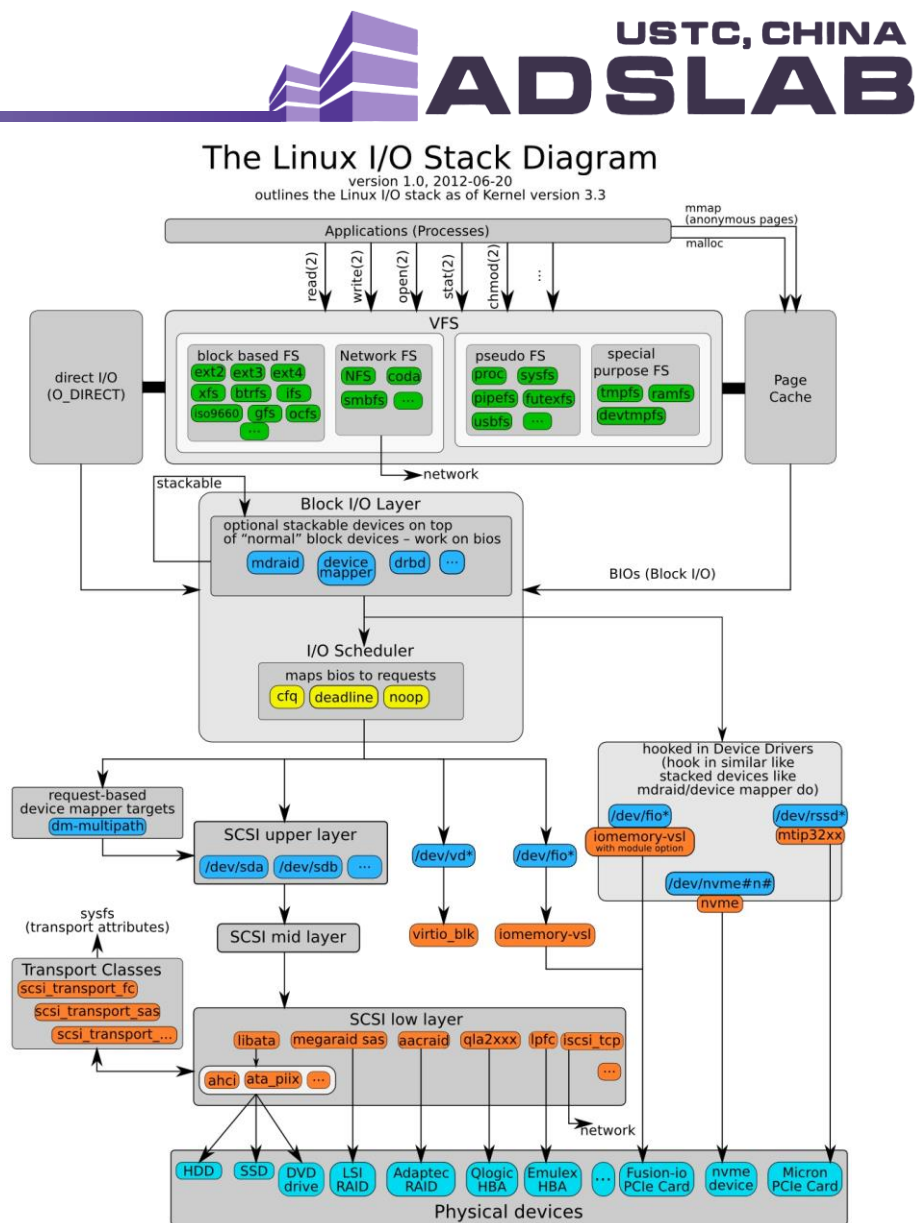
易错点：有人认为“FAT随机性能差”，“无法随机访问”，但这是“Trial 2.1”的问题。当你把整个FAT表塞到内存里之后，随机访问相当于查找内存链表，而内存访问速度比磁盘快多了。

6.5 扩展知识

有人问：FAT/Ext的访问效率很低，比如，一个1G的文件，块8K大，那么FAT/Ext会产生131072个索引，访问文件总共有131072次I/O，而机械硬盘一般100IOPS，访问用时需要22min。这太慢了！

实际其实并没有这么慢，一般的机械硬盘可以有100MB/s的读取速度。

这是因为：操作系统还有一个“块设备层”，可以合并连续IO。



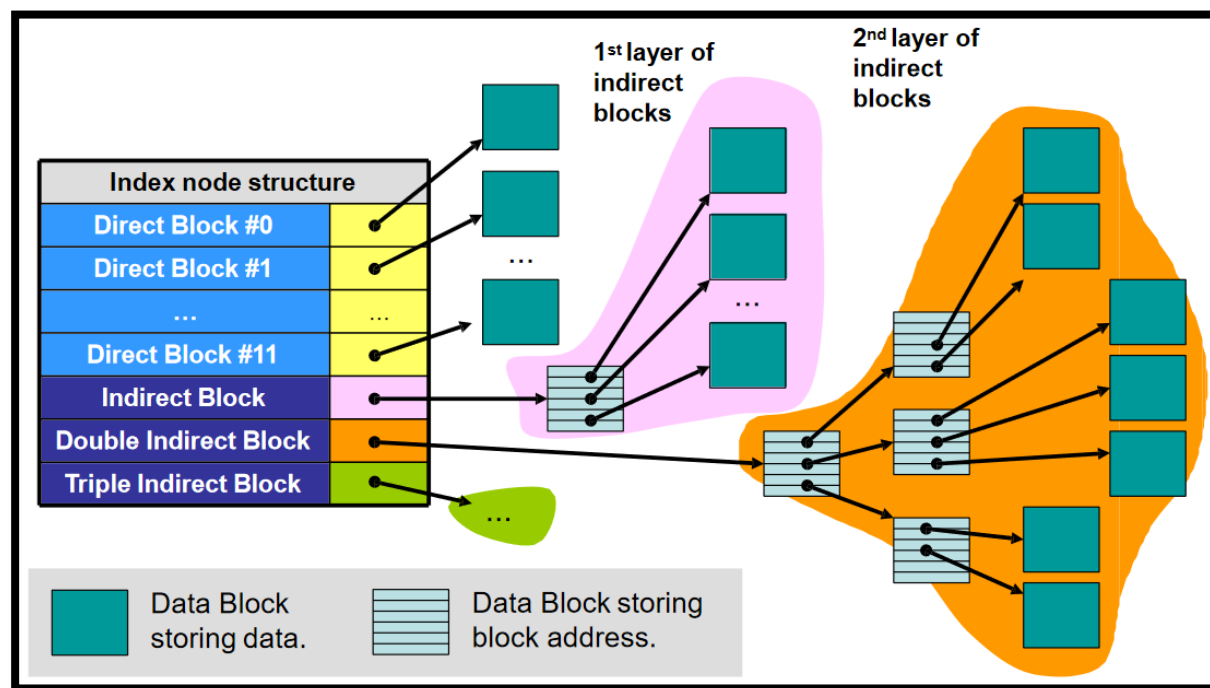
8. 计算可存储的最大文件大小 [ch9_part2.pdf, P58]

- 块大小：8KB，索引长度：4B
- 每个块中可以存储 $8\text{KB}/4\text{B}=2048$ 个索引，共12个直接块、1个一级索引、1个二级索引、一个三级索引。
- $(12 * 8 \text{ KB}) + (2048 * 8 \text{ KB}) + (2048 * 2048 * 8 \text{ KB}) + (2048 * 2048 * 2048 * 8 \text{ KB}) \approx 64 \text{ TB}$

易错点： $2048=2^{11}$ ，而非 2^{12}

但是这道题其实有问题：

每个三级索引块能存2048 (2^{11}) 个索引，
但是每个索引的长度只有4bytes (2^{10} bits)，
所以这些索引只有1024种可能。这么算就
只有8TB。



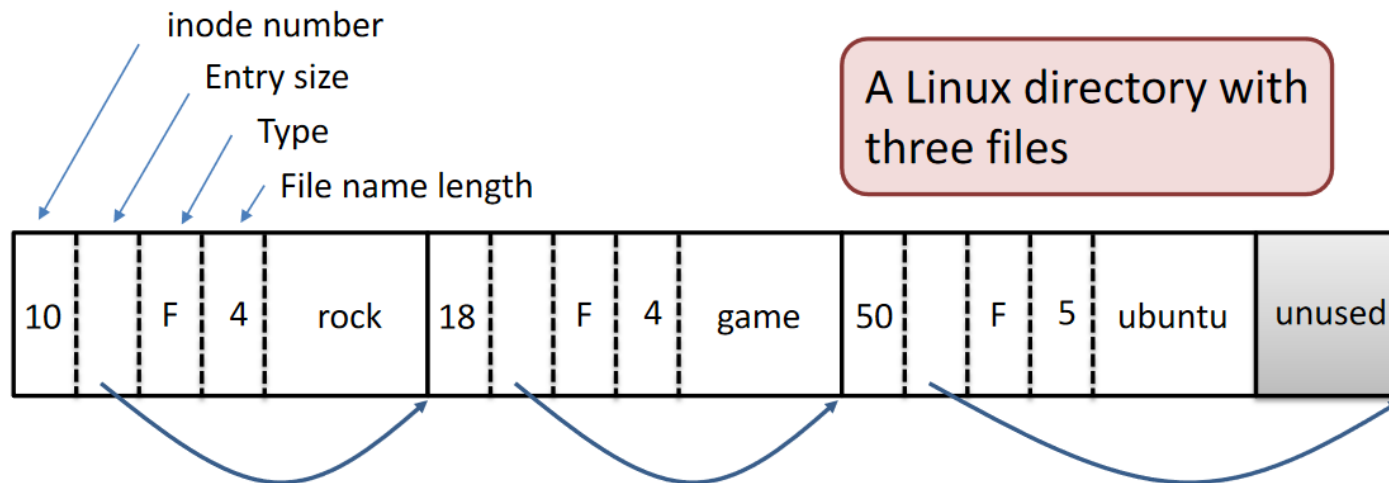
10. FAT和Ext的目录项是如何管理的?

Bytes	Description
0-0	1 st character of the filename (0x00 or 0xe5 means unallocated)
1-10	7+3 characters of filename + extension.
11-11	File attributes (e.g., read only, hidden)
12-12	Reserved.
13-19	Creation and access time information.
20-21	High 2 bytes of the first cluster address (0 for FAT16 and FAT12).
22-25	Written time information.
26-27	Low 2 bytes of first cluster address.
28-31	File size.

Cluster #123		
Filename	Attributes	Cluster #
.	?
..	?
.....
notepad.exe	456

10. FAT和Ext的目录项是如何管理的?

```
struct dirent {  
    ino_t      d_ino;      // inode number  
    off_t      d_off;      // offset to the next dirent  
    unsigned short d_reclen; // record length  
    unsigned char d_type;   // file type  
    char *      d_name;     // file name  
}
```



10. FAT和Ext的目录项是如何管理的？



- FAT文件系统中，目录项（Directory entry）是一个结构体，保存了文件的文件名、首地址和全部属性信息[ch10_part1.pdf, P15-21]，其存放方式类似数组[ch10_part1.pdf, P22]；
- Ext文件系统中，目录项只保存文件名和索引节点（inode）编号[ch10_part2.pdf, P21]，文件属性存放在inode内[ch10_part2.pdf, P18-20]。

易错点：有人认为“Ext目录项存放了文件大小”，这是错误的。目录项里面存放的是“record length”，即当前条目的长度，和文件的长度无关。

12. 文件/目录的link count值 [ch10_part2.pdf, P32]



- 文件的link count等于1, 因为只有一个inode指向它。
- 目录的link count等于2, 因为每创建一个目录,就会在创建的目录下默认新增'.'指向当前目录的硬链接。

14. I/O控制方法 [ch11.pdf, P19]



- 轮询(Polling)
- 中断(interrupt)
- 直接内存访问(DMA)

16. 内核I/O子系统提供的服务

[ch11.pdf, P17-18]



- I/O调度(I/O scheduling)
- 缓冲(Buffering)
- 缓存(Caching)
- 假脱机(Spooling)
- 错误处理和I/O保护(Error handling and I/O protection)
- 电源管理(Power management)
- etc