OS 第五次作业

10.9有些系统通过保留文件的一个副本来提供文件共享；而其他系统则保留多个副本，以便共享该文件的每个用户都有一个。论述每种方法的相对优点。

一个副本：节省存储空间，便于管理，数据一致性高。

多份副本：访问速度快，容错性高，负载分担，减少负载压力。

10.11对存储在远程文件系统上的文件的共享访问，支持 UNIX 语义的一致性意味着什么?

UNIX 语义的一致性：确保系统在并发和分布式环境下的一致性、顺序性和同步性。具体来说，文件的内容和元数据需要在所有客户端之间保持一致，文件操作的顺序性需要得到保证，缓存应及时更新，避免出现不一致的数据视图。通过这些保证，远程文件系统能够为多个用户提供可靠的一致性体验，就像本地 UNIX 文件系统一样，确保文件操作不会因为并发访问和网络延迟而导致错误或不一致的结果。

11.3链接分配的一个变种采用 FAT 来链接所有文件的块。它的优点是什么?

访问速度快，空间分配灵活，避免文件碎片化问题，易于实现，不需要复杂的目录，便于文件检索，支持随机访问，通过全局的文件分配表来管理文件的块链接，使得文件系统在实现和维护上相对简单，尤其适合于需要快速访问并且文件大小变化较频繁的场景。

11.7考虑一个磁盘的文件系统，它的逻辑块和物理块的大小都为 512 字节。假设每个文件的信息都已在内存中。针对每种分配策略（连续、链接和索引），回答这些问题：
a. 这个系统的逻辑到物理地址映射是如何实现的？（对于索引分配，假设每个文件总是小于 512 块长。）
b. 如果当前处于逻辑块 10（即最后访问的块为块 10）并且需要访问逻辑 块 4，必须从磁盘上读取多少物理块?

连续分配策略：假设文件有N个逻辑块，并且从p号物理块开始存储，逻辑块号i对应的物理块号为p+i。
必须读取物理块数为 1。

链接分配策略：
磁盘上的每个块都有一个指向下一个块的指针。假设文件的第一个逻辑块的物理地址是p_0，然后第二个逻辑块的物理地址由第一个逻辑块中的指针指定，以此类推。
必须读取物理块数为 6,沿链回溯，直到逻辑块4.

索引分配策略：逻辑块0的物理地址由索引块的第一条目给出，以此类推。
必须读取物理块数为 2,一个是索引块，一个是逻辑块4数据块

11.8考虑一个文件系统采用 inode 来表示文件。磁盘块大小为 8 KB，磁盘块指针需要 4 字节。这个文件系统具有 12 个直接磁盘块，以及一级的、二级的和三级的间接磁盘块。这个文件系统存储文件的最大大小是什么?

$(12 + 2048 + 2048 \times 2048 + 2048 \times 2048 \times 2048) \times 8KB = 64TB$

12.2解释为什么 SSD 经常使用 FCFS 磁盘调度算法。

SSD没有机械部件，无需消耗时间寻道，采用更复杂的调度算法不会带来明显的性能提升。

12.3假设一个磁盘驱动器有 5000 个柱面，从 0 到 4999。该驱动器目前正在处理请求柱面 2150，以前请求为柱面 1805。按 FIFO 顺苏的等待请求队列是：
2069，1212，2296，2800，544，1618，356，1523，4965，3681
从当前磁头位置开始，针对以下每个磁盘调度算法，磁臂移动以满足所有等待请求的总的移动距离是多少?

a. FCFS
b. SSTF
c. SCAN
d. LOOK
e. C-SCAN
f. C-LOOK

a. 按照请求的先后顺序。
2150，2069，1212，2296，2800，544，1618，356，1523，4965，3681
总距离：13011

b. 选择距离当前磁头最近的请求。
2150，2069，2296，2800，3681，4965，1618，1523，1212，544，356
总距离：8586

c. 先一个方向，到末尾，再调转
2150，2296，2800，3681，4965，4999，2069，1618，1523，1212，544，356
总距离：7492

d. 先一个方向，到最后一个请求，再调转
2150，2296，2800，3681，4965，2069，1618，1523，1212，544，356 2815+4609
总距离：7424

e.移动到一端，跳到另一端继续
（4999 - 2150）+ （2069 - 0）+ 4999
总距离：9917

f. 类似于e
（4965 - 2150）+ （4965 - 356） + （2069 - 356）
总距离：9137

13总结 4 种 I/O 控制方式的优缺点。

Programmed I/O

- **优点**：实现简单，不需要额外的硬件支持，通常适用于较低速的设备。
- **缺点**：效率低下，CPU 必须不断地轮询设备状态，导致 CPU 资源浪费，无法并行处理其他任务。

Interrupt-Driven I/O

- **优点**：通过中断机制结合操作系统调度，显著提高 CPU 使用率，减少了轮询的需求；适合较高频率的 I/O 操作。
- **缺点**：仍依赖 CPU 来控制 I/O 操作，会造成大量中断请求，从而导致较高的 CPU 开销。

I/O Using DMA (Direct Memory Access)

- **优点**：DMA 控制器在数据传输过程中减少了 CPU 的介入，允许 CPU 在数据传输时执行其他任务，从而提升了整体系统效率和 I/O 设备的数据传输速度。
- **缺点**：需要 DMA 硬件支持，硬件控制较为复杂且成本较高。

Channel I/O

- **优点**：能够处理多个 I/O 设备，实现高效的数据传输，极大减少了 CPU 的干预，是最有效率的 I/O 控制方式之一。
- **缺点**：需要高度定制的硬件支持，成本昂贵，主要用于大型主机，不适用于普通计算机系统。