**《UNIX操作系统内核结构》**

**报告题目**

1、设置数据缓冲区高速缓冲的根本目的，主要就是为了平衡高速运行的内存和低速运行的外存之间的速度差。如果把外部机械磁盘更换成最新的快速固态硬盘（SSD），数据缓冲区高速缓冲还有存在的必要性了吗？为什么？

答：数据缓冲区高速缓冲还有存在的必要，这是因为数据缓冲区将数据块暂存在内存当中可以减少磁盘IO，虽然SSD的读写速度很快，但还是跟内存的读写速度有不小的差距，可见数据缓冲区同样可以提高数据的总体读写效率。还有数据缓冲区高速缓冲提供了对磁盘块统一的存取方法，消除了用户对用户缓冲区中数据的特殊对齐需要。另外如果没有了数据缓冲区高速缓冲，还会使固态硬盘的读写更频繁，会大大降低固态硬盘的使用寿命。

2、在数据缓冲区高速缓冲中，每个缓冲区根据其所存放的数据块的设备号和块号来计算其hash值，并根据hash值而链接到相应的hash链表中。请问hash值得取值范围是否越大越好，为什么？

答：hash值得取值范围并不是越大越好，这是源于正常情况下hash值取0~62，63个链表足以支持系统缓冲块的查询和存储。若hash值太大，要找到hash值对应的链表会增大开销，并且还可能会留下数不尽的空指针。

3、在磁盘空间较大的UNIX系统中，经常采用两级存储结构型的文件系统，以便快速定位数据块。请问如果把较大的磁盘空间划分成若干个子文件系统，而每个子文件系统只采用较简单的一级存储结构的文件系统，与采用两级存储结构的文件系统相比，有何优点和缺点？

答：对于一级存储结构型，整个存储结构是一维的，而两级存储结构型是二维的，其中第一级由超级块和若干个柱面组块所组成，且第二级由超级块拷贝块、柱面组信息块、i节点表块和数据区所组成。由于二维存储结构可以快速定位数据块，因此把较大的磁盘空间划分成若干个子文件系统，而每个子文件系统只采用较简单的一级存储结构的文件系统，与采用两级存储结构的文件系统相比，其优点是数据结构简单、执行效率高，缺点则是速度慢，文件系统越大差距越明显。

4、对于一个已被打开的文件来讲，如何判断当前是否还有进程在使用该文件？

答：活动节点i节点表中的每一个表项对应一个当前正被使用的文件状态信息，所以对于一个已被打开的文件，在活动i节点表中必定有指向它的一项。又由于多个进程要共享一个被打开文件的inode，而每个进程的读写指针都不同，故不能放在inode表中。于是只能在用户打开文件表和活动i节点表之外再建一个系统打开文件表来存放读写指针。因此要判断当前是否还有进程在使用该文件，只需要查看系统打开文件表即file表中有无其他项指向此i节点表中的该项，该项即对应被打开文件的状态信息，若file表有其他项指向，则有其他进程在使用该文件，若没有，则没有其他进程在使用该文件。如果无法访问file表，则需要通过文件描述符来判断，使用该文件的进程越多，文件描述符的值越大。

5、inode中包含文件的数据块索引表，以标识文件占用的数据块的位置。如果用数据块链表（即每个数据块尾部都有一个指向下一个数据块的指针所构成的链表）来代替数据块索引表，请问其优缺点分别是什么？

答：由于数据块索引表用于检索本文件占用的数据库，其中包括3项间接索引表和12项表直接索引表，系统将根据计算出来的逻辑块号来从这些索引表中取出文件系统块号，因此最长要存取三次间接索引块才能找到相应数据的文件系统块号，也就是需要取出数据要读4次磁盘。而使用数据块链表，可直接读取直接索引表中的第一张表的数据块，若此数据块的逻辑块号与计算出的逻辑块号相同，则取出其文件系统块号，若不同，则读取此数据块指向的下一个数据块，这样既可读完所有的数据块。因此优点是只需要读1次磁盘，就能得到需要的文件系统块号，减少了读磁盘的次数，也就是减少了开销，设计也会变得更为简单。但缺点是未经过直接索引表的其他表和间接索引表，就失去了索引功能，这样在时间上会花费更多的时间来获取文件系统块号，因为每次查询都会遍历。

6、某事件发生时，核心将唤醒所有睡眠在该事件上的进程，并使他们进入到就绪状态下等待运行，但最终只有其中最先进入运行态的那个进程获得相应的资源，而其他进程虽然陆续进入运行态，但因所需资源被占用而重新进入睡眠态。下一次被唤醒时又可能重复上面的状况，从而出现极端的情况：某个进程一直这样循环，始终不能获得所需的资源。请问这种情况会发生吗，为什么？

答：这种情况不会发生，这些睡眠在该事件上的进程是由于执行系统调用而进入睡眠态的，被唤醒后就进入就绪态，如果被调用就直接进入核心态下继续运行，所以这些资源是在内存中就绪的。而正在运行的进程执行完后将从核心态返回用户态，若被重新调度，将直接进入用户态继续执行。而任何进程都不能抢先另一个在核心中运行的进程，所以用户态进程无法抢先核心态进程运行，所以事件发生时，此前执行过的进程只会在此前睡眠态的进程之后继续执行，可见始终不能获得所需资源的情况不会发生。

7、一个较低优先级的用户进程正在用户态（状态1）运行时，如果此时某个较高优先级的进程（例如核心进程）被唤醒进入状态3，这时会立即发生上下文切换吗？

答：这时不会立即发生上下文切换，因为系统会先运行时钟中断处理程序即核心态进程，此进程在准备返回到用户态时才会发生抢先，即便有一个优先级比较高的进行被唤醒，那也只能等待当前运行的进程时间片用完后才可以进行上下文切换。

8、每一种外部设备通常都有对应的特殊驱动程序，可否设计出一种通用的设备驱动程序，以适应各种外部设备？

答：不能设计出该通用的设备驱动程序。这是因为核心与驱动程序的接口是由块设备开关表和字符设备开关表来描述的，而每一种设备类型在开关表中都有若干表项，这些表项在系统调用时引导核心转向适当的驱动程序接口。硬件与驱动程序的接口，是由与机器相关的控制寄存器或操作设备的I/O指令，以及中断向量组成，当一个设备发出中断时，系统识别出中断的设备，并调用适当的中断处理程序，如果是通用的设备驱动程序，将无法识别。