**第六章 输入输出系统**

**一、简答题：**

**1．有几种I／O控制方式？各有何持点？**

答：I／O控制方式有4种，即程序直接控制方式、中断控制方式、DMA方式和通道控制

方式。

(1)程序直接控制方式优点是控制简单，也不需要多少硬件支持。但CPU和外设只能串行工作，且CPU的大部分时间处于循环测试状态，使CPU的利用串大大降低；CPU在

一段时间内只能和一台外设交换数据信息，从而不能实现设备之间的并行工作；由于程序直接控制方式依靠测试设备状态标志来控制数据传送，因此．无法发现和处理因设备或其他硬件所产生的错误。所以，程序直接控制方式只适用于那些CPU执行速度较慢且外设较少的。

(2)中断控制方式优点是能实现CPU与设备以及设备与设备间的并行操作，CPU的利用率较程序直接控制方式大大提高。但由于I／O控制器的数据缓冲寄存器装满数据后将会发出中断且数据缓冲寄存器通常较小，因此在一次数据传送过程中发生中断次数较多而耗去大量CPU时间；如果系统中配置的外设数目较多，且都以中断方式进行并行操作，则可能耗去大量CPU时间或因CPU来不及处理而造成数据丢失。

(3) 1）数据传输的基本单位是数据块，即在CPU和I/O设备之间，每次传输至少一个数据块。2）所传输的数据是从设备直接送入内存的，或者相反。3）仅在传送一个或多个数据块的开始和结束时，才需要CPU干预，整块数据的传送是在控制器的控制下完成的。

(4)通道控制方式通道是一个专管I／O控制的处理机。在通道控制方式下，CPU只需发出I／O指令，通道就能完成相应的I／O操作，并在操作结束时向cPu发出中断信号；同时一个通道还能控制多台外设。但是，通道价格较高，从经济的角度出发不宜过多使用。

**2．为什么要引入设备独立性？如何实现设备独立性？**

答：用户不指定物理设备，而是指定逻辑设备，使得用户作业和物理设备之间分离开来，再通过其他途径建立逻辑设备和物理设备之间的映射，设备的这种特性就是“设备独立性” 。好处：应用程序与具体物理设备无关，系统增减或变更设备时对源程序不必加以修改；易于应对I/O设备故障，提高系统可靠性；增加设备分配的灵活性，更有效地利用逻辑设备资源，实现多道程序设计。

**3.SPOOLing系统由哪几部分组成？以打印机为例说明如何利用SPOOLing技术实现多个进程对打印机的共享？**

答：SPOOLING系统由磁盘上的输入井和输出井，内存中的输入输出缓冲区以及输入输出进程构成。

在用SPOOLING技术共享打印机时，对所有提出请求的用户进程，系统接受他们的请求时，并不真正八大应急分配给它们，而是给他们两件事：1、由输出进程在输出井中为他申请一个空闲缓冲区，并将要答应的数据送入其中。2、输出进程给用户进程申请一张空白的打印请求表，把用户的打印请求填入表里，再将该表挂到打印队列上。至此用户进程觉得它的打印进程已经完成，而不必等待满速的打印过程完成，当打印机空闲时，输出进程从打印表中取出一个打印请求表，将打印数据传进进程的输出井的内存缓冲区，再有打印机输出打印依次处理打印表中的缓冲数据，直到为空，系统将每个打印请求进程在输出井中分配一个存储区是的每个用户进程在逻辑上独占一个打印及，从而实现打印机共享。

**二、综合题**

**4. 假定磁盘有200个柱面，编号0~199，当前存取臂的位置在143号柱面上，并刚刚完成了125号柱面的服务请求，如果请求队列的先后顺序是：86，147，91，177，94，150，102，175，130；试问：为完成上述请求，下列算法存取臂移动的总量是多少？并算出存取臂移动的顺序。 (1)先来先服务算法FCFS； (2)最短查找时间优先算法SSTF； (3)扫描算法SCAN。 (4)电梯调度。**

答：

(1)先来先服务算法FCFS为565，依次为143-86-147-91-177-94-150-102-175-130。

(2)最短查找时间优先算法SSTF为162依次为143-147-150-130-102-94-91-86-175-177。

(3)电梯调度为125(向地址增大的方向)，依次为143-147-150-175-177-130-102-94-91-86。

**5. 旋转型设备上信息的优化分布能减少为若干个I/O服务的总时间。设磁鼓上分为20个区，每区存放一个记录，磁鼓旋转一周需20毫秒，读出每个记录平均需用1毫秒，读出后经2毫秒处理，再继续处理下一个记录。在不知当前磁鼓位置的情况下：（1）顺序存放记录1、……，记录20时，试计算读出并处理20个记录的总时间；（2）给出优先分布20个记录的一种方案，使得所花的总处理时间减少，且计算出这个方案所花的总时间。**

答：（1）定位第1个记录需10ms。读出第1个记录，处理花2ms，这时已到了第4个记录，再转过18个记录(花18ms)才能找到记录2，所以，读出并处理20个记录的总时间：

10+3+(1+2+18)×19=13+21×19=412ms

（2）如果给出优先分布20个记录的方案为：1，8，15，2，9，16，3，10，17，4，11，18，5，12，19，6，13，20，7，14。当读出第1个记录，花2ms处理后，恰好就可以处理记录2，省去了寻找下一个记录的时间，读出并处理20个记录的总时间：

10+3+3×19=70ms