1. 设备管理
2. 概述

设备管理不但要管理实际IO设备，还要管理诸如设备控制器，DMA控制器，中断控制器，IO控制器等支持设备。IO系统包括设备，控制器，通道，总线和IO软件。

1. IO系统的结构
2. 微机IO系统

IO设备通常由机械和电子两部分组成，分开处理，电子部分称为设备控制器，可以通过印刷板电路的形式插入总线插槽中，如显卡。微机IO系统采用单总线架构。

1. 主机IO系统

当配备有高速设备时，如果没有控制器，而是直接将设备通过总线直接连接到CPU上，会使得CPU和总线的负担太重，因此在IO系统中添加了通道和控制器来分散压力。

1. IO系统的控制方式
2. 程序控制IO

CPU根据用户进程的IO语句向IO设备或控制器发出一个IO命令，即IO操作。

1. 中断驱动IO

IO操作由程序发起，在操作完成时由外设向CPU发出中断，通知该程序，数据的每次读写通过CPU。优点是外设进行数据处理时，CPU不必等待，可以继续执行其他程序，CPU和IO是并行的，缺点是传输的数据量少。

1. 直接存储访问IO（DMA）

由程序设置DMA控制器中的若干寄存器值，然后发起IO操作，DMA控制器完成内存和外设的成批数据交换，操作完成时由DMA控制器向CPU发出中断。优点是CPU只需要干预IO操作的开始和结束，是用于高速设备。

1. 通道控制IO

通道又称为IO处理机，能够完成主存储器和外设之间的信息传输，并与CPU并行操作，解决了IO操作的独立性和各部件之间的并行性。一个CPU可以连接多个通道，一个通道可以连接多个控制器，一个控制器可以连接多个设备。

1. IO软件的组成
2. 概述

分层构造，最高层向用户提供优化接口，最底层与硬件进行交互。

1. IO软件的目标

目标是设备独立性和统一命名。设备独立性是指除了与设备交互的底层软件之外，其他的软件不会依赖于硬件，即独立于特定的设备。统一命名指的是在系统中采取预先设计的，统一的逻辑名称，对各类设备进行命名，并应用在同设备相关的全部软件模块中。

1. IO软件分层

中断处理程序，设备驱动程序，与设备无关的系统软件，用户级软件。

1. 中断处理程序
2. 中断

中断是指在计算机执行过程中，系统内发生任何非正常的紧急事件，使得CPU暂时中断当前正在执行的程序转而执行相应的事件处理程序。引起中断的时间称为中断源，中断源向CPU发出的请求中断处理信号称为中断请求，而CPU收到请求后转到的处理程序为中断响应。

如果CPU内部的处理器状态字PSW的中断允许位被清除，则为禁止中断，即关中断，如果重新设置该位，则为开中断。中断屏蔽指的是CPU有选择地封锁一部分中断而响应另一部分中断。

1. 中断分类

外中断指的是来自处理器和内存外部的终端，如IO中断，调试断点中断；

内中断指的是在处理器和内存中的发生的中断，称为陷阱或异常，包括程序运算中出现的各种错误；

硬中断指的是通过硬件产生的中断请求；

软中断指的是模拟硬中断实现的；

1. 中断优先级

中断源的优先级是在系统设计时指定的，而CPU的优先级则根据执行情况由系统程序动态指定，如果CPU中的PSW的优先级高于中断源，则屏蔽中断。

1. 中断处理过程
2. 检查响应中断条件

如果有来自中断源的中断请求，并且CPU允许中断。

1. CPU响应中断

CPU关中断，进入不可再次响应中断的状态。

1. 保存中断现场

为了在中断结束后能够返回到被中断点，系统必须保存当前处理状态字PSW和程序计数器PC的信息。

1. 执行中断处理程序
2. 退出中断，恢复现场
3. 开中断，CPU继续执行
4. 设备驱动程序
5. 概述

驱动是直接和硬件交互的软件，其中都是依赖设备的代码。

1. 功能

向控制器发出控制命令；

对各种设备排队，挂起，唤醒等操作；

1. 通道
2. 概述

通道的作用是使数据的传输独立于CPU，CPU只需要向通道发出IO指令，通道收到命令后，从内存中取出本次IO要执行的通道程序，当通道完成了IO任务后，才会向CPU发出中断信号。

1. 通道的类型
2. 字节多路通道

含有多条非分配型子通道，每个子通道连接一台IO设备，主通道采用时间片轮转法，轮流为每个子通道服务。只要扫描子通道的速度足够快，且连接到子通道的设备速率不高，就不会丢失信息，因此是用于慢速的设备。

1. 数组选择通道

可以连接多态高速设备，到那时仅有一个可分配通道，因此在某一段时间内之能够执行一个通道程序，为一台设备输入输出。这样，一个设备会独占通道，直到它自动释放通道，因此通道利用率很低。

1. 数组多路通道

结合前两个通道特点，使各个子通道分时并行操作，该通道含有多个非分配子通道，因而有很高的的数据传输速率，且通道利用率也高，数据传输通过数组方式。

1. 设备管理技术
2. DMA技术

直接内存存取（DMA）是指数据在内存和IO设备之间的直接成块传送，在传送一个块的过程中，不需要CPU的干涉，只需要CPU在开始时启动和结束时的处理，实际操作由DMA硬件直接执行完成，CPU此时在执行其他操作。

1. 缓冲技术

为了缓和CPU和IO设备之间速度的不匹配，减少对CPU的中断频率，提高CPU和IO设备之间的并行性。在所有的IO设备和内存之间，都使用了缓冲区来交换数据。

1. 单缓冲

CPU和外设轮流使用一个缓冲，每当一个用户进程发出一个IO请求，系统便在内存中为它分配一个缓冲区。

1. 双缓冲

在内存中设置两个缓冲区，一个接受IO的输入，一个向用户发送数据。

1. 环形缓冲

多个缓冲区和多个指针组成。

1. 缓冲池

提供多个缓冲，供多个进程共享，可用于输入也可以用于输出，其中至少有三种类型的缓冲区，空闲缓冲区，装满输入数据的缓冲区，装满输出数据的缓冲区。

1. 总线技术
2. 概述

CPU和各种部件，外设之间需要连接起来，为了简化硬件电路设计，常用一组线路，配置适当的接口电路，与各个部件和外设连接起来，这组可以共享连接的传输通道称为总线，便于部件的扩充。

1. 总线结构

单总线结构：用一条系统总线将各个组件连接起来，总线只能分时工作；

双总线结构：在CPU和主存之间专门搭了一组高速的存储总线，减轻了系统总线的负担，同时内存和外设至今可以通过系统总线交互，不经过CPU；

三总线结构：又增加了IO总线，是外设和通道的数据传输的公共通路，减轻了CPU的负担。