

7.4 IO方式（上）

程序查询方式

原理：信息交换完全交给主机执行程序实现，主机对设备的状态进行询问，然后根据结果决定下一步是传送数据还是等待

优点：设计简单且设备量小

缺点：CPU需要花费大量时间进行查询和等待 一段时间内只能和一台外设交互信息 效率低 CPU存在原地踏步现象

程序中断方式

当计算机出现异常情况或者特殊请求，CPU暂时中止当前程序，转去处理异常或者特殊情况

中断的基本概念

实现CPU与IO并行工作

处理硬件故障和软件错误

实现人机交互，用户干预机器需要用到中断系统

实现多道程序、分时操作，多道程序的切换需借助于中断系统

实时处理需要借助中断系统来实现快速响应

实现应用程序和操作系统（管态程序）的切换，称为“软中断”

多处理器系统中各处理器之间的信息交流和任务切换

中断请求

内/外中断

内中断：内中断主要是指在处理器和内存内部产生的中断，包括程序运算引起的各种错误，如地址非法、校验错等

外中断：外中断是指来自处理器和内存以外的部件引起的中断，包括I/O设备发出的I/O中断等

硬件中断与软件中断

硬件中断：通过外部的硬件产生的中断，硬件中断属于外中断

软件中断：通过某条指令产生的中断，这种中断是可以编程实现的，软件中断是内中断

非屏蔽与可屏蔽中断

非屏蔽中断：非屏蔽中断是一种硬件中断，不受中断标志位IF的影响，即使在关中断（IF = 0）的情况下也会被响应。

可屏蔽中断：可屏蔽中断也是一种硬件中断，受中断标志位IF的影响，在关中断情况下不接受中断请求

中断判优

通过中断判优逻辑确定响应哪个中断源的请求

硬件实现：硬件实现是通过硬件排队器实现的，它既可以设置在CPU中，又可以分散在各个中断源中

软件实现：软件实现是通过查询程序实现的

一般逻辑

硬件故障中断属于最高级

软件中断

非屏蔽中断优于可屏蔽中断

DMA 请求优于I/O设备传送的中断请求

高速设备优于低速设备

输入设备优于输出设备

实时设备优于普通设备

工作流程

CPU响应中断条件

中断源有中断请求

CPU允许中断及开中断

一条指令执行完毕，且没有更紧迫的任务

中断隐指令

CPU响应中断后，经过某些操作，转去执行中断服务程序

完成操作

关中断：保证被中断的程序在中断服务程序执行完后能接着正确地执行

保存断点：将原来的PC内容保存

引出中断服务程序：取出中断服务程序的入口地址并传送给程序计数器(PC)

中断向量：中断服务程序的入口地址

该方法叫做中断向量法

中断处理过程

关中断

保存断点

引出中断服务程序

保存现场和屏蔽字

开中断

执行中断服务程序

关中断

恢复现场和屏蔽字

开中断、中断返回