

## 中断技术

### 1. 可屏蔽中断处理的一般过程是什么？

可屏蔽中断的处理过程一般可分为 4 个阶段：

(1) 中断申请：外设向 CPU 发出中断申请信号，CPU 检测到有效的 INTR，且无 DMA 请求、IF = 1，当前指令执行完毕就进入响应阶段

(2) 中断响应：CPU 通过总线控制器发出两个连续的中断响应信号（2 个 /INTA 负脉冲）组成中断响应周期。在中断响应周期中，CPU 取得中断类型号  $n$ ，将程序状态字（PSW）及断点的地址（CS 和 IP）依次入栈保护。再查中断向量表，将  $(4*n) \rightarrow IP$ ； $(4*n+2) \rightarrow CS$ ，进入中断服务阶段

(3) 中断服务：CPU 执行中断服务程序，为中断源服务

中断返回：当执行到中断服务程序中的 IRET 指令时，将堆栈栈顶的三个字单元内容弹出，依次送给 IP、CS、PSW，CPU 返回到原来的程序去执行。

### 2. 什么是中断向量？它是如何装入中断向量表的？

中断向量是中断服务程序的入口地址，一个中断向量由 4 个字节组成，它包括中断服务程序的段首址和偏移地址。

中断向量并非常驻内存，而是由程序装入中断向量表中的。系统配置和使用的中断所对应的中断向量由系统软件负责装入；系统若未配置系统软件（如单板机系统），或用户自定义的中断向量，由用户自行装入。

### 3. 什么是中断类型号？它的作用是什么？

中断类型号是系统为每一个中断源分配的代号，它是 8 位的，与系统的中断源一一对应。

中断类型号负责引导 CPU 找到中断服务程序的入口点。通过中断类型号查中断向量表可得到中断向量（中断服务程序入口地址），其中：物理地址为  $4*n$  的单元是中断服务程序入口点的偏移地址；物理地址为  $4*n+2$  的单元是中断服务程序的段首址。

### 4. IBM-PC 微机的中断系统由哪几部分构成？

IBM-PC 微机的中断系统由硬件中断（外部中断）和软件中断（内部中断）组成。

硬件中断又分为可屏蔽中断 INTR 和不可屏蔽中断（NMI）；

软件中断有双字节指令形式的中断（ROM-BIOS 中断、DOS 中断和未定义自由中断）和几种特殊类型的中断（除法溢出中断、单步中断、断点中断、溢出中断）。

### 5. 所谓 DOS 系统功能调用是指哪一个软中断？试举出一些常用的设备管理和文件管理的 DOS 功能调用。

DOS 系统功能调用是指中断类型号为 21H 的软中断指令 INT 21H。

例如：

功能号为 01H，对键盘管理，输入一个字符；

功能号为 0AH，对键盘管理，输入一个字符串；

功能号为 02H，对显示器管理，输出一个字符；

功能号为 09H，对显示器管理，输出一个字符串；

功能号为 3CH，对文件管理，建立一个文件；

功能号为 3DH，对文件管理，打开一个文件；

功能号为 3EH，对文件管理，关闭文件；

功能号为 3FH，对文件管理，读文件；

功能号为 40H，对文件管理，写文件。

### 6. 在什么情况下，才要求用户对 8259A 进行初始化？

一般在没有配置完善的操作系统的单板微机系统中，才需要对 8259A 进行初始化。另外，若通过插件板扩展中断系统，附加的 8259A 由于系统软件并未对它进行初始化，所以用户要写入它的初始化程序。

#### **7. 何谓中断向量修改？修改中断向量的方法和步骤如何？**

在实际应用中，用户借用系统的中断资源（中断类型号）来运行自己的中断服务程序时，需要将中断向量表中原来的中断向量修改为自己中断服务程序的入口地址，这就是中断向量的修改。

中断向量的修改方法一般是利用 DOS 功能调用的 35H 号和 25H 号功能，其步骤可分为以下 3 步：

（1）保存原中断向量：用 35H 号功能读取原来的中断向量，保存于两个字单元中；

（2）设置新的中断向量：用 25H 号功能将新的中断向量填入到中断向量表的相应位置（ $4*n \sim 4*n+2$  单元中）；

（3）恢复原中断向量：使用完，再利用 25H 号功能将保存于两个字单元中的原来的中断向量重新填入到中断向量表中。

#### **8. 中断结束命令安排在程序的什么地方？在什么情况下要求发中断结束命令？为什么？**

中断结束命令一般安排在中断服务程序中，在中断服务完成，中断返回指令（IRET）之前。

在 8259A 工作于非自动结束方式时，要送中断结束命令。因为这种方式，即使中断已经服务完毕，ISR 中的对应位也不会自动清 0，这样就使得低优先级的中断和同级中断得不到应有的响应。通过发中断结束命令，将服务完的中断级在 ISR 中的对应位清 0，以便开放同级和低级中断。