



使用 IRQ9。实现了新老兼容。

所以说，谁都不能分配 IRQ2。一般也不要手动分配 IRQ9。如果真的特别需要分配 IRQ9，一般也要把它分配给原使用 IRQ2 的外设。比如：MPU-401 MDI 混音器等。

## IRQ 编号

从图 1 中可以看到，IRQ 是有编号的。但是一定要明白，IRQ 编号并不是 8259A 中断控制器的接脚编号，也不是与接脚连接的中断线的编号。IRQ 编号主要是供中断请求程序使用的编号。当某条中断线、某个接脚供某个编号的 IRQ 使用时，习惯上可以用该编号的 IRQ 来命名该中断线、接脚。

除了按 IRQ 编号来实现不同中断请求的操作外，IRQ 编号还有个表示优先级的功能。

## IRQ 的常规分配

理论上讲，电脑中的每个外设都应单独使用一个 IRQ。如果两个或多个外设使用同一个 IRQ，而且同时发出中断请求，冲突就产生了（就好像是先救妈还是先救老婆的问题）。CPU 就无法判断应该与哪一个外设进行“对话”，造成外设无法使用。

常见的 IRQ 冲突现象有，系统不能正确检测出新设备、有些硬件工作不正常（如声卡不发声），严重的会出现死机。

为了最大限度地避免冲突，为了避免各自分配 IRQ 引起的麻烦。大家约定俗成地按照常规约定，来默认分配 IRQ。比如：在所有的电脑中，所有的操作系统中都会自动把 IRQ0 默认分配给系统计时器使用。

许多 IRQ 一般都是按照常规约定，由操作系统、可自动检测 IRQ 的软件自动分配的。有些是不可改动的，有些是可以改动的。见图 1 和下表 1。

表 1

IRQ 编号	默认分配	分配原则
IRQ0	Time（系统计时器）	不能更改。
IRQ1	Keyboard（键盘）	不能更改。
IRQ2	Redirect IRQ9（重定向）	不能更改。
IRQ3	COM2、COM4（串行插座）	内置调制解调器（首选）等串行外设。
IRQ4	COM1、COM3（串行插座）	串行鼠标（首选）等串行外设。
IRQ5	LPT2（并行插座）	并口打印机（首选）或声卡等外设。因为许多电脑都没有 LPT2 插座，所以 IRQ5 一般都分配给声卡。
IRQ6	FDD（软盘驱动器插座）	
IRQ7	LPT1（并行插座）	并口打印机（首选）或声卡等外设。
IRQ8	CMOS Alert（即时时钟）	不能更改。
IRQ9	Redirect IRQ2（重定向）	不建议分配。 特殊情况下，可分配给 MPU-401 MDI（混音器）。
IRQ10	未分配	网卡（首选）等外设。
IRQ11	未分配	SCSI 控制器（首选）或 AGP 显卡。
IRQ12	PS/2 Mouse（鼠标插座）	PS/2 鼠标（首选）等外设。
IRQ13	数学协处理器，如：FPU	不能更改。
IRQ14	Primary IDE（主 IDE 插座）	主 IDE 硬盘（首选）等 IDE 外设。
IRQ15	Secondary IDE（第二 IDE 插座）	第二 IDE 硬盘（首选）等 IDE 外设。

从表 1 中可以看出，相当一部分 IRQ 是分配给外设插座的。外设是插入相关插座，通过插座与中断控制器相连的。

因为有些插座只能插接一种外设，所以它的 IRQ 常被直接称为某个外设的 IRQ。比如：键盘插座（IRQ1）软盘驱动器插座（IRQ6）等。

而有些插座可以插接不同的外设，所以其 IRQ 可以被任何插入的外设使用。比如：在 Secondary IDE 插座（IRQ15）中可插接第二硬盘。如果没有第二硬盘，插接的是光驱等设备，则光驱就使用 IRQ15。

## IRQ 的优先级

15 个 IRQ，最起码可以对应 15 个外设。那么，如果有两个外设同时提出中断请求，谁会优先使用 CPU 呢？如果只有一个中断控制器，自然是 IRQ0 最打么，IRQ7 排老末。现在的问题是，有两个级联的中断控制器，结果是 IRQ8—IRQ15 借了 IRQ2 的光，加塞排在了 IRQ3 前面了。下面的表 2 就是常规的优先级。

表 2

优先级	IRQ 编号	默认分配
1	IRQ0	Time（系统计时器）
2	IRQ1	Keyboard（键盘）
3	IRQ8	CMOS Alert（即时时钟）
4	IRQ9	Redirect IRQ2（重定向）
5	IRQ10	未分配
6	IRQ11	IRQ2
7	IRQ12	PS/2 Mouse（鼠标插座）
8	IRQ13	数学协处理器，如：FPU
9	IRQ14	Primary IDE（主 IDE 插座）
10	IRQ15	Secondary IDE（第二 IDE 插座）
11	IRQ3	COM2、COM4（串行插座）
12	IRQ4	COM1、COM3（串行插座）
13	IRQ5	LPT2（并行插座）
14	IRQ6	FDD（软盘驱动器插座）
15	IRQ7	LPT1（并行插座）

如果一个外设可以选择不同的 IRQ，可以选择优先级靠前的 IRQ。

比如：IRQ14、15 都可以供 IDE 设备使用。在不使用 IDE 硬盘的情况下，可以供光驱等 IDE 设备使用。当然使用主 IDE 插座（IRQ14）的外设肯定比第二 IDE 插座上的外设优先使用 CPU。

## IRQ 的共享

由于有限的 IRQ 有时很难满足外设的需要，所以现实中经常会存在两个或多个外围设备使用同一个 IRQ 的共享现象。

这种共享的主要分配原则就是，共享的外设不可能同时发出中断请求。

每个主板都有自己的共享设置。比如下表 3。

表 3

插座	首选外设	共享 IRQ	说明
PIC 插槽 1	显卡	IRQ11	PIC 显卡和 AGP 显卡一般不可能同时使用。
AGP 显卡插槽	AGP 显卡	IRQ11	
PIC 插槽 3	声卡（非集成）	IRQ5	插入式（非集成）声卡与板载（集成）声卡一般不可能同时使用。
PIC 插槽 5	声卡（非集成）	IRQ5	
板载（集成）	声卡	IRQ5	
LPT2 插座	打印机，或声卡等。	IRQ5	如果使用其它外设，该外设与声卡同时提出中断请求的几率应该很小。如打印机等。
PIC 插槽 4	网卡、内置 Modem	IRQ10	如果使用其它外设，该外设与网卡同时提出中断请求的几率应该很小。
PIC 插槽 6	网卡、内置 Modem	IRQ10	
PIC 插槽 2	电视卡		独立使用
COM2 插座	外置 Modem	IRQ3	内置 Modem 和外置 Modem 一般不可能同时使用。如果使用其它外设，两外设同时提出中断请求的几率应该很小。
COM4 插座	内置 Modem	IRQ3	
COM1 插座	串行鼠标	IRQ4	如果使用其它外设，两外设同时提出中断请求的几率应该很小。
COM3 插座		IRQ4	

## 避免 IRQ 冲突

方法 1、插座选择

主要用来解决中断冲突造成的死机和较难排除的 IRQ 冲突。

在主板 BIOS 默认的 IRQ 资源分配下，通过调换外设插入的插座来避免冲突。

方法 2、软件调整

在主板 BIOS 中，设置某外设（插座）的 IRQ。

## 从 PCI 到 APIC

APIC（Advanced Programmable Interrupt Controller）翻成咱国语叫“高级可编程中断控制器”。

其实，PIC 在很早以前就被淘汰了，取而代之的是 APIC。由于 APIC 可以兼容 PIC，所以在很多单 CPU 电脑上，我们看到的实际是 APIC 的兼容 PIC 模式。

APIC 主要应用于多 CPU 电脑，是为了解决 IRQ 太少和处理器间中断而产生的。

一个 APIC 最多可以提供 24 个 IRQ。所以，当发现电脑有 IRQ15 以上时，说明电脑使用了 APIC。当您发现电脑只有 IRQ16 以下时，电脑并不一定没使用过 APIC，可能处于 APIC 的兼容 PIC 模式。

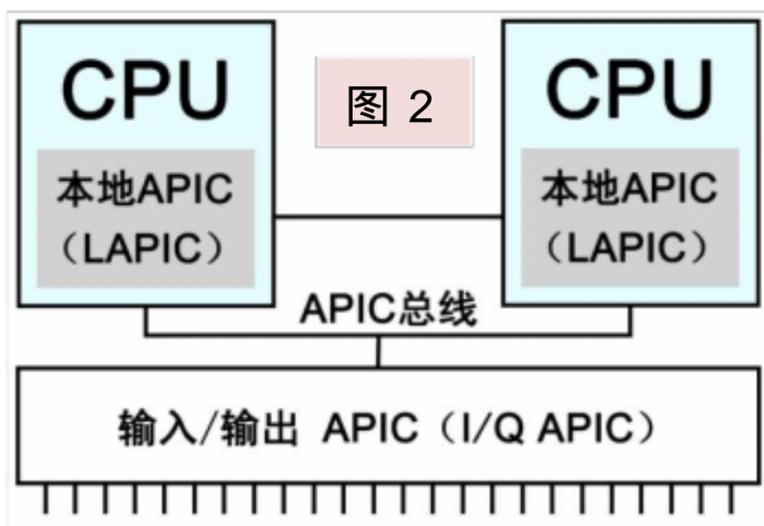
当然，通过使用多个 I/O APIC（最多 8 个），可以使 IRQ 达到上百个。

## APIC 的组成

APIC 主要由两部分组成，一个叫 LAPIC（Local APIC，本地高级中断控制器），一个叫 I/O APIC（输入/输出高级中断控制器）。早期还有 APIS 串行总线控制器，后来被放到系统总线中了。

LAPIC 位于 CPU 中。I/O APIC 位于主板南桥芯片中。

在一个典型的多 CPU 电脑中，通常有一个 I/O APIC 和多个 LAPIC，它们相互配合，形成一个中断的分发网络。典型的情况如右图 2。



LAPIC 能够智能的决定是否接受总线上传递过来的中断信息，还可以处理本地端中断。CPU 通过彼此的 LAPIC 发送中断，在某种程度上彼此进行控制。

I/O APIC，主要是接收外设的中断信号，并翻译成消息，选择发给接收中断请求的 CPU 的 LAPIC。

## APIC 的进步

与被淘汰的 PIC 相比，APIC 主要有几大进步：

进步 1、增大了 IRQ 数量。

进步 2、分隔使用 IRQ。

只有 PCI 设备才能使用 IRQ16~IRQ23，ISA 设备仍然使用 IRQ0~IRQ15。PCI 外设不需要去与 ISA 外设抢 IRQ 了。

进步 3、独特的优先级控制。

中断优先级不是由连接在 I/O APIC 哪个管脚上来决定的。I/O APIC 会使用内部的 PRT（可编程重定向表）把外设的中断请求变为中断请求信息，发送给一个或多个 CPU 的 LAPIC。每个 I/O APIC 都对应一个重定向表项（RTE），每一项都有可以被单独编程以指明中断向量和优先级、目标处理器以及选择处理器的方式。

## APIC 的启用

要使用 APIC 功能，必须选用 Windows 2000、XP=NT 4.0 等操作系统（不适用 Windows 98 SE 或 Windows ME）。当然，必须先启用（Enable）主板 BIOS 中的 APIC 选项，然后重新安装操作系统，APIC 模式才能真正发挥作用（新外设才能被正确识别）。

在安装完操作系统后，如果更改 APIC 选项，会导致操作系统无法正确启动或运行。

在主板的 BIOS 的电源管理类设置中，可以看到一个名为 APIC Function（高级可编程中断控制器功能）的选项，可以将该项设为开启（Enable）或关闭（Disable）。

在单 CPU 电脑中，当设为关闭（ Disable ）时，使用通常的 PCI（ ACPI ）模式。在 Windows 操作系统的设备管理器的 Computer（ 电脑 ）项中，会显示为 Advanced Configuration and Power Interface（ ACPI ） PC。

当设为开启（ Enable ）时，则会显示为 ACPI Uniprocessor（ 单处理器 ） PC。

### 结束语

相信看到这儿，中断请求这玩意儿可以明白个大概了。不过要手动设置，还需要了解一些复杂点的东西。不是本文要深入的内容了。

就