

第三章 Windows 驱动程序概述

3.1 Windows 驱动程序发展概述

美国微软公司已经发布了很多版本的 Windows 操作系统，从开始的 Windows 3.0 到 Windows 2000 和 Windows XP。一些底层的技术一直在各个 Windows 平台下共享，而其他的一些技术随版本的不同有了很大的变化。微软发布 Win32 API 的目的之一，就是鼓励开发者能够编制出在 Windows 平台之间兼容的应用程序。由于设备驱动程序是与操作系统最低层的功能发生交互，因此，如果要想实现跨平台的兼容，首先必须在不同平台的底层结构上做到兼容。设备驱动程序就是控制硬件设备的一组函数。在 Windows 环境下，如果要处理硬件中断，实现 DMA 操作，就一定要用到设备驱动程序，开发即插即用(PnP)设备(如 USB 接口设备、PCI 接口卡)更是这样。

Windows 环境下驱动程序共有三类，一类是 VxD (Virtual Device Driver, 虚拟设备驱动程序)，起源于 Windows 3.1 时代，用于 Windows 95/98/Me 操作系统中；一类是 KMD (Kernel Mode Driver, 内核模式驱动程序)，用于 Windows NT 下；还有一类就是 WDM (Win32 Driver Model, Win32 驱动程序模型)，是微软从 Windows 98 开始，推出的一个新的驱动类型，它是一个跨平台的驱动程序模型，WDM 驱动程序还可以在不修改源代码的情况下经过重新编译后在非 Intel 平台上运行。

Windows 3.0 的基本结构一直延续到 Windows 9x 家族，虽然后来的操作系统在驱动程序的开发和管理上有了非常大的改变，但底层的基本结构没有变化。也就是说，一个为 Windows 3.0 开发的设备驱动程序，在大多数情况下，可以不加修改的使用在 Windows 95 和 Windows 98 平台下。在 Windows 3.x, Windows 95, Windows 98 下使用的是虚拟设备驱动 (Virtual Device Driver)，也称为 VxD。虚拟设备驱动程序，原来的设计目标是为了支持在 Windows 平台下的设备，它作为动态连接库 (DLL) 链接到操作系统里，工作在保护模式下。VxD 解决了那些常规应用程序不能完成的工作，比如直接硬件的读写，也可以说，使用 VxD 是扩展操作系统内核的一种方法。VxD 最初的编写采用的是 Intel 汇编语言，后

来随着 VtoolsD 的使用，使用 C 和 C++也开始流行起来。

Windows NT 的设计体现了更现代和模块化的内部体系，它的目标是更好的灵活性和更加的健壮，兼容 Windows3.x 和 Windows9x 并不是它的设计目标，因此，Windows NT 的内部体系中没有提供对以前 Windows 平台的兼容。NT 采用了一种特有的内核模式驱动程序体系，一般也采用 C 语言来编写。当 NT 下的驱动程序需要直接控制机器时，它会向硬件抽象层（HAL）发出请求。硬件抽象层建立在驱动程序和实际的硬件之间，为驱动程序隐藏了硬件的不同，这样就可以编制出跨处理器（比如 Pentium 和 Alpha）、源代码兼容的设备驱动程序。因为 Windows NT 可以工作在单处理器和多处理器环境中，驱动程序必须十分小心的保护关键的数据结构。Windows NT 提供了一种分层的体系结构，每一个 NT 设备驱动程序有一个低层和一个上层接口。低层的驱动程序直接控制硬件。在低层和上层驱动程序之间的是中间层驱动程序。Windows NT 也定义了一种类驱动程序体系，并且支持某些设备类。比如，系统中有 SCSI 类驱动程序支持 SCSI 磁带设备和 SCSI 磁盘。Windows NT 的这种驱动程序体系，在 Windows 98 和 Windows 2000 中得到了继承和扩展，形成了现在的 WDM 体系

认识到跨平台兼容能力的价值后，微软开始尝试统一设备体系，给未来的驱动程序开发提供一个简单的平台。微软的做法，不是重新开发一套新的体系，而是在更合理的 Windows NT 体系的基础上，进行必要的完善，从而形成一个新的设备驱动程序体系，称为 Windows driver model，或 WDM，在更早的技术文档中，微软也曾用过 Win32 Driver Model 这个名字。Windows 98 最先支持 WDM，微软随后推出的操作系统中也都支持 WDM，包括 Windows 2000 系列，Windows Me，Windows XP，但不包括 Win CE。

3.2 WDM 驱动程序

WDM（Windows Driver Model）模型是从 WinNT3.51 和 WinNT4 的内核模式设备驱动程序发展而来的。WDM 主要的变化是增加了对即插即用、电源管理、Windows Management Interface(WMI)、设备接口的支持。WDM 模型的主要目标，是实现能够跨平台使用、更安全、更灵活、编制更简单的 Windows 设备驱动程序。WDM 采用了“基于对象”的技术，建立了一个分层的驱动程序结构。WDM 首先在 Windows98 中实现，在 Windows2000 中得到了进一步的完善，并在后续