

漫谈 DirectX 技术

章强 (扬州市职业大学 225001)

一、DirectX 技术的由来

虽然现在很多商业应用软件(如文字处理、电子表格、图纸设计)大都转到了 WINDOWS 平台,但在微软 DIRECTX 技术出台之前,对于需要高保真声音,高画质图像,实时三维互动的游戏软件来说,这种过渡却很艰难,DOS 平台仍然是一种唯一的选择,为什么?

WINDOWS 接管了所有系统资源,对设备的操作实际上均变成了对 WINDOWS 功能的调用,这样一来,就可以很容易地实现设备无关性,对编制应用程序来说这是极大的好处,不要重写代码,你的软件就可以轻松地在不同软硬件环境下运行了。不过在得到这种便利的同时也得付出代价、效率,比起直接操作硬件来说,调用 WINDOWS 的 API 函数来说当然得多花时间,对于一般的应用软件来说这种影响可能还不是太明显,特别是在目前机器性能飞速提高的情况下,但对于多媒体应用和实时互动游戏来说,大量的图形、图象和声音数据的处理依靠每次都去调用 API 函数,当然会很慢以至于影响软件的实际应用(即使您使用了 PII 这类高档机器)。而在 WINDOWS 环境下强行通过直接操作硬件(如端口读写)来提高软件运行的效率又会很容易引起系统崩溃(再高明的程序员也不容易对操作系统内部结构有透彻的了解)。

由于窗口软件是微软公司极力推广的操作系统平台,这种情况当然影响其在多媒体和实时三维互动游戏领域的应用,其实早在用户还在广泛使用 WINDOWS 3.X 的时候,它就推出了 WinG,试图通过允许用户直接操作缓存来提高 Windows 的图形性能,不过由于当时硬件条件的限制,WinG 没有发挥出其应有的作用,没有在软件开发人员中流行起来,95 年 8 月 Windows95 的推出,这种状况也没有多少改善,但随着硬件性能的飞速提高,DOS 和 DOS 平台下的开发工具已经愈来愈不适应用户的需求了,许多优秀的计算机硬件,它们的硬件加速性能已经提高到一个相当的水准,但在 DOS 平台下,由于缺乏统一的标准(比如标准的函数调用,标准的端口处理),各种硬件加速特性根本就不敢用,如果随便使

用,软件的兼容性就一定很差。所以广大程序员就迫切需要一种技术规范,使硬件厂商在开发硬件加速特性时参考并遵守,这样编程人员就可以依靠一种既能够实现硬件无关性又能够充分利用硬件加速性的方式来编写自己高效率的程序。制定这个技术规范当然责无旁贷地落到了窗口软件平台的开发者微软公司的头上,于是微软在原来 WinG 的基础上开发了 Microsoft DirectX。

二、DirectX 技术的主要内容

DirectX 实际上是一个在 Win95 平台上的 C++/VB/Delphi 环境下使用的一个函数集,类似于 Windows-API 函数,它允许用户去访问硬件的一些加速功能,而不需要编写任何与具体硬件相关的程序代码,而 DirectX 也同时给硬件制造商提出了一个技术标准,如果这个硬件开发商想销售在 Windows95 平台上使用的硬件(如显示卡、声卡、主板等),它在生产时就必须遵守这个技术标准,否则性能再先进也没人买。所以讲 DirectX 也给计算机硬件的进一步发展指明了方向。

为为实现操作与设备的无关性以及更好地兼容未来可能出现的新硬件,DirectX 提出两个概念:HAL 和 HEL,其全称是 Hardware - abstraction layer 和 Hardware - emulation layer,即硬件抽象层和硬件仿真层,借助于它们程序员完全与硬件隔离,当应用程序工作时,如果使用硬件支持的功能,就会调用 HAL,否则调用 HEL 来模拟硬件不支持的功能。

从 DirectX 一出台,微软就对其提出,在程序中应用 DirectX 主要就是使得那些在 WINDOWS 平台上的应用程序的性能达到或超过基于 DOS 平台上或其他平台上的应用软件,本着这样一目的,Microsoft DirectX 提供了很多经过精心设计的一套 API 函数(application programming interfaces),利用这些函数就可以编制出许多高性能实时的应用程序,而无须深入了解机器板卡的硬件特性,特别对于编写游戏软件,过去依靠 DOS 平台或专用游戏开发平台,现在也可以充分享受窗口操作系统给我们带来诸多优越性能,甚至编写的程序比原来 DOS 平台

更具有活力。

DirectX 可分为以下七个部分(指 DirectX 5.0 版):

1. DirectDraw 通过直接对显示缓存位图(bitmap)的存取,特别是快速图块传送和缓冲区翻卷(bitmap and buffer-flipping)等硬件加速功能来实现动画。譬如前一些时候很流行的游戏《DIABLO》,它的画面就是用 DirectDraw 生成的,所以很多游戏爱好者用过去的一些截图软件就无法在游戏运行过程中截获用 DirectDraw 生成的精美图象。

2. DirectSound 利用硬件和软件的特性来实现声音的混合,回放,加入 3-D 效果以及声音的捕获等。这些功能特别是在编制一些游戏软件时必不可少,利用它可以使声卡同时发出多种不同的声音,这对加强游戏的真实感和临场感非常有效,在 DirectSound 3D 之中,可以把一个声音定义为点音源,这样无论观察者位于何处,它都能被听到,而且声音的传播范围是可控的,在这个范围内,离音源愈近,听到的声音愈大,反之声音愈小,超出范围声音就听不到了,也可以将声音定义为圆锥体发射的音源,只有在圆锥体内才能听到注:3-D 效果的加入仅仅从 3.0 版本开始。

3. DirectPlay 则提供了借助操作系统的强大网络功能,使游戏玩家能够轻易通过局域网,广域网甚至 Internet 进行联机大战的工具,现在的游戏软件往往很注重联网功能(譬如红色警报 RED ALERT, WINDOWS 95 内的红心大战等),现在利用 DirectPlay 则可以自动完成联网操作。不仅如此它已经不只是应用程序之间实现设备无关通信的一种方式,已经被看成一种技术,被看成独立的媒体服务器,包括支持 internet,直线连接等许多新特性。

4. Direct3D 提供了在窗口操作系统上运行 3-D 互动游戏的可能,它提供了独立于各种 3-D 图形加速硬件的一些独立调用函数,用户可以在两种模式下使用 Direct3D,立即模式或保留模式(Retained Mode. or Immediate Mode),前者适合于快速开发(不深入细节),后者适合于作低层开发,它为应用程序以设备无关的方式同硬件打交道准备了低层接口,从而可以获得更好的性能,程序运行效率高。事实上保留模式就是建立在立即模式的基础之上。使用它可以做出一个十分完整的三维图形系统,Direct3D 同其他类似产品比较更注重的是速度而不是图象质量,它们均支持:

(1)可切换 Z-缓冲(Switchable z-buffering)在 3D 环境中,每个像素会利用一组数据资料用来定义像素在

显示时的纵深度(即 Z 坐标),z-buffer 所用的位数越高,则代表该显示卡所提供的物件纵深感也越精确。一般 3D 显卡可以达到 16 位或 24 位,高档的可以达到 36 位,对于一个含很多物体连接的较复杂的 3D 模型,能拥有较多的位数来表现深度感相当重要,而 Switchable z-buffering 技术则是在为物件进行着色时,执行“隐藏面消除”工作的一项技术,使隐藏物件背后的部分不会被显示出来。

(2)平面着色、高氏着色的支持(Flat and Gouraud shading)绝大多数的 3D 物体由多边形所构成,它们都必须经过某些着色处理,才不会以线结构(wire frame)的面目展示,Flat shading 最简单,也是最快速的着色方法,每个多边形都会被指定一个单一且没有变化的颜色。这种方法虽然会产生不真实的效果,但非常适合于快速成像作业及其他要求速度重于精度的场合,而 Gouraud shading 就稍好一点,在多边形上的每一点都会被指定一组色调(Hue 值),同时将多边形着上平顺的渐层色。

(3)完整材质和纹理支持包括贴图处理(Full material and texture support, including mipmapping),在显示 3D 图象时,MIP 贴图处理非常重要,这项材质贴图技术是依据不同精度的要求,而使用不同版本的材质图样进行贴图。当物件移近或远离观测者时,会在物体的表面贴上相对应的材质图案,于是物体呈现出更加真实的效果。例如物件逐渐远离,依据这种处理方式,程序会贴上较单纯、细致度较低的材质图案,进而提高图形处理的整体效率。

(4)视频材质贴图(Video Texture Mapping),这是目前最好的材质贴图效果,使用该功能将以高速的图象处理方式,将一段连续的图象(可能是实时运算或来至一个 AVI 或 MPEG 的一个片段)以材质的方法处理,然后贴到 3D 物件的表面上去,例如在赛车游戏中,在挡风玻璃上贴一段连续的天空动画,就能做出类似实时反射环境贴图的效果。

(5)完全的 Intel MMX 指令支持。

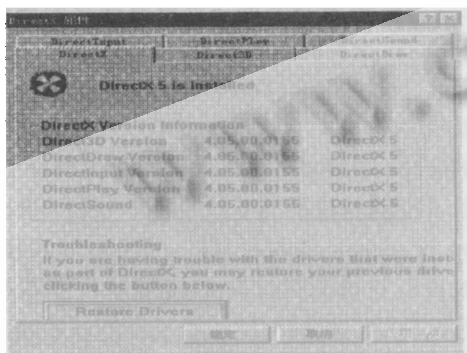
(6)完全的硬件独立。

5. DirectInput 提供了以游戏杆为主的各种主要输入设备的标准接口,甚至可以支持未来可能出现的输入设备,Microsoft DirectInput 提供了对一些常用输入设备(the mouse, keyboard, and joystick 和一些有反馈的装置)。象其他 DirectInput 第一次提供了基于 COM 技术对游戏杆、游戏手盘、飞行操纵仪和虚拟现实头盔的支

持,一些为设备提供的新功能也许 WIN32 API 目前并不支持,譬如有握力反馈的游戏手柄,而 DirectInput 通过直接与硬件通信而不是依赖于响应 WINDOWS 消息来实现快速输入数据。

6. AutoPlay 是 Windows 95 独特的功能,将光盘插入 CD-ROM 驱动器,程序会自动执行。

7. DirectSetup 能够自动地在需要的机器上安装 DirectX 组件,比如有些游戏必须要有 DirectX 支持才能运行,那么在游戏安装前软件会自动检测机器上是否已安装了所需要版本的 DirectX,如果没有则提示安装。



三、DirectX 的使用

DirectX 分为运行库和 SDK (Software Development kit), DDK (Device development kit, 仅 DirectX 5.0 有) 开发包三个部分,对于应用软件(特别是最近非常流行的三维实时互动游戏软件和 VCD 软解压播放)只要在 Windows 95 平台上安装相应版本的 DirectX 运行库即可,对于正版的需要 DirectX 支持的游戏软件来说,随盘会提供 DirectX 的运行库,在游戏安装的时候会有提示信息是否安装,安装过程不需要人工进行任何干预,但安装好后,刚推出的 DirectX 5.0 新增加了一个 Control panel (控制版),它允许用户对一些运行参数进行设置。XDirectX 5 提供了一些新的技术和工具来帮助程序员不但在窗口平台上开发,而且更新的速度也愈来愈快,程序员对众多厂家各不相同的大量新硬件要迅速熟悉已经变得愈来愈困难。所以微软公司就研制并制定了这个技术标准,它充分考虑到未来机器对图形、音视频技

术的要求。

但如果作为一个程序员来说,需要利用 Direct X 来编写应用程序,就应当使用 Microsoft Direct X SDK 和 DDK,这两个工具是由微软公司免费提供的,需要的话可以到微软的 WEB 站点上去下载 (HTTP://WWW.MICROSOFT.COM/MSDOWNLOAD/DIRECTX5.HTM),也可以到电脑报配套光盘 97 年第二、三期上去拷贝。在电脑报第三期上提供了完整的 SDK 工具包,包括头文件 (* .H), 连接库 (* .Lib), 详细的帮助文件和每个功能的举例应用,但都是以 C++ 的形式提供,所以要求程序员要精通 C++。

四、Direct X 技术和其竞争对手

当微软公司推出 DirectX 技术以后,迅速得到了世界上一些主要硬件开发商的响应,目前流行的主板、显示卡(包括最近十分流行的 AGP 显示卡)、声卡等一般都提供了对 Direct X 技术的支持,但一种技术仅仅为一家所垄断,没有竞争是不容易进步的,况且 DirectX 在实际使用过程中已经发现存在很多缺陷,譬如 Direct 3D 最大的麻烦就是各块卡的实现效果不一样,品质无法得到保证,不同的卡做出来的效果有很大差异,而且 DirectX 5.0 以前的版本对 3D 的支持也不够好。后来为了改变这种状况其他许多公司纷纷制定了一些技术规范,譬如 OpenGL、3DR、RenserWare、BRender、Glide、3Dfx 及 QuickDraw 3D Rave 等,其中最具有影响的当数图形处理领域的世界级大腕——SGI 公司推出的 OpenGL 技术规范,它同 DirectX 技术一样也是一个低级的 API 函数集,利用它可以充分发挥当前机器硬件的优势性能,生成高质量的 3D 图形。由于 SGI 公司在世界图形图象处理领域的号召力(全国电视台,广告公司的三维动画制作几乎清一色地采用了 SGI 图形工作站)以及 OpenGL 技术拥有其他类似产品所没有的特性(实际上 OpenGL 比 DirectX 在 3D 图形处理方面要强许多,它可以最大限度地发挥 VooDoo、PowerVR 等超级 3D 芯片的巨大潜力,而且解决了 DirectX 渲染精度不够的问题),后来者居上,大多数硬件开发商和软件开发人员在图形图象处理时似乎更愿意使用 OpenGL 技术而不是 DirectX 技术,鉴于这种状况,微软公司被迫在 Windows 95 后期版本(OSR2 版以后,包括即将推出的 WINDOWS 98)中加入了 OpenGL 技术支持(图形处理不是微软的特长,它的看家产品是操作系统),建立了加速硬件的 OpenGL 库。

(来稿时间:1998年4月)