

# 用于 VRML 的三维建模技术

陈红 (上海大学嘉定校区计算机系 201800)

赵戎 (中科院上海光机所激光物理实验室 201800)

**摘要:** VRML 是 WWW 网上用以发布三维虚拟环境的一种标准的描述性语言。VRML 目前正处于迅猛发展中, 并且越来越多地受到广大计算机用户的重视和关注。本文简单地介绍了 VRML 1.0 及 2.0 规范以及发展历史。着重讨论了目前较常见的一些用于创建 VRML 文件的三维建模技术。

**关键词:** VRML 三维虚拟环境 建模 著作工具

## 一、引言

VRML 是英文 Virtual Reality Modeling Language 的缩写。由于 VRML 已经成为用户在 WWW 网上发布三维虚拟环境的一种标准的描述性语言, 因此 VRML 越来越多地受到广大 WWW 网用户的重视和关注。

由于 VRML 最初是从 HTML (HyperText Markup Language) [1] 延伸出来的一个概念, 因此当时 VRML 是英文 Virtual Reality Markup Language 的缩写。但学者们认为 VRML 是一种用于对三维虚拟场景进行建模的描述性语言, 后来 VRML 又被改为了英文 Virtual Reality Modeling Language 的缩写。1995 年春天在德国 Darmstadt 召开的第三届 WWW 会议上正式对外发布了 VRML 规范的 1.0 版本 [3], 同时 SGI 公司推出了第一个 VRML 浏览器 Webspaces。在 1995 年秋季, SGI 公司推出了第一个 VRML 著作工具 WebSpace Author。同时 VAG 开始讨论 VRML 以后版本的若干内容。各大公司对 VRML 2.0 规范提出了各自的建议: SGI 提出了 Moving Worlds; SUN 提出了 HoloWeb; Microsoft 提出了 ActiveVRML; Apple 提出了 Out of this World。VAG 对这些建议进行了多次细致的讨论。在 1996 年 2 月的投票会议上超过百分之七十的成员赞成采用 SGI 提出的 Moving Worlds。1996 年 3 月 VAG 决定 VRML 2.0 规范以 SGI 提出的 Moving Worlds 建议为基础, 最终的 VRML 2.0 规范于 1996 年八月完成并对外公布。

## 二、VRML 规范 1.0 与 2.0 版本简介

设计者们最初的目标是让 VRML 成为在 WWW 网上用以交换三维虚拟场景的一种标准的描述性语言, 同

时 VRML 还必须包含交互性和多用户特性。因此设计者们努力将 VRML 设计成一个独立的、可扩充的、在低带宽的网上可传送的开发平台。VRML 规范的 1.0 版本只满足了一部分的设计要求, 但是 VRML 规范的 1.0 版本可望在不久的将来扩充成满足所有设计要求的三维虚拟场景描述语言。

VRML 规范的 1.0 版本只允许创建静态的三维虚拟场景以及有限的交互性。通过 VRML 浏览器用户可以自由地在三维虚拟场景中浏览, 也可以通过击点在三维虚拟场景中设立的超链结构进入到另一个三维虚拟场景, 也可以通过击点超链结构进入到 HTML 文档或其他有效的 MIME 类型文件中。

VRML 2.0 规范的新的特性从总体上来说可以归纳为以下四点:

1. 对静态场景的描述功能有所增强;
2. 增加了交互性;
3. 增加了动画和行为的描述;
4. 增加了构造物体原型的功能。

## 三、三维建模技术

对于初学者来说, 最简单直接的方法就是按照 VRML 规范的语法用普通文本编辑器来描述三维虚拟环境。但是随着所构造环境的复杂化, 用户普遍感觉到仅仅利用 VRML 规范的语法来描述三维虚拟环境是远远不够的, 用户迫切需要一些实用的三维建模技术来提高他们构造三维虚拟环境的效率和速度。

什么是三维建模工具? 看过美国电影《侏儒纪公园》

的人一定对电影里栩栩如生的各类恐龙记忆犹新。事实上这些恐龙都是在 SGI 工作站上用了一个名为 Soft Image 的三维建模软件构造出来的。随着计算机技术的迅猛发展,三维建模技术已经渗透到各个应用领域。可以毫不夸张地说,只要能想象得到几乎所有的物体都能用三维建模工具来构造。三维建模工具也可以认为是一种图形界面,用户在设计某个物体时可以从视觉上直观地观察物体的具体形状,同时三维建模工具还可以帮助用户设计模块外形、添加颜色和质地以及选择光照模型。同时三维建模工具还可以将用户所建立的模型信息以一定的格式存储在计算机中。

对 VRML 而言,三维建模工具可以分为两类:一类是可以将模型信息直接按 VRML 文件格式存储,我们称之为 VRML 建模工具;另一类则按自己定义的格式存储模型信息,我们称之为普通建模工具。用 VRML 建模工具构造 VRML 文件是最直接的,而用普通的建模工具构造 VRML 文件则需要一个转换工具,将其特定的文件格式转换成 VRML 文件格式。

下面介绍两个比较常用的 VRML 建模工具,一个是 Caligari 公司的 Pioneer;另一个是 ParaGraph 公司的 Visual Home Space Builder。

### 1. Caligari 公司的 Pioneer

Caligari 公司的 Pioneer 是一个集成化了的 VRML 著作工具,它将 VRML 的著作与浏览完美地集成在一个系统内。Pioneer 的技术已被 Microsoft 公司购买并将其纳入到 Microsoft 公司推出的“Blackbird”软件包中。

Pioneer 首先是一个完整的 VRML 浏览器,它不仅支持纹理映射和 inline 函数,还支持细节层次技术(Levels of Detail, 简称 LOD)。Pioneer 与其他的 VRML 浏览器相比,它不需要依靠任何 HTML 浏览器而可以独立地浏览 VRML 场景。用 Pioneer 浏览 VRML 场景非常简单直观,如果用户玩过游戏 DOOM 的话就能体会到这种在三维虚拟场景中游历的感觉。特别是配上游戏操纵杆后就能非常自如地在三维虚拟场景中畅游。

Pioneer 采用了 Intel 的 3DR 技术用于加速绘制速度,此外 Pioneer 还支持新一代的三维图形加速卡,在 Pioneer 目前的版本中已经包含了支持 Matrox MGA Millennium 图形加速卡的 3DR 驱动程序。

在 VRML 建模功能方面,Pioneer 不仅可以调用现成的三维模型,还可以创建新的三维模型。Pioneer 支持下列软件生成的三维模型格式: TrueSpace, AutoCAD, 3D

Studio, Wavefront, Imagine 以及 LightWave。同时 Pioneer 还能直接读取 VRML 文件。对于二维的图形图像 Pioneer 支持 JPEG 格式。

由于 VRML 文件的大小是非常重要的,Pioneer 为减小最终生成的 VRML 文件的大小提供了多种选择。Pioneer 会自动地删除不必要的空格,优化场景的层次以及减少顶点三维坐标的数字表示精度。

Pioneer 也可以被其他 HTML 浏览器调用,只需改动一下 HTML 浏览器的配置即可。以 Netscape Navigator 为例,修改配置的过程如下:

步骤 1: 在 Options 菜单中打开 Preferences 项;

步骤 2: 选定 Helper Apps;

步骤 3: 单击 Create New Type 按钮;

步骤 4: 在 MIME 类型中填入 x-world; 在 MIME 子类型中填入 x-vrml;

步骤 5: 在文件扩展名域中填入 wrl;

步骤 6: 在 Actions 中选择“Launch the Application”并且指定 Pioneer 所在的路径;

步骤 7: 在 Options 菜单中选择 Save Options 项,完成。

其他 HTML 浏览器的配置与 Netscape Navigator 基本相同。

欲了解 Caligari 公司的最新动态以及 Pioneer 的最新情况,请查阅 <http://www.caligari.com/>。

### 2. ParaGraph 公司的 VHSB

ParaGraph 公司的 Visual Home Space Builder (简称 VHSB) 是一个支持 VRML 2.0 规范的著作工具。VHSB 支持的平台包括: Windows 3.x, Windows 95 以及 Windows NT。1997 年 1 月 7 日 ParaGraph 公司又发布了支持 MAC 的最新版本。

在价格方面 VHSB 相对于其他的 VRML 著作工具来说要相对便宜一些,但从功能上来看 VHSB 是一个功能强大的 VRML 著作工具。它适用于个人或小型企业在 Internet 网上发布三维虚拟场景。VHSB 运用多媒体技术来创建三维虚拟场景,允许用户将文本、图形图像、动画、视频信号以及音频信号引入到三维虚拟场景中。同时 VHSB 还支持超链结构使得创建出来的多个三维虚拟场景可以通过超链相互连结起来。

VHSB 在绘制 VRML 场景时采用了 ParaGraph 公司自己的超快速绘制技术,其中包括对 VRML 文件的优化技术。这些技术保证了用户在创建三维虚拟场景时能实

时地在屏幕上直观地看到这些场景。

在VHSB的软件包中还赠送了大量的图形图像、动画、声音以及三维虚拟场景库。这些素材库能够帮助用户快速而有效地创建自己的三维虚拟场景。

表1 VHSB的主要技术参数

	Windows	Macintosh
硬件	IBM PC 386 以上	68020 以上或 PowerPC
显示器	SVGA/256 色	256 色
硬盘容量	至少 4MB	至少 7MB
内存	至少 8MB	至少 5MB
操作系统	95/NT/3. x	System 7. 1
声卡	SB 或兼容卡	---

对于用户自己创建的三维虚拟场景, VHSB 可以选择以它本身的 MUS 3D 文件格式存放, 也可以选择以 VRML 2.0 或 VRML 1.0 格式存放。值得指出的是, 如果以 VRML 格式存放的话, 选择 VRML 2.0 格式将保留所有的多媒体特性(例如声音、动画等)以及用户定义的事件行为等特性, 而选择 VRML 1.0 格式将丢失一部分 VRML 1.0 规范不支持的特性。

表1列出了VHSB在两类主要操作平台上的技术参数, 供有兴趣的读者参考比较。

欲了解 ParaGraph 公司的最新动态以及 VHSB 的最新情况, 请查阅 <http://www.us.paragraph.com/what-snew/homespce.htm/>。

对于普通的建模工具, 我们较常用到的不外乎是 3D Studio, AutoCAD 以及 Wavefront。这些普通建模工具在功能上各有优缺点。在构造复杂的三维虚拟场景的时候, 经常需要将几个常用的建模工具结合起来使用。当三维虚拟场景构造好以后, 这几种建模工具都按各自的文件格式存放。3D Studio 以后缀名为 3ds 的文件格式存放; AutoCAD 以后缀名为 dxf 的文件格式存放; Wavefront 以后缀名为 obj 的文件格式存放。如果要将这些建模工具创建好的三维虚拟场景转换成 VRML 文件格式, 就需要专门的转换工具来完成任务。从一般的三维造型格式

转换成 VRML 格式的工具并不多见。据我们所知有两个: 一个是 Syndesis 公司的 InterChange; 另一个是由 Keith Rule 免费在 Internet 网上发布的工具, 称作 WCVT2POV。

### 3. Syndesis 公司的 InterChange

Syndesis 公司的 InterChange 是一个功能强大的三维造型格式转换工具。它支持超过 50 种的三维造型格式, 并可以将这些三维造型格式进行相互转换。目前 Syndesis 公司提供了 MS Windows 3. x/Windows 95 及 SGI IRIX 平台上的 InterChange 版本。可望在不久的将来推出支持 Windows NT 和 Macintosh 的版本。

### 4. WCVT2POV

WCVT2POV 是 Keith Rule 在 Internet 网上发布的一个免费的三维造型格式转换工具。虽然它的功能远远没有 InterChange 强大, 但 WCVT2POV 所支持的三维造型格式已经基本上能够满足日常的需要。

## 四、小结

VRML 是 WWW 网上用于发布三维虚拟场景的一种强有力的描述性语言。用户可以利用 VRML 创建交互式的虚拟环境, 并且将动画、物体的运动特性以及实时的多用户干预特性纳入到三维虚拟环境中。由于 VRML 为建立三维场景开辟了一条崭新的路子, 目前正被越来越多的用户所接受, 非常有可能很快成为在 WWW 网上适用于三维虚拟场景的标准交换格式。

### 参考文献

- [1] 赵或, 向辉等, HTML 文档规范及其应用, 全国第五届多媒体学术会议论文集。
- [2] QvLib - A VRML Parsing Library. [www] <http://vrml.wired.com/vrml.tech/qv.html>.
- [3] G. Bell, A. Parisi and M. Pesce, The Virtual reality Modeling Language, Version 1. 0 Specification. [www] <http://vrml.wired.com/vrml.tech/>.

(来稿时间: 1997 年 4 月)