

虚拟现实软件研究

赵蔚,段红

(东北师范大学 计算机科学与技术学院,吉林 长春 130117)

摘要:随着社会生产力和科学技术的不断发展,各行各业对虚拟现实技术及其开发软件的需求日益旺盛。人们对虚拟现实及其系统的研究日益重视。虚拟现实软件种类繁多,功能各异,这给虚拟现实系统开发者带来了困难。文中首先对国内外常用虚拟现实软件的功能和特点进行了分析,并对这些软件的优缺点进行了分析比较,旨在为进行虚拟现实系统软件开发的人员开发虚拟现实系统提供参考。其次,在此基础上,针对当今虚拟现实开发软件存在的缺点,指出了虚拟现实软件未来的发展方向。

关键词:虚拟现实;虚拟现实软件;Vega

中图分类号:TP391.9

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2012)02-0229-05

Research of Virtual Reality Software

ZHAO Wei, DUAN Hong

(School of Computer Science and Information Technology, Northeast Normal University,
Changchun 130117, China)

Abstract: With the development of social productive forces and science and technology, VR technology is growing demand in all kinds of fields. The research of virtual reality and VR software is of vital importance day by day. It analyzes the common function and features of virtual reality software, and compares the advantages and disadvantages of the VR software in order to provide reference for the man developing virtual reality systems. Based on this, it discusses the future of virtual reality software development in the end.

Key words: virtual reality; VR software; Vega

0 引言

虚拟现实技术(Virtual Reality, VR),又称灵境技术,是20世纪发展起来的一项全新的实用技术。它集先进的信息融合技术、计算机应用技术、电子技术、虚拟仿真技术于一体,是由计算机产生的给人以沉浸感的虚拟环境。随着社会生产力和科学技术的不断发展,各行各业对VR技术的需求日益旺盛。VR技术也取得了巨大进步,并逐步成为一个新的科学技术领域。人们对虚拟现实及其软件的研究日益重视,许多学者对虚拟现实及其应用进行了研究^[1-3]。

许多文献对虚拟现实及其开发软件进行了简略的分析,文中系统分析了常用虚拟现实软件的功能和特

点,并对这些软件优缺点进行了分析比较,旨在为进行虚拟现实开发的人员开发虚拟现实系统提供参考。在此基础上,指出了虚拟现实软件未来的发展方向。

1 虚拟现实软件简介

在这一部分中,将对常见的虚拟现实软件的优缺点以及应用领域进行介绍。

1.1 VR-Platform(VRP)——中国

VR-Platform是由中视典数字科技独立研发的具有完全自主知识产权的一款三维虚拟现实开发软件,已成功应用于诸多领域,如桥梁设计、武器及军事仿真、企业培训、历史文物古迹复原、城市规划设计、工业模拟等。

该软件具有操作方便简单、功能齐全、应用领域广、所见即所得等优点,它的出现一举打破该领域被国外软件所垄断的局面,以其极高的性价比获得国内广大客户的喜爱,已经成为目前国内市场占有率最高的一款国产虚拟现实系统开发软件。

VR-Platform的目标是:低成本、高性能,让VR从高端走向低端,从神坛走向平民。VRP案例可以参

收稿日期:2011-07-06;修回日期:2011-10-21

基金项目:教育部人文社会科学研究项目“面向个人终身学习的数字化学习服务模式研究”(08JA880012);吉林省科技发展计划项目“语义网环境下的自适应学习系统研究”(20070521)

作者简介:赵蔚(1963-),女,博士,教授,博士生导师,主要研究方向为现代远程教育、网络与多媒体技术在教育中的应用、网络自适应学习系统和图像视频数据处理等;段红(1987-),女,新疆昌吉人,硕士研究生,主要研究方向为虚拟现实。

看:<http://www.vrplatform.com/gallery.asp>。

1.2 Quantum3D OpenGVS

OpenGVS 是 Quantum3D 公司的产品,用于场景图形的视景仿真的实时开发,易用性和重用性好,有良好的模块性、巨大的编程灵活性和可移植性。OpenGVS 现已成为世界上最强大的 3D 应用开发工具之一。目前,OpenGVS 的最新版本为 4.5,支持 Windows 和 Linux 等操作系统。OpenGVS 包含了一组高层次的、面向对象的 C++ 应用程序接口(API),它们直接架构于世界领先的三维图形引擎(OpenGL、Glide 和 Direct3D)上。

在虚拟现实系统的开发中,还有 OpenGL、DIRECT3D、WTK 等图形开发工具。OpenGVS 与 OpenGL、DIRECT3D 都是 API 接口函数,可用于开发 3D 计算机图形系统。它们的区别是:OpenGL 和 DIRECT3D 属于“底层”绘图原语;而 OpenGVS 是一种由组件构成的软件开发包(SDK),该组件由复杂的软件开发琐事组成,其功能是方便用户使用。用户开发仿真应用程序时可以直接调用该软件,也可以直接调用底层绘图软件包提供的函数,从而提高软件的执行效率。

1.3 Virtools—法国

Virtools 接近于微型游戏引擎,互动性强,目前被认为是功能最强的元老级虚拟现实制作软件。学习资料也比较多,是开发 WEB3D 游戏的首选。浏览插件 10M 左右的庞大体积是个瓶颈,但是随着国内宽带的增加,这方面的影响已经越来越显得微不足道了,它的应用将有望无限前景。

目前全世界有超过 270 所大学使用 Virtools, Virtools 已经获得许多媒体技术学系学生的肯定和支持。公司主页:<http://www.virttools.com>。

1.4 Anark Studio

Anark 公司始建于 1994 年,在提供高效 3D 产品和解决方案方面有着多年经验。Anark 是目前公认的最容易上手的 3D 数字内容开发工具,十分适合应用在产品规划设计、在线教育训练与网络营销推广等领域。Anark 具有高弹性、功能强大与简单易学的工作流程等三大特色,能有效整合 2D 图片、3D 模型、动画影片、音效音乐、文字数据等内容,快速地创造出精彩绝伦的 3D 互动多媒体,能通过 Anark 灵活呈现新颖的创意。

Anark 的产品特色是:

(1) 高效能的 3D 引擎,Anark 最先进的 3D 引擎能在各式计算机上流畅呈现出复杂的 3D 模型。

(2) 可以互动性地显示高精密的 CAD 或 DCC 模型。

(3) 不同于多数 3D/VR 软件受限于计算机等级

的限制,Anark 能在 90% 以上的计算机上流畅地显示 3D 实时图像。

(4) 方便的组件组合功能,Anark Studio 具有类似 Flash 的组件组合功能,可以将模型、动作与互动设计数据组合成一个单纯的组件,方便制作、编辑及管理。

1.5 Quest3D—荷兰

Quest3D 是世界上效果最优秀、功能最强大的三维项目制作软件之一。通过程序控制,它可以应用在游戏研发、虚拟现实、影视动漫制作等众多领域。

根据不同的应用层面,新版 Quest3D 分为以下三个版本:

(1) Quest3D Creative 是目前个人开发者所能够获得的最好的虚拟现实系统开发软件,友好的图形用户界面和强大的交互功能,使虚拟现实软件开发者能够轻松地创作出各种优秀的应用。

(2) Quest3D Power Edition 是一款完美的三维实时系统开发套件。该软件界面友好且功能强大,能开发任何复杂的虚拟现实软件系统。

(3) Quest3D VR Edition 具有与外部虚拟现实硬件的接口,从而使得开发者可以与外部硬件相连并且能对外部设备进行控制。

使用 Quest3D,可以不花任何的功夫,建构出属于您自己的即时 3D 互动世界。在 Quest3D 里,所有的编辑器都是视觉化、图形化的,真正所见即所得,即时让您见到作品完成后执行的样子。过去需要几天才能完成的开发任务,现在只需几小时就能完成。公司主页:<http://www.quest3d.com>。

1.6 EON Studio—美国

EON Studio 是一套适合工商业、学术界及军事单位使用的多用途 3D/VR 内容整合制作套件。该套件具有渲染逼真、操作简单、功能强大以及开发文件小等优点。另外可轻易结合 Web,让企业、学校、研究单位可以整合设计、营销与教育训练资源。

使用 EON Studio 开发应用软件,步骤如下:

输入由 3D 绘图软件制作完成的 3D 对象,模型输入后,就可以通过 EON 程序接口或 C++ 代码为其添加动作。

采用 EON 开发的系统可以通过封包或网络展示,还可以与支持微软 ActiveX 的软件进行互动(如 Powerpoint、Word、Macromedia、Authorware、VB 等)。

此外,EON Studio 还含有一个重新设计的网站发布精灵,让使用者可将 EON 程序轻易发布到网站上。

1.7 TurnTool—丹麦

TurnTool 是一款功能强大的网络插件程序。由丹麦 TurnTool 公司于 2000 年正式推出。历经 11 年的发展,目前的最新版本为 TurnTool 2011。这是 TurnTool

发展史上最大一次版本更新,彻底改写了源代码。TurnTool 有其自有的文件格式,扩展名为. TNT。

TurnTool 由 TurnToolBox 和 TurnToolViewer 两部分组成。TurnToolBox 可基于 3DSMax3 ~ 9、ArchiCAD、Cinema4D、MicroStation 等主流三维软件运行。

和目前所有的 Web3D 程序一样,TurnTool 需要在客户端浏览器安装一个 ActiveX 插件来配合使用。TurnToolViewer 是目前诸多 Web3D 技术中,客户端插件最小的一个,目前最新版的 Viewer 程序约为 800kb。

目前 TurnTool 技术已经较为完善。其主要技术亮点为:

(1) 压缩比高。TurnTool 制作的文件一般不超过 1.5M,较适应网络环境并不十分理想的用户。

(2) 互动性强。TurnTool 已支持大量的发散性功能。比如用户可以在最终的网络展示文件上自由调整展示物体的三维参数。简单的例子,用户可以在一个样板房案例中自主输入参数来构建户型或者修改层高。

(3) 还原性好。最终输出的 TurnTool 文件可以 100% 真实地还原制作中的参数设置,不存在模型畸变和色差。

公司主页:<http://www.turntool.com>。

1.8 Delta 3D

Delta 3D 是一款功能齐全的游戏与虚拟仿真引擎,该软件是由美国海军研究院(Naval Postgraduate School)开发的,并得到了美国军方巨大的支持与丰厚的投资。该软件已广泛应用于许多领域,如企业培训、教育技术、军事模拟训练、娱乐行业和科学计算可视化等。

Delta 3D 将一些著名的开源软件和 OpenAL 融为一体,并对其进行了标准化封装设计。Delta 3D 隐藏封装了这些底层模块,并把这些底层模块整合在一起,从而形成了一个高级 API 函数库,该函数库使用更加方便,使得软件开发者能够利用底层函数进行二次开发。

Delta 3D 的主要特性:Delta 3D 主要目标是提供一套简单可行的 API 函数库,构成可用于开发任何虚拟现实应用软件的基本要素。Delta 3D 不仅提供了底层模块,还提供了多种实用工具,如仿真、训练、游戏编辑器(STAGE),单机浏览模型工具,BSP 编译器等。而且 Delta 3D 提供了一套与引擎高度集成的庞大的仿真模块体系。

更重要的是,Delta 3D 是一个开放源码的引擎,研发开始于 2002 年 4 月,荟萃现有最先进的系列开源软件,并经过全世界所有 Delta 3D 关注者的增补与完善,相对于购买一款价格很高又不开放源代码的引擎具有

很大的优势,使用 Delta 3D 用户可以任意修改代码并且定制所有用户想要的功能,这是不开放源码的商业引擎无法做到的。

1.9 WTK/VTK/STK—可视化仿真驱动软件

(1) WTK(World Tool Kit)。

WTK 提供了一个完整的合成虚拟环境应用开发环境,它可以在异构的平台上运行,由 1000 多个高级语言函数组成。

(2) VTK(Visualization Tool Kit)。

VTK 是一个包含 C++ 类库和众多 API 接口层的软件系统,它开放源码可自由获得使用,不受任何商业软件的限制,全世界有很多研究和软件开发人员使用 VTK 来进行图像处理、计算机图形以及可视化研究。VTK 是一个支撑环境,该环境可用于构造运行可视化应用程序,它是基于三维函数库 OpenGL 的采用面向对象软件开发方法发展起来的,它将用户在虚拟现实软件开发过程中经常遇到的细节屏蔽起来,并将一些常用的算法封装起来。

VTK 官方网站:<http://www.vtk.org/>。

(3) STK(Satellite Tool Kit)。

STK 是一个在航空航天领域领先的卫星工具包和商品化分析软件,该软件是由美国 Analytical Graphics 公司开发的。该软件能高效地对复杂的海、陆、空、天任务进行分析,分析结果由文本和图表两种形式提供,简单且易于理解,从而有利于最佳解决方案的确定。STK 支持对航天任务开发的全过程,包括概念设计、需求分析、结构设计、整体制造、分析测试、发射及其发射后的维护。

1.10 Presagis Software

Presagis 公司是世界顶级的虚拟现实建模与仿真软件开发公司之一。其产品主要有:

Creator 建模工具(最新版本 4.2);

Vega(最后版本 3.7.1);

Vega Prime(最新版本 4.1—2010 年 10 月);

Terra Vista™地形建模;

STAGE™战场仿真等。

很多学者对 Vega 系列软件的应用进行了研究^[4-7],文中以 Vega 为例来对 Multigen 软件系列进行简单介绍^[8]。

Vega 的原意是织女星。Paradigm Simulation Inc. 在 SGI Performer 软件的基础上开发出了一套完整的可用于实时模拟仿真的引擎,随后发布了 Vega 的首个商业化版本。

Multigen 公司与 Paradigm 公司于 1998 年 9 月合并,组成了现在的 Multigen-Paradigm 公司,其中,Multi-gen 公司开发了许多优秀的实时三维模型开发工具,

如 Creator 系列软件。合并后的 Multigen-Paradigm 公司依靠其先进的虚拟现实软件开发技术,不久就发展为全世界在视景仿真及其他虚拟现实相关领域最成功的虚拟现实开发软件提供商之一。Multigen-Paradigm 公司的旗舰产品—Vega,也成为可视化模拟仿真领域世界级软件开发环境。如今, Multigen-Paradigm 是 Presagis 的子公司。

Multigen-Paradigm 公司于 2002 年发布了 Vega 最后版本 3.7.0,之后 Presagis 公司停止了对 Vega 的升级支持。2003 年, Multigen-Paradigm 公司发布了 Vega 的升级产品 Vega Prime。Vega 由 LynX 图形界面和 Vega API 接口函数构成。

LynX 是一个友好的图形式用户界面,它可用来设置和预览 Vega 应用程序。这些 Vega 程序可以是使用整个 Vega 软件包开发的一个基本 Vega 应用程序,也可以是开发者在 Vega 开发环境下建立的程序。LynX 图形界面是点击式的,使用者只需用鼠标即可驱动 Vega 运行环境中的对象以及对运行环境中的对象进行实时交互控制。LynX 图形界面使得开发者能够不涉及源代码就可以方便地改变 Vega 应用程序的性能,如分配 CPU 资源、通道显示、特殊效果修改、设置系统、视点转换、变换多观察者、时间设置等。此外, LynX 的开放性使软件开发者可以根据自己的个性应用需求开发其新的应用功能。

LynX 图形界面的预览功能可使开发者实时地浏览修改后的效果。事实上,依靠 Vega 这个操作简单功能强大的可视化仿真工具可以使开发者轻松地完成复杂的实时三维仿真软件开发任务。

Vega 使用 LynX 图形界面对 Vega 应用程序定义和预览。虽然在 Vega 中包括了开发一个 Vega 应用程序所需的所有 API 接口函数,但是仅靠 LynX 图形界面就可以实现简单的 Vega 应用程序的开发, LynX 图形界面使得用户在不用写源代码的前提下即可开发一个 Vega 应用程序。在很多情况下,同时使用 LynX 图形界面和 Vega API 函数,对于一个 Vega 仿真应用程序的开发会更方便。

编写实时仿真应用源代码是一项极为繁琐和枯燥的复杂任务,但是 LynX 图形界面可以减少 Vega 开发者大量的工作精力并能实现用户的理想效果。

Vega 主要用于虚拟现实、实时可视化仿真和普通的视觉模拟应用等领域。

除了常用可选模块外, Multigen-Paradigm 公司还提供了和 Vega 紧密结合的特殊应用模块,包括海浪模拟模块、红外传感器模拟模块、引航导向光源模拟模块、面板仪表模拟模块、分布式交互仿真模块等。这些附加模块可以使 Vega 很容易满足诸如航空、航海、意

外事故、红外线雷达效果、高级照明系统以及人物动作等多种特殊模拟的要求。

现在, Vega 已经成功应用于建筑设计漫游、城市规划仿真、飞行仿真、海洋仿真、传感器仿真、地面战争模拟、车辆驾驶仿真、虚拟训练模拟、三维游戏开发等方面,并不断向新的领域扩展。

1.11 其他虚拟现实软件

1) UNITY 3D—丹麦。

2009 世界最佳游戏开发公司前 5 名颁布, Unity 名列其中。

2) SGI OpenGL Performer。

OpenGL Performer 是视景仿真业界著名开发商 SGI 公司推出的一个软件开发包^[9]。该开发包具有很强的扩展性,主要用来开发实时的 3D 计算机图形应用程序,为 3D 应用程序开发者提供了一个基于工具包的简单且灵活方便的解决方案。OpenGL Performer 在许多方面都表现出了卓越的性能,如 3D 图形运行、三维实时可视化、固定帧频率显示等。由于 OpenGL Performer 较强的集成性,并且提供了一系列优化方案(包括快速渲染以及高效的程序数据库优化等),使其大幅度降低了 3D 图形应用程序的开发量。目前, OpenGL Performer 广泛应用于以下领域:计算机辅助设计、教育、工业设计、企业培训、视景仿真、虚拟现实等^[10]。

3) OpenSceneGraph(OSG)。

OpenSceneGraph 是一款高性能的 3D 计算机图形开发库。广泛应用在可视化仿真、游戏、虚拟现实、高端技术研发以及建模等领域。使用标准的 C++ 和 OpenGL 编写而成,可以运行在 Windows 系列、OSX、GNU/Linux、IRIX、Solaris、HP-UX、AIX 以及 FreeBSD 等操作系统上。OpenSceneGraph 从 2003 年开始,在中国得到了广泛的应用与发展。

上面对比较常见的虚拟现实软件进行了介绍,此外,比较著名的虚拟现实软件还有 CG2 Vtree、Cult3D、GLUT(OpenGL Utility Toolkit)、Quantum3D Mantis 等。感兴趣的读者可以参阅有关文献。

2 虚拟现实软件未来发展趋势

上一部分对常见的虚拟现实软件进行了介绍。在这一部分中,将对虚拟现实软件未来发展趋势进行阐述。

2.1 硬件要求

随着科技的发展,社会对虚拟现实系统的需求将增多,而如今大多数虚拟现实软件都是基于 SGI 图形工作站的,在普通 PC 机上的很少。这一方面与软件本身的复杂性有关,软件本身需要很高的硬件条件,另

一方面与软件开发商有关。不过,现在有些软件厂商开始开发基于PC的虚拟现实软件,但这远远没有满足社会的需求。虚拟现实软件在今后的发展中,应注重在PC中的应用。

2.2 网页兼容

未来的虚拟现实软件开发的系统,应该在任何安装浏览器的PC上方便打开。虽然有些虚拟现实软件提供了类似的功能,但一般往往以插件的形式给出,效果差强人意。

2.3 简单易用的图形界面

许多软件,如IRIS Performer并未提供图形化界面,这使得软件的使用门槛很高,不利于非专业程序员使用。未来虚拟现实软件应该配有简单易用的图形界面供非专业程序员使用。这方面的杰出代表为Vega, Vega Prime等。

2.4 可移植性

用一种虚拟现实软件开发的虚拟现实系统应该能经过简单打包后发布,在没有安装此软件的PC上打开。现在很多软件的可移植性不是很好。在理想状态下,一个虚拟现实软件系统应该能在任何系统、任何环境下打开。

2.5 简单实用的碰撞检测

现在的许多虚拟现实软件,如Vega, Vega Prime等,都提供了碰撞检测功能,但往往比较复杂,一般用户很难掌握。在将来的虚拟软件开发中,应该使虚拟现实软件用更简单的操作实现更多更复杂的碰撞检测。很多学者对碰撞检测进行了研究^[11,12]。

3 结束语

虚拟现实软件的好坏问题争论了很久,相信也会一直争论下去,软件的好坏本身就是相对的,因此使用

者应该从自身的角度和所处的行业特点来选择适合自己的软件。但无论如何,随着虚拟现实软件的不断发展,将推动虚拟现实技术越来越快的发展。

参考文献:

- [1] 李文,马纯永,刘寿生,等.虚拟城市仿真平台日照分析方法的研究和实现[J].计算机技术与发展,2010,20(11):189-196.
- [2] 肖甫,王汝传,孙力娟.多关联性虚拟现实系统的设计与实现[J].计算机技术与发展,2009,19(12):36-39.
- [3] Nasios K. Improving chemical plant safety training using virtual reality [D]. Nottingham, UK: University of Nottingham, 2001.
- [4] Multi Gen Paradigm, Inc. Creating Models for Simulations [M]. USA: MultiGen Paradigm, 2003.
- [5] 杨利明,王培俊,王文静,等.基于Vega-MultiGen实验中心虚拟漫游[J].计算机技术与发展,2010,20(4):240-242.
- [6] 陈新庚,马长生,孙文涛.基于Vega的导弹防御仿真系统研究[J].计算机仿真,2011,28(1):59-62.
- [7] 陈灵娟,李岩,王鹤淇,等.基于Vega的红外仿真的优化和评估[J].中国光学与应用光学,2009,2(6):550-556.
- [8] 王乘,李利军,周均清,等.Vega实时三维实景仿真技术[M].武汉:华中科技大学出版社,2005:1-5.
- [9] Shreiner D, Woo M, Neider J, et al. OpenGL 编程指南[M].第4版.邓郑祥,译.北京:人民邮电出版社,2005:43-47.
- [10] 刘良,黄路,刘良,等.基于OpenGL Performer的视图优化研究[J].计算机技术与发展,2007,17(8):77-79.
- [11] 周志永,韩勇,李文庆,等.虚拟海洋环境中碰撞检测的研究与实现[J].计算机技术与发展,2011,21(4):25-28.
- [12] Hubbard P M. Collision detection for interactive graphics applications[J]. IEEE Trans on Visualization and Computer Graphics, 1995, 1(3): 218-230.

(上接第228页)

要在短时间内实现企业应急节点相联,还非常困难。目前可以在某局部重点地区实现单一应用,在此基础上,逐步推进实施。

参考文献:

- [1] ITU. The internet of things [R]. Switzerland: ITU, 2005.
- [2] Liu Y H. From pervasive computing, CPS to the internet of things: next generation internet vision [J]. Communications of the CCF, 2009, 5(12): 66-69.
- [3] Salz P. The disappearing computer [J]. Time Europe, 2000, 155(8): 1-8.
- [4] 于海斌,曾鹏.智能无线传感器网络[M].北京:科学出版社,2006:28-207.
- [5] 夏恒星,马维华.基于CC2430的无线传感器网络节点设计

[J]. 电子技术应用, 2007(5): 22-64.

- [6] 孙利民,李建中,陈渝,等.无线传感器网络[M].北京:清华大学出版社,2005:39-156.
- [7] 陈新河.无线射频识别(RFID)技术发展综述[J].信息技术标准化,2005(7):20-24.
- [8] 任丰原,黄海宁,林闯.无线传感器网络[J].软件学报,2003,14(7):1282-1291.
- [9] 宋合营,赵会群.物联网分布式识读器数据采集方案设计与实现[J].北方工业大学学报,2008(1):22-26.
- [10] 郭苑,张顺颐,孙雁飞.物联网关键技术及有待解决的问题研究[J].计算机技术与发展,2010,20(11):180-183.
- [11] 黄海昆,邓佳佳.物联网网关技术与应用[J].中国科技论坛,2010(4):20-24.