

Web 3D 技术综述

艾达¹, 乔明明¹, 李敏²

(1. 西安邮电大学 通信与信息工程学院, 陕西 西安 710061;

2. 西安邮电大学 计算机学院, 陕西 西安 710061)

摘要: WEB 3D(又称网络三维)技术是随着互联网与虚拟现实(Virtual Reality)技术的发展而产生的,其目的是在互联网上建立三维的虚拟世界,让人们更加清晰明了地了解真实的物体。目前,Web 3D 技术在电子商务、教育、娱乐、虚拟社区等领域获得了广泛的应用。从该项技术的发展现状出发,归纳、总结了其主流技术和应用领域,对目前存在的主要问题提出了解决思路。最后,对 Web 3D 技术的未来发展进行展望。

关键词: 网络三维; 虚拟现实; 主流技术; 应用

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2014)02-0004-04

Summary of Web 3D technology

Ai Da¹, Qiao Mingming¹, Li Min²

(1. School of Communication and Information Engineering, Xi'an University of Posts and Telecommunications, Xi'an 710061, China;

2. School of Computer Science & Technology, Xi'an University of Posts and Telecommunications, Xi'an 710061, China)

Abstract: The technology of Web 3D has emerged with the development of Internet and virtual reality. The aim of Web 3D is to build virtual world on the Internet, so that people more clarity solutions to real objects on the Internet. Now, The technology of Web 3D has been applied in many fields such as e-business, education, entertainment, virtual community etc. Based on the current situation of the development of the technology, this paper summarized its mainstream technology and applications, the current summary of the main problems and proposed solution ideas. And finally, the future development prospects are given about the Web 3D technology.

Key words: Web 3D; virtual reality; mainstream technology; application

1 Web 3D 发展现状

虚拟现实(Virtual Reality)技术是一种可提供沉浸感觉和交互操作的三维技术。20世纪80年代, Jaron Lanier 最早提出了“虚拟现实”这一概念。

Web 3D 技术是互联网与虚拟现实(Virtual Reality)技术的产物,是指基于 Internet、依靠软件技术来实现的桌面级虚拟现实技术,目的是在互联网上建立三维的虚拟世界。

VRML1.0 于 1994 年 10 月在第二届互联网国际会议上公布^[1],这是可追溯的最早的 Web 3D 技术,VRML (Virtual Reality Modeling Language)即虚拟现实建模语言。VRML 在 1997 年 12 月作为国际标准正式发布,1998 年 1 月正式获得 ISO 标准,VRML 经过编辑修订和功能性调整后,发布了 VRML97^[2]。1998 年,VRML 组织改名为 Web 3D 组织,同时制订了一个新的标准:Extensible3D

(X3D)。2000 年,Web 3D 组织完成了从 VRML 到 X3D 的转换^[3]。

1.1 国外发展状况

美国是虚拟现实技术 VR (Virtual Reality) 研究的发源地,最初的研究应用主要集中在军方对飞行驾驶员与宇航员的模拟训练,目前在该领域的研究主要集中在感知、用户界面、后台软件和硬件 4 个方面。英国在分布并行处理、辅助设备设计和应用研究方面是欧洲领先,英国 Bristol 公司发现,VR 应用的交点应集中在整体综合技术上,它们在软件和硬件的某些领域处于领先地位。瑞典的 DIVE 分布式虚拟交互环境是一个基于 Unix 的、不同节点上的多个进程可以在同一世界中工作的异质分布式系统。日本的虚拟现实技术的发展在世界相关领域的研究中同样具有举足轻重的地位,尤其在游戏方面做出了很大的成就^[1]。

综述与评论 Review and Comment

1.2 国内发展现状

我国虚拟现实技术的研究与一些发达国家相比还有很大的差距。随着计算机图形学等高速发展,虚拟现实技术已经引起了政府有关部门和科学家们的重视^[3],九五规划、国家自然科学基金会、国家高技术研究发展计划等都把虚拟现实列入了研究项目。

国内许多高校也纷纷进行虚拟现实的研究和应用,并取得了一些不错的研究成果。北京航空航天大学计算机系是国内最早进行 VR 研究、最有权威的单位之一,它们开发的虚拟北航可以实现用户在计算机生成的虚拟环境中对虚拟校园的实时漫游和交互操作;清华大学国家光盘工程研究中心所作的“布达拉宫”采用了 QuickTime 技术,实现了大全景 VR 制;浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室开发了一套桌面型虚拟建筑环境实时漫游系统^[3]。国内的公司也纷纷推出了自己的技术。

就总体发展而言,国外的虚拟现实研究起步较早,软硬件条件也比较先进,在各个方面的研究水平较高,应用领域也比较广泛。国内的研究起步晚,软硬件条件有限,研究水平有待提高发展,应用领域也有一定的局限性。

2 主流技术

近几年,网络媒体尤其是电子商务对图形、图像、视频技术等提出了更高的要求,各个 3D 图形公司纷纷推出了自己的 Web 3D 制作工具,各具特色,使得 Web 3D 虚拟现实技术操作更加简单,使用更加便捷。

2.1 国外的主流技术

目前 Web 3D 的开发技术除了传统的 VRML/X3D 以外,常见的还包括:Cult3D、Viewpoint、Java3D、Virtools、ShockWave3D 等^[4]。

(1) Cult3D

瑞典的 Cystore 公司开发的 Cult3D 应用软件是一种跨平台的 3D 渲染引擎,支持目前主流的各种浏览器和常用的操作系统^[5],可以把 3D 产品嵌入到 Office、Adobe 的 Acrobat 和网页以及用于支持 ActiveX 的软件开发中。

(2) Viewpoint

美国 Viewpoint 公司提出的 Web 3D 解决方案^[5],利用它基于 XML 语言的构架可方便地与浏览器和数据库进行通信,同时还可以内嵌到多个软件中使用,所以 Viewpoint 的应用非常广泛。

(3) Java3D

Java3D 是 Java 语言在三维图形领域的扩展,是面向对象的编程^[5]。可实现图像对象的生成、模型的改变等,不需要任何插件只需在 PC 上安装相应的虚拟机便可,

Java3D 对运算的要求比较高。

(4) Virtools

Virtools 是法国 Virtools 公司开发的平台^[5]技术、资金雄厚且在 Web 3D 行业发展较早。在国外市场占有的份额较大,在国内市场以出售软件为主,价格昂贵且不能及时地提供技术支持。因此,在国内市场占有率并不高。

(5) ShockWave3D

ShockWave3D 是 Macromedia 公司与 Intel 公司合作开发的网络多媒体技术^[5],通过 Macromedia Director 进行制作,Director 为 Shockwave3D 加入几百条 Lingo 控制函数,通过这些函数使得 Shockwave3D 在交互能力和扩展能力上具有强大的优势,通过 Havok,Shockwave3D 可以模拟真实物理环境和刚体特性。目前多应用在不太复杂的网络游戏上。几种 Web 3D 技术的比较如表 1 所示。

表 1 几种 Web 3D 技术的比较

名称	插件要求	特点	应用领域
Cult3D	需要	基于 Java,文件量小,图像质量好,不需硬件支持,可用于 office 或 Acrobat 文档。	电子商务以及企业网站产品介绍。
Viewpoint	需要	基于 XML,可伸缩,流质传输,高压缩比,CPU 的耗时大。	产品展示、电子商务
Java3D	无需	可以调用 VRML 场景,跨平台应用。	产品展示
Virtools	需要	技术、资金雄厚,架构灵活、开放,互动效果明显,但价钱昂贵	建筑设计、产品展示
ShockWave3D	需要	交互能力强,扩展能力好,流式传输。	教育、网络游戏

通过上述的比较可以得出,每一种 Web 3D 技术都有其自身的特点和应用领域。Cult3D 和 Viewpoint 具有逼真的渲染引擎,能产生高质量的渲染场景,但 Viewpoint 比 Cult3D 的效果更加显著。Java3D 拥有跨平台性且不需要插件,并提供了大量的类可供使用,提高了其扩展性和应用面。Virtools 具有丰富的互动模块,提供创建 3D 实时应用程序及相关服务的开发环境,在建筑设计、仿真与产品展示等方面效果显著。ShockWave3D 有着极为广大的用户群。值得一提的是,Intel 把它的 Web 3D 图形集成到 Shockwave 中,Intel Web 3D 的图形极具特色,可动态调节 3D 内容的分辨率。

2.2 国内主流技术

随着虚拟现实技术在我国不断发展,国内公司纷纷推出了自己的 Web 3D 技术。

2007 年,国内出现了第一个完全自主知识产权的 Web 3D 开发软件技术 WebMax,随后又出现了 VRPIE 和 Converse 等一些国产引擎软件。

(1) WebMax

WebMax 是由中国上海创图公司研发的 Web 3D 开发软件技术,采用 DirectX 和 C++ 编写、三维实时分布式渲染技术来实现无限大规模场景的实时渲染。WebMax 技术在三维网络游戏技术的基础上增加了压缩和网络流式传输。

《微型机与应用》2014 年 第 33 卷 第 2 期

综述与评论 Review and Comment

(2) VRPIE

VRPIE 是中视典数字科技有限公司 2007 年推出的虚拟现实新品。它使用脚本系统来进行交互,可以直接嵌入图片视频和 Flash 实现多媒体功能。虽然没有 WebMax 的压缩内核好,画质上也是差不多,但是在软件成熟度上比较好且操作简单。

(3) Converse3d(C3D)

北京中天灏景网络科技有限公司自主研发的 Converse3D 虚拟现实引擎与 WebMax 一样,采用 DirectX 和 C++ 编写。该公司在模拟体育类游戏方面比较成功,后来把大量的精力都倾注在 C3D 虚拟现实引擎的研发上,目前正致力于虚拟社区的完善和推广。

国内的 Web 3D 技术借鉴了国外先进技术,软件制造商直接面对用户。WebMax 具有互动性强、高压缩比、高速的运算速度等国外同类技术无法比拟的优势。VRPIE 直接面向美工,软件较成熟且操作简单,这无疑增加了用户使用的渴望。C3D 借助之前在模拟体育类游戏方面的优势,致力于虚拟社区的完善和推广。

所有的 Web 3D 软件公司都希望自己的软件成为“真正”的国际标准,但就目前情况而言,不论使用哪个厂商的软件都需要下载大小不一的插件完成网页上 Web 3D 的浏览,插件的大小将直接影响用户的使用热情。

3 Web 3D 技术的应用

Web 3D 的目的是在网络上实现实时三维模型的浏览并可以实现动态效果和实时交互,互联网的需求是 Web 3D 发展的动力和源泉。采用 Web 3D 图形技术是互联网的内容提供商和商业网站发展的潮流,Web 3D 技术将在互联网上广泛应用。从目前的发展趋势来看,Web 3D 组织将其应用大致归为商务、教育、娱乐和虚拟社区 4 类。

3.1 电子商务和企业

3D 技术展示商品,能够全方位地展现一个物体,具有二维平面图像不可比拟的优势,更能吸引客户。企业将他们的产品发布成 Web 3D 的形式,能够展现出产品外形的细节,加上互动操作,演示产品的功能和使用操作,充分利用互联网高速广泛的传播优势来推广公司的产品。

3.2 教育

随着科技的不断发展,如今的教学方式不再是单纯依靠书本等形式。计算机辅助教学的引入,弥补了传统教学所不能达到的许多方面^[6],但在表现一些空间立体化的知识(如原子、分子的结合过程等)时仍存在不足。随着三维的展现形式的引入,势必使学习过程形象化,学生更容易接受和掌握^[7]。

对计算机远程教育而言,引入 Web 3D 内容必将达到很好的远程教育效果^[8]。

3.3 娱乐游戏

现今,动态的 HTML、流式音视频使整个互联网生机

勃勃。多用户联机 3D 游戏、创意互动游戏等三维的引入,可以使玩家对游戏的画面场景进行实时、全方位的操纵。

3.4 虚拟社区

Web 3D 技术上使二维虚拟社区开始向三维场景级别的虚拟社区转变。使用 Web 3D 实现网络上的虚拟社区展示,只须构建一个三维场景,访问者以第一视角在其中漫游,使其产生身临其境的感觉。当几个远程访问者同时访问虚拟社区时,它们可以用语音或文字通信。

虚拟社区^[9]真正实现了虚拟现实。在互联网上仿真虚拟社会的各种活动,分布在世界各地的人可以借助互联网开展各种文化、科技和娱乐活动。虚拟社区很可能成为 Web 3D 图形在互联网上的一种主要应用形式。

3.5 其他

虚拟网上展馆是一个利用全新 Web 3D 形成将展览馆放到互联网上进行展示的平台。虚拟博物馆就是一个实质性的例证,它集虚拟现实技术、网络通信技术等多种高科技手段为一体并采用嵌入 IE 页面的方式运行,只需下载一个客户端即可,在满足观众足不出户观看展览的需求的同时实现了观众之间、观众与艺术家实时交流的互动需要,真正实现了艺术与科技的结合。

三维医学是未来医疗发展的一个重要的方向。未来医学图像的处理将使用 Web 3D 图形技术,使医生能更加清晰明了、多视角诊断患者的病情,及时有效地做出诊断,大大减少目前很多患者因为病情诊断失误而引起的生命危险^[10]。

地理信息系统的数据可视化是将 GIS、GPS 与 Web 3D 结合起来,可以在互联网上建立许多应用系统。

4 WEB 3D 展望

4.1 发展前景

随着互联网技术和 Web 3D 研发技术的不断提高,其未来的发展前景与潜力巨大。Web 3D 技术将进一步深入电子商务和企业、网上展馆、网上旅游和虚拟社区等领域的运用,并将在自动化在线控制系统、Web 3D 在线营救指挥系统^[8]、Web 3D 手机嵌入式软件等领域有所突破。

4.2 面临的挑战及解决思路

虽然 Web 3D 已经发展多年且该技术的优势是二维网页无法超越的,但是它的发展却是障碍重重。网络带宽、技术标准等是 Web 3D 技术目前发展所面临的最大挑战。

4.2.1 网络带宽的限制

Web 3D 技术对网络带宽的要求很高,以目前的硬件条件,对于要求较高、实时渲染的 Web 3D 技术来说,网络带宽是制约其发展的一个瓶颈,再加之资费较高,使得对其兴趣本来就不大的人们望而却步。

随着网络技术和多媒体技术的发展,网络设计人员

综述与评论 Review and Comment

正在节约大量资金的前提下不断地努力研发和设计更宽的带宽和更快的速度,未来的网络带宽和网速将有一定的改善,从而为 Web 3D 的应用发展开阔一条崭新的道路。

4.2.2 技术标准

目前 Web 3D 技术缺乏统一标准。各种技术的持有者和软件厂商都想让自己的技术成为“实际上”的国际标准而互不联系,几乎每个厂商开发的标准都需要自己插件的支持,这将直接影响着用户使用 Web 3D 的热情,极大地限制了 Web 3D 技术在网络中的应用。

Web 3D 组织对目前存在的问题还没有出台正式的解决方案。

解决这个问题需要各个行业的厂商共同携手,精诚合作,在此基础上,找到一个合理、共赢的合作模式并借鉴国外的优秀经验,组成一个国内的 Web 3D 服务组织。在内部形成统一的研发标准,在外部表现出一致的浏览、操作等接口。只有这样,国内 Web 3D 行业才能让公众充分接受,一旦形成这种模式,Web 3D 的国内行业标准也就形成了。

文中主要从 Web 3D 虚拟现实技术的发展现状、主流技术及应用等几个方面来描述 Web 3D 技术。今后工作的重点是针对目前存在的问题寻找一个合理可行的解决方案。

在互联网高速发展的今天,在各种技术支持下的 Web 3D 虚拟现实技术已经进入了一个飞速发展的时代,且涉及的行业将会越来越广泛。新时代人们对电子信息物质的需求质量越来越多,加之互联网成为人们生活中必不可少的一部分,将会有越来越多的研发人员去探究 Web 3D 技术。相信,在不久的将来,Web 3D 将会深入到人们的日常生活中。任何事物的发展都会面临很多现实的困难,Web 3D 也不例外,需要投入大量的精力和时间去研究、去改进,克服 Web 3D 发展的困难。

参考文献

[1] 王维敏. WEB 3D 技术探索及几种 WEB 3D 技术的比

较选择[D]. 武汉:武汉大学,2004.

- [2] 王雪峰. 一种基于三维虚拟世界的交互式远程教学课件设计[J]. 科技资讯, 2006(12):239-240.
- [3] 南楠.基于 Web-3D 的 VR 虚拟社区的交互研究与设计[D]. 成都:西南交通大学,2011.
- [4] JUN C.Design and development of virtual experiment based on WEB3D[C]. Electrical and Control Engineering(ICECE), 2011 International Conference on, IEEE, 2011:6490-6493.
- [5] XU X. An analysis of several typical Web 3D development technologies[C].Computer Science and Information Processing(CSIP), Xi'an, Shaanxi, 2012 International Conference on, IEEE, 2012:1151-1153.
- [6] 周端锋.Web3D 技术环境下的远程教学研究[D]. 长沙:湖南师范大学,2009.
- [7] JUN C.Design and development of virtual experiment based on WEB3D[C]. Electrical and Control Engineering(ICECE), 2011 International Conference on, IEEE, 2011:6490-6493.
- [8] 刘运增. 互联网上的三维技术: WEB3D[J].计算机与网络, 2003(10):32-32.
- [9] 黄铁军, 高文. 虚拟社区及其交互式媒体实现技术[J]. 中国图象图形学报, 2000,05A(2):170-173.
- [10] SETTAPAT S, ACHALAKUL T, OHKURA M. Web-based 3D visualization and interaction of medical data using Web3D[C]. Proceeding of SICE Annual Conference, 2010:2986-2991.

(收稿日期:2013-09-17)

作者简介:

艾达,男,1973年生,博士,高级工程师,硕士生导师,主要研究方向:视频编码、图像处理。

乔明明,女,1988年生,硕士研究生,主要研究方向:现代信号处理及应用。

李敏,女,1989年生,硕士研究生,主要研究方向:计算机应用。