

中国警察篮球联赛三维营销系统的研究与设计

姚俊峰¹, 景冰锋², 陈琪¹, 谢龙辉³

(1. 厦门大学软件学院, 福建 厦门 361005; 2. 福建省晋江市芙莱茵信息技术有限公司, 福建 晋江 362200; 3. 北京大学体育教研部, 北京 10005)

中国警察篮球联赛(CPBA)是公安系统内规模最大、级别最高的篮球赛事。对之进行市场推广是一件十分有意义的事。人们已不单单满足于单调的二维的网络世界,应用于网络展示三维世界的 Web3D 技术和基于 JSR-184 规范的手机三维技术为人们提供了一个更好的体验 3D 世界的途径。中国警察篮球联赛三维营销系统对已有算法和技术做了一些改进使之更加适合基于 Web 和手机的篮球馆展示、篮球相关产品展示和门票销售,比如三维场景的建立结合虚拟篮球馆实际进行了合理的分类;为了兼顾真实感和实时显示系统结合实际采用了分组式的模型,另外系统的虚拟展示系统还可以与售票系统产生交互。下文将详细介绍。

1 系统设计

本系统有两种不同的访问方式:一种是通过 Web 访问,一种是通过手机终端访问。两种访问方式有统一的服务端平台。系统所需的各种格式的图档,票务数据都在同一服务端数据库。用户如果通过手机访问可以通过访问系统得到比赛相关的新闻以及赞助厂家的各种产品的三维展示。用户如果通过 Web 访问,又可以分为两种,一种是访问三维虚拟篮球馆,用户可以赛前了解比赛场地的内部构造和各种设施如卫生间、服务处等并可以选择喜欢的位置通过与系统交互进行购票;另外一种是通过直接访问售票子系统进行购票。这样系统为赞助厂家和观众提供了一个较好的沟通平台,具有较强的真实感和交互性。

系统采用三层架构。Web 客户端用 jsp 开发,并在网页中嵌入 Java Applet 小程序。Java3D 可以让用户无需在客户端安装插件的前提下在 Web 端浏览赞助商的产品三维展示以及三维篮球馆。系统中 Java Applet 以 JDBC 的方式访问服务端的远程数据库。数据库中存储了场景物体的几何参数数据和属性信息,Java Applet 小程序根据用户点击利用 JDBC 获取远程数据库的各种数据。^[1]手机端采用 j2me 技术开发,结合基于 JSR-184 规范的三维开发接口搭建用户手机访问三维平台。通过手机端可以浏览产品的三维展示,但由于手机资源的限制尚无法浏览三维篮球馆。

2 Web 端系统中三维场景建立及结构设计及真实感实时显示技术^[2-4]

用户通过 Web 端可以浏览产品三维展示也可以浏览虚拟篮球馆。两者都采用 Java3D 技术,因此有可以共用的地方。Java3D 有提供点线面及基本的几何图形库,但三维营销系统用到的是比较复杂的物体,如座椅,广告牌等。这些复杂物体模型的建立需要有专门的建模工具。VRML 语言(Virtual

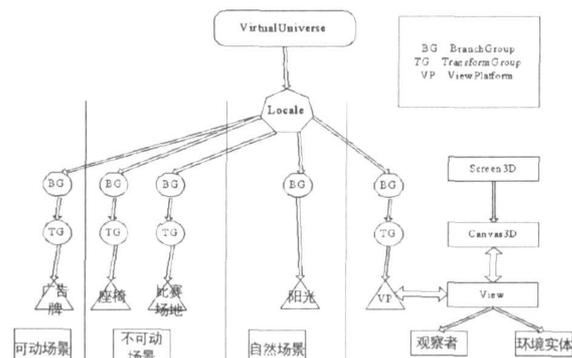
Reality Modeling Language)是 WEB 上广泛使用的三维图形标准,是以内容为中心的方法来建立三维世界,VRML 模型可以建立复杂的三维模型,主要用于三维场景内容的开发,但它很难实现对三维场景的复杂控制。VRML 模型可以由 3DMAX 生成,而 Java3D 提供了调用 VRML 模型的方法 VmlLoader。JAVA3D 和 VRML 关系密切,可以说 JAVA3D 是基于 JAVA 的 VRML 的超集,它的作用几乎包含了 VRML2.0 所提供的所有功能(图 1)。



图 1 座椅模型场景建立流程图

三维篮球馆展示子系统是三维营销系统的核心之一。三维篮球馆的重点在于得到馆内的各种静态和动态的信息。Java3D 的场景结构采用的是是一种树型无环图,每个节点对应一个具体对象,而三维场景的建立实际上就是对场景图各个节点的遍历绘制。三维场景结构的根节点是 VirtualUniverse, VirtualUniverse 包含了代表一个坐标系的 Locale 对象的列表,同一时刻只能有一个 Locale 对于激活状态。三维场景图包含若干子场景图(Subgraph),子场景图用 BranchGroup 对象表示。子场景图按照功能可以分为两类:一种是内容子图,包含场景的集合特性、外观、行为、位置、声音等;另一种是视野(View)子图,包含观察者的位置和方向等。

三维篮球馆场景包括比赛场地、看台、贵宾室、卫生间、座椅、休息室等三维物体。三维篮球馆场景的建立就是通过对这些三维物体的构造来完成的。三维篮球场景按照物体的性质又可以分为自然环境和人工物体。自然环境包括太阳光、环境光等环境因素,这些场景的构造是整个虚拟场景的北京。人工物体则包括座椅、比赛场地、广告牌等。人工物体场景按照可移动性又可以分为可动场景和不可动场景。比如广告牌就属于可动场景,比赛场地就属于不可动场景。三维篮球馆场景结构图如图 2 所示^[3]。



如图 2 所示, 视野子图中, ViewPlatform 节点定义了观察者的位置和方向等信息, Screen3D 将渲染结果映射到显示设备上, View 对象包含了从观察点渲染三维场景的所有参数, Canvas3D 是 View 对象所引用的 3D 画布。图中的 Transform Group 定义了各种转移方式如移动、扩大、旋转等。

由于受到计算机图像处理能力和网络速度的限制需要对图像绘制技术以平衡图像显示质量和显示速度。其中的一种途径便是将离观察者位置较远的物体加以简化。因此系统改进了分组的多层次细节模型(Level of Detail, 即 LOD)。系统将场景中的模型按逻辑划分为几个紧密联系的组, 显示图像时再通过组与视点的位置远近选择使用。这种分组式的 LOD 较之常规 LOD 方法能够有效降低 LOD 的策略判断时间在较低精度下仍能较好保持造型的基本形状并且在显示速度上有较好的效果。

以看台模型为例, 系统定义了三层精度模型分别在距离观察者远、中、近时调用。

- 1) 精度最高的看台模型不进行任何处理, 用于近距离;
- 2) 中等精度的看台模型只有椅背和座面的大体斜面, 用于中等距离;
- 3) 低精度的看台模型只有大体斜面, 用于远距离。

其它类似模型可以做类似处理。但为了系统的整体显示效果像篮球馆顶篷、阳光等环境模型还是尽量使用精度较高的。

不过这种方法在模型的切换时会产生连接不够流畅和连贯的现象。为克服此现象系统又做了一些改进:

- 1) 使模型出现时的透明度由全透明到不透明的逐渐变化, 同时旧模型逐渐变成全透明最后被删除, 这种技巧可以达到渐隐渐现的效果。
- 2) 对周围物体使用雾化等效果, 使之模糊化, 着重显示视野中的焦点物体, 这样模型切换时会减少产生不流畅的感觉。

另外为有更好的真实性, 系统中采用了纹理映射技术。纹理映射技术就是将真实物体的图片贴到实体模型上, 这是手工无法完成的。图片纹理用 Photoshop 进行拼接、裁减等处理以适应实际需要。

3 三维篮球馆与售票系统的交互性

用户可以通过售票子系统直接进行购票活动, 也可以访问三维篮球馆时进行购票。座位依据售出情况会显现不同的特殊标记, 系统在用户购票还会给出相关推荐。这样增加的系统与用户的交互性。

Java3D 拥有强大的事件处理功能。Behavior 类是 Java3D 中一个处理动态交互的类, 可以实现较为复杂的交互更能。四种主要的交互功能: 用于生成曲线运动的 interpolator; 用于处理键盘输入的 keyboard; 用于处理鼠标对坐标变化控制的 mouse; 用于处理对象的点击的 picking。更为复杂的交互需要自定义 Behavior 对象。实现自定义的 Behavior 对象有三个步骤, 依次为声明 Behavior 对象并填写构造方法、初始化函数 initialize()、编写处理交互的 processStimulus()。

其中 initialize() 方法可以设置对象的内在状态和指定唤醒条件, processStimulus() 方法接收和处理对象执行的消息。动作结点的唤醒条件合理时, Java3D 的动作调度程序就会调用该动作结点的响应方法。

4 手机端子系统的设计

用户可以通过手机访问三维营销系统。除了最新赛事新闻外还有赞助厂家的各种推广活动, 比如篮球服装等的三维展示。手机端主要利用了 j2me 技术和 JSR-184 技术。辅助工具采用了 Sun 的无线开发工具包 WTK2.2。M3G 格式的图片是 JSR-184 规范里独有的格式, 我们可以用它来保存三维产品展示所需要的模型、灯光、纹理等。三维营销系统用 3DMAX 导出 M3G 图片, 手机端用 JSR-184 里 Loader 类装载 M3G(图 3)。

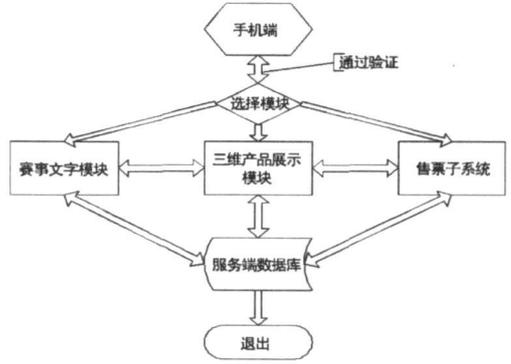


图 3 手机端子系统架构图

5 总结及展望

论文介绍了使用 Java3D 等相关 Web3D 技术及 JSR-184 搭建应用于 Internet 和手机上的中国警察篮球联赛三维营销系统的系统架构、三维场景建模方法、具有真实感的实时显示技术、交互性设计以及手机端的三维展示技术。系统对已有算法和技术做了一些改进使之更适合 Internet 和手机上的三维展示和销售, 是一个初步的融合各种网络三维技术的面向赛事的营销系统。系统还有不完善的地方, 下一步的工作是结合赞助商的推广市场要求和观众的潜在需求增强各子系统间的互通并继续改进三维显示技术增强浏览的流畅性。

参考文献:

- [1] DeHaemer J, Michael J Zyda. Simplification of Objects Rendered of Polygonal Approximation[J]. Computer Graphics, 1991, 15(2): 175- 184.
- [2] 孟永东, 田斌. 基于 Java 和 MySQL 的虚拟现实动态场景构建方法[J]. 系统仿真学报, 2005, 117(9): 2289- 2290.
- [3] 李振波, 孟祥旭, 向辉. 复杂虚拟场景构造及交互漫游实现研究[J]. 系统仿真学报, 2002, 14(9): 1183- 1187.
- [4] 高胜, 赵杰, 蔡鹤皋. 基于 Internet 和 Java3D 的多机器人操作虚拟环境[J]. 北京航空航天大学学报, 2005, 31(1): 64- 65.
- [5] 马骏, 朱衡君, 龚见华. 基于矢量控制法和 LOD 的音乐喷泉模拟[J]. 系统仿真学报, 2005, 17(7): 1676- 1677.
- [6] 罗宁, 傅秀芬. Java 3D- Java 语言的三维图形解决方案[J]. 图形图像学报, 2001, (5): 47- 54.
- [7] Moore K, Dakes J, Wood J. Using Java to interact with georeferenced VRML within a virtual field course[J]. Computers&Geosciences, 1999, 25(10): 1125- 1136.
- [8] 张宜生, 等. 基于 Java3D 的三维图形数据的动态刷新[J]. 计算机应用与软件, 2002, 7(19).