

Research and Realization of Virtual Tourist Area Simulation System

Qing SHAO

College of Information Technology, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, China

Email: sq923@sohu.com

Abstract: This project selects tourist attractions of Daqing city as the material to determine the display entities; uses Auto CAD and 3DS Max to produce the scenic precise model; adjusts the relationship between the solid model showing and the real-time roaming in the working process to ensure the real-timing of simulation system; builds virtual scene by EON Studio, uses EON script node and Jscript language to achieve the user's roaming data acquisition, analysis and database update; achieves a feasible virtual simulation program for virtual tour through the web publishing.

Keywords: virtual tour; simulation; EON Studio; three-dimensional modeling; Script node

旅游区虚拟仿真系统的研究与实现

邵庆

黑龙江八一农垦大学信息技术学院, 大庆, 中国, 163319

Email: sq923@sohu.com

摘要: 以大庆市旅游景点为素材确定展示实体, 通过 Auto CAD 及 3DS Max 制作景区的精确模型并在制作过程中调整展示实体模型与实时漫游之间的关系, 确保仿真系统的实时性; 通过 EON Studio 构建虚拟场景, 利用 EON 的脚本节点并使用 Jscript 实现对漫游用户数据的采集分析及数据库更新; 借助网页发布实现一个可行的旅游区虚拟旅游仿真系统的解决方案。

关键词: 虚拟旅游; 仿真; EON Studio; 三维建模; 脚本节点

1 引言

虚拟旅游是指建立在现实旅游景观基础上, 应用计算机技术实现场景的三维模拟, 产生交互式的三维动画、动态仿真, 构建一个虚拟旅游环境, 使人能够身临其境般地进入其中, 并借助一定的技术手段使操作者感受目的地场景。21 世纪的计算机技术有了更高层次的应用与发展, 网络渗透到人们生产、生活的各个领域, 为人类开辟了另一维超现实的空间——虚拟现实空间。旅游业作为第三产业的一个新兴领域, 在世界范围内呈现出良好的发展势头, 同时也为虚拟旅游区仿真系统的开发创造了广阔的发展空间。

虚拟漫游是虚拟现实技术的重要分支, 是由一系列的场景链接在一起组成的虚拟现实, 还可以添加声音、交互地图和热点等元素。在虚拟漫游中点击不同的热点进行场景切换时, 就如同现实中从一个场景走

到另一个场景, 给使用者一种如同真实世界的高度逼真的实时视觉体验。本课题使用 EON Studio 虚拟仿真软件建立三维虚拟景区漫游系统, 并在 Internet 上发布, 以实现网上实时交互漫游, 漫游时可通过鹰眼鸟瞰图实时了解当前所处位置并实现交互式导航功能, 全方位立体模拟景区风貌, 使游览者有更充分的沉浸式感受, 系统构建方案如图 1 所示。

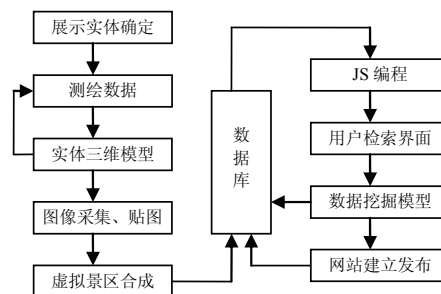


Figure 1. Solution for system building

图 1. 系统构建方案

资助信息: 大庆市科学技术计划项目, 大庆市旅游区虚拟仿真系统构建与应用 SG2008-017

2 旅游景区三维数字建模

2.1 展示实体的确定和数据采集

本建模过程中, 首先需要通过景区管理部门沟通、实地调研以及景区特色来确定不同的旅游区中需要展示的主要山水、建筑物、园林景观和室内场景等实体, 形成展示方案。

景区基础数据的采集主要是通过卫星图片、航拍、现场测绘以及景区管理部门提供的 CAD 设计档案等方式来获取, 最后使用 Auto CAD 绘制成形做为建模依据。

2.2 景点的三维建模

本建模过程使用 3DS Max 来建立景区的三维数字模型。三维模型主要分为建筑模型、地形模型、地物模型, 并以 Auto CAD 平面图和立面图为依据, 保证各实体和特殊地物的定位和比例。

模型建立以后是要用在实时渲染引擎中的, 要导入到 EON 中添加交互功能, 同时还要兼顾到三维模型的真实度与实时数据处理效率之间的关系, 所以在建模过程中确立了以下几条原则:

1) 模型必须是 polygons 物体, 可以灵活运用多边形建模、Patch 建模、NURBS 建模等方法。对需要建立建筑物内部虚拟漫游的模型, 采用 NURBS 技术建立详细模型; 简单地物可采用多边形建模直接贴图; 对景区植物等复杂场景模型, 采用面片建模方法。但最终输出的模型一定要是 Mesh 物体^[1]。

2) 在保证质量的前提下减少不必要的面片数。整体模型在保证视觉效果的前提下尽量省面, 次要模型要简化表现, 尽量将不会在场景中显示的面删除。

3) 模型的网格分布要合理。平直结构要使用较少的网格分段数, 弯曲部位可多分配一些, 主体模型和主要表现场景可以适当增加细节。

4) 点面对齐, 焊接重合的点。要尽量减少模型的接缝, 尽量避免两个模型部件在几何上交叉到对方内部, 对一些位置上重合但分离的点必须用 Edit Mesh 的 Weld 功能进行焊接, 否则会降低实时软件的运行效率。

2.3 贴图烘焙

为增加三维景观模型质感、完善造型, 使创建的三维场景更接近现实, 要定义和应用材质进行贴图,

贴图可以通过虚拟合成、实地拍摄等方式制作。由于 3D 模型导入到 EON Studio 中的时候有许多贴图效果不能被接收, 所以在 3DS Max 中必须对材质作一定的烘焙, 在模型贴图阶段应遵循下列原则和要求:

1) 模型材质要使用 Standard 类型, 不能使用 Multi/Sub-Object 材质, 为方便建模, 可以在建模时为将来要使用不同材质和贴图的面设定为不同的 ID 号, 但最后一定要按 ID 号将模型拆分, 然后分别给模型赋上 Standard 类型材质。

2) 所有模型上的材质类型要统一, 使用 Blinn 或 Phong 材质类型。其它的材质类型, 如 Metal 材质是无效的, 尽量不要使用。

3) 模型在前端浏览器中的显示颜色, 受它本身材质的 Diffuse 颜色影响, 即使模型赋有贴图, 也会显示出 Diffuse 颜色, 因此要将材质的 Diffuse 颜色调整为灰色(175, 175, 175), 并确认每一个材质球的 Ambient 与 Diffuse 之间为锁定状态。

4) 场景中所有物体的材质贴图参数中的 Tiling 数值和 Offset 数值都保持统一的缺省值, 为需要修改贴图坐标的物体单独指定 UVW Map 修改器, 而不是在材质编辑器中修改。

5) 贴图文件的分辨率应该严格遵循 32×32、64×64 等倍数关系, 贴图最大不要超过 1024×1024^[2]。

3 虚拟旅游场景创建

将制作完成并保存好的三维模型导入到 EON Studio 中进行三维虚拟场景的设计和对象编辑, 为虚拟场景添加节点、设置交互和测试优化。

3.1 导入三维模型

打开一个新的模拟程序, 选择 Scene 节点, 执行 File/Import/3D Studio.3ds 命令, 选择需要导入的三维模型文件以及相关的材质文件的存储路径, 然后再进行一些默认的设置, 完成 3D 模型的导入。

3.2 常用节点使用

创建 EON 虚拟场景主要包括给模拟树添加节点; 定义增加的节点的行为属性; 设定添加的节点之间的逻辑关系三个方面的内容。各个功能节点可以为虚拟场景提供不同的功能, EON Studio 的 100 多个功能节点是创建虚拟场景的基础, 可以通过节点属性对话框

或从其他节点传送来的信息修改节点的数据信息^[3]。这里介绍几个虚拟旅游仿真系统中应用最多的节点的使用。

3.2.1 漫游设置

在 Camera 节点下添加 Walk 节点（鼠标控制）或 WalkAbout 节点（键盘控制）并设置浏览速度、转动速度等参数，用于控制摄像机的位置和角度以便通过鼠标或键盘来实现在三维场景中的漫游。

3.2.2 景点介绍

提示节点（Tooltip）的功能就是在模拟过程中，在模型物体上加入景点的介绍说明文字，在仿真漫游进行时，将鼠标放在物体上或点击景物，介绍文字将会通过提示节点出现在鼠标旁。

3.2.3 景点切换

切换场景节点（ChangeSimulation Node）可以切换模拟景区中的各个景点，使大的、复杂的景区场景更快地运行，将模拟景区分为几个小的简单的景点来构成，以加快运行速度，使浏览更顺畅并提高景点的模拟精度。如图 2 所示，通过文字的热点驱动在景区和小的景点之间实现快速切换。

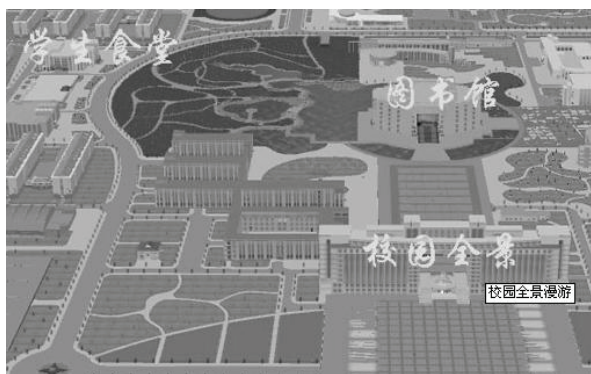


Figure 2. Spots fast switching
图 2. 景点的快速切换

3.2.4 全景俯瞰视窗

制作一个全景导航视窗，选择 Base Nodes，拖动 Viewport 节点到 Viewports 文件夹中并取名为“QJFK”；双击该节点然后在弹出的对话框中设置位置、尺寸大小等参数，通过该节点定义所要呈现的视野，控制模拟场景在模拟视窗中的显示；关联复制 Camera_TopCam 节点到全景俯瞰“QJFK”节点的 Camera 文件夹中，完成全景俯瞰的制作。

3.3 景区自动漫游

使用记录路径元件(RecordPath Prototype)可以记录、编辑、保存关键帧路径，结合其相应的 Save Path、Load Path 等选项就能够创建出自动漫游路径。对制作过程做如下的简单介绍。

从 Nodes 视窗的 Agent Nodes 中选择 KeyFrame 节点拖动到 Camera 节点下；选择 Prototypes 视窗中的 Path Recording Tools 然后拖动一个 RecordPath 元件到 KeyFrame 节点下；选择 Prototypes 视窗中的 Enviroments 选择 SkyDome 元件拖动到 Scene 节点下，在 GUIControl Functions 中拖动一个 2DText 元件到 Scene 节点下并改名为 Info，在 Button 中拖动一个 ToggleButton 到 Scene 节点下；在模拟树中将 Info 元件的 text 属性值输入为必要的说明文字，将 ToggleButton 的 text 属性设为“?”，并设置这两个元件的显示位置和大小，然后将他们托入 Routs Window 设定逻辑关系，将 ToggleButton 的 ButtonDonn 与 Info 的 IsActive 域相连接；在 Scene 节点加入 WalkAbout 节点，将 Camera 节点关联复制到 WalkAbout 节点下，双击 WalkAbout 节点为其设定各种操作热键^[4]。

旅游区自动漫游中设置了全景导游、环路导游和单独景点的局部导游三种自动漫游方式，如图 3 所示。



Figure 3. Tourist zone automatic roaming
图 3. 旅游区自动漫游

3.4 脚本节点与 Jscript

EON Studio 的脚本节点(scriptnode)是所有节点中功能最强大的，支持 Jscript 和 VBscript 两种脚本语言，本系统采用 Jscript 脚本以确保跨平台操作。脚本能取得数据、处理数据、输出新值，在 EON 里通过简单编

程就可以实现各种自定义的节点功能, 步骤如下:

1) 在属性栏里添加新的字段, 定义字段名、字段类型、数据类型及初始值, 并选择脚本语言为 Jscript。

2) 打开脚本剪辑窗口进行编程。Jscript 是基于对象的语言, EON 里有 3 类对象——基础对象、节点对象和字段对象, 在编程时运用这些对象的属性和方法设计各种自定义动作。

3) 把脚本节点及相关的其他节点拖入路径窗口进行相关的逻辑关系设定。

3.4.1 全景俯瞰视窗的显示与隐藏

通过 Jscript 编程可以对景区虚拟仿真系统进行控制, 以全景俯瞰视窗的显示与隐藏为例简单介绍一下 Jscript 编程操作的基本过程。

添加两个 keyboard sensors 节点并命名为 Xianshi 和 Yincang, 设置它们的键值为 F4 和 F5。

添加一个 Script 节点并创建其属性域:

Xianshi eventIn SFBool 1

Yincang eventIn SFBool 1

Visible eventOut SFBool 0

将全景俯瞰节点和两个 Keyboard sensors 节点以及 Script 节点拖入 route 视窗并连接为如下方式:

Xianshi.OnKeyDown-Script.Xianshi

Yincang.OnKeyDown-Script.Yincang

Script.Visible-QJFK.SetRun

打开脚本编辑器 Jscript 编程如下:

```
function On_Xianshi( )
```

```
{Visible.value=true}
```

```
function On_Yincang( )
```

```
{Visible.value=false}
```

运行模拟程序就可以通过 F4 和 F5 键控制显示和隐藏了。

3.4.2 数据库操作

在系统构建过程中可以利用脚本节点进行 Jscript 编程并与数据库系统连接, 动态地调用及更新数据库系统内部指定的数据。

Jscript 与 access 数据库的连接:

```
var dbpath="C:\\ ";
```

```
var path=dbpath+"MyData.mdb";
```

```
var conn=new
```

```
ActiveXObject("ADODB.Connection");
```

```
con.Provider="Microsoft.Jet.OLEDB.4.0";
```

```
conn.ConnectionString="Data Source="+path;
```

```
conn.open;
```

通过建立 SQL 语句, 来访问数据库获取满足条件的数据, 可以将查询到的满足条件的数据存入记录体并使用数组将其存储起来, 以便在以后的程序中使用。

以下创建查询语句, 从 sceninfo 表中查询景点名称及景点游览次数并降序排列。

```
var sql;
```

```
sql="SELECT scen_name, scen_visit_num";
```

```
sql=sql+"FROM sceninfo " ;
```

```
sql=sql+"ORDER BY scen_visit_num DESC";
```

```
var rs = new ActiveXObject("ADODB.Recordset");
```

```
rs.open(sql,conn) ;
```

将查询得到的数据存入数组, 由于 Jscript 没有二维数组, 需要再定义一维数组的分项为一个数组^[5]。

```
var n=rs.RecordCount;
```

```
var aa=new Array();
```

```
for (i=1;i<=n; i++)
```

```
{aa[i]=new Array();
```

```
arr[i][0] = rs.Fields("scen_name ");
```

```
arr[i][1] = rs.Fields("scen_visit_num ");
```

```
}
```

关闭数据库连接。

```
Conn.close()
```

4 发布景区 EON 应用程序

使用 EON Studio 发布精灵发布 EON 应用程序, 发布精灵提供了使用 Jscript 文件的模板在网页上放置 EonX 控制的功能, 系统的网站构建方案如图 2 所示。

EON 程序网页发布的基本过程简述如下。

选择 File/Create Web Distribution 命令, 首先保存 EON 程序, 然后创建一个发布文件并保存在源文件的子目录下。

依据网页发布的功能和外观选择合适的模板; 根据输入输出事件为选择的事件添加默认控制按键; 设置 EON 应用程序加载或没有 EON 程序运行时显示的背景; 设置网页属性如浏览器标题栏信息, 输入视窗尺寸, 文件下载或加载时显示的进度条等; 根据提示信息设置存储位置; 最后查看整个发布过程的参数设置并确认完成 EON 程序的网页发布。

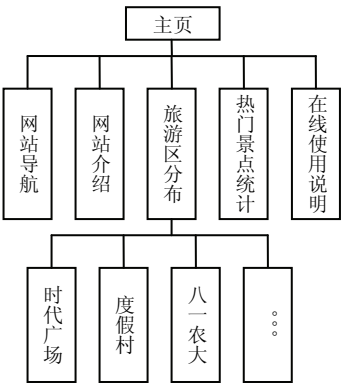


Figure 4. Layout of web site
图 4. 网站布局方案

5 结论

将虚拟现实技术应用于旅游区的展示有着重要的理论和现实意义。首先，在景区管理方面对景区规划审批、景区推广、景区保护、导游培训等方面的工作都有着积极的推动作用，具有广阔的应用前景。其次，随着网络宽带、计算机软硬件等技术的不断进步，虚拟旅游必将会在网络上普及，虚拟旅游对旅游体验的高度模拟为旅游者提供了一个“试用”旅游产品的平台。大庆市旅游区虚拟仿真系统的构建为虚拟旅游的开发提供了一个可行的解决方案，同时也将为大庆市数字化城市的建设和大庆市旅游景区的推广做出一份贡献。

致 谢

感谢大庆市旅游局为本项目提供的景区基础数据的支持；感谢大庆市科技局对本项目提供的资助；感谢黑龙江八一农垦大学信息技术学院网络与多媒体教研室刘桂阳、谢秋菊等各位项目组老师一年多来辛苦的工作。

References (参考文献)

- [1] Chen Zhi-min. Chinese Version Tutorial of 3DS and Max 9 Examples of Outdoor Effect Picture. Machinery Industry Press, 2007, P 93-95.
陈志民，3ds max 9 中文版室外效果图表现实例教程，机械工业出版社，2007.93-95
- [2] Andrew Gahan, 3ds Max Modeling for Games[M]. Elsevier, Inc. 2009. 265
- [3] Wang Lan, Liu Yi. Applications of Virtual Reality EON Studion Tutorial[M]. Nankai University Press. 2007(5), P 88-89.
王岚，刘怡，虚拟现实 EON Studion 应用教程[M]，南开大学出版社，2007.5.88-89
- [4] Yu Hui, Zhao Jing-cheng. EON Entry and Advanced Applications Skills[M]. National Defense Industry Press. 2007, P 233-288.
于辉，赵经成，EON 入门与高级应用技巧[M]，国防工业出版社，2008.233-288
- [5] David Flanagan, JavaScript: The Definitive Guide, Fifth Edition, O'Reilly Media, Inc.[M]. 2006.48