

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2011.05.010

基于 EON 的通信电台虚拟教学系统

陈猛, 冯寿鹏, 杜亚晶

(解放军西安通信学院 研究生管理大队, 西安 710106)

摘要: 针对通信兵日常训练的实际需求, 以某型通信电台的操作使用为研究对象, 探讨利用虚拟现实工具软件 EON Studio 开发教学系统的设计方案。从系统的主要功能及设计流程出发, 结合 JavaScript 脚本语言重点研究了多视角观测、虚拟设备连接、面板操作等关键技术 in EON 中的实现方式。实践证明, 该系统可以有效解决通信装备教学中存在的实际问题。

关键词: EON Studio; 通信; 虚拟现实

中图分类号: TP391.9 **文献标志码:** A

VR Instructional System of Communication Station Based on EON

Chen Meng, Feng Shoupeng, Du Yajing

(Administrant Brigade of Postgraduate, Xi'an Communication Institution of PLA, Xi'an 710106, China)

Abstract: Aiming at the practical requirements of signal corps training, taking operation of certain type of military communication station as study object, discuss the design scheme to development an instructional system by utilize VR tools EON Studio. Set the system's major function and design process as starting point, combine with JavaScript to mainly research how to realize the key technology of multi-viewpoint, VR equipments' connection and VR panel operation in EON. The practical results show that the system is an effective solution to the problem in communication equipment teaching.

Keywords: EON Studio; communication; virtual reality

0 引言

现代战争信息化程度的加剧, 使战场通信成为作战胜利的基础, 培养技术熟练、经验丰富且具有应对一定程度突发事件能力的通信作战指挥和装备操作人员, 是日常通信训练的目标。但当前我军通信装备教学训练任务受到场地、经费和装备自身维护保养情况等因素限制, 且训练消耗大、准备工作繁琐、训练范围有限, 制约了实装训练的效果。

近年来, 利用虚拟现实开发的软件系统已广泛应用于军事、医学、设计、建筑、娱乐等领域, 凭借其沉浸性、交互性和想象性的 3I 特性得到了用户认可。利用虚拟现实技术建立通信装备虚拟教学训练系统, 可在不受时间空间等因素影响下, 完成训练目标, 并能大量节约训练经费, 并且具有高效率、高效益的优势, 成为解决军事教育训练问题的有效途径。EON Studio 是一种运用虚拟现实技术进行 3D 对象(物体或者场景)展示、交互拆装、5D(三维立体+时间维度+交互维度)教育媒体培训的新型软件^[1]。EON 具有操作界面智能全面, 节点功能丰富、形象逼真, 制作出的模拟程序文件小, 实时性、交互性好等特点。因此, 笔者针对某型通信电台教

学需求, 对利用 EON Studio 软件结合 JavaScript 语言设计开发虚拟教学系统的方法进行探讨。

1 系统的设计方案

1.1 框架及主要功能

根据训练需求及教学内容设定, 某型通信电台虚拟教学系统主要包括理论解析与操作应用 2 大模块, 系统功能框架如图 1, 主要功能包括:

1) 多视角展示: 通过整机漫游, 多窗口、多视角展示通信装备各组成部件以及相关附属设备的外形、参数和用途, 供使用者在三维领域全方位观察学习, 观测过程中可通过文字介绍或语音讲解辅助教学。

2) 操作演示: 通信装备的操作主要包括附属设备的连接、装备的开通、关闭以及不同状态下的面板编程。装备的连接与开通以三维动画形式演示, 通过关键帧讲解, 改变元件材质颜色等形式, 突出操作重点。前面板编程为学习重点, 采用分步讲解, 集中演示的方式, 根据在不同状态的操作规范, 作编程演示。

3) 虚拟操作训练: 主要包括人机交互与操作判

收稿日期: 2010-12-20; 修回日期: 2011-03-24

作者简介: 陈猛(1986—), 男, 江苏人, 硕士, 从事军事教育训练模拟与仿真研究。

断。通过鼠标拖拽虚拟设备辅助使用者练习装备的正确连接；通过对使用者在前面板上的操作顺序与行为结果分析，判断操作正误并提示错误信息。

4) 故障诊断及维修保养：对于如电源不供电，键控后无输出功率，故障指示灯亮起等现象，以三维动画形式演示故障原因及解决办法。

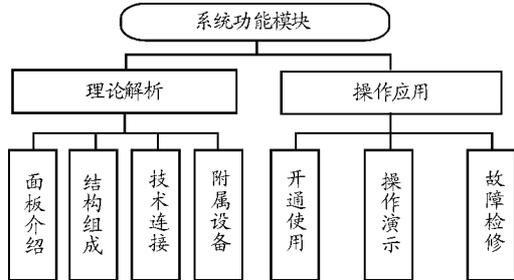


图 1 系统功能模块

1.2 系统构建流程

针对教学训练实际需要，开发虚拟现实系统主要包括 3 个步骤：

1.2.1 3D 模型的创建与导入

通过 3DS max、AutoCAD 等 3D 建模软件，根据装备实物比例，制作模型。一般对于机械设备类模型的建立，多采用布尔运算，初步生成简单的三维模型，再将其转换为可编辑多边形，从点、边、边界、面精细建模，之后对三维实体各部件作材质设定，渲染贴图。模型的建立质量直接影响到整个虚拟系统的质量，某型通信电台的虚拟 3D 模型如图 2。

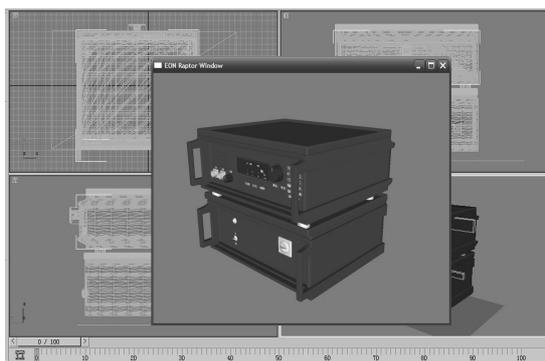


图 2 某型通信电台 3D 模型

EON Studio 支持多种三维格式的导入，但多数格式在转换过程中会损失材质、灯光等元素信息。目前最为方便高效的导入方式是在 3DS max 中使用 EON Raptor 输出插件，它支持 3DS max 中所有几何体、材质、灯光、贴图，摄像机的 EON 转换，并支持在 3DS max 中制作的关键帧动画^[2]。

1.2.2 交互功能开发

对于已导入的 3D 模型，在 EON 中完成对物体行为属性的定义，通过调整物体位置、大小，添加行为节点，添加脚本属性，编辑逻辑关系，实现系统的人机交互。

1.2.3 应用程序发布

EON 模拟应用程序的发布，主要通过 EonX 控件，实现外部输出控制。EonX 控件是一个 ActiveX 控件，作为 EON 文件的浏览器，它提供属性、方法和事件供使用者呼叫设定^[3]。在开发工具中添加 EonX 控件，程序籍由送出事件 SendEvent 控制虚拟对象的行为，再通过 Out_Event 组件触发 OnEvent 事件接受场景中的实时数据，本系统采用 Delphi 对开发程序进行整合。

虚拟应用程序的开发，涉及到建模、交互等多个开发平台，不同开发平台之间的工作流程如图 3。

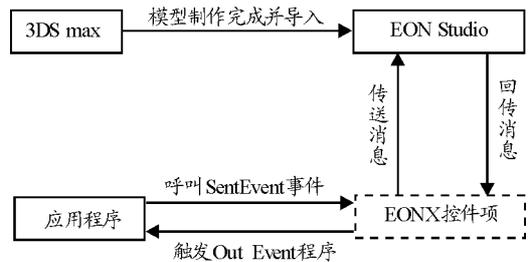


图 3 平台间工作流程示意图

2 系统关键技术

2.1 多视角观测



图 4 多视角观测效果

多视角观测可使用户在同一时刻从不同的角度、位置观测装备各部件的外观及工作状态，以便实时了解训练操作效果。在 EON 系统中，一般通过增加摄像机框架及 Viewport 节点实现观测窗口的多视角显示功能。具体步骤为：首先在模拟树（simulation tree）中创建子窗口的摄像机框架节点，并根据观测需求设置框架坐标及尺寸。第二步增加 Viewport 视角节点，由于 EON 系统默认对新

增的 Viewport 节点读取将优于旧节点, 因此在显示窗口中, 最上层总显示最新节点并覆盖旧视角, 需通过调整节点位置和显示比例重新定义视野, 实现多窗口布局。最后将 Viewport 节点与对应摄像机框架连接, 如图 4, 分别在子窗口显示装备的前视图与后视图。

2.2 虚拟设备连接

在教学训练中, 了解通信装备各附属设备的属性、功能, 掌握装备在开通, 关闭过程中设备的连接方式及操作顺序是一项重要内容, 这也要求虚拟训练系统能够提供直观有效的虚拟模型连接功能^[4], 具体设计方法为: 1) 视角的锁定。EON 虽然为用户构建了三维立体空间, 但对于使用者, 鼠标的移动点击仍是在屏幕窗口的二维平面中完成, 三维操作中对于上下前后的判别, 需通过 Ctrl、Shift 等按键的附加操作加以区分。而当用户拖拽一件三维模型时, 在平面空间内很难正确定位到三维空间内的目标位置, 通过锁定当前视角, 将拖拽操作限制在二维空间, 可帮助用户操作完成。2) 通过 DragManager 与 DragSelector 元件实现拖放识别。在 EON 中拖拽操作的基本原则为在逻辑编辑窗口将 MouseSensor 节点的 nCurorPosition 输出域与 DragDrop 节点的 MouseIn 输入域相连, 实时输出鼠标位置^[5]。基于此原则, EON 系统提供了 DragManager 与 DragSelector 元件用以完善拖放功能。将 DragManager 元件放入 Camera 节点下, 复制链接至不同目标模型框架下的 DragSelector 元件中, 利用鼠标点击节点通过输出域 Select 控制鼠标响应, 完成“拖”与“放”功能。3) 目标节点触发。当虚拟模型被拖动到正确的目标节点处, 利用碰撞检测功能触发连接动画, 完成设备连接。

2.3 面板操作设计

前面板的编程操作练习是该型通信装备教学训练的重点, 同时也是系统仿真设计的重要环节。在功能需求上, 虚拟教学系统应提供对用户键盘、旋钮上操作信息的实时反馈, 引导用户完成操作。一般通过 Script 节点调用脚本语言进行二次开发实现。

EON 的 Script 节点支持 JavaScript 与 VBscript2 种脚本语言, 开发者首先根据需求在节点下创建具有不同类型的属性域的功能属性并选择合适的数据类型, 可供选择的属性域类型包括 exposedField、

eventIn、eventOut 和 field 4 种, 不同类型决定了属性域可用以触发事件或被触发。之后通过编写不同属性域的功能代码, 使 Script 节点具备特定的函数功能, 在逻辑编辑窗口与各功能节点作逻辑连接, 便可实现需要的仿真功能。以频率调节旋钮为例, 当用户转动旋钮时, 显示屏的频率数值应作出相应变化, 调用滑动块节点 (slider node), 2D 文本节点 (2Dtext node) 以及 Script 节点完成该功能。

当用户拖动滑动块时, 滑块当前位置所表征的数值通过 SliderPosFloat 属性域传出, 将其赋值给旋钮框架的旋转坐标域实现旋钮旋转, 同时赋值给文本节点的 Text 域显示数值。由于各属性域之间数据类型不同, 在 EON 中无法实现数据传递, 因此利用 Script 节点编写数据类型转换代码, 该功能的逻辑连线图如图 5。

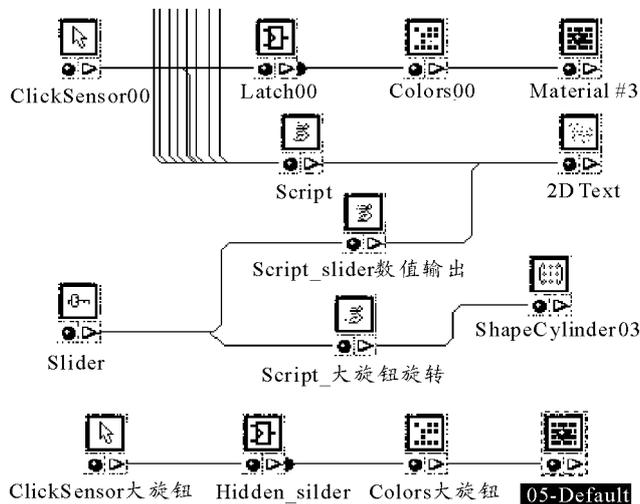


图 5 节点逻辑连线

3 结束语

笔者以某型通信电台为研究对象, 探讨通过 EON Studio 开发虚拟教学系统的设计方案及关键技术, 为系统的实现提供了技术支持。

参考文献:

- [1] 于辉, 赵经成, 付战平, 等. EON 入门与高级应用[M]. 北京: 国防工业出版社, 2008: 10-15.
- [2] 王岚, 刘怡, 梁忠先. 虚拟现实 EON Studio 应用教程[M]. 天津: 南开大学出版社, 2007: 220-226.
- [3] 王鹏. 基于 EON 的船舶机舱集控室仿真系统[D]. 大连: 大连海事大学, 2008.
- [4] 杨华, 王和, 高福兵. 基于服务器虚拟化技术构建教学实践平台[J]. 四川兵工学报, 2010(9): 108-110.
- [5] 焦玉明, 苏凡圆, 张琦, 等. 基于 EON 的挖掘机虚拟训练系统[J]. 中国制造业信息化, 2009, 38(13): 38-42.