

# 虚拟网络教学智能化的应用与研究

The Application and Research of Intelligence in Virtual Net Education

朱杰杰 翟旭峰 潘志庚

(杭州电子工业学院计算机分院 杭州310037) (浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室 杭州310027)

**Abstract** This paper analyzes the requirements of intelligent virtual environments. Through two different ways, intelligent agent and intelligent environment, we put forward a method to combine Virtual Net Education with intelligent system. We also take an example to show how we combine them to improve the quality of Net Education.

**Keywords** Virtual net education, Intelligence, Intelligent virtual environments, Intelligent agent, VRML

## 一 引言

目前,随着 Internet 的迅速发展和计算机的广泛使用,网络教学的技术不断得到提高和改善。虚拟网络教学是远程教育的一种重要方式,能够模拟真实、带交互的教学环境。它有着丰富的知识资源,先进的技术和良好的教学表现形式,在代价很高的航天实验和危险性实验的训练中起到了巨大的作用。

在网络传输速度不是主要瓶颈的情况下,人们对于网络教学质量、教学模式以及教学表现形式都提出了更高的要求。满足这种要求的一种方法就是智能化。智能是知识与智力的总和,其中,知识是一切智能行为的基础,而智力是获取知识并运用知识求解问题的能力,即在任意给定的环境和目标的条件下,正确制订决策和实现目标的能力。作为虚拟环境主体的人都是具有智能的。在虚拟网络教学中以智能化的教学方式展现,更符合教学要求,也必然能提高远程教育的质量。

## 二 智能虚拟环境

智能虚拟环境(intelligent virtual environments IVE)是人工智能、人工生命和虚拟现实三个领域相结合的新领域。在人工智能和人工生命领域实现虚拟环境,其技术基于以下三个方面:

(1)计算机计算速度的不断提高,使得台式机不仅能处理实时的虚拟环境构造数据,还能处理智能系统的交互信息。

(2)三维图形标准(如:VRML97)的发展、三维图形工具的日益成熟及其广泛使用使得虚拟环境的构造简单实用。

(3)人工智能技术(如:自然语言处理)的不断成熟发展,使得智能系统和虚拟环境的交互成为现实。

智能虚拟环境由以下几个部分组成:虚拟环境、

用户替身(智能代理)、智能信息处理系统(包括接受用户请求、反馈信息、指导用户、自身行为能力)等。在智能虚拟环境中,智能代理的作用一是指导用户替身,二是自身主动的行为能力,三是代替其他的代理接受用户请求并反馈给用户信息。智能代理是一个嵌入式的系统,它的设计需要很高的智能能力,包括感知、记忆思维、学习自适应和行为能力。

在虚拟网络教学环境中,我们可以将教师设计成具有智能的交互代理系统,学生设计成用户替身。教师引导学生在当前教学环境中进行教学活动,指导学生、督促学生、为学生提供帮助,自身有主动接受学生信息、反馈信息等能力。这样的设计方法使得远程教育的教学表现形式更为突出,更容易被教师和学生接受。

## 三 虚拟网络教学智能化

### (1)智能化分析

在智能虚拟环境系统中,智能系统有两种实现方法:一是设计具有复杂智能信息的代理;二是将整个虚拟环境设计成具有智能信息处理能力的环境,提供和反馈智能信息。

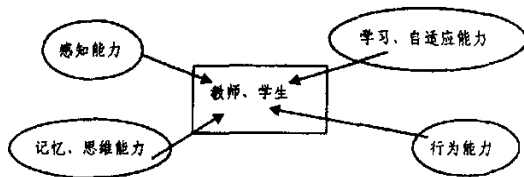


图1 行为主体的智能特征图

虚拟网络教学的课程内容一般都以训练课程的形式展现给用户。如化学实验、零件安装、课程学习等。在这样的环境下,主要运用第二种方法。将整个虚拟教学环境设计成具有智能信息处理能力的环

境。与教师和学生可以进行交互和智能信息的传递。同时,教师和学生也具有一定的智能能力。这些能力的特征表现如图1所示。

感知能力主要是加强智能代理的视觉、听觉和触觉(如:碰撞)的能力。记忆和思维能力是最难实现的能力,智能代理必须具有逻辑思维和逻辑推理的能力。学习和自适应能力要体现出不同的环境,学习和自适应的效果是不同的,即智能差异。行为能力即通过语言或者某个表情、形体动作来对虚拟环境的刺激做出反应,传达某个信息。这是用得比较普遍的,比如:学生题目的解题速度,如果第一次时间为N,那么第二次的時間一般就会 $<N$ 。将智能特征赋予智能代理和智能环境合理的结合,并将它们运用于虚拟环境中,智能化将得到充分的体现。

#### (2)智能化实现方法

在本文中,用 VRML 和 JAVA/JavaScript 来实现虚拟环境的智能化。VRML(Virtual Reality Modeling Language)是一种虚拟现实建模语言。它可以使三维物体及其运动变化通过网络传输到普通的网页上。VRML1.0介绍了如何创建各种立体图形。VRML2.0在1.0的基础上增强了交互性。它将人的行动作为浏览的主体,所有的表现都随操作者行为的改变而改变。VRML 是一种国际标准。其规范由国际标准组织(ISO)定义。VRML 是一种描述性语言,以结点(NODE)为基本单位。

Java/JavaScript 和 VRML 是通过 Sript 结点相结合。Script 为两者提供了接口,可以使得 JAVA/JavaScript 获取 VRML 场景中的字段,控制它们的值并把结果返回到 VRML 场景中。这种方式为虚拟环境提供了增加复杂智能行为的方法。以下为 Script 结点语法:

```
Script{
  field fieldType fieldName initialValue //定义一个接口
  eventIn eventInType eventInName //定义一个接口
  eventOut eventOutType eventOutName //定义一个接口
  url "javascript:{
    function aa(){//定义一个程序脚本
  }"
  directOutput FALSE //是否直接输出
  mustEvaluateFALSE //是否直接计算
}
```

### 四 虚拟多媒体教室智能系统的实现

在已建立的虚拟多媒体教室中,我们分两步实现智能系统。第一步:无角色扮演的场景。采用第二种方法来实现场景的智能控制,即用 VRML 和 JavaScript 对场景添加智能信息处理的能力。第二步:增加教师和学生两种不同的角色。在分析智能特征的基础上,通过设计教师和学生两个不同的智能代理和用户替身并结合场景提供的智能机制来实现。这一步还在设计中。

在第一步,我们设计完成的智能机制有以下三个主要的方面:

#### (1)碰撞检测

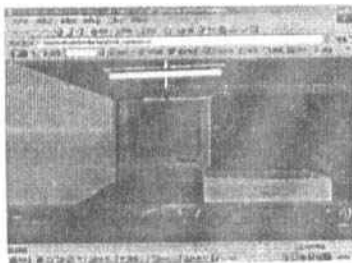


图2 未发生碰撞前电视机的颜色为蓝色

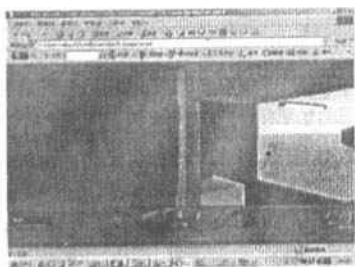


图3 发生碰撞后电视机的颜色为红色

如图2、3所示。替身(avatar)在与电视机发生碰撞后,电视机屏幕的颜色发生变化。在 VRML97中,提供了一个自动检测碰撞的结点 Collision。Collision 结点通过将造型捆绑在自身实现碰撞检测。在发生碰撞后,替身不能进入 Collision 结点所设置的碰撞范围。Collision 结点语法如下:

```
Collision{
  Children [ ] //子结点列表
  bboxCenter 0 0 0 //碰撞检测中心
  bboxSize -1 -1 -1 //碰撞检测范围
  collide TRUE //碰撞检测是否有效
  proxy //代理造型的选取
  collideTime //碰撞发生的时刻
  addchildren //增加子结点
  removeChildren //删除子结点
}
```

与其它的工具相比,VRML97本身提供了自动检测碰撞的功能,而其它工具需要通过显示地编程来实现这一功能。

#### (2)时间触发

在化学实验、零件装配、课程学习等虚拟网络教学中,都有相关的操作步骤。作为训练课程,时间是一个重要的评判训练结果的标志。在设计虚拟多媒体控制板操作步骤的过程中,我们充分利用 VRML 中结点的 StartTime 值来延迟触发一些事件。例如:在控制板操作过程中,当第一步操作完后,如果在10秒内学员没有按提示信息完成第二步操作,则就会

(下转第79页)

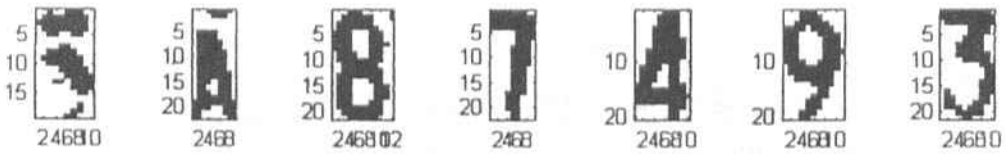


图1 分割结果

在进行上述算法验证时,对在各种天气状况下(包括早、中、晚)采集到的车辆图像进行了定位、对比度判断和二值化、字符分割处理,处理的结果见表1。

表1

|          | 正确<br>定位 | 正确判断<br>字符/背景<br>对比度(幅) | 正确<br>分割<br>数(幅) | 处理正<br>确率<br>(%) |
|----------|----------|-------------------------|------------------|------------------|
| 290幅(晴天) | 286      | 283                     | 279              | 96.2             |
| 140幅(阴天) | 129      | 124                     | 118              | 84.2             |
| 124幅(雨天) | 110      | 100                     | 92               | 74.2             |

由上表可以看出,在晴天拍摄的照片具有较高的处理准确率,但是随着天气状况恶化,车牌处理的准确率大大下降。原因是随着天气条件的变化及照相机分辨率的限制,图像的质量下降很快,定位和二值化时遇到的困难很大,因此导致分割率下降;还有

的车牌本身由于遭受严重的灰尘等污染,二值化效果很差,直接导致对比度判断失误;很难对具有双层字符的车牌进行定位和后处理。解决的方法有以下几种:1. 提高相机的分辨率和改善光照条件。2. 继续寻找合适的二值化方法。3. 改进定位方法,以达到可以处理双层字符车牌的目的。3. 结合车牌的先验知识指导分割。进一步的研究还在继续之中。

## 参考文献

- 1 任彬,汪炳权,罗斌.基于直方图指数平滑的阈值和峰点自动检测方法.中国图象图形学报,1997,2(4)
- 2 王年,王邦元,赵海峰,等.基于神经网络的汽车牌照自动识别.安徽大学学报,2000,24(1):45~50
- 3 叶晨洲,廖金周.一种基于纹理的牌照图像二值化方法.微型电脑应用,1999,(6):28~29
- 4 Lu Y. Machine Printed character segmentation. Pattern Recognition, Elsevier Science Ltd, UK, 28(1):67~80

(上接第48页)

触发 Sound 结点,提示学员完成第二步操作。用到的关键的 Javascript 语句是:

```
DEF sound-active Script{
  eventIn SFTime clicked
  eventOut SFTime start-time
  url "javascript:
    function clicked(time){
      start-time=time+10 }" }
```

## (3) 次数统计

另一个重要的衡量学员学习结果的质量是学习的次数。在虚拟多媒体教室中,对于错误的操作步骤进行计数。计数值达到一定的值也会触发相应的事件。比如,重头开始再来一次操作。

经实践表明,通过以上三个方面的设计,虚拟多媒体教室的教学表现形式得到改善。学员的学习主动性得到了增强。在第二阶段,增加教师和学生两种不同的角色。对于这两种角色,我们希望通过分析他们的四种不同的智能特征,来设计相应的智能代理和用户替身。在场景智能信息处理的基础上,增加合适的智能信息代理,实现完整的虚拟环境智能系统,从而进一步改善教学表现形式,提高虚拟网络教学质量。

**结论** 虚拟现实技术的不断发展丰富了远程教

学和训练课程的表现形式。虚拟网络教学作为远程教育的一个重要部分,为学生提供一个真实的、廉价的教学环境和虚拟交互的手段。它在形象地展示教学资料的同时充分调动了学生的学习积极性。智能化的虚拟网络教学是远程教育的一个新领域。它对设计者提出了更高的要求。在分析智能特征的基础上综合利用各种技术,运用两种不同的方法,将智能化合理地添加到虚拟网络教学环境中。智能化的虚拟网络教学对于丰富网络教学表现形式,提高网络教学质量必然起到推动作用,而且能运用于更广阔的网络教学领域。

## 参考文献

- 1 王永庆. 人工智能原理与方法. 西安:西安交通大学出版社,1998. 5
- 2 [美] Andrea L. et al. 著. VRML 资源手册. 宗志方,季晖,谭江天译. 北京:电子工业出版社,1998. 1
- 3 Aylett R, Luck M. Applying Artificial Intelligence to Virtual Reality: Intelligent Virtual Environments[J] Electronics and Computer Science 3~32
- 4 Johnson W, Rickel R, Munro A. (to appear, 1998a). Integrating pedagogical agents into virtual environments. Presence, 7(6)
- 5 Kalawsky R S. Exploiting Virtual Reality Techniques in Education and Training: Technological Issues[R] AGOCG