

VR技术在ASDS汽车自动驾驶辅助系统培训课程方面的应用

张永胜^{1*}, 苏晶², 行长印³

¹吉林省翱瑞软件有限公司, 吉林 长春

²国家广播电视总局五二三台, 吉林 长春

³吉林省行氏动漫科技有限公司, 吉林 长春

Email: *AoruiVR@163.com

收稿日期: 2021年8月6日; 录用日期: 2021年9月2日; 发布日期: 2021年9月9日

摘要

虚拟仿真技术是当今技术领域的研究热点之一。通过对目前虚拟增强现实相关技术的详细介绍, 阐述了目前虚拟增强现实相关技术在电动汽车驾驶辅助自动驾驶系统领域的主要应用、虚拟现实技术的优缺点以及虚拟现实技术的发展前景。虚拟现实技术的快速发展对我国科技创新和未来科技发展起着至关重要的作用。通过VR交互, 我们可以在实际操作过程中学习理论知识, 摆脱传统的学习模式, 提升操作过程中的体验。

关键词

VR, 虚拟仿真, ASDS, 自动驾驶辅助系统, 培训教学

The Application of VR Technology in ASDS Automotive Autonomous Driving Assistance System Training Course

Yongsheng Zhang^{1*}, Jing Su², Zhangyin Xing³

¹Jilin Province Aorui Software Co., LTD., Changchun Jilin

²National Radio and Television Administration No. 523, Changchun Jilin

³Jilin Xingshi Animation Technology Co., LTD., Changchun Jilin

Email: *AoruiVR@163.com

Received: Aug. 6th, 2021; accepted: Sep. 2nd, 2021; published: Sep. 9th, 2021

*通讯作者。

Abstract

Virtual simulation technology is one of the hot topics in the field of technology. Through a detailed introduction of the current virtual augmented reality related technologies, the main applications of the current virtual augmented reality related technologies in the field of electric vehicle driving assistance automatic driving system, the advantages and disadvantages of virtual reality technology and the development prospects of virtual reality technology are described. The rapid development of virtual reality technology plays an important role in China's scientific and technological innovation and future development. Through VR interaction, we can learn theoretical knowledge in the actual operation process, get rid of the traditional learning mode, and improve the experience in the operation process.

Keywords

VR, Virtual Simulation, ASDS, Autopilot Assistance System, Training and Teaching

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着现代信息网络技术的不断飞速发展,虚拟增强现实相关技术将逐渐出现在各个领域。通过虚拟仿真技术,将传统教育与现代工业相结合,制作出贴近实际工业水平的教学课件,摆脱教材的滞后性和实用性,缩短培训周期,减少培训带来的费用,节约各大公司和高校培训部门培训带来的耗材消耗,不仅培训效果更好,而且从多方面节约了培训费用。

2. 应用技术介绍

虚拟仿真技术(Virtual Reality)是指结合虚拟空间图像定位处理技术、触觉/注意力反馈、立体图像显示处理技术、网络数据传输等多种技术,利用交互式三维虚拟动态视觉场景和虚拟实体视觉行为的结合系统自动仿真,通过虚拟计算机技术生成自动仿真虚拟环境,使所有虚拟用户的全部视觉都被 VR 虚拟环境所直接覆盖,而且,用户在真实虚拟空间环境中的移动位移和物体旋转也不仅会直接驱动整个虚拟环境场景发生变化,使所有用户仿佛置身于虚拟环境中,获得“身临其境”的视觉体验。

VR 技术最早的数字发源地是美国,在上世纪 40 年代就开始了。然而目前美国主要做的研究领域集中在的方向主要是在改善用户操作体验、后台、硬件和感知四个方面。上世纪 80 年代,美国宇航局就在广州空间试验中心基地完成了基于空间站飞行操纵的系统实时化和虚拟环境仿真。目前, NASA 公司建立了集大型空间站、航空、卫星设施维护于自身一体的 VR 技术训练教育系统,并且公司提供了可在全国各地使用的全套 VR 训练教育培训系统;美国航空航天制造公司利用动态虚拟增强现实软件技术在真实的流体环境上自动叠加了虚拟环境,让流体工件的加工过程可以得到有效的自动简化[1]。

我国对于虚拟 VR 场景技术的深入研究和国外一些发达国家还是可能存在很大的落差一段距离的,然而随着国外计算机系统工程、计算机图形学等相关技术的日渐成熟,我国对于的虚拟现实场景技术也越来越重视,目前正在积极投入进行虚拟环境的研究建立、虚拟现实场景三维模型分布式系统的研究开发和建设学校等。国内许多知名高校和科学研究技术机构也在积极的组织进行各种 VR 虚拟技术的应用研究以及推广应用,并已经取得了许多相应的研究成果;北京航空航天大学高校是目前我国最早开始进行各种 VR

虚拟技术应用研究的高校之一，目前已经成功建立了一种分布式虚拟环境，可以同时提供用于虚拟数字现实技术演示虚拟环境、用于虚拟飞行员技术训练的动态虚拟数字现实系统、实施三维化的动态虚拟数据库以及用于虚拟数字现实系统应用管理系统的软件开发测试平台等，针对虚拟环境中的生物体系统物理学的特性问题进行了显著重点的进行了深入研究，并先后提出了许多相关的设计算法和系统实现设计方法[1]。

虚拟现实与教育的相结合，改变了目前抽象的教学模式。VR 技术不仅仅是可以为广大学生老师提供生动逼真的虚拟学习体验环境，还提供可以在广泛的相关学科研究领域中所提供的各种虚拟现实体验，从而有效加快了学习人员深入学习 VR 的过程。

VR 技术作为信息科学领域的一项新兴技术，以其深刻的技术内涵和广阔的应用前景，引起了各学科学者的高度关注，新的应用案例和成果不断涌现，而且各种应用的溢出效应也非常明显。VR 技术的发展要求应用的不断丰富，市场培育的重点是给用户带来更加便捷舒适的体验和越来越丰富的 VR 内容。

3. “ASDS”为什么如此重要

据数据统计，在 2015 年，全国重大道路交通事故导致死亡情况共 10,597,358 起，死亡及轻重伤事故人数 68,432 人。中国拥有的汽车量占全世界汽车量的 1.9%，但是引发的所有道路交通事故死亡事故却大约等于占了全球的 15%。

事实上，道路交通安全事故经常发生，很多都因为无法详细资料记载。因发生交通安全事故导致死亡受伤人数占总事故死亡受伤人数的平均百分比大约为 1.5%，但国外特别尤其是发达国家的人因交通事故死亡致死率却大大程度低于发达我国。究其原因为：

一是我国的道路交通状况比其他发达国家复杂，突发的重大交通事故情况也比较多。

二是我国目前的交通法律法规还需继续完善。

三是我们广大驾驶人的各种不良驾驶习惯造成的。

按道路发生交通事故违章原因比例分析，驾驶员事故违章原因占 70%~80%，机动车交通机械故障违章原因比例小于 5%，道路及其他相关交通设施违章占 1%，行人横道违章原因占 15%。绝大多数的交通安全事故中，和汽车驾驶人的不良安全驾驶行为习惯养成有非常大的直接关系。

目前，无人驾驶还仍然属于处在一个发展初级阶段，ASDS 无人汽车安全作为一种安全无人驾驶汽车辅助综合控制安全系统，对于逐步扩大提升我国无人有人驾驶行车安全的系统性能及其重要性不言而喻：

1) 提高安全性：

主动和被动式安全控制系统设计有助于有效降低车辆驾驶风险，并最终可以实现发生事故零概率的安全目标。

2) 及时校正汽车驾驶员不良安全驾驶行为习惯：

建议各位驾驶员们在提前改道变更车道时不要因无故提前进行变更车道导致开启紧急刹车转向灯造成的交通事故的不良习惯，变更车道时尽量减少因无故提前变更车道让后方其他驾驶车辆容易产生交通误判而直接导致车辆发生严重交通事故。

3) 注意事项保持安全行驶距离与自行车保持行驶安全距离：

驾车时我们其实应该尽量能够通过外界以及天气环境的细微变化改变来及时调整安全警示提醒的距离，比如随着天气上的细微变化，上下坡，弯道以及我们视野不好的各个交叉路口，路边的车辆行人及时停车等，任何时候一旦我们突然觉得自己汽车行驶有潜在危险，这个安全警示提醒的及时出现都是意义重大，谁也不能完全能够保证一个驾车者在行驶这个过程的精神能够得到高度集中[2]。

4) 记录行车过程：

提供车辆声音和视频图像数据同步分析记录，为交通事故调查取证处理提供重要参考事实依据。

4. 当“VR”遇到“ASDS”

高级汽车驾驶员的辅助控制系统通常简称为 ASDS。高级自动驾驶安全辅助控制系统安全是一种主动的安全控制技术，安装在电动车辆上的各种安全传感器主动实时收集来自车辆内外的各种安全环境监测数据，并对其进行了动静态和实时动态安全目标信息识别、分析、检测和自动跟踪等多种技术综合处理，使汽车驾驶员随时能够在最快的行驶时间内准确发现车辆可能将会遇到的危险，从而保证驾驶员能够引起高度注意，提高车辆安全性。

ASDS 系统主要有：

APA：自动泊车系统；ACC：自动巡航系统；AEB：自动紧急刹车；LDW：车道偏离预警系统；

LKA：车道保持系统；FCW：前方碰撞预警；PCW：行人碰撞预警；TSR：交通标志识别；

HBA：远光灯辅助系统等等[3]。

在接触 ASDS 的过程中仍然存在许多问题。首先，一些学生对专业术语理解不清楚，导致在接触新技术的整个过程中理解非常模糊和不完整；ASDS 系统的功能不仅众多，而且复杂、难以掌握；ASDS 的人机交互缺陷也大大增加了操作难度。传统的教学和培训方法可以利用现有的设备和技术，在教师的指导下进行培训。虽然在整个培训过程中技术操作的学习效果良好，但在理论知识的学习上会有明显的不足。与以往传统的教学和训练方式相比，虚拟现实训练课程让学生通过使用虚拟现实眼镜和虚拟现实集成技术，用自己的双手控制虚拟现实环境和操作各种物体，从而掌握各种知识或技能，在培训中获得感性知识和实践经验。

在实现自动驾驶辅助系统虚拟仿真课程中，主要用到的包括以下关键技术[4]：

4.1. 视景仿真技术

视景环境仿真主要是指立足于新的 VR 模拟技术，是通过各种模拟技术手段用来构造逼真的交互式视景环境，使手机用户与特定环境之间可以实时有效地进行展开交互，完成特定环境意义下的各种功能组合实现。

为了充分实现满足目前系统对真实图像模拟真实性、实时性和模拟视觉体验交互性的各种更高技术要求，增强了对全景汽车驾驶的真实视觉体验沉浸感和交互感，视景汽车驾驶模拟仿真图像模拟系统的整体性能对于好坏肯定来说是至关重要的。它由两部分组成：一部分是三维地景的生成和运动实体的建模；另一部分是实时驱动三维视景。

我们在车辆驾驶虚拟仿真中会看到道路的斑马线、红绿灯来往的车辆、行人道路两边的树木、建筑、雕塑、广告牌等。因此，模拟系统的实现是要在确保现有硬件所能支持的条件下，根据模拟系统所需要关心的细节，在规划整个三维场景时体现出来。如图 1、图 2 所示[5]。



Figure 1. Environment simulation

图 1. 环境模拟



Figure 2. Driving environment simulation
图 2. 驾驶过程中环境模拟

视景三维建模：汽车视景三维建模主要可以分为几何数学建模、物理数学建模和汽车运动物理建模，汽车自动驾驶室的虚拟环境仿真的应用计算机可在视景建模系统中用户需要实时地自动获取与汽车地理位置相关或对应的汽车驾驶室环境外景，包括汽车道路、建筑、交通状态等等，这些动画运动层次复杂、三维立体感强。在计算机屏幕上最终得到的图像，取决于图形模型在三维空间中的定位、取向和所取的观察点，无论多么复杂的图形和动画都是通过变换来实现的。变换处理操作系统包括各种图形模型化图像变换处理操作、投影变换处理操作和各种类型视图图像变换处理操作[5]。

4.2. 虚实定位融合技术

该项目涉及真正的方向盘、制动器和其他汽车零件。真实零件与 Unity 引擎中的虚拟方向盘相结合。利用三维空间的矩阵变换计算真实物体和虚拟物体的位置，两者重合。这种三维向量空间中的变换主要包括向量评价函数变换、比例变换、旋转变换等基础数学知识。三维线性变换矩阵的主要功能可以分为三维线性变换、三维评价变换、透视变换和整体尺度因子。

4.3. 交互式动画技术

交互刹车动画播放是泛指在刹车动画开始播放时实时显示支持刹车事件自动响应和交互动画功能的一种通用动画播放技术，例如当我们使用脚踩刹车时，可以自动触发某一连串的交互动画进行播放。而我们的交互动画是基于 Unity 中，使用特效制作出逼真效果。见下图 3。



Figure 3. Human-computer interaction
图 3. 人机交互

5. VR 应用于虚拟课程培训中的优点和不足

VR 应用于虚拟课程培训的优势在于节省时间。与传统训练相比：基于虚拟现实的训练时间远低于传统训练，并且虚拟设备可无限使用，节省成本，可反复学习；通过虚拟环境能够完成那些在危险环境下的练习；学习者可以分布在不同的地理位置；充分利用现有的计算机资源。

VR 应用于虚拟课程培训的缺点是，如果你不够熟悉 VR，可能会存在沟通障碍，导致整个培训的体验减少。而现在 VR 主要是在游戏娱乐中推广，这会使参加培训的人员认为这只是一个游戏，怀疑培训过程质量，减少模拟。然而，随着虚拟现实技术的普及，这些问题仍然很容易解决。

6. VR 技术在教学培训方向的未来展望

VR 技术在教学工作领域的广泛应用，改善了教学及工作环境，增强了学生及培训人员的学习体验，为体育教学人员创造了逼真的虚拟环境和沉浸式的视觉感知学习体验，突破了学习空间和教学时间的双重限制，充分调动了广大学生的教育学习工作积极性，降低老师教学工作成本，提高教师学习工作效率；促使师生共同生活在近似现实的各种虚拟教学场景中，共同积极参与并主动完成各种技术培训，形成一种互动式教师合作学习教学，实现了由教师个人主导、学生集体自主参与学习的“双主体”全新教学模式。然而，作为一项新兴的技术，虚拟现实技术仍处于发展的初级阶段。在高等教学虚拟应用技术方面还仍然存在一些技术不足，这也是推动虚拟混合现实教学技术在未来高等教育应用中的持续发展重要方向。

不断更新优化软件 VR 开发技术设备，丰富具有创新性的软件开发内容。现有相关技术设备由于小型化应用程度不够，连接复杂，它往往必须是通过有线网络连接，这将严重影响它的使用。此外，根据一项调查，许多手机用户都会出现严重头晕和疲劳，这也是亟待解决的健康问题。因此，未来手机应用程序设备的设计开发过程应轻巧、简化，实现手机无线连接，方便手机操作用户体验；同时优化操作性能，减少用户眩晕和疲劳，提高手机用户体验满意度。软件教学内容也同样应根据学生教学实践需要和学生工作学习场所不同特点不断丰富和完善优化，突出教学特色，使之更好地符合现代教学发展规律和满足用户实际需求[6]。

7. 结语

从我国的实际情况来看，虚拟现实是一项新技术，在未来很长的一段时间内的发展前景是相当广阔的。VR 技术的出现让传统的教学方法有了质的飞跃。我们相信，这种新技术在未来将会取得更大的进步，我国科技的发展也会越来越强。

基金项目

吉林省科学技术厅项目(20200401145GX)；项目名称：ASDS 汽车自动驾驶辅助系统虚拟仿真平台。

参考文献

- [1] 杨江涛. 虚拟现实技术的国内外研究现状与发展[J]. 信息通信, 2015(1): 138.
- [2] 张博森, 陈学文. 基于多传感器融合的 ASDS 前车识别研究[J]. 汽车实用技术, 2021, 46(15): 213-214, 220.
- [3] 纪世才. 雪铁龙 C6 轿车 ASDS 系统功能介绍(一) [J]. 汽车维修, 2021(3): 9-11.
- [4] 智车行家. 自动驾驶六大发展趋势[J]. 汽车纵横, 2021(8): 50-54.
- [5] 金晓明, 茅坪, 丁浩, 潘巨辉. 基于 PC 的模拟驾驶视景仿真技术研究[J]. 系统仿真技术, 2008, 4(3): 167-172.
- [6] 舒忠. VR 技术在职业教育领域应用场景及展望探讨[J]. 经贸实践, 2018(18): 344-345.