

Kinect 体感交互技术的游戏设计与实现

吴萍萍

(黎明职业大学,福建泉州 362000)

【摘要】体感交互技术是一项直接使用肢体动作与数字设备互动的智能技术。文章以 Kinect 数字设备为基础,采用 C# 语言定义常用人机互动的手势动作,采用 3D Max 和 Unity3D 搭建场景模型,设计并实现了一款迷宫游戏软件。游戏测试分析表明,该游戏增强了用户的参与感,提高游戏中交互的自然性与高效性。

【关键词】Kinect;体感交互技术;游戏

【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2019.03.011】

【中图分类号】TP391.9

【文献标识码】A

【文章编号】2095-7661(2019)03-0039-04

Game design and implementation of Kinect somatosensory interaction technology

WU Ping-ping

(Liming Vocational University, Quanzhou, Fujian, China 362000)

Abstract: Somatosensory interaction technology is an intelligent technology that directly uses the interaction between body movements and digital devices. Based on the Kinect digital device, this paper defines the gesture action of human-computer interaction in C# language, builds scene model with 3D Max and Unity3D, and designs and implements a labyrinth game software. The analysis of game test shows that the game enhances the user's sense of participation, and improves the naturalness and efficiency of interaction in the game.

Keywords: Kinect; somatosensory interaction technology; game

人体交互是一门研究人与计算机通过输入输出设备进行交流互动的技术。随着信息科学技术的发展,人机交互越来越成熟与人性化。目前,人机交互不再像以往的方式依赖输入输出设备,转而以人脸识别、手势识别以及声音等作为人与计算机交流的中间介质,实现沟通与互动。这不但改善了人们对硬件的依赖,增加了用户的参与感,提高了人机交互的自然性和高效性,而且更深层次促进科学技术的研究与发展。其中,Kinect 作为新时代人机交互技术的产物,在人机交互领域带来了革命性的改变。例如,以往的游戏及应用程序借助 Kinect 能够摆脱鼠标和键盘,人们只需借助双手或肢体动作即可实现人与机器的互动。本文利用 Kinect 体感交互技术、骨骼追踪技术与软件设计相结合,借助微软提供的软件库,即 Kinect for

Windows SDK,开发体感交互应用程序,设计相应的游戏软件并实现。设计借助 Kinect 体感交互技术的游戏,不仅可以改善人们对硬件的依赖,而且可以让计算机类专业的学生借助 Kinect 体验其所写程序的效果,这不但激发了学生的学习兴趣,提升教学的娱乐性,更重要的是,可以让学生们接受到新的科技理念,激发他们的创新意识。

1 Kinect 体感技术

1.1 Kinect

Kinect 设备的结构中拥有三个摄像头^[1],依次是红外投影机、彩色摄像头、红外 CMOS 摄像头。彩色摄像头主要用于捕捉用户的骨骼数据,追踪用户的骨骼位置信息;两个红外摄像机构成深度检测系统,提供实时的彩色图像和深度数据。此外,Kinect 还有四个

【收稿日期】2019-05-12

【作者简介】吴萍萍(1990-),女,福建泉州人,黎明职业大学信息与电子工程学院实验员,硕士,研究方向:信息处理,图像处理。

【基金项目】2017 年福建省教育厅中青年骨干教师教育科研项目“基于 Kinect 手势识别的体感类教育游戏软件”(项目编号:JAT171086)。

内置的麦克风阵列,可以捕捉多声道立体声,用于辨别用户的具体位置。除此之外,Kinect 还包括一个传动马达,用于控制仰角,方便追踪超出影像范围的用户;一个内置风扇,用于给设备散热;PS1080 SOC 芯片作为其心脏,主要用于图像编码等^[2]。

Kinect 作为一个输入设备,利用其传感器的功能,采集原始数据信息,包括深度数据流、彩色视频流以及音频数据流等,实现对骨骼追踪、人脸识别以及语音识别。骨骼追踪是 Kinect 体感交互的基础,系统在允许的时间范围内,抽象出的关节越多,骨骼也就越真实。人脸识别是身份识别的一个重要部分,通过对输入的人脸信息,如:脸的位置、鼻子的大小、眼睛的大小等面部主要器官的信息,从而识别身份。语音识别通过麦克风阵列捕捉数据流音频,利用 Kinect 内置的噪声消除和回波抑制算法,计算声源距离并确定声源的具体位置。

1.2 Kinect 应用

Kinect 自从推出以来,受到了各行各业领域的热捧,如商业、医疗、教育等。在商业领域,运用 Kinect 体感交互技术发明的“试衣镜”首当其冲^[3]。购物者站在“试衣镜”前,用手势选好看中的衣服,“试衣镜”会将购物者与衣服的三维图叠加,呈现出穿上衣服后的效果。这样的购物体验前所未有,让消费者感受到科技进步带来的方便性与实用性,商家作为服务者也能通过这样的高科技达到一种营销的目的,促进营业额的攀升,可谓是一举两得。

在医疗领域,利用 Kinect 设计的图像处理程序^[4],可用于手术过程中方便医生查看患者的影像资料。以往的手术过程中,医生需要查看患者的影像资料,如 B 超、CT 等医学影像资料,无疑会借助手来实现,这在为患者提供更优质服务的同时往往可能会忽略无菌化处理。而现在采用 Kinect 技术设计的图像处理程序,医生不需要用手直接接触患者的影像资料,只需通过手的摆动就可以实现浏览资料。这一过程不但解放了医生的双手,而且符合手术过程中的无菌化操作,避免交叉感染。此外,新技术的变革,也促进了医疗技术的发展,改善医生与患者的关系,提升医院的服务质量。

在教育领域,Kinect 也可以作为教辅工具,与幻灯片或电子版结合^[5]。这样一种结合,使教师可以直接面对学生,通过简单的手势动作去操作幻灯片,实现教学工作。这较大地提高了教学效率,也增加了课堂教学的趣味性。此外,以 Kinect 为基础开发的教育类游戏,也是当前社会的热门研究对象。以儿童为例,教育游戏可以提高儿童学习的兴趣,促进儿童各方面综合能力的发展等^[6-7]。也可借助 Kinect 体感交互技术

应用于教学中,如文献[8]中提及的在计算机教学中采用虚拟现实技术,其中虚拟现实中人机交互是借助 Kinect 实现的。

2 体感交互的游戏

随着信息化技术和互联网的迅猛发展,游戏作为一个重要产业,一方面提高了国民生产总值,给社会提供了娱乐的平台,解放了人们的精神压力;另一方面也给教育行业带来了较大的冲击,部分青少年为了游戏,出现旷课、逃学现象。基于这种情况,益智游戏、教育游戏等有益于青少年成长的健康游戏成为父母的期盼,他们希望孩子可以在寓教于乐的过程中健康成长。本文结合当前情况,利用 3D Unity 设计了一款名为“3D 迷宫”的 3D 游戏,希望借助此游戏的设计与开发,结合 Kinect 体感交互技术实现游戏的运作,激发计算机专业的学生学习编程知识的兴趣,并学到技术和本领。

2.1 体感交互实现

Kinect 体感交互的实现过程,主要在于如何利用捕获的手势信息以及声音信息来触发相应的操作,实现人机交互。采用 .Net 技术,对获取的交互动作,与已定义的交互动作进行对比,识别该动作的语义从而实现对接。

第一,手势与声音的获取。这一部分,主要是利用 Kinect 本身自带的体感技术来识别并获得手势节点及声音的信息流,并做预处理。第二,手势及声音的训练。将完成预处理后的手势与声音的信息流放入训练库里,系统运行之后进行实时识别。第三,手势的识别。根据已训练好的手势与声音发送控制命令,以达到人机互动的目的。

目前程序实现的关键在于图像与声音获取、手势识别。整体流程,如图 1 所示。

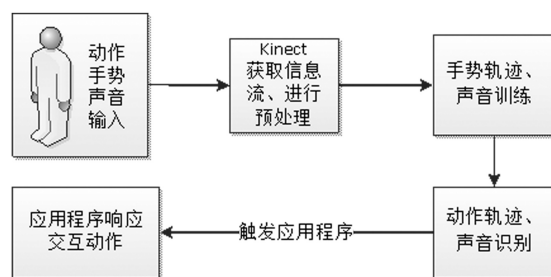


图 1 流程图

2.1.1 图像与声音获取

目前,手势与声音的获取主要依赖 Kinect。其自带的传感器可以实时获取 RGB 和深度图像数据,提供实时的全身和骨骼跟踪,识别一系列的交互动作。通过 Kinect 获得的 3D 图像,可以对场景进行识别、任务骨骼节点跟踪、手势识别,从而完成三维手势的输入。

音频获取,主要是依赖麦克风阵列中提取原始的或经过处理的音频流。Kinect 的麦克风阵列能够对声音进行定位、对音频进行去噪、消除存在的回声等,减轻额外的音频处理。在此处,对所获取的音频与语音识别相结合,能够增强互动中的趣味性,让学生利用音频发出命令即可对应用程序进行相关操作,降低了操作的复杂性。

2.1.2 手势识别

手势识别方面主要是以静态为主,动态为辅。首先识别静态手势,基于此定义了一系列手势动作。对于动态手势的识别,在较好实现静态手势的基础上,采用动态时间规整算法,不仅提高手势的准确性,也增加了手势的组合数量,从而丰富了手势指令。其中手势动作的定义尽可能地以用户现实生活习惯为主,在用户意图和所需操作之间、操作与结果之间建立自然匹配关系,从而达到减轻认知负荷的目的。主要手势动作定义如表 1 所示。

表 1 手势动作定义表

序号	手势动作	描述
1	左移手掌	左移
2	右移手掌	右移
3	前推手掌	点击
4	握住手掌	选择
5	上移手掌	上移
6	下移手掌	下移
7	挥手	滑动
8	左右手掌远离	放大
9	左右手掌靠近	缩小

2.2 迷宫游戏设计与实现

本文设计的“3D 迷宫”游戏更加注重人机交互的重要性,因此,在设计的过程中,该游戏根据难易程度,设置了简单、中等和高级三个选项,供不同玩家根据自身情况进行娱乐。此外,玩家在游戏的过程中,通过手势动作一方面完成了游戏的体验,另一方面在娱乐的过程中身体也得到了运动,使之达到一种身心愉悦的状态。

2.2.1 功能设计

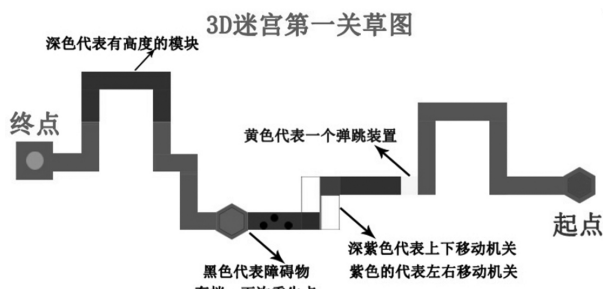


图 2 迷宫第一关草图

功能是游戏重要的部分,它设计的好坏直接关系

到游戏者的体验和感受。这里以简单选项为例,介绍简单选项中,前三关的游戏功能设计。第一关采用了简单的直线和直角构成,这种设计是为了让大部分人都可以顺利通过,设计草图如图 2 所示。

第二关为了增加难度,则采用了弧形加直线的方式,直接将游戏的操作程度上升了一个台阶,让玩家去挑战自己的操作能力,设计草图如图 3 所示。

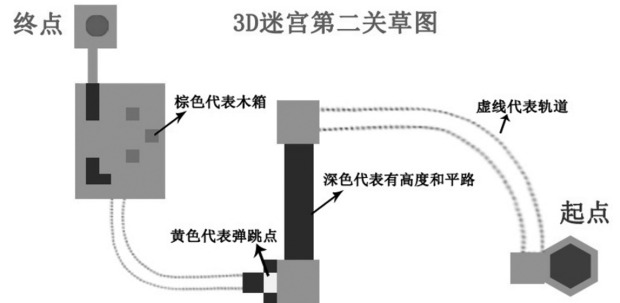


图 3 迷宫第二关草图

第三关,通过设置一些障碍点来增加难度,这需要玩家克服障碍后,才能顺利完成闯关,设计草图如图 4 所示。

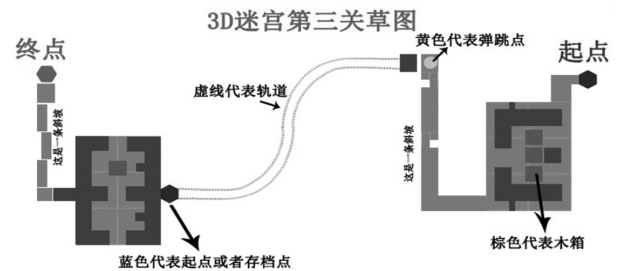


图 4 迷宫第三关草图

2.2.2 场景建模

如果说功能设计是游戏开发的总设计师,那场景建模则是实现功能的美化师。本文在场景建模方面采用了 3D Max 和 Unity3D 来实现,其中模型的设计依赖于 3D Max,而场景的上色、贴图以及组件的创建等则通过 Unity3D 完成。

2.2.3 交互实现

人机交互是本文游戏实现的关键,如何将手势动作转换为程序可以理解的语言,并完成对游戏的操控。这涉及到两方面的关键技术,第一个是通过 Kinect sdk 包提供的相应 API 接口,从 Kinect 设备获取到当前玩家的手势动作,将其转化为机器语言;第二个是 Unity 3D 将获取到的手势动作机器语言传递到对应游戏接口,完成对游戏的操作。

3 游戏测试分析

3.1 准确率分析

人机游戏体验度的好坏关键在于手势识别的准确率,虽然手势识别是基于目前用户的自然习惯,但其准确率代表了软件可用性。因此,选取左移手掌、右移手掌、握住手掌和挥手四个手势动作对所设计的 3D 迷宫游戏进行识别测试。实验过程中,对每种手势

动作分别测试 50 次,且所有测试均一次性完成,以求达到完整的实验效果。实验测试结果如表 2 所示。

表 2 手势识别结果分析表

手势动作	正确识别次数	错误识别次数	正确率	错误率
左移手掌	48	2	96%	4%
右移手掌	46	4	92%	8%
握住手掌	49	1	98%	2%
挥手	43	7	86%	14%

实验结果分析:从表中可以看出,握住手掌这个动作识别率较高,左移手掌和右移手掌也达到了一定的实验效果,属于正常现象。而挥手这个动作识别率较低,可能与右移手掌、左移手掌动作有点像,造成了误判。从整体来看,本文定义的手势基本符合用户习惯,动作手势识别较为准确。

3.2 用户参与度分析

作为一款人机交互的游戏,本游戏的设计初衷是旨在促进计算机专业学生在软件编程的兴趣,提高他们对知识的掌握程度。通过将此项游戏的开发与设计融入课堂教学中,相比以前的几届学生,有较显著的效果,学生参与课堂教学活动的积极性和编程能力较大提升,这对于他们的成长有较大帮助,使他们在寓教于乐的过程中,享受学习的乐趣,掌握先进的科学知识。此外,该游戏的设计与开发也从某些方面引导了学生的学习兴趣,增强了他们自主学习的能力。

4 结束语

本文利用 Kinect 体感交互技术结合多媒体技术,开发一款教育游戏,该游戏使学生成为学习的主体,

借助 Kinect 体感交互技术,摆脱传统的鼠标、键盘等介质的束缚和控制,实现人机交互,提高用户在游戏过程中的参与度。学生通过手势控制学习软件,切身参与学习,从而提高学生对编程的学习兴趣和学习能力,在课程开发方面具有深远的意义。同时也要意识到教育类游戏并不是万能的,它并不能完全充当解决教育问题的工具,一方面游戏与教育存在冲突且相互抑制,另一方面自制力强的学生也可能会沉迷游戏。因此,在寓教于乐的道路上,还需要教育领域的各界人士去共同探讨与研究。

【参考文献】

- [1]任重庚,沈捷,王莉,蔡鑫.基于 Kinect 骨骼数据的手势识别[J].计算机工程与设计,2019(5):1440-1444, 1450.
- [2]但婕,张战杰.Kinect 体感技术在教育领域的应用分析研究[J].科技展望,2016(14):181.
- [3]张金成.体感交互技术发展现状及展望[J].软件导刊,2016(6):115-117.
- [4]孙宇.支持 Unity3D 的多 Kinect 人机交互技术与软件[D].杭州:浙江大学,2015.
- [5]吴迪.体感技术在教育领域的应用现状与展望[J].信息通信,2018(1):291-292.
- [6]田元,龙艳.基于 Kinect 的教育游戏的设计与实现[J].计算机与数字工程,2016(2):379-384.
- [7]王瑜.虚拟现实技术开发儿童教育类游戏的研究分析[J].计算机时代,2017(11):71-73.
- [8]肖祥.计算机虚拟现实技术在计算机教学中的应用研究[J].湖南邮电职业技术学院学报,2018(3):38-40.

(上接第 38 页)

4 结语

基于上述分析,图书馆自动化集成系统建设、引进、更新应充分考虑以下几方面:第一,图书馆自动化集成系统作为重要的数据资源中心,资源共享是系统发展的目标,而为了更好地实现资源共享,图书馆自动化集成系统要采取集中分布式的联合网络,最好可以实现多家图书馆协同开发、构建,使每个系统既独立又不脱离联合网络系统,在保障数据隐私的情况下还能实现数据资源共享;第二,图书馆自动化集成系统既要支持跨平台操作,尤其是对移动平台的支持,同时也要提供多语种选择,并可处理少数民族语言,这样使系统适应更广泛的应用场景;第三,为了实现真正意义上的信息资源整合,须引入“云技术”,使图书馆公共资源以开放的方式进入网络,这样不但使各类资源的共享、交互更加便捷,同时单一的图书馆自动化集成系统的互动性也得到了加强;第四,图书馆自动化集成系统在广泛使用新技术的基础上,要不断增强用户体验,例如融入个性推送、信息提醒等,提升用户使用图系统的兴趣,进而充分发挥图书馆的作用。

通过图书馆自动化集成管理系统应用需求分析,进一步对系统进行升级改造,满足读者从海量资源中快速、方便、有效地发现资源的需要,提供合适的读者服务。为读者提供一个实现各类学术资源发现与获取的一站式解决方案,为读者提供新的资源发现与获取服务环境,从而充分利用图书馆的各类资源。

【参考文献】

- [1]陈奇芳.网络环境下高校图书馆读者服务与管理优化创新研究[J].湖南邮电职业技术学院学报,2018(3):82-84.
- [2]万雪梅.我国图书馆自动化系统分析[J].自动化技术与应用,2000(1):54-56.
- [3]刘伟超.我国省级公共图书馆自动化集成系统调查分析[J].图书馆学研究,2017(2):28-35.
- [4]赵捷,董卫.面向发现服务的图书馆元数据集成管理系统构建研究[J].数字图书馆论坛,2018(7):11-21.
- [5]李梅珍.大数据环境下高校图书馆建立科研数据知识库智能推荐系统的思考[J].图书馆学刊,2019(3):102-105.
- [6]王小林.国内省级公共图书馆自动化系统评析[J].数字与缩微影像,2014(1):16-20.