

三维交互在移动端游戏中的应用分析研究

姜檀^{1,2}, 毛霄萌³

(1. 上海理工大学, 上海 200093; 2. 上海出版印刷高等专科学校, 上海 200093; 3. 上海建桥学院, 上海 201319)

摘要: **目的** 研究三维交互方式在移动端游戏中的应用。**方法** 以三维交互在当前设备条件下的基本方式为启示, 分析了当前移动端游戏的基本交互方式以及其中所主要运用的三维交互方式, 讨论了三维交互在移动端游戏中应用的优势以及前景, 并结合当前应用了三维交互的较流行的游戏案例进行了具体分析。**结论** 三维交互在移动端游戏中能够提高可玩性, 增强交互性, 同时能够将移动端游戏的用户体验带入新的时代。

关键词: 三维交互; 手机游戏; 移动设备

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)08-0077-05

Application of 3D Interaction in Mobile Device Games

JIANG Tan^{1,2}, MAO Xiao-meng³

(1. University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China; 2. Shanghai Publishing and Printing College, Shanghai 200093, China; 3. Shanghai Jian Qiao University, Shanghai 201319, China)

ABSTRACT: It researches the application of 3D interaction on mobile device game. Based on 3D interaction in the current equipment conditions for revelation, it analyzes the basic interactive methods of the current mobile device game and three-dimensional interactive mode of main application, and discusses the advantages of three-dimensional interactive in the mobile device game applications and develop future, and analyzes in detail based on the current more popular application of the three-dimensional interactive game cases. 3D interaction in the mobile terminal games can improve playability, enhance interactivity, while have the ability to move mobile device games into new development era.

KEY WORDS: 3D interaction; mobile game; mobile device

二维的人机交互方式在移动设备上为人们带来巨大便利的同时, 也越来越多地暴露出一些问题。当前三维传感器越来越普遍地内置于移动设备中, 三维的人机交互方式越来越多地应用到了移动设备中。移动端游戏是交互设计应用的最前沿平台, 如何把三维的交互方式更好地应用在移动端游戏中, 成为越来越多的设计师和开发者关注的焦点了。这里结合了三维交互技术的主流应用方式, 深入分析了三维交互技术所带来的便利以及各类应用优势, 预测了三维交互技术在移动平台的应用发展趋势。

1 三维交互的基本应用

1.1 三维交互的基本含义

在计算机中, 三维交互是人机交互的一种方式, 用户可以移动和在3D空间中进行互动。人类和机器处理信息, 与其中控制的元件在三维空间中的物理位置是相关的。

对于三维交互的环境, 用于交互的三维空间既可

收稿日期: 2016-01-02

基金项目: 上海市教委科研创新重点项目(12zs196)

作者简介: 姜檀(1982—), 男, 江苏人, 博士, 上海出版印刷高等专科学校讲师, 主要从事影视动画制作和数字媒体设计方面的研究。

通讯作者: 毛霄萌(1983—), 女, 浙江人, 博士, 上海建桥学院讲师, 主要从事移动设备交互设计方面的研究。

以是真实的物理空间模拟在计算机中的虚拟空间,也可以是两者的组合。当实际空间被用于数据输入,人类执行操作或放弃使用,其是检测人的动作的三维位置的输入装置的命令机器。当它被用于数据输出,模拟的三维虚拟场景是通过一个输出装置或它们的组合投影到真实环境。

在移动设备上的三维交互中,基本的交互过程是:用户执行操作任务,通过肢体语言或空间中的手势对移动设备进行位移和三维空间中的运动;重力加速度传感器、陀螺仪、磁力计或触屏位置等传感器记录数据;系统对交互信息的数据包进行整合;应用软件APP针对相应的数据提取所需的交互信息编码作出反应;最后在显示器上以声音、振动的形式对用户进行反馈,用户确认完成操作。在进行三维交互的过程中,用户是通过交换计算机系统在三维空间信息的执行功能中来实现三维交互的。它是一个直观的相互作用,这是因为人类在现实世界中是以三维的方式相互作用的。在与移动设备进行交互时,用户执行的任务已被列为选择和操作在虚拟空间中导航的对象,同时进行系统控制。任务可以通过交互技术虚拟空间并利用交互设备来执行。技术和交互设备之间的一致和有效映射必须进行,以便使系统可用和有效。

1.2 三维交互的发展

三维交互在发展上由于可用性技术以及不切实际的成本阻碍了发展和应用的虚拟环境,直到20世纪80年代,应用范围仅限于在美国的军事冒险。自那时以来,进一步的研究和技术进步已使新的大门被打开,以应用在其他各种领域,如教育、娱乐和制造。

在国际上,大部分研究者采用基于视觉的三维交互方法,而另一些研究者已经着手研究基于惯性传感器的三维交互方法,如在Tos-It中,用户可以将手机拍摄的图像“扔”到大屏幕上;其不足之处在于对加速度计信息只是进行了定性分析,没有实现更多精确操作。MobiToss对Tos s-It进行了扩展,用户首先可以将近期拍摄的视频短片“扔”到附近的屏幕上,然后倾斜手机,通过对加速度计进行计算来实现一定的视频处理效果,但是该研究并没有探讨手机作为指点设备的可行性。Boring等人结合手机内置的加速度计与物理按键,提出并比较了Scroll, Tilt, Move这3种交互方式在地图应用中的优缺点,然而其研究没有进一步探讨手机在三维交互方面的可行性与优缺点,并且其使用加速度计仅能达到2DOF的控制。

1.3 三维交互当前的主要应用

三维交互能够应用的领域非常广,从家庭娱乐到工业设计,再到医疗领域,但三维交互在家庭娱乐领域应用最为广泛,在家庭娱乐领域三维交互已经投入市场并应用在家用游戏机上了。

以动作感应式手柄为主要操作手段的Wii, Wii的游戏手柄虽然还是让玩家通过手柄和手柄上的按键来操作游戏,但是它具有了动作感知功能,让游戏玩家进行游戏时不再只是手握游戏手柄,紧盯游戏画面,而是可以通过游戏玩家的行为动作来控制游戏角色进行游戏,从一般垫子游戏的个人视听感官享受上升到了直觉式身体行为的娱乐^[1]。

另一个著名的应用就是Xbox的Kinect体感交互。人们可以利用自己的肢体程度对游戏进行控制,这大大加深了人们对游戏的热爱程度。在一些爱好者的生活中,这些游戏甚至成为了他们在家里进行体育锻炼的工具。

2 移动端游戏当前的主要交互模式

移动端游戏是目前最热的游戏平台,不论在用户规模上,还是游戏数量上还有更高层的资本市场,手机游戏都得到了热捧。两大平台上的游戏从无到有发展到今天也才几年的时间,却已经造就了无数个神话。智能手机无疑是手机游戏发展的基础,而手机游戏之所以有这样的速度很大程度上得益于它的交互模式。移动端游戏有以下几种主要的人机交互方式。

2.1 触摸屏点击

“植物大战僵尸”游戏见图1,在传统平台上需要以鼠标进行操作,但随着游戏难度的加大,玩家需要把鼠标在画面中来回移动并点击进行操作,这时,单一的鼠标操作就变得效率非常低。这款游戏是出现在触摸屏普及之前的,在触摸屏智能手机和平板电脑普及之后又有一个新的爆发。因为多点触摸屏尤其是iPad平板电脑,由于屏幕大,玩家甚至可以利用自己的十个手指进行操作,这样大大加强了游戏的可操作性,激发了玩家的兴趣。

2.2 触摸屏手势

手机游戏“水果忍者”见图2,这类游戏是最能够发挥触摸屏的划动和手势识别功能的。尤其是在对手势



图1 “植物大战僵尸”游戏 图2 手机游戏“水果忍者”
Fig.1 Game "Zombie and plant" Fig.2 Game "fruit ninja"

识别率高的基础上,识别率越高,对玩家的吸引力就越大。在游戏的同时也能够满足用户的精神释放^[2]。

2.3 声控及光控

会说话的汤姆猫见图3,就是一个应用声音来进行游戏的畅销游戏。它大大拓宽了移动设备游戏的应用范围,将手机游戏扩展到了一个新的范畴。

2.4 重力加速度及陀螺传感器捕捉

应用三维传感器的游戏越来越多,一个很大的原因就是在三维游戏的场景中,要实现操作最直接的方法还是对移动设备进行倾斜和使用触摸屏点击拖动。移动端游戏“神庙逃亡”见图4。



图3 会说话的汤姆猫 图4 移动端游戏“神庙逃亡”
Fig.3 Game tom Fig.4 Game "temple run"

3 三维交互在移动设备中游戏应用的特点

3.1 当前移动端游戏中存在的问题

传统游戏大多以手柄按键为主,如足球篮球类游戏,对游戏角色的控制使用按键方便且快捷。这类游戏的交互方式为:手柄按键驱动游戏内的运动员,玩家注视画面。这样玩家就必须与按键进行无目视交互,当前大部分移动端球类游戏只是把物理按键转成了虚拟按键,而虚拟按键是同样处在画面内的,因此玩家就不能获得全屏幕的视野^[3]。同时虚拟按键也不能给玩家以反馈,如果有误操作,玩家并不能立即察觉,这对游戏的交互过程就造成了一定的障碍和游戏

体验下降的后果^[4]。

3.2 三维交互在移动端游戏应用的优势

优势1:让玩家更加把注意力集中在画面上,同时节省界面内用于导航或者选择的按钮。由于移动设备的屏幕仍然受到一定限制,在移动端游戏的画面中需要尽可能减少控制所需的按钮等一切控件^[5-6]。触摸屏的二维手势是一个解决方案,但不能适用于所有游戏。由于智能手机作为游戏的载体,大部分用户在操作手机或者平板电脑时单手操作或者双手持平板电脑,因此游戏界面中过多的按钮以及操作控件会造成用户的游戏体验下降。

优势2:学习成本更低,更贴近自然操控。如跑酷游戏,玩家只需要将手机或者平板电脑稍微倾斜就可以完成对游戏的控制 and 操作。相较传统的游戏方式,三维交互的方式更能够符合人们日常生活中的动作和手势语义。手机游戏的游戏环境大部分处于用户在工作之余或者等待的空闲,大部分用户都是使用空闲的碎片时间来进行游戏,因此手机游戏的用户并没有较长的时间进行游戏的学习和钻研,这样传统游戏的模式就不能够在手机上沿用。人们最希望的是通过最短的学习时间,最好是无学习成本就能够上手玩一款休闲益智游戏。更贴近自然手势和肢体动作的三维交互游戏,就能够满足人们短时间娱乐和放松精神的需求。

优势3:给手机游戏提供更多数据获取来源,增加更多玩法的可能性。三维交互可以是单一的传感器数据来源进行游戏操作控制,也可以是多种控制器共同配合进行游戏操作。以真实赛车为例,游戏提供多种操作方式,可以进行多种不同操作搭配组合。可以使用倾斜设备来转向,也可以使用触摸屏进行转向,同时配合不同的刹车和油门控制方式。这样可以配合不同喜好的用户进行游戏操控,从而满足不同用户的娱乐需求。

优势4:创造新的游戏方式,为玩家创造新的体验。如游戏 Temple Run,在传统平台上无法实现的三维跑酷游戏,由于重力传感器的应用,能够实现倾斜手机就能控制人物角色动作的玩法,让玩家很轻易地就可以上手并觉得很有意思。Temple Run 在很长一段时间占据了各大平台的销售前十。另外,对于用户来说,手机游戏是生活休闲的一个组成部分,游戏本身也成为对用户的一种服务。由于这种服务的特性,游戏的设计者越来越关注用户在游戏里的感官体验。人们在工作学习之余,采用玩手机游戏的方式进行休闲娱乐,一方面要满足精神上的愉悦,另一方面

也要进行生理上的放松,这样对手机游戏的操作体验在某种程度上是越来越高。而三维交互的方式恰恰能够配合游戏的操作,满足人们使用肢体动作进行感情的释放和宣泄。

优势5:降低部分游戏的门槛。如极品飞车、真实赛车等游戏。在传统平台中,如桌面电脑,家用主机,如果采用手柄和键盘控制,则一直存在一些操作问题。如转向,键盘上和手柄上的方向键并不能很好地控制模拟赛车的转向,不能像真实世界中的汽车方向盘转向一样是平滑的过度。包括油门,前进按键只能一下油门到底。传统平台上提高操作体验的办法只有去额外购买游戏用方向盘或飞机摇杆等游戏专用设备。这无疑对游戏设置了较高的门槛。在游戏越来越成为人们生活边缘化的产品的同时,这对游戏厂商不是一个好消息。而结合三维传感器的移动端赛车游戏,则可以根据捕捉到的三维信息实现现实生活中的方向盘的功能。

4 三维交互推进并提升移动端游戏发展及前景分析

当前手机上的游戏越来越多地向三维方向普及,手机的计算性能也在成倍增长。三维交互应用的范围目前在逐渐扩大,从部分三维游戏的控制操作发展到部分日常应用APP并取得了较好的用户反馈^[7]。

4.1 三维交互在移动设备上的发展方向研究

从技术层面上看,三维交互将会在以下3个方向继续发掘潜力。

其一,以三维传感器为主的三维交互。Wii的游戏手柄通过三维传感器进行三维数据的捕捉,这种方式的优点在于三维传感器依靠捕捉重力加速度和陀螺旋转的精确数据来进行三维动作的重建,用户在操作时的动作捕捉根据游戏的要求可以非常精确,为高端玩家进一步深入游戏提供了可能。当前的智能手机绝大多数都已经集成了相关传感器,并已经在系统相关控制中得到利用。但这种利用仅仅是初级的,大部分手机的三维传感器只是捕捉手机的横竖屏幕姿态,用于用户的观看需要。

其二,以视觉三维重建为主的三维交互。Kinect依靠一组摄像头对人的动作和肢体进行三维重建,它是以基于视觉三维重建的应用典型之一。它在移动设备上的应用同样也是在一定范围内进行人们的手势和动作的识别。

其三,以多点触摸与三维传感器结合的三维交互方式。当前已经有研究者在将多点触摸与三维传感器的应用结合在一起,为人们创造更新的人机交互方式。目的当然只有一个,那就是为人们带来更好的游戏交互体验。从用户体验的层面上来说,在游戏中,用户体验虚拟世界中的一种身临其境的存在感^[8]。用户与这个世界的三维互动使他们能够充分利用信息,交换发生在现实世界中的物理对象的自然和内在的知识。材质、声音和语音都可以用于增强三维交互。目前,用户仍然难以解释三维空间的视觉效果,并了解如何发生相互作用。虽然这是一种自然的方式让人类在三维世界中移动,难度的存在是因为许多存在于真实环境的线索是从虚拟环境中丢失^[9]。感知和闭塞是用于人类的主要知觉线索。此外,即使在虚拟的空间场景出现立体的,他们仍然显示在二维表面的深度知觉因此有些矛盾仍将存在。

三维交互在用户体验方面则能够一定程度上弥补人们在这方面的交互缺陷。即使仍然处在二维显示器为主的年代,三维交互的方式可以使得人们将生活中的经验代入到虚拟世界中^[10],因此三维交互在这方面的发展依旧是不断挖掘调动人机自然、直觉交互的潜力,最终实现人们的低脑力耗费和高效的人机交互目标。

4.2 三维交互在移动端游戏的发展及前景分析

三维交互在家用主机市场已经有了较好的基础。以Wii和Xbox, Kinect为代表的三维交互模式已经被广大玩家所接受。家用主机市场近年来的增长缓慢,但在移动端的手机游戏却发展异常迅猛。人们已经进入到全民手机游戏的历史阶段,因此在移动端游戏的发展潜力是非常大的。智能手机不论是IOS还是安卓阵营,手机上集成越来越多的传感器已经成为主要趋势。在显示方面还将有更大一步提升。以三星最新款的s6为代表的新型曲面OLED的应用,展示了智能手机显示方式的新方向。结合这些新技术,三维交互的发展将更加全面,技术的发展和设计的进步将让科幻电影中人们理想的人机交互方式不断走向现实。

5 结语

当前的游戏行业是一个面临变革的时代。电子游戏已经从20世纪的小众群体不断发展成为了现在的大众群体。手机游戏更是逐渐成为人们手机中的必需品。游戏的魅力最重要的部分仍然是用户能够参与到其中,电子游戏的发展也因逐渐发展的人机交

互不断推进。三维交互以其更加直接自然的交互特点,灵活多变的应用形式和更加符合人们对游戏的深层需求的特点,将为移动端游戏的发展带来更多惊喜和无限创新的可能。

参考文献:

- [1] 黄石.论游戏的交互模式与操作设计[J].艺术与理论,2009(9):107—109.
HUANG Shi.On the Game's Interactive Mode and Operation Design[J].Art and Design (Theories),2009(9):107—109.
- [2] 谢玮.手机游戏 Fruit Ninja 的交互体验[J].包装工程,2012,33(20):75—78.
XIE Wei.Interactive Experience of Mobile Phone Game Fruit Ninja[J].Packaging Engineering,2012,33(20):75—78.
- [3] 邓舒博.论交互设计在游戏体验中的运用[J].技术与市场,2015,22(3):59—60.
DENG Shu-bo.Discuss on the Gaming Experience in Interaction Design Use[J].Technology and Market,2015,22(3):59—60.
- [4] 董昆.手机游戏的发展现状及特点[J].数字技术与应用,2011(1):120.
DONG Kun.Mobile Phone Game Development Status and Characteristics[J].Digital Technology and Applications,2011(1):120.
- [5] ROHS M, OULASVIRTA A, SUOMALAINEN T. Interaction
(上接第11页)
- [3] 贡布里希 E H.图像与眼睛——图像再现心理学的研究[M].南宁:广西美术出版社,2013.
GOMBRICH E H. Image and Eye: Research on Image Reproduction Psychology[M]. Nanning: Guangxi Fine Arts Publishing House, 2013.
- [4] 孟建.视觉文化传播:对一种文化形态和传播理念的诠释[J].现代传播,2002(3):1—5.
MENG Jian. Visual Culture Communication: an Explanation of Culture and Communication Theory[J]. Modern Communication, 2002(3): 1—5.
- [5] 凯利·凯文.必然[M].北京:电子工业出版社,2016.
KELLY K. The Inevitable[M]. Beijing: Electronic Engineering Publishing, 2016.
- [6] 庞雨薇.社交媒体的视觉化倾向[J].新闻研究导刊,2014(6):206—208.
PANG Yu-wei. The Visual Trend of Social Media[J]. News Study, 2014(6): 206—208.
- [7] 何双百,刘樟民.新媒体时代视觉文化的审美转型[J].新闻知识,2015(6):12—16.
HE Shuang-bai, LIU Zhang-min. The Aesthetic Transformation of Visual Culture in New Media Era[J]. News Knowledge, 2015(6): 12—16.
- [8] 欧阳友权.新媒体的技术审美与视觉消费[J].中州学刊, with Magic Lenses: Real-world Validation of a Fitts' Law Model[C]. In Proceedings of the 2011 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems, 2011.
- [6] GRANDHI S A, JOUE G, MITTELBERG I. Understanding Naturalness and Intuitiveness in Gesture Production: Insights for Touchless Gestural Interfaces[C]. In Proceedings of the 2011 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems, 2011.
- [7] 张凤军,程龙,刘佳升,等.基于智能手机的三维交互技术研究[J].计算机辅助设计与图形学学报,2013,25(1):15—25.
ZHANG Feng-jun, CHENG Long, LIU Jia-sheng, et al. Research of 3D Interactive Technology Based on Smart Phones[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2013, 25(1): 15—25.
- [8] WRIGHT M, LIN C J, ONEILL E, et al. 3D Gesture Recognition: an Evaluation of User and System Performance[C]. Berlin: In Proceedings of the 9th International Conference on Pervasive Computing, 2011.
- [9] REUTER P, RIVIERE G, COUTURE N, et al. Archeo TUI: Driving Virtual Reassemblies with Tangible 3D Interaction [C]. 2010.
- [10] ZHANG X, CHEN X, LI Y, et al. A Framework for Hand Gesture Recognition Based on Accelerometer and EMG Sensors [C]. On Systems, Man and Cybernetics: Systems and Humans, 2011.
2013(2):155.
- OUYANG You-quan. The Technical Aesthetic and Visual Consumption[J]. Academic Journal of Zhongzhou, 2013(2): 155.
- [9] 周宪.视觉文化读本[M].南京:南京大学出版社,2013.
ZHOU Xian. Visual Culture Reader[M]. Nanjing: Nanjing University Publishing, 2013.
- [10] 李琳.视觉文化传播时代的“看”与视觉思维素质的培养[J].河北师范大学学报,2012(3):118—123.
LI Lin. The "Look" in Visual Cultural Communication Era and the Cultivation of Visual Thinking[J]. Journal of Hebei Normal University, 2012(3): 118—123.
- [11] 熊瑛.新媒体传播下的视觉语言研究[J].设计与艺术,2013(5):48—50.
XIONG Ying. Visual Language in New Media Communication [J]. Design and Art, 2013(5): 48—50.
- [12] 金江安.新媒体艺术的美学特征[J].包装工程,2015,36(22):30—33.
JIN Jiang-an. The Aesthetic Characteristic of New Media Art [J]. Packaging Engineering, 2015, 36(22): 30—33.
- [13] 王安安.从传播美学的视角看现代艺术设计的新发展[J].包装工程,2013,34(18):119—122.
WANG An-an. New Development of Modern Art Design from the Aesthetic Perspective[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(18): 119—122.