

符号学在VR手势交互设计中的应用研究

尹超, 何人可

(湖南大学, 长沙 410128)

摘要: 经过分析现实与虚拟现实(VR)之间的符号学联系,提出VR中的手势中以现实为原形的符号化设计方法。并以Microsoft的Kinect系统手势为例论证了其在设计中的可行性,并最终应用于湖南大学设计艺术学院的手势交互设计实践中。

关键词: 符号学; 手势交互; 虚拟现实

中图分类号: J524 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2013)22-0013-03

Applications of Semiotics in Interaction Design of VR Gesture

YIN Chao, HE Ren-ke

(Hunan University, Changsha 410128, China)

Abstract: It explored the semiotics connection between reality and virtual reality (VR) and in terms of semiotics proposed a designing method for VR gestures based on the prototype of reality symbolization. It also demonstrated the feasibility of the designing method based upon the case study of Microsoft Kinect system gestures. This method was ultimately utilized in the practices of gesture interaction design at School of Design in Hunan University.

Key words: semiotics; gesture interaction; virtual reality (VR)

从CLI到GUI,以鼠标键盘为特征的交互方式与长期以来形成的人与现实世界的交互方式之间存在着巨大的差异。进入Post-WIMP时期以后,人机交互的输入方式越来越接近现实中用户表达交互意图的方式^[1],即从键鼠设备发展到人体本身的手势1、语音交互和表情识别等,与具有沉浸感的VR三维环境一起,丰富了输入的方式,为缩小现实与虚拟之间的鸿沟提供了技术上的可能性^[2]。NUI(自然用户界面)的概念顺势而生,它是以用户体验为目标,是与目标用户群体在预期使用情境下已有的经验或思维模型相符的用户界面^[3]。Jacob提出将交互活动建立在日常生活中得到的经验和知识之上,其中包括4个主要的领域:(1) Naive Physics (NP),指人对现实世界的常识和经验;(2) Body Awareness and Skills (BAS),指人对自身肢体的感知和运用;(3) Environment Awareness and Skills (EAS),指人对周围环境的感知与交互;(4) Social Awareness and Skills (SAS),指人与人之间的交互^[4]。这些内容涉及到人、自然和社会之间的信息交互,因而,

设计领域面临着如何将用户的先在知识和经验迁移到VR手势界面中这一新的课题。

1 现实与VR手势之间的符号联系

长期以来,人们使用身体的运动与现实世界进行交互,在此过程中逐渐形成了负载交互信息的非语言符号——手势。人机交互是用户与计算机系统之间的信息交流,手势交互同样以身体运动符号来传播用户的交互信息。虚拟现实(VR)融合了数字图像处理、多媒体技术、计算机图形学、传感器技术等多方面信息技术,可生成逼真的视、听、触觉一体化的虚拟环境,用户可借助必要的设备以自然的方式与虚拟环境中的对象进行交互,从而产生身临其境的感受和体验^[5]。现实与VR情境中的手势之间存在着内在的符号联系,见图1。基于符号学的手势设计是分析现实世界中交互手势语义的产生和表达方式,在VR的情境下通过将肢体形态与运动赋予其新的符号义,从而

收稿日期: 2013-04-11

作者简介: 尹超(1977—),男,安徽人,博士,湖南大学助教,主要研究方向为设计史及设计战略。

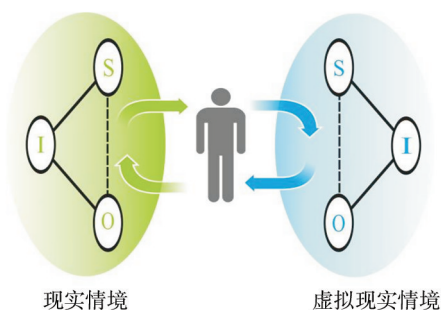


图1 现实与虚拟现实间的手势符号联系

Fig.1 The connection between reality and VR in terms of semiotics

建立符合用户认知的符号、符号具和符号义三者之间的联系,即符号化的过程,以达到增强交互手势的理据性^[6],减少使用者的记忆负担。

2 Microsoft Kinect系统中的“暂停”手势

现实世界里许多地方的驾驶手势中,示意后车驾驶员注意,自己车要减速和停止前进时广泛采用左手向左下倾斜并小幅摆动,右手保持驾驶方向的手势。这一手势符号被广泛认知,成为用户“先天”经验的组成部分。Microsoft Kinect系统命令中,延续这一手势符号的基本形式,并进一步规范了“暂停”的手势为:左手斜向左下方45°,左右保持静止,右手保持自然下垂,直到命令识别完成。在VR中除了保留“停止”当前任务的基本语义外还扩展了“退出当前界面”、“转入系统菜单”等内容,“暂停”手势设计见图2,“停止”手势的现实情境见图2a,虚拟现实中的“停止”手势见图2b。该案例在原符号意义的编码方式和用户解码

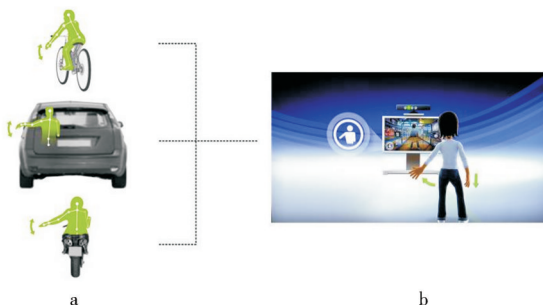


图2 “暂停”手势设计

Fig.2 The gesture design of "Pause"

规则的基础上,从现实的人与人之间的信息传播行为出发,对手势符形归纳提炼,赋予在新情境下的新意

义,建立了新旧符号间的认知关联,也考虑到了在新情境限制条件下的符号取舍^[7]。

3 湖南大学设计艺术学院手势交互设计实践

在理论研究的基础上,大家设计了基于手势交互的轮式起重机虚拟现实系统,该系统基于新型装备类产品的操作展示与虚拟体验进行设计和开发,使用Microsoft的Kinect为硬件输入平台,UDK(Unreal Development Kit)为虚拟现实的软件平台进行构建。在这个虚拟现实系统中,用户可以不借助中介设备,通过自己的手势直接选择组件并控制起重机的运动。

建立现实世界中搬运移动物品的行为与虚拟现实中的起重机操作手势之间的自然联系是该项目设计的出发点。一方面将搬起重物行为中的肢体动作分解为旋转、平移等元动作;另一方面将虚拟现实中的交互意图分解为基本语义,在二者之间进行符形和语义的匹配,即符号化。在此基础上,将新的手势根据VR情境的需求形成相互联系的新手势系统,见图3。

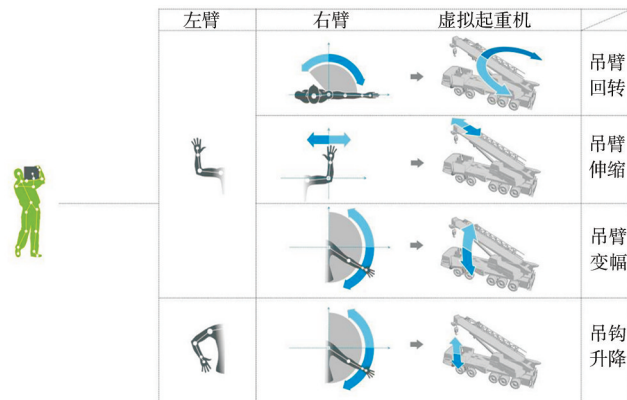


图3 虚拟起重机的手势设计

Fig.3 The gesture design of the VR crane

在此设计过程中,大家探索了现实与VR之间3个方面的手势符号关系:

1) 语义关系,即从现实到VR情境转换中行为语义的延续与发展。在VR的情境中,采用“以身喻物”的方式,设计与现实世界中具有相似语义的手势来操作起重机,其中包括旋转语义(右臂的空间旋转手势映射起重机吊臂的回转)、伸缩语义(右臂的弯曲与伸直映射起重机吊臂的伸缩)、升降语义(右臂角动升降映射起重机吊臂的升降)。通过延续现实情境中的语

义编码方式,便于用户在VR情境下对手势符号的理解和交互意图的表达。

2) 语法关系,即人类自然语言的特点,不管是口语还是手语,都是以有限的符号,透过一套规则,来表达无限的概念。本案例中两个情境的交互意图都可以通过类似自然语言的手势语法结构进行描述。现实情境中的物体和VR情境中的吊臂、吊钩同样都具有“升降”的运动(类似“动词”),为了易于实际的使用,采用共同的右臂角动升降来对应,而选择用左臂的手势差异进行区分。左臂向下弯曲构成“吊钩”的语义(类似“名词”);左臂向上弯曲构成“吊臂”的语义。完整的交互命令通过左臂和右臂的动作共同表达,如“吊臂上升”、“吊钩下降”表现为类似现实中自然语言的“名词+动词”的语法结构。

3) 语用关系,即在特定时空环境和背景条件中,符号的意义总是出现在特定情境中^[8],情境不同,符号的意义和表现方式也会相应发生变化。在本案例中,对于使用者来说现实和VR中肢体的运动都意味着物体对象的移动,但使用者的直接操纵对象有所不同,对“旋转”、“升降”等语义的诠释也会不同。在VR中,起重机吊臂的转动角度为 360° ,吊臂和吊钩的升降变幅也均超出人类肢体的运动范围(特别是考虑到用户要保持视线观察屏幕时,这一矛盾更为突出)。如何保持用户在现实情境中编码方式的同时,实现在VR情境下超出人体限制的功能是新情境中面临的问题。对虚拟现实中的手势符号进行了设计,即保留同向同时,但不同幅度。

4 结语

这里力图通过现实与VR之间存在着的符号学关系,寻找一条利用用户先在技能与经验,将现实中的手势进行解构、重构和转化后导入VR情境中的设计方法,在两个情境中建立符号的联系,实现现实符号在VR中的复用与扩展。

实践中发现,两个情境的手势符号既相互联系,又各具特点:(1)在两个情境的符号之间建立语义、语法和语用间的联系,对于提高手势符号的可用性具有优势。与现实世界具有符号学联系的手势符号有利于唤起现实中的记忆与体验,保持情境间转换的认知连续性,从而降低认知的负荷,弥补现实与虚拟间的

认知鸿沟。(2)两个情境中的手势符号联系紧密,但并非完全一致。保留现实中的符号特征为用户认知的关键,而情境之间的差异是手势设计的立足点。只有根据VR的局限与优势进行设计,才能真正做到源于现实,体验自然。

参考文献:

- [1] DAM A V. Post-WIMP User Interfaces[J]. Communications of the ACM, 1997(4): 63—67.
- [2] DAN S. Designing Gestural Interfaces[M]. Canada: O'Reilly Media, 2009.
- [3] 曹翔. 自然用户界面自然在哪儿[J]. 中国计算机学会通讯, 2011(7): 16.
CAO Xiang. What Makes Natural User Interface "Natural" [J]. Communications of the CCF, 2011(7): 16.
- [4] JACOB R J. Reality-based Interaction: A Framework for Post-WIMP Interfaces[C]. New York: Sixth Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2008.
- [5] 张成忠, 孔梅. 交互设计在工业产品设计中的应用与未来展望[J]. 包装工程, 2011, 32(4): 70—74.
ZHANG Cheng-zhong, KONG Mei. Application and Future Prospects of Interaction Design in Industrial Design[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(4): 70—74.
- [6] 张毅, 覃京燕, 李威. 基于手语语义学的多点触摸交互系统的用户行为研究[J]. 包装工程, 2008, 29(5): 70—73.
ZHANG Yi, QIN Jing-yan, LI Wei. Research on User Behaviors in Multi-touch Interaction System Based on Sign Language Semantics[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(5): 70—73.
- [7] DANIEL W. Brave NUI World[M]. USA: Morgan Kaufmann, 2011.
- [8] 张凌浩. 符号学产品设计方法 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
ZHANG Ling-hao. Semiotics Method of Product Design[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2011.