

基于用户心理模型的移动终端手势操作研究

张瑞秋, 褚原峰, 乔莎莎
(华南理工大学, 广州 510006)

摘要: **目的** 对现有移动终端中常见手势操作存在的问题进行研究,探索用户心理模型与手势操作之间的联系,研究基于用户心理模型的手势操作设计。**方法** 通过对现有移动终端上常见手势操作的研究,从用户对手势操作的认知角度提出基于用户心理模型的手势操作设计方法。以目标定位人群的心理模型为基础进行手势操作设计,在用户使用产品的过程中不断重构、完善和优化用户已有的心理模型,使得用户能更快地理解、接受和使用产品中的手势操作。**结论** 基于用户心理模型的同化和顺应过程,总结归纳出了手势操作设计中多要素和用户心理模型在设计全过程的具体应用,并提出了手势操作设计时的原则。

关键词: 手势操作; 用户心理模型; 移动终端

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2015)06-0063-05

Mobile Terminal's Gesture Operation Based on User Mental Model

ZHANG Rui-qiu, CHU Yuan-feng, QIAO Sha-sha
(South China University of Technology, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT: It studies the problems existing in common gestures on the mobile terminal, to explore the connection between the user mental models and gestures, and to research the gesture design based on user mental models. Through the study of common gesture operations on mobile terminal, based on the user's perception of gesture operations, it came up with the design method of gestures, which was on the basis of user mental models. To design the gesture operation on the basis of mental models of the target population, it constantly reconstructed, improved and optimized the existing user mental models during the user using the product, and enable the user to quickly understand, accept and use the gesture in the product. Based on process of assimilating and adapting the user mental models, it summarized the specific application of many elements in the design of the gesture and user mental models, which was in the design of the whole process and put forward the principle of operation design of some gestures.

KEY WORDS: gesture interaction; user mental model; mobile terminal

触屏技术和硬件设备的不断发展,给移动终端产品带来了巨大的改变。除了对移动终端外观造型上的影响外,更促进了交互方式的变革。触控技术的普及使得手势操作成为移动终端上主要的人机交互形式。Clear、Weathercube等全手势APP应用的出现,使得手势操作研究更受关注。与传统的按键操作相比,手势操作有着快捷高效、直觉化等优势,但由于手势

操作研究时间短,在现有的移动终端手势交互应用中存在一定的缺陷。如各平台应用之间无统一的规范和准则,隐喻不明,引导性不强,缺少反馈等^[1-3]。

手势操作属于自然交互,在学习和使用的过程中需要符合人的认知和使用习惯,操作应简单合理,因此设计师在设计手势操作时,需要考虑用户心理模型,研究用户对手势操作的认知过程,降低用户手势

收稿日期: 2014-10-15

基金项目: 2012年广东省教育部产学研结合项目(2012B091100327)

作者简介: 张瑞秋(1972—),男,河南人,博士,华南理工大学副教授,主要研究方向为计算机辅助设计、交互设计。

操作学习成本等问题。

1 用户心理模型

用户对事物工作的方式所持的观念称为心理模型,心理模型是存在于用户头脑中的关于一个产品应该具有的概念行为的知识。人体在接触到外界刺激时,大脑根据知识经验对外界信息进行加工形成内部表征,用于理解和解释外部世界,从而形成最初的认知过程。当个体接触的事物具体为电脑或移动设备软件时,Alan Cooper将形成的内部表征称之为用户心理模型^[4-6]。

从认知心理学方向来分析用户心理模型,可将用户心理模型的形成看作用户对外界环境的同化和顺应两个过程^[7]。移动终端的手势交互操作对用户来说就是一种新的外界环境刺激,同化过程就是用户在已有的经验和认知的基础上,将手势操作这种新的人机交互形式纳入到已有的认知体系中,拓展原有的认知体系,形成更为完善的心理模型。当用户接触并使用手势操作时,总是试图用已有的认知去同化,若取得成功则达到一种暂时的平衡。若已有的认知无法指导用户顺利学习和使用手势操作,用户则会调整、重构现有的认知结构,通过摸索完成对新知识的积累,形成新认知,从而能顺利使用手势操作^[8]。用户心理模型形成过程见图1。

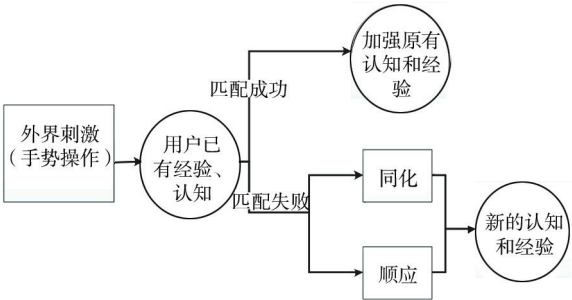


图1 用户心理模型形成过程
Fig.1 Schematic formation of user mental models

用户的同化过程要比顺应过程简单,在设计手势操作时,应尽量让用户去同化新的操作动作。如果手势操作设计不能被用户已有的认知所同化和顺应,则会给用户带来一种失败的体验感。手势操作应用实例见图2a,是ireader应用中翻书页面的设计,手指在屏幕的左侧或者右侧滑动时,就能翻动阅读页面到上一页或者下一页。该手势操作是从现实生活中翻阅书籍的动作映射到应用中的,用户在学习

使用该手势操作时,原本就有对翻书操作的认知,因此很容易将手指滑动翻页的手势操作认知同化到现有的认知体系中去。而图2b是现有移动终端上常见的3种旋转手势操作。同一个功能却有3种不同的操作方式,用户在学习了该手势操作后即便是建立了新的心理认知模型,但具体操作时还是无法获得准确的匹配关系,在操作上给用户带来了不必要的困惑和干扰。

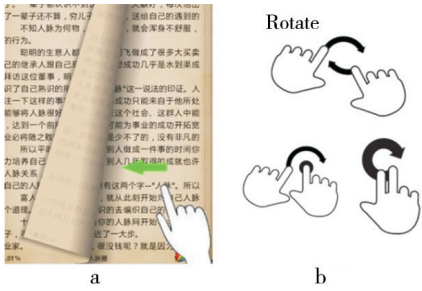


图2 手势操作应用实例
Fig.2 Gesture-based applications

2 移动终端手势操作研究

2.1 手势操作的特征、分类及优势

移动终端上的手势是指将一系列多点触摸事件综合为一个单独事件,基于手势操作的用户界面操作形式属于自然交互,使得人与设备之间的交互更为自然和有趣^[9-10]。手势按形式可分为简单手势、复杂手势、核心手势和通用手势,按操作分类,可分为基于导航的手势、基于对象的手势和绘制类手势^[11]。移动终端常见手势操作见图3(图中手势操作摘自Touch Gesture Guide)。

手势操作能有效简化操作步骤。如点滴搜索只需要将悬浮图标移动到用户想搜索的内容上,点击之后便能完成所选内容的相关搜索,比传统的长按、选取、粘贴、复制的搜索模式减少了7个操作步骤。此外,手势操作还能改善移动终端外形设计布局上的缺陷。大屏幕手机、平板电脑由于尺寸较大,用户单手操作时使用返回键不方便,而通过滑动操作来实现返回上一层的功能则有效地解决了该问题。

2.2 常用手势操作的心理感受分析

常见手势操作如点击、滑动、拖动、缩放等,用户在使用时都有不同的心理感受,对用户操作时的心理感受进行分析,有助于研究用户心理模型。常见手势操作的心理感受见表1。

表1 常见手势操作的心理感受

Tab.1 Gestures with psychological feelings analysis

手势操作	心理感受分析
点击	自然、随意
滑动	二维空间的变化
拖动	二维或三维空间的改变,相对谨慎,操作对象有一定的暗示性和反馈时才能流畅地完成交互动作
缩放	随意性较大,被操作对象受用户控制但对操作对象状态改变的精准度要求较低

2.3 常用手势操作在移动终端应用中的现状分析

好的手势操作能简化操作,方便快速地处理任务。而设计不合理的手势不仅不能给用户带来方便和快捷,反而会增加用户的认知负担和学习成本。2012年年度最佳iPad应用Paper的画笔工具局部截图见图4,图4中右下角的调色盘工具利用手指画圈来实现调色功能。该手势操作是对真实环境中使用调色板调色动作的模拟,用户能很自然地学习和接受这一手势操作,并且给用户带来一种真实的参与感和使用的乐趣。手势操作虽然简化了操作步骤,给用户带来了体验的乐趣,但某些手势操作在设计时存在一定的可用性问题,给用户带来了失败的体验。如在Android系统中,通过左右滑动切换屏幕时用户经常操作失败,其原因就在于用户进行手势操作时没有得到任何有效的反馈,用户无法判断滑动多远距离能实现屏幕间的切换,因此设计师设计出的手势操作,应该给予用户正确的引导和实时的反馈,让用户能顺利完成任务。

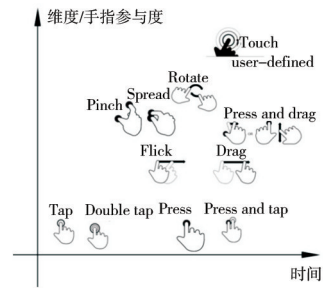


图3 移动终端常见手势操作

Fig.3 Mobile terminal common gestures

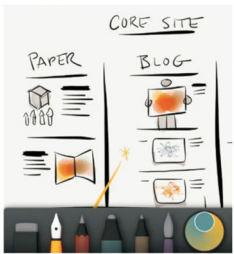


图4 Paper应用画笔工具

Fig.4 Paper APP' s brush tool part show

3 基于用户心理模型的手势操作设计研究

Donald A Norman 在《设计心理学》中提到过当用户心理模型与系统模型越接近时,用户需要学习和

记忆的产品如何使用的地方就越少,产品也就越容易使用^[12-13]。

3.1 手势操作设计的要素分析

用户心理模型与产品的系统模型越匹配,用户就越容易理解和学习该产品。具体开发某APP应用中的手势操作时,需要先在用户研究的基础上,对目标定位人群进行再研究,总结和归纳出目标定位人群已形成的心理模型 M_0 。以模型 M_0 为基础进行原型设计、开发等,在应用上线被用户使用时,应用需要做到从整体和细节上符合用户习惯,在操作上给予用户引导,提供适当的反馈,引导用户重构、完善和优化心理模型 M_0 ,建立新的心理模型 M_1 。基于用户心理模型的手势操作设计要素及其关系见图5。

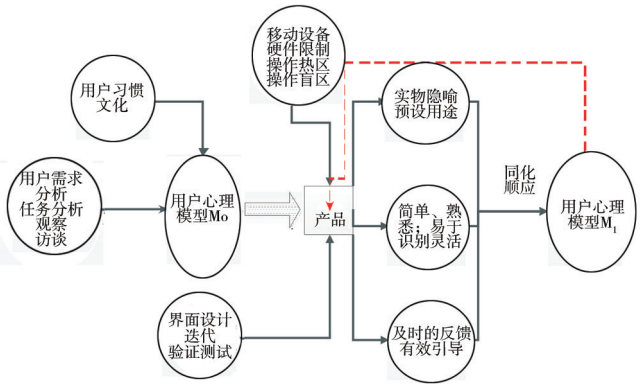


图5 基于用户心理模型的手势操作设计要素及其关系

Fig.5 Gesture design based on user mental models of elements and their relations

将用户心理模型贯穿到产品开发的需求分析、设计、开发、测试、推广改进等各个阶段中去。在用户研究阶段,通过用户需求分析、观察、访谈等形式收集用户已经形成的心理模型,分析用户心理模型的同化和顺应过程进行原型和细节设计。在用户测试阶段,验证设计是否与用户心理模型匹配。产品推广后,产品被用户使用时引导用户快速重构、完善和优化心理模型,使用户能快速接受和使用产品。

3.2 基于用户心理模型的手势操作设计的原则探讨

1) 手势操作简单熟悉,易于识记,符合用户习惯。简单、熟悉的手势操作更加容易被用户理解和接受,不会给用户带来记忆负担。用户在日常生活中对某些事物的认知形成的习惯,可以通过真实物理世界的映射形式用于手势操作设计中。如日常生活中的按钮操作、翻书动作,用户在页面上看到类似的按钮时会很自

然地去点击,阅读完一页书时会自然地在书角滑动一下。用户在使用此类手势操作时操作自然,无需学习就能使用,恰当的隐喻能有效降低用户的认知成本。对于已被用户普遍接受的操作如双指捏合放大缩小、左右滑动切换、下拉刷新等,在进行手势设计时应该直接继承使用,因为此类操作已经属于用户的操作习惯。不要刻意标新立异的设计这类手势操作,不仅会增加用户的学习成本,而且在使用时会出现与心理预期不符,导致手势操作带来不必要的困惑。

2) 提供操作引导和反馈,降低认知错误。相当大一部分的手势操作没有与控件相结合,用户在使用时较难发现页面中是否可以进行手势操作,手势引导性不强,因此在设计手势操作时,需要增强操作引导。现有应用最常用的方式是采用首次启用时,在用户帮助中进行详细的说明。在对用户操作引导时需要考虑用户心理模型,引导过程应该让用户快速上手,循序渐进地引导用户使用手势操作。操作复杂、不易理解的手势应该反复提示,而不是强迫用户学习和记忆。手势不是孤立存在的,而是在对象上触发的,手势操作与控件结合,在页面中提供动画、文字等提示都能有效地给用户提供操作引导。部分手势操作未能提供足够的交互反馈,用户在使用时不能确认是否完成了操作,从而导致操作的失败。在进行手势操作设计时需要提供视觉、触觉上的及时反馈,让用户感觉到任务正在进行。

3) 符合人机操作。良好的手势操作体验需要一个基本的前提条件:用户在移动终端界面上操作时有一个好的人机操作^[14]。手机操作时屏幕的死角和拇指热区见图6(图片摘自淘宝UED团队统计数据)。无论是单手操作还是双手操作,在手势操作设计时,应该尽可能地避免手势触发区在屏幕死角。理想的手势操作触发区应该在拇指热区内,因为在单手持握操作和双手持握操作中拇指都是活动空间最大的。

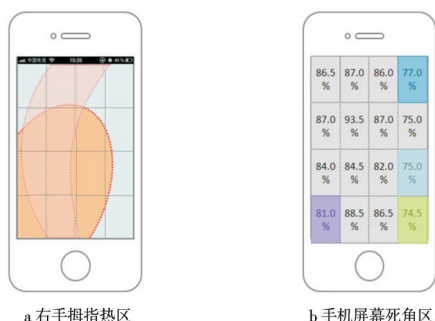


图6 拇指热区和死角分布

Fig.6 The thumb hotspots and dead angle distribution

4 结语

在移动终端上,手势操作为用户带来了全新的交互体验,无论是在日常应用还是在游戏体验中,手势操作都简化了用户操作步骤,增加了操作体验的趣味性。基于用户心理模型的手势操作设计,重点关注用户的习惯,以用户心理模型为基础进行设计,让用户能以最小的认知成本、最低的学习难度来掌握应用中的手势操作。在手势使用过程中不断地完善和优化用户已有的心理模型,使用户能快速掌握和使用应用中的手势操作。

参考文献:

- [1] 王珏,潘荣.移动终端交互设计中手势设计原则初探[J].现代装饰(理论),2012(8):178—179.
WANG Yao, PAN Rong. Preliminary Study on Gesture Interaction Design Principles in Mobile Terminal Design[J]. Modern Decoration (Theory), 2012(8): 178—179.
- [2] WOBBROCK J O, MORRIS M R, WILSON A D. User-defined Gestures for Surface Computing[C]//Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2009: 1083—1092.
- [3] 王中宝,任丽月,张宇红.关于手势交互移动平台的手势研究[J].大众文艺,2012(5):84—86.
WANG Zhong-bao, REN Li-yue, ZHANG Yu-hong. Research on Gesture Interaction for Mobile Platform[J]. Art and Literature for the Masses, 2012(5): 84—86.
- [4] 赵玉航.基于用户心理模型的Android Widget界面设计研究[D].无锡:江南大学,2012.
ZHAO Yu-hang. Research on Android Widget Interface Design Base on Mental Model[D]. Wuxi: Jiangnan University, 2012.
- [5] ALAN C, ROBERT R, DAVID C.交互设计精髓[M].刘松涛,译.北京:电子工业出版社,2008.
ALAN C, ROBERT R, DAVID C. Interaction Design Essence [M]. LIU Song-tao, Translate. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2008.
- [6] 何人可,王时惠.基于用户心理模型的移动互联网音乐服务原型设计研究[J].湖南大学学报(社会科学版),2010,24(4):152—155.
HE Ren-ke, WANG Shi-hui. Research on Mobile Internet Music Service Prototype Design Based on User Mental Model [J]. Journal of Hunan University (Social Sciences), 2010, 24(4): 152—155.
- [7] 窦金花,魏璇,赵新华.基于用户心理模型的产品设计研究[J].包装工程,2009,30(2):125—126.

- DOU Jin-hua, WEI Xuan, ZHAO Xin-hua. Research on Product Design Based on the User Psychology Model[J]. Packaging Engineering, 2009, 30 (2): 125—126.
- [8] FAKRUDEEN M, ALI M, YOUSEF S, et al. Analysing the Mental Model of Blind Users in Mobile Touch Screen Devices for Usability[C]//Proceedings of the World Congress on Engineering. 2013.
- [9] 刘泽宏, 李春旭, 林靖雨. Design for the Future[M]. 北京: 电子工业出版社, 2013.
- LIU Ze-hong, LI Chun-xu, LIN Jing-yu. Design for the Future [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2013.
- [10] 移动设备手势设计初探[EB/OL]. <http://cdc.tencent.com/?p=4226>.
- Design of Mobile Devices Gesture[EB/OL]. <http://cdc.tencent.com/?p=4226>.
- [11] 齐颖. 手持移动设备中基于手势的界面交互方式研究与设计[D]. 长沙: 湖南大学, 2011.
- QI Ying. Research and Design of Interaction Method of Gesture Based on Mobile Device[D]. Changsha: Hunan University, 2011.
- [12] NORMAN D A. 设计心理学[M]. 北京: 中信出版社, 2010.
- NORMAN D A. Design Psychology[M]. Beijing: CITIC Publishing House, 2010.
- [13] 张亮. 细节决定交互设计的成败[M]. 北京: 电子工业出版社, 2009.
- ZHANG Liang. Detail Decides Success or Failure of Interaction Design[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2009.
- [14] BRAGDON A, NELSON E, LI Y, et al. Experimental Analysis of Touch-screen Gesture Designs in Mobile Environments[C]//Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2011: 403—412.

(上接第 58 页)
具有前瞻性。

参考文献:

- [1] 胡心怡, 朱琪颖. 数字化时代的标志设计新趋向[J]. 包装工程, 2008, 29(7): 111.
- HU Xin-yi, ZHU Qi-ying. New Tendency of Logo Design in the Digital Era[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(7): 111.
- [2] ELLWOOD I. The Essential Brand Book: Over 100 Techniques to Increase Brand Value[M]. UK: Kogan Page Ltd., 2003.
- [3] PHILLIPS E. From Chaos to Constellation: Creating Better Brand Alignment on the Web[J]. Design Management, 2003, 14 (2): 42—49.
- [4] 赵文. 品牌形象数字化设计探析[J]. 包装工程, 2013, 34(5): 94.
- ZHAO Wen. The Analysis of Brand Image Digital Design[J]. Packaging Engineering, 2013, 34(5): 94.
- [5] 石惠敏. 虚拟与实体相结合的互动数字媒体发展新貌——以新加坡为例[J]. 现代传播, 2010(7): 112.
- SHI Hui-min. A Combination of Virtual and Physical Interactive Digital Media Development New Look—Singapore for Example[J]. Modern Communication, 2010(7): 112.
- [6] CARROLL J M. Scenarios and Design Cognition[C]. Proceedings of the APCHI 2002 User Interaction Technology in the 21st Century, 2002.
- [7] 马志强, 蒋晓. 基于用户体验的智能手机网站界面设计探讨[J]. 包装工程, 2012, 33(8): 64.
- MA Zhi-qiang, JIANG Xiao. Research on Web Sites Interface Design of Intelligence Mobile Phone Based on User Experience[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(8): 64.
- [8] 王峰, 过伟敏. 数字化艺术特征解析[J]. 包装与设计, 2010 (6): 109.
- WANG Feng, GUO Wei-min. Digital Art Characteristics Analysis[J]. Packaging and Design, 2010(6): 109.
- [9] 杨璇. 信息设计中的文字设计[J]. 包装工程, 2012, 33(4): 35—39.
- YANG Xuan. Characters Design in Information Design[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(4): 35—39.
- [10] 罗兵. 网络信息的图形化以及数据的图表化整合设计[J]. 包装工程, 2012, 33(20): 37—42.
- LUO Bing. Graphical of Network Information and Chart Integration Design of Data[J]. Packaging Engineering, 2012, 33 (20): 37—42.