

基于触控桌面的多用户交互设计探索

孙 鹏

(上海建桥学院, 上海 201319)

摘要: 在讨论触控桌面技术背景与发展现状的基础上,总结了基于触控桌面的多用户系统的特点,分析了触控桌面环境中多种交互形式并存的现象,并详细论述了基于触控桌面的多用户交互设计内容与要点。

关键词: 多点触摸; 触控桌面; 多用户交互; 交互设计

中图分类号: TB472 文献标识码: A 文章编号: 1001-3563(2013)14-0072-05

Research on Multi-User Interaction Design Based on Touch Table

SUN Peng

(Shanghai Jianqiao University, Shanghai 201319, China)

Abstract: On the basis of the technical background and present situation of touch table, it proposed the characteristics of multi-user touch table system, analyzed the existence of a variety of interactive forms, and described the content and main points of touch-table-based multi-user interaction design in details.

Key words: multi-Touch; touch table; multi-user interaction; interaction design

触控桌面的外形、尺度仿照了日常生活中的桌子,故形象地称作 Touch Table。它将桌面变成了内容显示的媒体与人机交互的载体,其本质是一台拥有大尺度水平显示器并带有触控输入功能的计算机。由于外观的拟物性与操作方式的宜人性,触控桌面一般被归于自然用户界面的范畴。随着技术的不断发展,触控桌面在应用题材、信息显示、交互手段等方面都具有极大的可塑性,是一种面向未来的人机交互方式。

1 触控桌面技术与发展现状

1.1 技术背景

虽然对触摸屏与多点触摸的研究都有近二三十年的历史,但是将这些技术与人们的日常生活形态结合起来,设计并制作出可供普通人群使用的产品则是近几年的事情^[1]。2005年纽约大学媒体研究实验室的 Jefferson Y Han,发表了一篇关于使用 FTIR(受抑全内反射)技术实现低成本多点触摸感应的论文,并于次年2月在美国加州举办的 TED 大会上进行了原型机的

演示,现场很多人都是第一次见到多点触摸这种魔幻般的人机交互方式,这次演示引起了极大轰动,也使得多点触摸这项技术逐渐进入到人们的视野中。他所提出的多点触摸方案的核心,在于通过巧妙的光学折射方法实现了多点触摸识别,并显著降低了多点触摸识别机构的成本与技术的门槛^[2]。2006年10月,美国苹果公司发布的第一代 iPhone 手机,这种装备了电容型多点触摸屏、使用手指操作的手机与之前使用电阻型触摸屏必须使用触控笔操作的手机截然不同,其顺滑流畅的操作体验至今无人超越。通过 iPhone,人们亲身体会到了多点触摸的妙处。2007年5月微软推出了多点触控桌面产品 Surface,相比较之前 Jefferson Y Han 演示中结构外露的原型产品,Surface 完全是以商业应用为目的的近乎成熟的产品,它以日常生活中茶几的形态为蓝本进行外观设计,人们可以围坐在旁边进行操作。2011年微软推出了第二代的 Surface 系统,使用了名为 Pixel Sense 的技术,与一代的 DI 技术不同,不再使用背投影而是复合 LCD 面板作为显示方式,使得机体厚度大大减小,配以高温弯曲的木制支

收稿日期: 2012-08-20

基金项目: 上海高校选拔培养优秀青年教师科研专项基金(SJQ10004)

作者简介: 孙鹏(1981—),男,河北石家庄人,硕士,上海建桥学院讲师,主要研究方向为大尺度的人机界面设计。

架使其看起来更像是高档办公桌。

借助前人研究的灵感,许多志同道合的人在互联网上建立起社区,讨论、制作自己的触控桌面。NUIgroup.com(NUI为自然用户界面的缩写)是一个专注于开放式探索自然用户界面的全球性研究社区,在其网站的Wiki栏目中,列举了多种实现多点触摸的方法,包括FTIR以及DI,DSI,LLP等方法。硬件与软件的开源促进了触控桌面的极大发展,但是在过程中间仍然存在许多问题。

1.2 发展现状

经过几年的发展,触控桌面的普及仍处在起步阶段,缺乏核心应用,用户操作体验也差强人意。虽然已经有了低成本的多点触摸技术,并且诸多技术细节已经公开,但是一台多点触控桌面的价格仍然价格高昂,一般采用开源硬件结构的触控桌面,仅硬件成本价格(包括超短焦投影机、投影屏幕、光点生成结构、高速摄像头、计算机、框体以及相关附件)就超过20000元。如果是购买成品价格会更高,如微软的Surface 2.0(40英寸的显示器)要价8400美元,而Perceptive Pixel公司推出的82英寸的多点触摸屏的价格则高达80000美元。同时维护成本也同样高昂,一般的触控桌面在运行过程中需要随时调整、校正软硬件状态,因此需要专门人员进行实时维护。因此触控桌面目前主要用于少数的展会、商场等公共场所或办公室、医院、学校等半公共场所,极少在家庭中使用。

目前适用于大尺度的多点触控桌面的应用程序数量不多,功能也相对薄弱。当前大多数的触控桌面应用仍然停留在看图片、看视频的水平上,缺乏有针对性的核心应用,或者说其能实现的软件功能与其高昂的硬件价格不成正比。外在原因是触控桌面的市场规模较小,导致了入场的开发者为数不多,从而影响了应用程序功能的深入开发;内在原因是触控桌面的基础研究领域如多点触摸的识别灵敏度、手势操作方式等方面也缺乏二次突破,直接影响了应用程序的使用体验;另外从设计的角度看,目前触控桌面的应用模式与操作方式,大都是移植自模拟桌面系统或者便携系统,在触控桌面应用程序的独创性方面,人们仍然缺乏想象力^[3]。

用户操作体验是吸引用户的一个重要手段,目前iPhone的多点触摸操作体验几乎成了业界的标杆,但

是要想在触控桌面上获得类似的操作体验很难,即使是改进后的第二代的Surface,从实际的操作来看,也并非十分理想,仍然存在较多的无效与滞后识别,有些环节的操作需要多次尝试才能成功。操作性差的首要原因是由于软硬件优化不到位,由于手势识别是一个多环节、复杂的过程,涉及到多重软硬件的问题,优化的难度较大;其次是在操作中过分强调多点手势操作与辅助道具的使用,用户难以学习掌握,反而得不到好的效果。随着用户对触控桌面操作体验要求的提升,当前大部分触控桌面仅靠“新奇”来吸引用户是远远不够的。

2 多用户系统与多用户交互

2.1 多用户系统

人们对于“个人”电脑已经非常熟悉了,它已经以各种各样的形式深入到人们生活工作的方方面面。在长期的发展中,计算机不论从操作系统、程序还是硬件本身都已经“个人”化了。但是多用户系统仍然存在,而且一直在发展。如某些视频游戏即表现为一种多用户系统,它们大都需要参与者处在“同一地点”,如客厅,通过控制器或者肢体动作来进行游戏。在游戏中多人共聚一堂,围绕屏幕分布,见图1。玩家

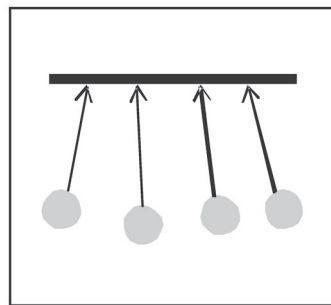


图1 视频游戏模式

Fig.1 Video game mode

需要通过屏幕所显示的信息了解其他人在游戏中的情况,但是大多数游戏的机制使得用户必须时刻紧盯屏幕,紧张的游戏节奏使得用户之间只能使用简短的语言进行交流,以作为屏幕显示信息的辅助。用户之间的交互完全作为完成游戏流程的辅助手段。社交网站也是一种典型的多用户系统。它是互联网最新、最热门的应用之一,“社交”是其基本功

能,其用户数量以万为计,用户在其中可以进行信息共享、交流互动。人们在访问社交网站时,实际上都是在参与到这个多用户系统中来。在社交网站中,用户一般不处在一个地点,完全依靠“个人”电脑通过网络进行联系,见图2。在这个多用户系统中,用

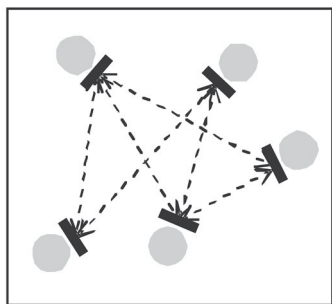


图2 社交网站模式

Fig.2 SNS mode

户发布的信息都需要经过计算机的“过滤”与传递才能到达对方,即用户发布的信息与这种交流行为的本身,都必须以网站预设的方式,即数字化的形式来进行,用户很难获得与面对面交流相似的体验。

2.2 基于触控桌面的多用户系统

触控桌面是一种新型的多用户系统。首先在形态与尺度上,触控桌面具备了多用户参与的潜力:触控桌面的设计仿照了日常生活中的桌子,人们能够很自然的围绕在其四周,找到自己的位置并开始使用。微软推出的第一代 Surface 的宣传图片上,就使用了一家人共同使用的画面来宣传其多用户的特性。其次多点触摸特性使多人同时操作,不仅仅是简单的点击操作,而且包含更加多样的手势操作。第一代 Surface 支持多达 50 个触摸点,虽然在尺度上不可能容纳这么多人,但理论上确实可以供最多 50 名用户同时使用;而且多点触摸还带来了更丰富的手势操作特性,使得操作更具趣味性和多样性。

基于触控桌面的多用户交互与其他类型的多用户交互的最大区别,在于它支持人与人之间的面对面的现实交互,这使得它具备社交上的积极意义。互联网一度(直到现在)被认为是反乌托邦的,它虽然在很多方面为人类生活工作起到巨大的推进作用,但是从反方面说,互联网的存在也使人们安于坐在椅子上与其他人联系,而不是面对面的交流,这使得人际关系变得虚拟化与碎片化^[4]。从这个角度上

考虑,触控桌面不仅仅提供一种新型的人机交互方式,而且也提供这样一种可能性:使用经过计算机增强的交流方式来辅助人与人之间的交流,以加强人与人之间的现实关系。

2.3 触控桌面系统中的多种交互关系

“交互”一般指人与计算机之间的信息交换与处理,较少涉及到用户间的交互,即使是在视频游戏与社交网站等多用户系统中,用户之间的交流与互动也大都由计算机来进行中介,只能以计算机规定的方式进行。而在触控桌面的使用中,通过简单观察即可发现至少并行存在着 2 种交互的形式:一般意义上的人机交互以及自发性质的多人交互。前者将人的需求与计算机的功能通过交互形式衔接起来,是实现触控桌面系统功能的中介;后者是人之间本能的交流,这种交互的形式不受计算机的制约,也不实现系统功能,但是受到人机交互过程中各种因素的影响。

除了上述 2 种显性的交互形式,还存在第 3 种交互的形式。早在 2001 年三菱公司的一个技术小组就提出了一种圆形的多用户多点触摸桌面,命名为“Diamond Touch”。在交互设计方面,研究者提出了 4 点设计目标,其中第一点就是“允许用户自然的、面对面的交流”^[5]。值得注意的是,这种“自然的、面对面的”交流指的并不是一般的自发性的谈话,而是实现系统功能的一种方式,这其中存在一个重要的决定因素——计算机的参与与辅助。因此,这第 3 种交互形式即是由计算机增强的多人交互,它应当是触控桌面中多种交互形式的主体,也是触控桌面交互设计的目标。当这 3 种交互方式交织起来就形成了交互的网络,也是基于触控桌面的多人交互的独特形式,不同的箭头表示了不同的交互形式,见图 3。

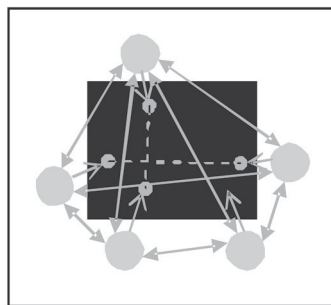


图3 触控桌面模式

Fig.3 Touch table mode

3 基于触控桌面的多用户交互设计研究的内容

3.1 分析人在交互中的行为

如果考虑到目前触控桌面的应用场所都属于公共或者半公共场所,其所面对的用户大多数应该属于偶然用户的范畴,其特点是对于交互模式不熟悉,操作存在学习摸索的过程,而不同用户的学习过程也不尽相同;同时,在触控桌面的多用户交互中,人的行为不仅受到系统的影响,也受到其他参与者的影响,而参与者的不同,其影响也不一样^[6]。因此,种种因素的叠加会使得交互中人的行为变得复杂。

来自芬兰的研究者们研究了置于赫尔辛基某公共场所的一个大尺度交互屏幕与周围人群详细的交互过程,总结了人群对装置自发的交互行为:人对于大尺度的交互界面的使用过程包括2个重要的阶段——接触阶段和交互阶段。其中,接触阶段又可以细分为发现交互屏幕和逐步地接触2个环节,通过这2个过程,用户会逐渐了解系统的特性与使用方法。在交互阶段,多人使用的情形包括平行使用和团队协作2种形式,并涉及到冲突管理的问题。“平行使用”指的是多个参与者自己完成各自的操作,参与者的操作是同时进行的;“团队协作”指的是多位参与者共同完成一项操作,但是研究者也指出“团队协作”多数情况下是为了增加乐趣,而并非系统功能设定。在多人同时使用的情况下发生冲突在所难免,指的是某一参与者的操作对另外的参与者的操作产生了阻碍^[7]。在该案例中,冲突管理是通过参与者的行为来进行自发的调整,交互系统并不参与其中。但是可以想到,对于冲突管理的解决方法,更重要的是在设计时就要考虑好各种可能发生的情况,交互系统应该介入其中,来主动协调可能发生的各种操作冲突。

3.2 创造交互的环境

环境是交互的催化剂,如天气通常是陌生人开始交谈时常用的话题。环境的概念含义广泛,不仅包括自然环境,也包括人工环境,家具是构成室内人工环境的一部分。而触控桌面的原型——桌子,是最重要的组成部分。千百年来人们都在桌边谈话以及完成其他各种事务,桌子作为支持这些活动的环境而存在。当触控桌面具备桌子的外形并处在一定的环境中,将会成为人与人之间交流的场所,进而成为人群活

动的中心。而触控桌面对参与者来说更具有超现实的意味,不仅仅是作为交互的环境,同时也参与多人交互,通过触控界面起到辅助与增强的作用^[8]。像桌面一样水平放置的大尺度多点触摸屏是触控桌面最明显的特征,相比较起一般计算机终端近乎垂直的显示器放置方式,触控桌面在显示方式与用户分布等方面存在较大不同,从而影响了触控界面的设计。

在单用户系统中,用户只能停留在屏幕前方,但是在面向多用户的触控桌面系统中,用户可以自主选择自己的位置。垂直放置的交互屏幕的用户呈线性分布的形式,不同的用户在不同的位置所看到的内容方向是一致的。而水平放置的触控桌面的用户则呈环状分布,如图3,即在各个方向上都有可能存在用户,在界面设计上应该充分考虑显示内容的方向,为此适用于触控桌面的用户界面应该是无向性界面。无向性界面的一种实现方式是使用受角度、位置影响较小的信息形式,如简单的几何图形、图像,较大的标题文字等。另一种方式是使用可以随用户观察角度自由旋转、移动的子界面,子界面即是对于单一用户的操作区域,类似桌面系统中窗口的概念,其内部显示的信息针对某单一用户的位置进行优化。这个区域可以被旋转与移动,以适合用户所处的位置与观察的角度;多媒体内容显示应该是模块式的,以方便调整位置、更换内容;用户可以有限度地调整此区域的大小与信息显示的密度,以提升浏览的舒适度^[9]。

3.3 实现多通道的自然界面

通过不同的感觉通道——视觉、听觉、触觉等,与计算机系统进行通讯的用户界面,称为多通道用户界面。借助多通道界面,用户可以通过多种方式与计算机交互。自然界面的意义是支持并理解用户的自然行为与意图。借助自然界面,用户使用自己已有的经验与方式就可以进行操作。早在30多年前研究者们就将这2个概念结合起来,提出了“交谈式计算机的概念,人们可以用语音、手势、表情和肢体语言等方式,也就是用人们日常生活中相互交流的方式与计算机进行交互。

在基于多点触控桌面的多用户交互环境中,为了保证参与者之间的交流,就不能要求参与者把大部分注意力放到触摸屏上。为了达到这个目的,合理地调整几种交互模式的频率、强度、方式是必要的,人机交互要对多人交互起到增强、辅助而不是干扰、中断的

作用。在日常的人际交谈过程中,一方随手递给对方一份文件,同时自己随手端起一杯茶,并不会打断交流的进程。如果人机交互能够转换为人的下意识行为,便不会打断参与者之间的交互,这种情况下触控桌面的用户界面应该是多通道的自然界面。多通道保证了信息的多媒体特性、交互方式的多样性与便利性,它意味着计算机系统能够从多方面获取来自用户、设备以及环境的信息:实现借助距离传感器系统可以侦测用户的接近与离开,借助置于天花板的摄像头系统可以分辨用户在触控桌面旁的分布情况;借助NFC技术,系统可以自动地与用户的便携式设备交换信息;借助触控桌面自身的摄像头可以拍摄置于桌面的某些特定设备表面的识别码,从而可以定位物体并获得其相关信息;借助亮度传感器,系统可以自动调整屏幕显示的亮度与对比度;借助湿度与震动传感器,系统可以自动设置触控操作的敏感度等。而自然界面保证了人机交互可以下意识地,参与者不需要分配过多的注意力,它是基于现实动作的直接操作,其重要特点是将操作过程与功能实现过程直接联系起来。多点触摸中的Pinch/Spread手势是最好的例子,人们不再需要点击“放大”或者“缩小”的按钮,而是直接通过手指的动作来控制对象的大小,在这个过程中,用户的注意力集中在图片上,而不是在按钮与图片之间来回切换。在自然界面中,学习过程被简化或者取消,用户能够借助其经验、习惯与直觉对系统进行操作。自然界面中的另一个特征是主动寻求输入,并进行智能化、自动化处理,这就需要与多通道界面结合起来,通过两者的结合加强人、物、环境与计算机之间的联结,使信息在交互过程中的流动变得更加自动化、智能化,将人从非关键的操作中解放出来。对于交互设计而言,其关注的重点是在技术可及的范围内尊重用户的经验与习惯,巧妙地借助计算机系统的功能,促进人与人之间的交互顺利进行,进而实现系统功能,创造良好的用户体验。

4 结语

计算机的发展存在着两极化的趋势,一是向虚拟化发展,正如现在互联网的发展与成熟;另一个方向是向现实化发展,这是对互联网扩张的反思。后者支持人群再度聚集到一起,进行现实的交流,以促进人

与人之间的现实关系。而基于触控桌面的多用户系统,正是达到这个目的的一种可行的手段,它提供了人与人之间面对面交流的平台,同时借助技术来加强这种交流。解决问题的核心是将硬件、软件、人与应用结合起来,综合考虑多人交互与人机交互的关系,并在两者中取得平衡。

参考文献:

- [1] 周睿.消费类电子产品中的Multi-touch设计趋势[J].包装工程,2008,29(5):118—112.
ZHOU Rui. Study of the Multi-touch Trend in Consumption Electron Product Design[J].Packaging Engineering, 2008, 29(5):118—112.
- [2] HAN J Y.Low-Cost Multi-Touch Sensing through Frustrated Total Internal Reflection[C]//Proceedings of the 18th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, 2005:115—118.
- [3] BUXTON B.Multi-Touch Systems That I Have Known and Loved[EB/OL].(2012-03-02).<http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>.
- [4] HERRMAN J.Dear Tech: Stop Chasing Dystopia[EB/OL].<http://www.buzzfeed.com/jwherrman/dear-tech-stop-chasing-dystopia>.
- [5] SHEN C, LESH N, VERNIER F.Personal Digital Historian: Story Sharing around the Table[J].ACM Interactions, 2003, 10(2):15—22.
- [6] 李乐山.人机界面设计[M].北京:科学出版社,2004.
LI Le-shan.Design of Human-Computer Interface[M].Beijing: Science Press,2004.
- [7] PELTONEN P, KURVINEN E, SALOVAARA A, et al."It's Mine, Don't Touch!": Interactions at a Large Multi-Touch Display in a City Centre[C]//CHI 2008 Proceedings: Multi-touch and Surface Computing, 2008:1285—1294.
- [8] 张旭,王峰.城市公共设施交互设计研究[J].包装工程, 2010,31(10):30—32.
ZHANG Xu, WANG Feng.Research on the Interaction Design of Urban Public Facilities[J].Packaging Engineering, 2010, 31(10):30—32.
- [9] 张小龙.多尺度用户界面[J].中国计算机学会通讯,2011,7(10):43—49.
ZHANG Xiao-long.Multiscale User Interface[J].Communication of the CCF, 2011, 7(10):43—49.