

# 人机交互研究综述

赵永惠

(南京师范大学, 江苏 南京 210000)

**摘要:** 人机交互是计算机、人类工效学、认知学等多学科交叉的重要研究领域,也是工程心理学研究的重要内容。目前人机交互向拟人化、智能化、自然化、实体化方向发展。笔者主要整理与介绍自适应用户界面、多通道多媒体用户界面和虚拟现实增强现实三个方向的研究。

**关键词:** 人机交互; 自适应; 多通道界面; 虚拟现实

**中图分类号:** TP18      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1003-9767 (2017) 23-024-03

## Survey of Human-Computer Interaction Research

Zhao Yonghui

(Nanjing Normal University, Nanjing Jiangsu 210000, China)

**Abstract:** Human computer interaction is an important research field of interdisciplinary research, such as computer, ergonomics and cognitive science. It is also an important part of engineering psychology research. At present, human computer interaction is tending to be personified, intelligent, natural and substantial. The author mainly introduces the research on three directions of adaptive user interface, multi-channel multimedia user interface and virtual reality augmented reality.

**Key words:** human-computer interaction; adaptive; multimodal interface; virtual reality

### 1 引言

人机交互是计算机、人类工效学、工程心理学、认知学等多学科交叉的领域,人机交互首次于1975年提出,专业的称呼出现于1980年,1983年卡德、莫兰和内韦尔出版《人机交互心理学》一书,自此交互的概念迅速普及。但目前尚未有一个达成共识的定义,ACM SIGCHI定义人机交互是研究交互式计算系统的设计、评价和实现,以便于人类使用的一门学科;Dix等人定义人机交互即是在用户的工作任务和环境下,对交互系统的设计、实现和评价。人机交互研究最初是以机器为中心,心理学家训练选拔员工以适应机器。后来二战期间机器复杂到难以使人适应,研究重心才转移到以人为中心,研究机器如何适应人的心理特征。从第一台电脑出现到互联网时代的到来,人与计算机的交互经历了以下几个阶段:早期手工作业阶段、作业控制语言及命令交互语言阶段、图形用户界面阶段、网络用户界面。2008年,比尔·盖茨提出“自然用户界面”概念,并预言人机交互在未来几年会有很大的改观,键盘和鼠标将会被更自然的触摸式、视觉性以及语音控制界面所代替。随着互联网深入各行各业,步入物联网时代,需要满足不同用户的不同需求,尤其是电子

设备使用经验较少的人。自然用户界面根据人们日常行为的心理模式而设计交互界面,设备使用经验较少的人在与计算机进行交互时就好比与人和现实环境交互,不需要刻意记忆相关程序功能,可以大大减轻用户的记忆负担,这就能很好解决界面功能复杂让人难以理解以及相关程序知识薄弱的问题。目前,人机交互正向拟人化、智能化、自然化、实体化方向发展。主要有自适应用户界面、多通道多媒体用户界面和虚拟现实增强现实三个方向。

### 2 目前研究热点

#### 2.1 自适应用户界面

自适应系统能在用户使用过程中,改变自身性能特点来适应用户的特定操作要求。人机交互的适应性界面有两种形式,一种是可适应系统,通过增加操作选项或让用户自定义操作界面来适应用户不同的需求,但会增加软件设计难度,占用更多内存,增加用户的工作负荷;另一种是适应性系统,可以通过用户的操作特点,改变系统界面的呈现方式来适应用户的需求。该系统由输入、推论和输出三个部分组成。输入功能是收集用户在操作过程中的行为数据

**作者简介:** 赵永惠(1992-),女,青海西宁人,硕士研究生。研究方向:应用心理学。

和任务操作指令；推论功能是分析收集的数据，根据理论原则推断决定采用怎样的方式适应用户；输出功能是根据推论结果输出呈现信息。这种形式同样也存在一些缺点，有些适应性系统会出现让人控制感，用户对系统做出的适应性行为不理解，操作任务中适应性行为会带来不必要的打断，降低自我效能感，破坏已有心理模型，从而使用户体验降低。

自适应理论模型研究分两类，一类是基于用户特点和构建用户模型，根据模型鉴别不同的用户采用不同的方式满足用户需求。根据用户特点分类可从用户计算机使用经验、相关知识掌握以及用户个性、认知方面分类建构模型。不过基于用户特点的用户模型至今尚未得到一致的结论。另一类是基于操作任务建模，对操作任务进行分析研究，识别操作的特点，从而协助用户完成任务。这种模型因为是基于特定任务研究，所以有很大的局限性，推广比较困难。

## 2.2 多通道多媒体用户界面

多通道用户界面是指人能通过视觉、听觉、触觉、动觉、言语、手势、表情、眼动或神经输入等不同通道与计算机系统交互的用户界面。多媒体用户界面则通过不同的表现形式丰富信息，以提高用户感知信息的效率。目前人机交互操作大多是通过手和眼，而采用多通道以自然方式交互，便可以通过丰富的信息实现高效率的交互，也可以由人或机器选择最佳反应通道，而不会使某一通道负担过重。眼动追踪、手势识别、语音合成、自然语言理解、表情识别和手写识别等方式的交互为目前主要研究热点，并且在语音合成和手写识别方面已达到实用化的程度。多通道用户界面利用人的多种感觉通道和动作通道，以并行非精确的方式与计算机系统进行交互，结合来自不同通道的信息，可以发挥各个通道独特的优势，利用信息相互补带来的灵活性实现更高效的交互，提供界面输出的表现力，这种类似与人交流的自然交互方式大大减轻了人的认知负荷。虽然目前认知心理学已对单个通道信息的传递和加工有了较为深入的理解，拥有大量关于语音识别、字词识别、手势识别以及触觉、动觉传递方面的研究，但对于来自不同通道的信息如何整合成一个一致的语义信息、多通道和背景信息的融合机理等问题研究较少。而且目前计算机的交互设备并没有被设计成以协作的方式工作，所以如何从这些通道的输入信息流中获取用户要传达的交互意图并将其转换成系统的功能表示，最后交付计算机执行就成为多通道用户界面应解决的关键问题。

## 2.3 虚拟现实与增强现实

虚拟现实也被称为电脑空间、人工环境、人工合成环境或虚拟环境。虚拟现实是以计算机技术为核心，结合相关科学技术，生成与一定范围真实环境在视、听、触感等方面高度近似的数字化环境，用户借助必要的装备与数字化环境中

的对象进行交互作用、相互影响，可以产生亲临对应真实环境的感受和体验。主要有头盔显示器、数据传感手套和服装、三维位置传感器、三维声音发生器等一系列传感设备。在虚拟现实中通过实时三维计算机图形与大视角立体显示、头部跟踪、三维声音、手势跟踪、触摸反馈和力反馈等技术，用户可以进入计算机合成的虚拟环境中，感受身临其境甚至现实生活中体验不到的感受。增强现实是利用计算机生成一种逼真的视、听、力、触、动等感觉的虚拟环境，使用户通过显示设备看到真实场景中无缝融入虚拟对象的虚实结合空间，从而沉浸到该环境中实现用户和环境直接的自然交互。增强现实可以算作虚拟现实技术中的一个分支，不同点在于增强现实将现实世界的环境和计算机生成的虚拟物体实时融合在一起，更强调“虚实结合”，比起完全虚拟和完全现实的界面，虚实结合的增强现实界面有更大的发挥空间，同时使人机交互的体验更加精彩丰富。

目前，除了应用于游戏行业，虚拟现实技术开始步入电影行业，就在 2015 年年初完全依靠 CG 动画技术制作的《Lost》在美国圣丹斯电影节上引起热议，同年 7 月又出现了第二部 VR 短片《Henry》，这一部中添加了与观众“交互式”场景，改变了第一步完全被动式体验，《速度与激情》系列导演林诣彬也拍摄了一部 VR 短片《Help》。2015 年 9 月 14 日，深圳市虚拟现实科技有限公司首次采用虚拟现实技术在美国展示中国旅游资源、推介中国文化。未来虚拟现实技术可广泛应用于城市规划、室内设计、工业仿真、古迹复原、桥梁道路设计、房地产销售、旅游教学、水利电力、地质灾害、教育培训等众多领域，真正迎来人机自然和谐交互的物联网时代。

## 3 结 语

人机交互技术几十年来经历了几个不同的发展阶段，不断促进其发展的目标便是“以人为中心”，让机器与人的交往能够像人与人日常的交往一样，使用户较少甚至不需要经过特殊的训练和记忆，利用已有的经验便可使用机器。目前有大量心理学研究人员和从业人员在提升人机交互的交互效率、易学性、易记性、容错性和用户满意度方面不断努力，他们使用专业的研究方法和理论知识来提升用户体验。

## 参考文献

- [1] 崔鸿雁. 多通道用户界面 [J]. 微处理机, 2006, 27(5): 71-73.
- [2] 董士海. 人机交互的进展及面临的挑战 [J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2004, 16(1): 1-13.
- [3] 董士海, 肖斌, 汪国平. 基于 internet 的多通道用户界面 [J]. 计算机学报, 2004, 23(12): 1270-1275.
- [4] 董士海. 计算机用户界面及其工具 [M]. 北京: 科学出版社, 1994.

(下转第 28 页)

少。双层技术中的两个层次是指客户端与服务器。客户端主要是用户在使用软件时的界面,服务器则是对于客户信息的整合,然后再将信息反馈到客户端。但是一旦用户数量变多,软件在实际的运行中易出现错误,运行的速度也相对比较慢,不能够给用户带来良好的使用感,也不能满足用户的需求。

### 3.2 三层技术在计算机软件开发中的应用

三层技术就是在双层技术的基础上进行完善,在客户端与服务器的基础上增加了对于计算机使用用户数据的储存,使得用户在访问信息时不易出现错误,真正提高了计算机工作的效益。三层技术主要有软件界面层次、用户数据层次、软件业务处理层次这三个层次。软件界面层次主要是,收集使用的用户需求,对这些搜集到的信息进行加工后,传递到软件业务处理层次,软件业务处理层次又要分析用户的真实需求,但是业务处理层次的申请要通过数据层次的审核。在软件所建立的数据库中进行信息查询后,经过分析传递给业务层。三层技术的应用较两层技术来说,提高了计算机工作效率,但是一旦碰到复杂的使用环境就很难再起到作用。

### 3.3 四层技术在计算机软件开发中的应用

四层技术是在三层技术的基础上进一步进行完善,主要分为业务处理层、Web层、数据库层以及存储层四个层次。在计算机软件开发中的应用过程为,首先在业务处理层对用户的需求进行收集和分析,然后传递到数据层进行处理,将处理后的结果传递到Web层,通过这些数据的交换和用户的访问代码,将软件建立的数据库与计算机之间的关系反映出来。

### 3.4 中间件技术在计算机软件开发中的应用

在计算机软件开发的过程中,产生了一种独立的系统软件,称为中间件。这种技术可以屏蔽软件开发过程中带来的各种复杂技术,使得开发难度大大降低,软件开发的周期也缩短,提高了软件开发的效率。而且对于软件系统运行时的安全也有一定的保障作用,实现了计算机软件开发与运行过程中优势的互补。

### 3.5 五层结构在计算机软件中的应用

在一些特殊的环境下,还必须对于四层技术结构进行进一步的细化才能满足软件开发人员对于软件的需求。在四层技术基础上,将数据层进一步细分为集成层和资源层,提高软件系统运行的效率,集成层主要是在数据的访问过程中增强它的持久性,而资源层就是数据库或者是系统的文件。依照四层结构的运行方法运用这些层次,进一步提高效率。

## 4 结 语

我国的现代化建设不断发展,计算机技术也是现代化建设的重要组成部分。如今计算机被应用在生活的方方面面。随着分层技术的不断发展与完善,计算机软件开发也越来越成熟,效率和质量也在不断提高,使得我国的信息技术行业发展得更加迅速。

## 参考文献

- [1] 陈婷. 浅析分层技术在计算机软件开发中的应用[J]. 数字技术与应用, 2015(9):170.
- [2] 张国庆. 分层技术在计算机软件开发中的应用[J]. 硅谷, 2014(11):133.
- [3] 葛列众. 计算机的自适应用户界面[J]. 人类工效学, 1996.
- [4] 高英子. 美丽中国体验日是“旅游外宣”新创举[J]. 商业文化月刊, 2015(25):87.
- [5] 郝凝辉, 鲁晓波. 实体交互界面设计的方法思辨[J]. 装饰, 2014(2):34-37.
- [6] 何莎莎. 人机交互的心理学[J]. 中国孵化器, 2011(2):96-98.
- [7] 刘景春. 自然人机交互技术中的界面设计[J]. 佳木斯大学学报:自然科学版, 2008(3):356-358.
- [8] 罗颖. 基于增强现实的交互界面设计研究[D]. 武汉:华中科技大学, 2012.
- [9] 王艳春, 张曙. 网络环境下基于虚拟现实技术的虚拟实验室的研究[J]. 齐齐哈尔大学学报:自然科学版, 2007, 23(1):77-79.
- [10] 普建涛, 陈文广, 王衡, 等. 多通道用户界面关键技术和未来发展趋势研究[J]. 计算机研究与发展, 2001, 38(6):684-690.
- [11] 普建涛, 秦镜, 王霄楠, 等. 多通道用户界面研究[J]. 计算机应用, 2001, 21(5):4-6.
- [12] 孙向红, 吴昌旭, 张亮, 等. 工程心理学作用、地位和进展[J]. 中国科学院院刊, 2011, 26(6):650-660.
- [13] 吴旭敏, 罗颖. 物联网时代的自然交互设计[J]. 设计艺术研究, 2013(5):5-8.
- [14] 俞陶然. 虚拟现实的春天要来了[EB/OL]. (2014-05-19)[2017-12-07]. [http://news.ifeng.com/a/20140519/40356597\\_0.shtml](http://news.ifeng.com/a/20140519/40356597_0.shtml).
- [15] 朱祖祥. 中国人类工效学的回顾与展望[J]. 人类工效学, 1995(1).
- [16] 郑燕, 王璟, 葛列众. 自适应用户界面研究综述[J]. 航天医学与医学工程, 2015:145-150.
- [17] 赵沁平. 虚拟现实综述[J]. 中国科学:信息科学, 2009(1):2-46.

(上接第25页)