

自然人机交互技术中的界面设计^①

刘景春

(佳木斯大学公共计算机教研部, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘 要: 互联网充斥着枯燥的设计, 有人会说通过这样一种标准化的界面可以使浏览更方便, 而事实上这些网站带给用户一种很世俗的体验, 并不能与访客产生一种积极的联系. 自然用户界面引发了强烈的市场反响, 人们对于更加简单的信息导航方式非常感兴趣. 因此, 数字智能笔、触摸、图像识别等新型交互方式迅速普及. 本文介绍一些自然人机交互的技术, 这些技术将会给用户带来了全新的体验.

关键词: 人机交互; 自然交互; 计算机视觉; 自由交互; 用户界面
中图分类号: TP334 **文献标识码:** A

0 引 言

自然交互界面的目的, 是实现自然的人机交互功能, 消除各种干扰信息. 这是一种理想化的设计构思和谐状态, 也是走向自然的人机交互体验环境所必须要^[1-3]. 在计算机出现的不足半个世纪的时间里, 自然人机交互界面技术经历了巨大的变化. 以下从几个不同的角度来观察和总结自然人机交互界面技术发生的变化及发展趋势:

人机界面的信息维度经历了从低维度到高维度的转变. 二维信息主要是二维图形技术, 利用了色彩、形状、纹理等维度信息; 三维信息主要是三维图形技术, 但显示技术仍利用二维平面为主; 多维信息空间指多通道的多维信息.

用户界面中信息载体类型, 经历了以文本为主的字符用户界面(CUI)、以二维图形为主的图形用户界面(GUI)和多媒体用户界面, 计算机与用户之间的通信带宽不断提高. 就用户界面的自由度而言, “硅谷海盗”乔布斯坚信: 技术进步不应该成为束缚人自由的枷锁^[4]. 简单说, 计算能力的进步使得我们已经可以抛弃“计算机中古时代”的键盘和鼠标, 拥抱更现代、更性感和更自由的多点触控技术.

1 相关工作

在信息维度方面, Haas 等人^[5]比较了使用文

本、图形和动画这三种表达方式在解释统计学术语时的不同. 发现这几种表达方式的表达效果相差无几. 虽然用者喜好各有不同, 但是术语类别不同时, 就出现了差异, 动画在表达动作术语或者过程术语时显现出更大优势. 缺乏对动画的时间的控制则是一个问题^[6]. Wire 和 Heep 等作者已经为设计者提供了相关的指导方针^[7].

多媒体用户界面丰富了信息表现形式, 发挥了用户感知信息的效率, 拓宽了计算机到用户的通信带宽. 而用户到计算机的通信带宽却仍停留在图形用户界面(WIMP/GUI)阶段的键盘和鼠标器, 从而成为当今人机交互技术的瓶颈. 80 年代后期以来, 多通道用户界面(Multimodal User Interface)成为人机交互技术研究的崭新领域, 在国际上受到高度重视^[9], 例如, 美国 MTI 媒体实验室的“多媒体自然对话”项目; 卡内基——梅隆大学(CMU)交互系统实验室的 JANUS 项目和 INTERACT 项目; 美国海军研究所(NRL)的 Intelligent M4 系统研究组的项目; 欧洲信息技术研究战略规划等等.

在信息载体方面, 图形用户界面(GUI- Graphics User Interface)是当前用户界面的主流, 广泛应用于各档台式微机和图形工作站. 比较成熟的商品化系统有 Apple 的 Macintosh, IBM 的 PM(Presentation Manager), Microsoft 的 Windows 和运行于 Unix 环境的 X- Window, OpenLook 和 OSF/Motif 等.

① 收稿日期: 2008- 03- 25

作者简介: 刘景春(1952-), 男, 黑龙江桦川人, 佳木斯大学公共计算机教研部教授, 主要研究方向为人工智能、数据挖掘、数据流、数据集成.

多媒体技术被认为是在智能用户界面和自然交互技术取得突破之前的一种过渡技术.在多媒体用户界面出现之前,用户界面已经经过了从文本向图形的过渡,此时用户界面中只有两种媒体:文本和图形(图像),都是静态的媒体.多媒体技术引入了动画、音频、视频等动态媒体,特别是引入了音频媒体,从而大大丰富了计算机表现信息的形式,拓宽了计算机输出的带宽,提高了用户接受信息的效率.

在自由度方面,当互联网信息过载让人们淹没在信息海洋中时,谷歌充当了颠覆者的角色,它只在网页上显示一个输入框;当手机开始附加各种原来PC的功能而变得日益复杂,学习成本上升时,iPhone开创性地只保留一个实体按钮.大刀阔斧地删减界面信息、按钮和选项,使用户不用进行多余的思考,即可快速进入想要达成的任务.Wii mote被设计成客厅里最具亲和力的电视遥控器样式,让你接触无距离感,拿起它你就知道如何使用,而玩好它却又需要时间和技巧.正如谷歌简单的输入框背后有复杂的运算;苹果电脑薄薄的《使用说明》上第一句话是,“你的苹果电脑被设计为你能很快设置并且马上开始使用”,说明书的封面上印着一行灰字:“Congratulations, you and your MacBook were made for each other.”很有从此“人机合一,形影相随,只有我懂你”的意味.

2 定义

2.1 多通道用户界面

心理学将人接受刺激和作出反应的信息通路称为通道(Modality).对应于接受信息和输出信息分别为感觉通道和效应通道.这里的效应通道等同于动作通道.感觉通道主要有视觉,听觉,触觉,力觉,动觉,嗅觉,味觉等.效应通道主要有手,足,头及身体,语言(音),眼神,表情等.

多通道人机界面是基于视线跟踪、语音识别、手势输入、感觉反馈等新的交互技术.它允许用户利用多个交互通道以并行非精确的方式与计算机系统交互,旨在提高人机交互的自然性和高效性.

2.2 图形用户界面设计

绝大多数互联网网站都有着相似的布局,相似的配色,显得比较单调、枯燥.面对这种单调的设计,有一种解决方法,就是使用颜色.可能没有其他设计元素能像颜色一样能影响人们对世界(比如网

站,比如家居装潢)的感受.颜色可以瞬间改变我们的情绪和意见.颜色会让我们感觉到舒适、敬畏,或者激动.在界面设计中,自然界的颜色组合对设计非常有用.从复杂的Web应用程序到很多信息类brochure-ware网站,自然界的颜色可以区分设计(让用户更加难忘)、引导用户(使用户专注于交互)、吸引用户(使页面布局更舒适,更有魅力),并且带来灵感(给设计师配色上的灵感).

当前语音识别技术和计算机联机手写识别技术的商业成功让人们看到了自然人机交互的曙光.在新推出的Vista操作系统中就加入了语音识别功能,使得Vista的功能更加强大,从而也备受人们的青睐.

2.3 自由度

交互设计大师、“Macintosh”之父杰夫·拉斯基(Jaf Raskin)早就指出,好的设计不会让使用者养成对今后工作不利的习惯,但设计人员却经常有意无意地给用户设下坏习惯的陷阱.事实上,良好的设计应该在给用户带来帮助的同时,把对其未来可能出现的限制性障碍降到最低,保持使用者自由的可扩展性.例如三维虚拟声显示技术不仅作为静态的显示,而且其交互性可使用声响效果随用户头和身体的运动而改变.

实际上,界面的不自由长久以来是一个被忽视并且有点积重难返的问题,越来越复杂的设备和使用者界面,大大增加了拉斯基所说的陷阱的数量,而解放使用者自由就需要下更大的决心和冒更大的风险颠覆传统.

3 设计思想

3.1 多通道用户界面设计

多通道人机交互技术主张以充分性代替精确性^[8-9].多通道任务设计首先要进行任务的多通道标识,已确定系统分析与设计中,任务里哪些适合以多通道协作的方式完成,哪些适合以单通道的方式完成.接下来要根据系统的通道支持情况,对该任务集里的各个任务进行具体的多通道任务设计.设计的目标是在这些任务的有关交互中,尽量合理的利用多通道协作,充分发挥多通道的优势.这里要特别指出的是,对于多通道系统来说,同一任务可以有很不相同的设计,不仅可以并存于系统中,而且还要相互协作.

3.2 图形用户界面设计

计算机的识别和解释手势输入是将手势应用于人机交互的关键前提。目前人们采用了不同手段进行收拾识别:鼠标器和笔;数据手套;计算机视觉;目前使用的手势识别技术主要有模板匹配技术;神经网络技术;统计分析技术。

当人们相对计算机说话时,通常首先需要进行语音识别,即将声音信号转换成单词流。语音识别涉及多种技术。首先,数字信号的转化和量化,就涉及信号表示问题。需要研究如何使系统在传感器与环境的变化中保持性能稳定,以适应这些变化。其次,各种语音必须被恰当的建模。目前采用的最广泛的建模技术是隐马尔科夫模型(HMM)^[10],最后则是语言的约束问题^[11]。

3.3 自由度

根据社会心理学原理,计算机和互联网的诞生,极大地丰富了我们在有线的、位置固定的和虚拟的获取信息和交互体验方面的资源,也正是因为这样,根据互补资源价值相关的原理,心理上互补的、无线的、可移动的和能带来真实触感的资源将变得稀缺而更有价值。基于社会心理学上的新需求是商业应用市场爆发的充分而非必要条件颠覆键盘和鼠标操作方式的产品之所以在 2007 年爆发,也必须有一些上技术方面的必要条件。

iPhone 的多点触控技术和更简单的 Wii mote 手柄的单点触控技术都不是新发明,它们之所以在 2007 年大行其道,除了符合人们普遍对密密麻麻的键盘和狭小屏幕的厌烦心理,更根本的原因是芯片计算能力的进一步增强。英特尔高级副总裁、前 CTO 帕特·基辛格在谈到 45 纳米芯片的突破以及“多核”技术的未来影响时表示,更低功耗、更强性能和更丰富功能的芯片为无线的、模拟图形的和能感知触觉的计算提供了更好的技术准备。用户不用为了机器刻意改变行为习惯,而机器具备了更精确的识别人的动作并做出更丰富反馈的能力。简单说,计算能力的进步使得我们已经可以抛弃“计算机中古时代”的键盘和鼠标,拥抱更现代、更性感、更自由的多点触控技术。它为交互性更强的应用打开了新的天地,比如,当 iPhone 靠近人脸时,多点触控屏幕会自动感应,让触控点全部关闭,因为这时候你正在接听电话,不需要任何按键,而当机器感受到你进入其他场景的信号时,你正好需要的按键又

会聪明地出现。当机器能以人的自然动作为中心时,机器的操作大大降低了门槛,几乎不需要学习。

4 结 论

自然用户界面引发了强烈的市场反响,人们对于更加简单的信息导航方式非常感兴趣。然而多媒体用户界面的人机交互形式仍迫使用户使用常规的输入设备(键盘、鼠标器和触摸屏)进行输入,即输入仍是单通道的,输入输出表现出极大的不平衡。未来人机交互技术的发展趋势是追求所谓“人机和谐”的多维信息空间^[12]和“基于自然交互方式的”^[13]的人机交互风格。我们的目标是,只需坐在电视机前打几个手势,就可以完成想干的事情。现在距离这一目标还有很远的距离,因此我们只是出于起步阶段。要完成这一工作,首先要由软件行业提供一个平台,从而个人开发者无需从事过于复杂的工作。

在当前的某些人机交互系统中,无论是用户一个人独自操作还是多人协同工作,用户都可以通过手势直接操纵,也可以通过语音对系统发出一些命令。虽然这些系统还处于研究阶段,离我们希望的自然人机交互还比较远,但毕竟为着一目标点定了基础。在这一方面要继续发展,达到自然交互的目的,可能还需要在以下几个方面努力:输入和输出设备技术;交互软件的智能化;软件结构;虚拟现实的交互方式,最后,也是最重要的一点是,对人机交互规律的进一步探索。这一工作将为以上各方面的工作提供理论基础,具有积极地指导意义。

参考文献:

- [1] 黄艳群,黎旭,李荣丽.设计人机界面[M].北京:北京理工大学出版社出版,2005.
- [2] 李映彤.创作与设计[J].包装工程,2004,25(4):139—140.
- [3] 李映彤,陈汗青.设计的感性与理性思考[J].包装工程,2007,28(1):170—171.
- [4] GAVRIEL Salvendy, 人机交互—用户为中心的设计和评估[M].北京:清华大学出版社,2007.
- [5] Haas, S., Brown, R., Cao, L., and Wilbur, J., "Evaluation of the GovStat Statistical Interactive Glossary: Implications for Just-in-Time Help" [DB/OL], U. of North Carolina Technical Report, 2005. Available at: <http://ils.unc.edu/govstat> [viewed: 14 May, 2006].
- [6] Wier George R. S. and Steven Heeps "Getting the Message Across: Ten Principles for Web Animation" [DB/OL] Available at: <http://www.cis.strath.ac.uk/~gw/pubs.html> [viewed: 14 May, 2006].

(下转 361 页)

性可用一个时间常数 τ 来表示, 在一般情况下用上
升时间 t_{rs} 表示(指测量装置的示值从最终值的 5%
或 10% 变化到最终值的 95% 或 90% 所需的时间,
如从最终值的 10% 变化到 90% 的时间为 0.1 秒,

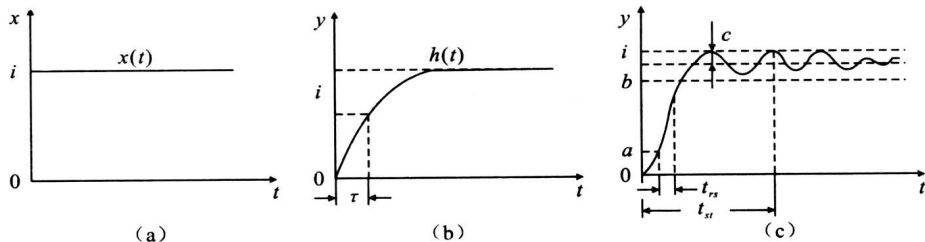


图 4 传感器动态特性曲线

用传感器频率特性也能说明它的动态特性,
即是在某个频率的正弦输入信号下, 稳态输出信号
在幅值和相角上的比值和差值. 频率特性常用波特
图表示, 其中包括幅频特性和相频特性.

从研究动态特性来说, 常用的检测装置由放大
环节、非周期环节和振荡环节组成. 放大环节是比
例环节时, 传递函数是常数; 非周期环节是一阶系
统, 只要用一个时间常数就能描述, 振荡环节常以

则 $t_{rs} = 0.1$ 秒)、响应时间 t_{st} (指从输入量 x 开始变
化到示值进入最终值的规定范围内所需的时间)、
超调量(指输出最大振幅与最终值之间的差值, 常
以最终值的百分比表示) 等几个参数表示.

二阶系统来近似.

参考文献:

[1] 杨帆. 自动检测技术(第 1 版) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2001: 2
[2] 曲波. 工业常用传感器选型指南(第 1 版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2002: 157.
[3] 常健生. 检测与转换技术(第 3 版) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2002

Fundamental Analysis of Sensor Function

WANG Shu- mei

(Daqing Teacher' s College, Daqing 163712, China)

Abstract: In detecting and auto- controlling system, the sensor' s effect plays an important role to systematic function. A System will get more and more dependent on the sensors as its automation degree gets higher. Therefore, in the process of measurement or using a sensor to design exploitation, we must understand the sensor functions well and select a proper sensor accordingly. And a reliable signal treatment circuit should be designed accurately.

Key words: automation detecting; sensor

(上接 358 页)

[7] A. G. Hauptmann & P. McAvinney. Gestures with Speech for Graphic Manipulation [J]. International Journal of Man- Machine Studies, 18(2), 1993.
[8] 汪成为. 灵境技术与人机和谐仿真环境[J]. 计算机研究与发展, 1997. 1.
[9] 王坚, 董士海, 戴国忠. 基于自然交互风格的多通道用户界面模型[J]. 计算机学报, 1996. 19.
[10] Raj Reddy. To Err is Human Computational Limits to Human Thinking : Implications for the Design of Human Centered Interfaces[M]. Carnegie Mellon University Pittsburgh, PA 15213 March 16, 2000 .
[11] Joel Spolsky Wednesday. User Interface Design For Programmers [DB/OL], October 24, 2001 <http://www.jonsoftware.org> .
[12] 罗仕鉴, 朱上上, 孙守迁. 人机界面设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
[13] John M. Flach, Robert R. Hoffman, The Limitations of Limitations [M]. Wright State University Institute for Human and Machine Cognition IEEE Computer Society, 2006 .

Design of Interface in Natural Interaction Techniques

LIU Jing- chun

(Department of Computer Common Teaching, Jiamusi university, Jiamusi 154007, China)

Abstract: Internet is filled with too many boring designs. Some people think that users can scan interface more expediently with such standardization, but in fact these internets bring users very mundane experience, without active contacts. So, new type of interactions such as numerical and intelligent pen, touch, image recognize prevalence very quickly. This paper introduces some Techniques of natural interaction, which bring extraordinary experiences.

Key words: human- computer interaction; natural interaction; uncontrolled interaction; user interface.