

人机交互 第3版

以用户为中心的设计和评估

董建明 傅利民 饶培伦
(希腊) Constantine Stephanidis 编著
(美) Gavriel Salvendy

清华大学出版社

家
庭
教
育

ISBN 978-7-302-21837-1



9 787302 218371 >

定价：35.00元

人机交互 第3版

以用户为中心的设计和评估

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

计算机系统及其应用程序的普及为人机交互学带来了新的挑战。本书全面介绍了以用户为中心的人机界面的设计和评估方法。采用这种系统的方法不仅可以有效地防止软件产品可用性不高的问题,而且还能帮助设计人员设计出高水平的产品。“以用户为中心的设计和评估”是多学科交叉的新兴领域,对软件工业及一般产品设计都已产生了重大和深刻的影响。

根据行业的最新发展,本书在第2版的基础上进行比较大的更新,增加了5章内容。综述部分介绍了与“以用户为中心的设计和评估”方法相关的背景知识及发展概况。其后,分3篇分别介绍了了解用户、用户界面设计和可用性评估的内容及一些相关的研究专题。最后一章讨论了在组织中实施以用户为中心的设计的专题。

本书主要面向的读者包括:软件或网站的设计人员,尤其是用户界面的设计人员;可用性测试的专业人员;软件或网站公司的市场开发人员。同时本书也可作为“现代人因工程学”及“以用户为中心的设计”课程的教材,还可作为软件或网站公司经理提高用户满意度或提升公司形象的手册。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

人机交互:以用户为中心的设计和评估/董建明等编著. --3 版. --北京: 清华大学出版社, 2010. 3

ISBN 978-7-302-21837-1

I. ①人… II. ①董… III. ①人-机系统—设计 ②人-机系统—技术评估
IV. ①TB18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 007182 号

责任编辑: 张秋玲 曾洁

责任校对: 赵丽敏

责任印制: 杨艳

出版发行: 清华大学出版社 地址: 北京清华大学学研大厦 A 座

http://www.tup.com.cn 邮编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969,c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 喂: 010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京市世界知识印刷厂

装 订 者: 三河市李旗庄少明装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 170×230 印 张: 16.5 插 页: 2 字 数: 310 千字

版 次: 2010 年 3 月第 3 版 印 次: 2010 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 35.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: 010-62770177 转 3103 产品编号: 031959-01

董建明



于1997年获美国普渡大学工业工程专业博士学位。现任世界最大的用户体验专业咨询公司——HFI公司——亚洲区技术总监及大中国区总经理，负责HFI大中国区的运营及亚洲区的五个国际团队的技术提升。曾为国内外很多著名企业的产品策略、用户研究、设计及创新提供高端咨询及培训。曾在美国IBM, eBay, PayPal等公司的核心用户体验部门担任高级技术及管理工作，首创信息架构分析工具软件，拥有至少五项已公布、五项待公布的美国专利，曾在CHI, UPA, HCII等全球领先的专业会议上发表论文及授课。

傅利民



于1999年获美国普渡大学工业工程专业博士学位。现任Alibaba.com US用户体验和设计总监，之前曾任美国Augmentum（群硕）软件公司的用户体验总监，以及美国最成功的网上商业网站eBay的用户体验经理等职务。精通电子商务，在工作中为美国和亚洲很多著名公司做过用户体验顾问，主要负责网站、手机和商业软件方面的用户体验设计、研究、开发、推广和管理方面的工作。曾在*Ergonomics and Behaviour and Information Technology*等著名的国际学术期刊上发表多篇有关网站可用性研究的文章。

饶培伦



于1998年获美国普渡大学工业工程专业博士学位。现任清华大学工业工程系教授，人因与工效学研究所所长。曾先后执教于台湾世新大学和台湾中原大学资讯管理学系，曾担任微软亚洲研究院访问学者、德国亚琛工业大学访问教授、日本中央大学访问教授。主要从事人因学、人机交互、用户界面设计、可用性工程的科研和教学工作，曾多次在国际一流学术期刊及会议发表研究成果，并担任国际学术会议的组委及国际学术期刊的副主编与编辑委员。

Constantine Stephanidis



现任希腊Crete大学计算机学院教授兼院长，ICS-FORTH通用设计和智能研究中心主任。主要研究领域包括可及性、智能用户界面及帮助系统等。曾发表过350多篇专业学术论文并且主导过50个以上欧盟和国家级科研项目。任*Universal Access in the Information Society*国际刊物的首席主编。还编著了包括*The Universal Access Handbook*等多部著作。于2001年创办了Universal Access in Human-Computer Interaction国际年会，并且自2007年起担任HCII系列国际会议主席。

Gavriel Salvendy



现任清华大学工业工程系主任和讲席教授，美国普渡大学工业工程系荣誉教授。研究集中在高级工程系统的设计、操作和管理。发表过包括270篇期刊文章在内的500多篇科学文章，编著过35本专业书籍，著作被翻译成7种文字发表，创立过两个国际一类学术刊物，先后做过67名博士的导师，是美国国家工程科学院院士及中国科学院名誉博士，曾获得中国政府颁发给国外友人的最高奖项——中国友谊奖章，也曾获得工程界的最高荣誉——John Fritz奖和John L. Imhoff奖，以表彰他对学科基础理论和实践所做出的杰出贡献。

第3版前言

人机交互：以用户为中心的设计和评估（第3版）

本书第3版对第2版进行了比较大的更新，增加了5章全新的内容。在了解用户部分增加了介绍创建和使用人物角色的内容。在设计部分增加了为高龄用户的设计、使用驱动力和设计，将第2版中全面可及的内容扩展为环境智能及Web服务方面的专题讨论。这些内容反映了近年来人机交互领域普遍关注的课题。本版还对第2版的综述和文化差异与用户界面设计进行了全面的更新和补充。

作 者

2009年9月

第1版前言

人机交互：以用户为中心的设计和评估 第3版

随着计算机和因特网的普及，计算机在人类生活的方方面面扮演着越来越重要的角色。计算机不仅仅是工程师手里的计算工具，也渐渐融入了人类生活的各个部分。人们对计算机软件的要求也越来越高。软件不但要稳定可靠，而且还要易学、好用，也就是说软件的可用性要高。可用性是指从人的角度来看软件系统是否易用、高效、令人满意。

本书的主题——以用户为中心的设计和评估，就是要通过对用户的深刻了解，根据用户需求进行设计，并且通过用户的使用对设计进行验证。这种系统的方法不仅可以用来有效地防止产品可用性不高的问题，而且还能帮助设计人员设计出高水平的产品。“以用户为中心的设计和评估”是多学科交叉的新兴领域，对软件工业及一般产品设计都已经产生了重大和深刻的影响。

本书综述部分介绍了与“以用户为中心的设计和评估”方法相关的背景知识及发展概况。其后，本书用 10 章的篇幅分 3 篇分别介绍了解用户、用户界面设计和可用性评估的内容及一些相关的研究专题。最后一章讨论了在组织中实施以用户为中心的设计的专题。

本书主要面向的读者包括：

- 软件或网站的设计人员，尤其是用户界面的设计人员；
- 可用性测试的专业人员；
- 软件或网站公司的市场开发人员。

同时，本书也可成为“现代人因工程学”及“以用户为中心的设计”课程的教材，还可作为软件或网站公司经理提高用户满意度、提升公司形象的手册。

在这里我们要特别感谢著名学者 Constantine Stephanidis 教授对本书“全面的可及性”一章的贡献。我们衷心感谢曾洁编辑，她具备丰富的专业知识和写作经验，以严谨负责的态度出色地完成了本书的编辑工作。我们感谢张秋玲编辑对本书出版程序的精心组织以及对书稿的审核工作。清华大学出版社编辑们的敬业精神给我们留下了美好而深刻的印象。我们非常感谢家人乔青和罗梅的理解，以及 Andrew 和 Erica 的配合，没有他们的支持和鼓励，这本书是无法写成的。

本书的稿酬将全部捐献给清华大学工业工程系。

作 者

2003 年 6 月



目 录

人机交互：以用户为中心的设计和评估（第3版）

0 综述：未来就在今天	1
0.1 人机交互学	1
0.2 发明和技术的传播	2
0.3 人机交互学对市场的影响	2
0.4 案例研究	4
参考文献	5

第1篇 了解用户

1 以用户为中心的设计和评估的理论基础和总体流程	9
1.1 以用户为中心的设计和评估的理论基础及设计含义	9
1.1.1 用户的含义	9
1.1.2 人机交互和人类信息处理模型	10
1.1.3 用户生理、心理、个人背景和使用环境的影响	13
1.2 全部用户体验及其设计所需知识背景和经验	14
1.3 以用户为中心的设计和评估的总体流程	16
1.3.1 策略和用户分析	17
1.3.2 设计和评估	18
1.3.3 实施和评估	19
参考文献	19
2 用户、市场和目标分析	20
2.1 研究用户的目的	20
2.2 人机学模式	21
2.3 用户特征	22



2.4	商业目标、用户目标和设计目标	24
2.5	市场和竞争分析.....	25
2.6	需求收集和需求分析.....	27
2.7	优先权分析.....	28
2.8	目标定义和目标分析.....	30
	参考文献	33
3	任务分析.....	34
3.1	任务分析及分析工具.....	34
3.1.1	使用行为分析	36
3.1.2	顺序分析	37
3.1.3	协作关系分析	39
3.1.4	工序约束陈述	39
3.1.5	职责和物流分析	40
3.1.6	用户-任务一览表	40
3.1.7	任务金字塔	41
3.1.8	任务过程和决策分析	41
3.1.9	故事讲述和情节分析	42
3.1.10	目标和行为关系分析.....	44
3.1.11	任务分析考虑的其他方面.....	45
3.2	任务分析的试验方法.....	45
3.2.1	观察、聆听和讨论法.....	46
3.2.2	个人采访法	47
3.2.3	集体讨论法	47
3.2.4	问卷研究法	48
3.2.5	决策中心法	48
	参考文献	49
4	开拓性的实地调查.....	50
4.1	实地调查的目的.....	51
4.2	实地调查的方法.....	52
4.2.1	纯观察法	52
4.2.2	深入跟踪法	53
4.2.3	上下文调查法	55
4.2.4	流程分析法	56
4.2.5	集中实地访谈法	57

4.3 实地调查的过程.....	57
4.4 实地调查的数据分析.....	58
参考文献	60
5 角色的创建和运用.....	61
5.1 角色的目的.....	61
5.2 角色的好处.....	64
5.3 建立角色的方法.....	65
参考文献	68
第 2 篇 用户界面设计	
6 人机界面和系统设计.....	71
6.1 对象模型化和分析.....	71
6.2 视图的抽象设计.....	73
6.3 视图的粗略设计.....	75
6.4 视图的关联性设计.....	79
6.5 视图的全面设计.....	81
参考文献	83
7 信息结构的设计.....	84
7.1 信息结构设计概述.....	84
7.2 卡片分类法.....	85
7.2.1 卡片分类法概述	85
7.2.2 卡片准备	85
7.2.3 试验过程	86
7.3 集簇分析法.....	87
7.4 卡片分类和集簇分析软件工具.....	91
参考文献	92
8 因特网及电子商务界面设计.....	95
8.1 因特网系统的设计特点和设计策略.....	95
8.2 用户特征及设计含义	96
8.3 运作平台及设计含义.....	97
8.3.1 屏幕可用空间	97
8.3.2 浏览器的不一致性	98
8.3.3 网络速度	99



8.4	网站内容的组织结构和浏览机制设计	100
8.4.1	网页间的连接方式.....	100
8.4.2	信息金字塔的设计和调整.....	100
8.4.3	信息结构的宽度和深度及浏览机制设计.....	103
8.5	网页设计	106
8.5.1	网页内容的编写.....	106
8.5.2	网页的布局和视觉效果设计.....	107
8.6	因特网界面的设计和实施问题的讨论	112
8.6.1	个人化功能设计.....	112
8.6.2	下载功能.....	113
8.6.3	查询功能.....	114
8.6.4	书签和打印的支持.....	115
8.6.5	弹出窗口的使用.....	116
8.6.6	用户反馈信息的收集和行为的研究.....	116
8.6.7	网上购物系统.....	117
	参考文献.....	118
9	文化差异与用户界面设计	120
9.1	文化差异的理论	120
9.1.1	霍夫斯德的五大文化差异理论.....	120
9.1.2	霍尔的文化差异观察.....	122
9.1.3	尼斯比特的推理风格研究.....	123
9.2	沟通的文化差异	123
9.2.1	沟通脉络对浏览网站绩效的影响.....	123
9.2.2	沟通对工作的影响.....	124
9.2.3	沟通对决策的影响.....	125
9.3	运用时间的文化差异	125
9.3.1	时间取向与超媒体.....	125
9.3.2	时间管理的差异.....	126
9.4	认知特性与超媒体	126
9.4.1	信息架构的设计与呈现.....	126
9.4.2	网站主页丰富程度与视觉搜索.....	127
9.4.3	自我评价与归因.....	128
9.5	为中国用户设计电子商务的体验	129
9.5.1	明显的语言差异.....	129
9.5.2	认知方面的区别.....	131



9.6 面向世界不同地区和不同文化的设计	131
参考文献.....	133
10 为高龄用户设计.....	136
10.1 老龄化社会与人机交互.....	136
10.2 为高龄用户设计人机交互.....	136
10.3 高龄用户上网.....	137
10.4 高龄用户使用手机.....	139
10.5 高龄用户接受科技的影响因素.....	141
参考文献.....	143
11 使用驱动力和设计.....	148
11.1 传统可用性研究及局限.....	148
11.2 需求驱动和情感驱动.....	149
11.3 驱动力的信任基础.....	150
11.4 特别驱动力.....	151
11.5 针对驱动力的研究和分析方法.....	152
参考文献.....	154
12 环境智能中的人机交互.....	155
12.1 简介.....	155
12.2 环境智能中的人机交互.....	156
12.3 环境智能中的人类需求.....	157
12.4 环境智能的使用情境.....	158
12.5 环境智能中的交互.....	160
12.6 环境智能中的设计和评估.....	161
12.7 环境智能中的用户界面开发.....	161
12.8 结论.....	162
参考文献.....	163
13 基于 Web 服务的普遍可及设计方法	168
13.1 简介.....	168
13.2 设计方法和工具.....	170
13.2.1 以用户为中心的设计.....	170
13.2.2 迭代式原型设计.....	171
13.2.3 可及性指南.....	172
13.2.4 可用性指南.....	173
13.2.5 为人人设计.....	174

13.3 设计 WUI 的适配	175
13.4 EAGER 设计库	177
13.5 使用 EAGER 设计库与使用传统 WUI 原型设计 WUI	178
13.6 概要和总结	181
参考文献	182

第3篇 可用性评估

14 用户测试	187
14.1 可用性观察测试	187
14.1.1 可用性观察测试的技术	187
14.1.2 试验参加者	188
14.1.3 试验任务设计	192
14.1.4 试验中收集的数据	193
14.1.5 试验进行的过程	196
14.1.6 实验室及实验设备	198
14.1.7 试验在软件开发中的生命周期	200
14.2 统计试验	201
14.2.1 统计试验的目的	201
14.2.2 统计变量	201
14.2.3 试验假设	202
14.2.4 试验设计	202
14.2.5 常用的简单试验分析	203
14.2.6 检验设计是否达到要求	204
14.2.7 对象间试验的假设检验	206
14.2.8 同对象试验的假设检验	207
14.2.9 分类计数数据的分析	208
参考文献	209
15 专家评审法	211
15.1 启发评估法	211
15.1.1 提供显著的系统状态	211
15.1.2 系统应符合用户的真实世界	214
15.1.3 用户控制和自由	215
15.1.4 一致性和标准性	216
15.1.5 防止错误	217
15.1.6 识别而不是回忆	217

15.1.7 灵活、快捷的使用	218
15.1.8 美观、精练的设计	219
15.1.9 协助用户认识、分析和改正错误	220
15.1.10 帮助和用户手册	221
15.2 步进评估法	222
15.3 设计准则及设计标准评估法	223
15.4 可用性测试检查表	224
参考文献	228
16 软件推出后的问卷调查和跟踪测试	230
16.1 用户可用性问卷调查	230
16.1.1 用户要求分析	230
16.1.2 问卷设计	232
16.1.3 问卷实行及结果分析	234
16.1.4 常见的可用性问卷调查	236
16.2 了解用户使用情况的其他方式	237
16.2.1 客户服务	237
16.2.2 网站使用记录	238
16.2.3 采访和实地测试	239
参考文献	240
17 在组织中实施以用户为中心的设计	241
17.1 如何赢得管理决策层的支持	241
17.2 项目的选择和启动	243
17.3 用户研究活动的管理	243
17.4 项目管理方式和工具	245
17.5 项目的宏观管理和推广	246
参考文献	248
索引	249

0

综述：未来就在今天

0.1 人机交互学

人机交互学(human-computer interaction, HCI)是一门设计和评估计算机系统以方便人类使用的学科。经过多年的发展,人机交互学已成为一个主要的科学与工程领域,在全球有8万余名专业人士从事这方面的工作。全世界共召开了50多个相关的学术会议,发表了5万余篇期刊和会议文章,出版了500余本相关书籍。《人机交互学手册(第2版)》(The Human-Computer Interaction Handbook)一书有2000多页,内容既深入也全面,紧密结合当下也向未来的人机交互的设计和评估迈进了一大步。而在《人因与工效学手册(第3版)》(Handbook of Human Factors and Ergonomics)的1700页内容中,则论述了人机交互的理论基础和实践。

人机交互学正从只属于完全从事人机交互工作的专业人士,演变成所有发展前沿计算机相关技术的科学家与工程师的学科。现今这些科学家和工程师不仅要考虑成本、速度、灵活性、可靠性,还要使设计的系统满足用户的需求——而这正是人机交互学的目标。然而当遇到具体的复杂的与人机交互相关的问题时,他们还是要向人机交互专家求助,因为人机交互专家一直都在致力于设计日臻完善的系统以尽量满足用户的需要、需求和期望。

人机交互学研究和发展的主要动力是科技的飞速进展。当新的计算机技术,例如因特网(Internet)出现后,人机交互专业立即进入这个领域,以让新技术最有效地为人所用。而且更具意义的是经由研究人机交互而拉动的技术发展,也就是从人机交互中找到应该发展哪些让人类生活更有趣也更有效的新科技。

表0-1列出了20世纪中20项最伟大的工程发明。虽然只有两项(计算机、因特网)与计算机有直接关系,但其中很多成就(如电气化、电子学)是计算机科学和技术发展的基石,同时其他成就(如电话、收音机和电视机、图像技术)则将计算机技术推向了新的高度。

表 0-1 20世纪最伟大的工程发明

1. 电气化	11. 高速公路
2. 汽车	12. 航天器
3. 飞机	13. 因特网
4. 供水系统	14. 图像技术
5. 电子学	15. 家用电器
6. 收音机和电视机	16. 医疗技术
7. 农业机械化	17. 石油和石化技术
8. 计算机	18. 激光和光纤
9. 电话	19. 核能技术
10. 空调和制冷	20. 高性能材料

说明：根据美国工程院 2002 年数据转编。

0.2 发明和技术的传播

虽然有些已开发的技术可以提高用户的生产率和满意度，但制造商却往往要用很长时间才采用这些技术。所以研究出能将新技术迅速推向市场的方法也是藉由人机交互提升人类福祉的关键之一。

为了使人机交互的创新对经济和社会产生重大影响，大部分的组织、公司和家庭需要使用这些成果。但要达成这个目标总是经年累月，而且还需要发展出加速增长的方法。例如，表 0-2 显示使 25% 的美国家庭拥有手机就用了 13 年。那么如何才能缩短科技普及的时间呢？

表 0-2 技术进入 25% 美国家庭的时间

技术	达到 25% 所用的时间/年	技术	达到 25% 所用的时间/年
汽车	55	电视	26
电	46	收音机	22
电话	35	个人计算机	15
录像机	34	手机	13
微波炉	30		

说明：根据美国《华尔街日报》2002 年数据转编。

0.3 人机交互学对市场的影响

人机交互的研究和开发可以积极影响产品设计、服务设计、生活品质、生产率和生活水平。下面是一些例子。

针对手机用户的营销和广告方面正涌现出很多新机会，对此，人机交互学专

业人士需要开发出有效吸引用户但又并不烦人的呈现和沟通方式。对人机交互学的专业人士来说,考虑公司高层主管认定的成功关键因素很重要,这样他们就能调整自己的研发工作以服务于这些因素。表 0-3 列出了美国公司高层主管认为的成功因素。虽然人机交互专业研究人员往往把优化人员的表现当做当务之急,但从表 0-3 中可以看出,只有 4% 的高层主管这样想,而 39% 的高层主管却认为客户满意才是重中之重。所以人机交互的专业人员一定要十分关注客户满意这一重要因素。

表 0-3 美国公司高层主管认为决定成功的重要因素(调查人数: 300)

因 素	认为其为最重要因素的百分率/%
令客户满意	39
财务管理	24
竞争力	14
产品和服务的质量	9
对员工的投资	4
员工的表现	4

说明: 根据美国《华尔街日报》2002 年数据转编。

还有计算机安全方面,初步的人机交互学相关工作已经开展,但仍需要更多研究才能确保很多出色的计算机安全系统得以广泛运用。

另外,在对 200 名电子商务用户的研究中发现,客户愿意重新回到某网站的原因中,影响力的 51% 来源于客户关系的管理,9% 来源于个性化,7% 来源于个人隐私保密,还有 33% 不明确。同时,影响客户关系管理中,有 65% 来源于态度,即占影响回到网站的 33%,而态度中的 65% 来源于网站内容,即占影响是否回到网站的 21%。

人机交互学专业人员应当特别注意网站内容的准备,这方面的讨论可以参考 Proctor 等人的专著(见文献[5])。同时,网络和计算机应用的内容准备方面在 Liao 等人所著的新书中进行了综合论述(见文献[3])。内容准备的过程可以告诉研究者,为了最大程度地提高制定决策的效率,在计算机(如网络)和计算机设备中应该显示什么样的信息。人机交互学的研究人员和专业人士对信息查询的组织、显示、搜寻和掌控的有效途径一直都很关注,但并没有系统化地参与决定应该显示什么样的信息。如果显示太多的信息以供制定决策,不但会加大错误率,还会增加时间;反之,如果没有提供足够的信息,则决策制定的质量将会大受影响。

0.4 案例研究

今日人机交互学的发展已经不仅仅局限在最初的目的了。人机交互的目的不仅仅是优化设计用户使用的计算机系统,而应该是优化设计能实现其目标与任务的系统。举例而言,作者曾受一家大型跨国公司邀请设计一个电子调谐器的人机交互部分,公司希望能缩短原来的45分钟调试时间并提高调试的精确度。当时我们本可以重新设计该系统的人机交互部分,从而把时间缩短为大约20分钟,也能稍微提高质量。不过我们却选择了使整个调试系统自动化,使其不再需要操作人员在场。我们首先提取了系统设计人员的专业知识,然后通过模糊神经网络的处理技术使调试过程自动化,结果使调试时间小于1分钟,精确度也大大提高了。

另一个系统中人机交互的例子是为美国邮局设计分拣信件的视频编码系统。当时估计有7万名邮政员工使用这个系统,耗资40亿美元。首先必须决定显示信息的最佳方式,在参阅了相关文献、准则和标准的基础上,我们提出了11种可能的界面设计方案。根据科学的实验室试验,我们得出结论,其中可能有3个比较好的方案。在这个基础上,我们在6个星期内研究了3组邮政员工分别使用这3个方案的情况,再根据测试的结论开发出了一个最佳的用户界面系统。

因为我们最感兴趣的是如何让人们最佳地完成任务,而不仅仅是如何设计最好的人机交互过程,于是我们还开发了一套以科学为基础的员工选聘和培训标准流程,以及一个符合工效学要求的操作平台,并且提供了正确调整操作设备的录像指导。

基于信息处理的概念和方法,我们推论出了最佳设施的大小(用于300人协调工作);基于社会心理学和管理学的原则,我们设计了一个扁平的组织结构;基于工业工程的原则,我们给出了每个设施的尺寸大小和最佳布局。根据这些结论,两个代表性设施先试运行,每一个大约有300人,我们在接下来的一年中仔细追踪运行情况。之后,这一设计在全美国成功实施。

人机交互学的专业人士和研究人员希望不只是能跟上人机交互学领域的节奏,更能处于该领域的前沿,他们可以从阅读《国际人机交互》(International Journal of Human Computer Interaction)月刊和参加两年一度的国际人机交互会议中获益,该会议在夏季举行,举办地点遍布全球。

如果要有效地设计人机交互的产品和服务,遵循表0-4中的十项准则应该是大有裨益的。

表 0-4 人机交互学有效设计十项准则

1. 确实理解计算机和计算设备的任务流程,避免引入不必要的流程
2. 确定目标用户的属性和能力,充分考虑人与人之间的区别
3. 充分利用人和工具各自在完成任务时的擅长之处,达到完美平衡
4. 为所有可能从中受益的用户群体(例如残障和老年人群)进行设计
5. 跨地域设计时充分考虑文化差异因素
6. 提供既不多也不少的最适当的信息量,帮助用户决策
7. 在适用情况下,遵守国际标准及相关准则(例如 W3C-WAI 可及性标准)
8. 在产品周期里进行必要的用户测试,以降低设计时间和成本
9. 平衡用户需求和商业需求,达到设计和市场共赢
10. 提供不同外观和风格设计,以满足不同市场审美倾向

参 考 文 献

- 1 Horn D, Feinberg R, Salvendy G. Determinant elements of customer relationship management in e-business. *Behavior & Information Technology*, 2005, 24(2): 101~109
- 2 Jacko J, Sears A. *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*. 2nd ed. Mahwah, NJ: LEA, 2007
- 3 Liao H, Guo Y, Savoy A, Salvendy G. Content Preparation Guidelines for the Web and Information Appliances: Cross Cultural Comparison. Boca Raton, FL: CRC Press, 2009 (In Press)
- 4 Park T, Shenoy R, Salvendy G. Effective advertising on mobile phones: a literature review and presentation of results from 53 case studies. *Behaviour and Information Technology*, 2008, 27(5): 355~373
- 5 Proctor R W, Vu K-P L, Salvendy G, et al. Content preparation and management for e-commerce web design: eliciting, structuring, searching, and displaying information. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2002, 14: 25~92
- 6 Proctor R W, Lien M-C, Vu K-P L, Schultz E E, Salvendy G. Improving computer security for authentication of users: influence of proactive password restrictions. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 2002, 34(2): 163~169
- 7 Proctor R W, Lien M-C, Salvendy G, Schultz E E. A task analysis of usability in third party authentication. *Information Security Bulletin*, 2000: 49~56
- 8 Salvendy G. *Handbook of Human factors and Ergonomics*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2006
- 9 Schultz E E, Proctor R W, Lein M-C, Salvendy G. Usability and security: an appraisal of usability issues in information security methods. *Computers & Security*, 2001, 20(7): 620~634
- 10 Ukita A, Karwowski W, Salvendy G, Lee W, Zurada J. Automatic tuning of an electronic circuit board using the artificial neural network approach. *Journal of Intelligent*

Manufacturing, 1996, 7: 329~339

- 11 Ukita A, Karwowski W, Salvendy G. Aggregation of evidence in a fuzzy knowledge-based method for automated tuning of microwave electric circuits. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, 1994, 2(4): 299~313
- 12 Zeng L, Salvendy G, Zhang M. Factor structure of website creativity. Computers in Human Behavior, 2009, 25: 568~577

第 1 篇

人机交互：以用户为中心的设计和评估（第3版）

了解用户

人机界面设计中最重要的一个原则就是了解产品的用户，只有这样才能为用户提供一个可用的产品。我们这里用 5 章的篇幅来介绍了解用户的方法和步骤。第 1 章介绍了以用户为中心的设计理论基础和总体流程，第 2 章介绍了用户、市场和目标分析的基本原则和技术，第 3 章介绍了用户任务分析的概念和方法，第 4 章介绍了实地调查的目的、方法和过程等，第 5 章介绍了创建和使用角色的方法。



以用户为中心的设计和评估的理论基础和总体流程

1.1 以用户为中心的设计和评估的理论基础及设计含义

1.1.1 用户的含义

以用户为中心的设计和评估(user-centered design and evaluation)的最基本思想就是将用户(user)时时刻刻摆在所有过程的首位。在产品生命周期的最初阶段,产品的策略应当以满足用户的需求为基本动机和最终目的。在其后的产品设计和开发过程中,对用户的研究和理解应当被作为各种决策的依据,同时,产品在各个阶段的评估信息也应当来源于用户的反馈。所以用户的概念是整个设计和评估思想的核心。

简单地说,用户是指使用某产品的人。从这个简单的定义不难看出,用户这一概念包括两层含义:

(1) 用户是人类的一部分。用户具有人类的共同特性,用户在使用任何产品时都会在各个方面反映出这些特性。人的行为不仅受到视觉和听觉等感知能力,分析和解决问题的能力,记忆力,对于刺激的反应能力等人类本身具有的基本能力的影响,同时,人的行为还时刻受到心理和性格取向,物理和文化环境,教育程度及以往经历等因素的制约。

(2) 用户是产品的使用者。以用户为中心的设计和评估研究的人是与产品使用相关的特殊群体。他们可能是产品的当前使用者,也可能是未来的,甚至是潜在的使用者。这些人在使用产品的过程中的行为也会与一些与产品有关的特征紧密相关。例如,对于目标产品的知识,期待利用目标产品所完成的功能,使用目标产品所需要的基本技能,未来使用目标产品的时间和频率等。

因此,研究用户应当从用户的人类一般属性和与产品相关的特殊属性着手。本章将概括地讨论多方面的用户属性及设计含义,目的是提供在以用户为中心的设计和评估方面应用的一些基本理论和发现的例子。从这些例子中可以看



出,以用户为中心的设计和评估的方法既应用了生物学、统计学等自然科学的方法,也离不开心理学、社会学等人文科学的帮助。这些理论构成的一个关于人的因素的交叉学科又被称为“人因学”(human factor)。人因学的一般理论和方法可以被用在任何包括人与机器交互的系统中。以用户为中心的设计和评估的具体内容将在本书的其他章节中具体讨论。

1.1.2 人机交互和人类信息处理模型

人类区别于其他生物的根本特征是发明和制造工具的能力。在机器和技术不发达的阶段,通过机器能够完成的工作很有限,所以,人们往往需要直接介入很多具体重复的操作。随着人类社会的发展和科学技术的进步,机器能够完成的工作越来越多,也越来越复杂。现代的计算机通过人工智能等技术甚至可以模仿部分人类的思维。但是机器毕竟是机器,它们只能机械地完成人设计的功能。例如,虽然计算机能够有无限量的存储能力和计算能力,它们却无法处理人类生活中无所不在的无限的复杂性,所以它们只是被用作为人类提供便利和效率的工具。人们永远需要在不同的层次上支配着各种各样的工具和系统,以完成各种任务。

人在使用机器作为完成任务的工具时,达到最高效率的安排是让人和机器各自发挥其优势。例如,机器的优势包括可以准确地无限次地重复设计的功能,但是缺乏判断和决策能力。人的优势是可以灵活地针对完成任务中出现的各种情况进行决策,并支配系统的各项行为,但是人在重复某些行为方面的质量却不能与机器相比。在人使用计算机的条件下,人机交互学研究的就是如何设计计算机界面以使用户使用系统时达到最高的效率和满意程度。

人机交互的主体包括计算机和计算机用户。图 1-1 概括地描述了典型的人机交互系统的信息流程和工作方式。

在人机交互系统中,计算机内部的复杂的信息处理和存储系统可以认为是一个“黑箱”,对于计算机用户来讲,他们对计算机系统的状态和运行过程的理解和操作都是通过用户界面(user interface)实现的。用户界面也常被称为人机界面。计算机的输出设备,包括显示器、喇叭等将系统的信息以人能够感知的方式提供给用户,同时,计算机的输入设备,包括键盘、鼠标和话筒等可以接受用户的各种操作指令并传达给计算机内部。

计算机的输出信息是如何被人接受和处理,然后转化为反应动作,指导计算机的下一步操作的呢?心理学的研究在不同层次上为这一过程提供了不同的理论和模型。在这里介绍被普遍接受的人类信息处理(human information processing)模型。人类信息处理模型认为人在接受刺激信息后通过感知系统(perception)、认知系统(cognition)和反应系统(response)进行信息处理并做出

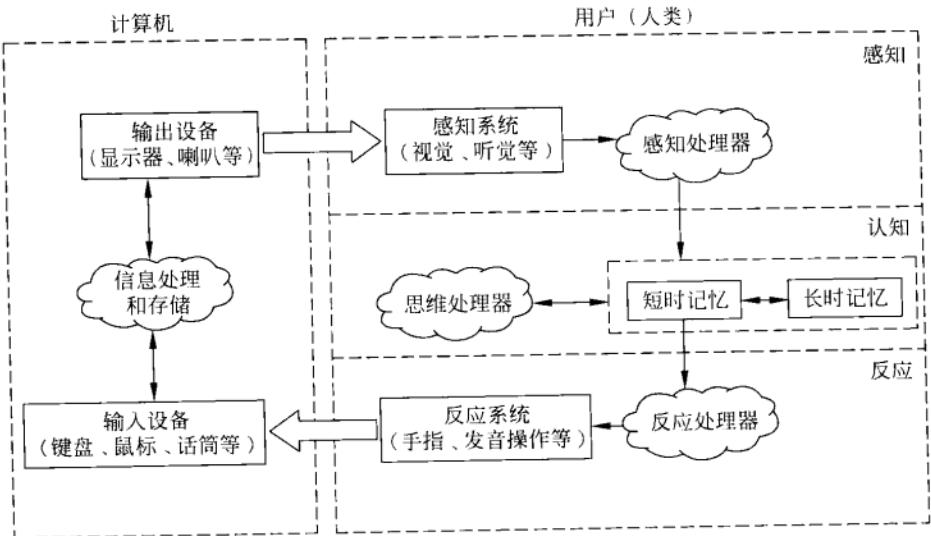


图 1-1 人机交互系统的信息处理模型

行动。

1. 感知系统

计算机的输出信息以视觉和听觉等方式被眼睛、耳朵等感知系统接受后，传输到感知处理器。在这里，这些刺激信号被短暂地储存起来并且被初步地理解。如果没有进一步的处理，这些储存信息会在转瞬间消失。例如一段话的各个词的发音等。在感知处理器中进行的理解大多只限于模式识别和上下文理解。例如，一条竖线被夹杂在一些阿拉伯数字中时就被理解为数字 1，但是如被夹杂在一些字母中时就被理解为字母 I。由此可见，在感知处理器中进行信息处理的层次是相当表面化的。

在系统设计中应当考虑到感知系统器官和感知处理器的特点。例如，图形用户界面的设计应当尽量减少用户不必要的眼球移动；设计易于浏览的格式和布局；注意提供便于用户理解的上下文信息等。这样就可以有效地避免感知的重要信息过早消失或被误解。又例如，为了保障人的听觉系统的健康，系统的输出应当注意使用适当的音频和音量。

2. 认知系统

人类认知过程是由思维处理器与短时记忆器和长时记忆器的协调工作完成的。首先，被人感知的视觉、听觉等信息被感知处理器处理后会有选择地被传送到短时记忆器(short-term memory)中。短时记忆器的储存容量小(可以同时记

忆 5 至 9 个内容单元), 并且保持时间也相对较短(一般是若干秒时间)。并且, 短时记忆器的效率和能力比较容易受到噪声和其他分散注意力因素的影响。但是短时记忆器是人日常思考时暂时存储信息的空间, 非常重要。短时记忆器与思维处理器(cognitive processor)协调工作进行各种复杂的思维操作。这些操作包括各种信息的内在含义、推理及逻辑关系等, 其操作水平远远高于在感知处理器中进行的过程。

短时记忆器中的部分信息也会被有选择地传送到长时记忆器(long-term memory)中。长时记忆器的特点是容量大, 储存时间长, 并且主要以结构化联系的方式储存内容。长时记忆器的内容和提取能力就是人们平常所说的记忆力。长时记忆器具有“用进废退”的特点, 也就是说, 越是被经常用到的内容就越是记忆准确, 同时也越容易被提取。很少被用到的内容容易在记忆中“变形”或丢失, 这就是人们平时所说的遗忘。同时, 某内容在记忆中与其他内容联系越丰富, 其特征越明显, 其表现方式越形象, 就越容易保持和提取。长时记忆器中的内容与人所感知的信息吻合得越完全, 这些内容也就越容易被发现和提取出来。思维处理器经常需要将长时记忆器中的内容提取到短时记忆器中, 与感知处理器提供的内容一同进行处理。

人类短时记忆器和长时记忆器的特点为人机系统设计提供了一些设计准则, 例如, 为了不超过短时记忆器的能力范围, 在设计中应当尽量将大批的信息按照其相互关系分类组织起来, 这样短时记忆器在任何时刻只需要处理总体信息的一个小的部分, 这种“分块”(chunking)的方法也同样适用于没有明显关系的独立信息的记忆。例如, 较长的电话号码分成几段记忆就比同时记忆一个连续的数字串容易得多。同时, 人机界面的设计应当简单明了, 避免在用户面前显示与任务无关的信息以分散注意力。较复杂的用户界面功能可以考虑拆分为不同的部分或步骤来实现。为了提高长时记忆器信息的存储和提取的效率, 产品设计也应当从长时记忆器的特点考虑。例如, 在设计中应当尽可能使信息的结构清晰易懂, 为各个信息单元提供丰富的联系信息。明显的设计个性也能够显著增强用户对于设计细节的印象, 便于记忆和信息提取。

思维处理器可以进行很多不同类型的复杂的思维操作。这些操作包括注意力的选取(attention selection)、知识和技能的学习(knowledge and skill acquisition)、解决问题(problem solving)和语言处理(language processing)。在这些方面的研究成果也为设计提供了各种指导。例如, 由于人的注意力具有易转移性, 所以用户界面的各个状态应当以支持的功能为中心而避免将用户的注意力分散到其他方面。又例如, 人们学习和解决问题时经常会联想到类似问题和解决方法, 所以, 使用比拟或暗喻等方法设计学习材料和界面元素将有利于用户对信息的分析和掌握。

3. 反应系统

产品的设计还应当尽可能减少对人的反应处理器和反应系统的负荷。例如在设计计算机系统时,应当减少键盘和鼠标之间过多的切换,减少不必要的眼球的移动。在保健方面,应当采用最符合人使用习惯的键盘和鼠标设计,合理的显示器位置和显示参数以及各种工作环境的设置,避免长期使用计算机设备人员所常见的手腕、腰部、背部等的损伤。

1.1.3 用户生理、心理、个人背景和使用环境的影响

用户对产品的使用情况除了受到上述一般的人类信息识别系统特性的影响外,还无时无刻不受到各自的生理、心理因素、个人背景和使用环境的影响。需要考虑的生理方面的因素包括用户群体的年龄、性别、体能、生理障碍、左右手使用的习惯程度等,这些生理方面的主要因素又互相联系,并且可能暗示更具体的区别。例如,用户年龄的分布意味着用户界面风格的相应变化,以适应人们随着年龄的增大,视力、听力和记忆力减弱的规律。又例如,用户性别比例的构成会暗示色盲的比例和手的大小。在设计以男性用户为主的用户界面时,要考虑到男性群体色盲的比例远远高于女性用户群体,同时,输入设备的物理尺寸可以考虑稍微大于平均用户需要的尺寸。

在心理方面,完成任务的动机和态度对完成任务的质量和效率起着非常关键的作用。强烈的动机和积极主动的态度是完成任务的重要的心理基础,人的动机往往决定于完成任务的愿望和需要。在现实生活中,人们自然而然地将他们的各种愿望和需要进行排序。人们在完成他们认为最重要的、最必须完成的任务时就会更严肃认真,完成的可能性和质量也相对较高。人的动机往往是和态度成正比的。在完成某项任务时,这些动机和态度也会由于各个方面的原因的影响而经常变化。完成任务过程的趣味性强,用户被适当地激励,进展顺利等因素可以增强用户的动机,提高完成任务的效率。与之相反,完成任务过程中的屡遭挫折,身心疲倦,支持不足,受到强制压力等因素就可能会对人的情绪和态度产生负面影响,以致影响到任务的完成。所以在设计产品时应当注意人的情绪因素。例如,产品外观设计的成功对整个产品的销售和使用效率都有明显的积极作用,主要是因为高水平的外观对人的情绪产生了积极的影响。在进行可用性(usability)设计时应当尽可能全面细致地考虑各个方面的用户体验,任何一个小小的问题都可能对用户造成情绪上的影响,而影响到用户的综合满意程度。

用户背景包括可能影响到产品使用的用户各方面的知识和经验。以计算机系统的设计为例,用户背景一般包括教育背景、读写能力、计算机知识程度、计算机系统一般操作的熟练程度、与产品功能和实现方式类似的知识和经验、对系统所完成的任务的知识和经验等。这些知识和经验都直接或间接地与用户

使用系统的情况相联系，所以产品设计要充分考虑这些因素。例如，用户界面、帮助资料和培训过程的设计应当考虑用户各个方面背景的强弱趋势，才能达到最满意的效果。

最后，用户使用产品的物理环境和社会环境也对使用效率有明显影响。这方面考虑的因素包括光线、噪声、操作空间的大小和布置、参与操作的其他用户的背景与习惯、人为环境造成的力量和压力等。例如，在噪声较强的环境下，用户界面就不能依赖于声音的方式输出信息。所以，设计人员应当仔细、全面地了解和预测用户在使用待设计产品时遇到的各种环境因素。

1.2 全部用户体验及其设计所需知识 背景和经验

用户和产品接触的全部过程称为产品的全部用户体验 (total user experience)。在这一过程中，用户使用产品只是中间的一个环节。全部用户体验包括从最初了解产品、具体研究、获得产品、安装使用，直到产品的各个方面服务和更新。图 1-2 表示了全部用户体验的主要组成部分。

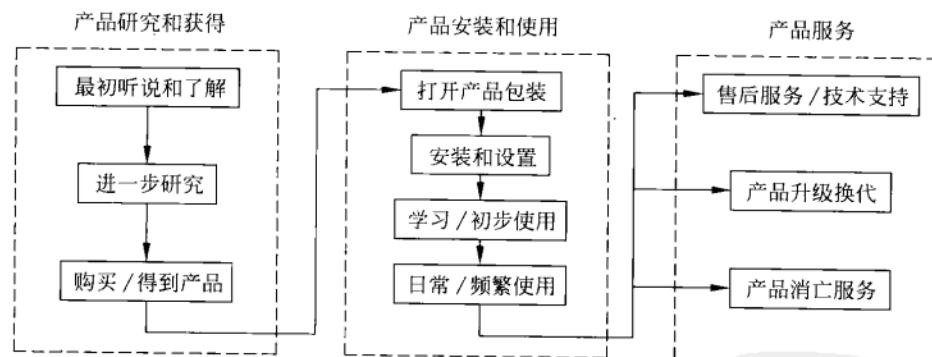


图 1-2 全部用户体验的主要组成部分

可以想象，如果用户在产品全部用户体验所包括的任何一个环节中遇到困难，他们对产品的满意程度都会受到不良的影响，这些困难甚至可能完全阻止用户到达下一个环节。另一方面，在全部用户体验中任何一个环节的提高都会对用户的综合满意程度有所贡献。所以，要达到使用户满意的目标应当着眼于用户全部体验的所有环节，仅仅关注产品的可用性是不够的。

在实际的产品开发中，往往需要成立一个具有多方面知识背景和经验的组织或团队。这一组织的成员和这些成员能够密切联系的其他专业人员的知识背

景和经验应当尽可能地涵盖全部用户体验的各个环节和方面。一个典型的开发组织应当包括三个方面的知识背景和经验：

- (1) 项目计划和管理；
- (2) 用户研究；
- (3) 系统设计和实施。

以上三个方面知识背景和经验的典型内容和描述如表 1-1 所示。

表 1-1 开发组织的知识背景和经验

方 面	知 识 背 景 和 经 验	描 述
项目计划 和管理	项目总体规划	设定项目要达到的总体目标、实现步骤和方式
	项目管理	设定和跟踪项目进度, 提供决策资料和实施帮助
	市场调研	为开发小组提供市场动态, 保证产品符合市场和用户需求
	当前产品服务	为开发小组提供产品现状和服务信息
	记录管理	将设计开发各方面内容进行汇总、编写和存档
用户研究	用户试验设计	根据目的设计用户试验内容和步骤, 保证方法的正确性
	用户招募	编写和运用筛选问题流程, 招募适当的试验参加者
	用户试验	运用合理的试验设备和方法得到用户反馈
	试验分析	对用户反馈进行定性和定量的分析和总结, 提出设计建议
	专家评议	运用专业知识和经验审查设计并提出修改建议
系统设计 和实施	系统和界面构架	针对用户要求对系统进行宏观设计和规划
	人机界面和 交互设计	设计系统完成任务需要的界面、流程和交互方式
	信息结构设计	设计系统中的各方面信息的分配、组织和联系方式
	信息内容开发	编写系统中各方面信息的具体内容、词汇运用等
	视觉设计和 工业设计	负责产品的视觉效果和物理感受
	国际化设计	保证系统信息能够被世界各地用户所认同
	帮助系统设计	负责系统为用户提供各种方式的使用帮助
	系统实施	负责系统设计功能的实现, 包括编写程序等

以上讨论的知识背景和经验可以直接转化为开发组织中各个成员的职务名称或角色。例如, 负责信息结构设计的组织成员称为信息结构设计师等。同时, 各个组织成员所扮演的角色在系统开发的整体过程中也应当根据不同阶段的需要而灵活地变化。一个职务或角色可能同时由多个成员共同担当, 一个成员也可能同时扮演多个角色。由于这种职务的灵活性, 各个成员的角色又被称为“帽

子”。例如，在描述某人在开发过程中更换角色时，也常常形象地说成是“换帽子”。

1.3 以用户为中心的设计和评估的总体流程

任何一个产品从前期研究，总体设计直到具体设计和实施都要经历一个复杂的过程。抛开每一个产品的设计开发过程各自的特殊性，图 1-3 描述了以用户为中心的设计和评估的典型流程。由于评估经常可以被看做是服务于设计的过程，所以，在本书中以及在很多其他的资料中，“以用户为中心的设计和评估”也常常被简单地称为“以用户为中心的设计”(user-centered design, UCD)。

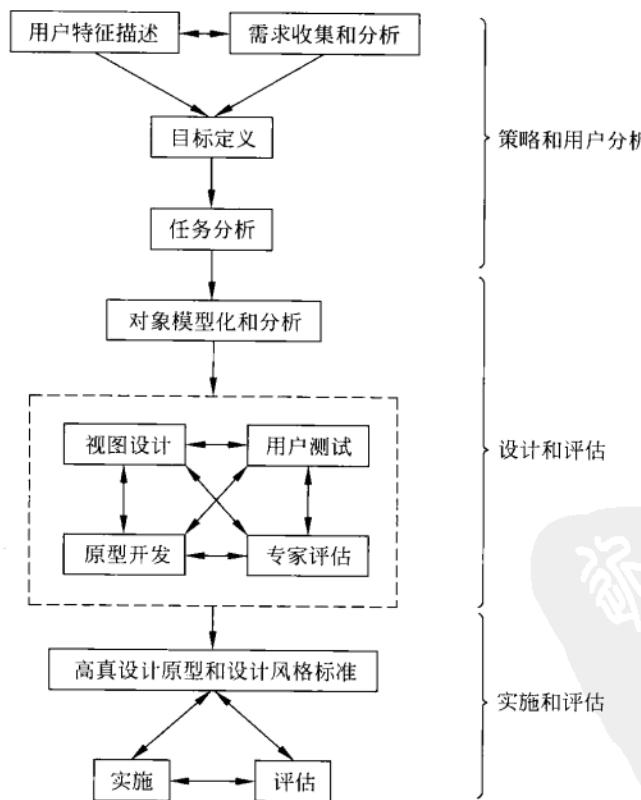


图 1-3 以用户为中心的设计流程

从图 1-3 可以看出,产品的设计和开发一般分为 3 个主要阶段:

- (1) 策略和用户分析;
- (2) 设计和评估;
- (3) 实施和评估。

本书将系统讨论以用户为中心的设计在以上 3 个主要阶段的具体应用,以及一些应用的具体专题,包括信息结构设计、因特网和电子商务系统设计等。本章下面的几个小节将对这 3 个阶段的主要特征进行宏观描述。在图 1-3 中所标示的流程反映的是经过抽象后的简单化的典型步骤,在实际设计过程中,各个步骤之间根据需要经常进行合并和转化。

1.3.1 策略和用户分析

策略分析(strategy analysis)和用户分析(user analysis)阶段着重解决的问题是决定产品设计的方向和预期目标。以用户为中心的设计思想认为,产品的成败最终取决于用户的满意程度。要达到用户满意的目标,首先应当深入而明确地了解谁是产品的目标用户(target user)。产品的设计者主要关心的不是这些用户的姓名,而是目标用户群体区别于一般人群的具体特征,例如特定年龄区间、特殊的文化背景等。这一过程就是用户特征描述(user profiling)。同时,产品设计者还应当明确地了解目标用户对被设计产品的各方面期望(expectation)是什么,包括用户希望使用的功能或达到目标的指标等。这一过程就是需求收集(requirement collection)和需求分析(requirement analysis)。用户需求的数据和信息可以来源于用户试验或市场分析资料等多种渠道。

用户特征描述与需求收集和分析可以同时交叉进行并且互相受益。在一个产品周期的最初阶段,产品开发者往往对于将设计产品的基本情况有一个大致的轮廓。由产品的基本性质就可以大致辨别出目标用户的最明显的群体特征。在与用户进行进一步的交流后,用户需求的情况得以不断具体化,同时根据用户需求的分布情况,又可以进一步挖掘出更准确、具体的用户特征。用户特征描述和需求分析是以用户为中心的设计过程的基础。只有全面扎实地做好这两方面的分析才能使整个设计有的放矢。在产品设计和开发的全部过程中,用户参与活动都将以用户特征描述和用户需求作为依据。

由于人力、物力、时间等资源的限制,一个产品往往不可能同时满足所有用户的所有需求,并且不同用户需求之间往往还有互相矛盾、互相排斥的情况。所以,设计和开发人员在全面分析用户和需求后,需要根据自身条件将项目的应用范围加以限制,并且同时将项目目标正规化,这就是目标定义。一个项目目标的具体内容往往不可能用几句话就可以概括,不同的目标按照其层次和逻辑关系可以组织一个金字塔结构(hierarchical structure)。用户所提出的需求和期

望大多可以纳入目标金字塔结构(goal hierarchy)。

产品设计的目的是帮助用户完成他们期望完成的任务。在确定了项目目标后,产品支持用户完成的任务也就随之相对确定。这时候用户产品设计和开发人员就可以将注意力集中在用户完成任务的具体行为方式上。产品设计的逻辑应当与用户完成任务的习惯或自然理解相吻合,这样,用户才能以最快的速度,最轻松地掌握系统的使用。任务分析的目的就是采用系统的用户研究方法,深入理解用户最为习惯的完成任务的方式。任务分析的数据来源于用户试验。在试验中,用户研究人员用观察、讨论、提问等方式从用户代表处获得各种与完成任务有关的信息,然后将这些信息归纳整理后用图示、列表、叙述等各种方式直观、清晰地表达出来,作为系统设计的指导。

1.3.2 设计和评估

全面的策略和用户分析为产品的设计提供了丰富的背景素材。这些素材必须通过系统的方法进行分析,并且以精练的方式表达出来才能被有效运用。一种常用的分析方法是对象模型化(object modeling)。对象模型化将所有策略和用户分析的结果按讨论的对象进行分类整理,并且以各种图示的方法描述其属性、行为和关系。这种方法类似于面向对象的分析方法,但是侧重于归纳与系统设计有关的信息而不求对系统的描述面面俱到。

对象的抽象模型可以逐步转化为不同具体程度的用户界面视图。比较抽象的视图有利于逻辑分析,比较具体的视图更接近于系统人机界面的最终表达。根据视图表达方式的具体程度,比较抽象的视图又被称为低真视图(low-fidelity prototype)。比较具体的视图又被称为高真视图(high-fidelity prototype)。

在设计不同具体程度视图的过程中,设计人员应当经常吸收各种渠道的反馈信息,避免闭门造车。收集反馈信息最常用的方法是用户测试(user testing)和专家评估(expert evaluation)。用户测试法是指将设计的视图展现在目标用户面前,通过让用户模拟使用或讨论等方法获得用户反馈的数据。专家评估法是指设计人员请人机界面设计和系统功能的专家,根据他们的经验审查设计的视图,提出设计可能存在的可用性问题。用户测试法能够直接发现用户使用的问题,但是往往成本相对较高,周期较长。专家评估法容易管理,用时较短,同时可能会发现一些比较深层次的问题。但是,由于专家的背景从根本上不同于用户,所以研究结果可能与用户的直接反馈意见有不同程度的偏差。所以,虽然设计人员往往根据当时资源等情况决定使用用户测试法或专家评估法得到反馈意见,但这两种方法从根本上是不能互相替代的。

1.3.3 实施和评估

随着产品进入实施阶段,产品开发人员投入越来越多的时间和精力,对高真设计原型进行最后的调整,并且撰写产品的设计风格标准(style guide)。产品各个部分的风格的一致性就是由设计风格标准保证的。

产品实施或投放市场后,设计人员往往仍会发现各种各样的新问题或用户的建议,收集和处理这些信息不仅有利于当前产品的销售或运作,也有利于下一代产品的研制和开发。所以,产品的实施或投放市场完全不是以用户为中心的设计过程的终止。从某种意义上讲,这时候甚至仍然可以理解为设计的一个特殊的阶段,以上讨论的在设计过程中应用的评估方法依然适用。特别要提出的是,在这一阶段,实验室可用性测试及用户调查表的用户研究方法的使用尤其有效。这些评估的目的是保证产品实施的质量,跟踪用户使用情况和满意程度,收集用户在使用中遇到的问题和建议并且随时解决产品的问题。

参 考 文 献

- 1 Cooper A. *About Face: The Essentials of User Interface Design*. Foster City, CA: IDG Books Worldwide, 1995
- 2 Dix A, Finlay J, Abowd G, Beale R. *Human-computer Interaction*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall 1998
- 3 Mandel T. *The Elements of User Interface Design*. New York: Wiley, 1997
- 4 Mayhew D. *The Usability Engineering Lifecycle —A Practitioner's Handbook for User Interface Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1999
- 5 Norman D. *The Design of Everyday Things*. New York: Doubleday, 1988
- 6 Proctor R W, Van Zandt T. *Human Factors: In Simple and Complex Systems*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon, 1994
- 7 Rasmussen J. *Information Processing and Human-Machine Interaction: An Approach to Cognitive Engineering*. New York: Elsevier, 1986
- 8 Salvendy G. *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. 3rd ed. New York: Wiley, 2006
- 9 Shneiderman B. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 2nd ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 1992
- 10 Wickens C D, Gordon S E, Liu Y. *An Introduction to Human Factors Engineering*. New York: Addison-Wesley (Longman Imprint), 1998

2

用户、市场和目标分析

2.1 研究用户的目的

以用户为中心的设计思想的中心就是用户。那么,为什么在设计过程中应当时时以研究用户作为基础呢?最简单的答案是:用户是产品成功与否的最终评判者。产品只有在用户满意的条件下才可能有好的销路,从而为企业带来效益。用户不满意的产品在市场上终将被淘汰。

实际上,任何一名产品的设计或开发人员都会在工作的过程中自觉或不自觉地,或多或少地考虑到与用户相关的问题。但是最终的产品却往往仍然存在着不同程度的用户接受性问题。这些用户接受性的问题可能导致产品无人问津、滞销、退货,甚至人身伤害。下面是一些问题的例子:

- 产品种类非市场需求;
- 产品性能与用户要求不符合;
- 产品外观缺乏吸引力;
- 产品难以学会使用;
- 产品可靠性、安全性等存在设计问题。

在很多情况下,如果产品的设计和开发人员能够在产品研究和开发的不同阶段有效地与用户进行沟通,使设计建立在深入、细致、准确地了解用户情况和需求的基础上,就可以避免上述问题的发生。

但是在客观现实中,人们常常会忽视用户研究的重要性。一个常见的错误观点是认为自己就是用户之一或者对产品的使用情况已经有足够了解,所以可以想象用户的期望。这些人假定自己能够使用的产品其他人也能够使用,自己喜欢的性能其他人也喜欢。仔细想想就不难看出其中的错误。商店里有多少产品是你喜欢的,或不喜欢的?你可知有多少你不喜欢的产品实际上非常畅销,而又有多少你喜欢的产品却是非畅销产品?所以设计和开发产品时要时时提醒自己:你不能代表最终消费者的意见,你的意见也不是产品成功与否的最终评判。

如何才能在产品设计和开发过程中避免用户可用性不高的问题，使得最终产品达到最大的用户满意度呢？答案是在整个产品设计和开发过程中执行以用户为中心的原则，时刻考虑用户的需求和期望。

2.2 人机学模式

人机工程学是一门研究人与机器进行交互而达到最佳效能的学科。按照人机学的观点，人和机器各有优点和缺点，机器是人完成某项任务的工具。在机器完成某项任务需要人的介入时，机器的设计必须能够适于用户的使用要求，才能使人和机器同时发挥出各自的优势。

在人机学设计理论中经常提到三种模式，即用户思维模式(user's model)，系统运行模式(system model)和设计者思维模式(designer's model)。用户思维模式是指用户根据经验认定的系统工作方式以及他们在使用机器时所关心和思考的内容。系统运行模式是指机器完成其功能的方式和方法，也是系统的实施者所直接关心的内容。计算机系统的实施者就是程序设计师和编程人员。设计者思维模式是指人机交互设计人员在设计过程中考虑的内容。下面是这三种模式在设计一个假想的学生开学注册计算机系统时的例子。

这一系统的用户主要是进行注册的学生，其他用户可能包括教师和注册管理人员。学生在使用这一计算机系统时考虑的内容可能包括：

- 如何输入和更改个人信息？
- 如何查询课程设置和注册要求？
- 如何查询开学活动的时间表？
- 如何查询公告栏？

.....

教师和注册管理人员所考虑的内容可能包括：

- 如何查询学生注册的情况？
- 如何在公告栏中登出公告？
- 如何查询课程注册情况？

.....

对于学生开学注册计算机系统，编程人员考虑较多的是系统运行模式。其内容可能包括：

- 被设计的计算机系统的运行平台是什么？
- 应当使用哪些开发工具进行编程？
- 学生开学注册计算机系统的数据结构是什么？
- 如何管理登录名及密码？

- 如何实现多用户的的数据共享？
- 如何提高数据库的查询速度？
-

人机交互学的专业人员需要将用户的需要和系统所能够提供的资源有机地结合起来。作为设计者，他们的思维模式应当综合考虑用户在完成开学注册任务过程中的全部用户体验。其内容可能包括：

(1) 用户需要在哪里使用这一系统？如果用户需要在家中或很多其他场所使用这一系统，该系统则很可能需要采用互联网(Web)浏览器(browser)风格的用户界面及其相关的技术支持。如果该系统只需要安装在学校的范围内，该系统则可以采用其他的技术平台和实施方法，例如在局域网上运行的应用程序等。

(2) 哪些是用户需要的主要功能，哪些是用户可能需要的辅助功能？一个系统的各个功能的重要性经常是不均一的，所以，用户界面的设计经常需要考虑功能重要性的差异。例如，重要功能应当考虑放在比较容易发现的位置，并利用颜色、形状等视觉处理方式吸引用户的注意力。

(3) 计算机的输入和输出方式是什么？用户是否熟悉并能使用这些方式？大部分计算机系统采用键盘和鼠标作为输入设备并通过显示器输出结果。但是该计算机系统是否需要支持通过电话查询和输入？是否需要满足有视觉障碍者使用的要求？如果系统有此类要求，则在设计时要参考这些系统所特有的规范。

(4) 用户是否能够容易地理解用户界面的内容并有效地使用用户界面？系统开发的技术人员在对系统进行描述时所使用的词汇，与用户所熟悉的词汇经常存在很大的差异。实际上，有相当多系统开发时需要显示的信息应当从最终产品的用户界面中去除。例如，某一个用户界面的信息可能来源于对若干个动态数据库的综合处理，用户在使用系统时不需要了解这些系统运行的具体细节，所以用户界面上不应显示数据库的名称等与用户任务不直接相关的内容。

2.3 用户特征

任何一个产品设计不可能，也没有必要使每个人都完全满意。但是产品设计必须努力使产品的大多数用户达到相当的满意程度。要使产品的设计能够满足用户的要求，首先要能够清楚地认定谁是目标用户。某一产品的用户常常是一个具有某些共同特征的个体的总和。下面是一些常用的描述用户特征的方面。

(1) 一般数据：

- 年龄；
- 性别；

—教育程度；

—职业；

.....

(2) 性格取向：

—内向型/外向型；

—形象思维型/逻辑思维型；

.....

(3) 一般能力：

—视力、听力等感知能力；

—判断和分析推理能力；

—体能；

.....

(4) 文化区别：

—地域；

—语言；

—民族习惯；

—生活习惯；

—喜厌；

—代沟；

.....

(5) 对产品相关知识的现有了解程度和经验：

—阅读和键盘输入熟练程度；

—类似功能的系统的使用经验；

—与系统功能相关的知识；

.....

(6) 与产品使用相关的用户特征：

—公司内部/外部使用；

—使用时间、班次；

.....

(7) 产品使用的环境和技术基础：

—网络速度；

—显示器分辨率及色彩显示能力；

—操作系统及软件版本；

—软、硬件设置；

.....

以上列出的只是一些用户特征的例子。在实际用户分析时，应当根据产品具体情况定义最适合的用户特征描述。显然，对每个产品来说，定义用户不需要对所有用户特征进行描述，但是逐一审视用户特征将有助于全面把握设计的可用性，避免遗漏重要的用户特征。例如，设计家用面包机时，设计者可以定义目标用户为中等收入水准的家庭消费者；同时，了解到用户主要居住在哪些城市就意味着用户买到某些原料的容易程度；而了解用户以前是否使用过面包机则直接影响到用户手册内容的书写风格。

2.4 商业目标、用户目标和设计目标

任何项目都是以某些目标为基础的。与项目相关的人或部门对于目标的理解依角色不同而不同。从满足顾客需要的角度上讲，项目的目标可能包括设计用户认定的主要功能，力争使用户满意等。但是用户目标(user goal)并不是产品或系统设计目标的总和。产品的生产者往往有各个方面的商业目标(commercial goal)，例如，要赢利，推广自己的理念和品牌，提高知名度等。有些商业目标与用户目标是互相促进、相辅相成的，例如，用户满意会提高产品的销量，从而带来更多的商业利润，而利润又可以被重新追加投资以提高产品功能，这样一来也可以将用户满意度提高到一个新的水平。但是值得注意的是，有些商业目标不仅不能促进用户目标的实现，而且有时甚至与用户的目标相矛盾。例如，在网站上显示广告信息或要求用户登记才能使用某些功能会为网站拥有者带来利益，但是，这些做法经常对用户完成任务有负面影响，甚至直接导致用户满意程度的降低。在这些情况下，设计者应当综合全面地权衡利弊，不可只顾任何一个方面而完全忽视另一方面。

研究用户和生产者的目标就会发现，所有目标互相联系并且有不同的层次，所以这些目标实际上是一种金字塔结构。图 2-1 表示了商业目标和用户目标之

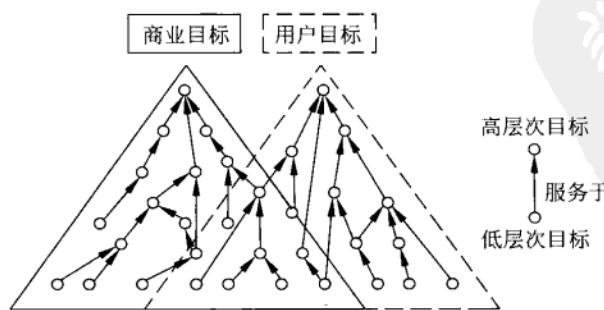


图 2-1 商业目标和用户目标之间的关系

间的关系。

在目标的金字塔中,低层次目标的实现会促成高层次目标的实现。例如,对于一个公司,其目标的层次可以用图 2-2 中的方式表示;对于一个用户,其目标的层次可以用图 2-3 中的方式表示。

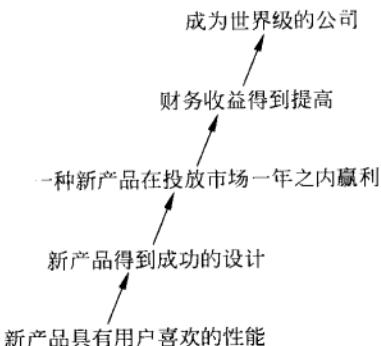


图 2-2 公司目标层次

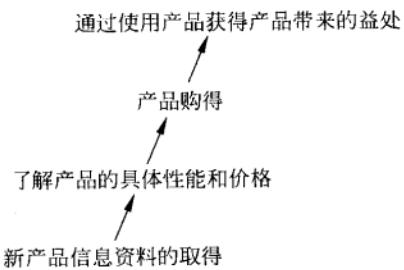


图 2-3 用户目标层次

从上面的例子可以看出,理想化的目标是一种状态的描述。高层次的目标由于其抽象性而不能与某些具体的用户行为直接联系,例如提高财务收益。当这些高层次目标被逐步具体化为较低层次的目标之后,这些目标就变得与用户的直接行为息息相关,甚至可以与某些用户行为相等同。

2.5 市场和竞争分析

设计某个产品时只保证产品本身具有很好的可用性是不够的。如果这种产品不能相对于在市场上的其他提供类似功能的产品取得竞争优势,就不能赢得消费者而取得经济效益。一个产品的竞争优势不仅仅在于产品的可用性,而且还取决于价格、质量、外观、保修制度等很多方面。任何成功的产品都是建立在清楚了解市场需求和竞争的基础上的。

研究市场和竞争并不与以用户为中心的设计理念相冲突,这是因为用户的总和是市场的主体,用户的需求构成了市场的需求,同时用户对产品的评价和选择也是在市场的大环境下进行的。

在进行市场分析(market analysis)和竞争分析(competitive analysis)时,首先需要明确回答的两个问题是:

- (1) 谁是你所设计的产品的竞争者?
- (2) 你所设计的产品的相对优势是什么?

在产品设计和开发的最初阶段,设计人员都会自觉地或不自觉地考虑到这些问题,但是这些考虑往往并不具体,也没有得到量化。系统地进行市场分析的目的就是具体化和量化产品的市场和竞争情况。以设计提供某项服务的商业网站为例,由于网站成千上万,包罗万象,所以在绝大多数情况下,因特网上已经有其他网站提供与计划设计的网站相同的或类似的功能或服务。所以,市场和竞争分析的第一步就是发现并且描述这些情况。下面就是对这些网站竞争者进行分析时需要得到的分析信息:

- (1) 哪些网站提供相同的或类似的服务?
- (2) 这些网站提供哪些相关的服务或功能?
- (3) 这些网站的经营和运作状况如何?
- (4) 这些网站的市场分配情况如何?
- (5) 这些网站的商业模式分别是什么?它们各自的优缺点是什么?
- (6) 哪些网站在迅速发展,哪些网站在萎缩?原因各是什么?
- (7) 哪些网站可以作为计划设计网站的最直接的竞争对象?

在确定了若干个竞争对象后,就可以进一步对竞争对象进行定量分析。分析的内容往往与自己计划设计的产品的目标相对应。例如美国 IBM 公司曾提出用 CUPRIMDSO 作为衡量所有产品的各方面的水准。CUPRIMDSO 是 9 项各种产品的衡量指标的起始英文字母。这九项衡量标准分别是:

- Capacity——功能
Usability——可用性
Performance——运行效率
Reliability——可靠性
Installability——可安装性
Maintainability——可维护性
Documentation——文件管理
Service——服务质量
Overall satisfaction——综合满意程度

以上这些衡量标准对于各种产品具有相当的一般性,但是并不能包括所有产品的方方面面。同时,这些衡量标准也未必对于所有产品的所有情况都适用。所以这些标准只是在设计各个产品的衡量方法时的参考。在设计不同产品时往往要增加、删除和修改衡量标准以适应各个产品的特殊性质。

市场和竞争的研究人员可以通过用户采访、问卷等试验方法获得各个竞争者在各个衡量标准方面的水准。这些信息可以进一步帮助设计人员和开发人员根据各个竞争者的水平正确设定自己的计划和目标。在设计进行的各个阶段,也应当不断的应用同样的衡量标准跟踪自己的进度。

市场和竞争的研究可以通过不同渠道完成。比较系统的、完整的市场和竞争分析往往是由公司的市场调研部门或通过委派专业的咨询公司完成的。比较小型的市场和竞争分析可以通过询问自己计划设计的产品的目标用户，在因特网上进行搜索等渠道进行。不管通过什么渠道，了解竞争者的各方面信息都可以直接发现自己的长处和短处，这样就可以发挥自己所长，避自己所短，设计出有自己特色的、竞争力强的产品。

应当注意，在实际的市场运行过程中，每个竞争者之间都会在时刻地互相研究，并且根据他们研究的结果调整自己的策略。这些调整不断改变着竞争格局。在一般情况下，系统的市场和竞争的分析和研究往往是在产品设计的初期进行的，研究的结果可能在产品投放市场时已经有所变化。所以，在市场和竞争分析时要尽可能预见到自己的产品出现在市场时的情况，并且在产品设计和开发的整体过程中不断跟踪市场信息，了解主要竞争对手的动向，才能完全把握市场在任何时候的变化趋势，保证产品的竞争力。

2.6 需求收集和需求分析

需求收集和需求分析是以用户为中心的设计中的重要环节，同时也是一个复杂的环节。其原因是人们根据自己不同的角色和不同背景条件对“需求”有不同的理解。例如，根据不同的角色，需求可以分为用户的需求，设计者的需求，开发者的需求，管理者的需求等。很明显，这些需求都是非常不同的。同时，这些不同角色的人在不同的情况下对“需求”也经常有不同的理解。表 2-1 给出了对于“需求”的不同理解的一些例子。

表 2-1 不同需求的例子

对需求的理解	举 例
期望的功能	用户需要“用关键字和课程编号查询课程”
期望的可用性水准	用户需要“平均在 30 秒之内找到期望查询的课程”
期望的用户特征	开发者需要“视力不低于 0.5 的任何用户能够清楚识别系统提示”
必要的平台支持	系统开发需要“在所有版本的视窗系统下运行”
必要的硬件支持	系统运行需要“购买一个某容量的存储阵列”
必要的人力资源	开发组织需要“增加一名程序员和一名视觉效果设计师”
设计需遵守的规定	最终设计需要符合“公司网站风格标准”
不能逾越的条件	设计需要“能与现有数据库完全衔接，不影响用户使用”
期望的商业目标	开发者需要“最终产品需要在两年之内收回成本”

用户试验是进行需求收集的常用渠道。在用户试验中，应当注意最大限度地保证试验数据的完整性、系统性和可衡量性。需求收集试验对完整性和系统

性的挑战来源于上述对“需求”理解的多样性，在用户试验中，如果笼统地让用户代表列出他们的需求，则收集上来的数据可能包括以上各种性质的数据，这些数据首先需要按照其性质进行分类才能进一步分析。如果研究人员在用户提交需求信息之前就为他们讲解需求的各种理解，则又可能约束用户代表思路的开放性。

在收集需求的试验中还要强调需求的“可衡量性”。也就是说，对于每一个需求都应当提出下面的问题：如何能够判断这一需求得到了满足？有一些需求可以用一些客观的方法进行衡量，例如是否具备某种功能或系统反应速度。另外一些需求则可以通过用户试验等方法测量用户的主观判断而得到，例如用户满意程度等。还可能有一些需求由于种种原因不能被直接衡量，例如对集体精神的鼓励或对效率的提高等。这些不易直接衡量的需求应当进一步转化为可以直接受量的内容，才能有效地被设计者利用。例如效率的提高可以通过单位时间的产出数量来衡量等。不能转化为可衡量需求的内容应当予以删除。

通过一个用户试验获得的需求信息可能有几百条甚至上千条。为了既不影响用户自由提供各类信息，防止用户信息过于杂乱而增加数据分析的工作量，同时又保证需求的可衡量性，在用户试验中经常采取下面的典型步骤：

- (1) 请用户列出其各个层次的目标。
- (2) 笼统地让用户代表列出达到目标的各种需求。
- (3) 通过例子大致地讲解一下对需求的各种可能的理解，然后鼓励用户代表以更开放的思路提供更多有关需求的信息。
- (4) 将自己对所有需求的可能理解分类展现在用户代表面前，并且让用户代表将自己提供的所有需求“对号入座”。
- (5) 将用户代表提出的所有不能“对号入座”的需求列出来，并且加以分类整理，纳入新的需求的理解方式。这些新的需求的理解方式可以被以后用户试验所采用。
- (6) 列出各项需求的衡量标准，对不易衡量的需求内容进行适当修改和删除。

另外，在收集需求的用户试验中，往往还会得到关于用户目标、市场和竞争分析、用户任务等方面的内容。这时候，不要因为这些有价值的内容与需求分析试验的直接目的不符而将其抛弃，相反，这些内容应当被保存起来并且用于其他相关的分析之中。

2.7 优先权分析

通过用户试验等方法收集的所有需求是项目计划的基础。同时，这些需求很可能超出了一个项目能够解决的范围。所以，在需求分析后有必要对各方面

的需求进行优先权的分析(prioritization),保证项目的资源被用于最关键方面。在用户试验中,研究人员可以请用户代表将收集上来的各项需求按照重要程度、当前满意程度、问题严重性、发生频率等方面进行打分,然后根据这些打分进行优先权的统计分析。

优先权分析的方法和工具有很多,其中一种常用的方法是四象限分析法。图 2-4 是四象限分析法的一个例子。

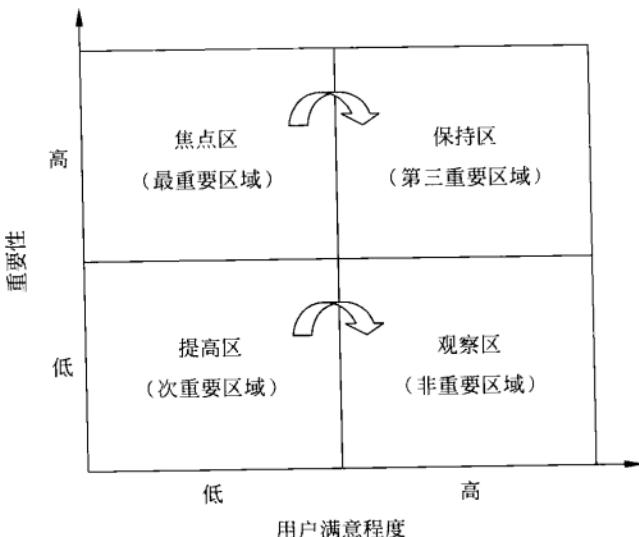


图 2-4 优先权的四象限分析法

这一例子中将当前用户满意程度和需求的重要程度分别作为图示的横坐标和纵坐标。各个需求在这两个衡量指标方面的平均打分都可以标识在图中。在概念上,根据各个需求的不同取值可以分为四个不同性质的区域。

(1) 焦点区(最重要区域)。这一区域的用户需求重要性最高,同时当前用户的满意程度却相对较低。这一区域的需求对于用户和开发者都是最迫切的。同时,这些需求也是影响用户综合满意程度的最关键的因素。所以在项目计划时应当特别关注这些需求的情况。

(2) 提高区(次重要区域)。这一区域的用户需求重要性相对较低,同时当前用户的满意程度也低。相对低的当前用户满意程度暗示着解决这些问题有相当大的潜力。虽然这些需求不是最重要的,但是,这些问题的解决也有利于提高用户综合满意程度。

(3) 保持区(第三重要区域)。这一区域的用户需求重要性较高,同时当前

用户的满意程度也较高。这些需求往往反映了已经较好地解决了的系统主要问题。但是由于这些需求的重要性，所以在项目开发过程中要注意保持和继续提高其用户满意水准，避免倒退。

(4) 观察区(非重要区域)。这一区域的用户需求重要性相对较低，同时当前用户的满意程度却相对较高。一般来讲，这些问题不需要占用项目开发的过多资源，但是作为一些轻微影响用户综合满意程度的因素，开发者也应当随时了解其发展动向。

2.8 目标定义和目标分析

设计和开发一个产品或系统需要考虑很多方面。除了上述的管理者的商业目标与用户目标之外，设计者在制定目标时还要考虑系统实现者的建议以及产品竞争性、现有人力资源、财力资源、时间等因素。只有明确目标的范围和程度，才能使总体的计划和步骤有的放矢。目标定义(goal definition)是规定项目方向和范畴的重要环节。图 2-5 表示了设计者在制定目标时应当考虑的角色和内容。

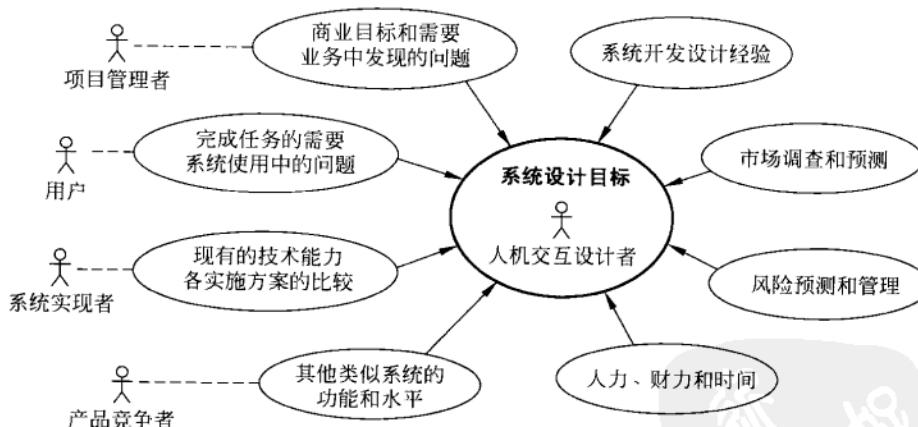


图 2-5 设计者在制定目标时应当考虑的角色和内容

Newman 和 Lamming 曾提出用一个句子作为目标定义的模式。这一句子包括 4 个组成部分：

- (1) 系统用户——谁是产品或系统的最终使用者？
- (2) 用户行为——用户使用产品或系统能做到什么？
- (3) 实现方式——产品或系统的实现形式是什么？

(4) 支持程度——产品或系统成功的衡量尺度是什么？

下面是一个目标定义的例子：

目标：为学校学生和教职员方便、快捷地进行开学注册工作设计一个在因特网上运行的计算机系统。

从上面的例子中不难看出目标定义的4个组成部分：

- (1) 系统用户——学校学生和教职员；
- (2) 用户行为——进行开学注册工作；
- (3) 实现方式——在因特网上运行的计算机系统；
- (4) 支持程度——方便、快捷。

新的目标往往是根据现有要解决的问题而确定的。例如，以上目标定义中支持程度定为方便、快捷，可能是因为现有系统效率低下，不便使用。又如，实现方式定为在因特网上运行的计算机系统，其原因可能是现有系统不能在此平台上工作而影响用户的使用。所以，在实际项目中，列举现有问题可以直接帮助目标的准确定义。

虽然一个句子的目标定义方法非常直观有效，但一个项目的目标要远比此复杂。目标分析(goal analysis)就是将一个项目的目标有系统地具体化、规范化，以指导整体项目进行的过程。这一过程可以从具体描述和分析目标定义的四个部分入手。上述例子中目标定义元素的具体描述可以包括以下方面。

(1) 系统用户——学校学生和教职员：

—适用于大学学生和教职员(中、小学校没有选课的问题)；

—适用于多个学校的用户使用，各个适用学校在使用时可以改变少量设置参数(例如学校名称、标志等)；

—用户包括首次注册的新生和已经注册过若干学期的“老学生”。

(2) 用户行为——进行开学注册工作：

—查询可选课程及其注册要求；

—查询教师的背景和经验资料；

—讲课教师与学生可以直接通过电子方式进行联系；

—学生完成课程注册；

—管理人员可以随时查询入学交费的情况。

(3) 实现方式——在因特网上运行的计算机系统：

—系统应支持最常用的因特网浏览器的所有版本；

—为管理人员设计的功能需要有特殊许可才能使用；

—可以连接不同类型的数据库系统。

(4) 支持程度——方便、快捷：

—用户满意率应在90%以上；

—用户平均应在10分钟内完成除选课之外的所有注册内容。

在对目标元素进行初步的具体描述后就可以看出，每个目标元素都有很多方面和层次需要进一步具体定义和分析。这些分析再经过重新归纳整理，就会得出人机界面设计中经常用到的如下重要内容。

(1) **用户特征描述**。主要来源于对“系统用户”的具体讨论，例如，研究用户对于系统的知识，对用户界面设计非常重要。在例子中，首次注册的新生可能需要阅读最具体的系统操作说明，已经注册过多次的“老学生”则可能希望直接看到最常用的功能。所以，用户界面应尽可能同时满足这两类不同用户的需要。可能的设计方法包括：在主要界面上的第一个屏幕就提问用户是第一次注册还是已经注册若干次，然后根据用户的回答显示不同风格的屏幕。用户特征的描述也是进行用户研究时募集(recruit)用户代表的重要依据。

(2) **任务分析**。描述的是用户实现系统设计目标的具体情况。例如：

- 所经过的步骤有哪些？
- 各个步骤之间的联系是什么？
- 可能有哪些流程？
- 流程选择的规律是什么？

任务分析主要来源于对“用户行为”的具体讨论。在上述例子中考虑的细节可能包括：

- 查询教师的背景和经验资料是否以学生交齐注册费为前提？
- 学生注册课程后如想改注其他课程，则步骤是什么？

(3) **系统功能及参数**。直接来源于系统“实现方式”的定义，同时又可以由用户分析和任务分析演绎而来。例如上述例子中提到系统将使用因特网界面，那么：

- 系统具体应当支持哪些浏览器的哪些版本？
- 用户将可以使用哪些数据库检索功能(关键字、索引等)？
- 学生与教师的通信方式是电子邮件还是联机对话？

系统功能及参数是系统开发工作的核心。其完全、准确的定义经常不是一步就能完成的。在整个系统的研究和开发的过程中，系统功能及参数要不断地进行审核、记录和修订，而这一过程常常需要设计者、开发者和用户在一起不断沟通才能实现。

(4) **可用性要求和标准**。与“支持程度”直接相关。这些要求和标准是直接与用户使用的体会(例如方便、快捷)有关的，而不是系统本身的特性(例如数据库检索速度)。这些要求和标准需要具体化和量化。例如，如何才能知道系统的使用是否方便？方便可能包括界面内容容易理解，信息结构合理，界面构图美观易用，操作容易学会等。而这些因素可以通过试验的方法测量出来，作为对系统

可用性的综合描述的依据。

上述人机界面设计的内容还将在以后的章节中进行专题讨论。图 2-6 描述了目标定义和人机界面设计之间的联系。

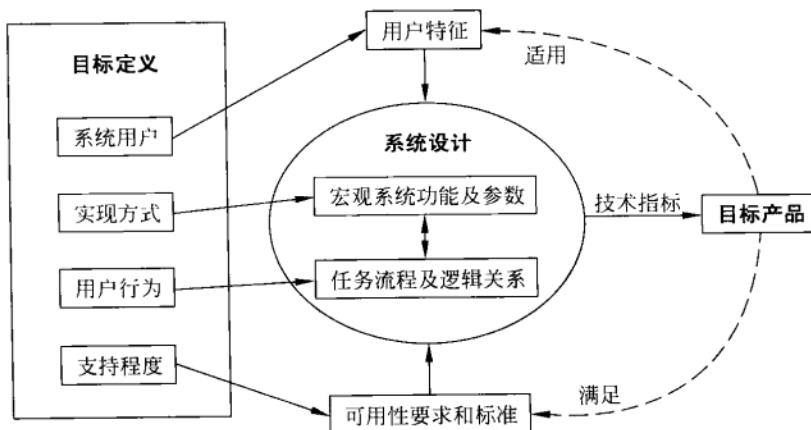


图 2-6 目标定义和人机界面设计之间的联系

参 考 文 献

- 1 Hix D, Hartson H. Developing User Interfaces Ensuring Usability Through Product & Process. New York: Wiley, 1993
- 2 Mayhew D. Principles and Guidelines in Software User Interface Design. Engelwood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992
- 3 Newman W M, Lamming M G. Interactive System Design. Cambridge: Addison-Wesley, 1995
- 4 Torres R. Practitioner's Handbook for User Interface Design and Development. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR, 2002

3

任务分析

3.1 任务分析及分析工具

用户使用产品的目的是能够更高效地完成他们所期望完成的任务,而不是在于使用产品本身。产品的价值在于其对于用户完成任务过程的帮助。用户在各自的知识和经验的基础上建立起完成任务的思维模式。如果产品的设计与用户的思维模式相吻合,用户只需要花费很短的时间和很少的精力就可以理解系统的操作方法,并且很快就能够熟练使用以达到提高效率的目的。相反,如果产品的设计与用户的思维模式不符,用户就需要将较多的时间、精力用来理解系统的设计逻辑,学习系统的操作方法,这些时间和精力的花费不能直接服务于完成任务的需要。在这种情况下,即使完全掌握操作方法以后,在使用过程中也更可能出现各种各样的困难和错误,在最差的情况下,用户可能最终发现采用某产品事倍功半,而决定放弃使用。

用户完成任务往往可以通过使用不同的工具(甚至不使用任何工具),通过各种不同的方式完成同样的任务。所以在某种意义上讲,任务和工具的设计是相对独立的。不论使用什么工具和方法,人们对于任务的理解和完成任务的习惯方式取决于他们的思维模式,工具的设计一方面需要考虑如何以符合用户思维模式的方式提供各种功能,另一方面也需要考虑很多实施方面的局限性。在实际的设计过程中,理想的用户思维模式往往与实施方面的各种局限相互冲突。部分用户期望的完成任务的方式被认为不能被实施。所以,在进行各个层次的设计决策时往往采取的是用户思维模式和实施局限的妥协。虽然这种妥协是必要的,但是如果在处理妥协的过程中过多地偏离最初的用户思维模式所定义的设计方向,就有可能最终导致不同程度的可用性问题。所以,从原则上讲,对用户理想的完成任务方式的支持应当更强于对实施局限的迁就。如果某种实施局限可能会严重影响产品的可用性,就应当突破这种技术局限。

如上所述,对用户的理想思维模式的全面理解应当作为产品功能设计的依

据。任务分析的关心焦点是与技术实施相对独立的人们的思维模式。在理想状况下,任务分析尽量不涉及任何与实施相关的内容,例如系统的运行平台、信息存储方式等,这样才能给予用户最大的思维空间,避免某些现有的实施问题限制了有价值的用户反馈信息。当然,在很多情况下,将思维模式和现有的实现任务的方式完全分开是很困难甚至是不可能的。例如,在为设计某个网站而进行任务分析时,用户会很自然地联想到待设计网站现有版本的运行方式或一些其他网站的类似功能。只要用户关注的是可能的完成任务的功能而不是技术局限,则这些具体的信息就与任务分析的宗旨不矛盾。

任务分析的数据往往是由用户研究人员用观察、讨论、提问等方式从用户代表的反馈中得到的。这些信息被进一步归纳整理后用文字叙述、图示等工具直观地表达出来。下面是一些任务分析用户试验可能采取的方式:

- 请用户提出与实现方式无关的理想的完成任务的过程;
- 请用户根据使用类似的(往往是竞争对手的)产品表达出完成任务的过程;
- 观察用户在自然状况下完成任务的方式并进行各种方式的记录;
- 请用户在完成任务的过程中随时口述当时思考的内容;
- 记录用户完成任务中遇到的问题及他们的解决方法。

对用户在使用系统时的行为的分析往往是相当复杂的。下面列举了这种复杂性的一些方面以及在上述学生注册系统设计中的表现方式。

- (1) 不同的用户角色使用同一个系统的不同功能。例如,教师使用注册系统时需要输入课程信息,而学生在使用注册系统时需要查询课程信息。
- (2) 不同用户使用系统时的行为有一定的相互依赖性。例如,只有教师输入课程信息后学生才能查询这些课程。学生需要交注册费后才能登录系统。
- (3) 系统使用过程中伴随着物流和信息流。例如,注册费“流向”注册管理人员,注册后材料从注册管理人员“流向”学生,课程信息的问题从学生“流向”教师,问题的答案从教师“流向”学生。
- (4) 用户使用系统时的行为顺序具有多样性。例如,有些学生在研究可能注册的课程时首先利用检索系统查询某些关键字,而另外一些学生可能会在查询之前直接与熟悉的教师联系。
- (5) 用户行为的策略根据系统的反馈而调整。例如,如果发给教师的信息在半天之内未得到答复,而注册截止时间将近,学生可能就考虑是否可以先注册。如有必要,还可以在取消注册的截止日期之前取消注册。
- (6) 用户行为是有层次性的。例如,登录系统可以被看做一个用户行为,而登录过程又可以包括浏览和理解屏幕信息,输入用户名,输入密码,按回车键等较低层次的用户行为。

(7) 用户行为会受到外部环境的影响。例如，学生注册时往往参考其他同学或朋友的注册情况，这是独立于系统设计之外的因素。

(8) 用户对系统的使用情况往往反映出用户的个性、习惯和文化特征。例如，有些用户喜欢先阅读使用说明再开始使用系统的功能；有些用户喜欢在尝试中学习系统的使用而不愿意阅读使用说明。

如上所述，对用户行为全面描述需要多方面、多角度的进行。而且在描述用户行为时需要用不同的工具和方法，例如文字叙述、图示等。经常提到的模型描述的专业工具是通用标识语言 UML(unified mark-up language)。这一工具可以有效、系统地描述某物质对象的属性、行为以及对象之间的关系，因而被广泛地运用在面向对象的程序设计中。有些高级的 UML 工具可以将 UML 直接转化成为 C++ 或 Java 对象程序等。UML 包括如下 7 种典型图示：

(1) 使用行为分析图(use case diagram)——描述系统成员及其需要完成的任务；

(2) 顺序流程图(sequence diagram)——描述完成某些行为的系统元素和可能的步骤；

(3) 关联图(collaboration diagram)——描述系统成员及功能之间的联系；

(4) 类族图(class diagram)——描述系统元素的属性、行为及关系；

(5) 状态转化图(state transition diagram)——描述系统元素的状态和联系；

(6) 元素图(component diagram)——描述系统元素之间的从属关系；

(7) 实施图(deployment diagram)——描述系统各元素的物理放置关系。

由于任务分析时需要描述的内容与 UML 描述的内容类似，所以有些 UML 也被任务分析所采用，下面的一些小节给出利用 UML 进行任务分析的方法以及其他分析方法可以采用的模式。

3.1.1 使用行为分析

对一个系统的最宏观的描述就是系统中的每个成员及其所需要完成的任务。用简单的话说就是“系统由哪些成员组成”和“他们各需要做什么”。以上述学生注册系统为例，系统成员及其行为可能包括：

(1) 教师——输入、修改和删除课程信息，查询课程注册情况，回答学生提出的问题等；

(2) 学生——付注册费，查询课程信息，提问课程信息，查询教师回答，注册课程，取消注册等；

(3) 系统管理员——发放注册后材料，查询注册情况等。

使用行为分析图作为 UML 的一种图示可以将系统成员和系统功能综合而

又清晰地表现出来。图 3-1 是一个学生注册系统的使用行为分析图。图中椭圆形标识的是系统的若干功能，同时也是某些用户的使用行为。人物的图形表示了三个系统成员：教师、学生和系统管理员。图中列出的每个使用行为都分别与一个或多个系统成员以箭头相联系。从某一系统成员指向使用行为的箭头表示该系统成员使用该功能。例如教师需要查询课程，教师和学生都需要解决和澄清与课程相关的问题等。从某一使用行为指向系统成员的箭头表示该使用行为会影响系统成员的行为，例如系统管理员需要在学生交注册费后才能发放注册后材料等。

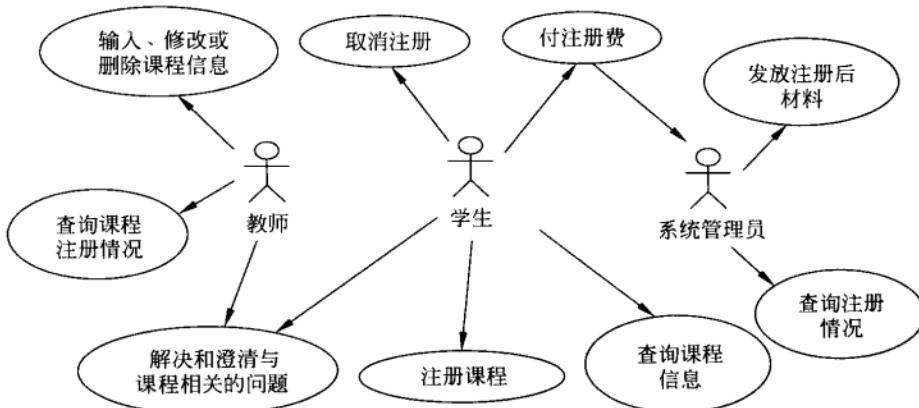


图 3-1 使用行为分析图

3.1.2 顺序分析

上述的使用行为图中显示的每一个使用行为都可能是通过某些步骤完成的。任何一个使用行为的步骤都可以通过顺序分析图进行描述。图 3-2 是“查询课程信息”使用行为的顺序分析图。图中水平方向列出了与“查询课程信息”相关的系统元素，包括行为的执行者“学生”，其直接操作的对象“系统键盘和鼠标”，其直接读取信息的对象“系统屏幕”及其间接操作的对象“系统数据库”等。顺序分析图的竖直方向表示时间顺序。图中列出的每一个步骤都按照顺序标上序号并从上到下列出，图中的箭头表明了物质或信息的流向。虽然这些步骤看似非常具体，但是它们只代表用户理想中的完成任务的方式，而不是对于一个已存在的系统的描述。

顺序分析图中标示的每个步骤也可能是若干子步骤的总和。例如步骤 10 的“浏览课程”就可能包括查询课程列表，选择某一个课程并查询其具体细节，前后翻页等。另外，顺序分析图所描述的系统元素也可能会被分解为若干个子元

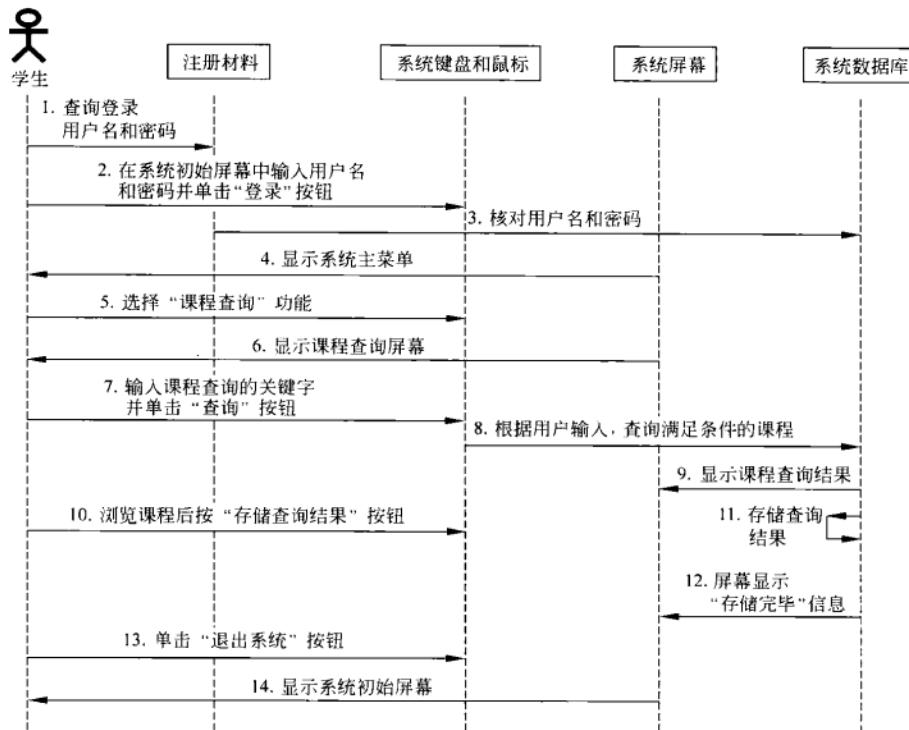


图 3-2 顺序分析图

素进行描述,例如“系统数据库”可以按内容分解为“课程内容数据库”、“用户查询结果数据库”、“登录管理数据库”等。所以描述某一用户行为的顺序分析图并不是唯一的,其描述的内容和具体程度取决于分析和设计的需要。

顺序分析图往往是描述实现某个使用行为的典型步骤。用户也可能通过顺序分析图描述之外的其他步骤或途径实现同样的使用行为。表达不同的实现步骤时需要应用不同的顺序分析图。运用任务过程和决策分析的方法可以综合表达完成某任务的不同的可能步骤和策略选择的情况。关于这一方法的具体信息将在“任务过程和决策分析”一节中讨论。

顺序分析图的优点是能够直观地描述某一用户行为所需步骤的时间顺序。但是,顺序分析图对各个系统元素之间关系的表达并不直观。例如在图 3-2 中,所有的“学生”和“系统键盘和鼠标”的关系被按照时间顺序列在不同位置,要浏览所有的关系很不方便。解决这一问题的一种方法是采用“协作关系图”的表达方式,3.1.3 节就讨论了协作关系图。

3.1.3 协作关系分析

协作关系图与顺序分析图用不同的方式描述了完全相同的信息。协作关系图重点显示了某一个用户行为中各个系统元素之间的关系，而不重点强调各个步骤的时间顺序。协作关系图可以与顺序分析图互相转化。图 3-3 就是与顺序分析例图对应的协作关系图，图中每一个步骤的序号都与顺序分析例图的序号相对应。

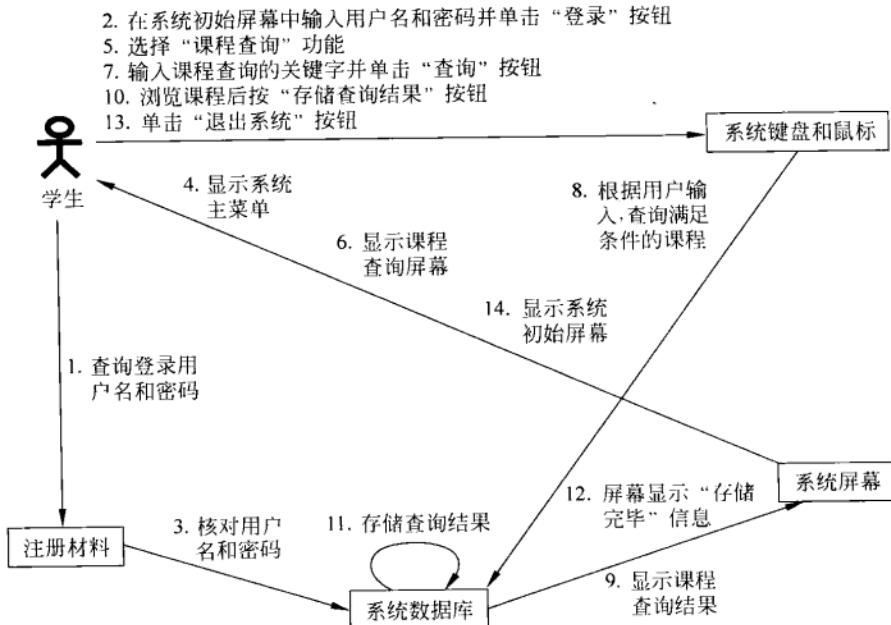


图 3-3 协作关系分析图

3.1.4 工序约束陈述

用户完成任务的步骤又称为工序。某些工序之间的顺序是有一些逻辑关系的。工序约束陈述(process constraint statement)是工序分析的最直接的方法。下面是对于学生注册系统的若干工序约束陈述的例子：

- 学生必须交注册费后才能登录系统；
- 学生必须登录后才能查询课程信息；
- 教师必须在学生开始查询课程信息之前输入课程信息；
- 教师可以在学生开始查询课程信息之后更改课程信息并发布通知。

3.1.5 职责和物流分析

某个系统的功能由多人协作完成时,研究人员常常需要分析各个角色职责的行为以及物质和信息在各个角色之间的“流动”情况。关注某一个人或某一角色的分析称为职责分析(job analysis);关注物质和信息流动的分析称为物流分析(workflow analysis)。职责分析和物流分析可以借助同一个职责和物流分析图来表示。图3-4是一个学生注册系统的职责和物流分析图,图中包括了完成任务中所有有关的用户角色(教师、学生和系统管理员)。每一个用户角色在完成任务过程中物流(包括注册费、注册后材料、学生提出的问题和教师的回答等)都清晰地表现在各个职责之间的联系箭头中。

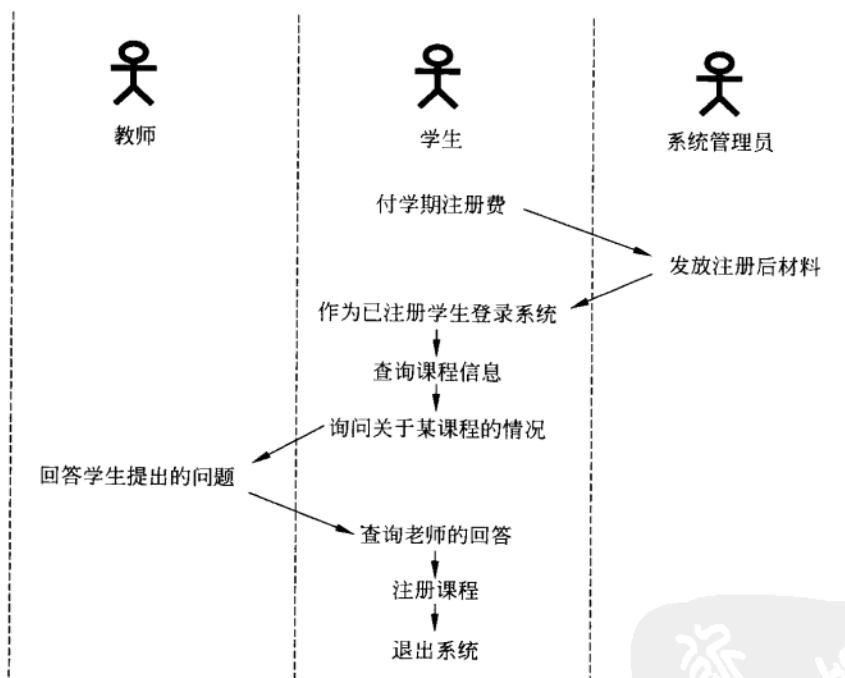


图3-4 职责和物流分析图

3.1.6 用户-任务一览表

用户-任务一览表用列表的形式描述了系统的所有用户及其可能需要完成的所有任务,其描述的内容与用户行为分析图上所描述的内容类似。由于表格中没有图形表达方式,所以不如用户行为分析图形象生动,但是,这种描述方

式便于更改和调整。表 3-1 是一个学生注册系统的用户-任务一览表。

表 3-1 用户-任务一览表

任 务	教 师	学 生	系 统 管 球 员
输入、修改和删除课程信息	×		
查询课程注册情况	×		
解决和澄清与课程相关的问题	×	×	
查询课程信息		×	
注册课程		×	
取消注册		×	
发放注册后材料			×
查询注册情况			×

3.1.7 任务金字塔

任务金字塔描述的是不同层次的任务之间的关系。任何一个任务都可能包括若干个子任务从而构成金字塔结构。图 3-5 是学生注册系统的“查询课程信息”的任务金字塔。

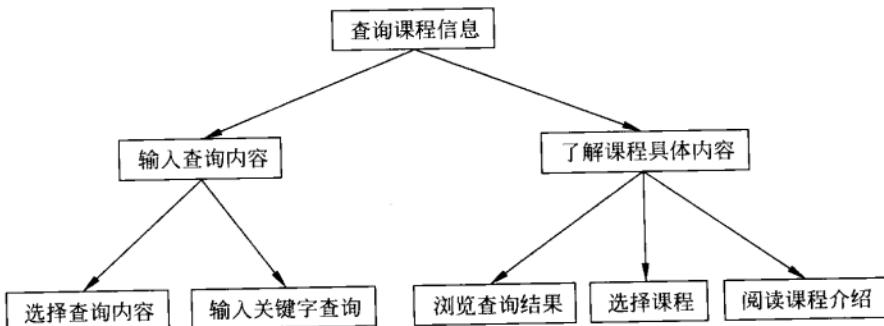


图 3-5 任务金字塔

3.1.8 任务过程和决策分析

上文提到的顺序分析图描述的是实现某个使用行为的典型步骤，这些典型步骤可能代表了大多数用户使用系统的方式和特点。但是不同用户完成某项任务的具体方式可能有所不同，而且某一个用户在不同的内部或外部条件作用下，可能会随时调整完成任务的步骤或策略。例如，在学生注册系统的例子中，某学生很可能根据自己是否已有足够课程信息来决定是否与教师进行联系。任务过

程和决策分析(procedure and decision analysis)的方法是用流程图综合表达不同用户或不同条件下完成某任务所可能采取的不同步骤和策略选择的情况。图3-6是学生注册系统中关于“查询课程信息”的任务过程和决策分析图的示例。

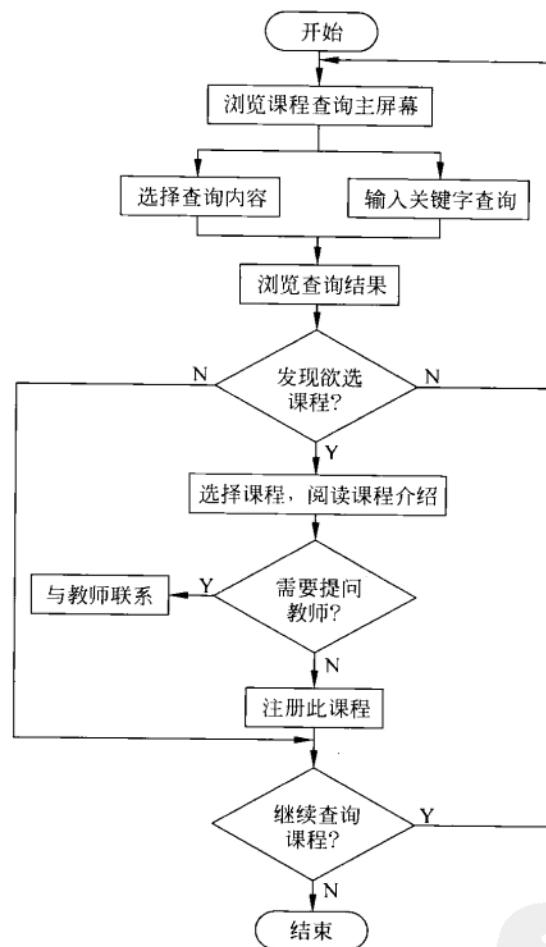


图3-6 任务过程和决策分析图

3.1.9 故事讲述和情节分析

描述一些用户完成任务的故事和情节也可以作为任务分析的方法。故事讲述(story telling)和情节分析(scenario analysis)的细微区别在于故事讲述可能包括相当多的情感成分,情节分析则只关注完成任务的过程而不考虑人在完成任务时的情感反映。这两种方法非常接近,实际上也经常通用而不加以严格

区分。

在任务分析中使用的故事或情节可以是真实的,也可以是虚构的;可以是关于使用当前存在的系统的情况,也可以是想象中的理想情况;可以来源于用户,也可以由设计人员编写出来。这种方法的关键是要使这些故事和情节具有代表性而可以作为设计的参考。

下面是一个关于学生注册故事讲述的例子:

李晓是一个大学二年级的学生。今天是星期三,下星期一就要正式开学了。他来到学校进行注册。走进注册厅,他看到一个指示牌指向注册服务台。于是李晓走到服务台,按照服务人员的要求在计算机屏幕上填写了简单的注册登记表格,然后将注册费交给服务人员。服务人员收取注册费后在自己的计算机终端上按“打印注册后材料”按钮,于是打印机打印出注册费收据、注册系统的简单使用说明、李晓的个人登录名和密码。李晓拿到注册后材料离开注册服务台,走到一个注册系统终端前。他输入登录名和密码后看到系统提示“您是否要改变密码?”的提示窗口。李晓按“是”按钮,然后两次输入一个新的密码。于是他看到了系统主屏幕。李晓前一学期上过一门“统计学初步”课程,本学期他想注册一门中级统计学的课程。他选择了“查询课程”选项。在下一个屏幕,他在“关键字”的文字输入框中输入“统计学”并单击“查询”按钮。于是他在屏幕上看到五门统计学课程。从课程名称上,李晓轻易地排除了四门课程,因为其中一门是他刚刚上过的,而其他三门的内容不是他所感兴趣的。于是他单击了唯一一门可能注册的课程名称“统计试验分析”,在下一个屏幕他看到了课程具体介绍、预备知识要求、讲课教师介绍和课程讲授时间等信息。这一屏幕还提供了“向教师提问”的按钮功能。由于屏幕上提供的信息都符合李晓的期望,于是李晓单击“注册此课程”按钮。这时候屏幕显示“你确定注册‘统计试验分析’课吗?”的信息。李晓单击“确定”按钮,屏幕提示“课程已注册,是否打印注册信息?”。李晓单击“打印”按钮,打印机输出课程信息。李晓取出打印输出后,单击“离开系统”按钮,屏幕显示“感谢使用注册系统”提示信息,然后显示系统初始屏幕。他很高兴能够在半小时内完成了注册。

一个完整的故事描述包括人物、目标、现状、环境、步骤、策略、感情等多方面因素,分离这些因素对于任务分析是很有帮助的。下面是对于上述故事的分解。

- (1) 人物:李晓,大学二年级学生;
- (2) 目标:注册学期和一门感兴趣的中级统计学课程;
- (3) 现状:开学前四天;
- (4) 环境:学校注册厅,指示牌,服务人员在服务台提供帮助,若干系统终端及打印设备;

(5) 步骤：先在服务台交费，然后登录系统，改变密码，查询课程，研究课程信息，注册课程，打印结果，退出系统；

(6) 策略：如果课程信息不够详细，则与教师直接联系，如课程信息已经足够详细，则直接注册；

(7) 感情：对完成任务的过程感到满意。

从上述故事讲述中可以看出，与其他任务分析方法相比，这种方法最为生动，因为它讲述了一个典型用户使用系统的整体过程。故事讲述包括很多细节。除了系统本身的功能之外，故事描述涉及很多与系统设计密切相关的环境和辅助因素，例如注册厅的设置，打印机连接等。这些都是系统设计所应当考虑的方面。

故事讲述将用户完成任务的过程用个性化和具体化的形式表现出来。这些描述可以用来作为其他任务分析方法和系统设计的基础资料，同时也可作为系统评估的重要工具。

3.1.10 目标和行为关系分析

用户行为都是以达到某个目标为基础的。那么，人是如何完成从目标到实施的过程的？Don Norman 提出的 7 个步骤模型作为连接目标和行为的理论而被广泛采用。这一理论认为人完成任何一件任务的过程包括如下步骤：

- (1) 确定目标或目的；
- (2) 产生动机；
- (3) 确定行动方案；
- (4) 执行行动方案；
- (5) 观察行动对象的状态；
- (6) 理解行动对象的状态；
- (7) 评价行动的结果。

这一理论可以被用于高层次和低层次的任务分析。高层次的目标与高层次的行动相对应，低层次的目标与低层次的行动相对应。以上述的学生注册系统为例，如果用户已经决定注册“统计试验分析”课程，而想实现注册的任务，下面就是运用 7 个步骤理论对这种低层次目标和行为的分析情况：

- (1) 确定目标或目的：注册“统计试验分析”课程；
- (2) 产生动机：在用户界面上找到“注册”的功能并完成注册；
- (3) 确定行动方案：看到“注册此课程”按钮并决定单击此按钮；
- (4) 执行行动方案：单击“注册此课程”按钮；
- (5) 观察行动对象的状态：屏幕显示“你确定注册‘统计试验分析’课吗？”；
- (6) 理解行动对象的状态：如果确认的话，这一课程将被注册；

(7) 评价行动的结果：操作正确，可以继续注册过程。

如果在完成上述步骤(7)后还要继续完成同一目标，则回到步骤(2)而重新开始。如果用户在步骤(7)后决定改变目标，则回到步骤(1)而重新开始。

3.1.11 任务分析考虑的其他方面

在进行任务分析时，除了可以应用上述比较系统的分析方法，还应当考虑与任务分析有关的其他方面。这些方面往往与用户特征描述中讨论的与任务有关的分析相类似。它们有时可以纳入上述的系统分析方法，有时需要作为重要信息进行单独描述。下面是任务分析中可能遇到的一些方面。

(1) **任务的多角度描述**。人们描述任务时经常关注任务内容及先后顺序，这些方面也是系统分析方法主要表达的内容。但是这些描述往往不能表现完成任务的总体情况。下面是一些描述任务时需要考虑的其他方面的例子：

- 频率；
- 重要性；
- 完成时间；
- 困难程度；
- 责任分工。

(2) **用户水平及变化**。一般来讲，用户可按其使用系统的能力水平分为如下类型：

- 无经验的初学者；
- 经验丰富的初学者；
- 专业人员；
- 专家级别人员。

用户使用系统过程中，其知识和经验会得到不断积累。新的知识和经验反过来又影响使用的方式，所以用户水平是动态的。尤其在刚刚开始使用时，可能在很短的时间内，用户的水平变化很快。这一点应在任务分析过程中予以充分注意和记录。

(3) **用户使用系统时的外部环境**。用户使用系统时的外部环境可能包括：

- 物理环境：声音、光线、温度、空间大小、电源距离等；
- 社会环境：技能、阶层、收入、组织等；
- 文化环境：语言、历史、习俗等。

3.2 任务分析的试验方法

任务分析的数据是通过各种用户试验收集的。在任务分析收集数据时应当注意全面性和具体性，这样才能有效利用各种任务分析工具，为设计提供指导。

以下是 Hackos 和 Redish 列举的在任务分析用户试验时应注意的方面：

- (1) 用户行为的目的是什么？他们要得到什么结果？
- (2) 为得到结果，用户实际上是如何做的？具体步骤是什么？
- (3) 用户在行动过程中反映出哪些个人、社会和文化的特征？
- (4) 周围环境是如何影响用户行为的？
- (5) 用户知识和经验是如何影响用户的行为方式的？

下面介绍几种常见的任务分析的用户试验方法。

3.2.1 观察、聆听和讨论法

一个经常采用的任务分析试验方法是由研究人员在用户完成任务的过程中搜集完成任务的信息。这种方法后来被系统化、充实化而称为观察、聆听和讨论法(contextual inquiry)。应用这种方法需要注意以下几个方面：

- (1) 选定能代表用户的人作为研究对象；
- (2) 在用户的工作环境下进行观察、聆听和讨论；
- (3) 讨论要具体，重点放在用户正在做的和刚刚完成的事情；
- (4) 将你在研究过程中产生的想法及时反馈给被研究的用户以验证你的理解的准确性。

让被研究的用户在完成任务的过程中清晰地口述当时思维的内容是一个经常采用的观察、聆听和讨论试验方法。如果实时口述会相当程度地影响任务的完成，则应当在任务完成之后尽早让用户进行回顾口述。口述进行得越及时，其内容就越能准确反映任务完成的实际过程。在试验过程中，研究人员可以适当提问以促使用户积极口述，提问时要多问中性、积极的问题，注意采访的技巧，提前做好问题的准备，同时保持灵活性。一些典型问题包括：

- 你正在想什么？
- 你看到了什么？
- 你想做什么？
- 你为什么这样做？

有时，研究人员要准备一些假想题材或情节，以询问的方式进行研究，甚至进行角色扮演情节模拟(role play)。角色扮演情节模拟的具体方法是，研究人员预先或即兴编写一个假想的情节，之后扮演一个角色，用户则扮演另一个角色。

在研究的过程中如果难以记录所有有价值的细节，可以考虑把研究的过程进行录像，这样在重放时可以更加仔细地进行研究。这时应当注意，如果有些用户知道自己被录像或录音时，他们的行为可能会与正常情况下完成任务的情况有所不同，所以在录像时通过各种方法减小这种影响。

关于观察、聆听和讨论方法的详细说明,请参考文献[1]。

3.2.2 个人采访法

如果在用户操作现场进行研究有困难,研究人员也可以将用户邀请到现场外进行个人采访。进行这类采访时,研究人员和试验参加者都应尽量提前做一些准备。研究人员需要准备一些问题并预测用户代表可能的反应。用户在参加采访之前就会被通知研究的内容是关于描述他们的任务及完成的方式,这样他们也需要将相关的可参考资料和实物带到采访现场。

为了了解与完成任务有关的各个方面,采访时提问的问题可以很广泛。例如,对于每一个讨论的任务可以提出如下问题:

- (1) 何时开始?
- (2) 前因是什么?
- (3) 谁是执行者?
- (4) 主要步骤是什么?
- (5) 结果是什么?
- (6) 何时结束?
- (7) 下一个任务是什么?

对于所有被研究的用户进行采访的内容可以是渐进性的。例如,可以先重点、仔细地研究一两个用户,然后再制定详细的大批用户的研究计划。这就像预演(rehearsal)。在研究的过程中,应当注意收集与研究内容相关的物件,包括报告、产品、故事、情节等作为任务分析的素材,这些素材往往对于研究和设计有很高价值。

3.2.3 集体讨论法

集体讨论法(focus group)的形式是由用户研究人员召集若干名当前或未来的潜在用户在一起进行讨论。参加讨论的人员不需要一定是当前的任务的执行者,他们在讨论过程中的发言将用来提示或验证研究人员的想法。研究人员负责组织整个讨论的过程以保证讨论所有的重要问题,在讨论过程中,研究人员也需要利用各种交流技巧引导讨论的内容而避免离题。另外,研究人员应当特别注意避免某一个或几个人垄断谈话内容,应当尽可能保证所有参加者都能以相等的机会充分地、无障碍地发表意见。

集体讨论法适用于了解用户对某些问题的一般看法和反映,由于用户回答问题时不在操作现场,并且讨论的情况和实际使用的情况往往有明显偏差,所以其结果可以帮助设计决策,但是不能用于产品使用情况的最终评判。

3.2.4 问卷研究法

利用问卷进行研究是一种普遍应用的市场研究方法。进行问卷研究的方式很多,表3-2列举了问卷研究的一些可能的方式和特性。

表3-2 问卷研究的方式和特性

问卷研究计划内容	可能方式和特性
发放方式	面对面,邮寄,电子邮件,网站,电话等
发放环境	会议,展览会,餐厅,工作场所等
试验参加者来源	预先指定,自愿参加
偿付	有偿或无偿

在设计问卷时,研究人员首先要清晰地列出期望通过问卷研究所要回答的问题,然后对每一个问题进行仔细审核,以保证其含义清晰、准确并且容易回答。在整个问卷完全确定之前,最好找一些人试答一下,以免出现在问卷被大批发放之后发现问题而又难以更改的局面。

在设计问卷和分析问卷研究结果时要注意到,任何一点细节都会影响到结论的准确性和可信性。例如:

(1) 参加研究的用户是否代表所有用户群体?例如,当问卷研究是自愿参加时,应当考虑是哪些人实际上参加了研究?自愿参加者是否有某类共同的心态,所以恰恰代表了某一类用户而不是用户的全体?

(2) 用户参加问卷研究的动机是否影响研究的结果?例如,在有偿研究时,过高的用户报偿会导致用户猜测研究人员所期望的结果,而影响其问卷的答案。

(3) 研究问卷的来源是否会影响研究结果?例如,某些用户对某些单位或群体有某些特定的看法。这些看法虽然看似与研究问卷内容无关,但是用户回答问卷时会受到这些观念的影响。因此公司或政府的研究问卷经常委托独立研究机构进行分发和管理。在问卷中也避免流露出其具体出处。

(4) 研究问题的措辞是否会影响研究结果?例如,有些问题首先提出一个观点,然后让用户回答“同意”或“反对”。这样的问题会使所有不反对的用户倾向于回答“同意”,虽然他们也不特别赞同这种观点。问卷的选项应当平衡,即两个极端的选择数量和表达方式应当相当。

(5) 研究问卷是否易于分析?定量问题和定性问题各有其优缺点。定量问题易于归纳分析,但有时缺乏具体原因的解释。与其相反,定性问题可以发掘出很多细节,但是不易表达宏观的结果。

3.2.5 决策中心法

决策中心法(decision support center)介于集体讨论法和问卷研究法之间。

试验场所中包括若干台个人计算机构成的局域网并安装有专用的合作(collaboration)软件。试验经常包括 10 至 20 名用户代表,每一位试验参加者使用一台个人计算机进行试验。在典型情况下,试验设计者预先要将试验中所用到的问题输入到计算机中。但是,如果需要,试验管理人员也可以在试验过程中随时增减或修改问题。问题的类型可以是不同类型的选择题或问答题。试验过程中,试验管理人员可以将每个问题通过网络同时发送给每一个试验参加者的个人计算机,并收集试验参加者提供的答案。试验管理人员还可以选择允许每个用户动态地看到其他人的回答,所有这些回答都可以是完全匿名的。所以试验参加者就像置身于一个讨论会的环境,每个人的观点都可以受到其他人的发言的启发。讨论的层次可以自发地深入发展下去。综合起来,这一工具具有以下优点:

(1) 大大减小了某一个或几个人成为主要发言者的可能性。在日常面对面用语音进行讨论时,经常发现有些比较不善于言辞或比较内向的人的发言远远少于其他人。这样就会使收集到的数据较多地反映某些能够垄断讨论的试验参加者的意见,而其他人的真实意见得不到准确地反映。通过计算机键入谈话内容避免了与正面对话相关的心理因素,使所有参加讨论的试验参加者都有相对平均的机会输入答案。

(2) 可以容易地设计一系列“链式问题”。所谓链式问题是指利用某一个问题的答案作为下一个问题的一部分。例如在做目标分析时,可以提问:“您现在工作中的目标是哪些?”,试验参加者可能会提出很多答案,其中某些目标比其他目标更重要。这时候试验管理人员就可以将刚刚收集到的所有目标稍加整理后返还给每个试验参加者,试验参加者可以将每个目标按照重要性给予评分。这样在很短时间内,研究人员就可以得到参加试验的用户代表建议的系统目标总和及其相对重要性。

总之,使用决策中心法可以有效地在短时间内从若干用户代表中收集大量的数据。其缺点是需要专业的设备和软件支持,所以成本较高。

参 考 文 献

- 1 Beyer H, Holtzblatt K. Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1998
- 2 Carroll J. Scenario-Based Design. New York: Wiley, 1995
- 3 Hackos J, Redish J. User and Task Analysis for Interface Design. New York: Wiley, 1998

4

开拓性的实地调查

实地调查(field study)指的是在用户自己的环境中收集数据和进行研究。实地调查在用户研究领域中有时也称为走访、实地研究,或民族志(ethnography)。民族志是人类学(anthropology)的一种研究方法,其字面意思是对人的描绘。它通过实地收集来的信息描述某个特定群体的习惯、想法和行为。

目前实地调查已经被拓展应用到各式各样的组织和社群中。研究人员用它来研究学校、公共健康、农村和城市的发展、消费者以及大众消费品等。尤其在近几年,实地调查不仅仅被用在可用性研究上,很多专业的市场分析公司也开始注意到了它的实用性和有效性,开始把实地调查作为一种定性的研究方法提供给自己的客户。

实地调查的研究方法本身也有了长足的发展。在研究过程中,被动观察不再是唯一的研究方法,研究人员的个人体验和参与都是研究的一部分。研究人员通常要和一个跨领域的团队合作。研究中也可能包括对专业知识的集中学习。

典型的实地调查数据收集的方法包括访谈、观察、文件和实物收集。所收集的数据经常包括语录、描述和文件摘要。数据经过汇总以后产生的报告以描述为主,图表、流程图、实物和录像可以帮助生动地加强描述的效果。

近些年,实地调查在软件业中得到了越来越多的应用,也得到了很多公司的重视。美国 Intuit 公司总裁 Scott Cook 在他的演讲中经常提到实地调查怎样改变公司的思维模式,给公司找到巨大的增长空间。Intuit 公司的软件产品 Quicken 是一个在美国很成功的个人财务管理软件。在公司连续三年的问卷调查中,用户反映他们一半时间是在办公室里使用该软件的。公司一直认为他们的软件是个人财物管理软件,因此一直没有过多地注意这样的数据。直到后来公司开展了“跟我回家”的实地调查活动,研究人员在用户的实际使用环境里进行实地调查。在观察了用户的实际使用情况后,研究人员才发现原来小商家们在使用公司的个人财务软件管理他们的公司账务,小商家们很需要一个简单的

财务管理软件。

根据这个研究发现,公司在1992年发行了专为小商家设计的QuickBooks小型商务理财软件。它和同类产品比起来,功能少了一半,价钱却高了1倍。软件推向市场的第一步中还出了很大的技术问题,软件中的一个漏洞会抹掉用户花了几天才输入的数据。许多用户很生气地给客服打电话想把他们的数据找回来。

读者也许会认为这个软件的推出会很不成功。然而,这个软件卖得比所有人期望的更好,它的销量很快超过了当时同类领先软件的3倍,最后它把大多数竞争对手都挤出了市场。公司总裁Scott Cook认为,产品的成功归功于公司“跟我回家”研究中对用户行为的直接观察。实地调查帮助公司了解了用户是怎样理解和管理财务的,因而设计出了第一个不用会计的财务管理软件。产品的成功归功于对真实用户需求的理解,而与它竞争的同类软件用了很多专业会计人员使用的专业词汇,小商家们感到不好用。

实地调查的结果帮助公司从根本上改变了思维的模式——不是用户而是整个公司的思维模式。当Intuit不再认为Quicken只是个人财务软件之后,他们创造了QuickBooks,如今这个新的软件为公司带来的赢利占全公司赢利的95%。

观察用户,发现未解决的问题,并解决这些问题 是开拓性研究之本。实地调查因为是在用户的实际使用现场进行观测的,因此它更贴近用户的实际使用环境。在实验室中用户往往可以顺利完成的任务,在实际的使用环境下还会遇到各式各样的问题。实地调查所带来的价值是实验室测试和问卷调查所无法取代的。

4.1 实地调查的目的

实地调查的目的是了解用户在日常环境中的自然行为。实地调查可以在产品研发周期中的任何一个环节中使用,在开发的初期尤其可以用来了解用户的目的,观察用户的真实环境,帮助发现新的功能或产品。

实地调查可以完成以下的研究目的。

(1) 了解用户的真实背景,尤其对建立人物角色(personas)有帮助。很多公司为了销售市场的需要会对用户或潜在用户进行分类。这样的分类往往以问卷调查的形式进行,是定量分类的。实地调查则可以帮助深入了解用户的背景,建立有血有肉的人物角色。

(2) 收集用户真实的需求和目的。

(3) 开发用户任务的清单。

- (4) 确定新的功能或产品。
- (5) 进行概念性的测试。
- (6) 跟踪目前产品的使用情况和存在的可用性问题。

实地调查对研究人员的时间和人力的需求很大,很难大规模展开,它总体来说是一种定性的研究方法。在实际的使用中,实地调查之后可以有一个跟踪的定量研究,如问卷调查或使用记录分析。这样定量和定性的组合可以让整个研究活动有更高的可靠性。

4.2 实地调查的方法

实地调查最基本的数据收集方法包括访谈、观察、文件和实物收集。通常几种方法混合使用会得到最好的效果,例如仅仅使用访谈的形式会有很多缺点,访谈的结果常常会受到记忆偏差、公认偏差、示好偏差和声誉偏差的影响。

记忆偏差指的是用户的描述是从记忆中来的,记忆本身难免会带来一些偏差。受访者有时对某个领域太熟悉时,有很多行为是无意识的,很难让他们用语言描述出来。公认偏差指的是受访者没有给出事实,而是给出了一个他认为公众所期望或更认同的答案。示好偏差指的是受访者有时会不注意自己的真实感觉而跟从实验者的意见,这常常是因为受访者希望向实验者表示友好而引起的。这个现象在座谈会中也常常发生。声誉偏差指的是受访者希望给实验者留下一个深刻印象,因而受访者提供的答案是为了提供自己的形象,而不是事实。

4.2.1 纯观察法

在自然情景中对人的行为进行有目的、有计划的系统观察和记录,然后对所做记录进行分析。纯观察法往往在和用户交流不便或不希望打扰受访者的情况下使用,例如,客服人员在接听顾客的电话,或是医生在与病人交谈。在纯观察中,研究人员不和用户有直接的沟通,不需要发问卷、和用户交谈,或是收集文件和实物。研究人员只是静静地沉浸在环境中。

在纯观察中,用户有时并不知道他们成了被观察的对象。例如,在研究商场中的多媒体自助服务终端时,研究人员可以静静地坐在一个适合观察的地方,记录有多少人经过,使用的人次,使用时间长短,以及用户使用时的面部表情等。如果不进行录像和访谈,一般也不需要通知用户。当然有的时候,如观察医生和病人的时候,出于法律的要求,还是需要通知用户的。

在使用纯观察时,由于不能和用户直接交流,研究人员所收集的数据相对有限。这对采样方法的要求就更高一些,例如在研究商场中的多媒体自助服务终端时,既要考虑到平常的时间,也要考虑到周末拥挤的时候。但有时即使是这

样,还是会误掉一些不常发生但很重要的事件,例如节日时的使用情况。

纯观察也可以用在实地调查的初期,研究人员可以先花一些时间观察用户、任务和环境,从中酝酿要问的问题等。

4.2.2 深入跟踪法

深入跟踪法是另一个以观察为主的方法,它是由英特尔公司的研究员提出的(参见文献[4])。深入跟踪法包括有组织的观察、收集实物和成为用户3个部分。但研究人员不会和用户交谈,发问卷调查,或是分享设计方案,去得到用户的意见反馈。

为了帮助数据的收集,系统和环境被分为10个关键点。表4-1列出了文献[4]提供的这10个关键点。这些关键点可以帮助研究人员考虑到环境的各个方面。将这些关键点标准化以后,就使得在不同地点和环境下收集的数据更有可比性。

表4-1 深入跟踪法的关键点

序号	关键点	相关的问题
1	家庭和孩子	你有没有看到家里人?这个家庭有几个孩子?他们在什么样的年龄段?孩子们之间的交流如何?家长和孩子之间呢?他们的穿着如何?环境设计是否支持家庭和孩子(例如,特殊的活动、特殊的地点等)?
2	食物和饮料	是否有食物和饮料?他们提供或消费了什么?在什么地方?什么时间?有没有特别的地点?人们在吃东西的同时在做什么?他们受到了什么样的服务?只有某些人消费食物和饮料吗?
3	建筑环境	场地是如何分布的?场地看上去如何?场地的大小、形状、装潢、家具如何?场地安排是否有主题?有没有时间和空间的暗示(如墙上的表,从窗户可以看到每天的早晚或建筑物相对外景的方向)?
4	随身物品	人们带着什么样的随身物品?人们多长时间使用随身物品一次?他们是怎样带着随身物品的?用来做什么?人们通过随身物品得到了什么?
5	媒介消费	人们在读、看、听什么?人们随身带着还是现场买媒介(如报纸、杂志)?他们在什么地方和时间消费媒介?消费之后人们如何处理媒介?
6	工具和科技	人们使用了什么样的科技?它是如何工作的?它是给消费者还是公司使用的?它是否能看到?
7	人口背景	在该环境中有什么样的人(年龄、性别等)?他们属于小的群体吗(如家庭、旅行团)?他们是如何穿着的?他们之间是如何交流的?他们的举止如何?
8	交通	交通在这个空间里是如何流动的?原来的设计是否就是这样的?有什么在这个空间里流动(例如,人员、车辆、自行车)?交通比较密集或疏松的地方在哪里?这些地方为什么交通比较密集或疏松?人们在什么地方滞留?

续表

序号	关键点	相关的问题
9	信息和通信	有哪些地方可以接触到信息和通信设备(例如,公用电话、自动提款机、计算机终端、自动服务终端、地图、标识、示意图、方向指示、问讯处等)?人们是如何使用的?使用频率如何?这些信息和通信设备在什么地方(如,是否容易看到或接触到)?它们看上去是什么样子的?
10	整体体验	不可以只见树木不见森林。整体的环境如何?你最先和最后注意到的是什么?你身临其境的感觉是什么?它与类似环境有何相似或不同点?有没有标准的行为、条例或仪式?要从大面上看,而不是专注在细节上。

深入跟踪法中,研究的广度很多时候也很重要,这也是为什么表 4-1 可以帮助研究人员注意到很多方面,而不是只集中在某些细节上。这个表也可以帮助组织研究小组的活动。很多时候一个小组出去研究时,每个人带回来的信息非常类似,让人对小组一起出去进行研究活动的价值有质疑。使用表 4-1 可以安排每个人关注不同的方面,这样每个人也感到他们对整个研究更有帮助。

尽管很多情况下,系统、用户和环境都不一样,但是深入跟踪法中的十个类别总能有效地帮助数据收集。具体使用时,研究人员可以根据情况使用相关的关键点,也可以在每个关键点上花不同的时间。值得提醒的是,大多数时候应该尽量试着收集所有关键点的数据,因为即使在某个关键点没有收集到数据本身,这项工作有时对研究人员也很有启示。有的时候某个关键点看上去一点都不相关,例如在研究商家在网上卖东西时,家庭和孩子一项似乎没有什么关联。但是研究开始后却发现,很多时候小商家遇到计算机上的技术问题时,会打电话问他们的孩子,还有人的孩子负责为网上物品摄影的工作。总之,即使当某一个关键点似乎不相关时,研究人员也应该用一颗开发的心来观察。在观察用户和环境的过程中,研究人员可以同时画一些地图来标志事件发生的地点。如果有现成的地图,研究人员可以直接使用。

在观察的过程中,研究人员应该尽量收集每一个实物,这包括用户用来帮助他们完成任务的东西,或是他们完成任务之后所产生的物品。例如在研究商家网上卖东西时,小商家使用记录交易的笔记、库存的记录,及邮寄包裹的清单等都是非常有价值的。如果用户同意,也可以拍照和录像。

最后就是让自己参与并成为一个用户,从中体验一下用户的感受。当然要记住,即使研究人员可以体验一下用户的感受,并不代表他们就是最终的用户。因为他们所了解的有关产品的背景知识总是比最终用户多,他们所感受到的还是和最终用户有差别的。

4.2.3 上下文调查法

在大多数实际产品研究中,观察并与用户交流会比仅仅观察的效果要好,这种方法称为上下文调查法,Beyer 和 Holtzblatt 在 *Context Design* 一书中对此方法作了详细的介绍。上下文调查法有时也被翻译成情景调查,它强调的是到用户工作的地方,在用户工作时观察,并和用户讨论他的工作。上下文调查法基于师傅和学徒式的学习模型,它既使用观察,也强调和用户有交流,研究人员会向用户提出相关的问题,就好像用户是师傅,而研究人员是新的学徒一样。

上下文调查法和前面介绍的观察法不同,使用时用户知道研究人员的存在,用户也知道他们是研究的一部分。在时间上,上下文调查可以进行几个小时,也可以进行一整天。上下文调查的结果可以帮助确定设计方案,计划下一个可用性活动,制定将来研究和创新的方向。

上下文调查法有 4 个原则:上下文环境、协作、解释和焦点。下面分别就这四个方面展开讨论。

1. 上下文环境

这里强调的不是在一个整洁的会客室里对用户进行访谈,而最重要的是在用户正常的工作环境里,或者是在用户使用产品的合适环境中观察用户并且与他们交流。在用户工作时观察,在堆满了他们每天使用的产品的环境里向用户提问,这样能够发现他们行为的所有重要细节。在研究的过程中,研究人员既可以要求用户发声思考,也可以只在必要的时候提出让用户澄清和解释,或是在不方便的情况下让用户先完成任务,然后再提问。观察和讨论可以交替进行。这样的选择完全取决于当时的环境、任务和用户的具体情况。

2. 协作

为了更好地了解用户、任务和环境,研究人员要和用户建立师徒的关系。研究人员应该沉浸在用户的工作中,和用户一起工作。只要工作的性质和法律允许,用户应该成为师父,教授研究人员如何完成特定的任务。

在研究过程中,研究人员往往被用户视为专家,这时候研究人员就应该提醒,用户是专家,研究人员是来学习的。有的用户也认为研究的过程是在采访,研究人员是采访者,没有提问的时候就说明研究人员全部了解了,这时候研究人员就应该强调,让用户把自己看做一个新手,如同一个新的员工刚刚开始工作,需要很多指导。用户往往还把研究人员看做客人,为他们端茶倒水,这时研究人员应该强调自己是来工作的,而不是来作客的。

3. 解释

对数据的解释是非常重要的,因为对收集到的数据的解释会直接影响到将

来的决定。研究人员必须小心避免不经过用户的验证，而自己片面地对事实做出解释或假设。研究人员应该让用户来解释他所观察到的用户行为、任务、环境等。

在和用户一起工作的同时，研究人员要和用户分享他的解释，让用户来验证是否正确。当研究人员和用户确立正确的师徒关系后，用户会很在意研究人员的理解是否正确，他们会及时更正各种误解。用户还会在更正时加上他们的理解，来拓展研究人员的知识，帮助研究人员理解他们所观察到的。

4. 焦点

在整个研究过程中，研究人员要把问题集中在所定的研究题目上。因为上下文调查中用户是专家，他们往往会把问题引导到他们感兴趣的题目上，一方面研究人员需要了解用户认为哪些问题是最重要的，另一方面也不能让访谈漫无边际地进行，而是需要巧妙地引导，让研究集中在一定的题目上。在使用上下文调查法时，研究人员应该准备一个观察方向的列表。这是一组用来指导研究的概括性的焦点和需关注的问题，而不是在研究中要向用户发问的具体问题。

Beyer 和 Holtzblatt 招聘了 15~20 个用户参加研究。在实际的商业研究中，通常也可以使用 6~10 个用户。关键是所选择的用户的背景必须有代表性，也和研究的题目有关。研究题目比较广的时候，需要更多的用户；研究的题目比较窄，用户、任务和环境比较一致的时候，所需要的用户数量也就比较少。

在调查研究中，最好有两个研究人员参加，一个集中记录数据，另一个负责访谈。

4.2.4 流程分析法

流程分析法和上下文调查法类似，不同的是流程分析调查中使用一组现有的问题，研究人员也不需要和用户形成师徒的关系。流程分析的重点在于了解用户任务的顺序，通常用于流程需要几天才能完成的情况，例如商家在网上卖东西的过程通常要一两个星期，甚至更长时间才能完成。调查的结果通常是一张流程图。因为流程分析所研究的方向很集中，所以通常也比上下文调查操作上更快一些。

流程分析中使用的问题列表如下：

- 在这个过程中，第一个任务是如何发生的？
- 任务起因是什么？
- 这个任务是谁做的？
- 任务开始的时候，这个人所拥有的信息是什么？
- 在这个任务中有哪些大的步骤？
- 这个任务产生了什么样的信息？

- 在这个过程中,下一个相关的人是谁?
- 下一个任务什么时候开始?(重复以上问题直到整个过程结束)
- 你是如何知道整个过程结束了的?
- 这个过程和其他过程有连接吗?
- 这个过程会重新开始吗?如果是,是在什么情况下?
- 在这个过程中会发生什么样的错误?有多严重?发生的频率如何?
- 哪些因素会影响整个过程的效率?

4.2.5 集中实地访谈法

集中实地访谈法是以有组织的访谈为主、观察和实物收集为辅的研究方法。它的理论基础是认知科学中的专家知识模型,访谈的对象就是模型中所指的专家,研究的过程是一个从专家那里征求专业知识的过程。

在研究的过程中,研究人员先采访用户,让他解释是如何完成任务的,并提供和任务相关的信息。然后研究人员会要求用户完成采访的任务,目的是为了更多地了解过程和使用的工具。研究人员也收集和任务相关的实物和文件,并且和用户讨论他们的使用情况。

集中实地访谈法和前面提到的上下文调查法不同。集中实地访谈法先从大处着手,再理解细节。研究开始前,研究人员需要准备一些有组织的访谈材料,有的时候也可以把一些现有的假设给用户看,让他们来验证这些假设。上下文调查法是先从细节开始,再抽象到理论和假设的高度,对研究人员来说是一个学习的过程。具体操作上,集中实地访谈法所用的时间会比上下文调查法短很多。

4.3 实地调查的过程

在具体展开实地调查的过程中,有很多的细节和普通的可用性实验不同。因为实地调查是在用户的实际使用场所进行的,调查的时间安排上要考虑交通的需要和所需的时间。一定要有用户的电话联系方式,有的时候仅有住址是不够的,出租车司机往往只对大城市的某个区比较熟悉,在不熟悉的区里面,用户的具体描绘是非常有帮助的。有些提供用户招聘的调研公司意识到了交通的问题,为了保证实地调查的顺利进行,他们甚至提供踩点工作,就是说在招聘好研究对象的用户后,他们会先按用户提供的地址走一遍。在实地调查开始的时候,他们会帮助研究人员找到用户的地点。在两个相邻的用户调查之间不仅要安排足够的交通时间,也要安排餐饮所需要的时间。最好能和所有参加调查的人员一起出发,以防花费不必要的等人时间。如果不能一起出发,所有人应该准时赶到实验地点。



实地调查不仅仅会帮助目前的项目,它也是一个让公司中很多人参与和了解用户真实情况的机会。在这种情况下,除了主要的研究人员,不可能有一个固定的小组从头到尾参与,所以及时记录数据以及研究人员和其他参与人员之间的合作是很重要的。在整个调查开始之前,研究人员应该和其他人有交流,明确具体的分工,例如研究人员会负责领导整个调查的过程,准备材料,负责和用户的主要交流、笔记记录等。其他人员可以负责录像、拍照、其他笔记记录等。

在每一个实地调查中,研究人员应该先向用户解释实地调查的过程和目的。征得用户同意后架设录像设备,开始进行主要观察和访谈部分。调查结束时要感谢用户的参与并付给相应的佣金。在调查有多个人员参加的情况下,每一个调查后大家应该立刻开一个短会来讨论和回顾调查的情况,研究人员负责记录会议讨论的结果。

在实地调查的过程中,研究人员应该是主要的发问者,其他人员可以在适当的时候问一些得体的问题。提出问题时应该注意以下事项:

- 提问时不要打断用户的任务或思考。
- 避免有倾向性或是误导的问题。
- 尽量使用开放式的问题。
- 不要帮助用户,客户服务不是调查的目的。有的时候,用户还会因为他们不知道产品现有的功能而感到不好意思,帮助用户的结果适得其反。
- 避免使用专业术语。
- 不要向用户兜售产品,实地调查不是一个销售会议。

因为实地调查是在用户的场所进行的,另外还有一些需要特别注意的细节,例如:

- 所有的人最好关掉手机,至少应该关掉手机的铃声。
- 录像机最好能有足够的电池,如需使用交流电时应事先征得用户的同意,除非用户同意,否则不要拔下用户的插头。
- 及时给录像带标号。
- 有的用户会有宠物,有过敏的人注意带上防止过敏的药物。
- 尽量避免使用用户的厕所。

4.4 实地调查的数据分析

在定性研究中,常用到的数据分析方法是亲和图法(affinity diagram)。亲和图是1953年日本人川喜田二郎(Jiro Kawakita)在探险尼泊尔时将野外的调查结果资料进行整理研究开发出来的。亲和图法也随其发明者Jiro Kawakita被叫做KJ法。它是一种把收集到的大量各种数据、资料,甚至工作中的事实、

意见、构思等信息,按它们之间的相互亲和性归纳整理,使问题明朗化,并使大家取得统一认识的方法。

亲和图的数据分析方法不但适用于实地调查,也适用于采访、焦点小组、需求分析、可用性实验等其他的定性研究方法的数据分析。在实地调查的研究过程中会产生大量的定性数据,例如用户的评语、研究人员的观察、用户需求、可用性问题、设计思路等。在分析这些数据时,使用亲和图是很有效的一种方法,它可以帮助我们将混淆不清的各种数据进行整理,以使结论得以明确。

亲和图通常是根据人员来分类的,可以分为两类,个人亲和图和团队亲和图。个人亲和图是指主要工作由一个人进行,其重点放在资料的组织整理上。由于在实地调查研究中往往不只是一个研究人员参与,因此更多用到的是团队亲和图,它由多人参与,强调的不仅仅是数据分析,也很重视整个团队得到统一的认识。

亲和图的制作较为简单,没有复杂的计算。个人亲和图主要与人员有很大关系,重点是列清所有数据点,再加以整理。团队亲和图则是需要调动大家的积极性,每个人都需要把所收集的数据点全部列出来,再共同讨论整理。一般按以下几个步骤进行。

(1) 确定场地和人员。

—为了得到最好的效果和团队统一的认识和结论,参与实地调查的每个人都应该参加;

—场地应该有足够的空间让大家把卡片放在一起,并且使每个人都比较容易看到每一张卡片。

(2) 将收集到的信息记录在语言资料卡片上。

—卡片可以使用可再贴便条纸,好处是可以贴在墙上或白板上,每个人都很容易看到。卡片也可以是类似图书检索卡的纸片,卡片则需要放在桌子上。

—卡片上的语言文字尽可能简单、精练、明了。

(3) 将已记录好的卡片汇集后充分混合,再将其排列开来,务必一览无余地摊开,接着由小组成员再次研读,找出最具亲和力的卡片,此时若由主要的研究人员引导效果会更佳。

(4) 小组成员领会资料卡所想表达的意思,并且将内容恰当地予以表现出来,写在卡片上,称此卡为亲和卡。

(5) 亲和卡制作好之后,以颜色区分,用回形针固定,放回资料卡堆中,与其他资料卡一样当作一张卡片来处理,继续进行卡片的汇集、分群,如此反复。亲和卡的制作是将语言的表现一步步提高到抽象程度,在汇集卡片的初期,要尽可能地具体化,然后一点一点地提高抽象度。

(6) 将卡片进行配置排列,把一沓沓的亲和卡依次排在大张纸上,并将其粘

贴、固定。

(7) 制作亲和图,将亲和卡和资料卡之间相互关联,用框线连接起来。框线若改变粗细或不同颜色描绘的话,会更加清楚。经过这7个步骤所完成的图,就是亲和图。资料卡零散时容易造成混淆,如果完成亲和图,便可清晰地理顺其关系。

参 考 文 献

- 1 Beyer H, Holtzblatt K. Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. San Francisco, CA: Morgan Kaufman Publishers, 1998
- 2 Courage C, Baxter K. Understanding Your Users: A Practical Guide to User Requirements, Methods, Tools & Techniques. San Francisco, CA: Morgan Kaufman Publishers, 2005
- 3 Hackos J T, Redish J C. User and Task Analysis for Interface Design. New York: Wiley, 1998
- 4 Teague R, Bell G. Getting out of the box—ethnography meets life: applying anthropological techniques to experience research. Proceedings of the Usability Professionals' Association Conference, Las Vegas, NV, 2001

5

角色的创建和运用

角色(personas)是近几年在各个人机交互大会中常常提到的一个名词，正确地运用角色会对设计项目有很大帮助。角色是一些虚构出来的人物，用来代表最终的用户群体。

用彩虹的例子就很容易理解什么是角色了。有一点光学知识的人都知道，一道彩虹里面有上百万种颜色。在光谱里，每一点的颜色都是不一样的。但是如果你问一个小孩子彩虹里面有几种颜色的话，你得到的答案往往是 7 种。因为赤橙黄绿蓝靛紫代表了彩虹里上百万种颜色。同样，角色就像彩虹里面的 7 种颜色，用来代表上百万，每一个都是不同的实际用户。

5.1 角色的目的

角色并不是一个崭新的概念，在用户体验设计中，最重要的原则就是了解用户。同样的概念其实早就存在，例如市场细分（market segment），用例里的使用者(actor)，用户原型(user archetype)，用户模型(user profile)。角色这个概念在近几年越来越得到用户体验人员的认可。

早在 2005 年 4 月 17 日，在美国《华盛顿邮报》上刊登了一篇题为《零售业，为了利润而建用户模型——百思买商店迎合特定客户类型》的文章。文章中讲到了一个客户经理在商店里看到一个金发妇女，穿着一件时髦的无袖白衬衫，带花纹的裤子，在店里徘徊，不时从她的皮包里找出来一个纸片。

店员立刻认出了她是“吉尔”(Jill)，吉尔是百思买(Best Buy)公司给足球妈妈们起的代号。足球妈妈一般是指中产女性，她们花很多时间去给孩子参加体育活动(比如足球)做准备，比如购买鞋袜、毛巾、饮料等运动装备，当然还要开车去球场，在旁边观看比赛为孩子加油鼓气。她们通常负责家里的主要采购工作，但是另一方面又不愿意去逛像百思买这样的电器店。她们一般教育程度比较高，非常有自信，但是通常又会在百思买的产品面前胆怯，尤其是当店员开始



冒出来一些类似百万像素和千兆之类的词的时候。

百思买想改变这一切,要给足球妈妈们明星般的待遇。在下雨的时候,店员会用粉色的伞把她们从停车场接到店里来,会在店里悬挂大的海报,内容是足球妈妈们和她们的孩子在一起,孩子在玩最新的高科技电子产品。

大连锁店过去往往使用的是平均主义,他们的目标用户是一般人,普通的“购物者”,没有很明确地考虑客户的背景、种族、宗教或性别。随着计算机数据库的发展,企业可以收集到以前无法比较的,有关他们的客户的数据。许多零售商,如百思买等,通过数据分析,找出哪些客户可以带来最大的利润,或是最少的利润,从而来调整自己的政策。

有些服装连锁店把一些客户定为连续退货者,不再接受这些客户的退货。另外一些店甚至已经禁止一些客户来买东西,因为他们有过多的退货和抱怨。这种做法已引来争议,通过计算机程序试图确定客户的真正价值仍然是一个进展中的工作,并有可能疏远,也有可能吸引一些很会花钱的客户。

灵感来自哥伦比亚大学教授,拉里·塞尔登的书,《天使客户和恶魔客户》(Angel Customers and Demon Customers),百思买首席执行官要公司重新思考它的客户。百思买已经从邮寄名单删除了一些不太理想的购物者,并已加强了其退货的政策,以防止滥用。与此同时,它已经开始建立一系列买家的客户模型,并且给每个模型一个名字:Buzz(年轻的科技爱好者),Berry(富裕的专业人),Ray(家庭男人),当然还有我们特别提到的是Jill(足球妈妈)。

基于一系列的数据分析,包括购买情况、当地人口普查数字、客户调查和有针对性的焦点访谈,百思买开始改造67个美国加利福尼亚州的分店,以满足一个或多个不同的客户模型。它计划推出一个类似的重新设计的计划,在未来3年内改造660家店铺。有的店会专门为Berry来设计,会安排皮制的沙发,人们在里面可以在享受饮料和雪茄的同时,欣赏大屏幕电视和高端的音响系统。

当然也有一些店是我们前面提到的吉尔设计的。粉色、红色和白色气球装饰着入口处。电视播放着迪斯尼的《超人特攻队》,这里有多种可供选择的家用电器,也有的展柜里摆满了与凯蒂猫、芭比娃娃和海绵宝宝相关的电子产品。有的展室装饰得像宿舍或娱乐室,妈妈和孩子们可以悠闲地玩最新的高科技产品。百思买也为吉尔设计了新的快速付款台。虽然商店经理说任何人都可以使用这些付款台,但如果没有人特别的客户代表陪同,客户很容易错过那些付款台。店里的扬声器的音量也被调低了,而且通常是播放吉尔最喜欢的音乐,如詹姆斯·泰勒和玛丽亚·凯莉的歌。

到底谁是吉尔呢?

“她很聪明,也很富有。”

“吉尔是一个决策者,是家里的首席执行官。”

“吉尔的孩子们是她生命中最重要的东西。”

根据百思买收集的数据,吉尔每年只逛几次电器商店,通常只有两次,但是她通常会花相当可观的钱。

百思买为吉尔改造一些店铺以后,吉尔在店里的花销增加了30%,而且公司客户的忠诚度也有大幅提高,成为全美客户忠诚度最高的5家店之一。据百思买首席执行官透露,在全国范围内,经过以客户为中心改造后的店铺,平均营业额比上年同期提高8%。

在改造过程中,20%是针对商店里的产品的,但是更多的80%是为提高客户体验的。在有些百思买的店里,在210个雇员里就有12个是专门为吉尔们服务的,内部被称为吉尔团队。对客户来讲,这个小组是个人购物助理,他们穿着柔和淡雅色彩的衣服,而不是像其他客服代表那样穿着蓝色衬衫。他们的服务台设立在店铺的中心,那里有紫色的鲜花和填充玩具动物作为装饰。

当吉尔出现在店里的时候,吉尔团队的队员们会主动上前打招呼,并且把她们带到所需要的商品前,帮她们把产品从货架上取下来,并带她们到快速付款台,还会把吉尔团队的邮件地址和电话留给他们。而吉尔们除了感谢以外,也常常表示他们会回来再看看店里的其他东西。

在这个例子里我们看到,角色是一个把数据形象化的方法。想象一下如果百思买的市场分析专家把一堆市场分析的结果解释给客服人员来听,效果会是如何呢?很可能很多人都会睡着了。

在产品设计过程中,我们也会遇到同样的问题,把抽象的用户数据转化到设计里是不容易的。另外很多公司里进行设计的和研究的不是同一个人,设计和研究之间的交流变得非常重要。在较大的开发项目中,众多人员会在产品的不同阶段参与,这些人可能包括公司的高层管理、商业策划、项目经理、产品经理、设计师、开发经理、开发人员、质量监控人员、市场经理、文字写作人员等。如果每个人心目中的用户都是有出入的,可以想象他们在产品的不同阶段所做的决定会对产品有什么样的影响。

在产品开发中,我们需要一个工具,能够把抽象的数据具体化,也能够起到很好的交流作用。角色就是一个很好的工具。它把抽象的数据转化成虚拟的人物,来代表个人的背景、需求、喜好等。设计师们可以通过考虑角色的需要,更好地推断一个真实的人的需要,角色也在设计的各个阶段起到作用,如头脑风暴、用例的制定和功能的定义等。当然角色也在开发的各个阶段起到交流的作用,统一众多的参与人员对用户的理解。

5.2 角色的好处

角色可以在整个产品开发过程中都起到好的作用。整体来讲，角色能够把抽象的数据转换成具体的人物。角色利用了人本身的优势，虽然不是每个人都可以准确掌握抽象的数据，但是每个人在日常工作和生活中，都要和各样的人打交道。看到角色里所描述的人，人们也会很自然地想了解和认识他，把在生活中练就的与人交往的本事都用上了，也更容易为角色里的人设身处地地着想。

角色有助于防止一些常见的设计缺陷，首先是所谓的“弹性用户”。这是指在开发的过程中，相关的设计、开发人员和利益相关的决策者在描述用户需要什么、用户想干什么和用户希望什么的时候，因为用户未经定义，概念空洞广泛，所以这些相关的设计和开发人员几乎都能说任何他们想说的，在实际操作中并没有真正的办法来反对这些观点。

角色的创造意味着用户群已经多多少少被定义了，所以“用户想要什么”这类广泛而模糊的陈述应该能够被角色检验，以避免过去仅仅使用“用户”这个词来允许任何需求都可以被随便提出，甚至是为了设计者自己的方便而提出。使用角色以后，可以帮助团队有一个共享的对真正用户的理解，用户的目的、能力和使用情景不再空洞而广泛。

角色也有助于防止“自我参考设计”，指的是设计师或开发人员可能会在不知不觉中，把自己的心智模式映射到产品设计中。可是设计师和开发人员的背景和理解与目标用户可能是截然不同的。角色在这里提供了实践中的检查，帮助设计人员把设计集中在目标用户可能会遇到的用例中，而不是集中精力在一些通常不会发生的目标用户的边缘用例上。在设计中，应把80%最主要的用例设计到最好，边缘的用例应该得到妥善处理，但不应该成为设计的重点。

Alan Cooper把角色的好处归结成以下3个方面：

- 帮助团队成员共享一个具体的、一致的对最终用户的理解。有关最终用户的复杂数据可以被放在正确的使用情景中和连贯的故事里，因此很容易被理解和记忆。
- 可以根据是否满足各个角色的需要来评定和指导各种不同的解决方案，并根据在多大程度上满足一个或多个角色的需求，来评定产品功能的优先级。
- 在抽象的设计和开发过程中加入了一张人的脸，可以让设计、开发人员和决策者设身处地地为角色着想。

5.3 建立角色的方法

每一个公司和项目都是不同的,建立角色的基础多是不一样的:有的时候设计人员会有很多的研究结果,数据分析作为后盾;有的时候,手头上的资料非常缺乏,项目周期又短。但是不管怎样,角色都是有用的。当然,如果有很多定量的数据分析会很好,然而就算是一个简单地对角色的口头描述在项目中也是非常有用的。

如果时间和预算允许,一个大规模的用户细分研究可以帮助建立角色。用户细分的数据可以包括用户的人口统计、行为、需求和态度资料。人口统计的背景资料包括用户的注册资料、年龄、地址、收入、家庭状况等,也可以从一些市场研究公司拿到用户的消费资料。行为资料指的是用户使用产品方面的资料,例如用户何时购买、使用频率、最主要使用的功能等。对于网站,这方面的资料甚至还包括用户在网上的使用轨迹跟踪的记录等。用户需求指的是用户在功能、性能和质量方面的期望。态度方面的资料包括用户对公司及产品的满意度、忠诚度和对产品各功能重要度的认知。用户需求和态度可以用问卷调查来得到。

在用户细分的研究中,最理想的情况是把所有上面提到的数据放在一个大的矩阵里,然后进行统计里的聚类分析。聚类分析不但把用户分成几个大类,并且指出哪些数据起主要作用,是用户分类的依据。每一个用户的大类,可以作为一个角色。

这种方法的优点是数据非常丰富,可以把每一个用户归到一个角色里。对于网站来说,甚至可以在数据库里标志每一个用户相对应的角色,针对性地为不同的角色提供不同的功能和服务。缺点是费时、费力、费用高。没有办法在中小型项目中使用。

Pruitt 和 Adlin 在他们的书里介绍了一种可以结合定量和定性数据的方法。在建立角色之前,需要先想好参与的团队,这里可以包括任何对最终用户有所了解,或是项目里的决策者,例如产品经理、项目经理、公司的高层管理、商业策划、设计师、开发经理、开发人员、质量监控人员、市场经理、销售、客户服务代表、文字写作人员等。

另外就是找和客户相关的资料,例如公司里的用户细分资料、市场调查资料、现场调查报告、用户研究报告、相关的新闻报道、杂志、科技文章、商业期刊、会议资料,以及相关的网站内容。

接下来的大体过程是先把对用户理解的假设写出来,然后将有关用户的事实写出来,和假设放在一起,用亲和图的方法归类。根据大的类别做出角色的骨架,定出最后的角色,然后对角色进行比较详细的描述。简单来说,这样的一个

过程是把假设和事实结合在一起,用亲和图进行分类做出角色的过程。

具体的过程需要进行一系列的团队活动,每个人都需要积极参与。分析假设之前,先把用户按他们在系统里的作用、目标,或者市场分布划分成几个可能的类别。每个人把自己对这些用户的假设写出来,为了将来方便作亲和图分类,可以写在卡片或不干胶便签上。内容包括用户,以及该用户的目标、行为、活动、遇到的问题等。例如,年轻女性购物的时候希望自己的朋友做参谋,但是有的时候朋友很忙,没有办法一起逛街。

找到用户事实,需要把相关的资料编号以后分给每个人,在阅读这些资料的同时,把资料里和所开发产品相关的事实在卡片或不干胶便签上,为了和之前的假设区分,最好用不同颜色的纸。卡片上也要标明资料的编号,便于将来追溯到资料的来源。

下面就要制作亲和图了。先按用户类别将卡片或便签放在桌子或墙上,上面写上用户的假设和事实,类似的或相关的放在一起,进行讨论后改变卡片的位置,一直到没有新的变化为止。给每个自然聚起来的组起个名字,再把小的组编成大的组。

这时再来看这些组,最好的情况是既有假设,又有事实,事实又支持那些假设。如果假设很多,没有数据,说明或者是没有数据,或是你还没有找到那些数据。如果事实很多,没有假设,也许为那些用户考虑得还不够。

团队这时可以根据这些事实和假设进行讨论,找到是否需要一些更细的用户分类。根据这些分类,就可以做出角色的骨架了。角色骨架就是一些列表,描述角色的特征。对这些骨架可以进行优先级的评估,评估的标准可以包括使用频率、所代表的市场份额、带来收入的潜力、具有的影响力、带来的竞争优势以及公司的策略等。有了优先级以后,就可以定做几个角色了。根据设计产品或系统的大小,角色数量会有所不同。若角色数量多,那么将来为每一个角色在设计上都应有所考虑,这是需要很多时间的。对于小的项目,投入和产出比例会不协调的。

接下来的工作就是把角色骨架转化成有血有肉的人。需要把骨架里的列表变成一个虚拟的人,例如将列表里的“45~50岁的男性”,写成“陈革命,47岁”,将“城市家庭”改成“住在天津,两个孩子,女儿陈丽25岁,儿子陈强20岁,还在上大学”。角色中包括的内容通常有相片、名字、个人的细节、家庭情况、收入、消费习惯、职业、职位的细节、知识、技能、能力、使用环境、活动、使用情景、目标、动力、顾虑、喜好、个人名言、市场份额、影响力等。

为了让角色比较好记,相片和一个短句是很重要的。短句是用很精练的一句话来概括这个角色,例如在表5-1中为电子商务公司建立的角色里,“品质优先的小资”,短短的一句话,可以给人带来很深的印象。表5-1为一个角色的例

子,供读者参考。

表 5-1 角色样例



江为-品质优先的小资

“我真的很不喜欢逛街”

江为,28岁,复旦大学毕业后一直在上海一家美资公司负责销售工作,经过5年的奋斗,事业上小有成就,负责公司重要产品的销售工作。因为工作中常常需要和客户打交道,所以他非常在意自己使用的产品,在他使用的产品中,不乏众多国际和国内的名牌,尤其是电子产品。他的手机平均每3个月就会更新一次。

因为平日工作忙碌,没有时间逛街。自从发现了网上电子商务网站,就喜欢上了它。有需要时,就会在上班时间抽空上一下购物网站,看有什么新的电子产品。他的同事在买电子产品之前,常常会跑来问他。

使用网站的目的

- 寻找有品牌的新产品
- 在线直接购买
- 跟踪发货和邮寄情况
- 除了为自己购买以外,偶尔也会给朋友和家人购买

关注点

- 网站是否可信
- 网站是否有现货
- 发货和邮寄是否及时

个人资料

月收入:12000元,还有额外的业务奖金

家庭:恋爱中

爱好:喜欢运动,追求时尚和品牌

个性:自信,开朗

网购经验

第一次网购:2007年第一次在网上购物

网购熟悉度:比较熟悉

月购买频次:1~2次,虽然上购物网站次数不多,但几乎每次都会买东西

年消费额:10000元左右

和第7章的集簇分析相比,集簇分析是用统计分析的方法进行的,而这里的过桯是用团队的观察力和分析能力进行集簇分析的。人的头脑是很精妙的,这样分析出来的结果也往往是很精确的。作者在工作里遇到过公司先通过事实和假设的办法建立了角色,之后又和市场部进行了一场大规模的用户细分分析,发现和之前建立的角色有惊人的类似。

在最近的用户体验的学术会议里,也有一些用户研究人员提到过根据第4章介绍的一系列实地调查的方法建立角色。在实地调查里,结合访谈可以进行直接观察,可以观察到被访者自然的态度和行为习惯。十几个人的访谈通常足以确定一个简单的产品,对于复杂的产品或系统,则需要更多的时间和访谈的用

户数量。读者可以通过上面介绍的方法对研究所收集的数据进行亲和分析。

当然，在实际工作中，也会遇到公司没有太多的人力和时间来系统地建立角色，在这种情况下，根据现有的材料，和公司成员访谈，同样可以建立一些临时的角色。这是对用户需求和特点的最好的粗略估计，不需要细节或者叙述。重要的是所有团队成员知道这些是有用的思维工具，不是真正的人物角色，因为他们并不是基于数据。过多的描述反而给人虚假的精确。

另外，角色也不是一成不变的，随着时间的推移，公司的工作重点可能会转移，角色也可能需要更新。还有就是局部的角色，在比较大的系统设计里，有的时候在整个系统根据用户的作用建立角色以后，在设计某个部分时，会需要将其中的一个角色更加细分，为了不和其他角色混淆，可以把他们叫做局部的角色，只在局部设计里用到。

参 考 文 献

- 1 Chapman C, N, Milham R. The personas' new clothes. Proceedings of Human Factors and Ergonomics Society (HFES) 2006, San Francisco, USA, 2006
- 2 Cooper A. The Inmates are Running the Asylum. Indianapolis IN: SAMS, 1999
- 3 Pruitt J, Adlin T. The Persona Lifecycle: Keeping People in Mind Throughout Product Design. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, 2006

用户界面设计

在研究了用户特征和任务之后，人机界面设计人员所面临的问题是：如何设计人机界面和系统以有效地帮助用户完成他们的任务？ 经过长时间的实践和探索，人们总结出了很多人机界面设计的方法，并且开发了多种工具。 这些不同的方法和工具往往可以有效地用于不同产品在不同阶段的设计。 人机界面的设计没有一个固定的公式，也不存在某种可以将用户任务分析的结果直接转化为成功的用户界面设计的“超级方法”。 所有的方法和工具只是为设计工作提供各个方面的指导，而不能直接决定设计的结果。 由于人机界面设计包括技术、美学和人文科学的成分，没有一种方法能够完全反映这些设计因素的复杂性。 所以，在运用任何设计方法时都应当以一种开放的态度随时准备处理各种特殊的问题。 在很多情况下，一个设计的成功与否只能通过用户的实际情况得到评判。

各种人机界面的设计方法和工具可以分为两类。一类是贯穿整个设计过程的方法，另一类是针对某一个特定问题的设计工具。 设计方法中的每一个过程的完成往往需要某些设计工具的帮助。 同时，某些设计工具又往往可以应用在若干个设计过程中。

在人机界面设计领域中，虽然各种方法有不同的理论或实践基础及不同的历史渊源，实际上，这些设计理论和方法有很多共通之处，了解某种方法后对于其他方法就可以触类旁通。第6章介绍的是美国IBM公司采用的“对象、视图和交互设计”(object, view, interaction design, OVID)方法。在随后的章节中将讨论一些重要的人机界面设计专题，包括信息结构设计、因特网系统设计、面向不同地区用户的设计、为高龄用户设计、使用驱动力和设计、环境智能中的人机交互及基于Web服务的普遍可及设计方法等。



6

人机界面和系统设计

6.1 对象模型化和分析

对象、视图和交互设计是一种通过对用户、目标和任务的分析，系统地指导人机界面设计以达到用户满意的设计方法。对象模型化(object modeling)和对象分析(object analysis)是将用户和任务分析的结果转化为用户界面设计的第一步。所谓模型化是指将某些概念及其关系用图的方式直观而又综合地表达出来。用户和任务分析往往能够为对象模型化和分析提供非常丰富和有价值的信息，这些信息需要归纳和整理并且用简练的方式表达出来才能够被有效利用。

应用面向对象的设计理念，对系统的表达首先要确认系统的对象并将其抽象为类(class)，然后列出对象或类的属性和可能的行为，最后描述出对象或类之间的关系。最直接的列举对象和类的方法是仔细阅读所有用户研究结果的资料，找到所有的名词。对于一个典型的系统设计的用户研究分析往往可以列举出几十个或上百个名词。分析人员需要根据这些名词的关系以及对于系统设计的重要程度分类整理，作为对象模型化的元素和资料。例如，在以上章节中讨论过的课程注册系统，系统的对象可能包括学生、教师、数据库系统、课程等对象或类。

在“任务分析”一章中所讨论的 UML 是应用对象、视图和交互设计的有效工具。全面描述一个系统的对象及其关系往往需要通过多个 UML 图才能完成。每个 UML 图所描述的内容以及侧重的方面完全取决于系统设计的需要，图 6-1 是一个注册系统对象模型化的示例。图中人物标志代表与系统设计有关的“动作执行者”(actor)，在图中有“教师”和“学生”两个“动作执行者”。

图 6-1 中下面有两条横线的方框表示对象或类。这些对象或类是通过将用户分析时发现的名词归纳提炼而得到的。对于某个特定系统，某些名词可能是具体的对象(例如学生)。但是如果将这些对象推广为一般情况，则对象就变成了类。在对象模型化时，严格区分对象和类往往是不必要的。为了简化文字，在

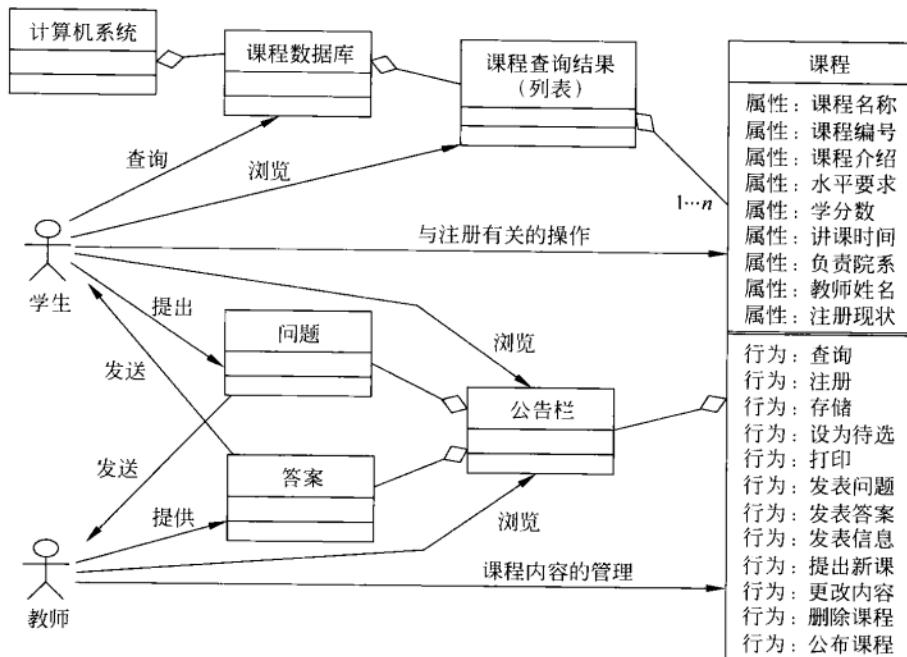


图 6-1 对象模型化的示例

以下的讨论中我们只提及对象。

图 6-1 中描述了 7 个对象：计算机系统、课程数据库、课程查询结果(列表)、课程、公告栏、问题和答案。描述“课程”的方框最为复杂，在“课程”对象名下分别列举了课程的若干属性和行为。例如任何课程的属性包括：名称、编号、介绍、水平要求等，与任何课程可能有联系的行为包括：查询、信息打印、教师更改等。由于这一示例图的重点是描述学生、教师和课程之间的关系，所以其他的对象只列出了名称，用于填写属性和行为的地方都是空白。

图 6-1 中的箭头是指动作关系，箭头连线上的文字标出了动作的内容。图中所表达的动作包括：

- 学生可以查询数据库，浏览课程查询的结果；
- 学生可以对某课程进行与注册有关的操作，例如注册、取消注册、存储、打印等；
- 教师可以对某课程进行与内容管理有关的操作，例如增加、删除、更改内容等；
- 学生可以向教师提出问题，教师对学生的问题提供答案。

图 6-1 中一端有一菱形的线段表示从属关系。线段有菱形的一端连接的是

含义较大或内容较多的概念,另一端连接的对象从属于菱形一端连接的对象。图中所表达的这类关系包括:

- 计算机系统包括课程数据库;
- 课程数据库中包括或产生课程查询结果列表;
- 课程查询结果列表中包括若干课程;
- 某个课程的信息可以包括该课程问题及答案。

在连接课程查询结果列表和课程之间线段上的“ $1 \cdots n$ ”的标识是指任何课程查询结果列表必须包括至少一个课程。另一方面,如果课程数据库中没有满足用户输入的查询标准的课程时,则不应当显示课程查询列表。在实际的设计中,用户界面可以显示类似于“在系统中无法找到您所查询的课程,请更改查询标准”的提示信息。

在对象模型化时会经常发现,某些对象既可以被表达为单独的对象,也可以被表达为某对象的属性。例如,在图 6-1 中,关于某课程的“公告栏”是作为一个与“课程”对象有从属关系的单独对象表示的,而“问题”和“答案”又分别是作为与“公告栏”对象有从属关系的单独对象表示的。从逻辑关系的角度看,公告栏可以作为课程的属性标示在课程对象的方框中而与课程的其他属性并列。但是,如果这样做,则此 UML 图就很难清晰表达公告栏、课程问题、答案以及教师和学生的关系。所以,在使用 UML 进行设计时,应当根据表达内容的需要决定图示中的元素内容和关系表达方式。

6.2 视图的抽象设计

视图表达的是在人与系统交互过程中的某一时刻系统的状态,以及用户在这一时刻可能改变系统状态的方法。视图从概念上分为具体视图和抽象视图。对于一个计算机系统的设计,具体视图的典型例子可以理解为屏幕或视窗(window)的最终设计。用户能看到任何一个屏幕的状态就是一个视图。这种视图包括屏幕设计的所有细节,例如,屏幕上有一个按钮,这个按钮的大小、位置、颜色、文字内容、字体等内容都是完全具体的、直观的、可见的。很明显,具体视图是在人机界面设计的后期阶段产生的。在视图设计过程的初级阶段,视图的表达不可能,也没有必要达到百分之百的具体程度。所以,在人机界面设计最终完成之前的不同设计阶段产生的视图都会有不同程度的抽象性。所有相对具体的视图都是从某种程度的抽象视图具体化而得到的。

抽象设计不仅决定了系统运行的方式和方法,为总体系统设计提供至关重要的指导,而且抽象设计还为系统的不同实施方案提供了灵活性。例如,假设以上提到的学生注册系统被实施在视窗系统(Windows)平台上,则屏幕的某个状

态可以包括若干个字符段、输入框和按钮等元素。但是,如果同样功能的系统被实施在小屏幕的个人数字助理(PDA),甚至语音操作的系统上,则以视窗系统为基础的具体视图设计就变得部分地或全部地不适用。但是,抽象视图所描述的内容,包括支持类似功能的系统的运行逻辑和观念,人机交互的行为过程等却相当类似。例如,不论是视窗系统还是语音系统,用户都需要用某种方式输入课程的关键字而对课程进行查询,查询到的课程也具有同样的属性和行为,只是输入和输出方式因不同的实施方式而不同。

抽象设计的一种有效的、系统的方法是仔细研究系统对象模型化的结果并列出其意味的系统状态。用通俗的话讲,就是在审视对象模型时随时提问:这里是否需要一个视图或屏幕?例如,图 6-1 中讨论的系统对象模型可能就意味着下面的视图:

- (1) 学生查询课程数据库的视图;
- (2) 学生查询课程后得到的课程查询结果列表视图;
- (3) 学生在查询后进行与课程注册有关操作时某课程具体信息的显示视图;
- (4) 教师进行课程内容管理时某课程具体信息的显示视图;
- (5) 教师和学生都可以查看的公告栏视图;
- (6) 学生输入关于某课程问题并向教师发出问题的视图;
- (7) 教师输入问题答案并发送给学生并发布在公告栏的视图。

在系统对象模型中,与人机交互界面最相关的部分是连接人物(动作执行者)和系统元素的线段,这些线段往往代表了系统不同时刻的状态。从以上分析可以发现,在示例对象模型中任何连接人物和对象之间的线段往往直接对应着某一个视图。

在列出了这些可能的视图后就需要进一步定义这些抽象视图的特征。图 6-2 分别表达了下面的两个视图:

- (1) 学生进行与课程注册有关操作时某课程具体信息的抽象视图;
- (2) 教师进行课程内容管理时某课程具体信息的抽象视图。

比较这两个分别用于学生和教师的关于课程内容的抽象视图就会发现,两个视图之间有很多相似之处。在本例中,“课程”对象与一个以上的人物相联系,而在对象模型化时列出的“课程”的属性和行为并未按其适用的动作执行者进行分离。所以两个视图中的所有属性和行为都是对象模型化中课程类的属性和行为的子集。在学生使用的课程视图中,应当只包括适用于学生的内容,在教师使用的课程视图中应当只包括适用于教师的内容。例如,只有教师可以对课程进行更改内容、发布信息和答案的操作,同时,只有学生可以对课程进行注册。

课程视图(学生)	课程视图(教师)
属性：课程名称	属性：课程名称
属性：课程编号	属性：课程编号
属性：课程介绍	属性：课程介绍
属性：水平要求	属性：水平要求
属性：学分数	属性：学分数
属性：讲课时间	属性：讲课时间
属性：负责院系	行为：打印
属性：教师姓名	行为：存储
属性：注册现状	行为：发表答案
行为：注册	行为：发布信息
行为：存储	行为：公布课程
行为：设为待选	
行为：打印	
行为：发表问题	

图 6-2 抽象视图的例子

如果将上述的两个抽象视图的所有属性和行为全部合并,也未必能得到对象模型化中课程类的属性和行为的总和。在本例中,两个视图都未包括“查询”这一行为。其原因是,对于学生,这一视图表达的是查询的结果;对于教师,“查询”课程这一功能并不适用。所以“查询”这一功能只会出现在学生得到查询结果的前一个视图的分析中。由于类似的原因,对于教师适用的“提出新课”和“删除课程”的功能也未列在教师进行课程管理时看到的课程具体内容的抽象视图中。这意味着设计者认为这两个功能应表达在显示课程列表的视图中。

6.3 视图的粗略设计

在得到抽象视图后,就可以针对特定的操作系统或平台,进一步具体设计,产生视图的粗略设计。在此例中我们假设系统在视窗环境下运行并有相当高的屏幕显示分辨率。图 6-3 是学生能看到的课程对象的具体内容及对其进行操作的视图的粗略设计示例。为清晰起见,在本章中包括的视图都显得很规范,并通过计算机程序画出。在实际设计中这些视图经常是用铅笔徒手画出的,这样做

速度快，容易修改，并给人可以灵活改动的印象。

课程名称：统计学试验设计 课程编号：STA-015 课程介绍： 此课程主要包括单因子和多因子的统计学试验设计和分析，线性和非线性变量分析方法 水平要求：STA-001, STA-004 或相当课程 学分数：3 讲课时间：周一下午 1:00~3:00, 周三上午 8:00~10:00 负责院系：统计系 教师姓名：李新星 注册现状：待选
<input type="button" value="注册"/> <input type="button" value="存储"/> <input type="button" value="打印"/> <input type="button" value="公告栏/提问"/>

图 6-3 视图粗略设计的例子

在此例从抽象设计转化为粗略设计视图的过程中考虑了下面一些方面。

(1) 大部分抽象设计中列出的属性和行为都一一列举在屏幕上。抽象设计的属性在粗略设计中表现为数据内容，抽象设计的行为在粗略设计中表现为系统用户可以进行的操作。

(2) “列为待选”行为没有出现在系统屏幕上。这是因为当学生首次看到某课程的时候，注册现状的初始值是“待选”，如果学生初步决定注册该课程，但还没有最后决定，则学生可以将这一课程作为可能的候选者“存储”起来。在某一时候，该学生可以重新浏览和筛选所有被存储的候选课程而决定最后注册。如果学生在此刻决定注册此课程，则学生可以单击“注册”按钮。所以课程可以有三种状态：“待选”、“已存储”和“已注册”。在课程注册截止日期之前，学生都应当可以更改课程的注册状态。在任何的课程状态下，只有两种操作可以改变课程的状态，所以在用户界面上也总是有两个按钮用来改变课程的状态。例如在图 6-3 中，课程的注册现状是“待选”，则两个按钮分别是“存储”和“注册”。但是当课程的注册现状是“已存储”时，“存储”按钮则会变成“设为待选”。上述的逻辑关系可以用图 6-4 所示的状态转化图来表达。在图中，系统或元素的状态

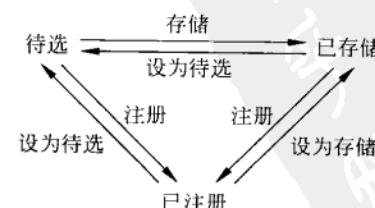


图 6-4 课程状态转化图

被列在结点上,各个状态的转化方向用连接结点的箭头表示。触发系统或元素状态变化的动作或因素被标识在其对应的箭头线段附近。

(3)“公告栏/提问”按钮实际上将查询公告栏和对某一课程进行提问的功能合并在一起。其原因是学生在对某一课程提出问题之前应当首先浏览公告栏中的内容。只有在公告栏的内容中找不到答案时,才需要提问。所以逻辑关系正确的设计是当用户单击“公告栏/提问”按钮时屏幕显示类似于因特网聊天室的用户界面。这种界面会显示与此课程有关的公告内容及所有已进行过的教师和学生的对话内容,同时,这一界面提供允许学生发表新的提问的按钮。所以在对抽象视图具体化时要根据用户使用过程之间的逻辑关系对人机界面交互元素的设计进行各种适当的调整。

图 6-5 是教师能看到的课程对象的具体内容及对其进行操作的视图的粗略设计的例子。由于教师在使用课程内容视图时要做的是管理自己负责的课程的内容,所以教师可以通过人机界面输入属性的值。同时,针对属性赋值的不同性质,界面上采用了不同的输入方法。例如“课程名称”、“课程编号”、“水平要求”和“讲课时间”都采用单行文字输入框。这样可以从某种程度上控制和降低输入文字的长度。由于不同课程的“课程介绍”文字的长度可能有很大差异,“课程介绍”的输入方式采取了多行文字输入框,从而提供最大限度的灵活性。“学分数”的输入采取了下拉选择列表。这是因为学分数值只有很少几种可能性,下拉选择列表可以避免不适用的输入。同时由于大多数课程都是 3 个学分,学分数的默认值为 3,这样可以减少大多数用户的操作。

课程名称:	统计学试验设计	
课程编号:		
课程介绍:	<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>	
水平要求:		
学分数:	3	◆
讲课时间:		
<input type="button" value="存储"/> <input type="button" value="打印"/> <input type="button" value="回答问题"/> <input type="button" value="公告栏"/> <input type="button" value="公布课程"/>		

图 6-5 教师视图的粗略设计

在图 6-5 所示的设计中，教师并不需要一次完成课程内容的输入并发表在课程数据库中供学生查询。教师在使用系统时可以随时将已经输入的内容用“存储”的按钮功能暂时存储起来。只有当教师对输入内容完全有把握时才通过“公布课程”的按钮功能将输入的内容发表在数据库中。为避免教师发生人为错误而将不想发表的课程内容公布出来，设计者可以对用户界面进行如下处理。

(1) 在某些必须输入的内容还是空白时，课程的输入显然还没有完成。这时候“公布课程”按钮呈“休眠”状态显示。休眠状态的按钮对用户的点击或是键盘输入不予响应。在图 6-5 所示状态中，“公布课程”功能的“休眠”状态是用虚线表达的。只有当所有必须输入的内容都有输入时，“公布课程”按钮才从“休眠”状态转化为“活跃”状态而响应用户的输入。这两种状态之间的转化关系可以简单地用图 6-6 所示的状态转化图表示。

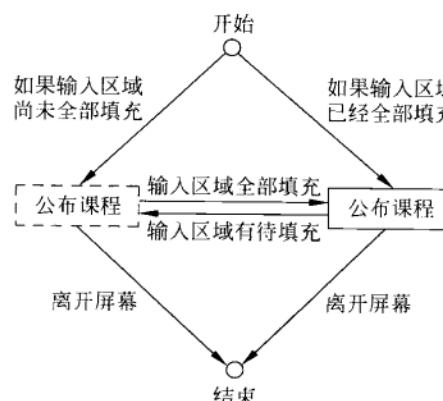


图 6-6 状态转化图的例子

图 6-6 与上文讨论的关于课程状态的状态转化图(图 6-4)有所不同，课程状态是一个抽象的概念。而“公布课程”状态转化图表达的是系统中的某个人机界面元素——按钮的不同状态及其互相之间的转化情况，是完全直观的、具体的。另外，“公布课程”状态转化图包括了“开始”和“结束”两个结点。这两个结点与其他内容相关联，表示“公布课程”按钮的初始状态取决于输入区域是否已被全部填充。当用户离开当前屏幕时，按钮的状态不再变化。

(2) 当用户单击“公布课程”按钮后，系统将显示一个弹出窗口以确认用户没有误按此按钮。内容可能是“您确定要将课程内容公布吗？”同时提供“确定”和“返回”的按钮。这些关于视图动态性的设计思想内容无法完全反映在示例的静态视图中。这些内容可以用随后介绍的图示方法予以表达。

从教师将能看到的课程对象的具体内容及对其进行操作的视图的粗略设计

还可以看到，“回答问题”的按钮是闪亮的。其隐含的设计是使系统能够随时知道是否有学生对该课程提问。如有学生提问需要回答，则此按钮进行闪烁以引起教师的注意。当没有任何学生提问时，此按钮进入“休眠状态”。

另外，教师课程管理抽象视图中包括“发布信息”的功能。在进行粗略设计时，与其相对应的功能按钮是“公告栏”。也就是说设计者期望将“发布信息”的功能移至“公告栏”的显示屏幕。其原因可能是为了使当前用户界面更加简洁等。同时教师很可能自然而然地将“发布信息”的动作和“公告栏”按钮联系起来而在想发表信息时单击“公告栏”按钮。

由以上的例子分析可以看出，在进行视图粗略设计时应当全面考虑各个方面与设计有关的问题，灵活运用各种设计知识和技巧。设计没有一个固定的答案，设计的成功与否取决于对用户行为支持的有效性。

6.4 视图的关联性设计

上文分别讨论了学生和教师使用的课程具体信息粗略视图。虽然表面看起来这些视图的内容已经相当具体和全面，但实际人机界面设计时考虑的很多其他因素并未包含在粗略设计中。这些粗略视图往往只是一些相对独立的界面设计模块。只有将这些模块与其他的模块有机地联系在一起，才能支持用户的功能，这方面的设计就是视图的关联性设计。

任何一个人机系统的界面都可能包括若干的状态，用户在不同界面状态下根据自己完成任务的需要进行不同的操作，使人机界面转化为另一个状态。对于视图进行关联设计时要全面考虑用户完成任务所需要的信息以及转化为其他状态所需要的功能。

假设上述的注册系统是一个作为学校整体网站一部分的因特网应用程序，那么对于该系统中的学生用于课程注册有关操作的课程具体信息视图，其关联性可以表达在图 6-7 所示的综合状态转化图中。

对某一视图进行关联性设计考虑的因素主要包括：

(1) 这一个视图的前一个或几个视图是什么？用户可能通过哪些方法或途径到达这一个视图？

(2) 用户到达此视图后下一步可能要做什么？可能会进入到哪些其他视图？

在学生注册这个例子中，学生主要通过如下两个途径到达课程具体信息网页视图：

(1) 通过查询课程检索而得到一个满足查询输入要求的课程列表，然后选择某一个课程进行进一步的了解。在这种情况下，学生可能经过的典型视图路

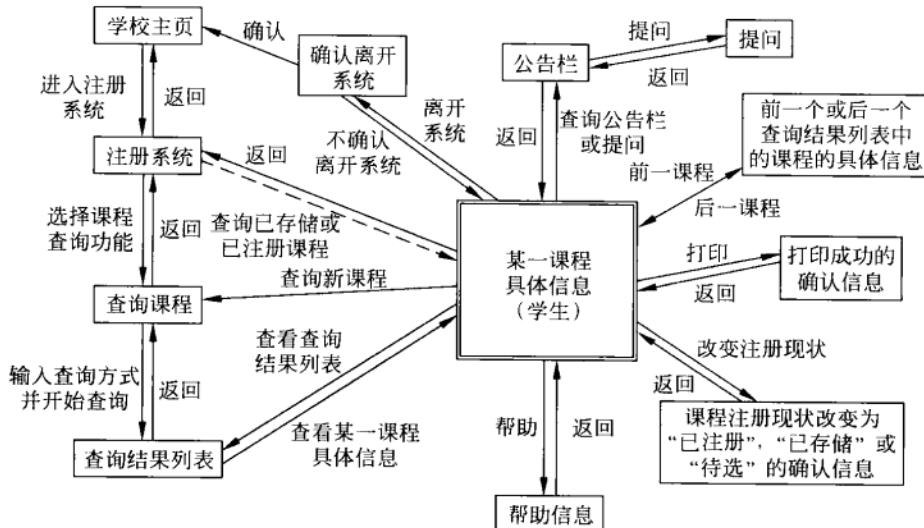


图 6-7 综合状态转化图

径如下：

- ① 到达学校主页；
- ② 选择“注册系统”，登录后到达注册系统主页；
- ③ 选择“课程查询”而到达查询功能网页；
- ④ 输入查询内容后得到查询结果课程列表屏幕（假设有若干课程满足要求）；
- ⑤ 选择某一课程而达到课程具体信息网页。

以上只是完成此任务的一个最典型的过程。在实际应用时，用户可能不通过学校主页而直接到达注册系统主页。用户也可能调整课程查询标准的输入，而等到课程列表内容满意后再开始进入具体课程内容。注意到所有的用户操作的可能性非常重要。在分析时可以先研究最典型的情况，然后再根据其他可能性进行必要的调整。

(2) 如果学生已经在系统中将某课程“存储”起来以备以后考虑，则学生应当在进入注册系统后看到这门课程以某种方式列在“已存储课程”的列表中。这时候学生可以直接从注册屏幕到达课程具体信息列表屏幕。

学生到达课程具体信息视图时可能进行的下一步行为，以及系统支持这些行为的可能的方式包括以下方面。

(1) 注册当前显示的课程。这时候，系统应当显示一个提示信息，通知用户已经注册此课程。当然在此课程被标记为“已注册”之前，也可以增加一个确认

注册的提示信息,以防用户按错按钮。这样的设计就意味着从当前视图可能会到达“注册确认”视图和“已经注册”的提示视图。

(2) 暂时存储当前显示的课程以备以后决定。与上述注册课程的行为类似,下一个视图可能是“存储确认”视图和“已经存储”的提示视图。

(3) 打印当前显示的信息以备参考。在用户通知系统进行打印后,系统应当显示打印机反馈过来的状态信息,在理想状态下,如果打印顺利完成,则系统应当显示“打印成功”的提示信息视图。

(4) 查询与当前显示课程有关的公告栏内容或提出问题。学生可能希望了解当前屏幕显示的内容之外的一些课程的信息,所以从此屏幕应当能够直接到达公告栏的视图。学生在公告栏屏幕可能看到自己需要的信息已经发表或希望提出的问题已经得到回答。如果这一屏幕还不能解答学生的问题,则此公告栏视图应当进一步与提问视图相连。

(5) 查询前一个或后一个查询结果列表中的课程的具体信息。当满足某一查询要求的课程超过一门时,学生可能希望连续浏览满足要求的课程。也就是说,在当前视图显示某一个课程的具体信息时,系统应当允许用户直接进入下一门或上一门课程的具体信息视图,而不需要回到查询结果列表,重新选择课程。

(6) 回到查询结果列表。课程具体信息视图往往是通过选择查询信息列表中的某一门课程得到的。学生在完成了对于所选课程的操作后,可能很自然地想回到查询结果列表视图。

(7) 重新输入查询标准进行新的课程查询。有些学生在查看某一课程的具体信息后,可能会希望回到查询屏幕输入新的查询标准。尤其是在查看完查询结果列表中最后一门课程后这种可能性就更大。

(8) 查看帮助信息。任何系统视图在必要时都可能需要能提供详细的帮助信息,查询课程具体信息的视图也不例外。

(9) 退出系统。这一功能往往会出现很多视图上,以方便用户在任何时候停止使用系统。这一功能也往往需要与一个确认视图相连以防用户按错按钮。

6.5 视图的全面设计

在完成了各个视图的关联性设计后,就可以进入到视图的全面设计阶段。在这一阶段主要解决的问题是各个视图的具体内容和大致布局,在任何视图上明确体现与其他相关视图的关系,保证系统的整体性及和谐性。图 6-8 是学生使用的课程具体信息视图的全面设计的示例。

从示例视图的全面设计与关联性设计结果的比较可以看出,关联性设计中

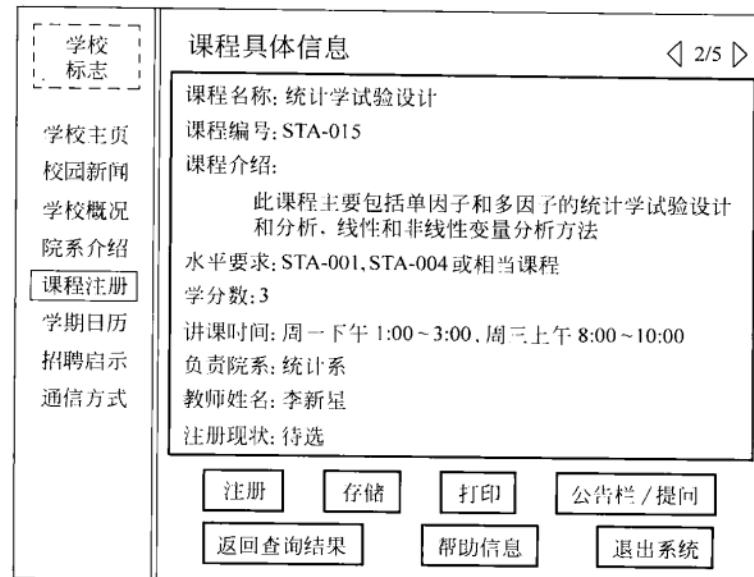


图 6-8 课程信息视图示例

讨论的所有用户可能的行为在全面设计中都对应地得到了支持。在实际的设计中，也经常会出现关联性设计中的某些功能未能被全面设计所支持的情况。例如，可能由于屏幕大小或内容布局要求的局限性，某些功能需要移到其他屏幕上去完成，这时就需要针对具体的情况进行决定。在此例中，如果屏幕无法包括所有的功能，则可以考虑将“退出系统”功能从此屏幕去掉。其原因是此功能可能在当前屏幕状态下是较少被用到的。如果用户在当前屏幕时想退出系统，用户会自然地试图回到课程注册的原始屏幕。

除了与关联性相关的因素，在图 6-8 示例的全面设计中还包括了若干设计的考虑方面，以保证系统的整体性及和谐性。

(1) 视图的左上角显示了学校的标志。系统中的所有主要视图都会在同一位置显示同样的学校标志。

(2) 视图的左侧显示了学校网页浏览的主要项目。课程注册系统是这些项目之一。当用户选择了某一个项目的内容时，这个项目就被用特殊的视觉处理方法标记出来。在图 6-8 所示的设计中，“课程注册”被标记出来。这种设计要求学校所有的网页在左侧都应当保持同样的浏览项目。这样就从宏观上保证了系统的一致性，又能够方便用户在各个项目之间随时切换。

(3) 视图包括了“课程具体信息”的题目。这有助于明确当前视图的内容与整体系统的关系。系统中所有的主要网页都应当以与其一致的形式提供题目。

(4) 视图中还包括了标记页数的元素。在例子中用“2/5”表示在课程查询列表中共有 5 门课程,当前显示的课程是列表中的第 2 门课程。这一标记也有助于明晰当前屏幕与其他屏幕的联系。

经过全面设计的视图可以用视图状态转化图直观地表达出来。这种转化图的本质和前面所述的综合状态转化图类似,都是表明系统或某些元素的不同状态之间的转化关系。不同的是视图的状态转化图中的结点都是包含若干用户界面元素的视图。这些视图之间的转化是通过用户对于用户界面元素的动作(例如鼠标左键双击等)触发的。连接结点的有箭头的连线往往始于视图中的某个特定人机界面的元素,而且有箭头的连线也常常要标记动作的方式,例如单击或双击,左键或右键等。图 6-9 是一个包括课程查询结果列表视图和课程具体信息视图的视图状态转化图。在实际设计时往往要在在一个视图状态转化图中包括系统中的多个甚至全部视图。由于篇幅所限,图 6-9 可以认为是一个视图状态转化图的局部。

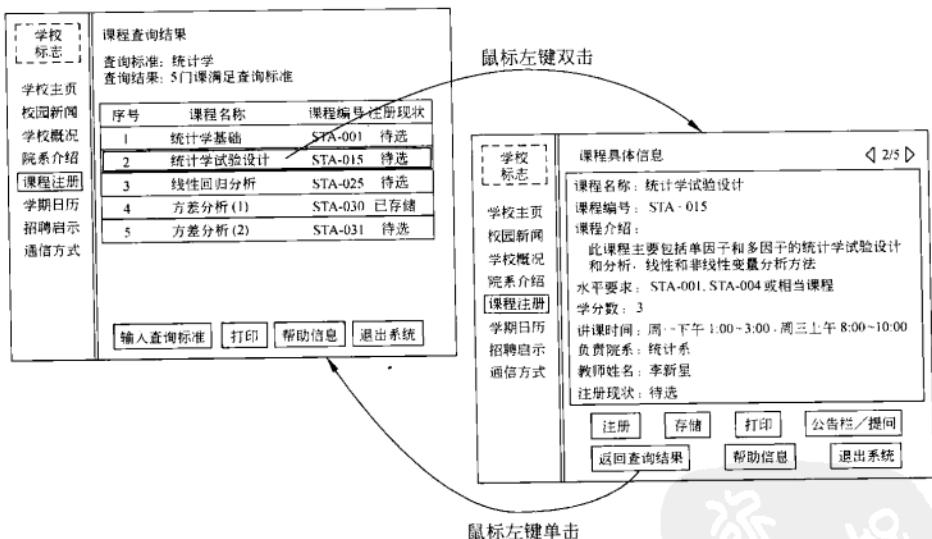


图 6-9 视图的状态转化图

参 考 文 献

- Preece J, Rogers Y, Sharp H. Interaction Design. New York: Wiley, 2002
- Roberts D, Berry D, Isensee S, Mullaly J. Designing for the User with OVID: Bridging User Interface Design and Software Engineering. Indianapolis, IN: Macmillan Technical Publishing, 1998

7

信息结构的设计

7.1 信息结构设计概述

信息结构(information architecture)设计的目的是将若干信息有机地组织在一起,使用户能够容易地查询所需要的信息。人们在现实生活中经常要将信息按照一定的逻辑关系组织起来。例如,在超级市场,成千上万种不同的商品根据其用途、存储温度要求等被分类放在货架上以便顾客寻找。又例如,一个软件的功能被分类组织为金字塔形的菜单系统,以供用户使用等。显而易见,这些分类的合理性将会直接影响用户查寻的效率。在网站的设计中,信息结构的设计尤其重要。网站的信息量是没有限制的,使用者也可能多达以百万计并且来源于世界各地。网站信息的结构只有与大多数用户的习惯与期望相符,才能方便用户使用,吸引网民经常访问。

在很多情况下,人们根据自己的经验和需要对信息分类而不与其他人进行讨论。当然,如果对信息分类的人是这些信息的唯一用户,那么任何方便于设计者的分类就是最优分类,例如个人计算机上的文件夹等。但是在其他情况下,如果设计者在信息分类之后设计出的产品为很多人所应用,如网站或软件菜单等,则设计者就应当在信息结构的设计过程中与用户沟通,以获取和分析用户的期望。认为自己能够预见用户群体的习惯会经常导致设计的可用性问题。

设计者在信息结构设计过程中可以采用用户采访法、集体讨论法等常规的市场研究或可用性测试的方法与用户沟通。由于这些研究方法大多是定性的,设计者经常难以对研究结果进行准确系统地归纳整理而只能获得对用户期望的一个总体的理解和印象。卡片分类(card-sorting)试验和集簇分析法(cluster analysis)是一种定量的信息分析方法。利用卡片分类试验可以系统地采集大量用户对信息结构的期望,这些用户提供的信息结构的期望通过集簇分析法的定量处理,最后以树状图表达出来以供设计人员参考。

7.2 卡片分类法

7.2.1 卡片分类法概述

卡片分类法是指让用户将信息结构的代表性元素的卡片进行分类而取得用户期望的研究方法。这种方法可以用于设计的任何阶段。例如在网站最初设计时,设计者只是大致知道目标网站将包括哪些内容,但还没有对这些内容的具体结构安排进行设计,这时候利用卡片分类法可以得到用户期望的数据作为第一版本的设计依据。在对现有网站进行重新设计时,设计者可以利用卡片分类法得到用户期望的数据,验证现有信息结构的直观性,同时也可对改进版本的信息设计提供有效的帮助。经验证明,对于从未用卡片分类法研究过的网站,进行第一次卡片分类研究的结果常能激发设计人员产生新的设计思路,从而突破一些原有固定设计模式的束缚。

卡片分类法首先需要设计者对目标产品中所包括的信息进行整体考虑,选择出具有代表性的元素,并将这些信息元素以用户易于理解的语言准确而简练地逐一表达出来。传统的方法是将每一个代表性的信息元素写在一张卡片上,每张卡片包括元素名称和定义解释(见图 7-1)。

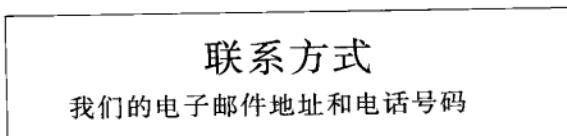


图 7-1 卡片分类中使用的卡片

7.2.2 卡片准备

准备卡片是卡片分类试验的关键步骤。合理的卡片会使卡片分类试验顺利进行并且其结果也容易分析和演绎,不科学的卡片可能会使卡片分类试验的数据无法应用。下面是准备卡片时需要考虑的一些方面。

(1) 试验所用卡片的数量不宜过多。卡片数量越多,试验参加者脑力负荷就越大,所需时间也就越长。用户疲劳会直接影响数据的可靠性。一般情况下,卡片数量不应超过 100 张,试验时间不应超过 40 分钟。如果需要更多卡片才能有效覆盖研究对象的内容,则在试验设计时要考虑提供休息时间,或将研究内容分为若干部分,每个部分分别进行卡片分类试验。

(2) 卡片内容应覆盖研究对象的整体内容,并且卡片内容的分配应与研究对象各方面信息的分布相符。由于人对卡片进行分类时会综合考虑所有卡片的

内容而决定类别的数量和内容,增加或删除某些卡片会直接影响用户对其他卡片分类的结果。只有使卡片反映研究对象信息的总体布局,试验的结果才能最有效地用于所研究的信息结构的总体设计。

(3) 卡片内容的措辞应避免“排比形式”。例如,如果有几张卡片称为某方面的“文章”,则用户会倾向于将所有以“文章”结尾的内容归为一类而完全忽视文章内容的差异。虽然在有些情况下这样的分类是合理的,但试验设计者要尽量避免“暗示”或“诱导”用户以某种方式进行分类。所以,这些卡片的内容可以改写为某产品的“介绍”,某活动的“概况”等,这样以来用户就不会将注意力过多集中在措辞的一致性上而会进一步了解每张卡片的具体内容。

(4) 卡片内容应尽量准确而简练。在卡片分类过程中,人们往往需要反复考虑各个卡片的内容并且记住某些卡片,才能更有效地从宏观上把握总体的内容。准确而简练的卡片内容有助于人们的短时记忆思维判断。

7.2.3 试验过程

与所有用户试验一样,参加卡片分类试验的人员应当能够代表被设计产品的用户。参加试验用户的数量取决于用户背景知识、研究对象的均一性(homogeneity)、卡片数量等因素。用户对卡片分类的结果越多样化,卡片数量越多,试验所需要的用户代表的数量就应当越大。一般来讲,卡片分类试验需要8~30人。

卡片分类试验应由试验指导者和每一名试验参加者单独进行。如果试验指导者和多名试验参加者同时进行试验,则有些试验参加者会自然地参考其他人分类的情况或对自己分类结果产生顾虑,这样试验结果的可靠性就会降低。

试验开始前,所有的卡片顺序应当完全打乱。用户代表在试验中需要完成如下3个步骤:

(1) 将卡片按照逻辑关系分组。组的数量及每组中卡片的数量完全由试验参加者根据其对卡片内容的理解自行决定。

(2) 将第(1)步得到的卡片组按照各组之间的逻辑关系进一步合并成为更高层次的组,也就是说高层次组将包括一个或若干个第(1)步产生的卡片分组。

(3) 对第(2)步得到的每一个高层次卡片组进行命名。

图7-2是一个试验参加者卡片分类结果的示意图。在这个简单的例子中有8张卡片:①公司概况;②工作机会;③产品类别;④联系方式;⑤发展历史;⑥经营范围;⑦服务方式;⑧合作伙伴。这些卡片都用矩形标示出来。试验者在第(1)步中根据卡片内容的逻辑关系将所有8个卡片分为6个小组。这些小组用细线椭圆标示出来。从图7-2中可以看出这位试验参加者将“公司概况”和“发展历史”合并为一个小组;将“经营范围”和“产品类别”合并为另一个小组;而将其他各个卡片本身自成一组而未与任何卡片进行合并。试验者在第(2)步和

第(3)步中根据第(1)步得到的卡片小组内容的逻辑关系,又进一步将6个卡片组合并为3个大组(也称为高层次组)。这些高层次组在图中用粗线椭圆标示出来,高层次组被试验参加者命名为“一般信息”、“公司业务”和“职位招聘”。

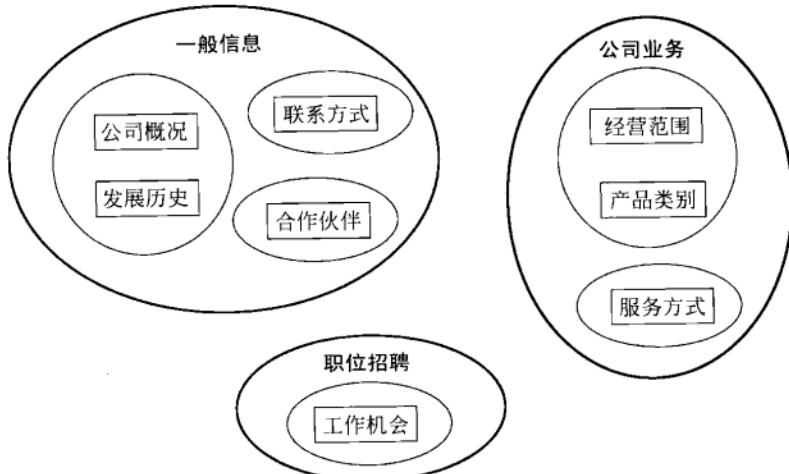


图 7-2 卡片分类结果的例子

除了以上提到的3个标准步骤外,试验指导者还可以根据具体试验的需要对试验内容和实施方式进行调整和补充。例如:

- (1) 可以要求试验参加者在完成分组和命名后写出分类的原因或思路,以便分析时参考。
- (2) 可以要求试验参加者在进行分组试验过程中口述思考的内容,这样也会有助于试验指导者了解用户的思维过程及他们对卡片内容的理解程度。

7.3 集簇分析法

在卡片分类试验完成后,试验结果可以用不同的方法进行分析。最简单的方法是观察法,即将用户分类结果反复浏览并体会用户分类的一般规律。这种方法的优点是,数据分析者能有机会看到每一位用户代表分组的具体情况。其缺点是用时长,而且当卡片数量或试验参加人数较多时,同时把握用户整体的分组结果就非常困难。

集簇分析法是一种分组研究的定量方法。运用这种方法可以有效地将卡片分类试验的结果进行综合计算而得到距离矩阵(distance matrix),然后利用不同的算法对距离矩阵进行进一步处理而画出易于分析理解的树状图。距离矩阵的具体计算步骤如下。

第一步,建立一个阶数等于卡片数量的矩阵。矩阵的每一个元素对应的行和列的位置用来标记这两个卡片之间的关系。例如,位于第 i 行第 j 列的元素的数值将用来表达卡片 i 和卡片 j 之间的关系。对于一个试验参加者,如果两个卡片被放在同一个低层次组中,则赋值 2,如果两个卡片被放在同一个高层次组中,却未被放在同一个低层次组中,则赋值 1,如果两个卡片既未被放在同一个低层次组中,也未被放在同一个高层次组中,则赋值 0,这些数值就构成一个“单一试验者原值矩阵”(raw score matrix for one participant)。表 7-1 是对图 7-2 所述例子进行处理而得到的单一试验者原值矩阵。由于单一试验者原值矩阵是对称矩阵,为简明起见,此表只列出了矩阵左下角的独立数据部分。

表 7-1 单一试验者的原值矩阵

第二步,将同一个试验的所有单一试验者原值矩阵中的元素对应相加,得到“全体试验者原值矩阵”(raw score matrix for all participants)。假设有4名试验参加者对上述例子中的卡片进行分类试验,表7-2是这一试验的全体试验者原值矩阵的一个例子。

表 7-2 全体试验者原值矩阵

公司概况(1)								
工作机会(2)	1							
产品类别(3)	1	0						
联系方式(4)	2	2	0					
发展历史(5)	6	1	0	2				
经营范围(6)	1	0	8	0	0			
服务方式(7)	0	0	1	0	0	1		
合作伙伴(8)	1	0	2	1	3	2	0	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

从矩阵元素的数值中可以大致看出所有试验参加者卡片分类的趋势。矩阵元素的最大值是 8(是 4 人试验可能的最大原值),其对应的两个卡片内容是“经营范围”和“产品类别”。说明每一位试验参加者都将这两个卡片归在最低层次的组中,也就是说,每一位试验参加者都认为这两个卡片的内容非常接近。与其相反,在矩阵中有若干元素的数值为 0(例如“产品类别”和“工作机会”)。说明每一位试验参加者都未将这些 0 元素对应的卡片归在任何组中,也就是说,每一位试验参加者都认为这些卡片对应的内容非常疏远。当矩阵元素值为 0 与 8 之间时,说明有一部分试验参加者将这两个卡片归为一组。数值越大,说明其对应卡片内容就越接近。数值越小,说明其对应卡片内容就越疏远。

第三步,将全体试验者原值矩阵的每一个元素除以最大可能的原值: $2 \times n$ ($n=$ 全体试验者的数量),得到相似矩阵(similarity matrix)。这时候相似矩阵中的每一个元素的值都在 0 与 1 之间。表 7-3 是上述例子的相似矩阵的一个例子。

表 7-3 相似矩阵

公司概况(1)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
工作机会(2)	0.125							
产品类别(3)	0.125	0						
联系方式(4)	0.25	0.25	0					
发展历史(5)	0.75	0.125	0	0.25				
经营范围(6)	0.125	0	1	0	0			
服务方式(7)	0	0	0.125	0	0	0.125		
合作伙伴(8)	0.125	0	0.25	0.125	0.375	0.25	0	

第四步,利用下面的公式将相似矩阵转化为距离矩阵:

$$D(i,j) = 1 - S(i,j)$$

其中, $D(i,j)$ 表示距离矩阵中的任意一个元素; $S(i,j)$ 表示相似矩阵中的任意一个元素。

距离矩阵中的每一个元素也被称为距离值(distance score)。这些距离值都在 0 与 1 之间。卡片 i 与卡片 j 越经常和紧密地被试验参加者放在一起, $D(i,j)$ 的值越低。如果每一位试验参加者都将卡片 i 与卡片 j 分在同一个低层次组中,则 $D(i,j)=0$,如果每一位试验参加者都未将卡片 i 与卡片 j 分在任何一个低层次组或高层次组中,则 $D(i,j)=1$ 。表 7-4 是上述例子的距离矩阵。

表 7-4 距离矩阵

公司概况(1)							
工作机会(2)	0.875						
产品类别(3)	0.875	1					
联系方式(4)	0.75	0.75	1				
发展历史(5)	0.25	0.875	1	0.75			
经营范围(6)	0.875	1	0	1	1		
服务方式(7)	1	1	0.875	1	1	0.875	
合作伙伴(8)	0.875	1	0.75	0.875	0.625	0.75	1
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
							(8)

通过观察和比较距离矩阵元素可以得到一些关于项目分类的大致概念。但是当卡片数量增大时,距离矩阵元素数量急剧增加,通过观察矩阵元素分析数据就变得非常困难。这时候就需要运用集簇分析法将上述的距离矩阵转化为树状图,以便对试验结果进行观察和分析。

集簇分析法按照计算组间距离的不同规则分为若干种算法。最常见的有单一(single)算法、完全(complete)算法和平均(average)算法。单一算法认为组间距离等于组间元素之间距离的最小值。完全算法认为组间距离等于组间元素之间距离的最大值。平均算法认为组间距离等于组间元素之间距离的平均值。图 7-3

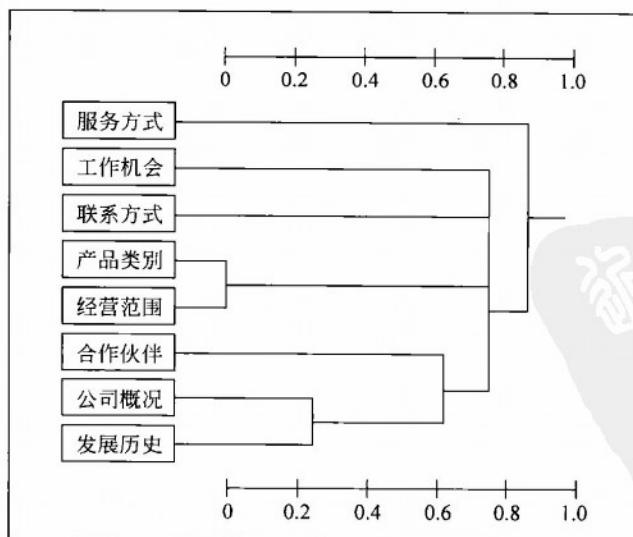


图 7-3 单一集簇分析算法进行处理而得到的树状图



图 7-4 卡片分类和集簇分析结果的例子

是对以上所述例子利用单一集簇分析算法进行处理而得到的树状图。

从图 7-3 中可以看出,“产品类别”和“经营范围”这两个卡片内容联系最紧密。其连接点的距离值为 0,即这两个卡片被每一位试验者放在同一个低层次组。“公司概况”和“发展历史”的联系也相当紧密,其连接点的距离值为 0.25。当“公司概况”和“发展历史”合并为一组之后,这组与“合作伙伴”卡片的距离值决定于这组中所有单个卡片与其距离值的最小值,即 $\min(0.875, 0.625) = 0.625$ 。从图 7-3 中还可以看出“公司概况”和“发展历史”组成的小组与“合作伙伴”连接点的距离值为 0.625。

运用不同算法得到的树状图从不同角度反映出用户分类的趋势。关于单一算法、完全算法和平均算法的具体计算细节,集簇分析的其他算法及其比较,请参考具体的统计分析理论书籍,在这里不再赘述。

7.4 卡片分类和集簇分析软件工具

以上提到的卡片分类和集簇分析可以通过已有的软件工具进行。例如,利用美国 IBM 公司的 EZSORT 软件,分析人员可以让用户利用计算机的用户界面对一系列内容进行分组,免去了分析人员制作卡片和输入数据的步骤。尤其是当用户和试验指导者有一定地理距离时,用电子方法收集数据而不需邮寄将大大缩短试验周期。同时这一软件还自动进行所有的集簇分析的计算。

图 7-4 是一个对于 IBM Make IT Easy 网站 1998 版内容进行卡片分类试验和集簇分析结果的真实例子。与图 7-3 类似,所有的卡片内容显示在图的左侧,卡片内容的右侧是一个水平方向的树状图。每一个卡片内容都与树的末梢相连,而这些内容又由树枝互相连接并汇合于右边的树干。树状图的上方和下方表示的数据是“距离标识值”。任何两个卡片的“距离”可以通过连接它们的树枝路径得到。路径的右端对应的距离标识值为卡片内容的“距离”。“0”即最小距离,表示每位试验参加者都将这些卡片归为同一个低层次的组别。“1”即最大距离,表示没有一位试验参加者将这些卡片归为同一个低层次或高层次的组别。任何居于 0 与 1 之间的距离标识值意味着有部分试验参加者将这些卡片归为低层次或高层次的组别。距离标识值越低,表示卡片的内容越多地被试验参加者归为同一个组。

图 7-4 中的两条垂直线是为方便试验数据分析人员而设计的。这两条线称为“临界线”(threshold line)。右边的临界线是“高水平临界线”,左边的临界线是“低水平临界线”。所有被高水平临界线分割的树状图部分都被不同的背景颜色区分。所有被低水平临界线分割的树状图部分都被不同的“树枝”连线的颜色区分。同时,被两个临界线分割的树状图部分又以卡片之间的纵向距离加以区

分。这些视觉的处理都是为了方便分析人员观察理解用户分类的趋势。数据分析人员可以根据自己的需要随时调整临界线的位置而获得不同的视觉显示效果，或者得到不同分类数量的分析结果。

参 考 文 献

- 1 Aldenderfer M S, Blashfield R K. Cluster Analysis. Beverly Hills, CA: Sage, 1984
- 2 Dong J, Martin S, Waldo P. A user input and analysis tool for information architecture. In: Jacko J, Sears A, ed. CHI 2001 Anyone Anywhere, Extended Abstracts, Conference on Human Factors in Computing Systems. New York: Association for Computing Machinery, Inc, 2001. 23~24
- 3 Dong J, Martin S, Waldo P. Method and System for Dynamically Presenting Cluster Analysis Results. US Patent, US6380937B1. 2002-3-30

8

因特网及电子商务 界面设计

8.1 因特网系统的设计特点和 设计策略

因特网可以说是近年来对社会影响最大的技术进步了。它不仅为全世界信息的沟通提供了前所未有的便利渠道,而且影响到人类生活方式的很多方面。最初,因特网只是用来作为数据传输、信息连接的以纯文字为基础的计算机工具,现在,因特网已经成为能够全面支持多媒体,能在多种平台上运行的庞大信息服务系统。在因特网技术飞速发展的同时,因特网的使用范围也日趋扩大。随着这项技术的社会化,因特网已经被用于商业办公、业务管理、购物娱乐等人类生活的各个方面。

世界上的因特网站不计其数,并且相互之间的差异很大。在规模上,一个小小的因特网站可能只有几个网页,一个大型的网站可能有以百万计的网页;在用户上,有些网址或网站的用户可能只有局部的几个人,而有些网站的用户来自世界各地并以百万计,有些网站是相对短时的,例如一个运动会或一个活动的网站,有些网站却是相当长久的,例如大型公司的网站。不同网站提供的功能也千差万别。

一般来讲,因特网界面是建立在因特网技术基础上的一种特定的人机界面。所以,前文讨论的人机界面设计的一般程序和方法也同样适用于因特网用户界面的设计。同时,由于因特网的特殊使用条件,因特网用户界面设计所考虑的因素又表现在以下一些特殊的方面。

(1) 用户定义及使用环境。因特网的用户可能来自全世界的各个地区,所以这些用户之间可能有不同的语言和文化背景。同时,他们使用的技术平台也可能差别很大。网站拥有者很难控制甚至很难知道谁是网站的实际使用者。所以,在网站设计中应当充分考虑用户背景和使用环境的复杂性和多元性。

(2) 市场和竞争者分析。因特网站的竞争者可以通过在网上查询很容易发现。由于竞争对手的网站设计和实现手段都是相当透明的,所以对于网站进行市场和竞争者分析时,往往可以迅速得到大量有益的和实际可用的信息。

(3) 需求、任务分析和目标定义。由于网站拥有者可以利用现有的技术比较迅速地将各种数字化的信息发表在网站上,并且,只需要提供简短的超级链接(hyperlink)就可以将其他网站的资源连接到自己的网站,所以,设计网站时要特别注意明确网站的主要目的和支持的用户任务,避免将不相关的内容放在网站上。同时,网站的工作方式也应当以用户实现任务的习惯相符合。例如,主要的用户任务应当用明显的方式予以表现,网页和网页之间的流程关系应当符合用户完成任务的顺序等。

(4) 项目计划、资源管理和技术手段。因特网站中的网页在开发完成后瞬间就可以发表而被成千上万用户所使用,所以,网站拥有者在项目计划时应当分配足够时间对网页进行测试和审核。网站拥有者在选择技术手段时不仅要考虑服务器能力、网页生成方式等自己能够控制的因素,还应当考虑用户浏览器、网络速度等自己不能控制的因素,以保证网页的可用性。

8.2 用户特征及设计含义

与一般人机界面系统设计的过程相同,深入研究用户是设计成功的重要步骤。对于因特网人机界面,了解用户特征可以帮助设计人员决定以下方面。

(1) 用户界面风格。例如,为儿童设计的网站应当使用比较丰富的色彩和图形,并且较多使用动画和声音等多媒体表现工具。同时,这些网站也应当针对不同的年龄段而采用不同的动画片角色。为老年人设计的网站需要考虑采用较大的字体、直截了当的信息显示和简单的浏览方式,以适应老年人可能逐渐减弱的视力和记忆力。

(2) 界面内容的口吻和用词。例如,面对广泛消费者的网站应当用通俗的词汇、引人注目的广告方式、个人化并有趣味性的语言等。但是,面对专业人员设计的网站就应当采用最科学、最准确的词语和表达方式,避免可能造成任何误解的,尤其是推销式的语言。在设计未成年人可以浏览的网页时要杜绝任何只适用于成人的内容成分。

(3) 系统的工作范围和方式。例如,面向公司员工和某些组织内部成员使用的网站可以考虑以内部互联网(intranet)的方式开发。面向公司某些部门和其相关的公司之外的贸易伙伴使用的网站可以考虑采用外联互联网(extranet)的方式开发。面向一般用户的网页可以按照一般的因特网方式开发。不同性质的因特网有不同的开发方式和考虑因素。例如,对于用户可能需要通过手机使

用网站,就需要运用声音和小屏幕用户界面的设计准则进行单独的设计。

(4) 不同语言版本的支持。如果网站面向的用户使用不同的语言,则在设计时可能要考虑包括不同语言的版本。这时候要将选择语言版本的功能放在网站的主页(home page),并以不同版本的语言进行标注。这样做就使完全只懂单种语言的用户在到达主页后马上知道如何进入自己语言的版本。另外,由于不同语言文字的物理结构不同,在设计界面布局时也要分别考虑。例如表达同样的意义时,德语书写所需要的长度一般要大于英语,而英语书写所需要的长度一般要大于汉语,并且汉语比英语或德语更容易对齐,所以在同样屏幕大小的不同语言版本上可能使用不同的界面布局,甚至不同的界面元素和表达方式。

(5) 不同地域和文化特定的内容。设计不同语言网站版本不仅仅是简单的语言翻译,还应当注意到不同地区的文化特点。例如某些颜色在不同的文化背景下的理解是不同的。并且有些内容在一个地区是允许的或适用的,但是在另一个地区使用却是不适当的。为不同地区设计的内容还应当符合各个地区的货币单位、时间格式的习惯等。应当避免显示对目标用户不适合的内容。这些内容将在第9章进行比较详细的介绍。

8.3 运作平台及设计含义

因特网运行的技术平台是设计因特网用户界面的重要约束条件,这些约束条件直接反映在因特网用户界面的设计准则上。这一节中介绍几个与因特网用户界面设计关系最直接的运作平台的特征以及这些特征的设计含义。这些特征包括屏幕可用空间、浏览器的不一致性和网络速度。

8.3.1 屏幕可用空间

不同用户浏览网站时使用的显示器的尺寸和分辨率可能不同,网页的设计人员要根据用户显示器的情况设计网页的尺寸以保证绝大多数用户的正常使用。如果整个网页不能在用户的显示器上完全显示出来,则用户就只能通过移动浏览器上的水平或竖直方向的滚动条才能看到网页上的所有内容。这不仅为用户造成了使用上的不便,同时,如果用户忽视了位于浏览器边缘的滚动条的状态,则很可能会造成用户完全看不到网页的某些重要内容而导致可用性问题。由于计算机用户在使用各种系统时往往对屏幕内容进行纵向的滚动,所以用户尤其容易忽略水平方向的滚动条的状态。因此,在设计网页时要注意:

- (1) 避免需要用户使用水平方向滚动条;
- (2) 除了确实必要,尽量减少竖直方向滚动的情况。

使用低分辨率显示器的问题往往在于不能同时完全显示网页的内容。使用高分辨率显示器时往往有足够的空间显示网页的内容,但是对于物理尺寸相同的高分辨率显示器设置,被显示的内容(文字或图像)的物理尺寸常常会变得过小而难以辨认。所以,在设计时不仅要考虑低分辨率的条件,也要意识到高分辨率显示器的问题,对于各种用户可能的分辨率进行测试,以保证网页的整体内容和外观在不同分辨率条件下显示的正确性和一致性。

浏览器本身的字体设置也会直接影响整个网页的显示。由于这种设置表现了各个用户的喜好和习惯,网页应当尽可能进行相应调整以反映用户的设置。在设计中要尽量多采用与系统设置相应变化的字体,减少使用固定像素大小的字体设置。

改变浏览器窗口大小,尤其是缩小窗口会直接影响网页的显示情况。在有些情况下,如果在网页编写时采用与窗口大小相关联的格式处理,就能够使网页上的信息显示情况随窗口大小自行调整,从而在不同窗口大小的条件下以最优的方式显示界面内容。

8.3.2 浏览器的不一致性

浏览器随着因特网的发展而不断更新。不同公司不断推出自己的浏览器为因特网用户所使用,同一种浏览器在不同阶段有不同的版本。由于产品竞争和开发周期等原因,不同浏览器类别和版本在功能支持上有所区别。以某一个浏览器的某一个版本为依据编写的网页程序,可能在其他的浏览器或其他版本上不能正常显示或运行。一般来讲,同一种浏览器的功能都是向下兼容的。所以,在较低版本下支持的网页都应在较高版本的同种浏览器上显示或运行,但是在较高版本下支持的网页却不一定能够在较低版本的同种浏览器上显示或运行。不同种浏览器之间的差异就更大,尤其是在相对复杂的功能支持上。例如不同浏览器虽然都支持Cookie,但是Cookie在系统中的存储方式完全不同,所以在不同浏览器条件下对Cookie进行处理的方式可能要单独考虑。

由于大多数浏览器都是免费的并且是由用户自由下载的,所以在绝大多数情况下,网页的用户可能使用不同类型和版本的浏览器。开发人员应当根据当时用户浏览器的分布情况决定设计所面向的浏览器类别和版本,在设计开发和使用某些功能时要在这些浏览器上进行全面测试,以保证其正常工作。另外的适用不同浏览器的方法是使用编程工具或功能,探测用户浏览器的类型和版本等参数或对于某功能的支持情况,然后根据探测结果显示适用于用户特定浏览器的网页内容。

8.3.3 网络速度

网络速度(即带宽)是网页设计需要考虑的重要因素。一般来讲,对于某一特定的网络速度,网页越小,则其显示的速度越快,用户使用起来就越容易。这里所指的网页大小不是其显示后的物理尺寸,而是传输网页所有内容所需要的字节数量。研究表明,如果网页在10秒左右的时间之内还没有完全显示出来,则用户往往表现出某种不满意的倾向。他们有可能会放弃他们开始想看的网站,而去看一些显示速度较快的网站。

网页显示速度过慢可能会造成用户可用性问题。如果问题的原因不在于服务器响应用户网页请求的速度,就应当考虑从减小和优化网页设计方面着手。图像和文字是网页中使用最多的元素,文字对于网页大小的影响远远小于图像的影响。一个物理尺寸不大的图像的数字化大小往往可以相当于很多页文字。所以在设计网页时,控制图像的大小往往是关键。

网页图像文件的标准格式是 gif 和 jpeg 图形格式。gif 格式比较适合显示由少数种类颜色组成的图像(例如简单的图形或标记)。jpeg 格式比较适合显示较多复杂颜色和深浅渐变的效果(例如照片等)。一般来讲,jpeg 文件相对大于 gif 文件。所以在设计网页图像时应当优先考虑采用 gif 文件格式。

减小图像的数字化大小,同时又不影响其表达效果的其他方法的例子包括:

- (1) 用剪切或缩小的方法降低图像的物理尺寸;
- (2) 将图像存为较低的分辨率;
- (3) 对图像进行修改和编辑以适应网页显示;
- (4) 同时提供图像版本和文字版本,用户可以自由选择;
- (5) 将某一网页的内容分为若干页显示。

另外,使用“ALT”标识(tag)可以使图像在未完成显示之前在其相应位置显示“ALT”标识所定义的文字,用户可以不必等到图像完全显示完毕就读到各个图像的内容而进行下一步的操作。使用“ALT”标识图像对系统的运行有益无害,所以是很好的设计习惯。

其他多媒体信息或 Flash 电影显示方式也可能造成界面反应时间过长。在采用这些表现方式时需要估计其必要性。对于提供录音或录像片段信息的超级链接应当用文字或图像注明信息类型。在这些多媒体或下载内容可能需要较长时间下载时,可以考虑标注信息或文件的大小,一般需要的下载时间等信息。这些信息可以帮助用户决定是否愿意点击这些超级链接,而不会造成实际下载时间超过用户预先估计的情况。

在主页上显示 Flash 电影虽然可能很吸引人,但是用户在看过一次之后往往就不希望再看到。而且 Flash 电影数据量较大,所以对网络速度要求较高。

一般来讲，网站设计时不建议在主页上使用 Flash。如果网站确实需要使用 Flash 表现某些艺术性的内容，则应当用编程等方法使屏幕显示“跳过 Flash 电影”的功能而允许用户直接进入到不需要较长时间显示的主网页。这样的设计就可以满足不同用户的需要。

虽然可以通过用户因特网的速度和网页大小来估算网页的显示速度，但是由于影响显示速度的还包括很多其他因素，例如服务器的即时负载，线路信号传输质量，共用闭路电视线路用户的使用情况，网页内容的实现方式等，所以，准确的网页显示速度应当通过在不同时间、不同网络速度和条件下经过实际测试而得到。

8.4 网站内容的组织结构和浏览机制设计

8.4.1 网页间的连接方式

用户在使用因特网系统时往往是根据自己的目的，选择某种策略，到达自己希望参观的网页。所以，对于网站的开发人员，只有清楚地了解网页之间的连接方式，才能使自己设计的网站用最有效的方法引导用户发现他们需要的信息。图 8-1 是一个描述网页之间连接方式的对象模型图。

从图 8-1 中可以看出，用户从网站外部可能通过下面一些渠道到达网站中的任何一个网页：

- (1) 通过外部搜索引擎发现网址的超级链接；
- (2) 直接输入网址；
- (3) 已经存储的书签；
- (4) 其他网站提供的超级链接。

用户在到达网站的任何一个网页以后就可以通过网站内部的搜索引擎或浏览机制(navigation)寻找其他网页。在网站主页上可以包括若干直接指向关键子网页的热点捷径(shortcut)超级链接。在各个子网页上也可以包括若干指向其他子网页的交叉链接(cross-linking)。

8.4.2 信息金字塔的设计和调整

绝大多数网站都是以金字塔式结构作为信息组织的基本框架。所有的信息单元都被按照相互关系归在不同层次的分类之中。从严格的金字塔框架来看，网站的主页包括网站内容金字塔的最高层次的各个分类。用户根据自己的需要进入到某一个分类之后又可以看到这个分类之中的所有子类。依此类推直到用

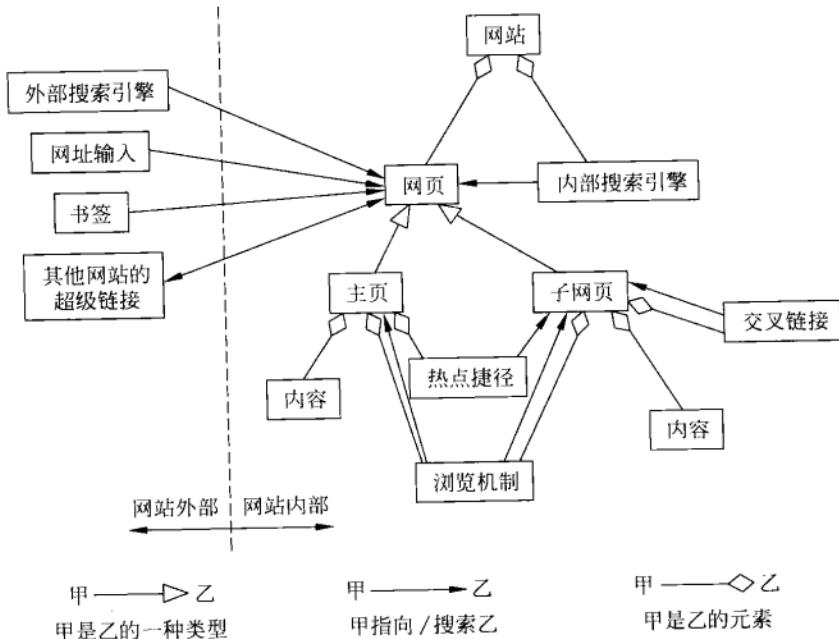


图 8-1 网页之间连接方式的对象模型图

户能够在金字塔的某个位置找到目标信息为止。

确保网站信息信息金字塔结构符合用户的思维模式是至关重要的。在第 7 章“信息结构的设计”中介绍的卡片分类和集簇分析方法可以对网站信息金字塔的设计提供非常有效的指导。

在实际网站内容设计中，采取严格的金字塔形式往往并不是最优的或最可行的方式。其原因包括：

- (1) 不同用户可能对信息结构的理解有所不同，网站采取的金字塔形式可能不符合某些用户的思维模式。
- (2) 网站中的某些内容可能是用户比较常用的或者比较重要的，将这些内容“埋藏”在金字塔的较低层次不利于用户迅速找到这些内容。
- (3) 某些内容可能适用于金字塔之中的不同类别，如果任何一个网页内容都只存在于一个类别中，则用户在试图通过其他类别寻找该内容时就无法找到。
- (4) 有些内容和功能，例如登录、查询等内容可能同时适用于多个或全部网页，这些内容可能不易融入包含主要内容的金字塔结构。

由于上述原因，网页的设计往往是以金字塔结构为基础，同时兼顾用户使用习惯和具体内容进行调整的复合设计。例如，某公司可能提供若干系列的产品，

而每个产品又有各自的技术资料,包括技术指标、使用指南、问题解答知识库等。在这种情况下,就有两种同时合理的金字塔结构可以用来组织该公司的所有产品和技术资料:

(1) 按产品分类,在到达各个具体产品的网页时显示包括技术信息在内的该产品的各种信息。用户可以在这里浏览被选择产品的各种类型的技术资料。

(2) 按技术资料分类,在用户选择了某类或某种技术资料后允许用户选择希望查阅的产品。

这两种设计实际上是满足用户的不同任务需要。对于关注于某个产品的用户来讲,第一种金字塔结构是理想的浏览方式。而对于对该网站提供的产品分类系统不熟悉的用户,或只是想浏览各种产品的某种技术资料的用户,第二种金字塔结构是最理想的模式。

所以要解决这类问题可以考虑以下的方案:

(1) 以总体列表的形式同时包括产品及其技术资料的信息。列表的一个方向用于列举产品类型,另一个方向用于列举产品技术资料。这样用户就可以对于产品和技术资料的情况有一个综合的了解,然后完成对于产品和技术资料信息的选取。这种方法将上述两个看似不相容的设计有机地结合起来。

(2) 打破金字塔的分支独立的逻辑模式。一个典型金字塔信息结构往往需要在任何一个分类层次上使用一致的分类标准,用同一个分类标准区分出来的金字塔的各个分支就没有任何重叠部分。但是用户在使用因特网系统时关心的只是是否能够最高效地找到信息。也就是说,如果用户能够迅速地找到自己需要信息的渠道,他们可能并不在意整个金字塔的结构是否完全严谨。在上述的例子中,如果将“产品”和“技术资料”并列于金字塔结构的同一个层次中,虽然这种分类的标准从单纯金字塔分类的观点上可能不易说清,但是这样做可以被理解为专门针对用户的任务而进行的设计处理。这种设计意味着用户可以通过不同的渠道,以不同的逻辑关系为依据得到同样的信息。如果用户使用这样的设计能够以最快的速度找到需要的信息,用户就会倾向于接受这种设计。当然,这样做是在整体结构的逻辑性的基础上进行的调整,金字塔结构仍是总体设计的基础。

(3) 交叉链接。交叉链接是指在某些网页提供与其内容相关的超级链接。这些链接的选择是以用户在当时所在网页所可能采取的下一步行动为基础的。这些超级链接既可能与金字塔信息结构有关,也可能相对独立。例如在上述的例子中,如果用户从选择不同产品作为开始,经过若干步骤到达了某产品的问题解答数据库。这时候就可以考虑在此网页中包括“该产品技术指标”,“该产品用户手册”,“所有产品问题解答数据库”,“所有产品技术资料”等链接,以便用户查询相关的信息。在某一个网页上显示的交叉链接之间往往都是围绕该网页

的各个内容并且有清楚的逻辑关系,使用户可以容易地找到相关的信息,而不需要时时考虑任何相关信息在金字塔结构之中的位置。多个交叉链接的设计以一种与金字塔结构不同的方式将网站中的信息有机地联系起来而形成一个网络,为用户在使用网站时提供方便。

(4) 热点捷径。热点捷径也是指在网页上提供相对独立于金字塔信息结构之外的信息的超级链接。与交叉链接不同,热点捷径的选择标准基本上是根据网站拥有者的目标和大多数用户的兴趣决定的,所以热点捷径之间并不需要有明确的逻辑关系,这就像在视窗系统的桌面(desktop)上建立与文件系统结构无关的快捷方式。最常见的使用热点捷径的方法是在主页上相对显著的位置选择性地列出网站中的某些重要内容的链接。例如在上述的例子中,如果在某个时间段,某个关于最新产品的报道成为用户关注的焦点,同时又有很多用户询问另外一个产品的最新下载修复程序,这时候就可以考虑将这两个内容同时在主页上列为热点捷径。这样做是希望能够使关心这两项内容的相当数量的用户只需一步就能到达他们希望看到的网页,而不需要花时间去理解网站整体的信息结构。同时,网站拥有者也往往希望以热点捷径的形式最有效地传递希望用户看到的信息。捷径的选择完全独立于金字塔的信息结构,但是如果在一个网页上包括相当多的热点捷径,则需要考虑对这些热点捷径进行分类,这时候金字塔结构也是分类的重要依据。

8.4.3 信息结构的宽度和深度及浏览机制设计

与其他金字塔信息结构(如计算机应用程序菜单)的设计类似,设计网站的金字塔结构也要考虑“宽度”和“深度”的问题。所谓宽度是指在金字塔结构的某一层次上元素的数量,例如如果网站的主页包括 10 个类别的内容,则主页对应的金字塔元素的宽度就为 10。所谓深度是指从金字塔的顶端到达某一元素所经过的层次数量。例如,如果要在某网站上运用金字塔结构找到某产品的使用手册,需要从主页顺序通过下列网页:①所有产品和服务网页;②某产品系列网页;③某产品网页;④某产品技术资料网页;⑤使用手册网页。则该产品对应的金字塔元素深度为 5,也就是说在用户不犯错误的理想状态下,从主页需要 5 步能够找到该网页。

抽象地讲,对于同样数量的信息结点数,增加金字塔的宽度就可以减小其深度,类似地,增加金字塔的深度可以减小其宽度。宽度大而深度小的金字塔结构网站意味着每个网页上的超级链接较多,但是网站的层次较少。这样的结构使用户在每个网页上需要浏览的信息较多,但是用户到达目标网页所需要的点击次数就比较少。与其相反,宽度小而深度大的金字塔结构网站意味着每个网页上的超级链接较少,但是网站的层次较多。这样的结构使用户在每个网页上需

要浏览的信息较少,但是用户到达目标网页所需要的点击次数就比较多。

从上面的抽象分析可以看出,不同的深度和宽度设计有不同的优缺点。所以在设计中采取哪种风格的金字塔结构应当根据网站的具体内容而定,并没有唯一的答案。较大宽度的设计将较多的信息内容明确地显示在每个网页上,减少了用户需要点击的次数,但是如果单独网页变得过于庞大,则可能会显得过于复杂,而且可能需要滚动才能看到全部内容,单独网页的下载时间也相应增加。而较大深度的设计可以使每个网页显得比较简单、直观,同时也将较多的内容“埋藏”在较深的层次中,这样风格的信息结构应当特别注意保证用户能够准确地判断出自己想找的内容的超级链接。因为如果用户选择了错误的路径就需要较多步骤才能回到起点,并且过多的步骤会使用户难以记住和把握整个网站信息结构的全局。在实际应用中,采用较宽和较深金字塔信息结构风格的成功网站都有很多。例如,很多新闻媒体的网站采取较宽金字塔风格,以帮助用户以最快的速度发现并得到其感兴趣的内容,检索网站往往采取较深的金字塔风格,这是因为其数据量非常庞大,用户往往只需要找到其中很小部分的内容而并不关心网站的整体结构。

不同网站采用各种风格的用户界面表达方式以显示网站的金字塔结构及各个网页在金字塔之中的位置。例如,很多网站在其主页的左侧显示该网站的最高层次的分类内容,这种设计又称为左侧浏览条(left-hand navigation bar)。用户进入到网站之中的较低层次的其他网页后,左侧的显示条用缩进、字体、背景颜色等方式显示该网页在金字塔之中的相应位置,用户可以在任何时候点击显示条中的门类而直接到达相应的网页。这些网页可能包括与当前网页平行的“兄弟”网页,当前网页的若干“上级”网页或整个网站的最高层次的分类网页。由于这种设计时时为用户提供金字塔结构的总体框架及其当前网页在金字塔中的位置,所以被广泛采用。

如上例所示,如果要在某网站上运用金字塔结构找到某产品的使用手册,需要从主页顺序通过下列网页:①所有产品和服务网页;②某产品系列网页;③某产品网页;④某产品技术资料网页;⑤使用手册网页。左侧显示条的设计如图8-2所示。

上述设计的局限性主要在于不适用于深度较大的金字塔结构。由于左侧显示条大小的限制和缩进的要求,越接近底层次的网页的名字的长度就越受限制,而且,过多的层次也会导致显示条上内容在竖直方向上变得过长而不易阅读。

公司概况

发展历史

经营范围

产品服务

产品系列

→某产品

→技术资料

→使用手册

合作伙伴

工作机会

联系方式

图8-2 左侧浏览条设计示例

突破这一局限的一个方法是滚动覆盖(roll-over),也就是在用户将鼠标指向或点击显示条的某个类别时在其旁边显示子类别,这样使显示的位置不受左侧浏览条的限制。这种方法保证了主类别的显示始终不变,避免下载中间过程的网页,同时也取消了字数的限制。但是这种设计在使用时会挡住网页其他部分的内容,并且有时难以控制,而且对有些低版本的浏览器不适用。

对于深度较大的金字塔信息结构,另外一种浏览机制——“面包屑路径”(breadcrumb trail)可能是更适合的。“面包屑路径”的名称来源于格林童话里的汉赛尔与格莱特的故事。这一对小姐弟被丢在森林里,他们希望通过自己留下的面包屑找到回家的路。实际上,在网站中使用“面包屑路径”时很少标注用户到达某网页所走过的实际网页路径,而是标记从主页到当前网页的最短路径。这种显示方法同样可以表现当前网页在整体信息结构中的位置。对于上面的例子,在某产品使用手册网页上的“面包屑路径”的典型表达方式如图 8-3 所示。

公司主页→产品系列→某产品→技术资料→使用手册

图 8-3 面包屑路径设计示例

与左侧显示条的设计相比,“面包屑路径”有以下的优点:

- (1) 可以清晰表达不同层次的金字塔信息结构,尤其是多层次的深度较大的金字塔结构。“面包屑路径”内容较长时可以用多行表达。
- (2) 界面表达效果对门类名称长度的影响不敏感。
- (3) 容易编程实施、维护和更改。
- (4) 占用屏幕空间较小(空白面积小)。

“面包屑路径”设计的问题可能会包括:

- (1) 在大多数网页上,用户看不到网站的主要类别,不便于用户在主要类别之间的切换。
- (2) 由于所有内容都是水平方向的,并且没有缩进和其他视觉帮助,金字塔的结构表达不够形象直观。这种设计不是最适合于扫视的。
- (3) 由于表达方式是连续文字,所以容易因为与正文混在一起或不醒目而被用户忽略。

上面讨论的左侧显示条和“面包屑路径”只是抽象化浏览机制的比较典型例子。在实际的网站设计中,表达信息结构的方式丰富多彩,千差万别。例如,这两种显示方式混合使用的情况就很多见。即使是显示条和“面包屑路径”这两种比较典型的显示方式,不同网站的处理方式也可能非常不同。例如,有些显示条呈水平方向以类似于文件夹的方式显示在屏幕的上方。这种网站设计的多元性给设计者以广阔的空间进行创造性的设计,以最大程度地满足用户的需要。

8.5 网页设计

8.5.1 网页内容的编写

用户对于网站上的内容的使用方式不同于其他媒体上的内容。例如,研究表明,大多数用户不是把网站用来作为阅读工具的。由于屏幕大小和下载要求等因素的限制,用户每一时刻只能看到一个网页的一个屏幕范围内的显示内容。他们使用网站的典型方式是通过浏览一些比较简单的信息而决定下一步要做什么。在找到目标信息之后,他们可能会根据信息量的大小,所需时间的长短等因素决定是否当时开始阅读内容,还是以存储、书签或打印等方式改时阅读。所以,用户在使用网站时的很多时间和注意力都是在选择和决定上。用户在阅读其他媒体时,例如书籍和报纸,往往回比较容易和迅速地专注在某一特定内容上而开始连续的阅读。虽然编写网页上内容的规则与编写印刷品的规则有相当多的共同点,但是根据网站环境的特殊要求和特点,为网站编写内容时要特别注意以下方面。

(1) 使用用户的语言。编写者要时时考虑网站读者的水平、品味、习惯、知识结构等,编写时要避免使用用户不能理解的或不习惯的语言。尤其是在使用专业名词或英文字母缩写时更要注意避免用户的迷惑。例如,在开发面向单位员工的内部网和面向一般客户的因特网时,使用的用户语言和风格经常有很大的区别。在内部网中可以使用比较多的内部认可的缩写或内部使用的词语,而在对外的因特网上只可以使用为一般用户所熟悉的词语。

(2) 使用平易的语言。平易的语言使读者能够轻松而快速地理解内容,尤其在一般用户使用的网站上,更应当非常注意避免使用不必要的复杂和抽象的语言。例如:

- “撰写”可以考虑改为“编写”,甚至更简单地改为“写”;
- “雷同”可以考虑改为“相同”,甚至更简单地改为“一样”。

(3) 避免不必要的词句。不必要的词句浪费用户的时间,所以对于网页上的每个句子或字段都要试问:是否可以去掉?是否可以减短?尤其要避免内容重复的词语,例如:

- “以往经验”应当改为“经验”;
- “互相协作”应当改为“协作”;
- “提出问题”可以考虑改为“提问”。

重复的用词可以考虑予以删除。例如在“下载”的内容部分可能包括若干个可以下载的程序,在每一个下载程序的超级链接上就不需要重复地写为“下

载××程序”,而只需要写出下载内容的名称。

(4) 使用简单的句子。长的句子读起来往往比短的句子更加费时费力,复杂的句子结构往往也使读者迷惑。所以在准备网页内容时应当较多地使用简短的句子。当然,同时也应当适当地运用不同风格的表达句式以增加文字的色彩。除了用人工的方法进行编辑外,也可以采用类似于福莱士指标(Flesch index)或福格指标(Fog index)的定量分析方法对文章易读性进行评估。这些方法以句子长短,用词长度,语态使用等作为标准进行综合计算,得出易读性指标。福莱士指标和福格指标方法是以英语为基础开发的,不能直接应用于汉语的测量,但是这些测量的思想可以用作衡量参考。另一方面,定量测量指标的数值远远不是易读性的准确衡量,它们只是对写作的某些特定方面进行定量统计的工具。

(5) 避免夸夸其谈。由于网站经常被用来作为推广产品、提供服务或传播理念的媒介,所以常会看到有些网站上的内容包括抽象的,空洞的,甚至于过分自诩的大段内容。例如“此网站将为您提供最满意的服务”、“此部分将为您提供第一流的市场分析信息”、“您会对我们雄厚的科研和生产实力惊叹不已”等。实际上,这些结论应当由用户在得到网站提供的信息后自己进行判断。在很多情况下,这些夸夸其谈的内容不仅不能提供用户更多的有价值的信息,反而可能会妨碍用户的使用,甚至导致用户的反感。所以,自我推销的内容要以谨慎和得体的方式进行表达。

(6) 保证准确性,反映时间性。网站内容在发表之后即刻就可能被成千上万的用户浏览,如果出现任何的错误,即使很快进行纠正,也可能造成难以挽回的影响。这种情况对于有大量用户的网站,例如新闻网站、公司网站等尤其重要。因此在网站内容对用户发表之前应当仔细核实其准确性。而且,在很多情况下用户不会再观看他们认为已经看过的内容,所以应当在提供具有时间性的信息时注意以适当的方式标示出内容的时间性。例如,可以在网页上的新增内容标题附近显示类似于“新信息”的图标,在单位新闻发布网页上标注日期,在提供下载的网页上标明新版本的版本号、发布时间和新功能的介绍等。这些内容使用户明显感觉到网站内容的更新是非常及时的,从而吸引他们经常来访。

8.5.2 网页的布局和视觉效果设计

不同网站有不同的视觉表现风格。好的网页布局和视觉效果并没有一个固定的公式可以套用,但是好的设计也是要遵循一定的准则的。下面介绍的就是网页布局设计的一些一般注意事项。

1. 逻辑性

网页的布局和视觉效果设计是为网页的目的和内容服务的,网页内容之间的逻辑关系是设计的最根本的依据。



(1) 最重要的内容应当以最醒目的方式加以表现,例如,放在中心附近的地方,使用较大的字体和突出的颜色等。

(2) 应当避免将重要内容放在屏幕的右侧和下端。因为右侧和下端的内容往往被用户所忽视,而且在浏览器屏幕较小时,需要有意识地滚动屏幕才能看到。

(3) 用字体大小、颜色、缩进等方式表达内容之间的从属关系。例如对于金字塔信息结构,自然而然的表达方式是用较大或较明显的字体显示较高层次的内容,用较小的字体表示较低层次的内容。

(4) 明确任何一个网页的宗旨,将网页的大部分的和最有效的显示区域用于显示与网页宗旨直接相关的具体信息。这看似简单,但是经常看到有些网页将大量的版面用于显示主要内容之外的内容,例如大的图标、广告、重复的浏览链接等。

2. 一致性

除特殊情况之外,一个网站所有网页的设计风格都要保持高度的一致性。下面是一些这种一致性的具体含义。

(1) 一致的网站标志。例如公司的网站经常用公司的标志作为网站的标志。如果在同一个网站的不同的网页上显示了不同大小的公司标志,用户可能会怀疑这些网页属于不同网站。

(2) 一致的高层次屏幕布局。不同网页由于其内容特点可能需要采取图表、文字或图形等各种表达方式,但是这些网页的高层次的“包装”风格应当是一致的。例如,可以将所有网页中显示的特定内容限制在同样的显示区域等。

(3) 一致的浏览条和浏览机制。用户在一个网站中某一部分网页上使用的浏览方式应当同样适用于其他部分的网页,主浏览条上的类别内容要始终保持一致。任何不一致都可能会使用户迷惑。

(4) 一致平衡的信息结构。一个网站各个主要内容分支的信息量的分配应当合理。除了有些特定的内容,类似于“联系方式”之外,其他分支中的信息量应当相对平衡。如果某个分支信息数量远远大于或远远小于大多数分支,则用户可能会倾向于认为信息多的分支应当将信息拆分为多个分支或简化,同时他们也常倾向于认为信息少的分支应当予以充实。

(5) 一致和谐的字体和色彩。字体和色彩的使用也应遵循同一个标准。例如,如果在网站中的超级链接以不同的颜色显示,并且有些有下划线,有些没有下划线,就会使用户难以辨别超级链接和一般文字之间的区别而影响使用的效率。

(6) 一致的重复性图标和输入框等界面元素的表达方式。例如,如果一个网站中标识重要链接的图标被定义为某种颜色的箭头,则网站中的所有网页中

的重要链接都应当使用同样的图形进行标识。

以上只是一些设计考虑中一致性的例子。一致性可能在不同的网站和不同的情况下有不同的意义。具有高度一致性的网站给用户以清晰感和整体感，用户在使用这样的网站时能够感受自己处身于一个经过精心的全面设计的信息“空间”，网站各个部分的信息的安排也是井然有序的。

在网页中包括指向其他网站的超级链接时，应当尽可能给用户以足够的暗示。这样用户就不会因为突然看到一个风格完全不同的网页而感到惊讶和迷惑。例如，可以将其他网站的网页加上自己网站的“包装”，或者使用不同的窗口等。

保证一致性的一个有效方法是书写正式的“设计风格标准”文件。这一文件规定网站中所有网页都必须遵守的设计准则。“设计风格标准”文件没有固定的格式，只要能够满足保证网站设计的一致性的要求即可。设计准则应当非常具体。其中可能包括所使用的图标、尺寸、字体等内容和格式的例子。同时，在网页的具体编程时应当尽可能做到内容和表现方式的分离。例如，在区分不同层次的标题时，应当多使用“H1”、“H2”等反映逻辑关系的标识而避免不必要的使用“Font size”等直接指定表现形式的标识。这种表示方法也适于层叠样式表(cascading style sheet)的定义和使用。“设计风格标准”文件可以有效地用于网站界面的管理和调整，是开发大型网站或多人多部门共同协作的开发工作必不可少的。

3. 新颖性和实用性

飞速发展的因特网技术为网站开发不断提供新的表达方式和工具。同时，随着人们对因特网使用的日益增加，人们对于网站质量的期望也会越来越高。例如，用户在网站中不仅只希望获得需要的信息，而且还希望网站设计美观、新颖，尤其是重复参观某些网站的用户更不希望每一次使用都看到重复的画面和内容。已有研究证实，如果某个网站甚至网站的某个部分在相当长的时间内没有变化，用户的满意程度就会开始下降。经常访问的用户可能会感到厌倦，新用户可能会觉得其内容或设计风格已经过时。时常增添新鲜的内容，阶段性地引进新颖的版面设计和功能，对于吸引用户、提高用户对网站的忠实度不仅是有益的，而且是必需的。

在不断提高网站新颖性的同时，又要时时注意保持其实用性。记住“用户大部分时间都是使用其他网站的”格言。也就是说，用户使用其他网站的经验和习惯是设计的重要考虑方面。在设计网站时不要假设用户只用你设计的网站，或者愿意花时间和精力来接受你的设计。在很多情况下，用户在因特网上想得到的信息和服务都可以通过若干网站得到。网站为得到用户而相互竞争。如果用户到达一个未参观过的网站，不能在几秒钟时间内觉得网站的内容合乎其访问

的目的，并且对于其使用的方法有一个较清楚的了解，他们就可能马上离开而去尝试其他的网站。新颖性高的网站设计往往伴随着较高的迷惑用户的危险性。所以追求新颖性一定要适度，设计要始终建立在实用性的基础上。

4. 采用容易扫视的表达方法

在很多时候，用户参观某网站时只是为了发现某些特定信息或使用某一个特定的功能，在这种情况下，只有整个网站之中很小的一部分内容是他们所需要的。这些用户在到达任何一个网页时所做的工作就是用最快的速度浏览网页的内容，决定为达到自己目的所需要进行的下一步动作。他们并不期望了解网页上的所有内容。这时，因特网使用者往往在网页上的停留时间很短，并且经常处于利用网页的信息决定去留的心态。所以在网页设计时，要尽可能使其内容便于快速扫视，以便于用户作出进一步行动的决定。不管网页的内容多么优秀，如果内容的表现不便于快速扫视，用户就很可能因为在很短暂的时间内找不到自己想找的信息而马上离开。下面是一些有关设计容易扫视的网页的注意方面。

(1) 减少大片连续的文字。因特网在提供信息方面的突出优点在于网页能够用超级链接的方式表现信息系统的内容。用户可以根据需要选择自己的浏览方式，参观不同的网页而获得自己所需要的信息。大片连续的文字不能发挥因特网提供的优势。除非用户对网页内容非常感兴趣并决定花时间阅读其内容，大部分用户是没有耐心阅读网页上的大段文字内容的。

(2) 多使用清单和列表。人们浏览整齐排列的清单或列表内容的速度往往明显快于阅读连续的文字。所以在可能的情况下，应当尽可能多使用清单和列表的表达方式。

(3) 将网页根据其内容划分为清晰定义的分区。网页的各个部分可以按其服务的方面分为浏览条显示区、广告区、重要新闻区、图片区等，应当避免造成不同的内容相互混杂。同时，这些区域也应当运用视觉处理方法予以区分。这样，用户就可以在相当短的时间内了解网页的高层次的板块内容。

(4) 提供目光的“落脚点”。人们在物理世界中要记住行走的路线往往是利用一些突出的、与众不同的景物标志。在网页的不同位置提供容易辨认的内容表达方式同样可以帮助用户扫描和记住网页的内容。例如在以文字为主的网页的适当位置加入图像、标记、分割线、列表，以及具有醒目的字体和颜色的文字标题等，这些都可以成为用户区分不同内容的有效标记。在并行内容较多时应当考虑按内容的逻辑关系分为若干个子部分，并且在视觉效果上予以区分。

(5) 使用正确的对齐方式和排版方式。对字符串应当根据不同情况正确使用左对齐、右对齐或居中的排列方式以便扫视。例如，虽然在大多数情况下书写

的习惯是左对齐,但是在用户填写表格时,将不同长度的项目名称沿右侧对齐可以使用户容易与相应的信息输入框对应。又例如,较宽的文字段落往往需要用户进行频繁的水平方向扫视再加上竖直方向扫视才能阅读,如果将同样的文字内容以宽度较小的方式或多列方式书写,则用户水平方向扫视的需要就可能会大量减少,用户对所有内容扫视或阅读的总体速度也会因此大大加快。

(6) 使用户合理分配注意力。网页的设计应当引导用户将注意力集中到重要的内容上,避免喧宾夺主。尤其是不断循环的、快速变化的或闪烁刺眼的动画内容会严重分散用户的注意力,应当避免使用。在使用醒目的颜色时也应当注意不要对用户浏览其他内容造成负面影响。

5. 清晰表达网页上的超级链接

用户在扫视网页时注意的一个重要内容是超级链接。他们希望迅速而准确地区分在网页中哪些是可以进一步了解内容的超级链接,哪些是非超级链接的纯粹信息内容,在一个典型网页中,最多的元素是文字和图像。从编程的角度讲,任何文字或图像都可以是超级链接或者是非超级链接的纯粹信息内容,这就增加了用户辨认超级链接的难度。在实际网站中,经常会看到某些看似超级链接的文字实际上只是带有下划线的纯粹文字;某些看似纯粹信息内容的图像却是连接到某些具体内容的超级链接。当然,用户可以通过将鼠标移动到文字或图像上后根据鼠标是否变成手的图形而辨认超级链接,但是这样就影响了网页的使用效率。最理想的情况是,用户不需要移动鼠标而通过眼睛扫视就可以迅速辨认每一个超级链接。所以,在设计网页时要注意尽量减少用户辨认超级链接的难度。例如:

(1) 对于尚未参观过的超级链接文字应当使用常规的蓝色文字带有下划线的表达方法。

(2) 对于已经参观过的超级链接文字应当使用常规的紫色文字带有下划线的表达方法。

(3) 非超级链接文字的表现方法要明显区别于任何超级链接的表达方法。

(4) 图像的超级链接应当做适当的视觉处理,避免使用户认为是一般图像而忽略。例如,采用不同形状的按钮式的边缘,明显不同于背景的颜色等。

(5) 在使用图像组图(image map)时,不同的图像超级链接互相临近。这时候应当避免“灰色区域”,也就是说应当避免用户的鼠标指向组图的某个区域而不能马上知道其对应的是哪个超级链接。

(6) 在用户鼠标指向某个超级链接时适当地以动画和声音等形式为用户行为提供反馈。

(7) 超级链接的文字应当直接反映其链接的内容。避免诸如“登记的用户可以获得更多的信息,请按这里进行登记”,而将“这里”作为超级链接。这一例



子中的句子应当改为“用户可以登记以获得更多的信息”，同时将“登记”作为超级链接。

8.6 因特网界面的设计和实施问题的讨论

8.6.1 个性化功能设计

网页的个性化(personalization)，也称个性化，是指网页根据用户直接提供的，或从用户间接获得的信息调整自己的内容和表达方式，以满足各个用户不同的需要。下面是一些例子：

(1) CNN 或 MSN 等大型综合信息服务网站允许每个用户指定自己希望了解的信息板块和地区天气信息，一旦用户输入了设定信息，以后网站就将显示该用户最关心的内容和当地的天气。

(2) AMAZON.COM 会根据每个用户以前购买的书籍而推荐新出版的相关内容或相同作者的书籍。

(3) 用户在网上购物即将结账时，网页会根据用户购物筐中的商品内容推荐相关的其他商品或保险等。

(4) 在 E-TRADE 等股票交易网站上，用户可以输入自己关心的股票代号而使网站只显示这些股票的价格和交易情况。并且，用户可以指定具有某一个功能的屏幕作为网站的主页。

成功使用个性化网站功能可以使用户感到方便和亲切，提高用户的使用效率，增加网站的商业收入。但是支持个人化并不是简单的事情。对于网站的拥有者来说，他们往往需要设计、开发和维护一个完整的个人化的数据管理系统。对于用户来讲，他们往往也需要花时间提供个人化所需要的数据。在用户完成个人化设置后，有时还需要记住自己的登录名和密码等。除非用户觉得确有必要，他们往往不愿意花时间做个人化设置。所以考虑支持个性化功能时的第一个问题，同时也可能是最重要的问题就是：是否有此必要？

下面是支持个性化功能的一些可能的必要条件：

- (1) 网站有相当大数量的用户经常重复使用此网站；
- (2) 网站的信息量远远大于单一用户所需要的信息量；
- (3) 网站信息的板块相对稳定；
- (4) 用户使用网站时所感兴趣的内容有明显不同的倾向，任何一个设计都不能同时最大程度满足所有兴趣倾向的需要；
- (5) 不同用户群体使用网站时的兴趣倾向相对稳定；

(6) 相当多的用户在每次使用网站时要进行同样的、繁琐的操作以得到自己感兴趣的信息；

(7) 用户愿意将网站个性化要求的信息提供给网站的拥有者；

(8) 很多用户提出了个人化的要求或期望；

(9) 用户进行个性化设置需要投入的时间和精力与其得到的利益成比例；

(10) 网站拥有者支持个性化的资源投入，认为可以获得更高的利益产出。

个人化具体设计方式根据不同网站的内容有所不同，不可能以一个模式来概括。下面是一些进行个性化设计时所要注意的问题。

(1) 个性化设置的功能应当简洁明了。如上所述，用户不希望在个人化上花费过多的时间。个人化的设置应当关注在较大的用户群体的区分上，不必试图考虑过分细微的用户兴趣的区别而增加个性化设置网页的长度和复杂性。当然更应当避免搜集与网页个人化无直接关系的信息。

(2) 提供个人化的网页和非个人化网页的区别暗示。网页个人化增加了用户使用行为的复杂性和多样性。标注个人化网页的一个常用方法是在网页上显示用户的名字。这样一来，用户就可以知道自己当前是在个人化以后的网页。同时，也应当在用户容易发现的地方提供在个人化和一般网页间进行切换、浏览和改变个人化设置的功能。

(3) 不要过于自信地推理用户的喜好。例如，某个用户在个人化设置时表明希望以中文显示网站信息，该用户在网站上下载软件时，网站就提供了该软件的中文版本。但是实际上，这个用户可能在使用计算机软件时习惯于英文版本。所以在个人化信息的基础上推断用户的兴趣和习惯要注意避免臆断的错误。

(4) 保护个人信息的隐私权(privacy)。虽然在很多情况下，个人化的信息并没有严格的保密要求，但是尊重和保护任何用户个人特有的信息都是良好的态度和习惯。为了使用户放心地使用个人化的功能，在用户提供个人信息的网页上应当包括网站拥有者对保护用户个人信息的承诺文字。这些承诺经常包括不使用这些信息进行推销等市场活动，不将用户信息与其他机构分享或作为商品出售等内容。

8.6.2 下载功能

下载是用户使用的最主要的网站功能之一。下载的内容可以是各种形式的文件，包括应用程序、文章、声音、图像、工具等，这些文件的类型完全不受浏览器功能的局限，所以被用户广泛认为是最“实惠”的内容之一。有价值的下载内容可以有效地吸引用户，提高网站的知名度，实现商业价值和声誉。一般来讲，用户喜欢网站中提供下载功能和内容，同时，由于下载的内容将被存储在用户的计算机上，所以用户在决定下载内容时都会谨慎地综合考虑多个因素。在设计与

下载内容有关的网页时要注意以下方面。

(1) 明确下载内容的价值。用户选择下载时需要足够强的动机，而用户下载的动机很大程度上来源于他们对下载内容的了解程度。网页应当提供下载内容的具体用途和功能，才能使用户了解下载内容的价值。应当避免对于下载内容的介绍过于笼统，而使用户难以决断。同时下载内容的版本号或更新日期也是要清晰注明的内容。

(2) 增强用户下载的信心。用户下载文件时最担心的莫过于下载内容对自己的计算机系统造成损害，所以下载的内容必须安全可靠，确保没有病毒。同时，在网站上提供该文件被用户下载的次数，下载内容提供者的详细情况，用户使用后的赞誉，来自于可信度高的媒体评论等都有利于提高用户下载的信心。

(3) 具体说明下载内容所需要的系统要求。下载内容对于系统的要求必须以清晰、准确和完整的方式进行描述，任何系统要求描述的缺陷都可能导致用户使用的失败。系统要求应当包括操作系统的类型和版本，还应当考虑包括“补丁”(patch, service pack)信息、硬盘占有空间、微处理器类型和速度、下载可能需要的时间等。

(4) 具体说明用户拥有下载内容的合法性及协议。如果下载用户需要同意某些与法律有关的协议，则应在下载内容到达用户计算机之前保证用户看到这些协议的内容并且选择了“同意”的选项。“同意”的选项不应当是系统的初始值或默认值，而应当是用户必须主动选择才能赋值的。如果下载内容不是无偿的，则应当标明无偿使用的时间限制，价格和付费方式等信息。

(5) 尽可能多方面地提供与下载内容相关的辅助信息。网页设计者应当将自己置身于使用者的环境，提供对使用者有价值的各种参考信息。这些信息可能包括：软件工具的典型运行屏幕示例、成功使用范例、相关的文章、用户体会、媒体评论、常见问题解答等。网页还应当提供用户下载内容的技术支持信息，例如开发者与用户交流的渠道等。

(6) 在网站主页提供通往下载内容的超级链接。如果下载内容是一个网站的重要内容和亮点，一般来讲，在网站的主页应当提供直接通往下载内容的超级链接。

8.6.3 查询功能

浏览和查询是用户使用网站的最主要的两类行为。当用户明确知道自己寻找的内容，或发现不易运用网站的浏览工具找到自己的目标时，他们往往会希望直接在系统中输入所寻找内容的关键字，使用查询功能找到信息。用户在查询信息时可能使用某些公共的大型搜索引擎，也可能使用网站内部的查询功能。下面是一些帮助用户使用查询功能的设计注意事项。

(1) 网页应当使用“Meta”标识该网页的内容提要。很多搜索引擎都是以网页“Meta”标识中的内容提要作为查询的依据的,所以,内容提要应当认真编写。编写时应注意以简洁的文字概括网页的内容,同时注意预见用户常使用的关键字,可以适当地将这些关键字放在内容提要的开始部分以便用户阅读。

(2) 如果有必要,并且有能力,支持网站自己的查询功能是有益的。

(3) 网站的查询功能区应当显示在网站中的每个网页上。网站的查询功能区的位置应当在用户容易发现的地方,并且表现方式应当一致。

(4) 典型的查询区应当包括一个足够长的文字输入框和一个在其右侧的“查询”按钮。不要只提供“查询”的超级链接而将查询内容的文字输入框放在下一个层次的网页中。

(5) 如果系统支持复杂查询输入方法(例如包括布尔逻辑关系的输入内容)和可指定范围的查询,则这些内容应当以简洁的方式显示在查询区内。

(6) 一个网页只应有一个查询文字输入框。

(7) 用户最经常查询的内容可以直接列出,以便用户选择而不需要输入。

(8) 有些查询内容应当调出某个关键网页而不是一般的查询结果屏幕。例如,如果用户输入的查询文字是某个产品的名称,则网站可以显示被查询产品的主页,而不是像对待一般查询内容那样,搜索所有相关网页后给出一个长的列表。

(9) 在查询结果屏幕上应当重复用户输入的查询的标准,并且提供输入或修改查询标准的功能。

(10) 在可能的情况下,查询结果屏幕应当显示各个查询结果对于查询标准的符合程度。

8.6.4 书签和支持

用户经常会希望将某个感兴趣的网页存为“书签”或打印出来。但是在实际网站使用上并不总是容易做到的。有的时候,用户重新参观存储过书签的网页时发现书签上存储的网址并不能调出他们当时参观的网页。在打印方面,有时,一个在显示器上显示良好的网页,在被打印出来时被切割得面目全非。下面列举了一些设计网页以支持书签和打印功能所应当注意的方面。

(1) 除了个别用途的网页之外,绝大多数网页应当允许用户正确加入书签。尤其是在使用动态生成的网页时,网页程序应当能够调出与存储书签时完全一样的网页。如果到达动态生成网页需要登录,则应当显示登录界面。在用户登录后马上就能显示与存储书签时完全一样的网页状态。

(2) 避免使用框架(frames)标识,以避免错误存储书签和打印。

(3) 作为书签的题目,即网页标题(title),应当简练清晰。

(4) 当某个网址被更新时,应当通过一个中间网页将变更的消息通知用户更新书签,然后自动切换到新的网址。避免显示浏览器自身的“找不到网页”的信息。

(5) 在用户可能需要打印的网页,尽可能保证网页的内容能够限制在普通打印机的打印宽度之内,并且打印内容和显示状况应与屏幕显示一致。如果不能做到这种一致性或希望在打印时提供更好的格式和质量,则应当在相应网页上提供“打印版本”的超级链接,来满足打印的要求。打印内容也不必局限于一个网页的内容,如果用户经常希望打印若干相关网页的内容,则可以考虑提供类似于“打印全部文件”的功能。

8.6.5 弹出窗口的使用

弹出窗口(pop-up window)是网站设计中常用的一种表现方式。正确使用弹出窗口可以有效地增强因特网用户的使用效率。另一方面,不正确的弹出窗口设计会妨碍用户的使用。一般来讲,弹出窗口应当用来显示两类内容:

(1) 相对于主流网页的辅助的,并且是相对独立的内容。例如放大的照片、研究问卷、广告等。

(2) 与其他网页,尤其是主流网页相互对照使用的内容,例如使用说明,项目比较等。

下面是一些关于弹出窗口设计的注意事项:

(1) 弹出窗口中的内容应当直截了当,集中在某个专题上,并且不需要进一步的浏览机制进行阅读。弹出窗口不应当再显示网站的主要浏览机制。从弹出窗口起始的超级链接,不论将新网页显示在原窗口还是新窗口,都很可能造成用户迷惑。

(2) 弹出窗口的大小和位置应当明显区别于主流网页,并且不应严重妨碍用户对主流网页的连续使用。尤其避免同时弹出多个窗口,或弹出窗口覆盖主流网页面积过大。

(3) 在弹出窗口中的明显位置提供“关闭窗口”的功能按钮。

8.6.6 用户反馈信息的收集和行为的研究

网站的拥有者都会希望了解用户是如何使用他们的网站的,他们也经常会利用自己的网站对用户进行各个方面研究。网站拥有者收集用户反馈和了解用户使用行为的主要渠道是用户研究问卷和网页点击的情况记录。下面是收集用户反馈和了解用户使用行为的一些注意事项:

(1) 网上研究问卷要尽可能短,用户大多不愿花过多时间提供对自己没有明显利益的内容。

(2) 如果调查问卷对调查的参加者没有严格的控制,这种调查的结果仅能作为参考使用。

(3) 记录用户对网站的使用情况不能侵犯用户的隐私权,记录内容一般不应具体到个别用户。

(4) 记录用户对网站的使用情况应只作为提高服务质量的手段,而不能服务于其他目的。

(5) 经常记录的用户行为包括在一定时间内各个网页被点击的次数和各个功能被使用的次数,这些信息往往反映出各个网页和功能对于用户的相对重要程度及使用难易程度。网页拥有者可以根据这些内容调整网页的结构,增强用户经常访问的内容的设计,减少或删除用户很少访问的内容。

(6) 跟踪研究用户经常查询的关键字可以有效地提高网站信息服务的质量。在设计网站时应当考虑将用户最经常查询的关键字的内容放在网站的主页和显要位置。并且,这些关键字也是网站总体信息结构设计的重要依据之一。

8.6.7 网上购物系统

网上购物是很多网站利润的直接来源,同时也是很多用户使用网站的重要内容之一。作为因特网网站的一个大类,网上购物系统的设计应当遵守一般网站设计的规律和要求。这里列举一些设计网上购物系统的特殊注意事项:

(1) 保障用户在网上购物的安全感。由于用户在网上购物时不能像在物理世界中那样,走进商店,直接与销售人员交谈等,所以用户购买商品时最重要的因素是安全感。网站应当提供各种直接或间接的信息提高用户购物的信心。例如,可以在网站上明确提供商家的通信地址、电话、电子邮件地址、质量保证、退还规定等信息。引述权威机构的评级标准、证书等也是赢得顾客信赖的有效方法。

(2) 不要“硬拉顾客”。网站拥有者自然希望将商品卖给顾客,但是如果试图将产品硬塞给顾客,则不仅导致顾客的反感,还会对销售和信誉造成不良影响。例如,某个网站在用户登记时就收集了信用卡和邮寄地址等用户的信息,然后在显示商品广告时只需单击一个按钮就会完成产品的购买。这样看似减少了用户结账的繁琐步骤,实际上却造成了更多的使用问题。如果用户按错一个按钮就导致不想要的商品运上门来,其麻烦远远大于多按几下屏幕上的按钮。

(3) 按照顾客购物习惯对产品进行分类。根据网站销售商品类型的不同,顾客期望使用不同的分类方法,在设计网页上的商品分类方式时,应当将实际商店的分类方式作为重要依据。例如:

—电器往往主要以功能和品牌分类;

—礼品往往主要以类型和价格范围分类;

—玩具主要是以儿童年龄、性别和类型分类；

—衣物主要是以使用季节、使用者年龄、性别、衣物品牌分类。

(4) 提供用户可能关心的各方面文字资料和视觉细节。用户在网上购物时不能直接看到或触摸到商品实物，也不能像在一般商店中一样方便地向销售人员提问，他们了解和购买商品的依据就是网站提供的商品的细节信息。网站中应当尽可能具体地介绍所有用户可能关心的方面，包括产品规格、特性、比较等。这些信息应当用清晰的语言和图像表达出来。对于衣物、装饰材料、纪念品、首饰等非纯功能性商品，其外观的细节对于用户购买就至关重要。所以在提供详细的文字介绍的同时，出售这些商品时应当考虑提供清晰的多角度的大幅照片。这些照片不仅包括商品本身，也可以包括商品在使用状态中的照片，例如身着服装的人物，使用装饰材料装修过的房间等。也可以考虑使用用户可以控制的三维旋转动画等方式准确表达商品的特征。

(5) 提供方便的购买方法和易于管理的购物筐。用户应当在商品的不同层次的描述附近容易地看到“购买”或“放入购物筐”的按钮。如果商品暂时缺货，则应当在用户看到该商品的第一个屏幕，显示“缺货”及预购或到货信息。在用户单击“购买”或“放进购物筐”按钮后，系统应当显示购物筐用户界面。购物筐界面应当以简单的方式全面支持用户管理所有可能的购物行为和决策信息，包括更改商品数量、删除商品、价格明细、花费总额等。如果有运输费、手续费、礼品包装费等其他费用时，应当将收费标准和计算规则在购物筐的屏幕上列出，这样用户就可以全面计划总的开支。用户在采购的全过程中随时都可能希望查看购物筐，所以，所有购物网页都应当以统一的方式，在用户容易看到的位置显示购物筐的内容或购物筐的超级链接。

(6) 清晰的结账信息和简便的结账手续。用户结账可以通过若干屏幕完成。用户完成购买单击“结账”按钮后，系统应当首先显示购物筐中的全部内容，包括运输费、手续费、礼品包装费等所有费用的清单，以便用户进行最后的核对和更改。同时，网站也可以根据购物筐中的内容向用户建议其他相关商品。在用户核准希望购买的商品后，系统就可以显示让顾客输入信用卡和邮寄地址等信息的用户界面。最后，系统应当提示用户结账顺利完成，并且提供给用户跟踪所购买商品的方式，包括可以打印的购买清单、跟踪号码、通过电子邮件发送的确认信息等。

参 考 文 献

- 1 Garret J. The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web. Indianapolis, IN: New Riders, 2002
- 2 Krug S. Don't Make Me Think: A Common Sense Approach to Web Usability. Indiana-

- polis, IN: QUE, 2000
- 3 Nielsen J. Web 可用性设计. 潘湘工作室译. 北京: 人民邮电出版社, 2000
- 4 Nielsen J. Designing Web Usability: The Practice of Simplicity. Indianapolis, IN: New Riders, 2000
- 5 Nielsen J, Tahir M. Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed. Indianapolis, IN: New Riders, 2002
- 6 Pearrow M. Web Site Usability Handbook. Rockland, MA: Charles River Media, 2000



9

文化差异与用户界面设计

9.1 文化差异的理论

文化背景对于人机交互的影响在互联网普及之后受到广泛关注,同时全球化的经济以及市场发展,使得软件与消费性电子产品的设计与开发往往必须顾及不同国家和地区的用户差异。尤其是语言文字的差异,已经成为许多用户界面设计指南的重要部分。不过越来越多的系统设计开发与研究人员发现,文化差异远远不只是语言文字,在认知方面,包括用户的思考模式、信息分类架构、问题解决、决策制定、情感偏好等都存在着文化差异。另外,在一个同样语言文字的群体中也会存在这些文化差异,例如在中国或美国,不同地区之间都存在着文化差异,在中国总有人说北方人和南方人的差异,而在美国也总有人提到西岸和东岸之间的差异。另一方面,在不同语言文字的群体中,也并不代表在文化上就没有共通点。譬如对中国人来说,很多欧洲人与美国人的思维方式有许多共通点:对欧美人来说,中国人、日本人、韩国人也有许多共通点。这些认知的文化差异可能因历史、风俗、传统等不同而形成,在经济全球化中也受到冲击与影响,因此早就是许多人文社会科学领域感兴趣的方向。总而言之,表象的文化差异容易观察,大多数的人都有经验,从而对人机交互的影响比较具体,但是在认知过程方面的差异就比较不容易观察与研究。广泛的文化差异涉及的因素非常多,在经济快速成长或(及)社会变化的地区,如中国,还在变化着,所以文化差异在人机交互领域,甚至于有关的人文社会领域都还是值得深入研究的一个主题。

关于文化差异的研究并不少见,但是概括性的模型并不多,目前比较常应用的是霍夫斯德(Hofstede)和霍尔(Hall)所归纳的文化差异模型。

9.1.1 霍夫斯德的五大文化差异理论

霍夫斯德的五个文化差异维度或许是最广为人知的模型之一,这五个维度分别是权力距离(power distance)、不确定回避(uncertainty avoidance)、阳性-阴

性(masculinity-femininity)、个人主义-集体主义(individualism vs. collectivism)以及时间取向(time orientation)。霍夫斯德在全世界进行了两次文化差异的研究,从53个国家或地区的差异中总结出这五个维度,其中时间取向是根据在中国的研究成果增加的。

权力距离是指在组织中的权力弱势者对于权力分配不均的接受程度。不确定回避是个人对于不确定或未知情况感受到的威胁程度。阳性的社会中性别角色明显;阴性的社会中性别角色区别有限。个人主义的社会中,人与人之间的连接松散,个人只需要关心自己以及家人,而不像集体主义的社会中,个人属于不同的小圈圈或团体,个人对团体忠诚,团体会保护个人。长期时间取向的人坚持节俭为了将来;短期时间取向的人重视过去与现在。

Bassett曾比较了中国与澳大利亚的学生(参见文献[1]),结论是中国学生的权力距离高,有高度的不确定回避倾向,性别角色的倾向在阳性与阴性中间,有高度的集体主义倾向,并且具有高度的长期时间取向。总结许多过去基于霍夫斯德的研究成果,可以发现中国与美国一般用户的差异如表9-1所示。

表9-1 基于霍夫斯德的中美一般用户的文化差异

文化差异维度	美 国	中 国
权力距离	偏好非高度结构化的信息; 较不重视威权、证书、公章或象征图案	偏好高度结构化的信息; 重视威权、证书、公章或象征图案,如老总的相片
不确定回避	避免迷失的设计; 需要简单清楚的暗喻、有限的选择以及有限的数据; 偏好能预测的操作结果; 提供减少失误的辅助系统; 使用颜色、字体、声音增加导航的线索	较少导航的控制,如多采用超链接开启新窗口; 上网时可以接受风险与漫游,如单页可以有非常多的超链接; 使用颜色、字体、声音提供大量的信息
阳性-阴性	性别角色较模糊	性别角色区别较明显
个人主义-集体主义	基于自我的动机; 强调事实; 强调新与独特	避免从群体中孤立; 强调与他人的关联
时间取向	注重事实及确定性; 信息与可信度以规则为准; 对目标的结果有实时的期望	重视实际与实用价值; 信息与可信度以关系为准; 对结果的期望有耐心

霍夫斯德文化差异模型的优点是有一份标准的量表,并且曾经在IBM公司内进行过两次全球范围的比较研究。但是即使是最最近一次的研究结果距今也已

经 10 年了,这 10 年当中全球化的浪潮拉近了人与人、国与国的距离,像中国这样快速发展的国家,10 年中人们的思想与行为有非常大的改变。还有,在霍夫斯德的研究中也发现中国台湾、香港与大陆之间存在某些文化差异,至于北京、上海与中国其他地区的差异还没有结论,所以 10 年前霍夫斯德对中国研究的结果不能轻易拿来代表现在所有的中国人。但是许多外国人在研究中国人的时候就是这样开始的,结果是否会造成更多误解值得我们特别小心。

9.1.2 霍尔的文化差异观察

霍尔用人类学的方法研究文化差异,虽然没有霍夫斯德的标准量表,也没有完整的模型,但是他在时间与沟通方面所观察到的文化差异却鞭辟入里。

时间取向的文化差异在一般人日常生活的方方面面中显现出来,包括如何遵守时间表、安排工作与生活以及调适不同的时间要求等。个体的时间取向会影响使用系统时的操作方式,霍尔认为有单工(monochronic)与多工(polychronic)两种时间取向。

霍尔通过观察认为德国、英国、荷兰、芬兰、美国与澳大利亚的人比较倾向单工时间取向。单工时间取向的人视时间为线性的,把时间分为许多段落,一次专注一件事情并且遵守规则与程序,不习惯同时做多件事。单工时间取向的用户在上网时也显现出线性的浏览模式,比多工时间取向的用户点选更多的链接,所以花的时间较多。霍尔通过观察认为意大利、法国、西班牙、巴西与印度的人比较倾向多工时间取向。多工时间取向的人比单工时间取向的人会更为弹性地运用时间,不一定严格遵守规则、流程与时间表。所以他们偏好同时进行好几个任务,常常面对不同的要求而交替运用时间。

沟通脉络是霍尔提出的另一个文化差异,文化依据沟通风格的不同划分出高脉络(high-context)与低脉络(low-context)的沟通文化。身处于高脉络文化的人,沟通方式的特点在于,大部分该具备的信息都已经了然于心,仅少部分信息会因传播的过程而片段散落。而低脉络文化的沟通方式则正好相反,其沟通方式的特点在于,大量的信息都以清楚的符号来代称解释。举例来说,一起长大的双胞胎,彼此之间就可以非常简短而有效率地沟通,很快就可以知道对方的意思(高脉络沟通);而在法庭面对面辩论的两个律师,就需要花很多的语言符号来沟通,才能让对方了解意思(低脉络沟通)。

中国被文化学者划分在脉络文化光谱的最高处,属于高脉络文化中的最高者。研究认为,倾向高脉络文化的人,偏好自由与广泛的信息流通,无论是在搜集、处理或传递信息时,寻求与给予信息都十分频繁。并且每个人对于信息的灵敏度都很高,了解如何去寻找适当的信息渠道与来源。而在低脉络文化中,例如德国,信息是相当零散片段的,信息的传播通常不共享,而是经过筛选过的信息。

但在高脉络文化中,如法国、日本,信息共享就是一个很重要的元素。低脉络文化的人在处理事物时,总是习惯要对于该事物有全盘的了解才肯进行评估,他们会不断地寻求自己想要的信息。

9.1.3 尼斯比特的推理风格研究

近几年以尼斯比特为代表的学者研究了在不同文化背景下个体认知行为的基本差异。这些认知推理风格差异在东西方文化对比中更明显,尤其是社会历史差异。中国文化以整体的、关联的和具体的思维方式为特点,而西方的认知风格则为解析的、实用的和抽象的。整体分析方法基于经验知识,关注对象间的关系,强调时刻存在变化和矛盾,倾向于依照关系而进行分组。相反,解析方法运用形式逻辑,聚焦目标对象的特点,强调内容的去情景化结构,倾向于依照种类而进行分组。比如在2004年的研究中发现,中国大陆和台湾被试在中文测试环境下的反应相关程度高于英文测试环境。使用不同语言时,他们会调整推理的风格以适应使用某种语言的文化情景,所以使用中文时就会倾向关联的思维模式。中文的文化情景往往形成了中国人认知风格的特点,在个体成长过程中影响中国人认知风格的主要因素包括出生顺序、中国教育系统、汉语的特点。

9.2 沟通的文化差异

9.2.1 沟通脉络对浏览网站绩效的影响

高脉络与低脉络文化的人相互沟通时,可能会发生问题。当低脉络文化的人向高脉络文化的人提供多余的信息时,高脉络文化的人可能就会感到不耐烦。但是当高脉络文化的人没有提供给低脉络文化的人足够的信息量时,低脉络文化的人就会容易感到迷惘。沟通最大的挑战是在适当的情境中找出所需的沟通脉络。太多的信息让人们觉得低人一等,太少的信息又会让人感到困惑与遗漏了重要线索。使用信息系统时,若信息超过整个传播渠道的负载量,就会出现信息超载的问题。根据霍尔的理论,越趋向高脉络的人越不容易感到信息超载,因为他们会时时保持密切的联系,使信息渠道畅通,这种信息警觉度以及随时保持信息更新的原动力使得高脉络文化也可被归类为高信息流动文化。而组织里若是信息低流动,则可与低脉络、单一时间取向运用相互连接,因为这三者都有区隔、断裂的共同特点。

不同沟通脉络对浏览网站的影响在研究中已经有所发现,沟通脉络对上网的影响不仅在信息超载上,在速度、连接数以及迷失程度上也有影响。由于网站超链接的非线性特性,高沟通脉络的用户浏览网页的速度比较快。比起低沟通

脉络的用户来说,如果连到同样目标网页信息,高沟通脉络的用户所点选的超链接比较少。然而由于高沟通脉络用户较不偏好对信息进行全盘的了解,因此上网时容易产生迷失的现象,在网络虚空间中失去方向感,不清楚自身所处的位置以及前进的方向。相对而言,低沟通脉络的用户虽然浏览的速度比较慢,连接的网页比较多,但却不容易在上网时感到迷失。所以如果一个网站的用户较偏向高沟通脉络,就应在每个网页上完整详细地呈现出信息架构,提供较多的导航支持能够减少用户迷失在网站当中。

9.2.2 沟通对工作的影响

沟通脉络不仅影响上网的绩效与操作,也会影响工作中所有与信息系统的交互。现在许多工作离不开计算机与信息系统,如果信息系统的信息不通过文字传递,高沟通脉络的用户会表现得比低沟通脉络的用户更好,尤其是成功接收的比例,声音、闪光或图形对高沟通脉络的用户更加有效。对低沟通脉络的用户来说,信息系统的交互应该强调文字,而非文字的交互。当然信息的复杂程度对信息交互也有影响,如果信息非常复杂,那么不管用文字或其他代码对不同沟通脉络的用户来说未必有差别。

不论沟通的脉络为何,沟通的方向也受到文化差异的影响。单向沟通(one-way communication)对于习惯于高权力距离的人来说要容易一些,尤其是非语言的单向沟通。因为高权力距离的人对权力分配不均的接受程度较高,而权力分配不均往往与信息的流通方式有关,甚至于常常导致单向沟通,所以他们在单向沟通时的表现会比较好。不过在向下(downward)的单向沟通中,高权力距离的人与低权力距离的人没有差别。如果是向下的双向沟通(two-way communication),低权力距离的人成功完成沟通任务的比例要高于高权力距离的人。因为低权力距离的人偏好非高度结构化的信息,虽然是向下的沟通,但是在双向沟通的情境中,信息的传递是交互的而相对不结构化;对高权力距离的人来说,双向的交互沟通不容易像单向沟通那样高度结构化,所以成功率会比较低。

除了权力距离之外,时间取向的长短也与沟通的成功与否有关。在清华大学的研究发现,对于目标的沟通如果以长时期的方式进行,对长期时间取向与短期时间取向的人来说并没有差别。然而,目标的沟通如果以短时期的方式进行,短期时间取向的人就比长期时间取向的人明显的有较好的沟通表现。所以在一个组织当中,如果工作的方式是主管直接指挥并且经常评价表现与进度,短期时间取向的人比较容易接受而且可能会表现得好;如果目标的设定是长时期的,长期时间取向的人并不会比短期时间取向的人有更好的沟通成果,毕竟长期目标的达成受到许多因素的影响,时间取向只是影响因素之一。

9.2.3 沟通对决策的影响

从接受机器人建议的研究结果中,可以探讨沟通风格的影响和文化对于决策的影响。其中主要的3个影响因素是个体的文化背景(中国人或德国人,要求个体必须在该文化背景下生活至少10年时间)、沟通风格(直白或含蓄)和机器人的语言(母语和英语)。结果发现,中国人对机器人有更高的评价,包括机器人的受欢迎度、可信度和可靠性,并且更有可能依据机器人的建议而改变他们最初的判断。中国人更喜欢和信任含蓄的沟通风格,也更有可能接受含蓄的建议。德国人在机器人的受欢迎程度、可信度和可靠性上都给予了较低的评价。并且他们的建议接受程度显著低于中国被试。他们较相信自己最初的选择,而且当机器人的选择与他们不同时,他们也不太可能去改变自己的选择。当机器人采用含蓄的沟通方式时,德国被试也不太可能接受建议。可能的原因是,个体主义文化和科技素养使德国人对自己的决策更加自信,而不愿意改变。倾向于含蓄的中国人比德国人更喜欢含蓄的沟通方式,原因在于高语境文化;德国人不太喜欢含蓄的沟通方式则归因于低语境文化的影响。

整体来说,沟通的文化差异在人机交互领域的研究与应用都不多,主要原因在于表象观察的困难以及如何应用成果。虽然从表面上可以轻易地观察到沟通的差异,但个体差异以及其他因素所造成的差异也非常多,不容易找出文化差异的影响。其次是如何应用成果,在本节中提到的成果对于信息设计的指导比较抽象,虽然指出趋势,但对具体的用户界面设计帮助有限。不过随着信息技术的日渐普及,网络上的沟通不断演化,沟通的文化差异值得深入探索。

9.3 运用时间的文化差异

9.3.1 时间取向与超媒体

除了沟通之外,时间的运用是另一个值得深入研究的文化差异。前面提到霍尔归纳出单工与多工两种不同的时间运用方式。霍尔认为单工是英国工业革命的产物,机械性的生产过程要求工人必须在特定的时间内完成特定的事,使得人们对于遵守时间取向习以为常。然而,单一时间取向并不绝对是一种自然的时间取向,时间取向的要求往往违背人们的许多习惯。最近对中国工人的时间取向研究发现,中国工人偏好单工的时间取向安排,可是工作却要求他们进行多工的时间取向安排,而他们必须要适应。

在倾向单工时间取向的文化中,时间取向被自然切割成片段的时间,每个时段都有安排与区分,方便专注进行一件事。因而遵守既定的时间表是很重要的,

同时也不会轻易改变原先对于时间的规划。单工时间取向的用户使用信息系统时倾向专注在一个任务或一个应用程序,这种专注有可能导致对整体情况的忽视甚至于忽略对警告的反应。另外单工时间取向的用户因为非常重视清楚的流程,在标准程序不明时一般不会依据新情况变化流程。

多工时间取向的人倾向顾及人际之间的互动以及沟通的完整性,在运用时间、规划活动方面比较弹性,但同时也充满不确定。多工时间取向的用户使用信息系统时会在任务或应用程序之间转来转去,尽量全面掌握整体情况,不过也可能因为在任务之间的转换而产生失误。当他们转换任务时,可能因为忘记之前的状况而选择错误的步骤或规则。对多工时间取向的用户来说,标准流程不太重要,因而在面临新的情况时他们会随机应变。

时间取向倾向对使用超媒体(hypermedia)的影响已经在研究中发现。研究结果显示,在浏览同样的信息时,多工时间取向的用户比单工时间取向的用户点选的链接要少 21.6%,时间也比较短,并且单工时间取向用户彼此之间的绩效差异比较大。对多工用户来说,网络的充满弹性和不确定与他们的时间安排比较接近。

9.3.2 时间管理的差异

进一步的研究已经发现时间安排的差异。一项对中国、德国、日本大学生的时间管理调查结果显示,比起中国与日本学生,德国学生的特点是倾向一次专注做好一件工作,而不太倾向同时进行很多事,并且对团队与组织的时间安排非常重视;中国学生的特点是个人对时间作很多计划,比德国与日本学生更重视用笔记帮助时间的安排,并且对提升时间管理技巧非常感兴趣;日本学生不像德国学生那样重视团队与组织的时间安排,却又不像中国学生对时间作很多计划。不过,所有学生都表现出对时间管理的重视。

9.4 认知特性与超媒体

文化在人的认知特性上展现差异,虽然研究认知过程的结果并不算困难,但是文化差异如何在认知过程中产生影响还有待深入地研究。一般而言,研究过去的经验、习惯、价值等对信息的处理与反应,是认知的文化差异在人机交互中常见的方向。以下介绍几个针对中国人的认知文化差异的研究。

9.4.1 信息架构的设计与呈现

认知的区别对于设计信息架构也有重要影响。研究表明,中国用户使用关系型具体分类系统比使用功能型抽象分类系统更加有效。与其相反,美国用户

使用功能型抽象分类系统比使用关系型具体分类系统更加有效。图 9-1 表示了在这项研究中所使用的功能型和关系型的分类系统。在测试具体分类系统和抽象分类系统时,该研究分别使用了图片和按钮作为比较。

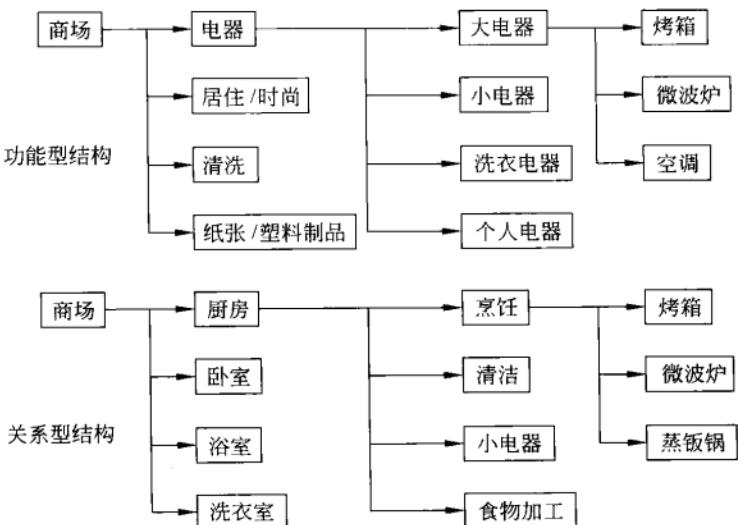


图 9-1 功能型和关系型结构

这项研究在中国台湾也进行了比较,探讨文化差异对不同文化背景下用户使用计算机的影响,以及研究如何设计恰当的界面以适应文化差异,从而提高中国用户对计算机的操作水平。以往研究中有关中美认知和文化上的差异包括认知风格(具体的和抽象的)和思维加工(主题型的和功能型的)。研究结果发现,中国大陆和台湾的被试都在主题型的结构条件下出错率小。虽然测试时间与美国的被试没有差别,经过学习之后也有进步,可是中国人处理主题型信息架构的错误总是比功能型的信息架构少,而美国人却没有差别。这表明中国人设计信息架构时,必须留意不同的分类方式。不过这个研究的结果也发现,大陆和台湾的被试在认知风格与思维加工上有某些差异,虽然不如与美国人的差异大,但也显示在数量很大的中国人群中确实存在着文化差异。

9.4.2 网站主页丰富程度与视觉搜索

中国人的另一个认知特性也许可以从门户网站的设计中看出。与世界上大多数门户网站不同,中文门户网站都试图在很长的主页上提供所有可使用的信息。在主页上有非常多的链接、不同大小的文字、缤纷华丽的色彩与各种广告,甚至于漂浮的动画在中文的门户网站上也非常普遍。这些设计在国际上几乎所有交互的专业中,都被认为存在严重的可用性问题,是绝对不可行的设计,



然而在中国的门户网站却是普遍的标准。到底是用户的偏好还是设计本身，还是中国的用户具有某些认知特性所以不把超量的信息当成问题，是一个值得研究的主题。此外，长年习惯于这种超量信息呈现的中国用户，是否培养出不同的偏好或锻炼出不同的能力也值得探讨。

比较德国的研究发现，不论是英语还是母语（中国人是中文，德国人是德文），中国人还是德国人，使用简单门户网站比使用超量信息的门户网站要快，视而不见的链接要少。不过中国人对超量信息的门户网站更为满意，而德国人则对简单的门户网站更为满意。这表示即使是经过相当程度的学习，浏览超量呈现的信息的绩效仍然不理想，在超量信息的门户网站上很容易忽略要找的链接，中国用户虽然知道绩效不理想，却仍然不会偏好简单的门户网站。

另一个在中国门户网站常见的是已经泛滥的动画广告，这同样是被国际上人机交互专业所不认同的设计，有的中国网页上却是动画广告满天飞，大大小小位置不一。在研究中发现，其实中国用户能察觉到动画移动的规律，从而像忽视静态动画那样避免漂浮动画的干扰。而用户在具有随机漂浮动画的页面上所用的搜索时间，比在没有动画的页面上进行搜索所用的时间明显要长。再者，用户对那些具有随机漂浮动画、下移动动画和上下漂浮动画页面的满意程度明显低于对没有动画的页面的满意程度。总结来说，很多具有中国特色的网站设计对中国用户来说，和国际上人机交互领域对此得出的结论一样，即问题很多，可是中国用户已经形成使用习惯，不觉得问题有多大。

9.4.3 自我评价与归因

对操作绩效的自我评价与文化差异有关系，对操作绩效的归因(attribution)与文化差异也有关系。一项东西方用户对操作绩效的自我评价与归因的研究，设计了两个实验测试门户网站，考察主观可用性和搜索绩效方面的文化差异。研究邀请中国台湾和芝加哥的用户分别在设计完全相同但语言版本不同的雅虎上完成相同的搜索任务。雅虎中文和雅虎的布局一致，雅虎中文上的分类直接翻译于雅虎上的分类，不过搜索引擎不同。结果发现，两组用户的搜索绩效在与地区有关的任务上有相当大的差别，但就整体而言绩效差异不大。不过两组用户对绩效的满意度却有明显的差异，台湾地区的用户对绩效的自我评价较低，而且认为经过加强练习可以提升操作的绩效。这可能代表他们倾向将绩效进行内向归因，并不认为系统的设计需要改善。这种倾向一方面代表用户会在初学时期努力自我提升，另一方面在研究满意度时需要考虑如何让用户提升自我评价。

9.5 为中国用户设计电子商务的体验

现在世界上大约有 13 亿人讲汉语。在经济发展和互联网方面,中国也是世界上发展最快的国家之一。根据中国互联网络信息中心(CNNIC)的统计结果,截至 2006 年底,中国网民总数已经超过 1.37 亿人。

随着中国和世界日益广泛的交流,会有很多在世界各地设计的产品进入中国的市场。同时,在中国设计的产品也会被输出到国外。世界各地的人机交互设计研究人员对使用中文的网民和使用英文的网民的用户行为进行了多方面的研究。下面以将美国设计的网站移入中国作为例子讨论跨地域设计的一些问题,例如语言、认知风格、文化差异及其对于设计的影响。

9.5.1 明显的语言差异

语言差异对于人的信息处理方式有着深刻的影响。这种影响首先来自于中英文字体形状和发音系统的不同。英文是基于发音的字母类型文字,中文却是基于象形文字的图形文字。英文的单词总是由若干字母顺序拼写而成的,在读物中,英文总是由左向右写成的。而中文的读物可以通过水平方向或竖直方向写成。同时,中文的简体和繁体也在不同的地区同时使用着。在计算机应用中,中文普遍使用双字节编码系统。这些特点不仅造成了一些技术上的特殊性,而且也意味着一些人机交互设计方面的不同考虑方面。

1. 阅读

英文主要由一系列英文单词组成。这些书写的单词从一定的距离看上去具有不同的形状、长度和高度的变化,并且这些词都是由空格分开的。书写的中文则是由一系列方型字符组成。其长度和高度的差异不明显。同时中文词之间没有较大的空格将其互相分开。这些书写文字视觉效果的不同导致了眼睛移动方式的不同。有研究表明,中文读者的眼睛移动距离小于英文读者。这一现象可能是由于中文的高视觉密度造成的,而且中文词之间没有空格也是造成这一现象的原因之一。

一般来讲,书写的中文比英文视觉上更加复杂和密集。这种情况使得中文的显示要求不同于英文。研究表明,没有一家主要的中文大型网站的链接使用了浏览器提供的默认颜色。这些网站都选择了相对深一些的颜色作为链接的颜色。这是为了最大程度地提高中文文字的可阅读性。

书写的中文视觉上的复杂性和密集型,实际上会造成认知系统的较大负担。Lie 在文献[14]中比较了英文和中文菜单选择上的不同,研究发现,中文菜单使用者比英文菜单使用者记得的菜单位置信息少一些。这一现象可能由两方面因



素造成：首先，英文词的形状一定程度地提供了位置记忆所需要的线索信息，中文词的形状在这方面只能提供非常少的信息。另外，书写的中文视觉上的复杂性和密集型提高了认知系统的负担，使用户只能有较少的资源用来进行位置记忆。

书写中文的方向性对于中文用户的认知行为也有所影响。本书作者董建明和 Salvendy 博士在 1999 发表的研究结果表明，中国用户使用水平方向和竖直方向菜单时与美国用户有不同的表现。中国用户使用竖直方向中文菜单时的效率高于使用水平中文菜单。但是中国和美国的用户在使用水平方向英文菜单时的效率都高于竖直方向英文菜单。

2. 文字输入

标准中文字库包括大约两万个字，如果加上不常用字，则可以达到 5 万字以上。最基本的中文交流需要大约 3000 字。文字的输入对于中国用户是一个很大的困难。中文输入方式主要包括键盘输入、手写输入和语音识别输入。

使用基于西方文字设计的键盘进行中文输入往往不是一件轻松的事情。现在最普遍的中文输入法是拼音输入法和五笔输入法。在使用拼音输入法时，用户使用英文键盘输入标准汉语拼音但是并不输入声调。由于同一拼音的中文字可能有很多，用户需要在这些中文字里选择所要输入的字，所以这种输入方法必然比较慢。五笔输入法基于汉字的笔画和形状，中文字与用户在英文键盘上输入的内容是一一对应的，而不需要进行选择，所以对于熟悉五笔输入法的用户，这种方法非常快。但是要掌握这种输入方法需要很多的记忆和练习。

手写输入法在理想情况下对于中文用户可能是相当容易的。但是很多中国用户在书写时都会有“连笔”等很多与标准字体不同的地方，这些特点使得计算机书写识别模型不准确。中文语音识别的主要问题是各地方言有明显区别，语音识别系统很难包容非常复杂的方言。一些研究项目试图将书写输入和语音识别输入方法结合起来使用。

中文全角和半角模式也会造成一些用户使用的问题。在计算机系统中，中文字是以双字节方式存储的，而标准英文字是以单字节方式存储的。中文用户在输入文本内容时往往可以选择中文全角和半角模式，在中文全角模式中输入的英文字母、标点或阿拉伯数字将会以双字节方式存储，这些文字看起来会比半角方式存储的文字宽一些（图 9-2），有些用户可能不会注意到，实际上这些文字和半角文字的存储方式完全不同。如果用户在输入某些信息，例如电话号码、密码等时使用了全角模式，这些信息可能会被错误地处理。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 A B C , . ; “ ”
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 A B C , . ; “ ”

图 9-2 全角和半角数字、字母和标点比较

以上所述的文字输入方面的问题都是中文界面设计需要注意的方面。

9.5.2 认知方面的区别

中文阅读需要记忆几千甚至上万个中文字符,书写中文更是需要大量的练习以保证书写的正确和规整。这些训练实际上使得中国用户比美国用户有更强的视觉区分能力。研究表明,某些认知方面的区别源于语言。另外,有些认知领域的研究发现,美国人一般具有较多的分类型认知取向,中国人一般具有较多的关系型认知取向。具有较多分类型认知取向的人倾向于将各种信息按照其各自功能进行分类;具有较多关系型认知取向的人倾向于将各种信息按照其相互关系进行分类。这种区别可能部分源于中美不同的教育体系。美国的教育体系比较鼓励创意,所以使人倾向于发展不同的个性;中国的教育体系更加注意基础知识,所以使人更倾向于注意人际关系和纪律。另外的研究表明,中国人的语言流利方面一般低于美国人,这也可能部分是由于中国文化更加强调聆听和遵从。

9.6 面向世界不同地区和 不同文化的设计

世界不同地区的人群有着非常大的文化差异。由于各个地区的地理环境、历史等的不同,不同地区的人群的差异表现在语言、文字、习惯、行为方式等多个方面,这些差异也以各种方式反映在产品的使用上。在某个地区可用性良好的产品移到其他地区时就可能产生可用性问题。可能直接影响设计的地区方面的因素包括:

(1) 国家和民族之间的差异。这种差异表现在语言、文字、产品结构、收入水准、法律规定、习惯、价值观等的不同。

(2) 技术方面的差异。这种差异表现在各地现行的主要技术标准的不同,例如不同的电压、衡量单位、纸张尺寸、操作系统平台等。

由此可见,在产品的使用环境具有不同的地区或文化背景时,产品的设计就必须考虑适应环境当地的条件。例如,应当考虑支持多种文字,能够使用多种电压等。产品的国际化和本土化是面向国际市场开发产品的两个相互关联的方面。国际化是指使所设计的产品或其元素不需改动就可以在所有使用产品的国家或地区顺利使用;本土化是指将针对某个地区设计的产品进行某些调整以适用于其他某些地区用户的使用。

下面是一些国际化或本土化设计所需要注意的一些方面。

(1) 尽量多使用不带有地区性的并被一般人广泛接受的图形标志。例如,

在人行道使用绿色的行人走动的图形表示“可以通过”在世界各地都是很直观的。这些图形标志可以与当地文字联合使用，减少单纯使用文字的情况。又例如，在上述行人走动图形的下面同时显示“通过”的字样也有助于使用。但是可以想象，如果该标志只显示“通过”的字样，则不能读中文的人或视力较弱的人就会遇到理解的困难。

(2) 在翻译时要在不影响原意的情况下尽量使用目标用户所习惯的表达方式。例如表达“一个行动同时能解决两个问题”的意思时，用英语的形象的成语表达方法是“用一块石头打下两只鸟”，而用中文的形象的成语表达方法则是“一箭双雕”。

(3) 在翻译过程中应当注意不同地区表达内容的单位和格式的不同。

(4) 在设计图形标志时要时时注意到图形可能带有的地域性。不同地区由于环境不同，表现同样内容的标志也会不同。例如，标记“邮寄物品处”时经常采用邮箱或邮筒的标记。世界各地的邮箱或邮筒的形状都不同。可以被某一个地区的人群立即识别出的邮箱图形可能是另一个地区的人们所从来没有见过的。又如，各个地区建筑风格的不同也会影响到人们对于图形的识别和理解。一些楼房的简单图形可能被一个地区的人们普遍理解为住宅区，却被另一个地区的人们普遍理解为旅馆或商业区。

(5) 尽量避免将对某些区域用户不适用的信息展现在这些用户面前。例如，某些产品的广告可能提到如果购买某些产品可以获得某些优惠的会员卡，而这些会员卡在很多地区根本没有业务。提供这些信息不仅浪费了资源和用户的时间，并且很可能造成用户的误解和不快。有些用户可能会考虑为什么自己所在的地区没有类似的优惠政策，觉得自己被忽视了。再如，在网页上提供与地区特有经济模式、政治观点和地区间关系的内容时更要格外注意，这些信息包括经营税收政策、出口限制规定、某些有争议的领导人或历史人物的信息等，稍有不注意就可能极大伤害某些用户的情感甚至引起法律纠纷。

在为不同地区的用户设计产品时还要充分考虑到目标用户或用户群体之间不同的道德和价值观、沟通方式、特殊的喜厌等方面。这些方面的一些例子包括：

(1) 不同手势和体态语的意义。例如，有很多手势在不同地区所表达的意义完全不同，如使用有误，则可能造成很大的误解甚至冲突。

(2) 人与人之间的相处关系。例如，各个地区人与人之间需要的礼仪程度、距离和用语的要求等都相当不同。在有些国家直呼任何人的名字是完全妥当的，但是在其他一些地区，直呼对方“小名”只限于关系很近的平级或下级，用同样方式称呼其他人被视为冒犯和鲁莽。

(3) 各个地区不同的关于人种、性别、宗教信仰等方面的看法。例如设计和

人有关的图形标志时,应当特别注意到这些图形中人物的种族、性别、服饰、表情、体态等是否会造成某些用户的误解或反感。

(4) 当地人们的喜好和习惯。例如,各种运动在不同国家占有不同的位置,在一个国家最流行的运动可能在另一个国家却很少有人关心,对于有些项目甚至有所争议(例如拳击)。所以在采用这些内容时要充分考虑到用户方面的可接受性。又如,在中国,8是吉祥数字,而在很多西方国家,7是吉祥数字,等等。

(5) 颜色的使用。不同颜色在具有不同文化背景的区域有不同的含义。例如在中国,红色代表吉祥喜庆,也被用来标示警告。而在一些其他国家,红色主要被用来标示警告。同时,很多国家和组织用某些颜色(例如国旗上面的颜色组合)作为自己的特征标记,这样以来就为这些颜色的使用赋予了各种特殊的意义。

上面叙述的只是为不同地区用户设计时可能遇到的一些因素。由于不同地区人类文化的复杂性,在任何设计中,还会发现各种各样的与地区区别有关的考虑因素。解决这些问题需要一般设计之外的特殊的知识背景和经验,同时还意味着比一般产品设计需要更多的开发时间和其他资源的支出。这些都是实施国际化或本土化设计可能遇到的一些阻力。但是如果产品有相当用户来源于不同文化环境,或者产品将在不同的文化环境下使用,则忽视这些问题就可能导致最终产品的可用性问题,甚至整个产品的失败,这是非常危险的。这些问题被注意得越早,解决得就会越好,并且最终的支出也越低。下面列举一些面向不同地区用户设计的注意事项和运作过程:

(1) 项目开始时要全面并完整地定义目标产品所面向的所有文化环境和用户背景。

(2) 在所有设计的环节中,时时注意以全部用户背景,以致全球的观念作为设计的基础。

(3) 引进具有国际化及本土化设计经验的专业人员或经验,对各个环节的设计提供指导和咨询。

尽量在用户研究的所有环节中邀请代表不同文化背景的用户,并在这些用户的实际使用环境下进行测试。

参 考 文 献

- 1 Bassett P. Chinese and Australian Student Culture Perceptions: A Comparative Study[R/OL] [2004] http://www.business.vu.edu.au/mgt/pdf/working_papers/2004/wp9_2004_bassett.pdf
- 2 Choong Y Y, Salvendy G. Implications for design of computer interfaces for Chinese users in Mainland China. International Journal of Human Computer Interaction, 1999, 11(1):

29~46

- 3 China Internet Network Information Center. 14th Statistical Survey Report on the Internet Development in China [R/OL] [2004-7] <http://www.cnnic.net.cn>
- 4 Dong J, Salvendy G. Designing menus for Chinese population: horizontal or vertical? *Behaviour and Information Technology*, 1999, 18(6): 467~471
- 5 Ehret B D. Learning where to look: location learning in graphical user interfaces. *Proceedings of CHI 2002*, Minneapolis, MN, 2002, 4(1): 211~217
- 6 Fang X, Rau P L P. Culture differences in design of portal sites. *Ergonomics*, 2003, 46(1-3): 242~254
- 7 Hoosain R. Language, orthography and cognitive processes: Chinese perspectives for the Sapir-Whorf Hypothesis. *International Journal of Behavioral Development*, 1986, 9: 507~525
- 8 Hall E T. *Beyond Culture*. New York: Anchor Press, 1976
- 9 Hall E T. *The Hidden Dimension*. New York: Anchor Press, 1990
- 10 Hall E T, Hall M. *Understanding Cultural Differences: Germans, French and Americans*. Yarmouth, ME: Intercultural Press, 1990
- 11 Hofstede G. *Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values*. London: Sage Publications, 1980
- 12 Hofstede G. *Culture and Organizations: Software of the Mind, Intercultural Cooperation and its Importance for Survival*. New York: McGraw Hill, 1997
- 13 Ji L, Zhang Z, Nisbett R E. Is culture or is it language? Examination of language effects in cross-cultural research on categorization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2004, 87(1): 57~65
- 14 Lie K. Location learning in Chinese versus English menu selection. *Proceedings of CHI 2003*, Lauderdale, USA, 2003. 1034~1035
- 15 Liu I M. Chinese cognition. In: Bonds M H, ed. *The Psychology of the Chinese People*. New York: Oxford University Press, 1986. 73~106
- 16 Marcus A, Emilie W G. Cultural dimensions and global web user-interface design: What? So what? Now what? *Proceedings of 6th Conference on Human Factors and the Web*, Austin, USA, 2000
- 17 Marcus A. Fast forward, user-interface design and China: A great leap forward. *Interactions*, 2003, (1, 2): 21~25
- 18 Moyes J. When users do and don't rely on icon shape. *Proceedings of CHI 1994*, Boston, USA, Massachusetts: 283~284
- 19 Nisbett R E, Peng K, Choi I, Norenzayan A. Culture and systems of thought: holistic vs. analytic cognition. *Psychological Review*, 2001, 108: 291~310
- 20 Nisbett R E. *The Geography of Thought: Why We Think the Way We Do*. New York, Free Press, 2003

- 21 Peng O L, Orchard L N, Stern J A. Evaluation of eye movement variables of Chinese and American readers. *The Pavlovian Journal of Biological Science*, 1983, 18: 94~102
- 22 Rau P L P, Choong Y Y, Salvendy G. A cross culture study of knowledge representation and interface structure in human computer interface. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2004, 34(2): 117~129
- 23 Rau P L P, Liang S F M. Internationalization and localization: evaluating and testing a Web site for Asian users. *Ergonomics*, 2003, 46(1-3):255~270
- 24 Rau P L P, Gao Q, Liu J. The effect of the rich Web portal design and floating animations on visual search. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2007, 22(3): 195~216
- 25 Rau P L P, Gao Q, Liang S F M. Good computing systems for everyone-how on earth? Cultural aspects. *Behaviour and Information Technology*, 2008, 27(4): 287~292
- 26 Rau P L P, Li Y, Li D. Effects of communication style and culture on ability to accept recommendations from robots. *Computers in Human Behavior*, 2008, 25: 587~595
- 27 Sacher H. Interactions in Chinese: designing interfaces for Asian languages. *Interaction*, 1998,(9,10): 28~38
- 28 Simon S J. The impact of culture and gender on web site: An empirical study. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 2001, 32 (1):18~37
- 29 Sun F, Morita M, Stark L. Comparative patterns of reading eye movement in Chinese and English. *Perception and Psychophysics*, 1985, 37: 502~506
- 30 Zhao C, Riley V, Plocher T, Zhang K. Cross-cultural interface design for Chinese users. *Proceedings of International Ergonomics Association XVth Triennial Congress*, Seoul, Republic of Korea, 2003

10

为高龄用户设计

10.1 老龄化社会与人机交互

在人口日益老龄化背景下,计算机正融入到生活的各个方面,改变了工作、人际交往、教育和医疗保健等诸多方面。老年人在日常生活的许多方面开始与计算机打交道,比如最近几年老年人口网络用户正在增加。不断变化的年龄比率与因特网的发展意味着老年用户的重要性和为老年用户设计用户界面的重要性也相应增加(相关内容可参见第13章)。

一般而言,根据以往关于老化和技能获得的研究文献指出:在学习新技能方面,老年人比年轻人更加困难,且绩效也较低。基本上大多数认知能力都随年龄衰退,如注意力、工作记忆、信息加工速度、记忆中的编码和提取过程、言语理解。因此,我们需要了解老龄化对计算机用户界面的设计和实施的影响。

美国人口普查局2003年的统计数据表明,55岁以上的老年人为3500万,约占总人口的12%。预计2011—2025年,老年人(65岁及以上)人口的年增长率将会超过总人口增长率的3~4倍。但是仅有一小部分老年计算机用户使用因特网。

10.2 为高龄用户设计人机交互

提供多样的输入设备有助于老年人应对衰退现象。Ellis等发现当老年人使用键盘而不是鼠标时,能够更有效地利用计算机医疗保健系统,并且练习使用中还可以降低与年龄相关的问题^[16]。Casali和Chasse研究发现,那些有手臂和手掌残疾的用户通过练习可以提高使用鼠标、跟踪球、手写板、键盘和操纵杆等的水平。^[8]研究表明,语音识别也可以消除与年龄相关的问题,如人工输入设备的视觉或运动困难。Vanderheiden建议为有视觉损伤的用户提供冗余的语音识别输入选择和远程控制,也可以提供多通道的控制,如音频或震动,语音输出读

取或确认设置。^[59]

避免呈现小尺寸的目标可以帮助老年人。老年人在碰到小目标时,需要付出比年轻人更多的练习。Casali发现,那些身体残疾的人拖动小目标时存在困难。^[7]Charness等指出,老年人学习图形用户界面时,操作鼠标出现错误量要大于年轻人,而且当有小目标时,会变得更加困难。^[9]此外,他们发现,当老年人单击和拖动鼠标时,比用笔式输入时的反应时间长。

Smith等建议在进行视觉搜索任务时,可以为老年人提供额外的反馈和提示。^[42]与年龄有关的视觉退化,如光敏度下降、冷知觉、对眩光的抵抗力、动态和静态视力、对比敏感度、视觉搜索和模式识别,都会影响计算机用户界面的使用。文献[6]指出,在处理计算机屏幕上出现的信息时,老年人所花费的时间要长于年轻人。出现使用计算机终端的年长电话接线员群体中发现更容易产生眼睛疲劳。

使用大字体和高对比度显示有利于老年人使用信息设备,而网站设计者也应避免眩光和亮度的迅速变化。Kosnik等建议避免使用移动文本,并提供阅读所有文字介绍的足够时间。^[28]Charness等发现,大多数老年参与者在阅读屏幕上上有困难,而且这些困难可能是老年人上机任务(如文书处理)低绩效的原因。^[10]Charness等指出,目标物的大小影响老年人用鼠标和光笔,如链接和拖动的能力。^[9]

Joyce比较了老年用户在文字处理应用程序中对菜单、功能键和下拉菜单的使用。^[26]当使用下拉菜单时,老年用户表现出较低的错误率和较快的反应,原因可能与记忆所需的负荷较低有关。Charness等指出,菜单和图标菜单之所以对老年用户来说效果更好,也是因为低记忆负荷。^[10]弹出窗口或多窗口不适合老年用户,这是因为记忆和空间能力老化的影响。Hawthorn发现,老年用户在使用滚动条时会有迷失问题。^[20]老化对心理运动能力的影响也会影响老年人对滚动条和影像地图的使用。

对老年新手用户来说,直接操控方式如触摸屏和手写识别对浏览和搜索的帮助很大。老年用户在使用触摸屏和手写识别上网浏览时比使用鼠标和键盘快。使用关键字搜索时,触摸屏和手写识别的完成时间少于语音控制和语音输入,也少于使用鼠标和键盘。在关键字搜索任务中,触摸屏和手写识别的用户错误率低于语音控制和语音输入,也低于使用鼠标和键盘。

10.3 高龄用户上网

在文献[67]的网络调查研究中,把中年人规定为40~59岁,年轻的老年用户定义为60~74岁,而高龄的老年用户则为75~92岁。老年因特网用户的数

量和为老年用户设计的网页数量正蓬勃发展。例如,SeniorNet (<http://www.seniornet.org>)是由使用计算机的成年人(50岁及以上)组成的非营利性组织,可提供计算机技术教学。

因特网是计算机应用的独特形式。超文本因特网的性质,通常是非线性的,超文本系统的自由和弹性有时会给用户带来一些负担。超文本打破了连贯性的观念和理解线性文本的连贯性。一般认为“认知超载”和“迷失”是由于超文本没有足够导航的支持而产生的两大主要问题。认知超载的含义是指为保证同时进行的几项任务或实验而付出的额外努力和注意力。迷失则是指在非线性文本中失去了方位和方向感。所以如何为老年用户设计与呈现超文本信息结构更是一大挑战。

正如文献[12]提出的,对老年因特网用户的关注来得比较晚。在因特网发展和网站数量增长背景下,网站设计者开始关注老年人口的需求。现在已有专门为老年用户设计的网站,而这些网站可以满足老年人信息搜索、交流、网上购物和娱乐等需求。但当与网站交互时,老年用户需要面对的却并不是为他们设计的用户界面。

老年因特网用户的学习过程常充满挫折。Bow 等发现,如果老年用户可以克服鼠标的问题,他们会非常积极地使用因特网。^[15] Morrel 和 Echt 认为那些对学习计算机和因特网感兴趣的老人用户,在使用为年轻人设计的操作指南时需要接受培训或个性化技术。^[41] 文献[65]指出,许多年长的计算机用户没有使用键盘或鼠标的预备知识,或者对计算机有恐惧感。这主要有两个原因:①缺乏计算机入门方法;②从未使用计算机的老年人缺乏关于因特网的相关知识。^[45] 文献[54]采用 NASA-TLX 来研究年龄对工作记忆和心理负荷的影响,结果发现,在工作记忆上影响不显著,但在心理负荷层面,老年用户的心理负荷较大。

通过恰当的训练和学习,老年用户是会喜欢使用因特网的。Mead 等发现,老年用户能够完成大多数网页搜索任务,只不过需要比相同背景的年轻人更多的步骤。^[37] Cody 等通过培训 292 个老年人学习计算机和上网,发现那些学习上网的老年人对老化有更积极的态度,感到较高的社会支持和更多与他人的沟通。^[65] 如果老年上网者能够花更多的时间在因特网上,那么他们使用计算机的效能就会更高,计算机焦虑就会低,也会形成关于老化的正面观念。Meyer 等发现,跨年龄群体下,接受训练的参与者在寻找目标时,平均需要 7.8 步,没有接受训练的需要 9.3 步。^[39] 老年参与者使用的标签索引要多于年轻人(所有操作的 9% 与 3%),经过训练的要大于没有经过训练的(26% 与 6%)。另外,唯一一个明显使用网站地图的群体是老年组,训练应该可能使老年人发现了利用网站地图的好处。

10.4 高龄用户使用手机

1. 输入

在标准的 12 键的电话键盘上,每个数字键上都有 3~4 个包括数字的字符。一些老年人不能理解数字键和它的字符之间的关系。他们发现,多次按键来激活一个特定的字符是困难的,因为有一个时间限制,过了这个时间后,系统就把这次按键识别为一个新的字符。除多次按键问题之外,当数字键之间间隔比较窄时,老年人还存在按键困难的问题,他们想要大一点的键和字符。大多数为老年人设计的移动电话以大的按键和字符以及充足的输入键间隔为特征。为了帮助移动能力受损的人,欧盟资助的 ASK-IT 项目综述了 39 项研究项目,并且为老年人 PDA 和智能移动电话设计提出了一些特征建议,认为每个键应该大于 0.6~0.8 cm。

触觉线索、颜色、形状和位置编码能够帮助个体更有效地从比较窄的键里面定位目标键。Mendat 检验了手机的数字键类型(凸起的或平滑的)和触觉感知线索对拨号表现的影响。^[38]研究者让老年人在不看键盘的情况下,在手机上拨打 10 个数字的号码。老年人采用“返回始位”策略来触摸键盘:他们会先把 1~5 之间的键作为起始点或返回始位键。在随后拨打电话时,他们一再返回该起始键。拨电话还与数字键类型有关,对凸起的键盘而言,定位在这 5 个键的触觉感知线索比定位在键 1,3,5,7,9 的更宽泛的触觉感知线索要好。而对于平滑的键盘而言则正好相反。

已有研究证实老年人更喜欢凸起的键。Mendat 发现年轻人和老年人在进行电话拨号时,用凸起的键盘都比用平滑的键盘更准确和更快。^[38]然而不同的研究对键盘凸出的高度有不同的结论。在一款专为老年人设计的富士通的 RaKu Raku 电话中,数字键凸出电话表面至少 0.5 mm。而 ASK-IT 项目认为数字键必须要凸出移动电话表面至少 5 mm。

触控笔输入文本之外的另一选择是手写。老年人更喜欢在 PDA 的键盘上用手写笔来写字母和数字,他们认为手写更加自然。对于那些视觉能力下降和手患有关节炎的个体来说,用手写笔比用鼠标滚轮和键盘更加适合。但对于那些没有怎么用过手写识别系统的老年人来说,很难说他们是否会偏爱手写。此外也应该考虑手写的困难。Lee 和 Kuo 检验了老年人使用电子词典、PDA 和手机的困难之后发现,如果手写区域在屏幕下方(非全屏手写输入),老年用户的手就会不稳定。^[33]

2. 选择

老年人更喜欢滚轮而不是方向键。Zao 等在对 10 个老年人进行访谈后,设



计了有滚轮的 PDA。结果发现,老年人能够在环形菜单上通过转动滚轮而选择条目。^[64]15个老年人(平均年龄为61.2岁;被试年龄范围50~78岁)参加了该原型的可用性评估工作。结果表明,老年人对环形菜单和滚轮给予了正面的评价和反馈。

选择目标时,滑动(touching)胜过点击(tapping)。点击是指触控笔接触目标内部然后提起来,而滑动除了能实现点击的操作之外,还允许用户用触控笔画出轨迹选择目标,例如画一个勾选择目标。在完成滑动任务时,老年人能达到和中年人、年轻人相当的速度和准确性。在完成点击任务时,老年人有更高的错误率。然而,滑动的优势与目标的大小有关。当目标大小是16像素时,滑动的优势对老年人来说尤其明显;而目标继续增大时,滑动的优势就消失了。^[23, 24]

3. 显示

小屏幕导致在识别和选择理想功能上有困难。老年人喜欢有足够的对比度率和亮度的大屏幕,良好可读性的手机和PDA,以及背景照明光消失之前有足够的时间的手机和PDA。年轻人和老年人都喜欢避免翻页的单页文本。老年人在需要上下换行才能看到全文的情况下,很难建立各部分信息之间的联系,造成迷失。因此,为避免上下换行,适合在单一的画面中显示文本和图片。

小号字体和按钮以及差的符号或图像设计对老年人来说是个问题。有时虽然他们有好的视力,但依然不能看清楚文本。文本字体和字号都会影响阅读效果。当移动设备是小显示屏时,建议安装无衬线字体(Sans-serif体)。Omori等检验了老年人用在手机上阅读数字时的表现,结果发现,差的视觉功能和低的数值长度导致差的阅读效率。^[46]因此,老年人在使用移动电话时的字体竖直长度应该大于3mm。

对于使用屏幕分辨率为640像素×480像素的移动设备用户而言,文本字号在8~12之间是不错的选择。当文本字号在6~16之间时,阅读时间的长短没有年龄效应。老年人能够看清楚的最小字号为4,而年轻人为2。主观评定发现,老年人和年轻人都偏爱10~11之间的字号。然而他们的意见却稍微有些不同,老年人对字号8,10和12有正面反应,而年轻人则为8和10字号。老年人和年轻人都不喜欢最小字号2,4和最大字号14和16。一些为老年人设计的手机应用程序就采用了10号或11号字。

上述字号都是从英文文本呈现得出的结论,应用到中文文字的呈现时需要小心。目前进行中文呈现的研究很少,其中很重要的一个研究来自文献[66]。在这个研究中,老年人参加了阅读手机上呈现的中文的实验。实验结果表明当字号为8(15像素×15像素)时,推荐的行间距是6~8像素,推荐的字间距是2~4像素。

过去智能手机2.4和2.8英寸的显示屏是主流规格。随着移动电视和GPS

的出现,3.0 和 3.2 英寸显示屏的手机越来越多。iPhone 出现之后,移动设备拥有 3.5 英寸及以上的显示屏的比率不断增加,较大显示屏的趋势可能会降低小字体问题的重要性。

不是所有老年人都能清楚地知道 PDA 和手机上的标准应用程序图标的含义,尤其是当相似的图标被放在一块或图标并不完整的时候。老年人更喜欢用实物图片来作为图标的说明图,而年轻人则没有这种偏好。这是因为老年人认为现实图片更加清晰。较大的图标使老年人能够提高其操作的准确性和速度,从而达到与年轻人相同的绩效水平。当点击视觉目标在 16~24 像素之间时,老年人在准确性上有较大提高。使用大于 PDA 平台的标准图标尺寸 50% 的较大字号可以帮助老年人达到与其他年龄组同样的绩效水平。使用 PDA 时,老年人更喜欢 20 mm 的图标(均值 18.5 mm;标准差为 6.687 mm),而年轻人更喜欢 10 mm 或 5 mm 的图标(均值为 10 mm;标准差为 3.33 mm)。年轻人更关心适合屏幕的图标数量,而老年人希望能有较大的图标以便清晰地看到细节。尽管老年人更喜欢较大图标,但是他们能阅读的平均尺寸为 10 mm(标准差为 4.082 mm)。

10.5 高龄用户接受科技的影响因素

目前大多数人机交互研究关注老年人的特定信息系统的界面或结构设计,鲜有研究调查老年人的技术接受度,就是老年人接受信息技术的态度和动机。美国中西部农村老年人中使用 E-mail(电子邮件)的和不使用的个体的特征差异的确存在,与那些不使用 E-mail 的个体相比,使用 E-mail 的年长者相对而言是较年轻的和较富裕的,比较能够独立生活。White and Weatherall 以新西兰惠灵顿老年人网络成员为研究对象,结果发现,老年人开始使用计算机是因为该技术与现代生活联系紧密,并且可以引导他们认识信息技术所带来的潜力。

老年人广泛使用的技术主要集中在三个领域:健康、独立生活 and 社交。老年人使用科技设备来监督健康状况和确保安全。诸如治疗设备、生理监测仪和家庭治疗仪等设备目前正变得越来越普遍。现代服务业、电子监控,以及以电子监控技术为基础的各种模式允许在自然环境下监视别人,能够提高病人和提供服务的中央呼叫中心之间的沟通交流。科技能够提高老年人生活的独立性和自主性,降低照料者的压力,而且计算机支持的健康交流的灵活性可为老年人呈现有用的资源。

退休后,老年人甚至比年轻人需要更多的人际沟通。在日本电报电话公司(NTT)的研究中发现,老年人喜欢与同辈交流许多信息,如与健康相关的信息、旅游信息。一个老年大学的参与者经常分享他们个人网页上的照片,与好

朋友分享他们的日常生活。研究者发现，因特网和电子邮件沟通会降低已退休老年人的孤独感。

Morris 和 Venkatesh 是两位关注技术接受理论的最著名研究者，他们检验了技术应用的年龄差异。^[40]他们考察了工作环境中一种新的软件系统应用，发现年轻工人的技术应用决策更容易受到对使用该项技术的态度的影响，而年长工人更容易受到主观行为标准和行为控制知觉的影响。其他研究也表明，在组织环境中，年长工人较关心愉悦他人，更有可能顺从大多数的观点。

为了检验老年人对数码设备（以因特网为典型代表）的自愿使用情况，Lam 和 Lee 以大约 1000 个老年参与者为研究对象，证实了因特网自我效能和结果期望对使用动机的影响，以及在自我效能和结果期望形成过程中支持和鼓励的重要作用。^[32]该研究假设用因特网是增强老年人主观幸福感和使他们获得良好自我感知的一种方式。与典型的技术接受模型相比，该研究更关注老年用户的个体因素。

下面分别详细介绍可能的技术接受因素，及一些简单的解释或例子。对于那些新产生的可能在以后研究中加以检验的因素，也会列出来以便对后续研究提供帮助。

(1) 有用性知觉(*perceived usefulness*)。有用性知觉是在组织环境中，用户对使用特殊应用系统将会提高其工作绩效的可能性的主观预期，这可能是预测工作场所技术使用的最重要因素。

(2) 易用知觉(*perceived ease of use*)。易用知觉(*EOU*)指用户期望目标系统能够省力的程度。

(3) 愉悦性知觉(*perceived enjoyment/fun*)。愉悦性知觉是指在使用特定系统时，除了由系统使用导致的任何绩效表现以外，能够凭借自身力量而取得的愉悦程度。

(4) 相对优势(*relative advantage*)。相对优势是指创新科技优于原来科技的程度。

(5) 兼容性(*compatibility*)。兼容性是新科技与已有价值、需求和以往潜在用户经验的一致程度。

(6) 行为控制知觉(*perceived behavioral control*)。行为控制知觉是行为时感知到的容易度或困难度，以及在信息系统研究背景下，对行为内外部控制的感知。

(7) 主观规范(*subjective norm*)。主观规范可通过有用性知觉间接影响动机：顺应和同化。

(8) 口碑(*word-of-mouth*)。口碑是技术应用的重要决定因素。面对面讯息对消费者对技术的态度和影响非常重要。

(9) 自我效能(self-efficacy)。自我效能是个体对自己执行某项行为的能力的自信程度。

(10) 保持年轻(being-younger)。保持年轻是学习新技能的重要预测变量，也是一种生活态度。

(11) 风险知觉(perceived risk)。风险知觉是用户对参与活动的严重后果和不确定性的感知。

技术的发展对老年人的生活环境以及家庭移动性产生了重大影响。老年人口迅速增长背景下,老年人在未来需要计算机或与计算机相关的科技来提高生活质量,并且更好地独立生活。在日常生活中,老年人可以用 ATM 机取钱,需要用手机与朋友交流,能使用微波炉做饭。如果他们没有使用上述与设备相关的技术技能,生活就会多不少麻烦。更重要的是,越来越多的老年人与他们的孩子分开生活,所以他们需要独立生活,科技能对独立生活和与他人的沟通发挥重要作用,不止是造福老年人,也能提升所有人的福祉。

参 考 文 献

- 1 Ajzen I. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 1991, 50(2): 179~211
- 2 Arning K, Ziefle M. What older users expect from mobile devices: an empirical survey. *Proceedings of 16th World Congress of the International Ergonomics Association*, 2006
- 3 Bandura A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior. *Psychological Review*, 1977, 84(2): 191~215
- 4 Bekiaris E, Panou M, Mousadakou A. Elderly and disabled travelers needs in infomobility services. In: Stephanidis C, ed. *Universal Access in Human Computer Interaction: Coping with Diversity*. Berlin: Springer, 2007. 853~860
- 5 Bow A, Williamson K, Wale K. Barriers to public internet access. *Proceedings of Communications Research Forum*, 1996. 36~50
- 6 Camisa J M, Schmidt M J. Performance fatigue and stress for older VDT users. In: Grandjean E, ed. *Ergonomics and Health in Modern Offices*. London: Taylor and Francis, 1984. 270~275
- 7 Casali S P. Cursor control use by persons with physical disabilities: implications for hardware and software design. *Proceedings of the Human Factors & Ergonomics Society 36th Annual Meeting*, Atlanta, USA, 1992. 311~315
- 8 Casali S P, Chase J. The effects of physical attributes of computer interface design on novice and experienced performance of users with physical disabilities. *Proceedings of the Human Factors & Ergonomics Society 37th Annual Meeting*, Seattle, USA, 1993. 849~853
- 9 Charness N, Bosman E A, Elliott R G. Senior-friendly input devices: Is the pen mightier than the mouse? *Proceedings of the 103rd Annual convention of the American Psycholog-*

- cal Association Meeting, New York, 1995
- 10 Charness N, Schumann C E, Boritz G A. Train older adults in word processing: Effects of age, training technique and computer anxiety. *International Journal of Aging and Technology*, 1992, 5: 79~106
 - 11 Chau P Y K, Hu P J-H. Information technology acceptance by individual professionals: A model comparison approach. *Decision Sciences*, 2001, 32(4): 699~719
 - 12 Czaja S J. Aging and the acquisition of computer skills. In: Rogers W, Fisk D, Walker N, eds. *Aging and Skilled Performance: Advances in Theory and Application*. Mahwah, NJ: LEA 1996. 201~220
 - 13 Darroch I, Goodman J, Brewster S, Gray P. The effect of age and font size on reading text on handheld computers. *Proceedings of Human-Computer Interaction-INTERACT 2005*. 253~266
 - 14 Davis F D. Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 1989, 13(3): 319~340
 - 15 Dowling G R, Staelin R. A model of perceived risk and intended risk-handling activity. *The Journal of Consumer Research*, 1994, 21(1): 119~134
 - 16 Ellis L B, Joo H, Gross C R. Use of a computer-based health risk appraisal by older adults. *Journal of Family Practice*, 1991, 33: 390~394
 - 17 Goodman J, Brewster S, Gray P. How can we best use landmarks to support older people in navigation? *Behaviour & Information Technology*, 2005, 24(1): 3~20
 - 18 Haigh K Z, Kiff L M, Ho G (2006). The independent LifeStyle Assistant: Lessons learned. *Assistive Technology*, 2006, 18(1): 87~106
 - 19 Hall D, Mansfield R. Relationships of age and seniority with career variables of engineers and scientists. *Journal of Applied Psychology*, 60: 201~210
 - 20 Hawthorn D. Psychophysical aging and human computer interface design. *Proceedings of Computer Human Interaction Conference*, Adelaide, Australia, 1998. 281~291
 - 21 Hawthorn D. Possible implications of aging for interface designers. *Interacting with Computers*, 2000, 12(5): 507~528
 - 22 Hedman L, Briem V. Focusing accuracy of VDT operators as a function of age and task. In: E. Grandjean E, ed. *Ergonomics and Health in Modern Office*. London: Taylor and Francis, 1984. 280~284
 - 23 Hourcade J P, Berkel T R. Tap or touch? Pen-based selection accuracy for the young and old. *Proceedings of the Human factors in computing systems*, Montreal, Canada, 2006
 - 24 Hourcade J P, Berkel T R. Simple pen interaction performance of young and older adults using handheld computers. *Interacting with Computers*, 2008, 20(1): 166~183
 - 25 Irie T, Matsunaga K, Nagano Y. (2005). Universal design activities for mobile phone; Raku Raku phone. *Fujitsu Scientific & Technical Journal*, 2005, 41(1): 78~85
 - 26 Joyce B J. Identifying differences in learning to use a text-editor: the role of menu struc-

- ture and learner characteristics: [Master's thesis]. Buffalo: the State University of New York at Buffalo, 1990
- 27 Kahana B, Kahana E, Lovegreen L, Seckin G. Compensatory use of computers by disabled older adults. Proceedings of the 10th international conference on Computers helping people with special needs, 2006. LNCS 4061: 766~769
- 28 Kosnik W, Winslow L, Kline D, Rasinski K, Sekuler R. Visual changes in daily life throughout adulthood. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 1988, 43:63~70
- 29 Kurniawan S. An exploratory study of how older women use mobile phones. Proceedings of Ubiquitous Computing, 2006. 105~122
- 30 Kurniawan, S. Older people and mobile phones: A multi-method investigation. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2008, 66(12): 889~901
- 31 Kurniawan S, Mahmud M, Nugroho Y. A study of the use of mobile phones by older persons. Proceedings of the Human Factors in Computing Systems, Montreal, Canada, 2006
- 32 Lam J C Y, Lee M K O. Digital inclusiveness-Longitudinal study of Internet adoption by older adults. *Journal of Management Information Systems*, 2006, 22(4): 177~206
- 33 Lee C-F, Kuo C-C. (2007). Difficulties on Small-Touch-Screens for Various Ages. In: Stephanidis C, ed. *Universal Access in Human Computer Interaction: Coping with Diversity*. Berlin: Springer, 2007. 968~974
- 34 Lee S M. South Korea: From the land of morning calm to ICT hotbed. *Academy of Management Executive*, 2003, 17(2): 7~18
- 35 Maguire M, Osman Z. Designing for older and inexperienced mobile phone users. In: Stephanidis C, ed. *Universal Access in HCI: Inclusive Design in the Information Society*, Vol 4. Mahwah, NJ: LEA, 2003. 439~443
- 36 Massimi M, Baecker R M, Wu M. Using participatory activities with seniors to critique, build, and evaluate mobile phones. Proceedings of the 9th international ACM SIGACCESS conference, Tempe, USA, 2007
- 37 Mead S E, Spaulding V A, Sit R A, Meyer B, Walker N. Effects of age and training on World Wide Web navigation strategies. Proceedings of the Human Factors & Ergonomics Society 41st Annual Meeting, Santa Monica, USA, 1997. 152~156
- 38 Mendat C C. Measuring age differences in the effectiveness of tactile cues in cellular phones. North Carolina State University, Raleigh, USA, 2006
- 39 Meyer B, Sit R A, Spaulding V A, Mead S E, Walker N. Age group differences in world wide web navigation. Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems CHI 97, <http://www.acm.org/sigchi/chi97/proceedings/short-talk/bm.htm>
- 40 Morris M G, Venkatesh V. Age differences in technology adoption decisions: Implications for a changing work force. *Personnel Psychology*, 2000, 53(2): 375~403

- 41 Morrell Q W, Echt K V. Designing written instructions for older adults learning to use computers. In: Fisk A D, Rogers W A, eds. *Handbook of Human Factors and the Older Adult*. San Diego, CA: Academic Press, 1996
- 42 Smith M W, Sharit J, Czaja S J. Aging, motor control, and performance of computer mouse tasks. *Human Factors*, 1999, 41(3): 389~396
- 43 Mickus M A, Luz C C. Televisits: sustaining long distance family relationships among institutionalized elders through technology. *Aging & Mental Health*, 2002, 6(4): 387~396
- 44 Moor K A, Connelly K H, Rogers Y. A comparative study of elderly, younger, and chronically ill novice PDA users. Bloomington: Indiana University, 2004
- 45 Morrell R W, Park D C, Mayhorn C B, Kelley C L. Effects of age and instructions on teaching older adults to use ELDERCOMM, an electronic bulletin board system. *Educational Gerontology*, 2000, 26(3): 221~235
- 46 Omori M, Watanabe T, Takai J, Takada H, Miyao M. Visibility and characteristics of the mobile phones for elderly people. *Behaviour & Information Technology*, 2002, 21(5): 313~316
- 47 Park D C. Applied cognitive aging research. In: Craik F I M, Salthouse T A, eds. *Handbook of Aging and Cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1992
- 48 Phelan E A, Anderson L A, Lacroix A Z, Larson E B. Older Adults' Views of "Successful Aging"—How Do They Compare with Researchers' Definitions? *Journal of the American Geriatrics Society*, 2004, 52(2): 211~216
- 49 Rau P L P, Hsu J W. Interaction devices and Web design for novice older users. *Educational Gerontology*, 2005, 31(1): 19~40
- 50 Rogers E M. Diffusion of innovations. 4th ed. New York: Etats-Unis Free Press, 1995
- 51 Sanocki T. Looking for a structural network: effects of changing size and style on letter recognition. *Perception*, 1991, 20: 529~541
- 52 Siek K A, Rogers Y, Connelly K H. Fat finger worries: How older and younger users physically interact with PDAs. *Proceedings of the International Conference on Human-Computer Interaction-INTERACT*, 2005. LNCS 3585: 267~280
- 53 Stark-Wroblewski K, Edelbaum J K, Ryan J J. Senior citizens who use e-mail. *Educational Gerontology*, 2007, 33(4): 293~307
- 54 Starr L F, Eggemeier F T, David W B. Effects of aging on working memory and workload. *Proceedings of the Human Factors & Ergonomics Society 39th Annual Meeting*, San Diego, USA, 1995. 139~142
- 55 Sterns A A. (2005). Curriculum design and program to train older adults to use personal digital assistants. *Gerontologist*, 2005, 45(6): 828~834
- 56 Sterns A A, Collins S C. Transforming the personal digital assistant into a health-enhancing technology. *Generations-Journal of the American Society on Aging*, 2004, 28(4):

54~56

- 57 Tuomainen K, Haapanen S. Needs of the active elderly for mobile phones. In: Stephanidis C, ed. Universal Access in HCI: Inclusive Design in the Information Society, Vol 4. Mahwah, NJ: LEA, 2003. 494~498
- 58 US Census Bureau. American Demographics & the US Census Bureau, 2000. <http://www.census.gov/>
- 59 Vanderheiden G C. Design for people with functional limitations resulting from disability, aging, or circumstance. Selected Applications of Human Factors, 1997. 2011~2052
- 60 Venkatesh V. Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, 2000, 11(4): 342~365
- 61 Vincent C, Reinhartz D, Deaudelin I, Garceau M, Talbot L R. Public telesurveillance service for frail elderly living at home, outcomes and cost evolution: a quasi experimental design with two follow-ups. *Health and Quality of Life Outcomes*, 2006, 4: 41
- 62 Webster C. Influences upon consumer expectations of services. *Journal of Services Marketing*, 1991, 5(1): 5~17
- 63 White J, Weatherall A. A grounded theory analysis of older adults and information technology. *Educational Gerontology*, 2000, 26(4): 371~386
- 64 Zao J K, Fan S-C, Wen M-H, et al. Activity-oriented design of health pal: A smart phone for elders' healthcare support. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, 2008: 58219
- 65 Cody M J, Dunn D, Hoppin S, Wendt P. Silver surfers: Training and evaluating internet use among older adult learners. *Communication Education*, 1999, 48: 269~286
- 66 Wang L, Sato H, Rau P L P, Fujimura K, Gao Q, Asano Y. Chinese text spacing on mobile phones for senior citizens. *Educational Gerontology*, 2009, 35: 77~90
- 67 Morrell R W, Mayhorn C B, Bennett J. A survey of World Wide Web use in middle-aged and older adults. *Human Factors*, 2000, 42(2): 175~182



11

使用驱动力和设计

11.1 传统可用性研究及局限

传统用户体验研究及设计的主要关注点是可用性。这种倾向反映在可用性测试的流程中。在研究初期我们设定用户的分类并且假定这些用户有做某些工作的意愿，这些工作的内容经过整理，就形成了可用性测试中被试用户被要求完成一些预先设定的任务。研究人员通过实验观察并记录用户遇到的和可能遇到的问题，再经过分析和总结生成设计改进建议。

这种方法的问题在于它假设用户在实际条件下会去做某些事情，但是实际情况常常并非如此。用户可能在实验室环境下在某个网站上找到某项产品并进行购买，但是在真实的环境中由于该网站的可信任度不够高而不会使用。类似的情况，在实验室的环境下用户可能按照要求对手机的某项功能进行定制操作，但是在实际环境下，可能由于该功能所带来的益处不大而不会进行这些操作。

产品的社会价值和商业价值是以产品被使用的情况而决定的。一个产品从低到高的层次可以归纳为有用、能用、易用、爱用等4个层次。有用是指产品能够被用来满足人的某种需求。能用是可用性的最初阶段，用户在使用此阶段产品时实际上是有很多不便的，但是由于缺乏其他的选择而被迫忍耐这些不便，但产品已满足了功能需求。在产品趋于成熟后就进入到强调易用性的阶段，在此阶段用户往往对产品有一定的选择空间，所以他们不仅强调产品的最终实现的功能，并且强调产品在满足这些功能时的容易程度。当产品达到易用以上的层次时就会涉及情感、文化等更深刻的内涵。

可用性研究比较多的是研究易用层面的问题。但是我们以商业目标作为核心，也就是说用户在从选择产品到使用产品的全部过程中，将注意力完全集中到可用性是不够的。用户在选择产品时，产品的表现形式作用于用户的感知和认知层面的多个信息分析的层次。这些层次在支配用户决策时将会受到视觉分析

习惯、价值观、心里暗示等很多内容的影响。这就为用户体验研究和设计提出了新的挑战。

11.2 需求驱动和情感驱动

要突破传统的可用性层面的研究就必须将注意力从简单地关注用户行为特征深入到关注这些特征背后的原因。这些原因不仅能够支持用户是否能够完成某些可用性研究,还可以解释和预见用户是否在实际的环境下会去进行某些操作。

了解用户是否会做某些事情必须涉及用户的内部驱动力。在宏观层面上最被广泛接受的人类需求的宏观框架是马斯洛的层次需求理论。此理论将人的需求分成如下几个层次:

- (1) 生理的需要;
- (2) 安全的需要;
- (3) 情感和归属的需要;
- (4) 尊重的需要;
- (5) 自我实现的需要。

这5种需要一般来讲是按照顺序依次递升的,也就是说,某层次的需要满足后,更高一层的需要就成为人的行为的驱动力。

在此我们重温马斯洛的层次需求理论是因为它提供了用户使用产品的驱动力的分析依据。任何一个产品都不是孤立存在的,在被用户所感知、认知和使用时都与用户当时的期望、物理条件及文化和社会背景息息相关。例如用户在使用网站进行交易时,用户的基本需要之一——安全的需要——就会反映在是否相信网站交易平台的可信赖性上。

在宏观层面上,人类的需求受到多个不同层次需求的支配。在微观层面上,也就是在接触和使用产品的个案中,人的行为又无时无刻不受到情感因素的影响。

Norman 在《情感设计》(Emotional Design)一书中将源于情感因素的对于产品的反应分为如下几个层次。

- (1) 本能层次的反应:这个层次的反应主要来源于感官。例如人对于形状、色彩、图像、材质、气味等的自然评价和反应。
- (2) 行为水平的反应:这个层次的反应多来源于对功能的直接比较、理解和判断。例如某种产品的使用功能给人带来的影响。
- (3) 反思水平的反应:这个层次的反应主要来源于使用场景和文化含义。所以比较行为水平的反应更为抽象和深刻。



我们可以用对不同汽车的评价作为例子来说明上述不同层次的区别。在本能层次，汽车总体及其组成部分的不同外形、材质处理等表面特征首先可以给顾客一个最初的印象和判断。例如流线型的车会暗示速度，而宽敞型的车会暗示实用。在行为层次，顾客可以了解汽车的功率、特殊驾驶功能等具体性能参数，可以进一步判断产品在行驶时的感受。例如大轮胎和高马力车往往意味着对路况的较高的适应能力等。在反思水平上，车型的市场稀缺性往往是顾客会考虑到的重要方面，与此相关，名牌车或稀有车型由于其拥有者往往属于某些特殊群体而成为一种身份的象征。

由此可见，人们会通过一些表象去对其意义进行解释，这些解释不论是源自先天条件还是后天经验，都有其根源，也往往成为人进行判断的依据。作为设计师了解到这些规律并加以利用往往可以达到出奇的效果。同时也必须注意到，人的这类猜测并非以严密的逻辑作为依托，所以往往是不可靠的。这种不可靠性也常常作为人的弱点而被利用。

11.3 驱动力的信任基础

产品使用愿望的最重要的前提是信任。人们在开始接受和消化信息之前，首先会去判断信息源的可靠性。例如某产品可能通过下列渠道被推荐：

- (1) 街头的推销人员及他们散发的广告；
- (2) 一般固定商店店员的推销；
- (3) 名牌商店的推销；
- (4) 顶级媒体或名人的广告和专家评语。

很显然，同一个产品通过上述不同方式进行推介所产生的信任程度相差很大。前面的一些推荐方式由于缺乏建立信任度的能力而很难说服用户购买或使用这些产品。这些因素和产品的真正质量并没有最直接的关系，但是它们对产品的成功起着至关重要的作用。所以有了出色的产品还是不够的，设计师应当在充分了解消费者对于信任的判断规律的基础上进行针对性的设计。

以网站为例，下面是一些增强信任的设计元素供参考。

- (1) 完整的服务体系和成熟的产品设计：
 - 具有高度可信网站域名引导到的网页；
 - 具有高的网页视觉设计质量；
 - 有常见问题解答；
 - 内容丰富完整，更新及时，同时具有长时间的可追溯资料库；
 - 具有物理地址；
 - 有清楚专业的政策和规则文档。

(2) 可以信赖的第三方支持：

- 隶属于可信的专业机构；
- 被其他权威机构引用；
- 有权威机构颁发的证书或获得的奖项；
- 有其他机构给出的评语；
- 有名人的支持。

(3) 同类人群的意见参考：

- 有其他同类人群的建议和行为数据；
- 有客户服务部门收集的反馈。

上述的产品元素和表现方式可以有效地增加用户的粘性和使用产品的信心。

11.4 特别驱动力

在用户对产品或信息的提供源具有了相当水平的信赖后，进一步的问题就是如何把握说服用户的关键信息点。在此方面，广告心理学、营销心理学等学科都有相当多的论述。在产品领域，我们常常见到的几个比较强的驱动力的来源包括以下几个方面。

(1) 价值观。人们由于各人和社会背景，以及各自选择的生活方式和信仰，产生了不同的价值观。例如，对于名牌的关注度和忠实度可能对于某些地区的人非常重要，但是对于其他地区的人群就没有太多意义。再例如，刚刚成为父母的人群会非常关注有关孩子健康和教育的内容，而此类人群以外的人群就对此不敏感。所以从驱动力的角度，设计者或者营销者可以针对名牌敏感的城市进行品牌强化，对于刚刚成为父母的目标群体加入和孩子健康有关的设计和营销元素。

(2) 稀缺性。如果人们被告知某种产品或服务是稀缺的，他们自然会增加对这些产品或服务的关注，并且产生行动的压力。所以，商家经常会推出限制某时间段的对于某些商品的减价；还有些时候商家会设立不同的会员机制，将不同的优惠仅仅和某些会员身份进行绑定；在提供货品时也标明其余量非常有限。这些限定时间、限定人群的暗示有限性的行为都是利用稀缺性的典型例子。

(3) 社会性。人们在选择和消费产品时都伴随着微妙的社会认同的成分。在此方面有求同和求异的两种趋势。这两种趋势看似相反，但实际上又是相辅相成的。例如，如果人们看到一个有关其关注产品的消费者调查结果或者用户论坛，他们可能倾向认同这些观点而求同。从另外的角度，某些消费者在消费时会关注大众的趋势之后却有意避开，以作为自己个性的表现或身份的象征。例

如，某些高档消费品往往由于其曲高和寡而得到某些群体的钟爱。这些具有求异倾向的人自然也组合形成了一些具有共有特征的人群。

11.5 针对驱动力的研究和分析方法

评估人对于驱动力的把握程度可以从感知和认知的两个层面进行分析。以视觉产品(例如网站、广告等)为例，在感知的层面上，我们会非常关心哪些产品的视觉元素引起了用户最多的注意，人们的视线移动的一般顺序是什么，这些规律分析可以帮助设计师了解到他们的设计是否能有效地驱动用户去注视到重要的信息。在认知层面上，我们希望了解用户如何解读他们感知的内容，如何在特有的个人和社会背景下进行判断和决策。

基于上述分析，我们可以推想到在针对可用性的设计和针对驱动力的设计方面将会关注不同的内容。以网站为例，在以可用性作为关注点进行分析和设计时，我们关注的内容往往包括导航元素是否完整清晰、交互控件是否合理、内容表达是否简洁清楚、布局和色彩是否协调等。这些方面都是和使用行为的顺利实现相关的内容。在以驱动力作为关注点进行分析和设计时，我们关注的内容往往包括设计风格是否体现公司的成熟性、促销信息是否可信适度、流程是否造成用户安全顾虑、是否用到社会学和心理学的设计规律增强产品营销效果等。这些内容更多地关注于如何正确吸引用户的注意力，以及从各个角度驱使用户使用产品。

典型的感知测试方法之一是利用眼动仪进行的眼动分析法。这项技术的讨论由来已久，但是实质的进展开始于20世纪60年代后的眼动分析仪器的突破。眼动仪的基本原理是通过对摄像机记录和分析人在眼睛移动时的瞳孔的位置、反光等物理数据，计算出人眼正在观察的对象的位置，然后通过不同的软件功能将这些位置的信息用热点图、移动顺序图等直观方式与被观察对象的录像进行叠加呈现出来，以供分析。眼动的参数包括注视点轨迹图、视线停留时间、视线移动方向、速度、距离、顺序、瞳孔大小等。

眼动仪分为移动式和固定式两大类。在使用移动式的眼动仪时，被测试人通常可以将这种眼动仪的摄像头佩戴在头上，所以被测试人在测试中可以自由走动。这种设备往往被用来测试一些和物理空间相关的内容，例如商品货架上产品的视觉冲击力，汽车和飞机驾驶员对周围景物的观察习惯等。固定式眼动仪的摄像头是被放在被测试的对象附近的。由于是在较远距离拍摄眼球的移动，所以对人移动的范围有一些限制。这种研究方法主要用来研究计算机软件、电视广告等位置相对固定的产品。所以移动式和固定式眼动仪各有其优缺点。移动式眼动仪不限制头部的位置，但是需要佩戴设备，造成一些不便；而固定式

眼动仪不需要佩戴设备,所以测试时会比较自然,但是头部的位置和方向不能超出某个空间范围。现在眼动仪的硬件和软件已经达到一般研究所需要的精度,并且价格也可以被越来越多的研究机构所购置。近年来,这项技术已经和脑电仪、核磁共振仪等相结合使用,探索人类认知和决策的内在机制。

在驱动力研究方面采取眼动分析方法的主要作用是发现用户关注点的规律是否与设计者的目的和意图吻合。以网站设计为例,设计者可能在屏幕上放置了若干个广告和促销信息,眼动测试可以帮助他们了解用户是否在实际使用该网页时注意到这些内容,这些内容被注意的顺序和程度是什么,哪些其他内容可能对于期望的促销信息造成干扰等。

眼动研究方法现在面临的最大挑战是如何分析眼动的数据,解读眼动现象背后的根本原因。例如,我们发现用户的视线在某个视觉元素上作了较多的停留,但是我们没有完全的把握说明该用户对此内容感兴趣,还是被迷惑了。还有些数据只是用户在思考时眼光不自觉的移动。现在眼动分析软件正在判断这些内容方面取得进展。同时,作为研究者应当意识到,过分依赖机器进行判断是非常不可靠的。眼动研究的最好方法是与其他研究方法结合使用。例如,眼动研究前后进行的访谈和问卷都能够为正确分析眼动数据提供重要的帮助。

驱动力研究常用的认知研究方法是访谈和专家评估法。这些评估的基本方法和流程与我们在其他章节介绍的访谈和专家评估基本类似,但是具体实施的风格和关注的方面都有所不同。在实施研究时,关注可用性的研究往往由于必须得到某些任务的各方面行为的数据而显得比较严谨,但是关注驱动力研究的结构往往会更松散和随意一些。下面是进行驱动力研究时需要重点关注的一些方面。

(1) 个人基本信息,包括年龄、经济状况、家庭环境、社会和地域背景、对技术的熟悉程度和使用习惯等;

(2) 产品使用信息,包括使用频率、经常性、连续性、强度、时间性、周期性等;

(3) 宏观动机因素,包括商业,用户和情感目标,动机与需求,对任务、目标和技术的态度,障碍,触发因素,对价值观的理解等;

(4) 情感因素,包括对品牌的熟悉和重视程度、对不同品牌的印象和理解、对产品体验的期望、心理倾向、品牌形象和感召力、情绪和感觉、风格和快感、容易记忆性和记忆唤起、快感等;

(5) 使用环境因素,包括任务环境、使用喜好、用户角色和责任、局限、用户群组和沟通等;

(6) 文化因素,包括各种理论描述的文化维度、价值观、个人与集体价值、信仰、自我评价、生活方式和原则等。

针对驱动力的设计流程也与以用户为中心的设计流程非常类似。只是在研究和设计过程中应当将注意力集中在人对事物的非纯理性判断方面。下面是几个特殊的方面：

(1) 在制定目标和策略时，重点关注驱动力目标，例如使用户注册或购买某些产品等。也可能是对公民某方面意识(例如环保)的提升。

(2) 注意在研究如何增强驱动力的同时考虑如何减少阻力。例如，用户购买某些产品时可能有产品缺乏、价格过高、缺乏同类产品比较信息等阻力。

(3) 其他研究和设计工具。例如亲和图、人物角色、专家评估等都可以用于驱动力研究和设计。专家评估可以应用于驱动力的打分卡进行综合评分。

参 考 文 献

- 1 Chak A. Submit Now: Designing Persuasive Web Sites. Indianapolis, IN: New Riders Press, 2002
- 2 Maslow A H. Toward a Psychology of Being. 3rd ed. New York: Wiley, 1998
- 3 Norman D. Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things. New York: Basic Books, 2005

12

环境智能中的人机交互

本章概括了从信息社会向环境智能演变中出现的问题。这样的演变带来了很多人的影响和挑战。已确定的研究挑战包括在智能情境下调查人类需求，适合非功能特征的方法（如可及性、可用性、隐私和安全），适合使用情境的模型，适合多样化用户和使用情境的交互设备和技术，连续和隐含交互的设计，适合特别复杂交互环境设计方法的详细说明，用户界面开发的支持工具。上述成就体现了多学科间的合作，建立于许多学科之上也涉及许多社群，还有用户代表直接积极地参与，塑造了环境智能的技术和研究环境。

12.1 简介

环境智能（ambient intelligence）的概念提出了信息社会的远景。在信息社会中，强调更高的用户友好度、更有效的服务支持、用户授权及人类交互的支持。

欧洲信息社会技术咨询集团（Information Society Technology Advisory Group）的报告中诠释了信息社会中的“环境智能”：

“环境智能的概念提供了信息社会一个强调更高的用户友好度、更有效的服务支持、用户授权和人类交互支持的视角。人们被各种智能直观界面围绕着，它们被嵌入到各种对象和环境中，环境能够以无接触、不触目甚至隐形方式识别不同个体并做出反应。”（见报告第1页）

环境智能是一个新兴的研发领域，随着全球研究人员和从业人员的增加，正迅速得到全球的瞩目。因此，环境智能的概念事实上正变成这个新兴信息社会的一个关键维度，因为很多新一代的工业数码产品和服务都向一个整体的智能计算环境发展。

环境智能将会对新兴产品和服务以及人们交互的类型、内容和功能产生深远影响。它涉及许多种技术的环境智能，其目的是对用户隐藏技术的存在，或者是将技术整合到日常对象中去。这样一来，在环境智能技术“消失”时，提供了无

接缝与隐藏的交互。不同的社会情况,从个人到群体及相对应的环境(办公楼、家庭、公共空间等),形成了设计需要考虑的焦点。而人机交互正是这扇窗户的核心部分。本章的目的就是要讨论在环境智能中新兴的人机交互研究议题。

12.2节介绍了环境智能中人机交互的角色和重要性;12.3节讨论了环境智能技术方面的人类需求;12.4节详细说明了掌握环境智能开发的使用情境越来越重要,地位也越来越高;12.5节概述了环境智能中交互的主要方面;12.6节和12.7节讨论了在环境智能中用户界面设计和开发方面分别出现的新挑战;12.8节概括并总结本章。

12.2 环境智能中的人机交互

人机交互与基于计算机的交互系统的设计、实施和评估有关,也与横跨多学科的交互研究有关。人机交互的目标是确保交互系统的安全性、有用、有效、高效、可及性和可用性。用户界面是基于计算机的系统的一部分,用户在经由界面交互时,对系统进行认知、感知和物理的实际接触。

近年来,人机交互得到了来自学术研究界,还有信息技术和电信产业方面的大量关注。从系统开发的角度看,支持人机交互研究的理由是开发用户界面需要大量的编程工作,在很多实例中用户界面开发都超过了整个系统开发所需编程工作的一半。除了这样通用的考虑之外,现如今人机交互在新兴的信息社会中受到重视还有其他原因。

信息社会进步和环境智能发展导致了基于计算机系统应用和服务的激增,从而引进了人机交互的许多新维度。

环境智能的基本贡献得到认可,是因为在各种环境和应用领域中出现了支持日常活动的交互应用新形式。关键的应用包括支持家居自动化的家庭环境智能、沟通和社交、智能办公环境、智能校园、智能公交系统和智能寓教于乐应用。环境智能将从根本上改变交互的方方面面。在相关的问题中,缺乏用户使用的单一焦点、交互设备的变动配置、环境中遍布传感器的特性、同时间多用户的潜在性,及多交互通道的可能性已经被确认为影响交互的构架与实施方式的因素。虽然环境智能技术的成本和可获得性将会是广泛传播和市场成功的重要因素,但是它们是否为大众接受和使用的最终标准将会是使用时安全和舒适的程度。不同特征和需求的用户,将能够整合交互技术的可及性和可用性的环境智能视为一次技术进步。事实上在这样一个技术创新过程中,在新环境的主要构架组件完成后,就不可能改变而引进个别特定的解决方案了。

如此一来,人机交互在环境智能的发展中起到了关键的作用,所起作用正如催化剂,即通过综合解决方案将可及性、可用性和愉悦的用户体验嵌入到新的技

术环境中,因此人机交互能够决定技术能否最终被用户采用或被拒绝使用。

12.3 环境智能中的人类需求

成功开发环境智能的前提条件是对用户的需求进行了适当的捕捉和分析。尤其是有必要对将来日常生活中的计算需求进行预期,并且对将决定情境中多样化交互产品用处的因素有深入理解。这些要求可能会比前几代技术更为主观、复杂及关联紧密。例如,因为传统捕捉用户需求方法的来源(商业环境和应用),所以这些方法是高度结构化的,并且以有具体目标和步骤的任务为导向。但在日常生活中,人类的行为并不总是有具体的目标,且其特征是结构比较松散,可能不容易分解成明确的步骤。

作为环境智能的用户需求分析的起始点,场景技术已经在一部分研究中使用,包括正面和“最差情形”的场景。

尽管场景提供了一个有用的起始点,但它们还不能完完全全捕捉环境智能情境下未来的人类需求和期望。因此,有必要让用户与环境智能技术及所提供的各种可能性进行直接接触,并且让用户意识到建立新环境的技术可能性和潜在方法。要解决这个问题,已经有许多设备和实验室开始尝试,其中不同的环境智能技术也在真实生活的情境下得到了开发、整合和测试,它们往往模拟家庭环境(如美国的佐治亚理工学院的 Aware Home、麻省理工学院的 House_n、飞利浦公司的 HomeLab 及德国 Fraunhofer-Gesellschaft(弗劳恩霍夫应用研究协会)的 inHaus)。

同样,环境智能下人类需求的研究也开始了,主要目标是家庭环境。在文献[39]中提到了一个综合的跨文化研究,将基于场景的技术、焦点小组及开放式自由讨论结合在一起确定对家庭环境的需求。结果得出了一组优先需求,除了一般生活议题外,还包括支持家务工作和安全、协助整理个人和家庭环境,及支持对其他家人的照顾和沟通。

在文献[23]中提到了一个实验,旨在分析在起居室环境中不同类型的环境智能协助。实验中共有 143 个被试与一个家庭娱乐系统交互,该系统整合了各种功能,如电视机、收音机、音频与视频播放、电话及光线控制。基于这些结果,在不同程度的用户参与和感知下找到了 7 种类型的协助(从用户被完全告知环境中所有的变化到没有用户任何直接行动而环境有所变化的情境)。

在文献[49]中描述了一个实验,目的是将智能家庭环境中的用户界面智能程度与任务类型及用户年龄进行匹配。任务都被分类为基于技巧的任务、基于规则的任务和基于知识的任务。各个界面同样根据 3 种智能程度(高、中、低)来区分。研究的结果分别包括年轻和年老人群两个用户群,表明了用户界面的智



能程度极大地影响了不同类型任务的表现。尤其是当完成基于技巧的任务时，用户在低智能程度的界面有着更好的表现(时间更少、失误更少)；然而当完成基于规则的任务时，用户在高智能的用户界面表现更为出色。但是，与年轻人使用智能家庭不同用户界面时的表现不一样的是，年龄较大用户表现的区分并不那么明显，尤其是对于要求高认知度的任务来说。所以可以推导出对高可用性用户界面的需求，满足用户控制的直接性和可及性，免去了使用各种不同应用以控制不同设备的需要，也提供了对环境智能的当前整体状态的直观概览。

同样，有些研究找到并讨论了对环境智能的一般性非功能要求，包括可及性、隐私和安全。

在环境智能情境下的可及性的常见目标是适用所有人群的主流产品设计。但可以预见可及性将会从一种协助性的技术逐渐过渡到主流也就是高可及性的产品。

另一个相关的非功能需求是隐私，这关系到对在环境智能下对人们不断监测而收集的个人数据的有效保护。在这种情境下，像生物识别这种可能发展到智能和隐秘的识别用户和目标的技术，就需要给予特别重视。

环境智能下的一个重要方面是适当使用和情境相关的信息。人们往往利用这一点来使任务自动化，将人类从日复一日的活动中释放出来。在这种情境下，提供动态和分布式系统能有效和高效地由人类控制同样也变得很关键。尤其有必要要在智能环境的自动化和引导改变环境反应的人为干预之间建立适当的平衡。

保证安全和避免可能会破坏数据隐私的人类失误成为了环境智能的基本要求。新挑战是人们怎样才能知道自己的哪些信息在何时被何人记录做何用。

技术对物理环境起作用并在没有人类直接干预下处理关键情况当中，可能会潜伏着一些对人类的健康和安全的新风险。可能的故障或对被监控数据错误诠释可能会导致无法预见的后果。因此应该建立并且验证适当的风险规避策略，并且强调用户对所影响层面的意识。一个相关的挑战是要考虑到不同技术和设备之间的相互操作性，因为需要从整体上确保环境智能功能的准确。

整体来说，环境智能下的人类需求问题似乎尤为复杂，跨学科，而且内容广泛。因此研究团队和不同的用户群体合作是很重要的，这样才能开展建设性的对话并且建立共同的语言。此外，环境智能下的人类需求十分依赖于使用情境的方方面面，同时它们也会对决定情境特征有所贡献。

12.4 环境智能的使用情境

在环境智能中，使用情境的研究极其重要，并且需要同时考虑物理和社会环境。

因为环境智能中各个合适的情境模型需要通过监控来动态更新，并且之间又有很深的相互影响，所以需要更多的投入也是一个大挑战。很多情境因素都是高度动态且相互联系的，并且在交互期间随着时间而变化。例如，受到外在情况（如环境因素）影响，一个用户的能力可能会在短暂的时间内不断改变。同样地，当一个用户在环境中移动时，情境和可使用的技术都会变化（如有着不同特性和技术的房间）。在同一个环境中，可能会有很多需求不同的用户同时出现并且交互，因而可能导致潜在的冲突。技术同样也随着用户的位置和情境而改变。此外，设备可以在任意时刻插入环境或者从环境中移除。服务是否可动态获取也有可能导致用户任务处于动态变化中，也就是说交互应用的内容和功能将会不断调整，产生了融合用户界面的需要以及动态调整的策略。

有的文献中已经提出了系统地分析和处理环境智能中的情境观念的各种可能方案。大致上从与用户相关的情境（即在环境中用户分别作为个人与群体的角色与举动）、与环境相关的情境（即环境的物理特征，如温度、光线和噪声等）及以平台为导向的情境（即很多可获取的交互设备特性），可获取的模型会有所区别。另一个情境的重要方面与用户的位置有关，这可以通过各种技术，如全球定位系统（GPS）、无线接入点（WiFi）、射频识别（RFID）及计算机视觉来进行验证。用户位置常常是组成情境的“中心”，因为情境需要围绕着用户来界定。其他情境的相关方面包括社会方面（即人们（共同）存在）、对象位置、时间信息及环境信息。

当传感器、监控及认知的技术提供了获得大量情境数据的可能性时，环境智能的最大挑战之一仍然是怎样建模、怎样推理以及怎样利用这些数据。环境智能顾名思义，需要包含适当程度的智能，而这些都整合在各种设备和系统中，但也分布在环境中。各种“人工智能”技术都极为重要，包括被诠释环境的状态、呈现与环境相关的信息和知识、建模和呈现环境中的实体、对环境的各方面学习、计划各种决策和举动、与人类交互、对环境采取行动。在高度依赖服务的情境模型中，需要解译来自传感器的原始数据，并且情境模型需要不断增建、维持并更新，也需要接受动态提取。为了确保理解性、互操作性和代码迁移性，往往通过本体论（ontology）来强调情境。本体论是表征和推理情境的普通基础，而情境本体的重要要求之一就是可扩展性。

整体来说环境智能中使用与情境相关的问题都需要广泛的实验研究，以测试和比较不同的情境模型，改善情境推理的方法，试验环境智能中基于情境自动化的有用性和可用性，并且调查用户对这项技术的意识和接受程度。

最后，因为设备的动态可获取性，情境的多样性也对交互有很深的影响。



12.5 环境智能中的交互

环境智能整合了许多种交互设备。大多数的交互设备都配备有多通道交互和多种输入/输出(如语音识别和合成、笔式定位设备、振动警示、触摸屏等)的内嵌装置,或者有让各种使用方式更为便利的配件(如免提听筒套件)。因此,这种设备的设计将需要处理比传统桌面计算机范围更广的用户和情境需求。各种设备所提供的功能类型和独特性方面有所不同,从“个人小工具”(如腕表、手镯、个人移动播放和通知系统、服装中嵌入的健康监测器),到“通用设备”(如固定在墙上的显示器)。交互和运算功能也会嵌入到智能材料中。

环境智能将会带来新的交互技术,还有新用途及现有先进技术的多途径组合,例如,追瞳交互、手势及自然语言。此外,交互将会嵌入到日常物体和智能产品中。

多信道将会是环境智能的一个基本特征,它提供环境与人类进行自然沟通的可能性,更像人类之间的沟通,而不是传统的人机交互方式,并且还能更好地发挥人类感知能力。

但是人们也预期环境智能会给用户带来复杂的情况。对人类来说,随着技术从物理上和心理上都正在“消失”,各种设备都将不再被认为是计算机,而更是物理环境的扩增组件。环境智能中的交互性质将会剧烈变化,从人机交互进展到人与环境的交互及人与机器的结合。这些概念强调了技术和环境的融合,以及日常生活中分不开的各种交互。

环境智能的交互会非常密集,基本上人类身边“围绕”着大量不同外形和大小的设备。因此,交互从一个用户注意力集中于运算的显示模式,转移到在必要时界面才会引人注意的隐含模式。新环境中的交互将不再基于一系列的离散步骤,而是存在于连续的输入/输出的信息交换中。与离散交互相比,连续交互是交互在一段相对较长的时间内发生,其中用户和系统之间的信息交换实时并且快速。首要的影响就是系统必须能够实时处理环境中分布的输入和输出。也就是说在不同情形下对不同个体而言,要了解对影响输入与输出资源的分布与分配的因素。

因为新技术环境的内向特性,与当前常见的技术相比,交互有可能会对人类提出不同的感知和认知要求。因此调查人类感知和认知功能如何影响新交互形式,以及这将怎样影响个人的感知和认知是很重要的(如情感、警惕、信息处理和记忆)。这方面的主要挑战是确定和避免可能会导致像混乱、认知超载、沮丧等负面后果的交互方式。为了这个目标,就要求赋予用户界面一致性的更新的意义和重要性。

12.6 环境智能中的设计和评估

在环境智能的情境与各种“隐藏”、相互联结和多功能的产品中，需要积极导入可及性和可用性，这也对人机交互设计产生了影响。需要更广泛地考虑个人和情境的相关需求，另一方面，考虑单独设备的可及性和可用性，将会是大规模分布式环境的可及性和可用性的必要条件，而不是充分条件。因此人机交互设计将需要研究涉及技术环节中所有部分整合与合作的各种因素。

环境智能技术和环境的评估也必须要在很多方面超越传统的可用性评估，这涉及评估方法和工具及度量。普适的环境智能技术和系统，如 PDA、可穿戴的传感器、移动电话等，都挑战着传统的可用性评估方法，因为在实验室的环境中很难重新创建使用情境。这就表明评估用户使用环境智能技术体验应该在真实世界的情境中发生。但是真实背景的评估同样也有困难，因为持续监测用户和他们活动的可能性不大。在这方面，需要适当的设备结合用户的情境体验与必要的技术基础设施，以研究在较长时间内的用户行为。

另一个相关的问题涉及评估的内容。基于操作绩效的方法不适于环境智能系统，因为测试绩效是为了个人用户和桌面应用，并且一般都是应用在实验室评估中。此外，很难准确描述能够反映日常活动复杂度的任务，而且研究用户体验中的主观因素也是必要的。在评估环境智能技术和环境时，要考虑高度主观的因素，如注意力、价值观、情感、趣味、隐私和信任。环境智能的可及性同样也是众所瞩目，因为环境智能从一开始开发就要考虑让所有人群能使用，并且交互技术的可及性与环境的可及性又相互紧密相连。在以上前提之下，有必要让具有不同特征与能力的用户能够参与到评估度量的建立、微调和验证中，以及参与环境智能技术的使用生命周期各个阶段中，还要将建立的度量应用到基于用户的实验中。

12.7 环境智能中的用户界面开发

因为环境自身的复杂性，环境智能中的用户界面开发将会极其复杂。

环境智能本质上基于调适和用户与情境的感知，所以如何调整决定就会变得很重要。因此，也需要促进和支持调整的软件架构如统一用户界面。基于各个抽象交互对象，在文献[42]中就提出了一个在环境智能运算中构成动态对话的架构和开发支持工具的例子。

其他环境智能中用户界面结构的最新方法主要是基于模型的。

有鉴于此，就需要适当的用户界面开发工具来优化开发的付出。图形设计



环境加上自动生成的环境智能应用,就可以为促进用户界面的快速原型和开发提供适当的解决方案。在文献[26]中就讨论了一个这样的例子,它介绍了两种工具,名为AmIDesigner与AmIPlayer,其开发目的是通过环境智能中自动生成可及的图形用户界面来应对上述挑战。AmIDesigner是一个图形设计环境,而AmIPlayer是生成用户界面的一种支持工具。这两种工具的组合旨在通过设计即操作(design-and-play)的方法来尽量降低在环境智能中开发用户界面的复杂度。这些工具很容易就可扩展用到其他的交互方式与服务及交互平台。设计人员已经评估了AmIDesigner和AmIPlayer的可用性,并且付诸实践在智能环境中,作为证明其可行性的研究案例,它们已被用来重新开发了一个光控应用设施。评估和研究案例的结果证实了这两个工具本身的有用性和可用性。另外一个附加的好处是这些工具支持迅速的原型—评估—重设计周期,以有效处理可用性问题。

12.8 结论

信息社会技术朝向环境智能的演变过程是复杂且多样的,许多不同的因素会起到关键的作用:①技术的类型(和技术的组合)将会在新的智能环境中体现;②出现新的类型、本质和范围的应用和服务;③衍生出在未来信息社会中的使用情境;④怎样才能为不同的用户群体延伸用途。鉴于环境智能技术对全面人类生活以及可能对所有类型的活动都将产生深远的影响,采用适当的设计和开发方法是很关键的。

本章概述了从信息社会走向环境智能过程中出现的人机交互研究问题。这些挑战包括:

- 在环境智能情境中人类需求的调查;
- 适合非功能特征如可及性、隐私、保密和安全的方法;
- 适合使用情境的模型;
- 适合多样化用户和使用情境的交互设备和技术;
- 连续和隐含交互的设计;
- 适合非常复杂交互环境的设计方法;
- 评估方法和度量;
- 用户界面开发架构和支持工具。

是否只有一个系统化理解上述因素和它们相互作用的整体方法,才能产生成功的环境智能仍然值得深入探究。在这方面,人机交互方法、技术和工具都需要适当地扩展和提升,也需要在实践中得到验证。

回答上述问题需要跨越多个领域的学科合作,还要求建立在几个学科上,包

括人机交互、社会科学、需求工程、软件质量、人因和可用性工程及软件工程。在形成环境智能技术和应用以反映和预估用户需要方面,用户代表直接和积极的参与同样也被认为是关键的因素。因此需要适当的研究基础设施作为实验和未来技术孵化器的角色。

朝着这个方向,Hellas研究与技术基金会(FORTH)的计算机科学研究所正在创建一个大型的前沿环境智能设施,以支持针对环境智能和技术中人机交互研究系列的建立和实施。作为第一步,这个研究设施将会强调房屋、教育、工作、健康、娱乐、商业、文化和农业的应用。这个设施同样也可以迎接来自世界各地的访问学者进行全球合作。

相信这样的研究设施将对确保环境智能以可接受的方式出现和发展起到重要的作用,从长远来说,信息社会的所有公民都可以采用,并且促进和驱使环境智能技术从研究顺利过渡到真实生活情景的方向发展。

参 考 文 献

- 1 Antona M, Burzagli L, Emiliani P-L, Stephanidis C. The ISTAG scenarios: A case study. In: Roe P R W, ed. *Towards an Inclusive Future: Impact and Wider Potential of Information and Communication Technologies*, Section 4.1 of Chapter 4. Brussels: COST219ter, 2007. 158~187
- 2 Bihler P, Mügge H. Supporting cross-application contexts with dynamic user interface fusion. *Proceedings of the MoBe Workshop at Informatik 2007*, Bremen, 2007
- 3 Bohn J, Coroamă V, Langheinrich M, Mattern F, Rohs M. Social, economic, and ethical implications of ambient intelligence and ubiquitous computing. In: Weber W, Rabaey J M, Aarts E H L, eds. *Ambient Intelligence*. Berlin: Springer, 2005. 5~28
- 4 Hall T B, Trivedi M. A novel interactivity environment for integrated intelligent transportation and telematic systems. *Proceedings of 5th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems*, Singapore, 2002
- 5 Burzagli L, Emiliani P L, Gabbanini F. Is the intelligent environment smart enough? In: Stephanidis C, ed. *Universal Access in Human Computer Interaction: Ambient Interaction*, Vol 6. Berlin: Springer, 2007. 43~52
- 6 Cai Y. Ambient intelligence: From interaction to insight. *International Journal of Human-Computer Studies*, 65(5): 419~420
- 7 Carbonell N. Ambient multimodality: Towards advancing computer accessibility and assisted living. *Universal Access in the Information Society*, 2006, 5(1): 96~104
- 8 Clerckx T, Vandervelpen C, Luyten K, Coninx K. A task-driven user interface architecture for ambient intelligent environments. *Proceedings of the 11th International Conference on Intelligent User Interfaces*. New York: ACM Press, 2006. 309~311
- 9 Coelho M. Programming the material world: A proposition for the application and design

- of transitive materials. Proceedings of the 9th International Conference on Ubiquitous Computing, Innsbruck, Austria, 2007
- 10 Coroama V, Bohn J, Mattern F. Living in a smart environment-implications for the coming ubiquitous information society. Proceedings of the International Conference on Systems, Man and Cybernetics, The Hague, The Netherlands, 2004. 5633~5638
 - 11 Dogac A, Laleci G, Kabak Y. Context frameworks for ambient intelligence. Proceedings of eChallenges 2003, Bologna, Italy
 - 12 Edwards W K, Grinter R E. At home with ubiquitous computing: seven challenges. Proceedings of the 3rd international Conference on Ubiquitous Computing. London: Springer, 2001. LNCS 2201: 256~272
 - 13 Emiliani P L, Stephanidis C. Universal access to ambient intelligence environments: Opportunities and challenges for people with disabilities. IBM Systems Journal, Special Issue on Accessibility, 2005, 44 (3): 605~619
 - 14 Faconti G, Massink M. Continuous interaction with computers: Issues and requirements. Proceedings of the Universal Access in HCI: Towards an Information Society for All, New Orleans, USA, 2001. 301~304
 - 15 Ferscha A, Resmerita S, Holzmann C. Human Computer Confluence. In: Stephanidis C, Pieper M, eds. Universal Access in Ambient Intelligence Environments. Berlin: Springer, 2007. LNCS 4397: 14~27
 - 16 Friedewald M, Da Costab O, Punieb Y, Alahuhtac P, Heinonen S. Perspectives of ambient intelligence in the home environment. Telematics and Informatics, 2005, 22(3): 221~238
 - 17 Friedewald M, Vildjiounaite E, Punie Y, Wright D. Privacy, identity and security in ambient intelligence: a scenario analysis. Telematics and Informatics, 2007, 24(1): 15~29
 - 18 Gaggioli A. Optimal experience in ambient intelligence. In: Riva G, Vatalaro F, Davide F, Alcañiz M eds. Ambient Intelligence. Amsterdam: IOS Press, 2005. 35~43
 - 19 Gárate A, Herrasti N, López A. GENIO: An ambient intelligence application in home automation and entertainment environment. Proceedings of the Joint Conference on Smart Objects and Ambient Intelligence: Innovative Context-Aware Services: Usages and Technologies. New York: ACM Press, 2005. 241~245
 - 20 Gepner D, Simonin J, Carbonell N. Gaze as a Supplementary Modality for Interacting with Ambient Intelligence Environments. Proceedings of 12th International Conference on Human-Computer Interaction, Beijing, China, 2007
 - 21 Hall D, Le Gal C, Martin J, Chomat O, Crowley J L. MagicBoard: A contribution to an intelligent office environment. Robotics and Autonomous Systems, 2001, 35 (3-4): 211~220
 - 22 Haya P A, Montorol G, Alamán X. A Prototype of a Context-Based Architecture for

- Intelligent Home Environments. In: Meersman R, Tari Z, Corsaro A, eds. On the Move to Meaningful Internet Systems 2004. Berlin: Springer, 2004. LNCS 3290: 477~491
- 23 Hellenschmidt M, Wichert R. Goal-oriented assistance in ambient intelligence. Fraunhofer-IGD Technical Report, Darmstadt, 2005. http://www.igd.fhg.de/igd-a1/publications/publ/ERAmI_2005.pdf
- 24 Intille S S, Larson K, Munguia Tapia E, et al. Using a live-in laboratory for ubiquitous computing research. In: Fishkin K P, Schiele B, Nixon P, Quigley A, eds. Pervasive Computing. Berlin: Springer, 2006. LNCS 3968: 349~365
- 25 European Commission-Information Society Technologies Advisory Group. Ambient Intelligence: from vision to reality. 2003. ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/istag-ist2003-consolidated_report.pdf
- 26 Kartakis S, Stephanidis C. A design-and-play approach to accessible user interface development in Ambient Intelligence environments. International Journal of Human-Computer Interaction, Special Issue on Human-Centered Computing Systems in Industry, 2009. in Press
- 27 Kemppainen E, Abascal J, Allen B, et al. Ethical and legislative issues with regard to Ambient Intelligence. In: Roe P R W, ed. Impact and Wider Potential of Information and Communication Technologies. Brussels: COST, 2007. 188~205
- 28 Kraemer S, Carayon P. Human errors and violations in computer and information security: The viewpoint of network administrators and security specialists. Applied Ergonomics, 2007, 38(2): 143~154
- 29 Ndiaye A, Gebhard P, Kipp M, et al. Ambient intelligence in edutainment: Tangible interaction with life-like exhibit guides. In: Carbonell J G, Siekmann J, eds. Intelligent Technologies for Interactive Entertainment. Berlin: Springer, 2005. 104~113
- 30 Nijholt A, Rist T, Tuijnenbreijer K. Lost in Ambient Intelligence? Proceedings of the ACM CHI 2004 Conference on Human Factors in Computing Systems. New York: ACM Press, 2004. 1725~1726
- 31 Preuveneers D, Van den Bergh J, Wagelaar D, et al. Towards an extensible context ontology for Ambient Intelligence. Proceedings of EUSAII 2004, Eindhoven, The Netherlands, 2004. <http://research.edm.uhasselt.be/~tclerckx/eusai2004.pdf>
- 32 Punie Y, Delaire S, Maghiros I. Dark scenarios in ambient intelligence: Highlighting risks and vulnerabilities. Deliverable D2. Safeguards in a World of Ambient Intelligence (SWAMI). 2006. <http://swami.jrc.es.pages/deliverables.htm>
- 33 Ramos C, Augusto J C, Shapiro D. Ambient intelligence—the next step for artificial intelligence. IEEE Intelligent Systems, 2008, 23(2): 15~18
- 34 Ramparany F, Euzenat J, Broens T, et al. Context management and semantic modeling for ambient intelligence. First Workshop on Future Research Challenges for Software and

- Services, Vienna, Austria, 2006
- 35 Rasmussen J, Pejtersen A M, Goodstein L P. Cognitive Systems Engineering. New York: Wiley, 1994
- 36 Richter K, Hellenschmidt M. Interacting with the ambience; Multimodal interaction and ambient intelligence. W3C Workshop on Multimodal Interaction, Sophia Antipolis, France, <http://www.w3.org/2004/02/mmi-workshop/richter.pdf>
- 37 Riva G, Loreti P, Lunghi M, Vatalaro F, Davide F. Presence 2010: The emergence of ambient intelligence. In: Riva G, Davide F, IJsselsteijn W A, eds. Being There: Concepts, Effects and Measurement of User Presence in Synthetic Environments. Amsterdam: IOS Press
- 38 Romero N, v Baren J, Markopoulos P, de Ruyter B, IJsselsteijn W. Addressing interpersonal communication needs through ubiquitous connectivity: Home and away. In: Aarts E, Collier R, van Loenen E, de Ruyter B, eds. Ambient Intelligence. Berlin: Springer, 2003. LNCS 2875: 419~430
- 39 Röcker C, Janse M D, Portolan N, Streitz N. User requirements for intelligent home environments: a scenario-driven approach and empirical cross-cultural study. Proceedings of the 2005 Joint Conference on Smart Objects and Ambient Intelligence: Innovative Context-Aware Services: Usages and Technologies. New York: ACM Press, 2005. 111~116
- 40 Sadeh N, Gandon F, Kwon O B. Ambient intelligence: The mycampus experience. School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Technical Report, 2005
- 41 Savidis A, Stephanidis C. Unified user interface design: Designing universally accessible interactions. International Journal of Interacting with Computers, 2004, 16 (2): 243~270
- 42 Savidis A, Stephanidis C. Distributed interface bits: Dynamic dialogue composition from ambient computing resources. Personal and Ubiquitous Computing, 2005, 9 (3): 142~168
- 43 Schmidt A. Interactive context-aware systems interacting with ambient intelligence. In: Riva G, Vatalaro F, Davide F, Alcañiz M, eds. Ambient Intelligence. Amsterdam: IOS Press, 2005. 159~178
- 44 Shafer S A N, Brumitt B, Cadiz J J. Interaction issues in context-aware intelligent environments. Human-Computer Interaction, 2001, 16(2-4): 363~378
- 45 Streitz N A, Röcker C, Prante T, et al. Designing smart artifacts for smart environments. Computer, 2005, 38(3): 41~49
- 46 Streitz N A. From Human-Computer Interaction to Human-Environment Interaction; Ambient Intelligence and the Disappearing Computer. In: Stephanidis C, Pieper M, eds. Universal Access in Ambient Intelligence Environments. Berlin: Springer, 2007. LNCS 4397: 3~13

- 47 Theofanos M., Scholtz, J. Towards a framework for evaluation of ubicomp applications. IEEE Pervasive Computing, 2004, 3(2): 82~88
- 48 Trapp M, Schmettow M. Consistency in use through model based user interface development. Proceedings of CHI 2006 Workshop: The Many Faces of Consistency in Cross-Platform Design, 2006. 66~71
- 49 Zhang B, Rau P L P, Salvendy G. Design and evaluation of smart home user interface: effects of age, tasks and intelligence level. Behaviour and Information Technology, 2009, 28(3): 1362~3001
- 50 Zimmermann G, Vanderheiden G, Ma M, et al. Universal remote console standard: toward natural user interaction in ambient intelligence. Proceedings of the ACM CHI 2004 Conference on Human Factors in Computing Systems. New York: ACM Press, 2004. 1608~1609

13

基于 Web 服务的普遍 可及设计方法

网络是信息社会的基石,因此,从社会、文化和个人特征方面应对各种用户群,采用一些设计技术和工具来提供网络普遍可及(universal access)是十分关键的。本章介绍了基于 Web 服务的设计技术、方法和工具的最新现状,概述并讨论了一些设计技术,如以用户为中心设计、迭代式原型及可及性和可用性指南,介绍了它们在普遍可及中的角色和贡献。最后,本章提出了 Web 用户界面的一套自适应方法,可作为处理多样化用户需求的办法,也可作为支持网络设计人员创造自适应 Web 用户界面的相关开发工具。

13.1 简介

基于 Web 的服务是指一个网站就像一扇大门,通向多个相互关联与提供服务内容的在线目的地。通常,基于 Web 的服务还包括各种可复用 Web 组件,它们将相关信息展示给门户网用户(如新闻、电子邮件、天气预报、论坛)。近来基于 Web 的服务被用来支持大量各种日常用户活动,如工作、沟通、教育、娱乐等。

因为 Web 提供的很多机会,导致交互技术目标人群的急速扩大。用户不再仅限于传统的身体健全、有技术、懂计算机的专业人士,任何人都是潜在的用户。此外还新出现了种类繁多的移动设备,人们甚至在移动时也能使用网络。这种进展导致现代的 Web 用户界面(WUI)面临着越来越多样化用户需求的挑战,从而使可及性、可用性、个性化和设备独立性势在必行。

虽然网络的可及及其在信息社会的显著地位,但目前的网络设计方法还不够多样性。因此,满足各种类型用户需求的 WUI 设计,对网络设计人员来说,日益成为了一项艰难和高要求的任务。现今许多网络设计人员在设计网络应用时都有所妥协,都是为“典型”或“一般”的用户而设计,以此作为满足尽可能多人的最佳解决方案。然而遗憾的是,这种方法带来了拒其他类型用户于门外的风险,如非专家的 IT 用户、老少残用户等。专为某个用户群设计往往限制其他

群体使用的可能性,因此与专门设计相反的是,设计需要对所有潜在用户都同时着力。不得不承认,在网络环境中这方面的投入是比较艰难的。

在网络内容方面,可及性这个问题尤其重要。在当今的西方社会,残障人士和老年人占了约 20% 的市场,并且这个比例将会随着人口老龄化而上升。在过去 50 年间,全球的老年人口数目已增长了 3 倍,在下一个 50 年中,随着老年人口的年增长率(1.9%)远远高出总人口的年增长率(1.02%),老年人口数量将增长更快。欧盟已经预测在 1995 到 2025 年间,仅在英国,年龄超过 60 岁的人口就会增长 44%,而美国婴儿潮那一代约有 7600 万,是美国人口最多的群体,也即将退休。我们不但道德上有义务,法律上也有责任将这部分人口纳入现今新兴的信息社会里。同理,因为预见到这部分人口的增长会需要和新兴技术环境进行交互,可及性将不再仅仅被认为是残障人士和老年人口的专属问题,而是整个社会的问题。

人机交互是确保社会对基于计算机产品和服务接受程度的关键因素之一,原因在于用户是接触用户界面来体验新技术的。在这方面,人机交互在开发基于网络的技术中起到了关键的作用。

普遍可及就意味着任何人在任何时候从任何地方都能访问和使用信息社会的技术。它意味着通过开发人人皆可访问和使用的产品和服务,使得几乎所有人都能有同等权利,访问和积极参与现有的和新的以计算机为媒介的人类活动。而这些产品和服务能够容纳个人用户在不同使用情境和不同地点、目标机器和运行环境下的要求。

普遍可及的最新方法强调,用户界面适配性的核心作用是向着满足多样化目标用户群的需求的方向发展,这些群体也包括残障人士。但迄今适配性主要是在个别应用程序的背景下研究,直到最近才以使网络内容和交互个性化的方式出现。近期有几个网络应用开始提供一些适配功能给用户。其中具有象征意义的是,iGoogle 网站和微软 Sharepoint 的门户服务提供了定制化用户界面(UI),如重新放置、最大化和最小化网页元素,定义搜索结果的显示数目,个性化颜色的设置。很明显,尽管其中某些特征被一些用户所赞赏,但光凭这些并不能为所有用户提供高质量的用户体验,不管他们身体是否健全,技巧是否熟练,使用喜好和环境如何。例如这些实现大部分特征的特殊方法,使得那些使用屏幕阅读器的盲人完全不能访问那些网页。

因此现今最大的挑战是找出可在不同情境下满足多样化用户需求的方法。本章将会讨论目前广泛使用的设计方法和工具,包括设计方法和技术(如以用户为中心的设计和迭代式原型),可及性和可用性指南,旨在解决多样化问题的通用设计和开发新方法、专业设计支持工具。

这些积累的知识可以用来设计适配性用户界面,以针对目标用户群和基于

网络应用设施的多样化使用情境问题。在这些方面,本章提出了一个新的基于用户界面适配性的框架,以将个性化的可及性特征深深地嵌入到网络设计中去。这样的方法在名为EAGER的WUI开发工具中得到了体现。

13.2 设计方法和工具

本节综览了设计方法、指南、开发方法学和工具,并概述了它们在Web环境对于普遍可及的贡献与局限。

13.2.1 以用户为中心的设计

以用户为中心的设计是一个主要关注系统可用性的交互系统设计和开发的方法,旨在开发出可用系统的迭代过程,而这是通过在系统设计过程中潜在用户的参与来实现的。

以用户为中心的设计包括4个迭代设计活动,它们均涉及用户的直接参与:

- (1) 理解并详述使用情境、用户特性、用户的目标和任务、产品使用的环境;
- (2) 从有效、高效和满意3方面来详述用户与组织的要求,以及在用户和系统之间分配功能;
- (3) 生成各种合理解决方案的设计和原型;
- (4) 实施基于用户的评估。

以用户为中心的设计需求包括以下几方面:

- 用户的积极参与,以及对用户和任务需求的清晰理解。终端用户的积极参与是关键优势之一,因为它向设计者传达了系统的未来使用情境,能够提升对最终结果的接受程度。
- 用户和系统之间功能的合理分配。决定一个工作或任务的哪些方面归用户处理,而哪些归系统自身处理是很重要的。这种分工应该基于对人类能力和局限的判断,以及对该任务特殊要求的彻底掌握才能进行。
- 设计解决方案的迭代。迭代设计需要接收终端用户使用早期设计解决方案的反馈。用户使用原型(见13.2.2节)来完成“真实世界”任务,而这样练习的反馈可用来进一步更新设计。
- 跨学科的设计团队。以用户为中心系统的开发是一个受益于各方积极参与合作的进程,在合作中大家共同分享真知灼见和专业知识。因此,开发团队应该由设计生命周期各个阶段的专家组成。团队也许包括经理、可用性专家、终端用户、软件工程师、图形设计师、交互设计师、培训和行政职员以及任务方面的专家。

以用户为中心的设计提供了人本协定和紧密设计评估的反馈循环,来替代以

技术为中心的方法。但是,强调用户需求多样性仍然存在局限,因为过去以用户为中心的设计已形成了“典型”用户在商业环境下和办公桌上机器交互的传统观点。

以用户为中心的设计主要是在系统开发中聚焦多学科和用户参与的观点,并没有详细说明设计人员怎样才能应对完全不同的需求,且事前也并不知道用户群。尤其是随着网络的出现及高分布式协同工作模式的兴起,设计人员要预知用户的身份其实很困难。

13.2.2 迭代式原型设计

在以用户为中心设计的情境下,迭代式原型设计是一种接收终端用户反馈的过程,以促进系统的迭代设计。

一般来说,一个迭代用户界面设计过程最初是制作低保真原型,继而是制作高保真原型。原型是指一个界面中至少一部分且容易改变的草稿或模拟。在设计阶段使用原型,目的是允许设计人员测试设计中不确定的新观点。当评估原型时,设计人员可识别出在实施阶段之前可立即处理的功能性需求、可用性问题和绩效问题。分析过程是通过很多次迭代来实现的,其中每一个都包括原型的开发及可用性专家和系统终端用户对这些迭代的评估。

外观工具(facade tool)允许创建者在图形和文本旁详细说明输入行为,而用纸笔是不能实现同样功能的。这些原型看似也感觉像真实的应用程序,它们的操作是基于一组有限的人工数据,但仍然能向用户有效展示他们行为的影响。解释性原型是该系统未来页面布局的图绘。它们一般很详尽,涉及印刷模板、配色方案、导航和各种图形元素。最常用来制作这样原型的工具是微软的 PowerPoint。PowerPoint 广为人知,用户也对它十分熟悉,在其上进行绘图修改,比手工绘图的修改更为精确和快捷。PowerPoint 达到了对优秀原型的要求:“易于使用,快捷循环,灵活,整个开发周期都有用、可实施及版本可控”。该阶段的结果,即原型,免去了设计人员和开发人员的泛泛地、耗时又昂贵地设计和编程,而是可以通过系统细节来工作。一般来说,在最终版系统得到实施前,原型可协助用户在设计仍然有很多不同选择的时候,进行检测和作出变更。

交互原型的开发也需要工具支持。但迄今市场上可用工具还没有着重考虑过要加入可及性。大部分系统框架只依靠生成 XHTML 的有效标记,而不是可及的输出。此外,网络应用程序越来越依赖用户端的趋势,降低了服务器端的负荷,这已经产生了极其依靠用户端脚本的解决方案,导致和残障用户的交互效果变差。开发工具 Visual Studio 2005 包括一些可用于规范可及性的控件,如跳过导航的功能、支持备选文本和扩展描述的图形。此外,该工具还包括一个可及性验证程序,它检验网页产生的代码是否为有效 XHTML,并且遵循无障碍网页倡议(WAI)W3C 可及性标准(见 13.2.3 节)。



原型设计在设计阶段有广泛的应用，是一种让用户与开发中应用和服务以迭代参与方式接触的好方法。但是应该考虑到，如果要生成的备选方法数目很大，且没有提供构架和设计管理方面的支持，使用流行的原型工具为不同需求制作备选设计原型往往会成为一个复杂且艰巨的任务。

13.2.3 可及性指南

在社会和工业界采用网络可及性和可用性时，指南起到了关键的作用。实际上，它们为转化既定和事实知识到不同相关方，扮演了一个能迅速应变的媒介。

关于可及性，已有很多指南汇总。特别是网页内容无障碍指导原则(WCAG)解释了怎样使得网页内容能让残障人士访问。网络“内容”一般指的是网页上的信息或网络的应用，包括文本、图片、表格、声音等。1999年发表的WCAG 1.0提供了14条指南，它们都是可及设计的通用原则。每一条指南都有一个或多个核对点，解释了指南怎样适用于具体的领域。WCAG预计有3级兼容：A, AA 和 AAA 级。每高一级要求有一套更严格的一致性指南，如不同版本的HTML(过渡期到严格)和其他在完成验证前需要在代码中整合的技术。在WCAG 1.0后，2008年12月W3C宣布了一项能帮助网络设计人员和开发人员创建满足残障人士和老年用户的新标准，WCAG 2.0博采众长，汲取社区反馈，改善了WCAG 1.0并且应用于更加先进的技术中。

WAI-ARIA也就是无障碍因特网应用程序，定义了一种使残障人士能更方便访问网络内容和网络应用的方式。其主要目标是帮助网络开发人员实施可及的动态内容和先进的用户界面控制，以包含JavaScript, XML等技术。目前网站的一些应用功能对残障用户来说仍然可望而不可即，尤其是对那些依赖屏幕阅读器和不能使用鼠标的用户来说。WAI-ARIA解决了这些可及性的挑战，通过为开发人员提供一种使用定制Widget的语义学方法，以使这些Widget能在支持技术的帮助下，可及、可用且可互操作。

网络可及性指南的另一个来源是美国政府颁布的《美国康复法案》(US Rehabilitation Act)的508节，这是一套综合规则，旨在帮助网络设计人员使网站更可及。

一般来说，一个网站要达到可及性标准，至少需要有下列特征：

- 对网页内容的W3C进行(X)HTML验证；
- 对网页布局的W3C进行CSS验证；
- 至少达到WAI-AA级别(最好是AAA级别)，和WAI的WCAG一致；
- 与《美国康复法案》的508节的所有指南一致；
- 存取键内嵌到HTML中；
- 具有网络的语义标记；

- 为视力差的用户准备的高对比度版本网页；
- 网站上使用的任何多媒体都有备选媒体(视频、flash、声音等)。

今天,使用指南是网络作者创建可访问网络内容最常采用的程序。这种方法已被证实是帮助残障人士跨越现今诸多障碍的有效方法。但是这些指南提供了一个可及性的“万金油”办法,这在确保了各类残障用户基本程度的访问以外,却不能支持个性化和交互体验的改善。

由于很多原因,指南的实际应用同样出现了很多局限,包括指南解释和应用的困难,而这些局限只有通过大规模的培训才能解决。此外,使用广为接受的可及性指南或测试其一致性的过程是很复杂且耗时的。为处理这个问题,已经有了些工具来对 HTML 文档进行半自动检查。

这些工具使得高可及网站内容的开发更为容易,尤其因为对一致性的检查并不仅仅依赖于开发人员的专业知识。在网络可及性方面经验较少的开发人员能使用这样的工具来评估网站内容,而不需要使用大量的检查表。因此,自动可及性工具很有用,也能节约大量的时间,但使用时需要将它们深入整合到更全面的可及性评估方法体系中,也包括人工判断。

13.2.4 可用性指南

网络可用性与网络应用软件的学习和使用的难易程度有关。可用性一般包括使用便捷、阅读方便、高效率、有记忆、用户满意度高和失误少。现今有大量的网络内容可用性方面的知识,一般都编纂在可用性指南中。不同指南在内容上有质量和细节的差异,从结构不佳的常识内容到格式化自动检查规则的指南都有。在其他资源中(综述可参见文献[10]),网络可及性方面已经有一些影响深远的书籍,如文献[12,14]。网络地址指南的特定集合,如屏幕分辨率和网页布局(文献[15])、首页可用性(文献[14])、导航和网站地图的可用性(文献[15])、邮件的可用性及搜索设备的可用性(文献[13])及电子商务方面的用户体验等问题。对于上了年纪的群体,如年老用户和孩子,同样也可以找到指南。移动设备网络界面的可用性也是另一个十分近期的问题。最后,在网络门户和服务方面与用户体验相关的重要方面是社交性。

虽然网络可用性指南提供了非常丰富的设计指南资源,但它们的使用并不容易。首先,可用性仍然是人们操作时存疑的一个用户界面的质量因素。应用指南是一个必要条件,但并非充分条件:遵从指南肯定能对改善网站可用性有所裨益,但一个与所有可能得到的指南都一致的网站也许仍然被一些终端用户认为是不好用的。其次,为旨在吸引某一具体目标群体的特殊网站确定其合适的指南仍然很具挑战性。现在为开发人员定位、选择和搜集网站相关指南提供的支持不多甚至缺乏。最后,指南往往自身就不可用。指南往往并不够精确,一

且应用后,不能够分毫不差地应用或是客观地去评估。不同的指南往往互有所冲突,因为它们针对的是不同的问题,而且确实也是不同的需求。因此,对指南进行排序有所必要。但是,仅凭可用性指南并不能引导WUI的开发对多样化做出适当反应。文献[7]介绍了一个网络可用性启发法的典型范例,总结在表13-1中。

表13-1 网络可用性启发法

网络可用性启发法	说 明
系统状态的可见性	每页都应该标明它所属的章节,并且到其他网页的链接也应该清楚标明
系统和真实世界的匹配	使用的语言必须简单且全面,以服务来自不同背景的人们
用户控制和自由	网站必须为用户提供不同的控件,以支持网站和其导航的定制化
一致性和标准	内容和链接的措辞应该使用一致,以避免用户混乱。应该遵循网络“标准”HTML规格及可及性指南等
防范失误	应该在提交之前检查用户输入,以避免失误,而在提交之后应该再仔细复查
认知而不是回忆	应该使用标签和描述性的链接,让用户通过查看当前页面就能得知自己身处何方
使用的灵活性和效率	网页应该易于标上书签,并且在网站的特定角落应该有智能书签
美学和极简抽象设计	网页内容应该在不同级别的细节方面进行区分,并提供访问的不同途径。内容也应该分成相关的内容区块,并提供不同的链接来访问它们
帮助用户认知、诊断和从失误中恢复	对每一个失误信息,应该在失误的网页上提供一个解决方案(或一个解决方案的链接)
帮助和说明文档	在网站上应该整合帮助和说明文档。帮助对网站的每一页来说都应该是上下文相关的

13.2.5 为人人设计

信息社会的为人人设计概念定义为:积极应用各种原则和方法进行有意识和系统的努力,并且使用适当的工具,以开发信息技术和电信产品和服务,可以被所有人访问和使用,从而避免完成后再进行调适或是专业设计。人机交互的为人人设计认可、尊重、重视并试图尽可能容纳人的能力、需求和喜好,以消除对“特殊性质”的要求,并培养个性化和终端用户的接受性。

对于可及设计、和合设计、无障碍设计、全球通用设计等术语,为人人设计或者包含这些词,或者和它们同义,它们每一个都强调这个概念的不同方面。为人

人设计有着广泛和跨学科的含义,从各个不同角度提出抽象观念,例如:

- 交互产品、服务和应用的设计,能够不需要修改就适合大部分的潜在用户。它是最常遵循的解决因特网可及性的方法(见 13.2.3 节)。
- 有着标准界面的产品设计,可以被专门的用户交互设备访问(例如通用的遥控器)。
- 很容易适应不同用户的产品设计(例如采用可调适或个性化的用户界面)。

为人人设计形成了一种主动策略,即假定应该在设计时就将交互的可及性和质量嵌入到产品中去。这导致了有目的地去努力将可及性特征加入到产品中去,越早越好(如从其理念到其设计和发布)。在人机交互的背景下,开发容纳尽可能多的终端用户的系统提倡的就是主动模式。换句话说,就是要求设计方法要尽量最小化完成后调适的需求,并且能生成在适配后被尽可能多的终端用户使用的产品(可适配的用户界面)。这意味着提供基于目标用户群体能力、要求和喜好的备选界面的目标。在这种情境下,最主要的目标是确保每一个终端用户在运行时都能得到最适合的交互体验。通过多重设计过程的方式来生成和枚举个别的界面设计将会是一个很不实际的解决方案,因为平行管理如此大量的独立设计过程和分别实施每一个界面版本的所有成本将会是令人难以接受的。

如上所讨论,多样化设计的范围很广泛且复杂,因为它包括针对情境的设计、多样化的用户需求、能改变的和适合的交互行为等相关问题。复杂来自其所包含的多维度,以及每一维度里的多样化角度。在这种情境下,设计人员应该准备好要面对大型的设计方案来容纳目标用户群体和信息社会中出现新使用情境带来的设计局限。更进一步说,应该对用户适配进行认真计划、设计和容纳,以结合到一个交互系统的生命周期中去,从早期的设计探索阶段,一直到评估、实施和部署。此外,多样化设计应该是一个上升的过程,在此过程中,设计人员需要在以下方面做出努力:预测新的及变化的需求,以及通过不断的更新将需求在设计中明确。在 13.3 节中,会对适合网络用户界面适配设计的框架进行描述。

13.3 设计 WUI 的适配

网络统一界面方法体系提出采用架构化结构统一进行开发用户界面。统一用户界面开发方法体系通过采用一个单一系统导向的过程来支持用户界面适配,在过程中适当地构架多重设计和潜在用户和情境相关的参数,从而使得个别设计对应到一个目标软件系统的实施,又让该设计自身能得到维护、更新和拓展。



架构中包含的基本组件有以下几种。

- 用户信息组件：负责收集和传达用户具体属性。
- 情境信息组件：负责收集和传达使用情境变化的属性。
- 决策组件：负责整个交互元素有条件启动和停止相关的决策。
- 设计库：存放对话框控件中要用到的备选设计材料。
- 对话框控件：存放有条件的启动和停止的备选交互风格，以形成交互前端，即可适配的用户界面。

统一用户界面设计方法包括相关设计参数的确认、备选界面范例的设计、复杂设计的合理化以及界面适配逻辑的最终完成。

多形态的分解使抽象的设计模式变成具体的产物。在用户情境和用处情境参数值的基础上生成3种类型的产物，即

- 用户任务：与用户必须要做的事情有关。它们是多态任务分解过程的中心。
- 系统任务：代表系统必须要做的事情，或它如何对特定的用户行动做出反应（如反馈）。在多态任务分解过程中，处理它们的方式与处理用户任务的方式一致。
- 物理设计：这关系到即将执行的用户行为的UI组件。物理界面结构也可能从属于多态性。

用户任务，还有在某些情况中的系统任务，并不一定和物理交互有关，但可以代表用户行为或系统行为的综合。系统任务和用户任务也许可以自由地包含在任务“公式”中，定义用户启动的行动和系统驱动的行动的顺序是怎样相互关联的。物理设计提供了交互情境和特定的用户任务有关，也提供了相关的物理对话模式来定义任务结构。因此，它的作用是用物理设计信息来注解任务层级。

统一用户界面设计强调了抓住在界面设计中内在抽象的结构和模式，使得层级递增式的分化往低物理层的交互方向发展，从而使得有可能引进和物理设计尽可能类似的备选设计。这使得更新和拓展设计空间更为容易，因为考虑到设计参数的附加值而做出的修改（如考虑到新的用户情境属性值和使用情境属性值）能在当地应用到低层级的设计中，而不会影响到设计空间的剩余部分。

在网络情境下，WUI适配应该重视范围更广泛的参数，如情境和用户的具体属性（如输入输出设备、残障、用户对技术的态度等）。一个应用程序的适配可以以不同的方式发生，也可以覆盖该应用或环境的很多方面。统一网络界面框架的最典型特征之一是其可扩展能力，它可以促进代码的可重复使用性和开发效率。

扩展框架的过程包含设计和编码新的备用交互风格。通过增加所需的支持有条件启动和停用的决策逻辑，新的交互元素能很容易添加到框架中。此外，该

框架能拓展以支持新的交互模式和所有的应用设定。例如,为了在 PDA 上生成高质量的界面,可以生成新的风格以促进互动和展示 PDA 要求。

13.4 EAGER 设计库

在刚开始时,统一用户界面设计比传统的 HCI 设计方法需要付出更多的努力和投入。在这方面,包括设计重复使用的工具支持尤其重要。

EAGER 是一个提供上述组件与先进资料库的原型开发工具组。根据用户和情境具体参数的概况,EAGER 支持开发人员应用统一网络界面方法体系来创建界面。这些界面既与 W3C 可及性指南一致,也能适应交互道德准则、比喻和最适合每位用户的用户界面元素。

根据需要适配的部分,可以对一个应用的适配进行分类。一般而言,在文献 [5] 中描述的网络应用模型区分了一个应用的 5 个方面:

(1) 内容。内容的适配影响了下列部分,如在应用中使用或展示的文本、图形或任何其他的媒体类型或数据。这种适配类型在网络中最常见。EAGER 支持自动修改展示和交互元素的陈述行为属性的适配。例如,图片能被转化成普通图片,就如简单文本包含图片的备份文本一样,也如用来下载图片的超链接一样,有图片的备份文本。

(2) 导航。导航适配调整的是网络应用的隐藏或修改链接的导航结构。EAGER 支持导航适配。如整个门户导航在顶部导航条的线性排列以方便盲人用户,或是按部就班的导航以减少动作障碍用户需要浏览的链接数目。

(3) 页面布局。页面布局的适配改变信息呈现给用户的视觉方式,以容纳不同类型的呈现或满足一个用户在美学、文化或其他方面的可能喜好。所提议的框架支持布局适配,只要根据屏幕分辨率和残障考虑等元素提供备选布局模板。

(4) 用户交互。用户交互的适配改变用户与应用设备交互的方式。可以调整应用设备,提供一个基于向导的界面给经验尚浅的用户,以及一个单一页面格式给其他用户。EARER 支持基于用户概况的各种交互道德准则的有条件启动和停止。这些概况包括备选任务结构、备选语法范例、任务简化、可适应和适合的帮助设施,即运行时的任务指南。

(5) 加工。加工的适配改变用户输入的加工方式。例如,一位曾下过大量订单的人与一位之前没打过交道的人,对于他们提出的需求,可能会用不同的方式来处理。EAGER 不支持这样的适配。这些适配不能由一般的框架来处理,不能只是依赖每一个网络应用设备的实施。

EAGER 设计库包含已实施的和即将交付使用的备选元素(即多态的任务层级),这些元素满足具体用户和情境参数值所提出的需求,尤其包括如下内容:

- 带丰富参数的备选初级用户界面(UI)元素(如按钮、链接、选项等)。
- 结构网页备选元素(如网页模板、页眉、页脚、数据容器等)。
- 在多重备选风格中的抽象交互基础对话(如导航、文件上传、分页风格、文本输入)。

这些备选风格已经按照统一用户界面设计方法与迭代式原型和指南兼容的结合来设计。

此外,EAGER设计备选方案也为个性化访问提供了一个合适的方法。在这方面,EAGER设计库可被当作包含统一的适配设计知识,这样就极大地方便了设计人员根据用户相关或情境相关的参数来选择合适的适配。

使用EAGER,不要求设计人员留意在展示交互元素时所引进的低层细节,而只需要注意任务的高层结构展示及其适当的任务分解,其中每一个都代表一个基本的用户界面和系统功能。另一方面,使用标记语言来设计网络服务实际前端的时间会得到急剧下降,这是因为开发人员在之前选择的界面组件的数量会急剧增多,而其中每一个都代表着更为复杂的设备。

EAGER设计库中可得到的产物包括:

- 备选模板；
- 备选窗口；
- 备选导航；
- 备选链接-按钮；
- 备选图片；
- 备选文本框；
- 备选字段集；
- 备选表格；
- 备选流程图；
- 备选分页；
- 备选文本输入；
- 格式化文本输入；
- 上传文件。

13.5 使用EAGER设计库与使用传统WUI原型设计WUI

本节的重点在于强调在与传统原型技术联系的UI的设计情境下,通过使用EAGER中遵循的方法而获得的好处。本节通过一个按设计方案,使用原型方法来提供简单界面(如将一个新讨论主题提交到布告栏的一个网络界面),以

及使用 EAGER 设计库以任务为导向的样式中的设计,举例说明。两个过程都是通过生成模拟网页来实施的。对于传统的原型方法,图 13-1 呈现了一个包括标题和描述的模拟,此外,还需要日期输入模型和在主题后粘附件的模型。使用浏览按钮来粘附件,以定位该文件和上传被定位文件的按钮。使用了字段集的主题文件来呈现上传的文件。如果一个文件被错误地上传了,那么该用户可以通过检查和之后单击删除按钮来将其删除。

设计提交新主题的页面

标题:

描述:

日期:

文件: 浏览 附件

主题文件

<input type="checkbox"/> 文件1 20 KB	<input type="button" value="删除"/>
<input type="checkbox"/> 文件2 30 KB	<input type="button" value="删除"/>
<input type="checkbox"/> 文件3 15 KB	<input type="button" value="删除"/>

图 13-1 模拟网页

当希望用 EAGER 工具来开发时,提交主题网页的同样的设计就需要不同的逻辑。这样一个网页的设计是以任务为目标的,因为设计库包括一些备选的用户界面组件,它们包含了一些任务的功能。图 13-2 包括两个文本输入组件、一个日期输入组件、多个文档输入组件及要用功能的组件。

设计提交新主题的页面

标题:

描述:

数据输入组件

多个文件输入组件

功能组件

图 13-2 以任务为导向的模拟页面

从这两个模拟页面可以看出它们对设计过程的影响。在基于 EAGER 的方法中,设计人员只要将每一个网页分解成很多由 EAGER 支持的用户任务。这样一来,根据具体用户和情境的需求,只要已经设计和评估好被支持的用户任务,以支持各种备选实例,设计就会要求设计人员方面付出更少的时间,同时设计也会更为稳定。因此,通过 EAGER 方法来设计的界面并不是一整块,但是可以有指数级的备选方案,它们与被挑选组建网页的用户任务组合是相关的。图 13-3 是通过 EAGER 方法设计和开发的用户界面的例子。这个图形呈现了

(1)

主题名称:

描述:

日期: 20/9/2007

«	Σεπτέμβριος 2007	»			
Δ	T	Τ	Π	Ω	Κ
22	23	24	25	26	27
2	4	5	6	7	8
10	11	12	13	14	15
17	18	19	20	21	22
24	25	26	27	28	29
1	2	3	4	5	6

月: September 年: 2007

主题文件

1. 文件: (最多20MB) [浏览...]

2. 文件标题:

[上传]

[下一步] [取消]

(2)

主题名称:

adcenter	acb	edf
ihg	lkj	onm
srpq	tuv	wxyz

描述:

日期: 年: 2007 月: September 曰: 20

主题文件

1. 文件: (最多20MB) [浏览...]

2. 文件标题:

[上传]

[下一步] 使用该功能进入到该主题插入过程的下一步
[取消] 使用该功能来取消该主题插入过程

图 13-3 粘贴主题的备选展示

所设计的用户界面的两个不同实例，并强调了下列适配：

- 受控的简单文本输入得到适配，以适应合并虚拟键盘的文本输入组件。
- 图形日期选择对话得到适配，以适应通过使用 3 个下拉菜单选择合适的值来支持日期输入的组件。
- 图形的字段集从其图形上剥离出来，并使用其标准的 HTML 表格来呈现。
- 被认为是简单按钮的页面功能被适配，以适应在每个功能旁提供附加帮助的备选展示。

13.6 概要和总结

本章展示了 WUI 设计的一个新方法，旨在作为针对“普通”用户的传统设计的备选方案，目的是确保有多样化特征的用户的可及性和可用性。这个方法的目标是普遍可及，并且扎根于以用户为中心的设计、原型、设计指南的传统，但同时也包含了更多近来旨在处理终端用户的多样性，和生成能够适应具体用户和情境要求的 WUI 的趋势。EAGER 工具体现了这样一个设计框架，并促使网络设计人员为各种用户和情境相关的参数采取合适的适配。EAGER 使得设计人员能够很容易获得很多不同形式的（多态的任务层级）满足具体用户参数值/情境参数值提出的要求的 UI 元素。因此，EAGER 可以减少设计工作量，同时生成更方便访问和使用的 WUI，因为所选的抽象任务已被定制化设计和评估以处理目标用户的多样化需要。

但是，在网络情境下，在与不同（组合的）用户相关，及与情境相关设计参数的设计解决方案的适当性方面，有关的设计知识体系，因为新需求、使用情境及交互技术的出现而被认为在不断的努力提升中。EAGER 设计库可以很容易地被拓展成同时包括现存交互产品和新交互产品的新增备选方案，这样一来就使得设计人员也能够体验和创造自己的适配。

关于 EAGER 的新提升功能，一些高级和智能的技术可以潜在地改善其有效性和效率。例如，因为 EAGER 工具箱现在允许检索各种类型用户倾向的设计数据，在将来可以植入高级机制，以根据其他类似用户已选择内容让用户迅速配置他们个人界面的布局和行为。

另一方面，所有设计元素都可以从是否和 W3C 可及性指南一致的角度来评估，并且根据它们一致性的水平来分类（即单 A、双 A 和三 A），以允许用户（或开发人员）来自动选择他们所需要的特殊一致性层级，而不是在预先确定的概况和安排好的设计中选择。

从整体来说，本章呈现的方法被认为对在未来和现存的基于网络应用中嵌

入更高级的可及性、可用性和个性化，以及最终对支持基于网络服务的普遍可及方面作出了重要贡献。

参 考 文 献

- 1 Ardit A, Knoblauch K. Effective colour contrast and low vision. In: Rosenthal B, Cole R, eds. Functional Assessment of Low Vision. St. Louis, MO: Mosby, 1996. 129~135
- 2 Bonisch B, Held J, Krueger H. PowerPoint for interface-simulation of complex machines. In: Jacko J, Stephanidis C, eds. Human Computer Interaction-Theory and Practice (Part II). Mahwah, NJ: LEA, 2003. 1066~1070
- 3 Doulgeraki C, Partarakis N, Mourouzis A, Stephanidis C. Adaptable Web-based user interfaces: methodology and practice. eMinds: International Journal of Human Computer Interaction, 2009, 1(5): 79~110
- 4 Doulgeraki C, Partarakis N, Mourouzis A, Stephanidis C. A development toolkit for unified web-based user interfaces. In: Miesenberger K, Klaus J, Zagler W, Karshmer A, eds. Computers Helping People with Special Needs. Berlin: Springer, 2008. LNCS 5105: 346~353
- 5 Gaedke M, Schempf D, Gellersen H. WCML: An enabling technology for the reuse in object-oriented Web Engineering. Poster-Proceedings of the 8th International World Wide Web Conference (WWW8), Toronto, Canada, 1999
- 6 Hackos J, Redish J. User and Task Analysis for Interface Design. New York: Wiley, 1998
- 7 Instone K. Usability Heuristics for the Web. 2000. <http://web.archive.org/web/19990429162604/webreview.com/wr/pub/97/10/10/usability/sidebar.html>
- 8 Kurniawan S. Age Related Differences in the Interface Design Process. In: Stephanidis C, ed. The Universal Access Handbook. Boca Raton, FL: CRC Press, 2009
- 9 Maguire M. Methods to support human-entered design. International Journal of Human-Computer Studies, 2001, 55(4): 587~634
- 10 Mariage C, Vanderdonckt J, Pribeanu C. State of the art of web usability guidelines. In: Proctor R W, Vu K-Ph L, eds. The Handbook of Human Factors in Web Design, Chapter 41. Mahwah, NJ: LEA, 2005. 688~700
- 11 Mourouzis A, Boutsakis E, Ntoa S, Antona M, Stephanidis C. An accessible and usable soft keyboard. Proceedings of 12th International Conference on Human-Computer Interaction, Beijing, China, 2007, Vol 6
- 12 Nielsen J. Designing Web Usability: the Art of the Simplicity. Indianapolis, IN: New Riders Press, 2000
- 13 Nielsen J. Search: Visible and Simple (Alertbox). 2001. <http://www.useit.com/alertbox/20010513.html>
- 14 Nielsen J. Homepage Usability. Indianapolis, IN: New Riders Press, 2002

- 15 Nielsen J. Is Navigation Useful? (Alertbox). 2003. <http://www.useit.com/alertbox/20000109.html>
- 16 Nielsen J. Screen Resolution and Page Layout (Alertbox). 2006. http://www.useit.com/alertbox/screen_resolution.html
- 17 Nielsen J, Loranger H. Prioritizing Web Usability. Berkeley CA: New Riders Press, 2006
- 18 Pernice K, Nielsen J. Beyond ALT text: Making the web easy to use for users with disabilities. Nielsen Norman Group Report, 2001. <http://www.nngroup.com/reports/accessibility>
- 19 Preece J, Maloney-Krichar D. Online communities: Focusing on sociability and usability. In: Jacko J, Sears A, eds. The Human-Computer Interaction Handbook-Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications. Mahwah, NJ: LEA, 2003. 596~620
- 20 Savidis A, Stephanidis C. Unified user interface design: Designing universally accessible interactions. International Journal of Interacting with Computers, 2004, 16(2): 243~270
- 21 Savidis A, Stephanidis, C. Unified user interface development: Software engineering of universally accessible interactions. Universal Access in the Information Society, 2004, 3(3): 165~193
- 22 Stephanidis C. The concept of unified user interfaces. In: Stephanidis C, ed. User Interfaces for All-Concepts, Methods, and Tools. Mahwah, NJ: LEA, 2001. 371~388
- 23 Stephanidis C, Salvendy G, Akoumianakis D, et al. Toward an information society for all: HCI challenges and R&D recommendations. International Journal of Human-Computer Interaction, 1999, 11(1): 1~28
- 24 Stephanidis C, Salvendy G, Akoumianakis D, et al. Toward an information society for all: An international R&D agenda. International Journal of Human-Computer Interaction, 1998, 10(2): 107~134
- 25 Szekely P. User interface prototyping of communicator devices: Interactions. New Visions of Human-Computer Interaction. 1994, IX(6): 36~46
- 26 Vanderheiden G, Chisholm W, Ewers N. Design of HTML pages to increase their accessibility to users with disabilities: Strategies for today and tomorrow. Technical Report, Trace R&D Centre, University of Wisconsin-Madison, 1996
- 27 W3C. Web content accessibility guidelines 1.0, W3C Recommendation. 1999. <http://www.w3.org/TR/WCAG10>
- 28 W3C. Mobile Web best practices 1.0, Working Draft 17. 2005
- 29 W3C. Web content accessibility guidelines 2.0, W3C Recommendation. 2008. <http://www.w3.org/TR/WCAG20>
- 30 W3C. Accessible rich internet applications (WAI-ARIA) 1.0, W3C Working Draft 24. 2009. <http://www.w3.org/TR/wai-aria/>

- 31 Zhu W, Vu K-P L, Proctor R W. Evaluating Web usability. In: Proctor R W, Vu K-P L, eds. *Handbook of Human Factors in Web Design*. Mahwah, NJ: LEA, 2005. 321~337
- 32 Zimmermann G, Vanderheiden G, Gilman A. Universal remote console-prototyping for the alternate interface access standard. *Proceedings of 7th ERCIM UI4ALL Workshop*, 2002, Paris, France

可用性评估

在软件系统开发的过程中，软件可用性的测试是必不可少的一环。可用性是从人的角度来看软件系统是否易用、高效，使人感到满意。易用是指对用户来说软件系统应该容易学习，容易记忆，能够包容错误。即使用户犯了错误，系统也能从错误中恢复过来。高效是指用户使用软件时可以高效率地完成任务。另外，软件系统也应该让用户在使用时主观上感到满意，并且乐意使用它。

在因特网流行之前，人们需要先购买软件，然后才能使用并体验软件的可用性。在因特网的世界中，人们访问网站后，先体验网页的可用性，然后才决定是否要使用或花钱使用这个网站。所以在因特网的时代，可用性在很大程度上成为网站生存的一个必要条件。

可用性测试一般来讲就是要测试软件的可用性是否达到了用户的要求。可用性测试的方法大致可以分为4类，用户模型法、用户调查法、专家评审法和观察法。

用户模型法通常用数学模型来模拟人机交互的过程。例如GOMS(goals, operators, methods, selections)模型法。这种方法把人机交互的过程看做是解决问题的过程，它认为人使用软件系统时是有目的

的，例如使用一个电邮软件发送电子邮件。而每一个大的目的可以被细分为许多小的目的。为了完成每个小的目的，又有不同的动作和方法可供选择。每一个细小的过程都可以计算完成的时间。这个模型就可以用来预测用户完成任务的时间了。

用户调查法包括问卷调查法和用户采访法。问卷调查或是直接对话可在用户使用了软件之后，调查用户满意度和发现软件的可用性问题。在网络时代的今天，问卷也可以用电子邮件的形式发出或是放到网站上，在很短的时间内就可以从用户那里收集大量的资料。

专家评审法就是由可用性专家来评估软件的可用性，通常包括启发评估法和步进启发法。启发评估法是让专家来评估软件是否符合某些可用性原则。步进启发法通常由专家来模拟用户初次使用软件时人机交互的过程，在这个过程中发现潜在的可用性问题。

观察法就是观察用户使用软件的方法，通常包括用户测试法和使用记录法。用户测试法一般在实验室里进行。使用记录法则是观察用户的使用记录，这个方法在网络时代变得更加实用，很多网站都有用户的使用记录，通过分析这些记录可以发现一些可用性的问题。

在工业界中比较实用的可用性测试法是用户测试法、启发评估法和问卷调查法。



14

用户测试

在所有的可用性评估法中,最有效的就是用户测试法了。在测试的过程中,让真正的用户使用软件系统,而试验人员在旁边观察、记录、测量。因此,用户测试法是最能反映用户的要求和需要的,有很高的有效性。

根据测试的地点不同,用户测试也可分为实验室测试和现场测试。实验室测试是在可用性实验室里进行的,而现场测试则是由可用性测试人员到用户的实际使用现场进行观察和测试。现场测试的好处是更贴近用户的实际使用环境,缺点是费时,并且不容易控制。实验室测试则比较好控制,但需要有效的任务设计,以得到准确的结果。

根据试验设计方法的不同,用户测试又可分为有控制条件的统计试验和非正式的可用性观察测试,这两种试验也常常被笼统地称为可用性试验。而这两种试验的方法在某些情况下也可以混合使用。

14.1 可用性观察测试

可用性观察测试用最简单的话讲就是让真正的用户试试看。因为在试验中使用的是真正的用户,正确设计和进行的可用性试验有很高的可信度。

14.1.1 可用性观察测试的技术

一种测试的技术叫做正式的可用性测试,通常测试中会有 6 到 10 个具有代表性的用户参加,他们在测试过程中完成几个符合实际的测试任务,通过对试验参加者完成任务过程的观察,确定设计中的可用性问题。这种测试技术主要集中在发现可用性问题上,比较适用于对现有设计的评估,测试的周期也相对短一些。

另一种测试的技术是快速改良测试评估法(rapid iterative testing evaluation, RITE),通常在软件的开发阶段使用。在快速改良测试中,整个试验分为



几轮小的试验，每一轮试验有4到6个参加者，在两轮试验之间，可用性工程师快速地报告试验结果并提出改进意见，设计人员很快地确定设计的变动，建模人员根据新的设计更新软件模型。这样在下一轮的试验中就可以使用改进了的设计，在整个试验结束后，得到的将是一个可用性很高的设计。这种测试技术的缺点是需要可用性工程师、设计人员和建模人员的通力合作，对人力资源的要求较高。优点是这种技术集中在获得高质量的设计上，比较适用于新产品的开发和对现有产品进行大的改动。

14.1.2 试验参加者

试验参加者在传统的人因工程学和心理学中有时也被称做试验对象。因为可用性试验的目的不是测试用户的能力，而是测试某个系统的可用性，所以一般都用试验参加者来称谓，用以表明试验的真正目的。

试验参加者应该代表被测系统或系统模块的现有的和潜在的用户。在选择试验参加者时，最主要的因素是参加者的专业知识、计算机经验和对被测试系统的熟悉程度。也就是说，试验参加者的专业知识、计算机经验及对被测系统的熟悉程度应该具有代表性，和现有或潜在用户的背景一致。

有些计算机系统是为专业人士设计的，例如给机械工程师使用的CAD软件，为这种系统的可用性试验选择参加者时，对专业知识的要求较高。有些系统则是为广大普通用户设计的，例如网上的一些门户网站，这种系统的可用性测试对参加者则没有很强的专业知识要求。

计算机经验在选择参加者时也是一个时常要考虑的因素，因为如果参加者的计算机知识过于贫乏，可用性测试则变成了用户学习使用计算机的测试，另一方面，普通用户和程序员对软件的理解会很不一样，测试结果也会很不一样。

没有使用过或是很少使用被测试的软件的人是新用户，多次使用并且对软件非常熟悉的人是熟练用户，大多数的用户则是介于两者之间。对新用户的测试会发现软件可学性方面的问题，对熟练或半熟练用户的测试则可以发现有关软件的易用性、效率和用户满意方面的可用性问题。

其他一些需要考虑的因素包括参加者的性别、年龄段等。例如，测试一个为两性设计的软件时，应该尽量使男女参加者的人数保持一致。下面讨论了招募试验参加者时需要注意的问题。

1. 试验需要多少参加者

在进行正式的可用性试验时，我们上面提到了6到10个参加者，有统计知识背景的读者可能会问，通过对这6到10个参加者的测试，我们对所测得的数据有多大的把握呢？

如果试验的目的是为了比较用户使用两个不同的设计完成任务的时间或犯

错误的次数时,你可以用下一节介绍的统计假设检验来分析数据。使用 6 个试验参加者,有 70% 的可能所测的值会落在真值±14% 的区间内。根据假设检验方法的不同,统计检验效力(power of the test)的计算可以参阅相关的数理统计书籍。

通常,可用性试验的目的在于发现可用性问题,发现所有存在的可用性问题的可能性可以用以下公式计算:

$$p = 1 - (1 - \lambda)^n$$

其中,n 是参加者的人数,λ 是一个参加者发现任何一个问题的可能性。Nielsen 和 Landauer 通过对过去可用性试验的统计发现,λ 大约是 31%。所以,一个有 6 个人参加的试验,大约会发现 89% 的可用性问题。

2. 怎样招募试验参加者

选择合适的试验参加者是可用性试验成功与否非常关键的部分。招募试验参加者的方法大致有两种,一种是使用专业咨询机构,另一种是建立自己的参加者数据库。

专业咨询机构通常包括人才交流中心和猎头公司。这些机构一般有自己的人才数据库和招募临时职员的网络机构,只要给出参加者的背景要求,这些机构会很快找到相应的人。采用这种方式的缺点是,因为这些机构通常是为公司寻找雇员而设立的,所以,如果对参加者背景的要求过于特别时,找到适合的背景的人会比较困难。例如,让这些机构找到一些使用过你们公司产品的人可能比较困难,但是使用这些机构来寻找某产品的新用户和潜在用户则是非常有效的。

如果一个公司建立了自己的可用性部门,建立一个自己的参加者数据库是一个非常行之有效的方法。首先列出通常试验会用到的对参加者的背景要求,例如年龄、计算机的使用年限、频率、对公司产品的熟悉度等,然后将这些要求转化为一个问卷。可以在交流会、图书馆等公共场所发放这些问卷,如果公司有注册的用户资料,也可以把问卷寄给那些离公司近,可能参加试验的用户。当然要注意你公司和用户之间的个人隐私权制度,只把问卷寄给那些同意参加调研的用户。随着电子邮件的普及,你也可以把问卷以电子邮件的形式寄出,用户可以直接回复,并在邮件中回答问卷,这通常是寻找现行用户非常有效的办法。表 14-1 给出了一个电子邮件问卷的样例,以供读者参考。

另外,如果公司有自己的网站,你也可以把问卷放在网站上,访问者可以直接联机回答问卷。在美国 Microsoft,IBM,Adobe 等公司的网站上,你可以很容易找到类似的可用性参加者问卷。

通过这些问卷收集到的资料通常会被保存在一个有搜索功能的简单数据库中,供可用性试验招募试验参加者时使用。

表 14-1 招聘试验参加者的电子邮件样例

在×公司，我们致力于提供给广大用户有用、易学的产品。为了达到这个目标，我们需要您的建议和反馈。×公司现正寻找对试用我们网站感兴趣的人。

我们需要有不同经验和技能的人，所以千万不要认为只有计算机专家或是使用过我们产品的人才能参加，只要您在白天或傍晚有一两个小时，您就可以到我们位于某街的办公室来试用我们的产品。当我们有这样的机会时，我们将提前通知您。为了感谢您的试验，参加者将收到现金以及印有我们公司商标的T恤衫、棒球帽或其他纪念品。

如果您对参加试用我们产品的研究感兴趣，就请回复当前的电子邮件，直接填写所附的问卷，我们将对您的个人资料绝对保密。

您也可以把这封电子邮件转发给任何可能感兴趣的人。
非常感谢！

×公司可用性实验室全体同仁

姓名：_____

住址：_____

邮编：_____

电话：_____

电子邮件：_____

出生年份：_____

请在正确答案前面写“√”

1. 请标明您的性别

男 女

2. 您的第一职业是什么？

3. 您所接受的最高教育程度

初中

高中

大学或大专

硕士

博士

4. 您开始使用计算机有多久了？

我不用计算机

小于6个月

6个月到1年

超过1年

5. 您平时多长时间使用一次计算机？

每天

每星期

每月

每年

6. 请列出您最常用的软件

7. 您开始上网有多久了？

我不上网

续表

- 小于 6 个月
 6 个月到 1 年
 超过 1 年
8. 您平时多长时间上一次网?
 每天
 每星期
 每月
 每年
9. 您使用我们的网站有多久了?
 还没有使用过
 小于 6 个月
 6 个月到 1 年
 超过 1 年
10. 您平时多长时间使用我们的网站一次?
 每天
 每星期
 每月
 每年
11. 请列出您最常访问的网站

3. 尊重试验参加者

可用性试验是有人参加的试验,出于对人的尊重,在试验中有很多需要注意的地方。在试验中仅仅因为有人在旁观察,试验参加者就可能会感到很大的压力,特别是在试验还要录像的情况下,就更是如此。另外在测试设计初期的产品时,参加者可能在试验中因为可用性的问题而犯一些错误,或是在学习的过程中显得有些慢,在这些情况下,试验参加者通常会觉得自己愚蠢或是力不从心,更有甚者,极个别的参加者曾在试验中难过到快要哭泣的地步。帮助试验参加者缓解压力,树立对试验的正确认识是非常有必要的。

首先,在试验前试验员应该准备好实验室、测试设备、要测试的产品、测试任务和调查问卷。这样可以避免试验中因为设备或材料的混乱而影响了参加者的情绪。为了避免试验被错误地打断,在实验室的门上可以张贴明显的“试验进行中,请勿打扰”的标记。如前所述,在传统的人因工程学和心理学中有时参加者也被称做试验对象。在可用性试验中因为试验的目的不是在测试用户的能力,而是在测试某个系统的可用性,所以应以试验参加者来称谓,用以表明试验的真正目的。在与参加者的交谈中和试验材料中都要注意使用正确的称谓。

在试验开始前的介绍中,试验员应该用一些时间介绍试验的过程和设备,让参加者了解录像的目的是为了帮助确认可用性问题,除非经参加者本人同意,录

像或录音不会公开播放，试验的结果也是完全保密的。为了帮助参加者放松下来，试验员应该在开始的介绍中强调试验的目的不是为了测试参加者的能力，而是为了测试产品的可用性。另外为了给试验参加者营造一个轻松的气氛，很多可用性实验室还为试验参加者特别准备简单的饮料或是小点心等。在试验开始之前，应该给参加者一个发问的机会，以便解释参加者会有的任何问题。

在试验进行的过程中，为了让参加者放松并增加自信心，第一个任务应该比较简单，保证参加者可以单独完成，这也可以帮助参加者熟悉试验的过程。在试验过程中试验员通常不应打扰参加者，应该让参加者单独解决问题，这样可以提高试验结果的可信度。如果试验超过一个小时，应该给参加者中间休息的机会。另外，不要让参加者感到自己在犯错误或是太慢，试验员和其他观察者千万不要讥笑参加者的表演。在有观察室的实验室中，单单因为知道镜子后面有人在观察也会使参加者感到不自然，有时试验员和试验参加者同在实验室中会帮助减轻参加者的心理负担。如果因为各种原因试验变得很不愉快，试验员可以中途停止试验。在试验的开始，试验员也应该告诉试验参加者，在任何时候参加者有权利终止试验。

试验结束后应给参加者一个机会进一步评价测试的产品。如果在试验过程中有任何因为担心会误导参加者而不能回答的问题，试验结束后应该回答这些问题。还应该对试验参加者的参与和帮助表示感谢，指出通过他们的试验可以找到产品中应提高的地方，再一次强调试验结果是完全保密的，最后把试验参加者送出实验室。

14.1.3 试验任务设计

试验任务应该反映用户对产品的实际应用，任务应该代表用户经常使用该产品的关键步骤。对于在设计阶段的产品，可用性测试的任务也要反映设计人员的目标，代表设计人员比较关心的部分。在产品设计时进行的任务分析也对试验的任务设计大有帮助。对于正在改进的产品，任务应该集中在改进的部分和新增加的功能。

设计试验任务时，应该用一种易于理解的方式把任务描绘给试验参加者，任务反映应该完成的目标，但不能提示完成的步骤。任务还应该只给参加者完成任务所需的信息，过多的信息会使试验参加者感到混淆。试验任务还应该具有真实性。例如，测试在一个网站上购物，一个试验设计可以是告诉参加者上网去购买某一样东西，把东西寄到某一个地址。另一个试验设计可以是真的给参加者50元现金，让他们在网上买东西，并把东西寄给他们自己。第二个试验设计就比第一个更真实一些。

另外，设计任务时还应注意把第一个任务设计得比较简单一些，这样会帮助

试验参加者尽快熟悉试验的过程,建立自己的信心,很快平静下来,专心完成下面的主要任务。

14.1.4 试验中收集的数据

可用性试验中收集的数据通常是与可用性因素相关的,可用性因素包括有效性、效率和用户满意度。在试验中,有效性可以表现在参加者是否能完成任务,效率表现在参加者完成任务的时间和犯错误的次数,用户满意度可以用问卷和参加者自我表达感受来测量。在试验过程中可收集的数据通常有两类,一类是客观可测量的数据,另一类是参加者的主观感受。客观的数据通常包括:

- 参加者完成任务所需的时间;
- 对于某一个任务,能正确完成任务的参加者个数;
- 参加者完成任务时犯错误的次数;
- 试验员提供提示的次数;
- 参加者完成任务时不得不借助外界协助的次数;
- 参加者是否使用了最佳的完成任务的方法;
- 参加者使用用户手册或联机帮助的次数。

提示是指试验员提供和完成任务本身没有直接关系的帮助,而协助是指在参加者不能完成任务的情况下试验员不得不提供的帮助。通常在试验中,试验员要求参加者试着独立完成任务,只有在不得已的情况下才要求试验员协助,这往往代表在实际使用时,用户会放弃的情况。

参加者主观感受的测量可以包括:

- 参加者表示感到迷惑的次数;
- 参加者的注意力被转移而不能集中在真正的任务上的次数;
- 情景后问卷调查(after-scenario questionnaire)的分数;
- 参加者对产品的观感、判断及评价;
- 比较两个或几个系统时,每个参加者的喜好。

可用性工程师也可以根据试验的要求和目的制定自己的测量数据,例如,如果某产品要求用户在使用一次后要对产品的功能有所记忆,在试验中可以让参加者回忆产品的主要功能。

在试验中,用户对产品的主观定性的评价也是很重要的一个部分,这通常可以用有声思考的方法(think aloud)来收集。用户对产品的满意度可以用情景后问卷或试验后问卷来测量。

1. 有声思考

有声思考最初被用在心理学的研究中,目前在可用性工程方面也有着广泛的应用,并经常被认为是最有效的定性测量的方法了。它要求试验参加者在人

机交互的同时不断地进行发声的思考。参加者可以有声思考他对系统的了解，描述自己为什么要采取某一个行动，期待的后果是什么，描绘自己正在做什么，等等。在参加者讲述他们思考过程的同时，可用性工程师可以了解参加者对计算机系统的理解，从而了解参加者误解的部分，也可以知道是产品的哪些部分引起了误解。

有声思考的优点是简单易用，试验员不需要很多的专业知识就可以进行试验，它可以帮助找到系统的问题所在，既可以用在低真度的模型测试中以得到参加者对系统抽象的理解，也可以用在高真度的模型测试中以得到参加者对系统更具体细节的理解和使用。

有声思考的缺点是它对参加者在任务时间和错误率方面的表现有影响，因为有声思考会占用参加者完成任务的时间，也有试验表明有声思考会减少参加者犯错误的次数。

为了克服有声思考的缺点，试验也可以使用共同学习的方法(*co-discovery learning*)。在每一个试验中使用两个参加者，两个参加者共同学习和使用测试的系统。两个人之间的交流会提供类似有声思考的效果，这种方法的缺点是需要两倍的试验参加者，并且无法测量单个用户完成任务的时间和错误率。

在试验有录像设备的情况下，也可以使用回顾测试的方法(*retrospective testing*)。在试验的过程中，参加者集中精力完成任务，试验的最后让参加者和试验员一起看试验的录像，回顾试验的过程，讲述试验中遇到的任何问题和决策的过程。这种试验方法的缺点是需要至少两倍的试验时间，并且试验参加者可能在回顾时忽略完成任务时的一些细节。

2. 情景后问卷和试验后问卷

为了测试用户的满意度，在完成每一个任务后可以用一些短的情景后问卷调查。美国IBM公司发表过在其公司内使用过的情景后问卷(表14-2)。有试验表明这个问卷有很高的内部一致性和有效性，能够反映用户对测试产品的满意度。

表14-2 情景后问卷调查

请根据你刚刚完成的任务回答以下问题，圈画你认为最能表达你感受的答案。如果某一个问题对你不适用，请圈画不适用。						
1. 总体来说，我对完成任务的容易程度感到满意						
非常 不同意 <----->			同意 非常			
1	2	3	4	5	6	7 不适用

续表

2. 总体来说,我对完成任务所需的时间感到满意						
非常 不同意	<	-----	-----	----->	同意	非常
1	2	3	4	5	6	7 不适用
3. 总体来说,在完成任务时,我对辅助信息感到满意(例如,联机帮助,信息,用户手册等)						
非常 不同意	<	-----	-----	----->	同意	非常
1	2	3	4	5	6	7 不适用

在试验后,有时也可以使用试验后问卷调查来测量参加者的满意度,表 14-3 给出了 IBM 公司发表的试验后问卷,这个问卷从三个角度来测量参加者在试验中的满意度,它们包括系统的可用性、信息质量和用户界面质量。有试验表明,试验后问卷和情景后问卷有很高的相关性,如果试验的时间有限,可以只选用其中一种。

表 14-3 试验后用户满意度问卷

这个问卷给你一个机会来告诉我们你对刚刚使用该产品的感受,你的回答可以帮助我们了解你对产品感到不满意和满意的方面,从而帮助我们改进设计。在回答每一个问题的时候,尽量回忆你完成的所有任务,圈出最能表达你感受的答案。如果某个问题对你不适用,请圈出不适用。

1. 总体来说,我对使用这个系统的容易程度感到满意
2. 这个系统使用起来简单
3. 我可以用这个系统有效地完成任务
4. 我能够使用这个系统较快地完成任务
5. 我可以高效地使用这个系统来完成任务
6. 使用这个系统时我感到舒适
7. 学会使用这个系统比较容易
8. 我认为使用这个系统后可以帮助我提高生产力
9. 这个系统给出的错误信息清楚地告诉我该怎样改正错误
10. 当我使用这个系统犯错误的时候,我可以容易地迅速从错误中恢复过来
11. 这个系统提供了清楚的信息(例如,联机帮助,屏幕上的信息和其他文件)
12. 我可以容易地找到我所需要的信息
13. 这个系统提供的信息容易理解
14. 这个系统的有效帮助我完成任务
15. 这个系统的组织得比较清晰
- 注意: 人机界面包括你用来和系统交互的工具,例如,键盘、鼠标和屏幕上(包括屏幕上)的图像和文字)
16. 这个系统的界面让人感到舒适
17. 我喜欢使用这个系统的界面
18. 这个系统提供了所有我期望的功能
19. 总体来说,我对这个系统感到满意

说明: 这个问卷的格式和情景后问卷的格式是一样的,为了节省空间这里就不再重复答案的部分。

3. 试验记录的方法

在试验中记录参加者使用被测系统的过程的方法包括笔录、录音和录像。为了节省时间，试验员通常要进行一些笔录，而在试验后不清楚的地方可以找到录音或录像相对应的部分。

很多公司也使用一些试验记录的软件，试验员通常可以使用这些软件来记录参加者的行动、评价，软件会在同时记录对应的时间，甚至自动计算完成每个任务的时间。如果记录的时间和录像的时间同步，可以帮助试验员在试验后很快找到对应的录像。

14.1.5 试验进行的过程

试验进行的过程大致可以分为介绍、试验、小结3个步骤。

1. 介绍

在试验的开始，试验员应向参加者介绍试验的目的，强调试验是为了测试产品的可用性，不是为了测试参加者的能力。很多公司要求参加者在一份知情同意书上签字，知情同意书应解释试验的目的和参加者的权利，它也应该解释试验中有关测试产品的信息是保密的。知情同意书一方面保护了参加者的权利，另一方面也为公司的利益提供了保护。表14-4是一个知情同意书的样例，供读者参考。

表14-4 知情同意书样例

参加者编号 _____
了解你所参与的试验
你的名字：_____
请仔细阅读这个同意书
目的
你现在所参与的产品试验的目的是为了帮助我们测试我们的产品是否简单、易学、好用。这个产品试验的目的是研究你将要用到的产品，我们不是在测试你，或是你的能力。
试验收集的数据
试验的观察人员将记录你是怎样使用本产品的，例如，本产品的某一个部分是否简单易用。在试验中你需要回答一些问卷调查，在试验后还有一个简单的口头调查。在试验中你提供的信息，再加上其他参加者的信息，将帮助我们找出改进产品设计的方法。
同意和弃权声明
你使用本产品和口头调查的过程将被录像和录音。在这个同意书上签名表示你同意我们公司在评估和演示产品时可以使用你的声音、讲话和录制的图像。但我们将不会使用你的名字。

续表

舒适

如果需要,你在试验的任何时候都可以要求暂停,你只需要告诉试验员你要求暂停就可以了。

保密

在试验中你所得到的任何关于本产品的信息都是保密的,并归公司所有。你在试验中得到的信息仅仅是为了试验的目的,在这个同意书上签字表明你同意保守秘密,不将产品的信息泄漏。

退出试验的自由

你参加本试验完全出于自愿,你可以在任何时候退出试验。

如果你同意以上的条款,请在下面签字。

签字: _____ 日期: _____

试验员还应在试验前解释试验的设备,进行笔录、录音和录像的目的,试验结果的使用,试验的过程。如果试验中要用有声思考,试验员需要解释有声思考的方法和目的,为了让参加者很快掌握有声思考的方法,试验员可以通过使用一个简单的软件来示范一下。

试验员还应在试验正式开始前给参加者一个发问的机会,以便解释任何参加者的疑问。

2. 试验

在试验的过程中,试验员应该尽量让参加者独立完成任务。在使用有声思考的试验中,如果参加者忘记了进行有声思考,试验员可以用类似“你正在想什么?”的话来提醒参加者。

在试验的过程中要区分试验员给参加者提供的提示和协助。提示是试验员提供的和完成任务本身没有直接关系的小的帮助,例如,完成某一个任务有两个方法:A 和 B,方法 B 是最佳的方法。在试验中参加者没有发现方法 B,而使用方法 A 完成了任务。为了测试方法 B,试验员可以进行提示,“有没有其他的方法来完成任务?”如果试验中记录到很多这样的提示,就表明方法 B 不是很直观,或是不容易找到。

协助是在参加者不能独立完成任务的情况下,试验员不得不提供的帮助。例如在试验中,参加者表示他将放弃某一个任务,或在日常情况下他会找他的同事来帮忙。如果试验记录到很多协助,就说明设计存在重大的可用性问题,很难使用。

当然,如果试验中不使用有声思考,只是测量参加者的表演时,试验员不应该提供任何的帮助,尤其是在测量完成任务的时间的情况下更应如此。



3. 小结

试验后，有时也可以使用前面解释过的试验后问卷调查来测量参加者的满意度，这样的问卷应在其他小结问题之前完成，以避免其他问题对参加者的提示。有试验表明试验后问卷和情景后问卷有很高的相关性，如果试验的时间有限，可以只选用其中一种。

问卷后，试验员还可以进行一个短暂的访问，问题可以包括：

- 试验中你最喜欢的部分是什么？
- 试验中你最不喜欢的部分是什么？
- 你还有其他的建议吗？

试验员最后应该给参加者一个发问的机会，回答任何在试验过程中为了不影响试验结果而不便回答的问题。

14.1.6 实验室及实验设备

最简单的可用性实验设备就是一台计算机和一个安静的房间。可用性试验员可以用笔和纸记录试验过程和数据。可用性实验室并不是进行可用性测试的必要条件。但“工欲善其事，必先利其器”，一个装备完全的可用性实验室不但可以大幅地提高可用性试验员的工作效率，并且可以帮助设计人员更多地参与可用性试验，增加他们和最终用户之间的交流，使他们更切身的听取和了解最终用户的需求。同时，可用性实验室也可以提升公司的形象。

下面我们先介绍在美国很多软件公司都能见到的可用性实验室，然后再介绍一些简化了的实验室及设备。

1. 正式的可用性实验室

如图 14-1 所示，一个完整的可用性实验室由两个房间组成：实验室和观察室。实验室和观察室之间有一面隔音、单向透光的镜子。观察室的墙壁通常是深色的，当实验室开着灯，而观察室灯光较暗的时候，从实验室看过去是一面不透光的镜子，从观察室看过来则像是一个普通的玻璃窗。试验参加者在实验室内的计算机上使用被测试产品、软件或网站，试验员和其他观测人员在观察室里进行观察、记录、讨论。隔音的镜子和墙壁保证测试对象不被干扰，必要时试验员可以和试验参加者通过麦克风交谈。也有一些试验有两个试验员参加，一个试验员与试验参加者在实验室里，另一个试验员在观察室里记录数据。

实验室中的计算机显示器和观察室里的显示器连在同一台测试用的计算机上，测试对象和软件界面交互的全部细节都同时显示在这两台显示器上。实验室内通常有两台可以遥控的摄像机，一台用来跟踪测试对象的脸部表情，另一台跟踪桌上的文件或键盘。

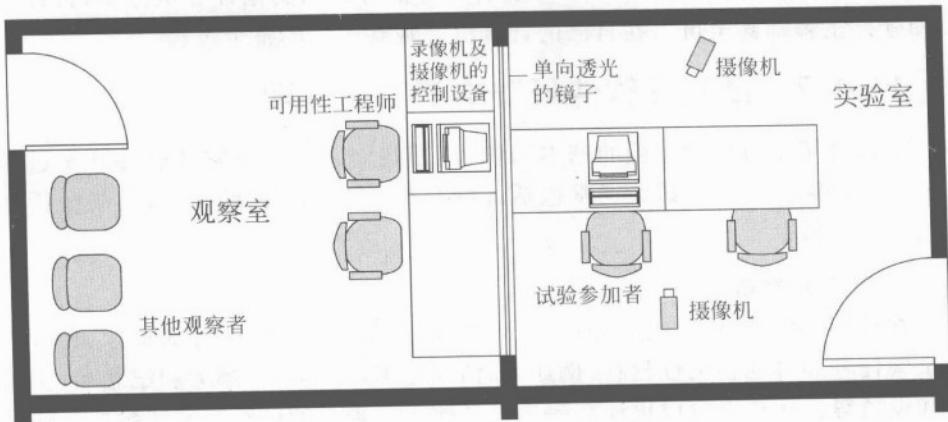


图 14-1 可用性实验室

在观察室里除了上面提到的同步显示器,通常还有录像机、摄像机的控制器和图像合成设备。计算机显示器、摄像机和麦克风的信号被合成分可以记录在录像带上。如果使用录像机,计算机显示器的信号必须先通过一个扫描转换器处理,才能被记录下来。

在观察室里通常还有一台用来输入观测记录的计算机。数据记录人员可以记录试验参加者的评论、动作、表情和时间。记录的时间应该和录像机的时间同步,以便于将来很快找到对应的录像。

2. 手提式实验室

顾名思义,手提式实验室就是一个可以放在手提箱里的实验室,它由最基本的计算机和录像、录音设备组成。一台笔记本计算机,一个普通的摄像机和一个三脚架就可以是一个实验室。试验的时候,摄像机对准计算机的屏幕进行录像和录音。使用这样设备的缺点是,因为计算机显示器刷新画面的速度有限,录像的质量不太高,录像里屏幕有闪烁的现象。稍做改进的设备可以是由一台笔记本计算机、一个扫描转换器、麦克风、简单的音像混合器及一台录像机组成,计算机显示器的信号将会转换到录像带上,录像的质量会改进很多,成本也不会增加很多。

上面介绍的设备成本低,便于携带,也非常适用于现场测试和可用性工程刚起步的公司。使用这样的设备,可以很容易把一个普通的会议室变成一个临时的实验室。

在网络流行的今天,一台能上网、有麦克风的计算机和一个笔记本就可以组成一个实验室。试验员可以用笔记本来记录试验过程。通过一些网上会议的软

件,例如微软的NETMEETING,参加者的屏幕可以和其他计算机分享,设计人员和软件工程师甚至可以在自己的计算机上观察试验的整个过程。

14.1.7 试验在软件开发中的生命周期

上面介绍了可用性试验的基本知识,下面我们来看一下它在软件开发过程中的生命周期。可用性试验通常包括计划和准备、导试、试验、试验结果分析和报告4个阶段。

1. 计划和准备

在计划和准备阶段,需要做的工作包括撰写试验计划,招聘试验参加者,准备试验任务和其他辅助性材料,例如,知情同意书,参加者的酬劳和纪念品,实验室和设备等。在这个阶段里还需要决定试验中要采取的试验技术和参加者的人数及背景。在以用户为中心的设计过程中,在设计的开始阶段已经进行了用户分析和任务分析,试验参加者的背景应和任务分析的结果一致,而试验任务的设计也应该反映任务分析的结果。

在实际工作中,一份书面的试验计划是很有帮助的,它通常应该包括试验的目的,参加者人数和背景,所使用的试验技术和可能使用的软件模型,将要收集的数据、试验日期、时间长短等。

2. 导试

导试是在正式测试之前的尝试性的测试,目的在于发现任务设计和软件模型中的问题。导试的参加者不一定是真正的用户,可以选用比较好找到的人选,例如公司内部的员工。通常需要一两个导试参加者就可以了。

在导试中发现的问题经常集中在试验任务、指令和软件模型上,有可能是试验任务误导参加者,或是试验中发给参加者的指令不够清楚。导试还可以帮助改进试验的过程,澄清所收集的数据。

3. 试验

试验的过程在前文已经有了很详细的介绍,这里就不再重复。需要注意的是在试验时间的安排上应注意,在试验之间留一些缓冲时间,万一参加者迟到或是上一个试验超时,不会影响下一个试验。另外在试验前应将试验的时间计划通知项目的相关人员,并对将要观察试验的人员讲明观察试验的规则,例如试验中不可打断试验的进行,不允许嘲笑参加者等。

4. 试验结果分析和报告

试验后,试验员应提交一份试验报告。报告一般应包括试验结果总结,测量数据的小结,可用性问题,问题的严重性,建议的修正方案等。对于每一个可用性问题,都应该给出问题的严重性,它由两个方面的因素决定,分别是问题的影

响力和发生的频率。问题对用户的影响越大，严重性越高，同样如果用户遇到同样问题的频率越高，问题的严重性也越高。表 14-5 给出了确定问题严重性的方法。

表 14-5 可用性问题严重性的评估

发生频率	影响 力		
	高	中	低
高	重大	大	中
中	大	中	中
低	中	中	小

报告的附录还应该包括参加者背景、试验任务和所用的问卷等。报告的形式可以是非正式的，例如一封电子邮件，也可以是非常正式的，甚至包括一卷试验精彩片段的录像。具体采取什么样的报告方式，要根据试验的目的和各公司的具体情况来定。试验精彩片段的录像可以大力帮助试验员解释可用性问题，说服设计人员、程序员和其他项目人员，一段参加者挣扎着完成任务的录像通常有很强的说服力。

14.2 统计试验

在有控制条件的统计试验中，我们通常仔细地控制试验进行的条件，这样可以精确地测量一些试验数据，从而比较不同设计的效果。

14.2.1 统计试验的目的

在实际的设计工作中，大家通常遇到的问题是：

- (1) 设计 A 比设计 B 更好吗？
- (2) 设计 A 是否达到了设计要求？

如果要知道上面问题定量的答案，就需要用到统计试验。本书将简单地介绍一些日常工作中常用到的统计试验和分析方法，如果读者要用到更多的统计试验知识，请参阅相关的数理统计和统计试验设计的书籍。

14.2.2 统计变量

在试验中我们通常需要事先确定一些需要测量的变量，例如用户完成某任务所需的时间，这样的变量叫做因变量，因为这些变量的值和试验的条件有关。在试验中为了弄清楚试验条件的变化对因变量的影响，我们通常会改变试验条

件。而那些被改变的试验条件就是自变量,例如,软件设计方案。

如图 14-2 所示的试验中,软件设计方案是自变量,在试验过程中,用户分别使用两个不同的设计方案 A 和 B。而我们所选定测量的变量是用户完成任务所需的时间,这就是因变量。

在可用性测试中,我们常常把软件的设计方案作为自变量,把可用性的因素作为因变量,例如,用户完成某任务所需的时间,用户犯错误的次数,用户的满意度等。

在设计试验的过程中,我们还得花一些时间来保证只有试验设计的自变量会影响因变量。例如,在试验中同一个用户使用两个不同的软件,用户使用软件的先后顺序可能会对试验结果产生影响。这时我们通常需要使这样的因素随机化,可以在试验中一半的用户先使用软件 A,另一半用户先使用软件 B。这样的因素通常还包括用户的性别,用户的计算机知识,使用软件系统的历史等。当然,如果试验本身对用户个体差异感兴趣的话,在试验中这些因素也可以被当作自变量来对待。

14.2.3 试验假设

假设是用来预期试验结果的,它需要讲述自变量和因变量之间的关系。每一个控制试验都会有两种结果,原假设表述自变量的变化对因变量没有影响。以图 14-2 中的试验为例。

原假设 H_0 : 用户使用软件设计方案 A 和 B 完成任务的时间是相同的;

备择假设 H_1 : 用户使用软件设计方案 A 和 B 完成任务的时间是不同的。

原假设通常是我们希望拒绝的假设。如果我们不能拒绝原假设,则我们必须接受它,即软件不同的设计方案对用户完成任务的时间没有显著的影响。另一方面,如果我们可以拒绝原假设,我们就可以得出结论:不同软件设计方案对用户完成任务的时间有显著的影响,从而我们可以找出最佳的设计方案。

14.2.4 试验设计

在可用性试验中最简单的统计试验设计就是对象间的试验设计(between-subject design)和同对象的试验设计(within-subject design)。

在对象间的试验中,我们测试两个或两个以上的试验参加者小组,每一个小

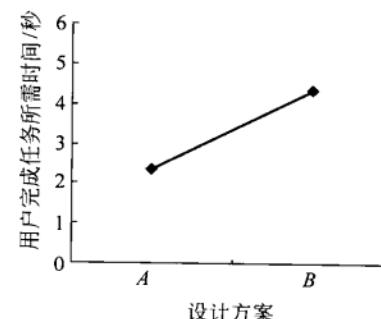


图 14-2 用户使用不同设计方案完成任务所需的平均时间

组只接受一个自变量的值。以上述的试验为例,第一个小组的参加者只使用设计 A,第二个小组只使用设计 B。每个参加者应被随机地指定到一个小组,这样每个小组成员的几率都是一样的,以保证只有自变量在影响因变量。

有些情况下,如果已经知道试验参加者的背景会对试验的因变量有影响,我们需要控制小组间的平衡。例如,为了减少用户网上购物付账所需的时间,公司对该网站的付账部分进行了重新设计,并且做了一个新设计的模型。在接下来的可用性试验中,需要比较用户使用新、旧设计付账所需的时间。如果我们知道在该网站上购物的用户里 80%是有网上购物经验的,20%是没有网上购物经验的。因为有网上购物经验的人网上付账所需的时间会少一些,如果在一个小组中有网上购物经验的人比另一个小组多,试验的结果就会因此而有偏差,网上付账时间少的一组可能不是因为设计的不同,而是因为有经验的人多一些。所以在试验中两个小组中有经验和没经验的试验参加者比例应该一样,并且最好和已知的用户比例一致,我们就更有把握两个小组的成员是一样的,试验结果也更精确一些。

不论是随机地指定,还是人为地控制小组成员的背景,都是为了使小组一致。在最极端的情况下,我们可以在两个小组中使用同样的参加者,这就是同对象的试验设计。在同对象的试验设计中,每一个参加者都经历所有的试验条件,这样的试验设计会增加试验的灵敏度,能检验出不同试验条件下更细小的区别。有时它也能减少一个试验中所需的参加者人数。

但是同对象试验有两个大的弱点,一个是遗留效应,另一个是疲劳效应。遗留效应指的是试验参加者接受的前一个条件对参加者在后一个条件下的表现有影响。例如比较两个不同的但类似的设计,参加者使用过第一个设计后,会对使用第二个设计完成任务过程有所了解和期待,会影响参加者使用第二个设计时的表现。疲劳效应指的是试验参加者在使用第一个设计完成复杂任务后会有某种程度的疲劳,这会影响参加者使用第二个设计时的表现和态度。

为了克服同对象试验的这两个弱点,试验中应该使用顺序平衡的方法,也就是在试验中相应地改变试验条件出现的顺序,以此来减少顺序的影响。如果试验是比较两个设计,一半的参加者可以先使用设计 A,另一半的参加者先使用设计 B,这样就可以减小顺序对试验结果的影响。

14.2.5 常用的简单试验分析

我们在这里只介绍几种在日常工作中经常使用的简单的统计试验分析方法,目的在于使读者能在阅读本书后很快地把书中的内容用在日常的工作中。设计、进行和分析复杂的统计试验,将需要更多的数理统计知识,读者可以参阅相关的数理统计书籍。

先介绍一些数理统计的名词。在一个试验中,经过 n 次测试得到一组数据(一个样本): X_1, X_2, \dots, X_n 。

于是,样本的平均值是

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

样本的方差定义为

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

其中, $n-1$ 是样本平方和 $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ 的自由度,它指的是平方和中独立元素的个数。平方和中有 n 个 $X_i - \bar{X}$ 元素,但并不是所有的元素都是独立的。因为 $\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) = 0$,实际上只有 $n-1$ 个元素是独立的,于是相应的自由度就是 $n-1$ 。

$S = \sqrt{S^2}$ 叫做样本的标准方差。

14.2.6 检验设计是否达到要求

在设计的过程中,我们有时需要检验某设计是否达到了预期的可用性方面的要求。在可用性测试中,我们可以采集一些可用性方面的数据,例如试验参加者完成任务的时间,犯错误的次数等。我们可以很简单地计算出所收集数据的平均值,但是我们所计算出的平均值有多大的误差?我们又有多少的信心说该设计达到了预期的设计要求呢?我们可以用一个简单的 t 检验来解决这些问题?

如果我们对 X 指标的设计要求是 R ,我们会有如下假设:

$H_0: X$ 的均值 = R ;

$H_1: X$ 的均值 $\neq R$ 。

使用 t 检验法时,我们需要先计算统计量 t_0 的值,即

$$t_0 = \frac{\bar{X} - R}{S / \sqrt{n}}$$

其中, n 是数据的个数, $S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$ 。

再查表 14-6 得到临界值 $t_{\alpha/2, n-1}$, α 是我们选定的置信度, $n-1$ 是对应的自由度。如果 $|t_0| > t_{\alpha/2, n-1}$ 成立,我们就可以拒绝原假设。

表 14-6 t 分布数值表

自由度	置信度		
	0.10	0.05	0.025
1	3.078	6.314	12.706
2	1.886	2.920	4.303
3	1.638	2.353	3.182
4	1.533	2.132	2.776
5	1.476	2.015	2.571
6	1.440	1.943	2.447
7	1.415	1.895	2.365
8	1.397	1.860	2.306
9	1.383	1.833	2.262
10	1.372	1.812	2.228
11	1.363	1.796	2.201
12	1.356	1.782	2.179

注意到在以上的假设检验中,备择假设是用户使用 X 的均值不等于 R ,因为 X 的均值既可能大于设计要求 R ,也可能小于 R ,我们应该使用双边检验 $|t_0| > t_{\alpha/2, n-1}$ 。如果备择假设是 X 的均值小于 R ,我们则需要使用单边检验 $t_0 < -t_{\alpha, n-1}$ 。同样,如果备择假设是 X 的均值大于 R ,我们则需要使用单边检验 $t_0 > t_{\alpha, n-1}$ 。

例如,在设计一个系统时,我们的要求是用户使用系统完成某任务时所犯的错误不能超过 10 次。在一个可用性试验中,有 7 位试验参加者,我们记录了每位参加者使用该系统完成任务时所犯错误的个数,数据分别为: 7, 10, 9, 11, 5, 6, 3。于是我们假设,

$$H_0: \text{用户犯错误个数} = 10;$$

$$H_1: \text{用户犯错误个数} < 10.$$

经计算得 $\bar{X} = 7.3, S = 2.87$,

$$t_0 = \frac{\bar{X} - R}{S/\sqrt{n}} = \frac{7.3 - 10}{2.87/\sqrt{7}} = -2.507$$

取置信度为 0.05, 自由度是 6, 查表 14-6 可得 $t_{0.05, 7-1} = t_{0.05, 6} = 1.943$ 。

因为 $t_0 = -2.507 < -t_{0.05, 6} = -1.943$, 所以我们可以拒绝原假设。也就是说,试验的结论是,我们有 95% 的信心说用户使用该系统时所犯的错误低于 10 次。

那么,用户可能犯错误的次数是多少呢? 我们可以用置信区间的概念来回答这个问题。

$$X_{\min} = \bar{X} - t_{\alpha/2, n-1} S / \sqrt{n} = 7.3 - 2.447 \times 2.87 / \sqrt{7} = 4.6$$

$$X_{\max} = \bar{X} + t_{\alpha/2, n-1} S / \sqrt{n} = 7.3 + 2.447 \times 2.87 / \sqrt{7} = 9.9$$

也就是说，用户犯错误的次数有 95% 的可能性会落在 4.6~9.9 之间。

14.2.7 对象间试验的假设检验

在前面介绍的对象间的测试中，我们会有两组试验参加者，对同一个因变量，我们就会得到两组数据，即两个样本。这两个样本的平均值标志着不同设计在可用性方面的表现。在这种情况下，我们可以用 t 检验法来比较这两个样本，估计我们是否可以拒绝原假设。

使用 t 检验法时，我们需要先计算统计量 t_0 的值，即

$$t_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

其中， $S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$ ； n_1 是第一组数据的个数； n_2 是第二组数据的个数。

再查表 14-6 得到临界值 $t_{\alpha/2, n_1+n_2-2}$ ， α 是我们所选定的置信度， n_1+n_2-2 是对应的自由度。如果计算所得的统计量 t_0 的绝对值大于临界值 $t_{\alpha/2, n_1+n_2-2}$ ，在所选定的置信度内我们可以拒绝原假设。

例如，比较两个不同的设计 A, B。以用户使用不同设计完成任务的时间（秒为单位）为因变量。我们把试验参加者分为两组，一组使用设计 A，另一组使用设计 B。一组数据是第一组试验参加者使用设计 A 完成任务的时间，另一组数据是第二组试验参加者使用设计 B 完成任务的时间。

设计 A	设计 B
13.6	10.5
12.5	13.7
15.8	8.2
11.3	11.3
9.5	

H_0 ：用户使用设计 A 和 B 完成任务的时间相同；

H_1 ：用户使用设计 A 和 B 完成任务的时间不同。

设计 A	设计 B
$\bar{X}_1 = 12.54$	$\bar{X}_2 = 10.9$
$S_1^2 = 4.51$	$S_2^2 = 3.86$
$S_1 = 2.12$	$S_2 = 1.97$
$n_1 = 5$	$n_2 = 4$

于是

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{(5 - 1)4.51 + (4 - 1)3.86}{5 + 4 - 2} = 4.23$$

$$S_p = 2.06$$

$$t_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = \frac{12.54 - 10.9}{4.23 \sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{4}}} = 1.189$$

取置信度 $\alpha = 0.05$, 查表可得, $t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2} = t_{0.025, 7} = 2.365$ 。

因为 $|t_0| < t_{0.025, 7}$, 所以, 用这个试验的数据, 我们不能拒绝原假设。

注意到在以上的计算中, 我们的备择假设是用户使用 A 和 B 的时间不同, 因为用户使用设计 A 的时间可能大于也可能小于设计 B, 我们用的是双边检验。如果备择假设是用户使用设计 A 完成任务的时间大于使用 B 的时间, 即

H_0 : 用户使用设计 A 和 B 完成任务的时间相同;

H_1 : 用户使用设计 A 完成任务的时间大于使用 B 的时间。

那么检验假设就需要使用单边检验, 检验 $t_0 > t_{\alpha, n_1 + n_2 - 2}$ 是否成立。在上面的例子中, $t_0 = 1.189 < t_{0.05, 7} = 1.895$, 我们仍不能拒绝原假设。

14.2.8 同对象试验的假设检验

在同对象的试验设计中, 同一个试验参加者既使用了设计 A, 也使用了设计 B。当然, 如前所述, 为了避免使用软件的先后顺序对试验结果产生影响, 一半的参加者先使用设计 A, 另一半先使用设计 B。在这种情况下, 我们可以比较试验参加者使用设计 A 和 B 的区别, 我们定义

$$d_j = X_{1j} - X_{2j}, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

这样我们通过对 d_j 的假设检验来检验设计 A 和 B 之间的不同。检验 X_1 和 X_2 的均值是否相等就相当于检验 d 的均值是否为零。

H_0 : d 的均值 = 0;

H_1 : d 的均值 $\neq 0$ 。

我们可以用 t 检验法, 首先计算

$$t_0 = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}$$

其中,

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i, \quad S_d = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}$$

如果 $t_0 > t_{\alpha/2, n-1}$, 我们就可以拒绝原假设 H_0 。

例如, 比较两个不同的设计 A, B。我们关心用户使用不同设计完成任务的



时间是否不同。试验共有 8 个参加者，每一个参加者都分别使用了设计 A 和 B。他们完成任务的时间如下：

参加者编号	设计 A	设计 B
1	15.9	14.6
2	9.5	9.6
3	11.3	10.2
4	13.4	12.1
5	14.1	12.8
6	16.3	13.2
7	9.8	10.6
8	13.5	10.5

定义 $d_j = X_{1j} - X_{2j}$ ，其中， $j = 1, 2, \dots, 8$ ，于是设定假设

H_0 ： d 的均值 = 0，即用户使用设计 A 和 B 完成任务的时间相同；

H_1 ： d 的均值 $\neq 0$ ，即用户使用设计 A 和 B 完成任务的时间不同。

于是我们有 $\bar{d} = 1.28$, $S_d = 1.34$ ，统计量

$$t_0 = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}} = \frac{1.28}{1.34 / \sqrt{8}} = 2.702$$

取 $\alpha = 0.05$ ，查表可得 $t_{\alpha/2, n-1} = t_{0.025, 7} = 2.365$ 。

因为 $t_0 = 2.702 > t_{0.025, 7} = 2.365$ ，我们可以拒绝原假设，得出结论：用户使用设计 A 和 B 完成任务所需的时间不同。

同样，如果我们的备择假设是 d 的均值 > 0 ，即用户使用设计 A 完成任务的时间大于使用 B 的时间，我们需要用单边检验，检验 $t_0 > t_{\alpha, n-1}$ 是否成立。在上面的例子中， $t_0 = 2.702 > t_{0.05, 7} = 1.895$ ，我们可以得出结论：用户使用设计 A 完成任务的时间大于使用 B 的时间。

14.2.9 分类计数数据的分析

有时，试验中我们会收集到一些分类计数的数据，处理这样的数据，我们可以使用一个简单的 χ^2 检验法。在可用性试验中比较设计 A 和 B，如果用户对这两个设计的喜爱程度一样，应该有 50% 的参加者喜欢设计 A，另 50% 喜欢设计 B。我们可以定义原假设是用户对这两个设计的喜爱程度相同，用 χ^2 检验法可以检验这个假设是否成立。

使用 χ^2 检验法时，我们需要先计算 χ^2 的值，即

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

其中， O_i 是观测值； E_i 是期望值。

然后我们把计算的 χ^2 值和查表 14-7 所得的值做一个比较, 如果计算的值大于查表所得的值, 拒绝原假设。

表 14-7 χ^2 分布数值表

自由度	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.025$	自由度	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.025$
1	3.84	5.02	6	12.59	14.45
2	5.99	7.38	7	14.07	16.01
3	7.81	9.35	8	15.51	17.53
4	9.49	11.14	9	16.92	19.02
5	11.07	12.38			

例如, 在一个问卷调查中, 60 个用户回答了问卷, 有 37 位用户喜欢设计 A, 23 位喜欢设计 B。我们定义原假设是: 用户喜欢设计 A 和 B 的程度相同。于是我们有

设计	观测值 O	期望的可能性 π	期望值 E	期望差 $O-E$	χ^2 $(O-E)^2/E$
A	37	0.50	30	7	1.63
B	23	0.50	30	-7	1.63
总计	60	1.00	60	0	3.26

在这个情况下我们只有一个自由度(2 个分类减 1), 取置信度为 0.05, 查表得临界值为 3.84。计算值 3.26 小于临界值, 我们不能拒绝原假设, 也就是说, 这个问卷调查不能说明用户更喜欢设计 A 或 B。

这个问卷调查之所以不能告诉我们用户的喜好, 很可能是因为所取的样本个数太少, 如果有更多的用户回答问卷, 这个 χ^2 检验有可能会测到 A 和 B 明显的区别。有关问卷调查样本个数的问题, 请参考本书后面相关的章节。

参 考 文 献

- 1 Dumas J, Redish J. A Practical Guide to Usability Testing. Rev ed. London: Intellect Ltd, 1999
- 2 Fu L, Salvendy G, Turley L. Effectiveness of user testing and heuristic evaluation as a function of performance. Behaviour and Information Technology, 2002, 21(2): 137~143
- 3 Henry P. User-Centered Information Design for Improved Software Usability, Boston: Artech House, 1998
- 4 Jeffries R, Miller J R, Wharton C, Uyeda K M. User interface evaluation in the real world: a comparison of four techniques. Proceedings of ACM CHI'91 Conference on hu-

- man factors in computing systems. New York: ACM Press, 1991. 119~124
- 5 Karat C M, Campbell R, Fiegel T. Comparison of empirical testing and walkthrough methods in user interface evaluation. Proceedings of ACM CHI'92 conference on human factors in computing systems. New York: ACM Press, 1992. 397~404
 - 6 Lewis J R. IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use. International Journal of Human-Computer Interaction, 1995, 7(1): 57~78
 - 7 Montgomery D. Design and Analysis of Experiments. 3rd ed, New York: Wiley, 1991
 - 8 Nielsen J. Usability laboratories. Behaviour and Information Technology, 1994, 13(1&2): 3~8
 - 9 Spool J M, Scanlon T, Schroeder W, Snyder C, DeAngelo T. Web Site Usability —A Designer's Guide. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, 1999
 - 10 Virzi R A, Sorce J F, Herbert L B. A comparison of three usability evaluation methods: heuristic, think-aloud, and performance testing. Proceedings of the Human factors and Ergonomics Society 37th Annual Meeting. Santa Monica, USA, 1993. 309~313
 - 11 Whitefield A, Wilson F, Dowell J. A framework for human factors evaluation. Behaviour and Information Technology, 1991, 10(1): 65~79

15

专家评审法

简单来说,专家评审法就是由可用性专家来评估软件系统的可用性。根据评审专家使用的原则的不同,专家评审法可以分为启发评估法(heuristic evaluation)、步进评估法(cognitive walkthrough)和设计准则评估法。

15.1 启发评估法

启发评估法就是使用一套相对简单、通用、有启发性的可用性原则来进行可用性评估。简单来说,就是让几个评审人员根据一些通用的可用性原则和自己的经验来发现系统内潜在的可用性问题。在选择评审人数上,有试验表明,每一个评审人员平均可以发现 35% 的可用性问题,而 5 个评审人员可以找到大约 75% 的可用性问题。

虽然任何人都可以充当评审人员的角色,有试验表明,选用既具有可用性知识又具有和被测系统相关专业知识的“双重专家”是最有效的,这样的双重专家比只有可用性知识的专家平均多发现大约 20% 的可用性问题。每一个评审人员在一到两个小时的评估后都应该提供一个独立的报告,将各独立的报告综合以后就得到最后的报告。在报告中应该包括可用性问题的描述,问题的严重性,改进的建议。

启发评估法最早是由 Jakob Nielsen 和 Rolf Molich 在 1990 年提出的,之后 Jakob Nielsen 又对它进行了改进和确认。最后的启发式可用性原则共有 10 条,我们分别来介绍它们。

15.1.1 提供显著的系统状态

系统应该随时让用户知道什么正在发生,这应该是在合理的时间内,通过提供正确的反馈来达到的。

系统的反馈按形式可以分为两类,一类是非文字反馈,另一类是文字反馈。

非文字反馈是指系统通过改变人机界面元素的外观或显示暂时的元素,让用户知道他们行动的结果。例如,光标变成一个时漏来表示正在进行,请等待;用不同的背景颜色表示选中了。文字反馈指的是系统根据用户的行动而产生的文字信息,例如在文件保存后显示的存档成功的文字窗口。

根据反馈显示时间的长短,也可以分为非持久反馈和持久反馈。非持久反馈只与某一个动作有关,在动作完成后,反馈也应被取消。例如,存档时光标变成时漏,存档完成后,光标应该恢复正常状态。而一些非常重要的反馈则应该成为界面的一部分,持久显示。例如,在网站中用户登录后,应该有持久的信息提示用户已登录的状态。

与系统状态和反馈相关的可用性问题的例子包括:

- 缺乏必要的反馈,没有清晰的系统状态;
- 反馈不够持久,用户没有足够的时间注意到或理解反馈的内容;
- 反馈没有立即显示;
- 非文字反馈不容易看到,或不容易理解;
- 不必要的反馈,或是反馈使用户慢下来;
- 让用户误解的反馈。

系统反馈的快慢往往反映在系统的响应时间上,在网络上,又与系统的下载时间有关。

1. 系统的响应时间

系统的响应时间指的是从用户开始一个行动到计算机将行动结果显示在屏幕上的时间。在这方面的研究有很多,结论包括:

- 总的来说,用户比较喜欢较短的响应时间。
- 但较短的响应时间会使用户的思考时间缩短,用户会加快和计算机交互的频率,从而可能会相应地增加错误率。
- 小于0.1秒的响应时间会使用户感到系统有即时的反应,有些任务需要有即时的反应,例如打字,光标的移动,鼠标的选择等的正确响应时间应在50毫秒到150毫秒之间。
- 通常小于1秒的响应时间不会打断用户的连续思考,虽然用户能注意到延迟,但通常只需直接显示结果,不需要特别的反馈信息。简单且经常使用的任务的响应时间应该小于1秒。
- 10秒是让用户保持注意力的极限,当响应时间大于10秒时,用户会想在等待的过程中做其他的事。当系统响应时间较长的时候,应该显示必要的反馈,提示任务的进展和应期望的完成时间。
- 随着响应时间的增长,用户的满意度会降低。

2. 网页的下载时间和用户察觉的下载时间

网页的实际下载时间是指从用户点击网页开始到网页完全下载完毕的时间。根据美国 2000 年对网页实际下载时间的研究表明, 用户对低于 5 秒的下载时间的评价是良, 6 秒到 10 秒是中, 高于 10 秒是差。当下载时间达到 8.6 秒时, 用户普遍希望网页的质量可以提高一些。对网上零售网站的研究发现, 网页的实际下载时间和用户完成购买任务的成功率没有显著的统计关系。

用户察觉的下载时间是指从用户点击网页开始到用户感到网页已经下载完毕的时间。有试验发现, 用户察觉的下载时间和用户放弃下载网页的几率是有显著关系的。下载的时间越长, 用户就越容易放弃浏览该网页。用户察觉的下载时间对网站来说是一个很重要的概念。

图 15-1 显示了下载时间和系统反馈的关系, 用户察觉的下载时间介于系统初始反馈和实际下载时间之间。适当的信息反馈可以缩短用户察觉的下载时间。例如, 一个很长的网页, 如果网页的上面部分可以很快下载并显示在一个满屏上, 用户很可能不在乎网页下面部分下载得慢一些, 用户察觉的下载时间就会短一些。但如果同样的网页, 只有在整个网页下载完毕后才有显示, 用户察觉的下载时间便是实际的下载时间。如果实际下载时间较长, 就会影响到用户的使用。

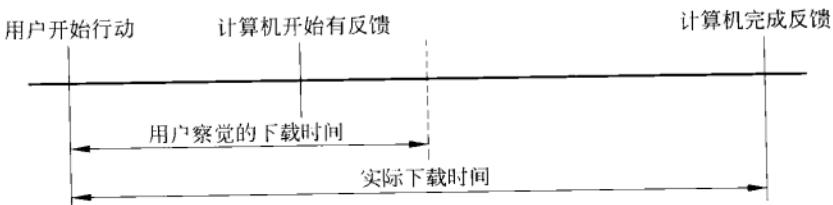


图 15-1 网页下载时间

另外, 用户对下载时间的忍受程度也和用户平时习惯的下载时间有关, 平时使用拨号上网的用户更能接受慢一些的网站, 而使用宽频上网的用户, 习惯了较短的下载时间, 会觉得慢的网站更难以接受一些。

本书作者之一在 2000 年为一家大型的美国公司做咨询服务时, 对 13 家中文网站进行了浏览和可用性评估, 发现国内中文网站设计的浏览方式和国外网站不同。在国外的网站里, 通常点击网页里的超级链接, 新的网页会显示在同一个浏览器的窗口里, 而国内的网站一般会打开一个新的窗口。一般来说, 网页显示在同一个窗口内更简单明了, 可用性更好。在美国, 通常拨号上网的费用是按月收取的, 上网时也不用另付电话费, 用户不必担心上网的时间。导致国内浏览



方式不同的原因可能有两个方面,一是国内的上网速度比较慢,二是大部分拨号上网是按分钟收费的,并且要按分钟加收电话费。于是,有些用户会同时打开很多窗口,等网页下载完毕后,先下网,然后分别阅读每个网页的内容,这种用户行为常见于一些新闻网站。在这种情况下,一个长网页可能会比几个短网页有更高的可用性。

15.1.2 系统应符合用户的真实世界

系统应该讲用户的语言,使用用户熟悉的词、句和概念。系统还应符合真实世界中的习惯,信息应该按一个自然、合理的顺序出现。

本书作者之一在一年前给父母买了一台计算机,并在很短的时间内教会了他们怎样开机、关机和发电子邮件,之后,就经常收到他们的邮件。后来,有些日子没有收到他们的邮件,打电话过去,发现原来是有一次发生了死机的情况,只好热启动,微软的视窗98在刚启动时自动扫描硬盘,屏幕显示的都是英文,他们不知道出了什么错,以为又死机了,只好重新热启动!后来收到了他们的一封电子邮件,其中说“……好像没有什么大毛病,只是好多情况下计算机是英文说明,真弄不清楚,为中国人设计的计算机,为什么使用英文,所以出现异常情况就不知所措了”。

其实,如果在一个系统的设计中使用用户不熟悉的词语和概念,用户的感受和读一种不熟悉的文字是一样的。在这个原则里,不仅仅是词语和概念,非语言性的信息同样重要,例如图标、工作的流程等也要符合用户在真实世界的使用习惯。

与这条可用性原则相关的可用性问题的例子包括:

—系统使用的词语和概念不符合用户的实际使用习惯,包括系统使用了用户不熟悉的术语,或是没有使用用户熟悉的术语;

—系统使用的语言是以系统为中心的,而不是以用户为中心的;

—任务流程没有反映用户的实际工作过程;

—系统的结构不符合用户对真实世界的理解;

—系统使用的暗喻或比拟的方法不容易理解;

—相关的系统功能没有组合在一起,或是没有正确地组合在一起,或是功能的组合和用户的理解不同,例如菜单的组合不符合用户的理解。

讲用户的语言并不是只能用大众化的语言,而是要用系统用户所熟悉的语言。例如为机械工程师设计的CAD系统,就应该使用机械工程师使用的术语;供大众使用的网上购物网站采用大众化的语言则是非常恰当的。

讲用户的语言还包括从用户的角度来看待人机交互,而不是从系统的角度。例如,系统的帮助手册应该从用户的角度出发来描绘系统的功能,而不是从系统

的内部结构着手。一个公司的网站应该从用户实用的角度来介绍公司的运行,来组织网站的内容,例如产品介绍、购买的方法、售后服务、使用手册等。在设计公司网站时常犯的错误是从公司的内部结构来组织网站的内容,例如领导、生产、人事等,而这样的内容通常不是大多数用户所关心的信息。

因为语言的丰富,通常同一个概念会有不同的名字,“奥运会”等于“奥林匹克运动会”,“计算机”等于“电脑”,系统设计时也应有所考虑,例如,一个好的网上搜索器就应该为用户提供词典搜寻的功能,当用户查找与计算机相关的信息时,搜索器也应找到与电脑相关的信息。

了解用户使用的词语和概念的方法很多,例如,使用相关的专业词典,用采访和问卷调查的方式了解用户对概念的理解,用卡片分类法来定量地了解用户对功能或菜单组合的期望等。

在设计中为了使用户更好地理解系统的功能,可以用暗喻法将现实世界的概念映射到软件系统中。计算机操作系统很早就使用了暗喻法,在普通的办公室里,在桌子上会有一些需要处理的文件,在文件处理完毕后,有些文件需要保存,可能会被放在文件夹里,另一些文件没有保存的必要,可能会被丢在垃圾箱内。在计算机操作系统中,桌面、文件、文件夹、垃圾箱等概念都是从真实世界中映射而来的。

在用户开始学习使用系统的时候暗喻的方法会有很大的帮助,但如果滥用暗喻法也会带来很多可用性问题。例如,在早期的桌面系统中,因为在真实的办公设备中没有和从软驱中取出软盘相对应的概念,有的设计者就使用了垃圾箱,当用户把软盘的图标拖到垃圾箱内时,软盘会弹出。但用户感到这个概念和删除文件是混淆的,会引起可用性问题。

另外需要考虑的是暗喻也要适应软件全球化,暗喻法通常是和文化相关的,并不是每一个暗喻法都是通用的。例如,在美国的超级市场内通常会有购物车,顾客把全部需要购买的东西放在车里后,到付款台结账,所以,很多网上的购物网站都使用了同样的概念。而在中国超级市场流行之前,并不是每一个中国人都熟悉购物车的概念,用户可能不会马上就了解购物车的功用。

15.1.3 用户控制和自由

用户有时会错误地使用系统的功能,他们需要一个清晰的紧急出口离开当前不必要的状态,支持撤销和恢复的功能。

用户喜欢使用工具时有运用自如的感觉,软件也不例外。他们不喜欢有被系统控制,困在当中的感觉。用户学习使用系统的过程是一个试错的过程,他们通常会试一试新的功能,如果发现有错误,就改正错误,试用新的方法,直到成功为止。如果没有紧急出口,这个试错的过程就很难进行。系统应该为用户提供

一个简单的办法离开不必要的状态。例如，每一个对话框都应该提供一个取消的功能，让用户回到先前的状态，尤其是那些需要很长时间才能完成的任务，在显示系统进展的同时，一定要提供取消的功能。

很多软件还提供了撤销的功能，可以使系统很快回到上一个指令之前的状态。撤销功能还应该适用于整个系统，而不应该只局限于系统功能的一部分。这个功能可以鼓励用户尝试新的功能，因为用户知道他们在犯错误时可以使用撤销的功能。

与这条原则相关的可用性问题例子包括：

- 在不可逆转的行动之前系统没有提供足够警告；
- 系统没有在适当的时机提供取消的功能；
- 系统的取消功能不明显或是很难找到；
- 系统不支持撤销的功能。

15.1.4 一致性和标准性

用户应该不需要考虑是否不同的用词、情况或行动代表同样的东西，设计要符合相应的传统习惯。

一致性包括两个方面，内部一致性和外部一致性。内部一致性指的是系统的各部分之间要保持一致，外部一致性是指系统应该和其他系统、传统习惯及标准保持一致，也就是标准性。

在系统内，同样的信息应该使用一致的用词、外观和布局。这可以帮助用户很快地学习、记忆和熟悉系统的功能。不一致会使用户感到混乱，增加学习所需要的时间。几年前本书作者之一曾住在一间公寓里，这间公寓的洗手间里右边的水龙头出热水，左边的出凉水。而在厨房里，右边的出凉水，左边的出热水。直到一年半后作者搬离这间公寓的时候，有时还会在需要热水的时候开错水龙头。

外部的一致性则可以借助用户已有的知识和习惯来帮助用户学习和使用一个新的系统。系统的设计也应该符合相关标准和习惯。在同一个公司有不同的产品或一个大型的产品时，为了保持产品间或产品各部分间的一致，应该使用一个统一的设计标准。不一致有时会导致很严重的错误，例如，在用户没存档就关闭窗口的情况下，很多软件都会用对话框提示用户是否要保存改动，用户可以按相应的键来回答是或否。如果另一个软件设计提示用户是否要放弃改动，同样提供“是”“否”键，用户很可能会按那个他们已经按了很多次的“是”键而错误地放弃了改动。

和这个原则相关的可用性问题的例子包括：

- 界面元素的外观、布局和分组不一致；

- 界面元素的命名不一致；
- 系统反馈信息的格式不一致；
- 系统提供不一样的方法来操作相似的对象；
- 表达含义不一致，例如在不同的地方红色代表不同的意义；
- 设计标准和通用的标准不一致。

15.1.5 防止错误

比提供完善的错误信息更好的设计是从一开始就防止错误发生的设计。

错误是和用户对系统的理解以及使用的熟练程度有关的。从人的行为表现的角度来看，人的行为可以分为三个层次，基于知识的、基于规则的和基于技巧的行为层次。

基于知识的行为和学习是没有区别的，这常常发生在人们刚刚开始使用一个新的系统的时候。在这个层次的行为中，错误主要是由于用户对系统理解的差错引起的。为了防止错误，应该为用户提供正确的帮助信息，帮助他们在解决问题的过程中建立对系统的正确理解。

在基于规则的行为层次，用户根据记忆中已经形成的规则来处理所接受到的信息。错误常常是因为忽略了重要的步骤，或是使用了错误规则来处理问题。在这个行为层次里，防止错误最有效的方法就是提供明确的文字提示，或是非语言的暗示（例如鼠标的变化）。

在基于技巧的行为层次，用户的行为是一种近乎机械的行为，他们可以不断地对接受到的信号进行条件反射式的处理。错误常常与用户的知觉及运动机能有关。系统提供的信息应该能清晰地从背景中分辨出来，防止用户错误。在必要时，还应该使用户的行为提升到基于规则的行为层次，用正确的规则处理问题。

与防止用户错误相关的可用性问题的例子包括：

- 用户不能学会怎样控制用户界面上的物体；
- 输入信息时，界面没有告诉用户所需的格式（例如，密码要求 6 位以上等）；
- 缺少非语言暗示（例如，缺少闪烁的光标来提示用户可以输入）；
- 用户界面上不同的物体太相似（例如，在网页上有超级链接的图像看上去像背景，用户不知道他们可以点击这些图像到达其他网页）。

15.1.6 识别而不是回忆

使物体、动作和选项都清晰可见。用户应该不需要在系统的一个部分记忆一些信息，才能使用系统的另一个部分。系统的使用说明应该在需要时容易找



到，并清晰可见。

可能你也有这样的感觉，在考试时，多项选择题通常会比默写容易一些。学习外语时，你能认识的词要比你可以默写的词多。这是因为人善于识别信息，而不善于在没有帮助的情况下从大脑中回忆信息。在另一个方面，计算机却有非常好的记忆能力，在界面设计中应该充分利用这个能力。

根据这条原则，计算机应该把可选项显示给用户，而不应该要求用户自己记忆所有的命令。菜单是一个很好的例子，它把所有可能的命令系统地显示给用户。另一个例子是用户在修改信息时，应该把旧的信息显示给用户。

与这条可用性原则相关的可用性问题的例子包括：

—系统的使用过于复杂，用户不得不记忆复杂的命令去操作系统；

—界面提供的信息不及时，用户不得不自己从系统的另一个部分找到相关的信息；

—图像或符号难以理解，甚至误导用户；

—菜单、选择或链接有太多的层次。

15.1.7 灵活、快捷的使用

为用户提供捷径。这些捷径经常可以大大提高熟练用户的使用效率，让用户能方便地启用使用频率较高的功能。

好的软件设计不但考虑到新用户的需求，也要考虑到熟练用户的需要。软件不但对新用户来说简单易学，还要对熟练用户来说快捷、高效，尤其是可以很方便地使用频率较高的功能。提高用户使用效率最好的办法就是提高软件自动化的程度，尽量减少用户不必要的动作，例如在填表时，新的一页出现时，表格的第一个元素应该被自动选中，用户可以直接填写，而不需要用鼠标选中第一个元素。

很多软件为最常用的功能提供了功能键和命令键。命令键指的是用来代替菜单的“热键”，例如 Alt+F 和单击文件菜单效果是一样的。很多人熟悉的功能键 Ctrl+C 用来复制，Ctrl+V 用来粘贴，这样的一个热键可以使操作至少加快 1 倍。另外，在用户界面上用鼠标双击，应该直接调用点击对象最常用的功能。鼠标的右键单击则应该显示弹出菜单，用来调用几个常用的相关功能。

系统中信息的结构应该合理、灵活。在有等级层次的信息系统中应该允许用户容易地切换到系统的其他部分。在网站的设计中，网站地图就是一个很好的例子，用户可以使用网站的地图找到、使用网站中的主要功能。

另外一个例子是在网站中经常使用的导航条，它也被叫做“面包屑路径”，用户可以通过它来知道自己目前在网站中的位置，也可以帮助用户跳跃到分级路径上的任何一个网页上。导航条常常用在有层次的网站结构中，例如多层次的

物品分类。

系统的默认值是为用户提供的另一个捷径,用户可以很快地阅读并接受默认值,这样可以省下填写和选择的时间。在需要用户输入信息时,给出对应的例子能帮助用户知道什么是可以接受的值,也可以帮助新用户学习使用系统。有些情况下,可以把用户不常改变的部分与经常改变的部分分开,例如放在界面上不同的地方或不同的页面上,一般情况下用户可以忽略它们,只有在必要时才改变它们。

如果用户频繁使用的部分不能简单地使用一个默认值,可以用模板 template 的方式来提供多组默认值。例如,用户使用文字编辑软件产生大量类似的文件时,软件可以提供用户自定义的模板,用户可以用这些模板来改变默认的字符大小、字体、文件结构等。

与这条可用性原则相关的可用性问题的例子包括:

—系统缺少自动化,没有自动地执行下面的任务。例如,一个新的视窗打开时,视窗的大小不合适,用户不得不自己改变视窗的大小。

—系统没有提供应有的默认值。

—默认值不正确。

—使用系统需要太多的控制动作。

—系统没有提供捷径,例如,系统没有定义必要的功能键。

15.1.8 美观、精练的设计

用户界面应美观、精练,不应该包括不相关或不常用的信息。任何多余的信息都会影响那些真正相关的信息,从而降低它们的可见性。

在用户使用软件之前,仅仅因为看到了软件的界面,用户也会产生对软件可用性的初始的认识,这叫做表面的可用性。在用户使用软件之后,用户通过使用软件才感受到软件内在的可用性。试验表明,软件的表面可用性和内在可用性没有密切的联系,表面可用性和软件界面的美观性有很大的关联。它和界面的视觉效果有关,具体来说有三个方面:界面元素的外观、界面元素的布局、元素之间的相互关系。但是,在内在可用性真正起作用之前,软件必须对用户有足够的吸引力,才能使用户下定决心购买或使用这个软件。所以,软件不但要使用起来简单容易,表面上看起来也要美观、好用。

从人的视觉角度来说,界面上如果有几个元素距离比较接近,或是被线或线框所包围,或是一起移动、变化,或是在形状、颜色、大小、字体上比较相似,人们会认为它们是同一个部分或同属于一组。界面设计中正确地应用这个原则可以起到简化的效果,如果使用不当,则会引起用户理解上的混乱。

人体工程学告诉我们,人的注意资源是有限的。当人的心理活动指向和集

中于某一对象时，该对象即成为人的注意中心，它所提供的信息，将得到大脑最有效的加工。处于注意边缘的事物，虽为人所意识，但大脑反映得模糊不清。而处于注意范围之外的事物，则完全不为人所意识。所以，人机交互时，人不可能把界面上的所有元素全部接受并产生意识。当用户只能注意某一方面的信息时，就不能注意其他方面的信息。

因为用户注意资源的有限性，界面的设计不但要引导用户合理地使用他们的注意资源，也应该保持界面提供的信息精练、简洁。在界面上突出某一个元素的方法很多，例如，使用和背景或其他元素不同的颜色，使用粗体字或大一些的字号，放在界面左上角的信息比右下角的信息得到更多的注意。

为了保持界面信息精练、简洁，在界面上应该只提供真正必要的信息。过多不必要的信息不但会使新用户迷惑，也会让熟练用户慢下来。任何多余的信息都会影响那些真正相关的信息，从而降低它们的可见性。在设计复杂的系统时，可以为新用户设计一个特别简单、基本的界面，让他们避开那些只有高级用户才会使用的功能。这样在新用户开始使用系统时，他们不用花很多时间来改正错误。在他们学会使用系统的基本功能后，再为他们提供更高级的功能，而他们掌握的基本功能也可以帮助他们更快地学习使用高级功能。

与这条可用性原则相关的可用性问题的例子包括：

— 用户界面上的元素太大或太小，元素的颜色、形状或文字不适当，不容易识别；

- 界面元素的移动太快、太慢或不容易察觉；
- 声音使人感到被打扰、分心或使人烦恼；
- 屏幕上过于拥挤，界面元素的密度分布不均匀；
- 不相关的元素距离太近，互相干扰或使用不方便；
- 不同的元素太相似，例如，按键或链接看上去像一般的文字；
- 系统没有引导用户的注意力集中在屏幕上相关的部分；
- 系统没有帮助用户注意到系统状态的变化。

15.1.9 协助用户认识、分析和改正错误

系统的错误信息应该使用通俗易懂的语言（不要用错误代码），精确地指出问题的所在，并且有效地建议解决的方案。

系统的错误信息对可用性是非常重要的。在用户得到错误信息的时候，通常代表他们遇到了麻烦，如果问题不能得到及时地解决，用户可能会停止使用。另一方面，用户通常会专心地读系统的错误信息，这也为系统提供了帮助用户学习使用系统很好的机会。

系统的错误信息应该使用通俗易懂的语言，尽量避免使用错误代码。虽然

为了编写程序和做内部的跟踪,有必要使用错误代码,但通常没有必要把这样的代码暴露给用户。例如网站中的错误信息“404,网页找不到”,很多人不知道404是什么意思。

系统的错误信息应该精确,尽量给出错误的原因。例如,“网页找不到”的错误信息可以指出错误的可能原因,“您所查询的网页暂时找不到,或者该网页已经不存在了”会给用户更精确的信息。

系统的错误信息还应该具有建设性,帮助用户解决问题。例如为了使“网页找不到”的错误信息更有建设性,这信息还可以包括“您可以按浏览器刷新网页的按钮重新连接,或是检查您的网址并再试一下,如有问题您可以访问网站的主页”,并给出网站主页的地址。

系统错误信息还应该礼貌,不应该将错误归咎于用户。在用户遇到错误信息时,他们本身就可能已经感到不安了,系统不应该进一步使情况变得更糟。例如,非常经典的错误信息:“非法命令”或是“非法用户名或密码”,就有明显责备用户的意味,实际上用户很可能只是敲错了一个字符。

在设计错误信息时,另一个常见的策略是先为用户提供一个短的信息,如果这个信息不能满足用户的需要,他们可以用一个按键或链接找到更详细的帮助信息。短的错误信息用来处理比较常见的情况,读起来简单一些,并且可以在大多数情况下帮助用户解决问题。

与这条可用性原则相关的可用性问题的例子包括:

- 错误信息使用了不当的幽默,或是用词不礼貌,消极,使人不愉快,具有威胁性,使用命令的口吻等;
- 错误信息赋予软件系统人的特点,使系统人格化;
- 错误信息使用户迷惑,不能帮助用户解决问题。

15.1.10 帮助和用户手册

虽然用户最好在没有帮助的情况下就可以使用系统,但提供帮助和用户手册还是有必要的。这些帮助信息应该容易查找,集中在用户的任务上,列出使用的步骤,并且不要太长。

在最理想的情况下,软件系统的使用应当简单明了,用户不需要任何外界的帮助就可以使用。在现实生活中,这种情况往往很难做到,很多软件都需要帮助系统,甚至用户手册。需要强调的是帮助系统可以帮助用户,但不能因此而降低可用性要求。

虽然大多数用户都习惯直接使用系统,而不阅读任何的帮助或用户手册,但在遇到问题的时候,他们还是希望能得到及时的帮助。因为不是每一个用户都把一本用户手册放在手边,联机帮助由于它的及时性而受到大多数用户的欢迎,



联机帮助通常还有搜索的功能。试验表明,用户使用联机帮助比使用用户手册找到相关信息的时间要短。联机帮助的另一个好处是,可以提供与使用情景相关的帮助,从而大大缩短用户查找帮助信息的时间。

用户使用帮助系统的过程有三个阶段:查找、理解和应用。帮助系统通常提供的查找方法有检索、内容提要、搜索,以及与使用情景相关的链接。检索包括系统中经常使用的术语及与用户任务相关的概念。搜索指的是全文的搜索。与使用情景相关的链接分布在系统界面里,当用户遇到问题时,他们应该可以使用这些链接直接找到与问题相关的帮助。

为了使用户更好地理解帮助信息,帮助信息首先应该使用用户所熟悉的语言和概念,而不应该使用生涩的术语。帮助信息还应该以帮助用户完成任务为目的,在结构设计上,也应该以用户要完成的任务为顺序,每一个部分应该自成体系,用户在大多数情况下不需要查阅其他部分就可以完成任务。另外,为了便于用户理解,帮助信息也应该提供一些使用的实例,因为用户更容易理解实例,而不容易理解抽象的概念和描述。

为了方便用户应用帮助信息,最好使用户在使用系统时能同时见到帮助信息,例如,使用户能同时见到帮助信息和系统窗口,同时提供打印功能。如果可能,在帮助信息中还应该提供和相应功能直接连接的方法,例如,在网站中有关购物车的帮助信息中,用户应该可以直接使用其中提供的链接到达自己的购物车中。

与这条可用性原则相关的可用性问题的例子包括:

- 帮助信息或用户手册不存在;
- 帮助信息没有意义或使用户更加迷惑。

15.2 步进评估法

步进评估法是从用户学习使用系统的角度来评估系统的可用性的。我们知道,用户往往不是先学习帮助文件,而是习惯于直接使用系统,在使用的过程中学习。步进评估法主要是用来发现新用户使用系统时可能遇到的问题,尤其适用于没有任何用户培训的系统,例如,为大众设计的网站。用户使用这样的系统时,必须通过使用用户界面来学习使用该系统。

步进评估法认为,用户使用系统前会对他们所要完成的任务有一个大致的计划。完成每一个任务的过程有3步:第一,用户在界面上寻找能帮助完成任务的行动方案;第二,用户选择并采用看起来最能帮助完成任务的行动;第三,用户解读系统的反应,并且从中估计在完成任务上的进展。

步进评估法就是由评审人员在使用计算机的每一个交互过程中模拟以上三

个步骤。模拟的过程以 3 个问题为基础：

问题一：对用户来说，正确的行动在用户界面上是否明显可见？

问题二：用户是否会把他想要做的事和行动的描述联系起来？

问题三：在系统有了相应反应后，用户是否能够正确地理解该系统反应？

换句话说，用户是否能够知道他做了一个正确或错误的选择？

步进评估法发现的可用性问题也往往集中在以上 3 个方面，任何得到否定答案的部分就是问题的所在。在使用步进评估法之前，应该准备以下信息：

(1) 对系统或模型的描述。不需要完全的描述，但应该尽量详细。有的时候，仅仅是改变用户界面元素的布置就会起到很大的作用。

(2) 对用户使用系统所完成的任务的描述。这应该具有代表性，是大多数用户都想要完成的任务。

(3) 用来完成任务的详细行动步骤。

(4) 描绘用户的背景，使用系统的经验及对系统的认识。

在进行步进评估时，评估记录是非常重要的。虽然目前没有一个标准的记录表，评估人员应该把以上 4 个方面的信息以及评估的时间、评估人员姓名记录下来。对于每一个用户行动的步骤，都应该用一张单独的表格记录对模拟过程中 3 个问题的答案。任何一个否定的答案代表一个潜在的可用性问题，评审人员可以对可用性问题进行更详细地描述，并且估计其危害性和发生频率。这些信息都将帮助设计人员更好地按重要性的顺序解决相应的问题。

15.3 设计准则及设计标准评估法

设计准则评估法用来评估系统的设计是否符合设计准则。设计准则通常是为了满足公司或设计团体特殊需要而制定的、一般性的用户界面设计规范。设计标准评估法用来评估系统的设计是否符合设计标准，例如，是否符合微软的视窗 XP 设计标准。设计标准评估法与设计准则评估法类似，只是所使用的设计标准不同。

下面介绍一些简单的用户界面设计准则，该准则共有 17 条：

(1) **了解你的顾客。**理解你的顾客，这样你才能为他们提供一个可用的产品。

(2) **保持简洁。**使你的设计简单、优雅。

(3) **不要让用户费力。**提供易于理解和跟随的步骤，不要迫使用户考虑下一步需要做什么。

(4) **力求一致。**一致性会使设计更直观，但不要片面强求。

(5) **提供明确的路径。**在每一个网页上都应该提供一个清晰的行动，可以

把用户带到下一页。

(6) **不要使用户分心。** 用户的目的在于完成他们的任务,不要妨碍用户。

(7) **用设计提供高性能。** 设计时要把速度铭记在心。不要试着提高一个本身就很慢的设计,要重新设计。

(8) **为 80% 提供优化设计。** 应该为 80% 的使用情形提供优化设计,同时支持其余的 20%。

(9) **个人化。** 根据我们已经知道的、与用户相关的信息,为每个用户设计用户界面。

(10) **帮助应该是有帮助的。** 帮助应该是有用的,但帮助不是必要的。帮助和错误信息应该为用户提供明确、简练、有帮助的信息来协助他们完成任务。

(11) **为全球化着想。** 设计应该容易在全球范围内区域化,不应该依赖别人来区域化你的设计。

(12) **进化而不是革命。** 集中精力为现有的用户提供他们能够适应的最好的设计。

(13) **建立信任。** 设计应该简洁、专业,建立用户的信任。

(14) **忠于品牌。** 我们做的每一件事都应该忠于公司的品牌,反映公司的信念和价值。

(15) **为将来设计。** 好的设计可以容纳物品、用户和合作伙伴等数量上显著的增长。设计应该适于大规模,并且可以延伸。

(16) **既见树木也见森林。** 着眼于全局,你的设计适合整个系统吗?你所设计的部分和同一界面上的其他部分能放在一起吗?

(17) **用户有最终的发言权。** 如果你的设计不能为用户工作,不论你遵守了多少个设计准则也没有用。

15.4 可用性测试检查表

使用专家评审法时,评审人员也可以使用一些可用性检查表(usability checklist)作为参考。通过使用检查表,评审人员可以为软件系统的可用性打分,以便使用同一个原则来比较不同的软件系统的可用性。

美国普渡大学(Purdue University)的可用性测试检查表是根据人类信息处理模型的基本原理设计而成的。它从 8 个方面来评估软件系统的可用性,包括:兼容性,一致性,灵活性,可学习性,最少的行动,最少的记忆负担,知觉的有限性,用户指导。整个调查表共有 100 个问题。调查表可以使用下面的公式给出一个可用性的评分:

$$\text{可用性分数} = \frac{\sum [w_i \times (S_i - P_i)]}{7 \times \sum (w_i \times I_i)} \times 100$$

其中: $i=$ 第 i 个问题; $S_i=$ 该系统在第 i 个问题上所得的分数; $P_i=1$, 如果第 i 个问题适用但不存在; $P_i=0$, 如果第 i 个问题不适用; $I_i=1$, 如果第 i 个问题适用; $I_i=0$, 如果第 i 个问题不适用; $w_i=$ 第 i 个问题重要性的得分。

对于每一个问题, 评审人员需要评估该问题是否适用于被评审系统, 如果不适用, I_i 项为 0。如果适用, I_i 项为 1, 评审人员则要评估该问题在系统中是否存在, 如果不存在, 将有相对应的惩罚项。这意味着因为缺少该项, 系统可能存在着潜在的可用性问题。如果该项适用且存在, 评审人员则根据该项为系统从 1 到 7 打分, 1 最糟, 7 最好。评审人员还为适用项的重要性从 1 到 3 打分, 分越高越重要。系统可用性的得分将是总分和可能的完美分数之间比值的百分数。表 15-1 为普渡大学的可用性测试检查表, 表 15-2 为表的答案纸, 供读者参考。

表 15-1 普渡大学可用性测试检查表

使用说明 本调查表共有 100 题, 回答每一个问题时请按照以下三个步骤:

(a) 请评估每一个问题是否适用于所评审的系统。如果不适用, 跳到下一题。如果适用, 请继续回答下面两个问题。

(b) 对于所评估的系统, 请评价该问题的重要性(1 是最不重要的, 3 是最重要的)。

(c) 评价系统在该问题上的表现(1 是非常糟糕, 7 是非常好), 如果不存在, 请选择不存在项。

1. 兼容性

- (1) 光标的控制是否符合光标的移动?
- (2) 用户控制的结果是否符合用户的期望?
- (3) 所提供的控制是否符合用户的技能水平?
- (4) 界面的编码(例如, 颜色、形状等)是否为用户所熟悉?
- (5) 用词是否为用户所熟悉?

2. 一致性

- (6) 界面颜色的编码是否符合常规?
- (7) 编码是否在不同的显示及菜单上都保持一致?
- (8) 光标的位置是否一致?
- (9) 显示的格式是否一致?
- (10) 反馈信息是否一致?
- (11) 数据字段的格式是否一致?
- (12) 标号的格式是否一致?
- (13) 标号的位置是否一致?
- (14) 标号本身是否一致?
- (15) 显示的方向是否一致?(漫游或滚动)
- (16) 系统要求的用户动作是否一致?
- (17) 在不同的显示中用词是否一致?



续表

- (18) 数据显示和数据输入的要求是否一致?
- (19) 数据显示是否符合用户的常规?
- (20) 图形数据的符号是否符合标准?
- (21) 菜单的用词和命令语言是否一致?
- (22) 用词是否符合用户指导的原则?

3. 灵活性

- (23) 是否可以使用命令语言而绕过菜单的选择?
- (24) 系统是否有直接操作的功能?
- (25) 数据输入的设计是否灵活?
- (26) 用户是否可以灵活地控制显示?
- (27) 系统是否提供了灵活的流程控制?
- (28) 系统是否提供了灵活的用户指导?
- (29) 菜单选项是否前后相关?
- (30) 用户是否可以根据他们的需要来命名显示和界面单元?
- (31) 系统是否为不同的用户提供好了训练?
- (32) 用户是否可以自己改变视窗?
- (33) 用户是否可以自己命名系统命令?
- (34) 系统是否允许用户选择需要显示的数据?
- (35) 系统是否可以提供用户指定的视窗?
- (36) 为了扩展显示功能,系统是否提供了放大的功能?

4. 可学习性

- (37) 用词是否清晰?
- (38) 数据是否有合理的分类,易于学习?
- (39) 命令语言是否有层次?
- (40) 菜单的分组是否合理?
- (41) 菜单的顺序是否合理?
- (42) 命令的名字是否有意义?
- (43) 系统是否提供了无惩罚的学习?

5. 极少化的用户动作

- (44) 系统是否为相关的数据提供了组合输入的功能?
- (45) 必要的数据是否只需要输入一次?
- (46) 系统是否提供了默认值?
- (47) 视窗之间的切换是否容易?
- (48) 系统是否为经常使用的控制提供了功能键?
- (49) 系统是否有全局搜索和替代的功能?
- (50) 菜单的选择是否可以使用点击的功能?(主要的流程控制方法)
- (51) 菜单的选择是否可以使用键入的功能?(辅助的控制方法)
- (52) 系统是否要求极少的光标定位?
- (53) 在选择菜单时,系统是否要求极少的步骤?
- (54) 系统是否要求极少的用户控制动作?
- (55) 为了退到更高一级菜单中,系统是否只需要一个简单的键入动作?
- (56) 为了退到一般的菜单中,系统是否只需要一个简单的键入动作?

续表

6. 极小化的记忆负担

- (57) 系统是否使用了缩写?
- (58) 系统是否为输入分层次的数据提供了帮助?
- (59) 指导信息是否总是可以得到的?
- (60) 系统是否为序列的选择提供了分层次的菜单?
- (61) 被选的数据是否有突出显示?
- (62) 系统是否为命令提供了索引?
- (63) 系统是否为数据提供了索引?
- (64) 系统是否提示在菜单结构中的当前位置?
- (65) 数据是否保持简短?
- (66) 为选择菜单使用的字母代码是否经过认真的设计?
- (67) 是否将长的数据分成不同的部分?
- (68) 先前的答案是否可以简便的再利用?
- (69) 字母大小写是否等同?
- (70) 系统是否使用短的代码而不使用长的代码?
- (71) 图符是否有辅助性的字符标号?

7. 知觉的有限性

- (72) 系统是否为不同的数据类别提供不同的编码?
- (73) 缩写是否清晰而相互不同?
- (74) 光标是否不同?
- (75) 界面单元是否清晰?
- (76) 用户指导的格式是否清晰?
- (77) 命令是否有清晰的意义?
- (78) 命令的拼写是否清晰?
- (79) 系统是否使用了易于分辨的颜色?
- (80) 目前活动的窗口是否有清楚的标识?
- (81) 为了直接比较,数据是否成对地摆在一起?
- (82) 是否限制语音信息使用的数量?
- (83) 系统是否提供了一系列相关信息?
- (84) 菜单是否和其他的显示信息有明显的区别?
- (85) 颜色的编码是否多余?
- (86) 系统是否提供了视觉上清晰可辨的数据字段?
- (87) 不同组的信息是否明显分开?
- (88) 屏幕的密度是否合理?

8. 用户指导

- (89) 系统反馈的错误信息是否有用?
- (90) 系统是否提供了“取消”的功能?
- (91) 错误的输入是否被显示出来?
- (92) 系统是否提供了明确的改正错误的方法?
- (93) 系统是否为控件输入提供了反馈?
- (94) 是否提供了“帮助”?
- (95) 一个过程的结束是否标志清楚?
- (96) 是否对重复的错误有提示?

续表

- (97) 错误信息是否具有建设性并提供有用的信息?
 (98) 系统是否提供了“重新开始”的功能?
 (99) 系统是否提供了“撤销”的功能?
 (100) 用户是否启动流程控制?

表 15-2 普渡大学可用性测试检查表答案纸

问题号	重要性		得分								
	不重要	重要	非常糟糕						非常好		
1	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
2	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
3	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
4	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
5	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
6	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
7	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
8	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
9	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
10	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
100	1	2	3	不存在	1	2	3	4	5	6	7

参 考 文 献

- Desurvire H, Lawrence D, Atwood M. Empiricism versus judgment: comparing user interface evaluation methods on a new telephone-based interface. SIGCHI Bulletin, 1991, 23: 58~59
- Fu L, Salvendy G. The contribution of apparent and inherent usability to a user's satisfaction in a searching and browsing task on the Web. Ergonomics, 2002, 45(6): 415~424
- Hofstede G. Cultures and Organizations—Software of the Mind. New York: McGraw-Hall, 1991
- Kurosu M, Kashimura K. Determinants of the apparent usability. In: Proceeding of the IEEE International Conference on System, Man and Cybernetics. New York: ACM Press, 1995. 2: 1509~1514
- Lazzaro N. Aesthetics and the interface. Multimedia Review, 1991: 9~12
- Lehto M R. A proposed conceptual model of human behavior and its implication for design of warnings. Perceptual and Motor Skills, 1991, 73: 595~611
- Muller M J, McClard A, Bell B, Dooley S, Meiskey L, Meskill J A, Sparks R, Tellam D. Validating an extension to participatory heuristic evaluation: quality of work and

- quality of work life. Proceedings of ACM CHI'95 Conference on Human Factors in Computing Systems. New York: ACM Press, 1995. 2: 115~116
- 8 Nielsen J, Molich R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: Proceedings of ACM CHI'90 Conference on Human Factors in Computing System. New York: ACM Press, 1990. 249~256
- 9 Nielsen J. Usability Engineering. Boston: Academic Press, 1993
- 10 Tractinsky N. Aesthetics and Apparent usability: empirically assessing cultural and methodological issues, Proceedings of ACM CHI'97 Conference on human factors in computing systems. New York: ACM Press, 1997. 115~122

16

软件推出后的问卷调查 和跟踪测试

在一个软件或网站的生命周期里,软件推出并不代表设计结束。在真正用户开始使用软件或网站后,可以使用正确的方法来收集用户的实际使用情况。根据收集到的信息,不断地改进和提高软件的质量和可用性是非常重要的。

在软件推出后,既可以用可用性问卷调查来了解用户的满意度和遇到的问题,也可以根据客户服务的反馈,实际使用的记录,或实地测试的方法来了解用户的实际使用情况。

16.1 用户可用性问卷调查

用户问卷调查所收集的数据往往可以用来进行统计分析。问卷本身需要认真地设计,避免可能的误导问题,保证所收集的数据有高的可信度。在网络时代,问卷也可以使用电子邮件和网页的形式,采用这些方式收集数据的速度快,有真正的用户参与,并且有比较正式的数据分析方法,是一个非常实用的定量化的方法,因而在行业中得到了广泛的应用。

在这一节里,我们将先介绍用户问卷的设计和使用,之后我们将介绍几个在学术论文中经常提到的可用性问卷供读者参考。

用户问卷使用过程大致可以分为用户要求分析、问卷设计、问卷施行及结果分析。

16.1.1 用户要求分析

用户要求分析的方法大致有两种,质量因素分析法和关键事件分析法。

质量因素分析法有两个步骤,首先建立质量因素,然后,为每个质量因素给出相应的描述和例子。建立质量因素最有效的方法是通过阅读科技文献。例如,15.4节提到的美国普渡大学的可用性测试检查表给出了桌面软件可用性的八个方面:兼容性,一致性,灵活性,可学习性,最少的行动,最少的记忆负担,知

觉的有限性,用户指导(参见 15.4 节)。

在建立了质量因素后,第二个步骤就是描述每一个质量因素,并给出相对应的例子,每一个质量因素可以有多个例子,这些例子应该是说明性的,每一个例子定义质量因素的某一个方面。这些例子可以是描绘用户执行任务的,也可以是直接说明某一个质量因素。例如,对可学习性的质量因素进行描述包括:

- (1) 系统的数据输入容易掌握;
- (2) 系统的输出容易理解;
- (3) 系统的数据分类合理,易于学习;
- (4) 系统的功能易于学习;
- (5) 系统的菜单、命令、导航易于学习;
- (6) 系统对学习时犯的错误没有惩罚。

关键事件分析法是另一种了解用户要求的方法,这种方法试图从用户那里得到有关他们所使用的产品或服务的信息。一个关键事件是从用户角度来看的,有关产品或软件表现的特例。它既可以描绘正面的表现,也可以描绘反面的表现。正面的表现就是用户希望在每一次使用产品时都能见到的产品特性。

得到关键事件最有效的方法是用户会谈,既可以是集体会谈,也可以是单独会谈。这是关键事件分析法的第一步。会谈的方式可以是面对面的,也可以是电话会议的形式。会谈的对象应该是产品的现有使用者。为了产生有效的关键事件,一般建议邀请 10 到 20 个会谈的对象。会谈应该避免使用笼统的词汇来描绘关键事件,例如,“产品很好”,“服务很周到”。会谈人员应该问清楚产品的哪一方面使得产品“很好”。

关键事件分析法的第二步是为关键事件分类,在会谈完成之后,你会得到一系列关键事件,其中会包括一些类似的事件,把这些类似的事件放在一组,用一个句子来描绘这一组中的内容,这样的句子叫做一个满意项。例如在会谈中,3 个用户分别对一个网站给出了下面的关键事件:

- (1) 我等了很久也不见网页显示出来;
- (2) 我时间很紧急,可是我不得不坐在计算机前等着网页下载;
- (3) 网页下载很快,我很快就见到了那个网页。

一个包括这 3 个关键事件的满意项可以是“我感到网页的下载速度很快”。

在所有的满意项都写下来之后,可以进一步将类似的满意项放在一起,成为一个用户满意度的类别。因为归纳满意项和为满意项分类的过程主观性较强,可以让两个人分别为满意项分类,再比较结果,对于有歧义的部分进行讨论,达成共识。这样可以降低个人主观性的影响。

16.1.2 问卷设计

用户满意度问卷的设计应该是在质量因素分析和关键事件分析的基础上进行的,很多问卷中的问题可以直接从质量因素的描绘或满意项引申出来。在质量分析和关键事件分析中,很多时候,分析的结果是从系统的角度来说的,在设计问卷时,问题应该从用户的角度出发,使用用户容易理解的语言写成。例如:

“系统对学习时犯的错误没有惩罚”。

从用户的角度看,问题可以是:

“当我使用这个系统犯了错误的时候,我可以容易地从错误中恢复过来”。

好的问题应该简洁,太长的问题不容易读;好的问题应该明确,用户应该能精确地理解所问的问题,模棱两可的问题会降低问卷结果的可信度;好的问题还应该只包括一个想法,因为包括两个想法时,如果用户回答是肯定的,那么两个想法都是肯定的,如果用户回答是否定的,则不能确定用户是否否定两个想法,还是否定其中的一个想法;最后,好的问题不应该使用双重否定,应使问卷更简单、易读、容易理解。

1. 问题的类型

最常见的问题有3种:事实型、意见型和态度型。事实型问题是有关公开的、可以观察到的信息的问题。例如,用户使用计算机的年数,上网的速度,所接受的最高教育程度,或是完成某任务所需的时间,在一天内使用某系统遇到问题的次数等。

意见型的问题是有关用户对某物或某人的看法的问题。这种问题没有对错之分,回答时只需要给出感受的强烈程度。例如,是否喜欢某一个软件,更乐意使用哪一个软件,或是会将票投给哪一位候选人。意见型的问题不关心用户内心细微的感受,而是引导用户的想法集中于外在的事物上。意见型问题的结果通常可以用人们的实际行动来检验。

态度型问题将用户的注意力集中在他们的内部,集中在他们对事物内在的反映。用户满意度问题通常就是态度型问题,它所反映的是用户在使用了某系统后的感受。这可以包括:用户对效率的感受,用户喜爱的程度,用户感觉该系统有多少帮助,用户感到掌控人机交互的程度,用户对学习使用该系统的难易程度的感受等。对于态度型问题,我们没有办法用事实或人们的行为来检验,这与事实型和意见型问题是不同的。

在同一个问卷中既可以包括事实型问题,又可以包括意见型和态度型问题,这也是非常有用的。首先,可以通过事实型问题了解用户的背景,其次,也可以将问卷的结果按照用户的背景分组分析,这样可以看到不同背景用户意见或态度的不同。

2. 问题的形式

常见的问题形式有清单、李克特(Likert)量表及开放式的问题。清单式的问题给用户几个事先安排的答案, 用户可以选择其中多个或一个答案。例如:

您每星期使用计算机的时间?

- 我不用计算机
- 少于 1 小时
- 1~5 小时
- 6~10 小时
- 11~15 小时
- 16~20 小时
- 超过 20 小时

您在最近半年内是否访问过以下网站(请选择所有适用项):

- 易趣
- 网易
- 新浪
- 搜狐
- 雅虎

李克特量表形式的问题允许用户用不同的程度来回答问题。这种问题的答案是一个两极化的量表, 通常量表的低端代表一个否定的答案, 高端代表肯定的答案, 如图 16-1 所示。

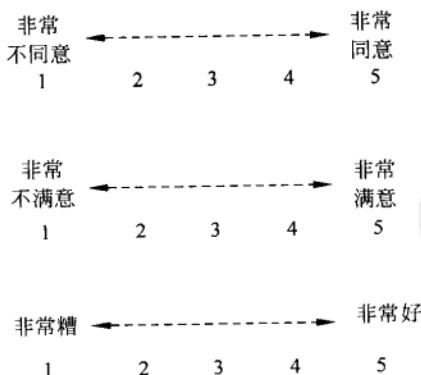


图 16-1 李克特量表形式的问题答案

如果问题的答案有可能是中性的, 答案的个数应该避免使用偶数。例如, 使

用 1 到 10, 持中性意见的用户回答问题时可能会选择 5 或 6, 有可能会误导结论。量表的阶数应该是多少呢? 1 到 3, 1 到 5, 1 到 7, 或是更高? 通常见到的问卷使用 1 到 5 或是 1 到 7 的量表。使用更高阶的量表时, 大多数人并不能分辨出每一级之间细小的差别, 并且会增加他们回答问题的负担。

开放式问题允许用户用自己的话来回答问题。这样的问题设计起来非常容易, 结果分析比其他形式的问题难, 通常用在项目的摸索阶段, 或答案不确定的情况下。

问卷的设计还包括问卷介绍部分。问卷介绍应该简短地介绍一下问卷的目的, 并解释如何回答问题。另外, 还应该在这个部分解释问卷所收集的数据将被如何使用。

16.1.3 问卷实行及结果分析

通常, 把问卷发送给所有的用户是不可能的, 也是不必要的, 选取用户的过程就是一个抽样的过程。

1. 抽样方法

下面将介绍四种常见的抽样方法: 随机抽样、机械抽样、分类抽样和整体抽样。

单纯随机抽样即全凭几率来抽样。这种抽样方法要求每个个体在抽样过程中有着同等的机会。例如, 要从 1000 人中抽取 100 人, 就可以把 1000 人的名字写在卡片上或者予以编号, 然后用抽签或抓阄的办法取出 100 个人来。这 1000 人中的每个人被抽取到的机会, 从理论上说, 都是均等的。

机械抽样是将总体中的每个个体按一定的顺序排列编号, 然后依一定距离(大小), 由样本所需数与总体中的个体总数的比率, 机械地抽取样本。机械抽样组成的样本既可保持分布均匀, 又可扩大各个个体随机组合的可能性。机械抽样适合于样组规模较大, 而对影响研究结果的对象特征还不清楚时。

分类抽样是将总体中包含的全部个体依据某种标准分类, 再从每类中按简单随机抽样法抽样。分类抽样有两种方法: 第一, 等比例分类抽样法, 即各层次抽出个体相等的样本。第二, 概率比例分类抽样法, 即按各类所占比例分配数量的分类抽样法。例如, 一个软件有两个版本, 在问卷调查时, 可以使用等比例分类抽样, 选取一半使用过第一个版本的用户, 另一半使用过第二个版本的用户。如果在分析调查结果时, 要对各类之间进行比较, 分类抽样非常有效。

整体抽样是以集体为对象的抽样方法, 对抽出的集体所包含的全部个体逐一进行调查。如调查小学生学习软件的使用状况, 可在全市所有小学五年级的班级中, 随机抽取 10 个班, 再对抽出的 10 个班的学生逐一进行问卷调查。

2. 调查的人数

在测量值的标准方差已知的情况下,可以通过公式计算样本大小。标准方差可以通过类似问卷,或是过去问卷调查的结果进行估计。在没有这些信息的情况下,可以使用表 16-1 估计样本大小。例如,一个问卷调查是有关一些很有争议的问题,估计会有 50% 的用户答 A,50% 的用户答 B,取置信度为 0.05,允许误差为 0.05,所需的样本大小是 384。

表 16-1 样本大小的估计

允许误差	意见不一致(0.5,0.5)		意见比较一致(0.8,0.2)	
	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
0.20	24	15	41	27
0.10	96	61	166	106
0.05	384	246	664	425
0.02	2401	1537	4147	2654

所需分发问卷调查的人数可以通过下式计算得出:

$$\text{分发问卷人数} = \frac{\text{所需样本大小}}{\text{回答率}}$$

问卷的回答率和问卷的形式、问卷的对象都有关系,例如,一个网站的老用户对网站问卷的回答率会高于新用户或访问者,因为他们已经在这个网站上投入了更多的兴趣和时间。

提高问卷回答率的方法也有很多,例如,重复地联系用户,这可以是在问卷发出前以通知的形式,或是在问卷发出之后,以提醒的形式。对于以邮寄信件的方式发出的问卷,包括一个带有回信地址的信封和必要的邮资,会增加用户寄回问卷的可能性。带鼓励性质的问卷也会提高回答率,这可以是每个回答问卷的用户都得到一份小的礼物,也可以是让所有回答问卷的用户参加一个抽奖活动。

3. 结果分析

分析问卷的结果时需要用到很多的统计知识,最好是由有统计知识背景的人来做,本书只做最基本的介绍,相关的统计知识请参考有关的数理统计的书籍。

不同类型的问题分析的方法也不同,清单式的问题首先需要计算每一个答案的百分数,李克特量表式的问题需要计算每一个问题的平均值和标准误差,开放式的问题则按照需要对答案进行归纳、分类和总结,通常,对开放式的问题的分析需要较多的时间。

通过问卷分析,可以得知哪一个质量因素对用户是最为重要的,这通常可以为公司提供下一步努力的方向。一种办法就是在问卷中包括一个有关重要性的

问题,例如,在用户要求分析中发现了5个质量因素,在问卷中可以让用户评价每一个方面对他们的满意度的贡献,也就是给这5个方面的重要性打分,我们可以分别为这5个方面计算一个平均值,这可以告诉我们每一个质量因素的重要程度。但是,有关人的判断力的研究表明,人在判断他们使用哪些信息上并不准确,统计的办法比用户判断更精确一些。例如,在问卷中让用户评价他们在每一个质量因素上的满意度,同时另外让他们评价整体的满意度。在用户完成问卷以后,计算每一个质量因素和整体满意度的相关系数,相关系数越高的质量因素对于用户的满意度的贡献也越高。

通过问卷可以进行同公司在不同时间的用户满意度的比较,例如,推出新的服务后,用问卷来确定用户的满意度是否有所提高。问卷也可以帮助比较用户对不同的产品或公司的满意度,以确定用户满意度相对较低的质量因素,从而发现产品或公司需要提高的部分。

分析问卷时也可以进行同一个问卷中事实型、意见型和态度型问题之间的交叉比较。例如,一个问卷既包括事实型问题,如用户的年龄,也包括态度型问题,如用户的满意度,在比较30岁以上用户和30岁以下用户的满意度时,可以根据年龄问题的答案将用户分为两组,30岁以上和30岁以下,然后分别计算每组用户满意度的平均值,并进行相关的统计比较。

16.1.4 常见的可用性问卷调查

在学术论文中常常提到的可用性问卷包括:“用户交互满意度问卷”(questionnaire for user interaction satisfaction, QUIS)、“软件可用性测量目录”(software usability measurement inventory, SUMI)、“计算机系统可用性问卷”(computer system usability questionnaire, CSUQ)。

最初的“用户交互满意度问卷”可以在文献[4]中找到,最新的英文QUIS问卷的信息可以在美国马里兰大学(University of Maryland)的网站中找到,QUIS版本5.5包括以下几个部分:用户的整体反映,屏幕显示,术语用词,系统信息,学习,系统功能。该问卷有一个短的版本和一个长的版本。长的版本包括80个问题,短的版本包括27个问题。

“软件可用性测量目录”包括50个问题。它提供三种测量:整体测量、可用性简况以及问卷一致性分析。可用性简况包括感受、效率、帮助、控制及可学性五个方面。

使用“用户交互满意度问卷”和“软件可用性测试目录”都需要取得相应研发单位的授权。这两个问卷目前还没有中文的版本。为了方便读者使用,我们特别介绍IBM公司开发并公开发表的“计算机系统可用性问卷”。我们将它们翻译成了中文,供大家直接使用。该问卷经过了仔细的设计和数据分析,问卷的可

靠性达到 0.89,问卷的有效性和敏感度都通过试验进行了仔细的论证。

问卷的设计者还对问卷进行了因素分析,分析结果表明问卷包含了 3 个方面:系统的可用性、信息质量和用户界面质量。问卷的内容参考表 14-3。计算可用性问卷的分数时,用户可以使用表 16-2。

表 16-2 计算机系统可用性问卷分数的计算方法

分数名称	将以下问题答案平均
总体得分	问题 1~19
系统可用性	问题 1~8
信息质量	问题 9~15
用户界面质量	问题 16~18

16.2 了解用户使用情况的其他方式

16.2.1 客户服务

公司可以通过客户服务得到用户的意见反馈。客户服务就是由客户服务员帮助客户解决他们在产品使用过程中遇到的实际问题,它的形式通常有电话、信件、电子邮件和即时网上对话等。无论是传统的软件公司或是新兴的电子商务公司,提供周到的客户服务是公司成功和增加规模必不可少的。但是,从公司的角度来看,提供客户服务会增加运营的成本,从而减少公司的利润。可用性低的软件或网站需要更多、更长、更难的客户服务,通过提高产品的可用性,可以降低公司在客户服务上的投入。

应该在公司内建立一套从客户服务到产品设计的信息反馈机制。反馈的信息应该包括用户对产品功能及界面上的要求、疑惑及希望。用户的疑惑很可能是由产品存在的可用性问题引起的,在产品更新和提高的过程中应加以解决。而用户新的要求和希望有时则为下一代产品提供了发展的方向。

另一个可以通过客户服务使产品得到直接提高的部分是产品的帮助文件,客户服务部门往往可以指出现有文件的不准确之处,对于客户服务中常见的问题应该主动制作新的帮助文件,以减少用户对客户服务不必要的需求。新的帮助文件可以公布在相关的网站上,以便用户直接阅读。

建立上述的信息反馈机制可以有很多方式,例如,客户服务部为产品开发设计部门每星期提供一个本星期的 10 个最频繁的客户咨询清单。在产品开发的过程中,也应该有客户服务人员的参与。一方面,客户服务为产品设计开发提供信息,避免潜在的客户问题,增加客户的满意度;另一方面,产品设计开发也可以帮助客户服务了解新的产品,为将来提供必要的客户服务做好准备。

16.2.2 网站使用记录

过去,用户实际使用产品的记录往往被用在可用性实验室里,而在网络时代,服务器的记录可以用来收集一些定量的用户使用信息。通过正确的分析和解释,使用记录可以用来得到网站不同部分在不同时间的实际使用情况,推论出网站内容的有用性和使用效率,以及用户和网站之间的交互活动。这些信息都可以用来帮助网站的开发设计、管理等活动。

网站使用记录的原始信息包括路径记录、浏览系统记录、错误记录和引导记录。路径记录是网站服务器最主要的记录,它包括日期、时间、用户的网络地址和用户的行动(例如下载文件或图像)等。浏览系统记录包括浏览器的版本、操作系统等信息。错误记录包括特殊事件的记录,例如,文件找不到,传输中断等。引导记录指当网站本身或外界网站的网页引导用户使用该网站中的网页时,服务器对引导网页的记录。例如,用户有可能通过搜索器到达网站中的某一个网页,搜索器的网址及搜索时使用的关键词都可以从引导记录中得到。原始的服务器记录需要软件解释才能变成可以分析和使用的信息,经过解释的信息通常包括用户行为的数据;用户人口统计的数据,例如,不同国家的访问者,新用户和重复的访问者;系统表现的数据,如一天内网站服务器的信息存取量,平均网页的下载时间等。这些数据具体可以包括:

- 访问者:对网站进行访问的某个网络地址的记录;
- 访问:由一个独特的访问者所访问的所有网页的记录;
- 点击:用户下载任何文件的次数;
- 存取:下载一个完整的网页,不论网页内有多少图形或声音文件;
- 路径:用户在网站中经过的路径,例如,入口、中间、离开的网页等,这也包括用户整个访问点击网页的总数,在某网页的停留的时间,下载时间等;
- 人口网页:用户进入网站的第一个网页,有时这并不是网站的主页;
- 离开网页:用户离开网站前所访问的最后一个网页;
- 点击率:访问者点击一个网站的广告而进入网站的次数和此广告被访问总次数的百分比;
- 搜索器:对引导用户访问某网站的搜索器的记录;
- 转化率:访问者转化成注册用户或购买物品用户的百分比;
- 错误:用户从网站存取文件时发生的错误。

网站使用记录既可以帮助改进现有的网站,也可以用来试验新的网站设计。对现有网站记录的分析可以帮助发现可用性问题,例如,在针对网站用户注册的网页,通过路径分析,可以发现大多数新用户是被哪一个网页引导注册的,从而推论出他们是在什么情况下注册的。如果在一个电子商场的网站中,发现大多

数用户是从商品描述网页开始注册的,一个推论是用户在找到了想购买的产品后才决定注册的。路径分析也可以指出用户注册后所访问的网页,用户是否能在注册后顺利完成交易。对注册过程中的离开网页和错误信息网页的分析,可以指出用户是在注册的哪一步遇到了问题,通过改进相应的网页可以提供用户注册的成功率。

通过研究各网页使用的频繁程度,既可以将常用的网页加以优化,也可以研究如何提高不常使用的网页,或决定是否可以把它们从网站中去掉。研究错误信息可以直接帮助找到设计的问题所在,例如,对注册网页的使用记录分析表明,用户在填写新的用户名时,常得到的错误信息是“用户名已被注册了”,这说明网站也许需要更好的用户帮助,介绍如何起一个独特的用户名,或者网站需要一个新的功能为用户推荐一个好的用户名。

对于新的设计,有些网站使用了网站测试的办法,也就是把新的设计放在实际网站中,通过比较新旧设计的使用记录来验证新的设计。以注册网页为例,在新的设计放在网站上以后,可以通过比较访问者注册的成功率来验证新的设计是否有所提高。对于一些重要的网页,在试验新设计的同时,为了不影响用户正常使用网站,有时可以把新的设计只放在网站的某一个部分。例如在购物网站上,只有购买某类产品的用户才会见到新的设计,将新设计的使用情形,与使用旧设计购买同一类产品的用户的使用情形加以比较。这样的安排对用户的影响较小,但是软件开发较复杂,成本会高一些。

网站使用记录和问卷调查有时也可以综合使用,例如,根据使用记录列出用户离开率较高的网页,在这些网页上安置一些只有在用户离开时才弹出的网上问卷调查,用来调查用户离开的原因和遇到的问题。因为这些用户可能刚刚经历到网页上的设计问题,他们往往可以成功地指出设计的缺陷。这种问卷调查比起普通的问卷调查更能得到相关的细节。

16.2.3 采访和实地测试

另一个在软件推出后的跟踪调查方法是实地测试和采访。测试的方法和可用性实验室测试类似,不同的是测试发生在用户的实际环境中,而不是在实验室中。这种方法的缺点是干扰大,例如,试验进行中收到的电话等,使得观测比较困难。

然而,这种开放的环境也意味着实地测试中所观察的人机交互的过程在实验室中往往是看不到的。在实地测试中所观察到的,更接近于实际生活,例如,用户在受到实际的干扰后试着保存和恢复干扰前的状态,这在实验室中是很难观察到的。

实地测试的设备和方法在本书第14章中略有介绍,这里不再赘述。

参 考 文 献

- 1 Hayes B E. Measuring Customer Satisfaction—SurveyDesign, Use, and Statistical Analysis Methods. 2nd ed. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press, 1997
- 2 Kirakowski J, Corbett M. SUMI: The software usability measurement inventory. British Journal of Educational Technology, 1993, 24(3): 210~212
- 3 Lewis J R. IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use. International Journal of Human-Computer Interaction, 1995, 7(1): 57~78
- 4 Shneiderman B. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human Computer Interaction. 2nd ed. Reading MA: Addison-Wesley, 1992
- 5 Weisberg H F, Krosnick J A, Bowen B D. An Introduction to Survey Research, Polling, and Data Analysis. 3rd ed. London: Sage Publications, 1996



17

在组织中实施以用户为中心的设计

17.1 如何赢得管理决策层的支持

应用以用户为中心的设计的开发流程可以为产品开发带来不可低估的价值。但是,在很多机构和组织中,实施以用户为中心的设计思想往往会遇到各种阻力。其原因可能是多种多样的。例如:

- 对以用户为中心的设计方法缺乏了解,甚至完全没有听说过这一方法;
- 没有具备以用户为中心的设计方面的知识和技能的组织成员;
- 关键成员对以用户为中心的设计的思维模式持怀疑态度;
- 认为用户研究的花费大于其带来的商业价值,所以不愿投资实施;
- 习惯性地不将用户研究和参与的环节包括在产品设计和开发计划中。

解决上述问题的关键步骤是得到管理决策层对以用户为中心的设计的支持。没有管理决策层的支持和投入,以用户为中心的设计就很难得到有效实施。管理和决策层考虑问题的出发点是投入和产出比。所以要成功地实施以用户为中心的设计,就必须能够使管理决策层了解,应用这一设计思想而设计的高可用性产品能为组织带来巨大利益。下面是产品的高可用性可以带来的直接或间接利益的一些方面:

- (1) 提高产品的销售额和市场占有率;
- (2) 提高商业利润;
- (3) 提高用户工作效率和满意度;
- (4) 提高用户对产品的忠实程度,有利于未来产品的销售;
- (5) 提高产品生产者的形象;
- (6) 降低或消除在产品开发后期或完成后发现关键可用性问题的可能性;
- (7) 降低或消除在产品开发后期或完成后弥补可用性缺陷的花费,从而降低总体成本;
- (8) 系统地获取用户意见信息可以为设计提供有效帮助,因此降低了设计

和开发成本；

- (9) 易用的产品可以明显降低用户培训的花费；
- (10) 降低客户服务部门的花费。

高效率地传播以用户为中心的设计思想不仅可以节省宝贵的设计时间，而且可以迅速得到组织中各个层次的支持，为成功实施以用户为中心的设计打下良好的基础。下面是一些提高以用户为中心的设计思想传播效率的方法。

(1) 使用专业的、系统的、高质量的宣传资料。这些资料可能是专业公司出版的多媒体宣传资料，也可能来源于从网站上下载的专业宣传资料。不论其来源如何，宣传资料的内容一定要准确可信，宣传资料采用的表现形式也应保证高的质量。

(2) 援引实际生活中的范例。在周围现实生活中发现和收集的例子往往是最具有说服力的。这些例子既可以是证明高的可用性为人们生活带来便利的正面例子，也可以是证明差的可用性为人们带来不便的反面例子。只要留心，发现这些例子并不困难。例如，作者就遇到过一位计算机用户，在其个人计算机上安装了若干程序后，发现计算机不能正常启动，于是他发现购买计算机时随机带有一片标有“恢复系统”字样的光盘。于是这位用户就运行了该光盘的程序。在程序运行不久，他就意识到该程序开始删除用户硬盘上的某些文件。这时候屏幕上没有提供任何方法停止这一过程，因此他丢失了相当多的有用数据。分析这一例子就会发现，丢失文件的不良后果实际上来源于产品的多个可用性问题：

—某些应用软件的安装影响其他软件的运行，甚至影响系统的正常启动。

—“恢复系统”：光盘的名称没有反映出使用该光盘的实际功能，直接导致了误解。

—“恢复系统”：程序在删除文件前没有给予用户足够清晰和强烈的警告，导致用户没有准确意识到程序的功能及其所可能导致的严重后果。

—“恢复系统”：程序一旦开始运行，就无法停止，使用户失去了最后改正错误的机会。

(3) 使用数字，尤其是货币数值来说明收益或损失。以用户为中心的设计通常能以直接的或间接的方式带来经济效益。人们往往比较容易理解并注意到直接的经济效益，例如销售金额的提高或支出的降低等，但是他们却经常会忽视间接的经济效益，例如用户满意后信心的增加对产品销售的促进作用等。由于以用户为中心的设计所带来的很大部分的效益是以间接方式实现的，所以在分析其利益时应当将其提供的间接帮助包括在内。经常采取的一种有效方法是将所有利益都转化为货币的方式来衡量。例如，提高可用性可以减少客户服务的人员，那么，客户服务部门精简所能节省的费用就不难算出。提高可用性可以增加的未来销售数额也可以通过经验估算出来。

(4) 为领导决策人员和团队提供培训和咨询。提高和统一组织中关键成员对于以用户为中心的设计过程的认识和理解,可以跨越很多实施过程的障碍。系统地培训组织成员,尤其是领导成员是一种高效率的沟通方式。组织中的成员应当按照分工的不同接受不同内容的培训。在实际实施中经常发现某些在组织中有威信的人物接受这种思想后,其他成员接受该思想的动力会显著增强,速度也随之加快。

17.2 项目的选择和启动

在初步得到组织成员的支持后,就可以具体开始在项目中实施以用户为中心的设计。下面是项目初始阶段应当注意的一些方面。

(1) 在刚刚开始推行以用户为中心的设计时,应当谨慎选择应用这种方法的项目并保证其成功。一个理想的项目应具有下列特点:

- 较为引人注目:这样的项目易于作为榜样被大家学习;
- 相对独立:这样的项目进程受其他因素影响较少;
- 结果易于衡量:这样的项目的成功与否最直观。

(2) 项目参与人员的数量和组成应当根据项目大小而定,力求精练高效,避免人员过多而在增加成本的同时降低每个人的效率。在必要的时候,可以将某些非关键性的工作分包给其他公司或组织完成。

(3) 明确项目的范围和可能依赖的因素。一个应用以用户为中心的设计项目往往只是某个大项目的一部分。所以明确划定项目的范围,才能保证项目自身所有的资源不会因为工作的展开而透支。同时,项目的进展可能会受到其他因素的影响,在项目的计划阶段应当尽可能地考虑到这些情况并加以明确。

(4) 明确项目的当前水平和成功的衡量标准。在项目开始阶段,计划人员必须明确项目成功的标准。没有明确定义成功标准的项目的最终结果就可能被怀疑。由于用户的满意程度能够综合多方面设计工作的结果,所以,衡量以用户为中心的设计项目成功的标准经常是用户满意程度。在以用户满意程度的提高作为成功的衡量标准时,必须获得改进前的用户满意程度数据,作为改进后的用户满意程度的比较基准。同时,改进前和改进后测量用户满意度的方法应当完全一致。

17.3 用户研究活动的管理

在以用户为中心的设计流程中,用户数据是各种设计和分析的依据。而大多数用户数据是通过用户研究活动获取的,所以用户研究活动的管理是整个以

用户为中心的设计项目成功的关键部分。

1. 总体计划

用户研究活动包括总体计划、招募用户代表、用户测试、结果分析、用户报酬分发等多个方面，每个方面又有很多具体的细节。任何细节的问题都可能直接影响到用户研究的总体时间安排甚至成败。所以，在项目开始时就需要对这些细节进行周密的计划。表 17-1 所示的内容列出了用户研究的各个主要环节、负责人、时间等因素，可以作为实际项目计划的参考。

表 17-1 用户研究计划

步 骤	负责人	时间	备注
准备用户研究计划			
准备用户代表招募筛选资料			
准备用户代表候选人名单			
获得招募及设备使用的报价明细			
提交资金支出申请,签订招募协议			
准备用户研究需要的资料			
准备和设置用户测试的场所和设备			
准备具体的用户研究程序清单和谈话底稿			
招募用户代表并同用户代表约定研究时间			
向被招募的用户代表正式发出邀请			
进行用户研究			
将报酬分发给参加研究的用户代表			
分析研究结果			
编写研究报告			
报告研究结果			
报销研究费用			

2. 招募渠道

招募用户的顺利进行可以为用户试验的成功打下重要的基础。下面是一些可以考虑的用户代表的招募渠道：

- (1) 可购买的人员信息数据库；
- (2) 以往认识的人(例如收集的名片等)；
- (3) 其他组织成员认识的人；
- (4) 共同参加过相关课程培训或相关项目的人；
- (5) 商业通讯录；
- (6) 某些协会或俱乐部的通讯录；
- (7) 网站搜索；

- (8) 因特网上公告和讨论室；
- (9) 他人举荐；
- (10) 招募公司；
- (11) 会议、展览或活动；
- (12) 张贴或广播等方式。

3. 其他需要注意的问题

用户研究不仅是一个技术问题，而且还要考虑到用户心理、资源耗费、法律要求等问题，下面列出一些在用户研究时应当考虑的技术之外的问题：

(1) 保证用户研究中的所有过程和行为符合法律和各种规定的要求。这些方面的例子包括：用户报酬的上税，用户试验内容或过程的安全性，录制用户研究内容需要得到的许可等。

(2) 保证研究者自身利益不受侵犯。在用户试验中主要考虑的研究者的自身利益是试验内容的保密性，所以在试验之前经常需要用户同意并签署知情同意书。

(3) 保证得到所期望得到的数据量。往往有些被邀请参加试验的用户代表由于种种原因临时取消参加的计划。所以，用户试验研究组织者往往应当根据具体情况发出稍多于实际希望参加人数的用户试验邀请，以弥补临时取消参加的情况发生时造成的数据空缺。另一方面，组织者也应当妥善处理实际参加人数多于计划邀请的参加人数时的情况。

(4) 要保证不超时。如需要占用多于参加用户预先同意的时间时，要明确与用户协商并且尊重用户的意见。

(5) 要注意预见用户试验各个环节中可能遇到的问题，做好风险管理。例如，为了避免任何意外的技术障碍和文件丢失，应当在多台计算机上存储试验所用的资料，也可以考虑将试验所用的资料打印出来作为备用。

(6) 考虑采用远程用户研究的方法。远程用户研究的方法是指利用电话、因特网等通信工具，进行不需要用户和试验研究人员面对面进行的用户研究的方法。这种方法不仅免除了用户和试验组织者的旅行费用，同时也能显著增强试验安排的灵活性。

17.4 项目管理方式和工具

一般项目的管理方式和工具同样适用于以用户为中心的设计项目的管理。同时，以用户为中心的设计项目的管理也有一些相对特殊性。下面是管理以用户为中心的设计项目时应当参考的一些方面。

(1) 在项目的计划阶段，保证将以用户为中心的设计过程包括在整个项目



的计划之中,这样做会保证安排足够的人力和物力资源,支持项目的顺利进行。

(2) 在组织内部的计算机网络系统中建立一个项目信息共享的文件系统,使项目的参加者可以随时高效率地分享相关的资料和信息。

(3) 在设计过程的不同阶段,经常性地将以用户为中心的设计的研究活动的情况,反映给所有与项目有关的人员,包括项目管理者、实施人员、应用部门人员等,同时得到这些人员的反馈意见。这样可以随时保证以用户为中心的设计工作与所有相关人员的期望相一致。

(4) 在每一个项目结束时要开一个总结会。总结会的目的是讨论并记录项目实施的经验和教训,提高下一个项目实施的质量。

17.5 项目的宏观管理和推广

在大型组织中,往往会同时有相当数量的人从事以用户为中心的设计工作,也会有若干以用户为中心的设计项目同时进行。对多个以用户为中心的设计项目进行宏观管理时,需要一套与管理个别项目不同的方法。这些方法的目的在于有效控制、指导和激励组织成员的以用户为中心的设计方面的活动,提高工作水准,使以用户为中心的设计的观念逐渐渗透到大型组织中的所有设计行为之中。

1. 区域负责人

大型机构和多项目管理需要依赖某种金字塔式的组织机构来完成。为了实现对以用户为中心的设计的管理,应当在大型机构的各个区域中指定以用户为中心的设计的专门负责人。选择负责人可以参考以下理想标准:

- (1) 深刻理解以用户为中心的设计思想的价值,乐于主动推动这一思想的应用;
- (2) 对以用户为中心的设计思想有丰富的知识和良好技能;
- (3) 可以推动和跟踪以用户为中心的设计项目的进展;
- (4) 资深望重;
- (5) 有很好的与人交往和人员管理能力;
- (6) 有支配资源和支出的权利;
- (7) 在组织中和组织之外有广泛的联系;
- (8) 了解技术和以用户为中心的设计发展的现状和趋势。

2. 跨项目跟踪和管理

每个以用户为中心的设计项目都有各自的特点和实现方式。在跟踪和管理多个这样的项目时应当采用统一的方式才能保证效率。一个常用的方法是要求

所有项目的汇报都采用统一格式的报表。这些报表应当按一定时间段(例如每月)由各个区域或各个项目的以用户为中心的设计的负责人提交给管理层。下面是这种统一报表可能包括的一些内容的例子。

- (1) 项目的目标和重要衡量标准。
- (2) 最主要的可用性问题的：
 - ① 名称；
 - ② 解释；
 - ③ 严重性；
 - ④ 数量；
 - ⑤ 已解决问题的数量百分比；
 - ⑥ 解决问题的实际时间和目标时间的比较。
- (3) 用户满意度。
- (4) 用户参与活动的内容、时间和支出。
- (5) 近期和长期计划。

3. 知识交流、信息共享和积极性的调动

大型机构中人员之间的相互沟通历来是一个挑战。由于以用户为中心的设计是一门不断发展的软科学,有很多问题都不是书本上能够学到的,所以,知识交流和信息共享就非常重要。下面是一些促进知识交流和信息共享的可能方法和媒介：

- (1) 建立一个以用户为中心的设计专题网站；
- (2) 组织各种方式的培训课程或培训活动；
- (3) 组织观摩优秀项目的活动；
- (4) 利用定期的电话会议交流经验和提供讲座；
- (5) 组织各种类型的会议和展览；
- (6) 设立优秀设计的比赛和各种奖项；
- (7) 组织最优秀的设计人员对各个项目进行集体咨询。

以用户为中心的设计活动的效率很大程度上也取决于参与人员的积极性,所以,应当注意不断为组织人员“充电”,并且使这些人员保持高业务水准。下面是一些可行的方法。

- (1) 营造以用户为中心的设计的气氛。例如,可以在组织活动场所的醒目位置悬挂或分发以用户为中心的设计的宣传品,这样可以有效地提高以用户为中心的设计思想的传播基础,增加团队的自豪感和凝聚力。
- (2) 参加会议和学术活动。安排和鼓励团队参加高水平的以用户为中心的设计方面的会议和各种学术活动,以保持团队成员对以用户为中心的设计方面最新发展动态的了解,同时也有利于他们做出高水平的研究和开发项目。

(3) 增加其他部门和不同背景人员的交流。应当注意安排和鼓励团队成员分别与不同组织部门和不同背景的专业人员合作进行项目开发。以用户为中心的设计是服务于各种具体设计的一般性工具。这一工具只有有效地与各方面专业知识相结合,才能实现其最终价值。同时,以用户为中心的设计人员也必须通过与各种不同背景的专业人员的不断沟通,才能使自己的能力和经验得到丰富和提高。

(4) 不断提高努力的目标以激励组织成员的持续改进。以用户为中心的设计思想能带来的效益是无法限量的,所以,应当不断为组织成员提出新的目标和挑战,鼓励他们在实际的项目运作中不断地提高业务水平。

参 考 文 献

- 1 Vredenburg K, Isensee S Righi, C. User-Centered Design: An Integrated Approach. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR, 2002

索引

CUPRIMDSO 26
EAGER 177
EZSORT 93
Web 用户界面 168
暗喻法 215
不确定回避 120,121
采访 26,47,239
策略分析 17
长时记忆器 11,12
场景 157
触觉线索 139
触控笔 139
纯观察法 52
单一试验者原值矩阵 88
导试 200
低脉络 122,123
低真视图 18
短时记忆器 11
对象间的试验设计 202
对象模型化 18,71,75
对象、视图和交互设计 71
反馈 8,18,35,116,211,213,237
分辨率 97
分块 12
高脉络 122,123
高真视图 18
个人化 112
个人主义-集体主义 121
工效学 4
工序约束陈述 39
故事讲述 42
关键事件分析法 231
关联图 36
观察、聆听和讨论法 46
观察法 87,185,187

滚动条 97
环境智能 155
集簇分析法 87
集体讨论法 47
集中实地访谈法 57
价值观 151
角色 61
角色扮演情节模拟 46
解决问题 8,12,221
金字塔结构 17,24,41,101,104
竞争分析 25
距离矩阵 87,89
聚类分析 65
决策中心法 48
卡片分类法 85
可及性 156,158,160,168,172
可用性 168,173,185,187,211
可用性评估 187
可用性实验室 187,198
可用性试验 187,202
可用性问卷 230,236
可用性问题 97,99,188,189,200,211,212
可用性原则 211,214,218,219,221,222
类族图 36
李克特量表 233,235
浏览器 22,31,32,97,98
流程分析法 56
面包屑路径 105,218
民族志 50
目标定义 17,30
目标分析 7,31
目标金字塔结构 18
普遍可及 168

- 启发评估法 211
 亲和图法 58,65
 情感驱动 149
 情节分析 42
 情景调查 55
 权力距离 120,121,124
 全部用户体验 14
 全体试验者原值矩阵 88
 热点捷径 100,103
 人机交互学 1
 人因学 9
 认知超载 138
 认知系统 10
 任务分析 18,32,34,42,44,45
 任务过程和决策分析 41,42
 任务金字塔 41
 商业目标 24
 上下文调查法 55
 设计风格标准 19,109
 设计者思维模式 21
 设计准则评估 223
 社会认同 151
 深入跟踪法 53
 时间取向 121
 实地调查 50~52,57
 实施图 36
 实验室测试 187
 使用行为分析图 36
 市场分析 25
 市场细分 61
 试验报告 200
 视图 18,73,75,79
 - 视图的抽象设计 73
 - 视图的粗略设计 75
 - 视图的关联性设计 79
 - 视图的全面设计 81
 - 视图状态转化图 83
 书签 100,115
 树状图 90,93
 顺序流程图 36
 思维处理器 12
 四象限分析法 29
 弹出窗口 78,116
 通用标识语言 UML 36
 同对象的试验设计 202,203,207
 统计试验 187,201
 - 自变量 202
 - 因变量 201
 - 假设检验 189,205~207
 - χ^2 检验法 208
 网络可用性启发法 174
 网站使用记录 237,238
 为人人设计 174
 文化差异 120
 问卷 26,47,116,189,193,197,230,231
 - 情景后问卷 193,194
 - 抽样 234
 - 回答率 235
 - 物流分析 39,40
 - 稀缺性 151
 - 系统运行模式 21
 - 现场测试 187
 - 相似矩阵 89
 - 项目管理 245
 - 信任 150
 - 信息结构 17,32,84,85,102
 - 需求分析 17,27
 - 需求驱动 149
 - 需求收集 17,27
 - 眼动仪 152
 - 阳性和阴性 121
 - 一致性 19,108,216
 - 隐私权 113,117,189
 - 用户测试 18,187,244
 - 试验分析 203
 - 试验记录 195

- 试验假设 202
试验任务 192
试验设计 187, 192, 202
手提式实验室 199
用户分析 17, 24, 71, 200
 用户-任务一览表 40
 用户目标 24
 用户思维模式 21, 34
 用户特征描述 17, 24, 32
用例 61, 64
优先权分析 28
有声思考 193
语言处理 12
预演 47
知情同意书 196, 200
知识和技能的学习 12
职责分析 40
质量因素分析法 230
注意力的选取 12
专家评审法 185, 211, 224
状态转化图 36, 76, 78, 79
综合满意程度 13, 14, 26, 29, 30
左侧浏览条 104

[General Information]

书名=人机交互以用户为中心的设计和评估

作者=董建明编著

页数=251

出版社=北京市：清华大学出版社

出版日期=2010.03

SS号=12474259

DX号=000006872158

URL=<http://book2.duxiu.com/bookDetail.jsp?dxNumber=000006872158&d=241DFC9E10ECEE868C65A146207701A4>

封面

书名

版权

前言

目录

0 综述：未来就在今天

0.1 人机交互学

0.2 发明和技术的传播

0.3 人机交互学对市场的影响

0.4 案例研究

参考文献

第1篇 了解用户

1 以用户为中心的设计和评估的理论基础和总体流程

1.1 以用户为中心的设计和评估的理论基础及设计含义

1.1.1 用户的含义

1.1.2 人机交互和人类信息处理模型

1.1.3 用户生理、心理、个人背景和使用环境的影响

1.2 全部用户体验及其设计所需知识背景和经验

1.3 以用户为中心的设计和评估的总体流程

1.3.1 策略和用户分析

1.3.2 设计和评估

1.3.3 实施和评估

参考文献

2 用户、市场和目标分析

2.1 研究用户的目的

2.2 人机学模式

2.3 用户特征

2.4 商业目标、用户目标和设计目标

2.5 市场和竞争分析

2.6 需求收集和需求分析

2.7 优先权分析

2.8 目标定义和目标分析

参考文献

3 任务分析

3.1 任务分析及分析工具

3.1.1 使用行为分析

3.1.2 顺序分析

3.1.3 协作关系分析

3.1.4 工序约束陈述

3.1.5 职责和物流分析

3.1.6 用户-任务一览表

3.1.7 任务金字塔

3.1.8 任务过程和决策分析

3.1.9 故事讲述和情节分析

3.1.10 目标和行为关系分析

3.1.11 任务分析考虑的其他方面

3.2 任务分析的试验方法

3.2.1 观察、聆听和讨论法

3.2.2 个人采访法

3.2.3 集体讨论法

3.2.4 问卷研究法

3.2.5 决策中心法

参考文献

4 开拓性的实地调查

4.1 实地调查的目的

4.2 实地调查的方法

4.2.1 纯观察法

4.2.2 深入跟踪法

4.2.3 上下文调查法

4.2.4 流程分析法

- 4.2.5 集中实地访谈法
- 4.3 实地调查的过程
- 4.4 实地调查的数据分析
- 参考文献
- 5 角色的创建和运用
 - 5.1 角色的目的
 - 5.2 角色的好处
 - 5.3 建立角色的方法
- 参考文献
- 第2篇 用户界面设计
- 6 人机界面和系统设计
 - 6.1 对象模型化和分析
 - 6.2 视图的抽象设计
 - 6.3 视图的粗略设计
 - 6.4 视图的关联性设计
 - 6.5 视图的全面设计
- 参考文献
- 7 信息结构的设计
 - 7.1 信息结构设计概述
 - 7.2 卡片分类法
 - 7.2.1 卡片分类法概述
 - 7.2.2 卡片准备
 - 7.2.3 试验过程
 - 7.3 集簇分析法
 - 7.4 卡片分类和集簇分析软件工具
- 参考文献
- 8 因特网及电子商务界面设计
 - 8.1 因特网系统的设计特点和设计策略
 - 8.2 用户特征及设计含义
 - 8.3 运作平台及设计含义
 - 8.3.1 屏幕可用空间
 - 8.3.2 浏览器的不一致性
 - 8.3.3 网络速度
 - 8.4 网站内容的组织结构和浏览机制设计
 - 8.4.1 网页间的连接方式
 - 8.4.2 信息金字塔的设计和调整
 - 8.4.3 信息结构的宽度和深度及浏览机制设计
 - 8.5 网页设计
 - 8.5.1 网页内容的编写
 - 8.5.2 网页的布局和视觉效果设计
 - 8.6 因特网界面的设计和实施问题的讨论
 - 8.6.1 个人化功能设计
 - 8.6.2 下载功能
 - 8.6.3 查询功能
 - 8.6.4 书签和打印的支持
 - 8.6.5 弹出窗口的使用
 - 8.6.6 用户反馈信息的收集和行为的研究
 - 8.6.7 网上购物系统
- 参考文献
- 9 文化差异与用户界面设计
 - 9.1 文化差异的理论
 - 9.1.1 霍夫斯德的五大文化差异理论
 - 9.1.2 霍尔的文化差异观察
 - 9.1.3 尼斯比特的推理风格研究
 - 9.2 沟通的文化差异
 - 9.2.1 沟通脉络对浏览网站绩效的影响
 - 9.2.2 沟通对工作的影响
 - 9.2.3 沟通对决策的影响
 - 9.3 运用时间的文化差异
 - 9.3.1 时间取向与超媒体

- 9.3.2 时间管理的差异
 - 9.4 认知特性与超媒体
 - 9.4.1 信息架构的设计与呈现
 - 9.4.2 网站主页丰富程度与视觉搜索
 - 9.4.3 自我评价与归因
 - 9.5 为中国用户设计电子商务的体验
 - 9.5.1 明显的语言差异
 - 9.5.2 认知方面的区别
 - 9.6 面向世界不同地区和不同文化的设计
 - 参考文献
- 10 为高龄用户设计
 - 10.1 老龄化社会与人机交互
 - 10.2 为高龄用户设计人机交互
 - 10.3 高龄用户上网
 - 10.4 高龄用户使用手机
 - 10.5 高龄用户接受科技的影响因素
 - 参考文献
- 11 使用驱动力和设计
 - 11.1 传统可用性研究及局限
 - 11.2 需求驱动和情感驱动
 - 11.3 驱动力的信任基础
 - 11.4 特别驱动力
 - 11.5 针对驱动力的研究和分析方法
 - 参考文献
- 12 环境智能中的人机交互
 - 12.1 简介
 - 12.2 环境智能中的人机交互
 - 12.3 环境智能中的人类需求
 - 12.4 环境智能的使用情境
 - 12.5 环境智能中的交互
 - 12.6 环境智能中的设计和评估
 - 12.7 环境智能中的用户界面开发
 - 12.8 结论
 - 参考文献
- 13 基于Web服务的普遍可及设计方法
 - 13.1 简介
 - 13.2 设计方法和工具
 - 13.2.1 以用户为中心的设计
 - 13.2.2 迭代式原型设计
 - 13.2.3 可及性指南
 - 13.2.4 可用性指南
 - 13.2.5 为人人设计
 - 13.3 设计WUI的适配
 - 13.4 EAGER设计库
 - 13.5 使用EAGER设计库与使用传统WUI原型设计WUI
 - 13.6 概要和总结
 - 参考文献
- 第3篇 可用性评估
- 14 用户测试
 - 14.1 可用性观察测试
 - 14.1.1 可用性观察测试的技术
 - 14.1.2 试验参加者
 - 14.1.3 试验任务设计
 - 14.1.4 试验中收集的数据
 - 14.1.5 试验进行的过程
 - 14.1.6 实验室及实验设备
 - 14.1.7 试验在软件开发中的生命周期
 - 14.2 统计试验
 - 14.2.1 统计试验的目的
 - 14.2.2 统计变量

- 14.2.3 试验假设
 - 14.2.4 试验设计
 - 14.2.5 常用的简单试验分析
 - 14.2.6 检验设计是否达到要求
 - 14.2.7 对象间试验的假设检验
 - 14.2.8 同对象试验的假设检验
 - 14.2.9 分类计数数据的分析
 - 参考文献
- 15 专家评审法
 - 15.1 启发评估法
 - 15.1.1 提供显著的系统状态
 - 15.1.2 系统应符合用户的真实世界
 - 15.1.3 用户控制和自由
 - 15.1.4 一致性和标准性
 - 15.1.5 防止错误
 - 15.1.6 识别而不是回忆
 - 15.1.7 灵活、快捷的使用
 - 15.1.8 美观、精练的设计
 - 15.1.9 协助用户认识、分析和改正错误
 - 15.1.10 帮助和用户手册
 - 15.2 步进评估法
 - 15.3 设计准则及设计标准评估法
 - 15.4 可用性测试检查表
 - 参考文献
- 16 软件推出后的问卷调查和跟踪测试
 - 16.1 用户可用性问卷调查
 - 16.1.1 用户要求分析
 - 16.1.2 问卷设计
 - 16.1.3 问卷实行及结果分析
 - 16.1.4 常见的可用性问卷调查
 - 16.2 了解用户使用情况的其他方式
 - 16.2.1 客户服务
 - 16.2.2 网站使用记录
 - 16.2.3 采访和实地测试
 - 参考文献
- 17 在组织中实施以用户为中心的设计
 - 17.1 如何赢得管理决策层的支持
 - 17.2 项目的选择和启动
 - 17.3 用户研究活动的管理
 - 17.4 项目管理方式和工具
 - 17.5 项目的宏观管理和推广
 - 参考文献

索引