

# 人机交互软件界面设计

朱诗生<sup>1</sup>, 张惠珍<sup>2</sup>

(1. 汕头大学计算机系, 汕头 515063; 2. 汕头市林百欣科技中专, 汕头 515041)

**摘要:** 介绍了人机交互软件界面设计的重要性及其所涉及的主要内容, 阐述了人机交互软件界面设计需注意的一些设计原则, 提供了人机交互软件界面设计可使用的许多实用技术。

**关键词:** 交互接口; 反馈信息; 容错手段

## Design of interactive software interface

ZHU Shi-sheng<sup>1</sup>, ZHANG Hui zhen<sup>2</sup>

(1. Department of Computer, Shantou University, Shantou 515063, China;

2. Shantou Lin Bai xin Science and Technology Secondary School, Shantou 515041, China)

**Abstract:** This article describes the importance and the main detail of designing interactive software interface. Some designing principles are clearly pointed out when the interactive interface is designed. Much useful technology is also put forward for the software interface design.

**Key words:** interactive interface; response information; failure tolerance technique

## 0 引言

广义上讲, 人机交互界面有硬件界面和软件界面两种。而对于计算机软件而言, 其人机交互界面主要是由软件界面构成的。十多年来, 先后为不同的企业设计开发过多个计算机信息系统, 并在从事ERP(企业资源计划)系统的研究开发与实施工作中, 对国外大型ERP软件项目的人机交互界面也有了深入细致地研究。人机交互软件界面设计的好坏, 直接关系到一个软件的推广和使用, 关系到整个系统功能的发挥, 甚至关系到该软件其它完美部分的表现。因此本文针对人机交互软件界面设计过程中的人机交互的接口设计和人机交互的输入输出设计做一些讨论。

## 1 软件界面的人机交互接口设计

软件与用户的人机交互界面设计最初要从人机交互用户接口(用户和软件系统连接的接口)入手。该用户接口的形式通常取决于该软件所要针对的用户类型。不同的用户类型对软件系统的接口形式会有不同的使用习惯与要求。一般情况下, 用户可分成专业用户与普通用户。专业用户是指那些有计算机使用经验的用户。普通用户是指那些没有计算机

使用经验、甚至没有使用过计算机的用户。用户类型的定位与区分很重要, 它直接关系到对该软件的使用评价与最终成败。例如: 针对企业高层管理人员的高层支持系统就必须开发专门、易用的“一键式”简易接口来满足他们的需要, 原因就是高层经理们往往缺少使用计算机的知识和经验, 不能像以问题为导向的决策支持系统那样去设计接口, 而必须以高层经理决策者为导向和需要来进行设计<sup>[1]</sup>。

人机交互用户接口的形式有: 下拉式菜单、级联菜单、弹出式快捷菜单、工具栏菜单、图标型菜单、链接式菜单。对一些专门的软件系统如高层支持系统的接口还必须在这些接口形式的基础上再经过专门地适用性剪裁设计。用来代表功能图标的工具栏, 是一种很直观的界面接口形式, 为用户较易理解、识别这些功能图标所表示的功能, 应尽量借鉴普遍大众认可的表示形式。如: 采用类似于Office软件系列中的图标来表示相似的功能<sup>[2]</sup>。

收稿日期: 2008-09-16

基金项目: 广东省高教厅基金资助项目(140132070)

作者简介: 朱诗生(1963-), 男, 硕士生导师, 研究方向为企业建模与应用集成。

人机交互接口设计只是用户与软件系统人机交互的入口层,全面、友好、成功的人机交互界面设计还必须对人机交互过程中的输入与输出界面统一起来进行综合的设计。

## 2 软件界面人机交互的输入输出设计

成功的人机交互软件界面离不开人机交互过程中输入与输出界面的优秀设计。下面就这些年来的开发实践以及对国外 ERP 软件的实施体会来讨论其中的一些设计技术与原则,特别是从人机工程的角度来分析用户使用软件系统的真正困难之处,评估在设计过程中所容易犯的一些常见的错误。如是否过多地使用行话或缩略语,是否真正理解了用户的需求,用户操作时是否会碰到不能确定的操作,解决问题的方法和设计风格是否有不一致性等。

### 2.1 一致性原则

人机交互界面的一致性主要体现在输入输出时,交互输入输出界面效果的一致性,具体就是指软件系统内部具有相似的界面外观、布局、相似的人机交互方式以及相似的信息显示格式等。广义的一致性甚至可以外延在某一平台下的应用软件之间的一致性,例如在 Macintosh 系统平台下运行的 Illustrator, Photoshop, PageMaker 等应用软件,其界面的设计保持了高度的一致,用户不必花太多的时间就可以在学会一个软件后快速掌握其它软件。Windows 平台、Linux 平台下的许多应用软件也具有此类特点<sup>[3]</sup>。显然,一致性原则有利于用户尽快熟悉软件的使用,减少使用软件过程中的错误和记忆量。

一致性是经常被忽视的原则,其实只要在整个设计过程中思路清晰、坚持不懈,这类错误就可以及时避免。特别是负责总体设计的项目组织者,必须认真把一致性贯彻执行到每一个设计环节中。在交互界面的设计过程中,严格要求课题组中的每一个设计小组在概念模式、语义、命令语言语法及显示格式等方面保持一定的一致性,在类似的交互情形下一般要求具有一致的操作序列和提示风格,即在提示、菜单和帮助中使用相同的术语,自始至终使用一致的風格。

### 2.2 窗口设计

屏幕窗口的设计是人机交互界面设计必须重点考虑的内容之一,要在屏幕窗口上对各区域的分布进行合理设计,按信息的重要性与清晰程度进行科学安排,使窗口界面清爽大气。对此,在实施国外 ERP 大型软件中就深有体会,眼睛不易疲劳或不易被忽视的区域往往安排重要的交互信息。帮助信息

或提示信息常被安排在屏幕底部。在窗口空间的安排上,形成一种简洁清晰的合理布局,个别地方还利用插入空白空间来突出某些显示元素。目前开发者设计软件时喜欢使用开发工具所提供的许多常用控件,如在输入界面设计时,使用单行文本框、多行文本框、下拉列表框、单选按钮、复选框、命令按钮、列表框等,这就更有必要合理安排窗体控件之间以及控件四周的空白区域。控件之间行列整齐、行距一致,这样才能使得窗口不会因控件太多而显杂乱无章、主次不分。总之,好的屏幕窗口设计可以让复杂的软件系统看上去简单、大气、有层次感,视觉上的主次、强弱分明。

### 2.3 界面效果

界面效果是人机交互界面最终效果的具体体现。单调的文本和黑白色容易导致用户快速疲劳;有颜色、图像等媒体的界面可以增加视觉上的感染力,减少疲劳感;图形更具有直观、形象、信息量大的优点。因此,使用多媒体来表示、比喻某些实体或操作,可使用户的操作及其观感更直接、可见和逼真,增强软件系统的可理解性和易学易用性。

当然,每个用户对图形图像的比喻、颜色的喜爱、媒体的品味等有很大的不同。搭配不当的媒体或颜色会引发强烈的情感起伏,也可能会过于花俏,从而带来相反的效果。因此,多媒体并不能滥用,除非是具备一定艺术细胞的设计者,懂得科学合理地利用这些媒体手段、甚至静态与动感的结合效果(如特殊的显示属性、字体闪烁等)。因此,对普遍用户而言,最好是采用相对温和些的媒体,如:色彩更柔和些、更中性些。有时,可以利用个别色彩来有效地渲染、突出重要信息以吸引用户对重要区域的注意力。当然,前面提到的一致性风格是必须坚持的,如:尽量保持色调、种类的一致性。

在这里,对于界面效果设计中色彩的利用再强调一下,色彩运用得当可产生非凡的魅力并给人留下截然不同的感受和印象。因此,应最大限度地发挥色彩的视觉组合来创造出理想的界面效果<sup>[2]</sup>。为此,需要深入分析色彩的属性:明度(Brightness)、色相(Hue)和纯度(Saturation)。要用好色彩这一武器,更要懂得色调、配色(即色彩搭配、明度搭配、纯色搭配)、整体色调、面积对比等关系。如:暗色和高亮色搭配,会给人清晰、强烈的刺激,如深黄和亮黄色;暗色搭配高纯色,会给人沉着、稳重、深沉的感觉,如深红和大红<sup>[4]</sup>。

总之,多媒体搭配应用得当可大大提高感染力,

减少疲劳感;达到较理想的界面效果。但也别认为这是普世适用的准则。各种媒体中主要还是应该重视文字效果的充分利用。因为只有文字能扼要、清楚而准确地向用户传达信息。下面就是一些文字表达引发不同效果的例子:

(1) 使用用户不太懂的行话或专业词汇。如在设计面向普通用户的界面时出现:“数据库记录找不到”、“下一条记录”、“文件出错”等等。

(2) 尽量避免缩写。如在使用某视频网站过程中突然蹦出“bps 超出, 链接失败”。

(3) 有些论文投稿网站, 用户并没有注册而进行登录时居然提示“密码错误”, 合理的做法是提示没有此用户, 弹出临时链接“注册此用户”, 可提高界面的友善性。

(4) 文字罗嗦、排列混乱。如: 某门户软件在注册 blog 时, “您的登录名”, 旁边的辅助说明是: “4 16 个字符(包括 4, 16), 英文小写、汉字、数字、下划线, 不支持空格, 不支持全角英文, 不支持纯数字, 不能使用下划线开头和结尾”。

(5) 整个软件系统在不同的位置使用到同意义的文字时应该统一。这是一个最基本的要求, 大部分软件系统却未能都做到。如某 IM 软件, 开始是“添加好友”, 接下来是“联系人列表”, 然后又“不在线的朋友”; 又如, 开始是“注册用户名”, 然后是“登录 ID”、还有“您的账户”、“管理帐户”等。

(6) 不要乱用幽默或运用造作的句子, 否则会给用户留下不好的印象。

(7) 用文字自身的魅力来吸引用户的兴趣与关注。恰到好处的文字表达可以像其它媒体一样在情感上给用户以震撼, 从而达到吸引用户注意力的目的。如, 很多地方已经把“注册”改成了“立即注册”、“马上注册”; 又如: baidu.com 的页面最上面以前是“推荐使用”后来改成了“试试看”, 用户的感受与尝试欲望就会大加改善; 又如, 某电子商务网站会在冗长的注册快要完成时提示: “太好了, 你还需一步就能成为我们的注册会员了!”, 用户马上就变得耐心起来。文字的魅力还在于字体、字号、颜色、背景的大小。安排适当可分辨出不同的层次。如: “开发团队”、“版权”之类的信息可小一点, 对比度低一点。

总之, 要解决好以上诸多问题, 界面设计时必须真正理解用户在该环节的心理状态以及用户准备执行的任务需求, 使用户参与到界面设计中来, 随时让用户测试系统, 观察和聆听他们的意见, 并叠代式地对交互界面进行反复修改。

## 2.4 反馈信息

人机交互的反馈信息是指用户在人机操作过程中, 用户从软件系统得到的信息。反馈信息反映了软件对用户的交互动作所做的反应, 能够让用户判断此前操作的效果。因此设计人机交互界面必须要考虑系统对用户操作的反馈信息。如系统处理过程的时间较长时, 就应告知用户目前需要等待。输入数据之后, 就应告知用户数据是否正确输入。进行某种操作时, 就应告知用户其操作是否已完成。某些字段中的默认值, 应尽可能被指定。对用户输入的错误给予相应的信息提示。如果出现错误, 用户还没有更正过来, 那么系统不能继续推进。

严格说, 软件系统的交互输出按系统输出的类型和特点可分为内部输出(主要为内部用户提供的信息)、外部输出(主要为外部用户提供的信息)和反馈输出(反馈输出给用户, 但其输出目的主要是为了交互输入)。常见的输出方式有: 打印机输出, 显示器输出, 多媒体输出(包括声音、视频、图像等), E-mail 输出, 超级链接输出(目的是引导用户到网络上某个入口), 存储输出方式等。这些输出是实现系统目标的具体体现, 为了提高输出设计的质量, 满足人机交互的要求, 反馈信息应该尽量做到简洁、易于阅读、理解、有效、及时、并经过授权。为此设计时应该首先确认软件系统的输出内容, 确定物理的输出需求, 设计、验证和测试输出效果, 观察和聆听用户的意见, 并叠代式地对输出的反馈界面进行反复修改。

## 2.5 容错手段

交互过程中出错是很难避免的, 因此, 软件系统的设计应该能够具有检测功能, 并提供相应的错误提示或错误处理手段, 错误提示最好包含出错位置、出错原因及修改出错建议等信息。如果软件系统能针对错误提供保护功能和恢复功能等容错手段则更加理想, 以避免用户的错误操作给软件系统带来灾难性的破坏或重要信息的丢失等。在不易理解的位置适当提供帮助功能, 可帮助用户尽快理解软件系统的使用。对于不熟练用户来说, 这种联机帮助往往作用很大。俗话说, 垃圾入, 垃圾出。如果不能有效地帮助用户发现错误的输入, 将使软件系统的后续运行变得毫无意义。

软件系统输入的方法有多种: 键盘、鼠标、触摸屏、POS 终端、话筒、光笔、磁性材料等。因此, 要解决各种输入方式下的容错问题, 将是一项挑战。为此在系统输入过程中, 一定要使输入的信息尽可能的简单, 以减少出错的频率。如: 降低输入数据的数

据量,输入的数据越多越容易发生错误。原则上,只输入变量数据,不输入常量数据。如,在输入销售订单时,只需要输入产品号变量数据,不需要输入产品描述信息的常量数据,这些常量数据可以通过产品号寻找确定。特别不要输入通过计算能够得到的数据,如:若输入了产品数量和单价,那么就没有必要输入总金额。在输入数据时,还应该包括数据的内部控制。这些内部控制可以是:监视输入的数量,确保输入的数据是有效的。应该使用确保数据有效性的技术:

- (1) 存在性检查: 确定该项数据已经被输入。
- (2) 数据类型检查: 确保输入数据类型正确。
- (3) 域检查: 确定输入的数据是否在合理的范围之内。
- (4) 格式检查: 确保输入的数据满足指定的格式<sup>[1]</sup>。

为此,设计时应该首先确认信息系统的输入;选择合适的 GUI 控件;设计、验证和测试输入;观察和聆听用户的意见;并叠代式地对输入界面进行反复修改。

## 2.6 其它技术

在实施国外大型的 ERP 软件时,很多操作都是

同时具备两套操作方式(键盘和快捷键),有些操作还同时提供三套方式(鼠标、键盘、快捷键)。这种设计给软件系统的使用带来很大的方便,特别是使用次数较多的操作,使用快捷键方式很受欢迎。操作的可逆性功能也是很受欢迎的功能(即 undo 功能),安排有该功能的交互界面可大大缓解用户的焦虑感,鼓励用户对软件系统的大胆使用。

## 3 结束语

许多领域的软件产品的人机交互界面设计理论与技术在一定程度上可以相互借鉴、应用,本文提到的许多技术手段都已应用于承接的软件项目的人机交互界面设计实践中<sup>[4]</sup>,并取得了很好的效果,目前,这些软件系统都在顺利地运行着。

## 参考文献:

- [1] 张维明,等. 信息系统工程[M]. 北京:电子工业出版社,2003.
- [2] 罗仕鉴,朱上上,孙守迁. 人机界面设计[M]. 北京:机械工业出版社,2002:80-82,132-134,138.
- [3] Jef Raskin,史元春.The Human Interface[M]. 北京:机械工业出版社,2004.
- [4] 朱诗生,等. 中小型企业 ERP 系统的研究与开发系列文档[Z]. 广东省教育厅项目,2004.

责任编辑: 么丽苹

(上接第 35 页)

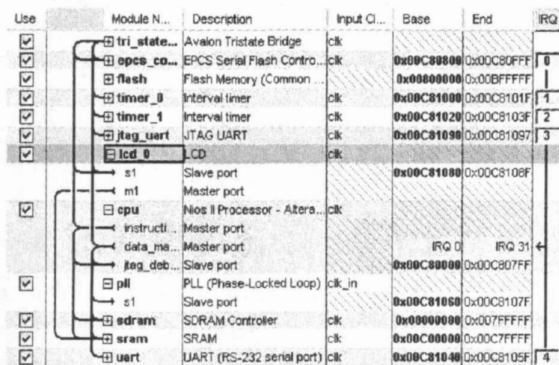


图 4 LCD 控制器模块连接图



图 5 显示效果图

## 4 结束语

讨论了基于 Avalon 总线的可配置 LCD 显示控制器 IP 核的设计,根据自顶向下的设计思想,将 IP 核进行层次功能划分设计,并对 IP 核进行仿真验证,最后加入到 Nios II 系统中。该 IP 核经测试效果良好。由于本 IP 核是可配置的,具有很好的移植性,可以方便的应用到以 Nios II 为核心的各种需要图形显示的嵌入式系统中。

## 参考文献:

- [1] 夏宇闻. Verilog 数字系统设计教程[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2003.
- [2] 曹志香,桑爱兵,丁黄胜,等. 基于 AMBA 总线的嵌入式彩色 LCD 控制器的设计及 FPGA 实现[J]. 电子器件,2004,27:139-142.
- [3] 赵威威,黄荣志. LCD 控制器的设计和实现[J]. 微计算机信息,2007,23(3-2):294-295.
- [4] 冯江. 基于 VHDL 语言的 IP 核验证[J]. 微计算机信息,2005(7-2):3-4.
- [5] 潘松,黄继业. EDA 技术使用教程[M]. 北京:科学出版社,2005.
- [6] Toppoly Optoelectronics Corp. TPG051 RGB Drive/Timing Controller IC For LTPS TFT LCD data sheet[EB/OL]. TPG051 Ver 1.3.

责任编辑: 李光辉