

基于网络的产品定制与交互设计平台开发

高曷¹, 郑礼龙², 程欢², 吉晓民²

(1. 常州工学院, 常州 213002; 2. 西安理工大学, 西安 710054)

摘要: **目的** 研究基于网络的产品定制与交互设计平台。**方法** 以ASP.NET, VRML和JDBC技术为开发工具, 通过建立可视化浏览器, 进行用户对产品造型元素的动态浏览, 基于网络开发具有良好人机交互性的产品定制系统, 以客户需求为驱动开发产品个性化设计的平台。**结论** 基于网络的产品定制与交互设计平台能够使企业迅速地响应客户的需求, 设计出满足客户需要的产品; 能够推动企业的信息化建设, 提高企业对市场的快速响应能力和新产品开发的效率, 提升企业的核心竞争力。

关键词: 网络定制; 交互设计; 平台开发

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2015)18-0105-05

Product Customization and Interactive Design Platform Development Based on the Network

GAO Zhu¹, ZHENG Li-long², CHENG Huan², JI Xiao-min²

(1. Changzhou Institute of Technology, Changzhou 213002, China; 2. Xi'an University of Technology, Xi'an 710054, China)

ABSTRACT: It aims to study the development of product customization and interactive design platform based on the network. Methods With ASP.NET, VRML and JDBC technology for the development tools, through the establishment of visual browsers, users can dynamically browse product modeling elements, develop customization system development with good man-machine interaction based on the network. Take customer demand as a driver to develop the platform of product individualization design. The web-based platform of product customization and interactive design enables companies to quickly respond to customer needs, design products that meet customer demands, promote the building of enterprise information, improve the efficiency of enterprises on the market's rapid response capability and the efficiency of new product development, enhance the core competitiveness of enterprises.

KEY WORDS: web-based customization; interactive design; platform development

随着计算机网络和通信技术的快速发展,人们获取信息的渠道变得更加方便快捷,越来越多的消费者基于网络来购买由商家“被迫”提供的个性化定制的产品或服务^[1],很多企业开始运行“客户设计,厂家制造”、“只为你服务”的个性化产品定制方式,客户通过企业的网站即可实时交互地定制出满足自身个性化需求的产品。

自1990年比尔·莫格里奇提出交互设计概念以

来,交互设计不断被人关注和研究。交互设计指的是设计支持人们日常工作与生活的交互式产品,研究人工制品、环境和系统的行为,以及传达这种行为的外观元素的设计和定义^[2]。具体地说,交互设计就是关于创建新的用户体验的问题,其目的是增强和扩充人们工作、通信及交互的方式。其重心是以产品用户为中心,从用户角度讲,交互设计是一种使产品有效使用并使人愉悦的技术^[3],它致力于了解用户期望、用户

收稿日期: 2015-05-18

基金项目: 江苏省高校自然科学基金支持(11KJD460001)

作者简介: 高曷(1965—),男,上海人,博士,常州工学院教授,主要研究方向为产品造型设计、虚拟仿真及工业设计信息化。

在同产品交互时彼此的行为、人本身的心理和行为特点,及各种有效的交互方式及其增强和扩充功能。产品网络定制是现代交互设计的一个缩影,能更充分地调动人的参与性,在网络的环境下使人从被动发展到主动,以满足人的个性化需求^[4]。

一直以来,许多学者就产品的定制与交互设计进行了具体研究。广东工业大学彭飞等人基于Web的产品个性化定制概念,结合以往网络化制造领域中所取得的成果,对完整而合理的系统体系结构进行了初步探索,并研究了该体系的实现特性^[5];清华大学自动化系的王丹妮等人建立了基于Web的产品定制和仿真系统,并对其中的客户需求驱动的产品配置、知识库的建立和仿真平台框架等技术进行了具体研究^[6];阿尔伯塔大学的Yongsheng Ma提出了一种网络服务方式,用户可以基于网络在各供应商处选择和创造特征模型,其关键技术是创建了特征标记说明请求的库元素、应用成组技术和分类与控制的几何配置组件模型^[7];大连理工大学的刘喜平使用X3D技术对solidworks进行二次开发,实现了用户在网络环境下进行结构形状改变的变型产品定制^[8]。然而,以上研究均没有建立起一个能基于网络实现客户实时参与产品设计,及为满足客户个性化需求快速进行具体设计的应用平台,基于此,本文创新地做了两项工作:一是将先进电子商务与个性化交互设计相结合,以玩具为典型产品开发了具有三维在线动态浏览功能的产品设计平台;二是建立了“双重”设计模式,一方面设计师基于网络可为客户进行互动式个性化定制交流,另一方面产品的具体设计将由设计师在后台完成,前后台之间建立了有效的屏障,避免了设计工作受到干扰和攻击。

1 产品定制与交互设计运行流程

平台运行流程见图1,即:登陆→产品选择→定制诉求提出→网络诉求协商修改→诉求确认→输出订单,可实现基于网络的产品三维在线动态浏览、产品基本参数信息、产品造型设计方案等数据的获取、产品信息的上传、修改、下载等功能。产品定制均在网络平台上完成,客户与工业设计师实时进行在线交流,并根据网络诉求,由设计师在后台单机上完成具体方案的修改。

2 平台的系统框架

产品定制与交互设计平台系统可实现方案有两

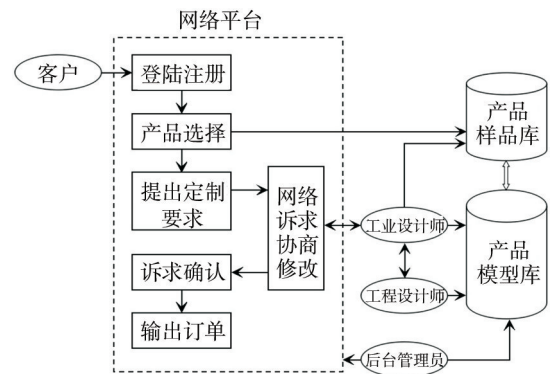


图1 平台运行流程

Fig.1 The platform operation flowchart

种:(1)采用开放的.exe可执行程序,它要求程序在本机上执行,通过网络调用服务器上的数据库并进行交流,方案将程序安装在本地的客户端上,加大了客户端的压力;(2)在服务器上安装产品的可视化程序,客户可以在不同的平台通过浏览器直接访问和调用服务器的资源。本文采用第二种方案,平台架构见图2。

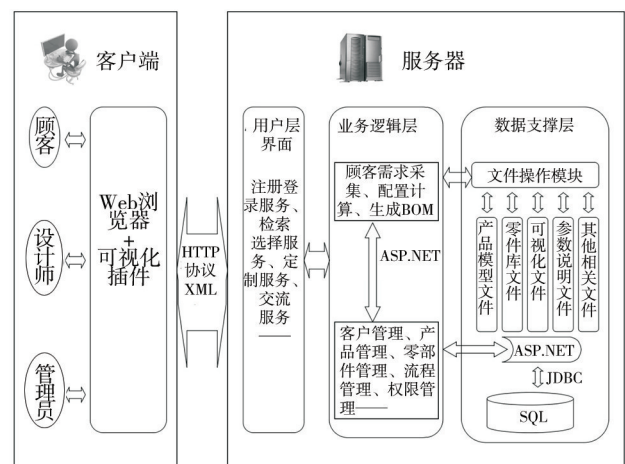


图2 平台架构

Fig.2 The platform architecture figure

平台采用B/S模式^[9],其优势是主要功能均在服务器上实现,用户只需通过浏览器向服务器端发送申请,经过服务器处理后返回给用户界面。另外,平台的数据经过后台数据库储存处理,实现了与用户的交互功能。该平台划分为3个层次,即:用户界面层、业务逻辑层和数据支持层。

1)用户界面层。在客户端,用户只需安装可视化插件,就可以在计算机上基于统一的人机交互界面向平台请求个性化的定制服务;平台利用可视化插件向客户提供产品外观信息和功能信息,并在客户提交定制单后,通过界面向客户展示产品效果图和报价信

息。在服务器端,平台管理员可通过浏览器的人机交互界面平台进行控制。

2)逻辑处理层。逻辑处理层是客户需求采集、产品参数和属性信息提取的关键层,以ASP.NET作为开发工具,通过编写JAVA语言程序代码,转化平台可识别的数据信息。该层又可以分为两个部分:控制部分和应用部分。控制部分是指基于网络将用户界面层传来的服务请求等工作指令,转化为一定的控制数据,以驱动客户端或服务器端的应用系统。该部分同时对分布式平台内多用户进程的并发控制等进行管理,记录平台各阶段的状态信息;应用部分将客户在平台上的产品定制信息转化为平台系统所能接受的数据,向客户提供详细清单(主要包括设计参数智能化决策、BOM表的生成、产品报价、新文档的保持),然后输出定制订单。该部分能对产品定制过程中的功能模块进行管理。

3)数据访问层。该层为客户个性化产品定制实现定制信息和图形信息(储存零件模型文件、可视化文件、参数说明文件等)的数据转换,并进行公共管理。

3 平台开发的关键技术

3.1 平台的可视化技术

可视化技术又叫“Web3D技术”,是一种网络上带有交互性并实时渲染的三维技术,它的本质是在网络上展现3D图形,是VR技术在网络上的应用^[10]。

在可视化浏览中,一般来说,平台应要下载实时渲染插件,以解释并翻译场景模型文件的语法,实时渲染从服务器端传来的场景模型文件,在网页访问客户端逐帧、实时地显示三维图形。当前互联网上通常的做法是把实时渲染引擎做成一个插件,提前下载并安装在IE浏览器上。实时渲染引擎是实施互联网三维图形的关键技术,它的文件大小、图形渲染质量、渲染速度以及它能提供的交互性都直接反映其解决方案的优劣。

任何一种可视化方案都要下载各自不同的浏览插件,其较大的有4M~5M,而最小的是基于Java技术的58K。渲染引擎的编辑语言的选择和算法的先进程度是最终渲染效果及图像质量的关键,与渲染引擎的大小并无直接关联。目前图形质量较好的渲染引擎主要有Cult3D和Viewpoint,均使用着各自专用的文件格式。

交互性是指三维图形的受众控制和操纵虚拟场

景及其中三维对象的能力^[11],如可以随时改变在虚拟场景中漫游的方向和速度,可以操作虚拟场景中的对象等。交互性是可视化技术的最大特征,只有实时渲染才能提供这种交互性,本地三维图形的预渲染无法实现这种灵活性。

本平台采用的可视化软件是Cult3D,客户进行网上定制玩具前,只需通过鼠标即可完成旋转浏览、放大缩小、平移、颜色转换等操作,浏览到商家所提供玩具的所有信息。采用Cult3D软件实现可视化的流程见图3。其优点是无需编写复杂的程序,能轻松实现相应的交互动作;生成的文件很小,一般只有几十kB到几百kB;跨平台性好,支撑离线发布;对计算机软硬件要求较低;应用较广,兼容性较强,安装浏览插件即可进行浏览。

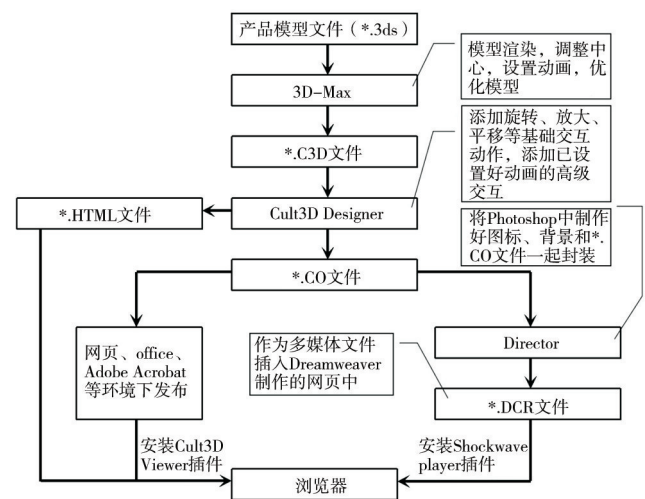


图3 采用Cult3D软件实现可视化的流程

Fig.3 Visualization flowchart by Cult3D

3.2 平台信息数据的访问

平台中涉及的用户身份包括客户、设计师和管理员等三类。“客户”是平台的服务对象,是定制操作的主体,可在线浏览产品展厅、定制产品、确定定制方案等;“设计师”既是平台的服务对象,更是服务客户的对象。设计师协助客户完成产品的定制,对产品定制方案进行设计、保存、修改和上传,管理产品信息(拥有查看、下载、修改、上传权限);“管理员”是维护平台的正常运行,分为系统管理员和产品管理员。系统管理员主要是管理平台内的账号数据信息和平台数据信息的清理和维护;产品管理员主要是管理平台内的产品样品库、产品模型库。平台数据库层次结构见图4。

数据库的访问权限仅设计师用户和管理员用户拥有。本平台采用的是类似ICAID(基于Internet的计

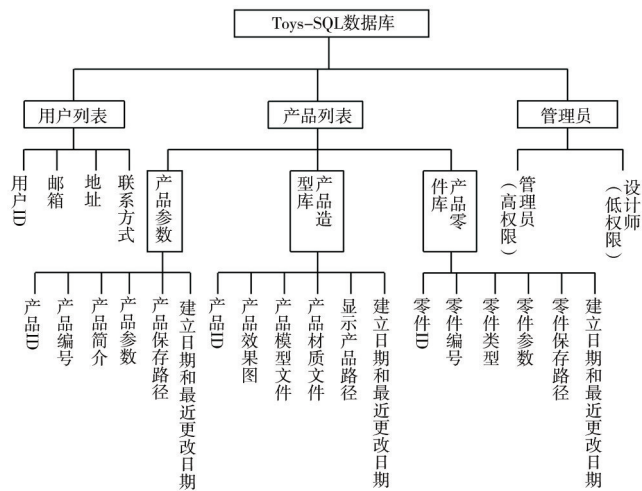


图4 数据库的层次结构

Fig.4 The database hierarchical structure

计算机辅助工业设计)系统的数据信息访问框架^[12],产品模型库可分为工业设计造型与工业设计工程制造两个模块,两个模块协同设计和制造产品,前者涉及用户需求信息采集、产品基本参数修改、产品造型修改等工业设计的环节;后者涉及详细设计、工程设计、模型设计、测试与评价等工业设计后端环节。在平台中,工业设计造型模块是工业设计的前端设计活动,设计师通过浏览器访问产品设计信息的数据库,进行玩具的造型和色彩的设计;而另一模块则完成产品的详细设计,并最终输出标准化的、可共享的产品制造数据。系统应严格在前后台之间建立有效的屏障,使设计师基于网络的互动式个性化定制与设计师的具体设计分开,建立起“双重”设计模式。

4 应用案例

本文为了满足客户对产品的个性化需求,结合先进的ASP.NET、VRML和JDBC技术,构建了前台玩具的电子商务网站和后台玩具定制设计平台,两者通过命令流文件和玩具定制设计文件结合在一起,设计并开发了基于网络的玩具定制销售与交互设计平台。平台在客户端通过浏览器实现与玩具展示模型的交互,客户可浏览玩具及其部件模型的结构,根据个性需求配置;在服务器端使用XML技术实现客户端与服务端通信,使用JDBC技术实现对数据库的操作。

平台的玩具定制销售流程为:(1)进入首页(见图5)了解定制流程,浏览玩具图片展示;(2)点击相应标签可以直接进入玩具定制页面(见图6),或点击玩具图片进入玩具介绍页面(见图7)。玩具介绍页面允许用



图5 平台首页及注册登陆页面

Fig.5 Home and registration



图6 玩具定制页面

Fig.6 Toys customize page

login page of platform



图7 玩具介绍页面

Fig.7 Toys introduction page

户全面了解玩具详细参数;(3)用户可通过注册登录(见图5)进行玩具定制。玩具定制采用可视化(见图8),客户可以对玩具进行放大、缩小、平移等操作,充分了解到玩具的所有细节;(4)选择直接购买的客户可进入支付页面,而选择玩具定制的客户可进入客户定制需求采集页面(见图9)。平台的管理包括用户管理和产品管理,用户管理主要是建立用户资料数据库,对用户进行添加、删除以及权限更改等操作,产品管理又分管理员的总体管理和设计师的产品管理两级。

系统从首页到各个功能页均能在Windows平台下运行正常,对IE浏览器的支持也完全能够达到要求。

5 结语

以ASP.NET、VRML和JDBC技术为开发工具,基于网络开发了产品定制系统,通过建立可视化浏览器,进行用户对产品造型元素的动态浏览,很好地实

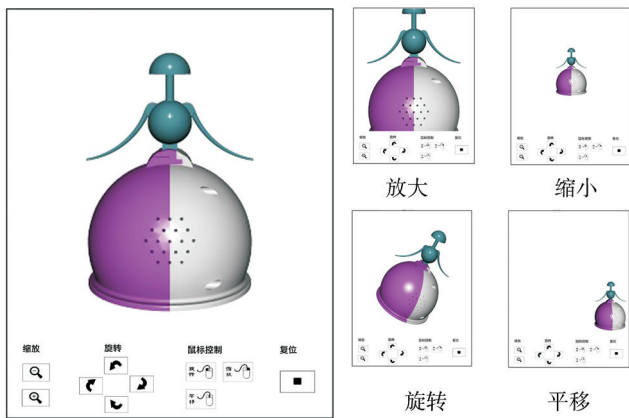


图 8 玩具可视化页面

Fig.8 Toys visualization page



图 9 客户定制要求采集

Fig.9 Customized requirements gathering

现了产品定制的人机交互;以客户需求为驱动开发了产品进行个性化设计的平台。该平台以玩具为典型产品,为客户实现了个性化定制,可实时与客户进行交流沟通,具体设计在后台完成,有效地避免了设计工作受到干扰和攻击。能够使企业迅速地响应客户的需求、设计出满足客户需求的产品;推动企业的信息化建设,提高企业对市场的快速响应能力和新产品开发的效率,提升企业的核心竞争力。

参考文献:

[1] 周忠成.分众化媒体环境下动漫衍生产品的个性化定制探索[J].新闻界,2010(1):48—50.
ZHOU Zhong-cheng.On the Personalized Customization of Animation Derivative Products in the Media Condition of Demassification[J].Press Circles,2010(1):48—50.

[2] 张志东,李海鹰,况宇翔.交互设计思想在工业产品设计中的应用[J].包装工程,2011(20),98—100.
ZHANG Zhi-dong, LI Hai-ying, KUANG Yu-xiang.Application of Interaction Design Thoughts in Industrial Product Design[J].Packaging Engineering,2011(20),98—100.

[3] 吴琼.交互设计的域与界[J].装饰,2010(1):34—37.
WU Qiong.The Field and Boundary of Interaction Design[J].

Zhuangshi,2010(1):34—37.

[4] 张成忠,孔梅.交互设计在工业产品设计中的应用与未来展望[J].包装工程,2011(8):68—71.
ZHANG Cheng-zhong, KONG Mei.Application and Future Prospects of Interaction Design in Industrial Design[J].Packaging Engineering,2011(8):68—71.

[5] 彭飞,陈洪军,陈新度.基于Web的个性化产品定制系统的体系结构研究[J].机械设计,2002(3):3—6.
PENG Fei, CHEN Hong-jun, CHEN Xin-du. A Study on the Systematic Structure of Web Based Customization System for Personalized Product[J].Journal Of Machine Design,2002(3):3—6.

[6] 王丹妮,熊先楞,范文慧.基于Web的产品定制与仿真系统[J].计算机应用研究,2003(6):116—119.
WANG Dan-ni, XIONG Xian-leng, FAN Wen-hui.The Product Customization and Simulation System Based on Web[J].Application Research of Computers,2003(6):116—119.

[7] MA Yong-sheng, JIAO Jian-xin, DENG Yi-min.Web Service-oriented Electronic Catalogs for Product Customization[J].Concurrent Engineering,2008(4):263—270.

[8] 刘喜平,胡青泥,李春波.网络化变形产品定制研究[J].工程图学学报,2008(5):1—5.
LIU Xi-ping, HU Qing-ni, LI Chun-bo. Research on Variant Product Customization Based on Internet[J].Journal of Engineering Graphics,2008(5):1—5.

[9] 田廷刚,万嵩,王基生.基于B/S模式三层架构的探游式教学平台构建研究[J].中国教育信息化,2011(5):692—695.
TIAN Ting-gang, WAN Song, WANG Ji-sheng.The Construction of Exploring Type Teaching Platform with Three-tier Architecture Base on B/S[J].The Chinese Journal of ICT in Education,2011(5):692—695

[10] 林绮屏.基于Web3D技术的网络三维展示系统的设计与实现[J].情报科学,2011(5).
LIN Qi-ping. Design and Realization of Web3D Exhibition System Based on Web3D Technology[J].Information Science,2011(5).

[11] 马萍,孟祥增.基于VRP的中小学虚拟科技馆的设计和实现[J].现代教育技术,2013(4):114—118.
MA Ping, MENG Xiang-zeng. Design and Implementation of Primary and Secondary's Virtual Science and Technology Museum Based on VRP[J].The Chinese Journal of ICT in Education,2013(4):114—118.

[12] 马海晶.基于ASP模式的工业设计平台[J].科技管理研究,2011(3):129—130.
ZMA Hai-jing.ASP-based Model of Industrial Design Platform[J]. Science and Technology Management Research,2011(3):129—130.