

以客户为中心的产品设计系统——以沙发产品为例^①

刘茜^{1,2}, 潘荣¹

¹(浙江理工大学 艺术与设计学院, 杭州 310018)

²(浙江理工大学 图书馆, 杭州 310018)

摘要: 以沙发产品设计过程为例, 模块化构建面向客户的在线产品设计系统, 真正体现以客户为中心的设计理念。该系统前端以 RIA 作为展现层从而实现逼真的展示效果, 以 Flexlib 作为组件设计包, 后端以 Spring 作为 AOP 和 IoC 工具、以 Degrafa 作为图形引擎, 采用 BlazeDS 实现前端与后端的通讯。由此搭建供客户自助设计和供设计师专业设计的协同工作环境。

关键词: 以客户为中心设计; 沙发产品; 模块化; RIA; Flex

Customer-Centered Product Design System--Taking Sofa Product as an Example

LIU Qian^{1,2}, PAN Rong¹

¹(Art Design Academy, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

²(Library, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Customer oriented Web-based modular product design system can demonstrate customer-centered design concept. The sofa design system is chosen as a sample to show how to make this be a reality. This system uses RIA as client solution which can make the user interface more lively, chooses Flexlib as component library. Spring is selected as AOP and IoC solution in the backend. Degrafa as the graphics engine, BlazeDS is chosen to make the communication between frontend and backend. So a cooperative operation environment for both customer and professional designer can be established. And the customer can self-design their style's sofa in this environment.

Keywords: customer-centered design; sofa products; modular; RIA; Flex

2006 年, 国际工业设计学会联合会(International Council of Societies of Industrial Design, ICSID)给出工业设计的新定义, 其核心概念之一即是设计要以人为本, 提升人的生命价值^[1]。在第 47 届国际生产工程学会 (The International Academy for Production Engineering, CIRP)会议上, 有学者提出了“客户自行设计”的观点, 认为客户不仅是消费者, 还可能是产品的创意者和设计者^[2]。但目前普遍采用的产品设计工具使得不具备专业设计知识和建模技能的普通顾客很难参与到设计中, 难以体现以客户为中心的产品设计理念。

本文以沙发产品为例, 运用模块化和人性化的设计

思想构建交互式家具产品设计系统, 并采用互联网应用(Rich Internet Applications, RIA)作为实现方式, 使普通顾客能够真正参与到产品设计过程中。模块化是在传统设计基础上发展起来的一种新的设计思想, 这种根据客户需求选择模块快速拼装成完整产品的设计方法, 可以缩短产品开发周期, 减少对环境的不良影响, 方便重用、升级、维修以及废弃后的拆卸、回收和处理, 已经广泛应用于现代家具产品设计中^[3,4]。RIA 兼具桌面应用程序的反应快、交互性强的优点与 Web 应用程序的传播范围广及容易传播的特性, 开发出的应用程序可以提供更丰富、更具交互性和响应性的用户体验^[5,6]。

①收稿时间:2010-05-23;收到修改稿时间:2010-06-29

1 系统设计方案

本沙发产品设计系统需要对沙发整体的结构进行模块化划分, 将完整的沙发拆分成沙发零部件, 供系统使用者(如设计师、普通顾客)选择和设计, 再将各零部件组合成完整的个性化沙发产品。该系统分为三大部分: 客户端沙发设计 RIA、客户端沙发零部件设计 RIA 和服务器端。

1.1 客户端沙发设计 RIA

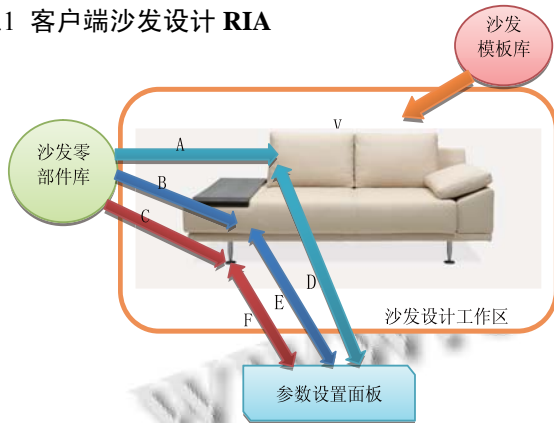


图 1 沙发设计原理示意图

使用者特别是普通顾客可以通过客户端沙发设计 RIA 来完成自助设计。使用者可以在沙发零部件陈列区选择零部件如沙发靠垫、沙发座位、沙发脚(图 1 中 A、B、C 所示)并拖拽到设计工作区中, 组合出沙发整体效果, 实现用户的个性化选择。也可以根据对沙发大体风格、材质、颜色、使用形式、使用环境等要求选择对应的沙发整体的模板, 系统根据模板信息将相应零部件添加至工作区中, 用户利用系统推荐方案快速获取沙发整体效果。

使用者还可以在参数设置面板中对选定的沙发零部件参数(基本属性、位置属性、层属性)进行个性化调整, 例如调整沙发靠垫、沙发座位、沙发脚(图 1 中 D、E、F 所示)的尺寸、材质、颜色等。完成设计后, 系统自动保存这些参数, 并创建新的模板参数到沙发模板库中, 实现动态添加沙发模板和沙发零部件。

1.2 客户端沙发零部件设计 RIA

在沙发零部件设计 RIA 中, 使用者特别是专业设计师可以利用系统提供的绘图工具设计出全新的富有想象力和创造力的沙发零部件。设计师绘制完零部件图形后, 填写其所属风格、材质、颜色等属性, 便可完成新沙发零部件的设计工作。系统根据设计师绘制出的图形自动生成相应的零部件对象代码。

1.3 服务器端

服务器端为客户端沙发设计 RIA 和客户端沙发零部件设计 RIA 提供后台服务和数据保存功能, 主要包含三大部分: 沙发零部件对象代码及图形、模板库维护程序和后台数据库。

沙发零部件对象代码及图形, 将沙发零部件进行程序对象化处理, 每个零部件作为一个对象, 客户端在使用零部件时, 直接从服务器端获得零部件对象的代码和图形; 模板库维护程序, 服务器端存储有多个沙发模板, 客户端 RIA 在调用沙发模板时, 服务器端根据数据库存储的模板定义, 读取相应沙发零部件并初始化, 最终提供给客户端 RIA 同时显示在沙发设计工作区; 数据库, 存储所有沙发零部件参数信息、沙发模板参数信息和组成沙发模板对应的零部件信息。

2 系统设计实现

2.1 系统技术框架

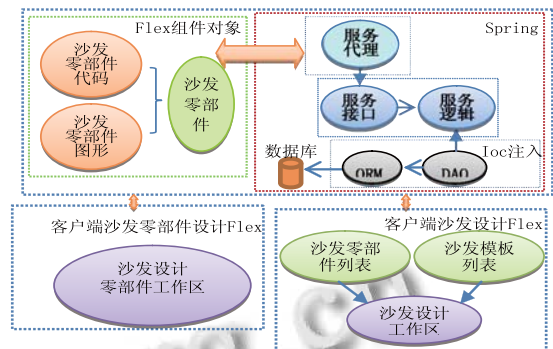


图 2 交互式沙发设计系统框架

Flex 是 Adobe 公司新推出的堪称最完整最强大的 RIA 开发解决方案^[7], 这里选用 Flex 为展现层 RIA 解决方案, 采用 BlazeDS 实现 Java 与 Flex 程序的通讯, 通过 Spring 实现面向切面编程(AOP)和控制反转(IOC)技术, 以 Hibernate3 为 ORM 工具、Degrafa 为图形引擎、Flexlib 为组件包, 构建交互式沙发设计系统框架如图 2 所示。Flex 客户端通过 BlazeDS 调用服务代理接口来获取或维护数据信息。通过 Spring 的 Ioc 机制将数据库接口注入到服务逻辑中以降低数据库层与服务逻辑层的耦合性。当使用者在 Flex 客户端查询、存储沙发整体或沙发零部件时, 客户端通过 BlazeDS 调用服务代理程序获取沙发零部件代号及其对应的 Flex 对象和沙发零部件参数(位置属性、层属性、基本属性), 回传给 Flex 客户端, 最终客户端通过显示 Flex 对象将

沙发整体或沙发零部件效果呈现出来。

Degrafa 是一个开源的 Flex 图形设计项目。它为开发人员提供一套完整的 API 来完成图形的绘制,从简单的点、线到复杂的贝塞尔曲线,从简单的图形颜色填充到复杂的多重叠加效果的填充,以及遮盖效果、变形效果、CSS 等等复杂效果的支持。正是由于 Degrafa 的突出表现,现已被 Adobe 公司采用并作为 Flex4 的一部分,以增强 Flex4 的图形绘制功能。Flexlib 是一个开源的 Flex 组件库项目。它为开发者提供了很多功能强大的组件,如 CanvasButton, ConvertibleTree List, Draggable Slider, Scrollable Menu Controls, Docking ToolBar 等。通过使用 Flexlib 提供的组件库,开发人员可以将开发重心放在软件的业务逻辑及功能上,而无需花费时间设计软件组件。本系统的软件菜单、参数面板、沙发列表展示 DataGrid、可拖拽的快捷按钮栏、可拖拽的信息显示栏、沙发设计区等都采用 Flexlib 来实现。由于 Spring、Hibernate 已经广泛应用,这里就不再赘述了。

2.2 关键技术实现

2.2.1 客户端与服务器端的通讯

本系统采用开源项目 BlazeDS 来实现服务器端与客户端的通讯。BlazeDS 技术是 Adobe 公司的一个基于服务器的 Java 远程处理和 Web 消息传递技术^[8],能够使得后端的 Java 应用程序和运行在浏览器上的 Adobe Flex 应用程序相互通信。这样,后台的 Java 程序的业务逻辑就能够通过 BlazeDS 告诉前端的 Flex,从而进行完成 Flex 的效果展示。由于同样是 Adobe 公司开发的开源项目,BlazeDS 对 Flex 的支持达到了最佳,BlazeDS 也就成为了开发人员首选的 Java 服务器端和 Flex 客户端通讯工具。下面以获取沙发模板列表为例说明如何使用 BlazeDS 完成通讯。

服务器端代码,利用 sofaTemplateDelagate 类的查询模板方法获取沙发模板列表集合:

```
public List<SoftaTemplateVO> getTemplateList(String style, Long selId, String type, Designer desiner, Material material, Envrioment env, Double price){return this.sofaDao.getTemplateList(style, selId, type, desiner, material, env, price); }
```

使用 JavaAdpater 配置 Destination,并将目标指向 Java 对象 sofaTemplateDelagate,如下所示为 remoting-

config.xml 中的代码片断:

```
<adpaters>
  <adapter-definition default="true" id="java-object"
    class="flex.
      messaging.services.remoting.adapters.JavaAdapter"
  />
</adapters>
<destination id="sofaTemplateDelegate">
  <properties>
<source>com.zist.edu.lq.sofa.template.sofaTemplateDele
gate</source>
  </properties>
</destination>
```

配置 Flex 端代码,在 DataGrid 中显示结果集。将 remoteobject 里的 destination 指向前面配置的 sofaTemplateDelagate,建立联系:

```
<mx:RemoteObjectid="sofaTemplateList"
result="resultHandler(event)"
destination="sofaTemplateDelegate" />
<mx>DataGrid dataProvider="{items}" />
```

2.2.2 沙发零部件草图绘制效果实现

通过图形引擎 Degrafa 的 com.degrafa.geometry 及 com.degrafa.paint 两个包中的类完成图形绘制。不规则图形采用 Line、Move 等 API 进行绘制,同时系统也提供 QuadraticBezier、CubicBezier 等类来绘制贝塞尔曲线。规则图形则可以直接使用 Circle、Ellipse、EllipticalArc、RegularRectangle、RoundedRectangle 等类来完成图形绘制。

2.2.3 沙发零部件面料效果实现

沙发设计系统必须具备沙发面料的材质、颜色、纹理、图案等多个元素的设计功能,如何体现使用者任意设计沙发面料的效果成为难点。本系统考虑采用这种方式来实现:首先绘制物体的轮廓,然后用图形引擎的 ComplexFill 功能体现将材质与颜色及图案相叠加的效果,最后用这种效果填充所绘制的轮廓。示

例代码如下:

用 ComplexFill 将三种效果叠加(这里需将 blendMode 设置为 multiply):

```
<degrafa:fills>
<paint:ComplexFill id="complexFill">
```

```

<paint:SolidFill                                alpha="1"
color="{cpFour.selectedColor}" />
<paint:BlendFill blendMode="multiply">
<paint:BitmapFill smooth="true" id="material"
source=
"@Embed('assets/material.png')" />
<paint:BitmapFill smooth="true" id="component"
source=
"@Embed('assets/component.png')" />
</paint:BlendFill>
</paint:ComplexFill>
</degrafa:fills>
用这种填充效果填充所绘制的轮廓:
<geometry:Circle                                fill="{complexFill}"
radius="250"/>

```

2.3 系统实现效果



图3 沙发设计 RIA 运行界面

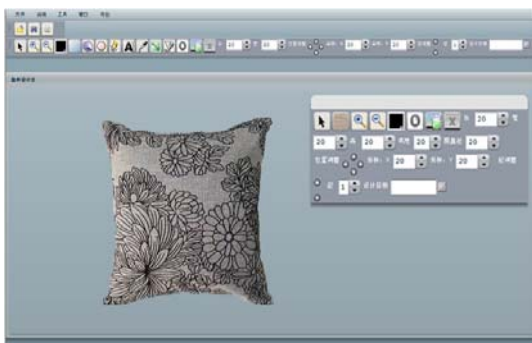


图4 沙发零部件 RIA 运行界面

使用者可在构建完成的沙发设计 RIA 对沙发整体或沙发零部件进行检索,形成的检索结果即是所喜爱

风格、材质等的沙发或零部件款式,并可对结果编辑和修改,如可修改沙发面料的材质、颜色、图案,可增减和移动沙发零部件,可调整尺寸如座高、座宽、座深、背高等,也可在沙发零部件设计 RIA 自行绘制款式,还可直接导入沙发或沙发零部件图片,最后,系统将编辑、修改好的沙发零部件拼接成完整的沙发。实现了普通顾客参与设计甚至自行完成设计。图3和图4即是本产品系统设计使用者进行沙发或沙发零部件设计时的运行界面。

3 结果与展望

以客户为中心的设计理念逐渐为人们所接受,让客户直接参与设计过程,自行设计个性化产品是这种设计理念的最佳体现。将这种理念灌输到沙发产品设计系统中,构建出交互式家具产品设计系统的雏形。在后续研究工作中,将引入 Flash 3D 引擎将二维平面升级为三维立体显示。同时,将进一步展开材质体现、褶皱等方面的研究,以达到真实的模拟效果。

参考文献

- 1 桂劲松,王赞平.工业设计的价值创新与伦理责任——《2006年国际工业设计联合会工业设计定义》关键词解读.美术大观,2008(7):174—175.
- 2 Tseng MM, Du X. Design by Customers of Mass Customization Products. CIRP Annals,1998,47(1):103—106.
- 3 常艳,潘双夏,郭峰,张健.面向模块化设计的客户需求分析.浙江大学学报(工学版),2008,42(2):248—252.
- 4 马志军.产品设计中模块化设计的再认识与思考.包装世界,2008,(7):80—81.
- 5 丰富互联网应用程序. [2009-04-16]. <http://zh.wikipedia.org/zh/RIA>.
- 6 周绍梅,王洪磊,刘小东.JSF 和 JavaFX 技术在 RIA 开发中的应用.计算机应用与软件,2009,26(2):118—119,151.
- 7 王非.富互联网应用中框架技术实现 Web 信息系统.计算机系统应用,2008,17(10):77—80.
- 8 Flex 相关产品. [2009-07-14]. <http://www.adobe.com/cn/products/flex/related/>