

DOI: 10.19333/j.mfkj.2017100320904

# 基于 Flex 平台的三维交互式服装设计系统

李康,白东升

(平顶山工业职业技术学院,河南 平顶山 467001)

**摘要:** 基于 Flex 平台开发三维交互式服装设计系统,将人体扫描所生成的三维模型通过三维交互系统提取交互信息,转换成服装尺寸及参数约束化信息,从而获得参数约束下的服装制图,最终实现服装设计与结构设计,在计算机三维交互环境下相结合。同时可将得到的三维柔性化参数设计应用于服装的实际生产中,在图片处理、高斯模糊、均衡直方图等不同功能模块之间形成一定的可操作性。实际测试显示:三维交互式服装设计系统不仅具有 Macromedia Flash 的直观表现特征,同时也能充分表现设计人员的设计环境与操作系统,将设计呈现与设计编程相结合,达到软件直观性、精确性、交互性提高等多重要求。

**关键词:** 三维交互式; Adobe Flex; 服装设计; 结合

中图分类号: TS 941.2 文献标志码: A

## Research on 3D interactive garment design system based on Flex platform

LI Kang, BAI Dongsheng

(Pingdingshan Industrial College of Technology, Pingdingshan, Henan 467001, China)

**Abstract:** The 3D interactive garment design system was developed by Adobe Flex platform. Firstly, the 3D model which was generated by the human body scanning, and then the interactive information was extracted by 3D interactive system and converted into clothing size and parameter constraint information. Finally, the drawing parameters under the constraints were obtained so as to combine the garment design and pattern design under the computer 3D interactive environment. Moreover, the three-dimensional flexible parameter design can be applied to the clothing production. The experiments indicated that the 3D interactive garment design system has the intuitive features of Macromedia Flash and shows the design environment and operating system. The system combines the design and coding, meets the multiple requirements of intuitive, accurate, and improving interactive.

**Keywords:** 3D interactive; Adobe Flex; fashion design; combination

随着服装产业在电子商务中的不断发展,基于电商平台的远程服装定制成为服装高级定制未来的发展方向,但传统的服装设计依托于画笔与纸来展现服装设计师的设计构思,很大程度上需要设计师与客户进行面对面的沟通交流,限制了远程服装定制的发展。随着计算机技术的不断进步,以及 CAD 软件的普及应用,电脑款式设计逐渐被设计师与消费者所接受,虽然目前有 Marvelous Designer 等 3D 展示软件出现,但仅限于展示环节,多应用于模拟服装模特上身效果及动画制作,其

中的服装设计参数在实际生产中的应用意义并不大。三维交互式技术的应用,可以使服装设计系统的展示功能、应用功能进一步完善和强化,为实现远程服装定制提供了可能<sup>[1]</sup>。

## 1 三维交互式设计系统特性

### 1.1 整体性

在三维交互式服装设计系统中,三维参数化设计作为一个设计整体,线上的模版选取、素材收集、工具选择、矢量图转换、面料数据生成等可同期完成。

### 1.2 可操作性

用户界面可设计多种语言进行选择,突出个性化设计思路,自由选择设计服装的款式,同时消费者

收稿日期: 2017-10-25

第一作者简介: 李康,讲师,主要研究方向为计算机网络及计算机应用技术。E-mail: 18317663056@139.com。

可以通过线上的服装模版进行选择,将交互式设计、跨平台设计的实现成为可能,以便引导服装设计流行趋势<sup>[2-3]</sup>。

### 1.3 交互性

为充分突出RIA(Rich Internet Application,富互联网应用程序)的核心部分“Rich”,将丰富的数据模型、界面元素应用于被缓存的客户端中,通过丰富的界面表现元素,使界面应用程序更为丰富,为消费者提供更好的用户体验。

### 1.4 跨平台的扩展性

消费者可以在传统的WINDOWS操作系统中进行运行,同时兼容NetWare、Unix、Linux及Mac等系统,在IOS、Android等手机系统中,也可以进行操作浏览,用户只需要登录网页客户端就可以进行自主设计,增强用户体验的特性。系统还为后续的软件升级及配套设备连接预留后期的扩展接口,方便系统升级换代。

### 1.5 美观性

系统展示界面采用Flash平台进行二次开发,突出色彩与线条的美观性特点,使用户拥有更好的视觉体验。

## 2 三维交互式设计系统的开发平台

本文系统采用Adobe Flex开发平台<sup>[4]</sup>,不仅具有Flash Player的外在展示表现特性,同时还可以迎合更多的设计开发者,将系统界面、Flash动画概念与设计开发人员进一步有效结合,且更具规范化、标准化。三维服装设计界面见图1。



图1 三维服装设计界面

Adobe Flex具有时间轴控制、脚本动作设定、控件拖动等设计功能,通过平台展现,可以使普通程序员开发制作Flash成为可能,同时RIA客户端的应用,解决了异步调用、界面刷新、浏览器兼容等诸多问题。

在图像处理和计算机视觉方面采用OpenCV进行通用计算,采用200多个C++语言进行编写,同时保留大量的C语言接口,为系统提供完整的数据

链支撑。

## 3 三维交互式设计系统的算法

本文系统由6个不同功能的模块组成,包括:色彩搭配、图像显示、高斯模糊、对比度强化、均衡直方图以及柔性化处理模块<sup>[5-6]</sup>,不同模块之间相互协调、配合,以呈现具体的转换功能。

### 3.1 色彩搭配

不同操作系统所搭配的显示器功能会造成显示分辨率及颜色质量上的不同,显示色彩时也会造成一定的色彩差异,在提高跨平台性的基础上,要进一步平衡软件与硬件的兼容性问题。具体的算法为:将整个图像的像素值从高至低进行分段排序,舍去后边序列,保留前边序列,进一步将线性放大,这样可以使图像的平均像素值达到255,最终调整图片中的RGB色彩模式值,以达到提高图像效果的目的。

### 3.2 灰度化图像显示

将彩色图像进行灰度化处理,目的是为了得到二值化图像,二值化图像去除了色彩的干扰,可以为色彩的选取进一步分析像素值,将彩图中3个分量的亮度作为3个灰度图像的灰度值,设计人员可根据具体的应用需求,选取其中一种灰度图像。本文系统具体的灰度化实现步骤为:调节RGB值、灰度比例调整、灰度线性变化及截断、灰度取反。

### 3.3 高斯模糊图像处理

在素材图片整理、收集过程中,由于图片格式及传输方式不同,会造成图片出现一些不规则的随机噪声,需要通过高斯曲线调节像素色值,选择性的进行模糊图像处理,模糊平滑操作的目的是为了消除噪声,保证图片的高品质<sup>[7]</sup>。

### 3.4 均衡直方图

通过累积函数对灰度值进行调整,最终实现图像对比度的增强,该模块的设计思路是:在不同的灰度级别上,通过点运算的形式,使输出与输入的图像保持一致的像素点数,其灰度均衡转换公式为:

$$D_b = f(D_A) = f_A D_A + f_B$$

式中: $f_A$ 为线性函数的斜率; $f_B$ 为线性函数在Y轴的截距; $D_b$ 为输出点的灰度值; $D_A$ 为输入点的灰度值。

### 3.5 图像对比度强化

为提高图像效果特征,图像中的对比度强化也是必不可少的环节,在此环节中,用指定的灰度范围[LOW HIGH]显示灰度图像,通过对灰度值的统计,将小于LOW的信息作为黑色处理,高于HIGH的信

息作为无用信息,介于二者之间的灰度值则进行对比度强化处理,将新的灰度值比例作为新图片的像素信息进行保存<sup>[8]</sup>。预处理结构图见图2,算法流程图见图3。

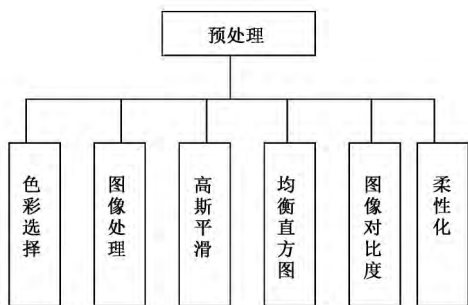


图2 预处理结构图

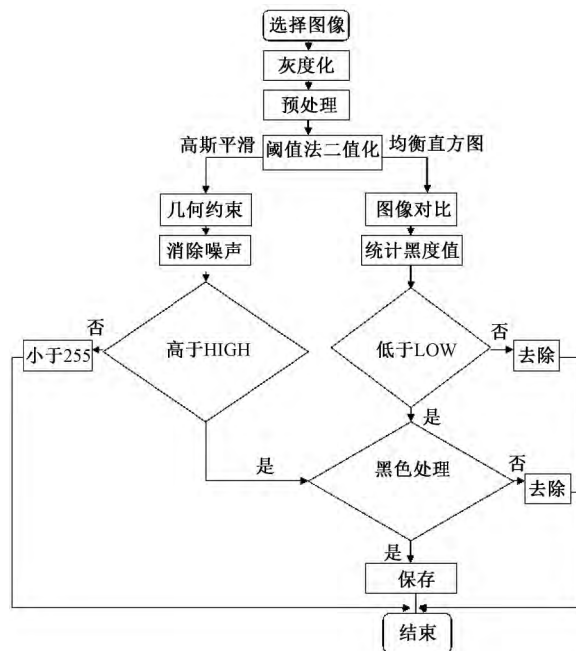


图3 算法流程图

### 4 三维交互式设计系统结构设计

服装三维参数化设计系统共分为3级,其中包括有4个一级指标,16个二级指标,86个三级指标,前2项指标为共性指标,三级指标为数据采集指标,一级指标有模板样式选择,正、侧面服装设计、样式

生成加工。服装三维参数化设计系统一级和二级指标结构图见图4。

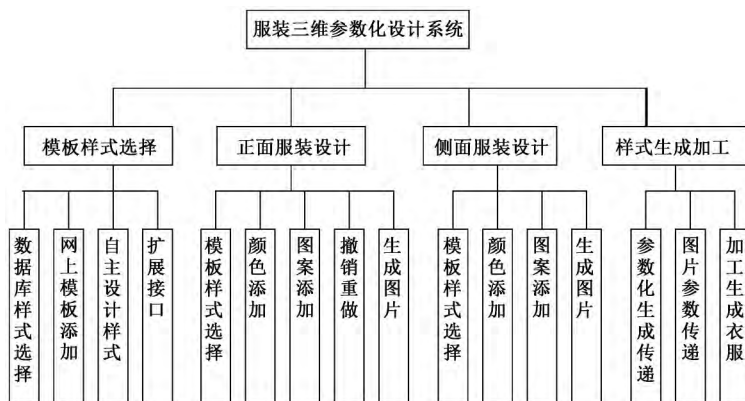


图4 服装三维参数化设计系统一级和二级指标结构图

### 5 三维交互式设计系统的功能实现

#### 5.1 图片生成功能

当效果图呈现后,需将设计作品进行转化生成,将规格参数及细节信息进行有效传递,以方便加工部门进行生产,同时将设计图生成图片及源代码。

#### 5.2 指定区域选取功能

当系统在线设计完成后,如需对款式细节进行调整,具体的功能主要体现在指定区域的模块操作,在进行选择性模拟操作时,体现出软件整体功能的灵活性、人性化等特点<sup>[10]</sup>。

#### 5.3 Flash交互及图片保存功能

为了更贴近操作者的个性化选择及平衡规范

化、标准化等要求,可以将 Flex 所生成的 SWF 文件与 Flash 进行交互设计,充分发挥 2 个软件的优势<sup>[9]</sup>。

通过区域选择调整及转化功能实现后,对处理完毕后的图片进行有效保存,将图片保存至指定的位置或上传至服务器中<sup>[8]</sup>。

### 6 结束语

三维交互式服装设计系统具有服装样式选择,颜色搭配等设计基础操作功能,同时基于 Adobe Flex 平台进行开发,重点突出 RIA 结构的核心部分,通过数据计算,可以将人体曲面造型与参数化技术有效地进行融合,将动态数据应用其中,最终达到提高设计效率、降低成本的目的。同时把远程服装

定制变成可能,使类似自由曲面类产品的设计,变得更加具有柔性化、自动化等特点,为其产品设计打开电子商务市场打下了良好的基础。由于服装配饰设计特点与服装设计类似,在服装配饰领域中,三维交互式服装设计系统依然具有广泛的推广价值,在这些领域中的应用也十分广泛。

#### 参考文献:

- [1] 郑芳圃. 三维参数化标准件库的研究与实现[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 1999(3): 28-30.
- [2] 陈桂林. 数字化技术是服装产业升级转型的核心驱动力[J]. 服饰导刊, 2012(1): 27-29.
- [3] 杨娇艳. 面向服装CAD的裁片设计技术研究与应用[D]. 杭州: 浙江大学, 2007.

- [4] 武剑洁, 樊劲. 基于特征的服装人体模型参数化建模方法[J]. 武汉理工大学学报, 2000(1): 29-32.
- [5] 张兆璞, 郭小华. 智能化服装CAD系统与计算机集成化生产[J]. 北京轻工业学院学报, 1991(1): 78-86.
- [6] 王宗彦, 何小朝. 基于约束的参数化设计与建库工具研究[J]. 智能制造, 1998(4): 61-64.
- [7] 聂卉, 罗笑南. 三维虚拟服装缝合技术研究[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2002(11): 10-13.
- [8] 吴新媛, 章翔峰. 三维参数化CAD系统产品通用建库平台的研究与实现[J]. 机械制造, 2001(2): 7-9.
- [9] 徐文鹏, 陆国栋, 王剑, 等. 三维服装CAD中几何约束表达及其求解技术研究[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2005(5): 4-9.
- [10] 王媚. 面向服装CAD的三维人体建模与变形技术研究及实现[D]. 杭州: 浙江大学, 2006.