

基于 DWF 图纸的实时浏览与标注功能设计与分析

姜 欣

(同济大学,上海 200092)

摘 要:针对当前设计工程领域的合作需求,以 Autodesk 公司的 DWF 文件为基础,分析了它特点和优势,对实时图纸的浏览与标注的关键技术进行了阐述。在对 DWF 文件深入研究后,根据实际需求,结合文件特点采用 C/S 的网络方式设计与分析了基本的可行的功能模块,为了减少网络流量将浏览和标注的操作以命令消息的方式封装起来,同时为了更好的多用户协作,分析考虑了利用 NetMeeting 技术加入了音频、视频多种手段的沟通方式。

关键词:实时浏览;标注;DWF;NetMeeting

中图分类号:TP391.72

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2008)01-0226-03

Design and Analysis of Real-Time Browsing and Markup Based on DWF

JIANG Xin

(Tongji University, Shanghai 200092, China)

Abstract: For the cooperative requirement in the field of project design, analyse specialty and superiority of the DWF produced by company of Autodesk and expatiate the key technology of real-time browsing and markups. After the thorough research on DWF, design a real-time browsing and markups model according to practical demand. The model adopts C/S network structure and encapsulates the operations of browsing and markups by the way of message to avoid congestion. At the same time, audio and video with NetMeeting technology is introduced into system to collaborate each other better.

Key words: real-time browsing; markup; DWF; NetMeeting

0 引 言

随着设计工程项目的增多和增大,参与设计的人员也越来越多,传统的单用户 CAD 系统已经渐渐满足不了需求。主要表现为开发设计人员相互缺少交流,开发环节相互脱离,导致设计方案反复修改,影响了工程设计的质量和进度。因此,实时地、多用户地协同产品开发设计是 CAD 技术的重要发展方向。该文在分析 DWF 文件的基础上,对多用户的实时图纸浏览与标注的关键技术进行了分析。

1 实时浏览标注关键技术分析

1.1 DWF 文件简介

DWF^[1](Web 图形格式)是由 Autodesk 开发的一种开放、安全的文件格式,它可以将丰富的设计数据高效率地分发给需要查看、评审或打印这些数据的任何

人。DWF 文件高度压缩,因此比设计文件更小,传递起来更加快速,无需一般 CAD 图形相关的额外开销(或管理外部链接和依赖性)。使用 DWF,设计数据的发布者可以按照他们希望接收方所看到的那样选择特定的设计数据和打印样式,并可以将多个 DWG 源文件中的多页图形集发布到单个 DWF 文件中。这里充分利用 DWF 文件压缩性,可以快速地在网上进行传输,对于实时浏览标注,网络的传输速度十分重要。另外,DWF 文件是一种不可编辑的安全文件,审阅人员可以查看、标记和打印 DWF 图形,但不能修改原始图形,这样保证了设计图纸的不被非法更改。Autodesk 发布了一个工具箱,用于读写 DWF 格式。DWF6^[1]工具箱使您可以开发能够读取或写入多页 DWF 图形的应用程序。该工具箱支持 AutoCAD 2004 版本所定义的 DWF 格式。

1.2 通信机制

目前的计算机网络技术主要考虑的问题是点到点的通信。但是,实时浏览要协调的不仅仅是点对点的两台计算机,而是三台、甚至更多的节点计算机的同时

收稿日期:2007-06-18

作者简介:姜 欣(1981-),男,黑龙江齐齐哈尔人,硕士研究生,研究方向为 CAD 及企业信息化。

协调工作,要进行一个端点到多个端点的群组通信,也称为多目标发送。IP组播正是针对这类问题提出的一种新型网络传输方案,它允许一个IP节点报文一次发送给网络上一组特定节点,可以节省网络资源,有效提高网络传输效率。

系统采用C/S(客户端/服务器)的模式,服务器和客户端的通信和交互利用Socket套接字,服务器主要是创建套接字、信息绑定、监听连接、接受来自客户端的请求、开始数据传输、关闭套接字。客户端负责创建用户套接字、与远程服务器进行连接、创建接受进程、数据传输、关闭套接字。利用Socket通信技术,审阅人员实现了基于网络的实时协同交流。

1.3 数据传输技术

在实时设计系统中,一般采用集中式、复制式和半复制式三种不同的同步协作方式。集中式的方法采用由服务器集中管理对象模型,网络协作用户从服务器上装载模型,在本地机器上进行操作,如果某个用户对模型进行了修改,首先要更新服务器上的模型。然后,服务器将更新消息通知其他的协作用户。复制式方法没有集中管理模型,每个协作用户通过本机对模型进行修改,然后截获操作事件,本机按照预先定义好的格式写成消息,通过网络发给服务器,由服务器组播给其他的协作用户,其他客户机收到消息后进行解释,并在本地进行操作。由于实时浏览与标注不对原有的设计图纸加以改变,只是对设计方案加以说明与批注,因此,可以将它们设计成消息的形式加以传输,这样极大地减少了网络的传输数据量,也减轻了服务器的负担。

1.4 数据安全机制

DWF文件本身虽然提供了良好的安全性,但是由于是多用户协同浏览讨论,涉及到了服务器上的数据管理问题。为此考虑为不同的用户设置不同的权限,管理员可以查看、修改、删除服务器上的文件资料,协同组长可以下载图纸并上传经过讨论后的最新的图纸,协同组成员可以添加标注,对设计方案进行讨论,一般人员只能浏览图纸,并不对图纸进行标注,不参与讨论组中。此外,在用户登录过程中,对登录密码采用加密机制,防止非法用户的登录。

1.5 多用户标注显示技术

在实际的标注过程中,用户可能会同时收到多个客户端的标注命令,这样在显示的时候会造成彼此重叠,影响了查看的效果。为此,考虑为每一个加入到讨论小组的成员分配一种不同的标注颜色,同时采用图层的技术为每一个客户端建立一个标注图层,用户可以显示或者隐藏各个客户端的显示图层,此外对于到来的标注命令用户可以选择暂时保存或者立即显示。

通过以上三种方法来协调多用户标注的显示问题。

1.6 NetMeeting技术

在讨论过程中,仅仅依靠对设计方案进行标注很难达到预期的目的,一些方法集成了文本聊天的方式,虽然对交流起到了一定帮助,但是总是不如音频、视频直接明了。为了支持这样的目的,NetMeeting^[2]的功能被构建在彼此交互的组件架构之上。NetMeeting既是一个客户端,也是一个平台。说它是客户端,是因为它为用户实时的音频、视频和多点数据会议带来的方便;说它是平台,是因为它同时也为软件开发人员提供了一系列API,使得程序员能够方便地将这些会话功能集成到自己的产品和服务中去。

NetMeeting体系架构的核心其实就是一系列的数字、音频和视频会议组件,以及目录业务标准。它的功能被构建在彼此交互的组件架构之上。每个组件在组建层之上或之下相互交流,相互传递数据。这种以工业标准为基础的体系架构使得开发商能够很容易同NetMeeting会议组件交互,并在NetMeeting的平台之上开发自己的产品和服务。

2 实时浏览标注功能设计

笔者决定采用C/S网络结构,服务器主要负责原始设计图纸的管理保存、命令消息的分发处理、各个用户的状态以及操作日志的纪录。客户端主要负责对图纸的浏览,命令消息的包装生成、发送、解析,以及语音视频的模块。讨论小组的各个成员都保存当前讨论图纸的一个副本,依靠实时协同技术将用户添加的标注信息封装成一个消息命令传到服务器,由服务器依次转发给小组成员同步显示,进行交流沟通^[3]。这里将分为客户端与服务端来看一下具体的功能模块分析。

2.1 客户端设计

为了系统的通用性,考虑以Visual Studio为开发工具,利用Windows GDI函数库不依赖于其它的CAD系统,便于非CAD用户的使用,依靠DWF ToolKit来读写DWF文件,并加入文字、语音、视频的交流手段。图1是客户端的框架图。

客户端通过用户名和密码登入到服务器,加入到特定的项目讨论小组中,经过服务器验证后分配一个身份,可以是项目组长、设计人员、一般人员,用来确定客户端的操作等级。文件管理模块主要负责从服务器上下载和上传文件,由于DWF文件是一种经过压缩的文件,里面有可能包含多张设计图纸,每个图形文件都以WHIP Stream的格式保存,不能直接用Windows API进行显示,因此采用Autodesk公司提供的DWF Viewer API^[4]对文件内容进行显示。

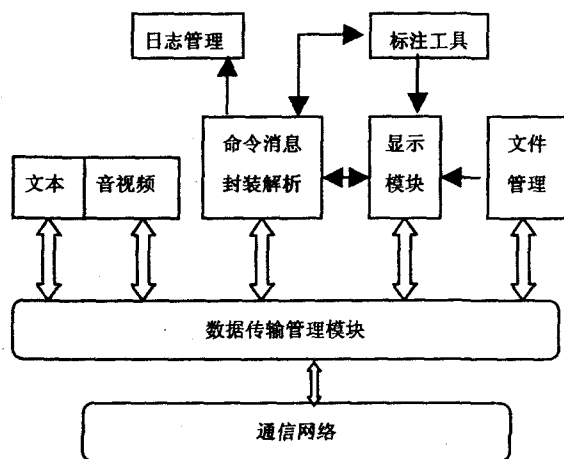


图 1 客户端

在标注模块中定义几种常用的标注模型,如:直线、折线、圆形、矩形、多边形等几何图形;文本标注,带指向线的文本标注,文字类的标注提供不同的字体、大小等属性;公差标注;图章标注,如批准、拒绝、待审核等^[5]。用户实时地调用标注模型对图纸进行注释,同时将标注模型和用户对图纸显示操作传送给命令消息封装模块。这里将操作命令分为两类:一种是标注命令,主要是将用户添加的文本、图形、注释封装起来;另一种是显示命令,主要是将用户的浏览操作封装起来,包括缩小、放大,特定区域的选择,图纸的移动等。消息分为消息头、消息内容两部分:消息头包含消息类型标志和消息名字,消息内容包括了用户的操作,如:纪录几何图形的绘图位置坐标、画笔颜色等属性;放大缩小倍数;文本标注内容;图纸特定部分的选择等等。另外还有一些系统命令,主要包括客户请求登陆、退出,文件下载、上传,组长控制权申请、转移、改变等等这类消息不包括消息内容属于通知消息,仅仅用来告诉服务器或其它客户端某些系统状态的变化。

在对消息的传输处理上,设计两个队列:接收队列和发送队列,用户若收到来自其它客户端的操作命令,则先将想要发送的操作命令保存到发送队列中,然后将接收队列中的命令消息解析调用相应的功能模块显示,最后申请发送命令。在这里加入了日志模块,对客户端的每一步操作写入日志,如果用户想要修改发送队列中的命令可以利用日志进行回滚。讨论结束后项目组长可以将最后的标注进行整理,添加到 DWF 文件中进行保存,由于 DWF Viewer API 不提供对 DWF 文件的标注读写,因此需要采用 DWF ToolKit 提供的 API。然而,由于 DWF 文件的特殊性,无法找到文件中相应的位置添加标注信息,要求考虑另外的方法,这里可以将标注模型通过 DWF ToolKit 写入到一个 WHIP Stream^[1]格式的文件中,然后将它作为一个资

源文件添加到 DWF 中,同时更新 PageObjectDefinition、manifest.xml 和相应的 descriptor.xml 文件,从而达到更新文件的目的。

2.2 服务器端的设计

由于已经将命令的解析交给客户端进行处理,服务器可以专注于命令消息的转发,设计文件的管理。因此,大大减轻了服务器的负担,提高了响应速度。服务器主要分为:日志管理模块;项目管理模块;用户管理模块;文件管理模块;数据传输管理模块几个部分。图 2 是服务器的框架图。

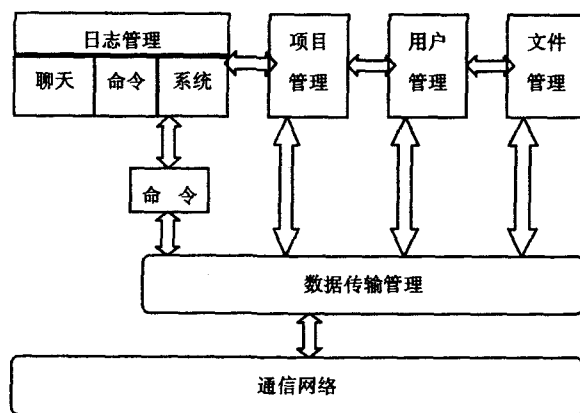


图 2 服务器端

文件管理模块主要是对设计图纸的保存、上传和下载。当用户登录后请求文件下载时,文件管理模块会询问用户管理模块,客户端是否有权下载文件,若通过审查则定位文件存放位置,启动发送进程发送;若未通过审查则反馈相关信息给客户端^[6]。上传文件的方法类似于下载方式。用户管理模块保存了用户的基本信息,负责对登录到服务器的客户端进行身份验证,由于发送的用户密码采用了加密的机制,这里集成了解密算法。同时对合法通过验证的用户进行广播,通知其它成员有新的协作人员加入,调用项目管理更新成员列表。项目管理模块负责对各个协作项目的管理,模块集成了新建项目、动态更新项目、查看项目动态信息、删除项目五个功能模块。在项目管理程序的控制台界面,将列出现有的所有项目的项目名称、组播地址和对应的项目空间,动态更新项目主要负责对讨论组成员的管理,可以显示成员的基本信息和邀请删除成员,项目管理员才有权限通过项目管理模块建立、管理讨论项目。

在服务器上设计了日志模块,包括聊天、命令、系统三个部分,聊天包括了小组各个成员的讨论开始结束时间,命令日志记录了客户端发送到服务器上各种命令,系统日志记录了管理员在服务器上的各种系统操作,这便于历史纪录的查询。

(下转第 236 页)

现和远程维护台之间的握手。它实现了一个告警消息队列,所有模块都将自己监测到的告警信息发送至告警消息队列,由维护管理模块对队列进行管理,将告警信息逐条取出写入告警日志。

4 结束语

IVR 业务平台实现了音乐快递平台所需的全部语音流程,能够支持 DTI 和 IP 两种网络环境的呼入和呼出,能够支持 Oracle 后台数据库存储。在业务功能实现上能够支持用户分享歌曲的收听,能够支持用户对分享歌曲打分,能够对歌曲进行删除、再分享、设置彩铃或振铃等管理功能。实现了系统重要参数、易变参数可配置,实现了业务日志和告警日志的分开记录等多方面的功能需求。

虽然 IVR 业务平台已经能够上线运行,但在功能

和性能上还可以进一步改进和提高,进一步增加服务种类,完善维护和管理功能。

参考文献:

- [1] 阿与整理. 语音增值业务 (IVR) 基础知识[J]. 中国数据通信, 2004(7): 63-65.
- [2] Intel. Global Call SS7 Technology Guide[M]. USA: Intel, 2004.
- [3] Intel. Global Call API for Linux Programming Guide[M]. USA: Intel, 2004.
- [4] Intel. NetStructure SIU520 Developers Manual[M]. USA: Intel, 2004.
- [5] 吴 飞, 崔杜武. 可重配置 IVR 系统的设计与实现[J]. 西安理工大学学报, 2006, 22(3): 315-318.
- [6] 王广平. IVR 系统设计浅析[J]. 中国金融电脑, 2005(1): 65-69.

(上接第 228 页)

3 结束语

基于协作的设计方法是 CAD 设计发展的方向,当前越来越多工程需要多人的合作开发,独立的设计体系渐渐满足不了设计者的需求。对于图纸的实时浏览标注目前大多的系统仅仅考虑了标注元素、协作方法、网络传输的设计,对于辅助的合作交流方法很少加入到系统。为了设计者之间更好的协作,该文充分分析利用了 DWF 文件的特点,分析了实时多用户图纸浏览与标注的功能。在分析关键技术和系统需求的基础上,设计了一系列的实用的功能模块框架,将操作命令分门别类地包装成命令消息,减轻网络流量的负担,通过 NetMeeting 技术在系统中集成了音视频模块,更好地协助用户进行交流设计。

参考文献:

- [1] Autodesk, Inc. DWF ToolKit Reference[M]. [s.l.]: [s.n.], 2006.
- [2] 王晓利, 梁满贵. 基于 NetMeeting SDK 的多媒体通信系统开发技术[J]. 计算机应用研究, 2002(8): 127-129.
- [3] 何 刚, 李柏林. 协同设计中的图形共享技术研究[J]. 机械设计与研究, 2004, 20(2): 45-47.
- [4] Autodesk, Inc. Autodesk Design Review 2007 and DWF Viewer 7.0 APIs Reference[M]. [s.l.]: [s.n.], 2006.
- [5] 牟玉洁, 张有良, 汪慧芬. 网络协同产品开发环境中的三维工程图形批注技术[J]. 计算机集成制造, 2002, 8(9): 700-703.
- [6] 孙国强, 郝永平, 曾鹏飞. 协同设计过程中产品模型协同批注的研究[J]. 现代制造工程, 2007(1): 16-19.

(上接第 231 页)

播速度的影响,还要考虑测距电路的延时问题等。

表 1 系统实验数据

实际值 (mm)	测量值 (mm)	绝对误差 (mm)
70(盲区)	无	无
80	76	-4
100	102	2
200	204	4
400	395	-5
600	607	7
800	810	10
1000	1009	9
1200	1207	7
1400	1412	12
1600	1590	-10
1800	1806	6
2000	1992	-8

参考文献:

- [1] Barshan, Billur. Fast processing techniques for accurate ultrasonic range measurements[J]. Measurement Science and Technology, 2000, 11(1): 45-50.
- [2] 何希才, 薛永毅. 传感器技术及应用[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2005.
- [3] 赵家贵. 电子电路设计[M]. 北京: 中国计量出版社, 2005.
- [4] 康华光. 电子技术基础(模拟部分)[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [5] 时 玮, 孟 军, 刘 波. 温度修正的超声波测距控制设计[J]. 机械工程与自动化, 2005(6): 85-87.
- [6] 戴 佳, 戴卫恒. 51 单片机 C 语言应用程序设计实例精讲[M]. 北京: 电子工业出版社, 2006.
- [7] 苏 炜, 龚壁建, 潘 笑. 超声波测距误差分析[J]. 传感器技术, 2004, 23(6): 8-11.