

基于 Web 的异构数据协同批注系统的研究与实现

Research and Implementation of Web - Based Collaborative Markup System Supporting the Heterogeneous Data

张白桦 (温州职业技术学院 计算机系 浙江温州 325000)

叶晓丰 (温州大学 计算机科学与工程学院 浙江温州 325200)

王毅刚 (杭州电子科技大学计算机学院 杭州 310018)

邵 健 (杭州电子科技大学机电学院 杭州 310018)

摘要: 随着协同工作的广泛深入,协同浏览与批注技术作为协同技术的重要组成部分,对产品设计平台异构性支持的需求也越来越迫切。本文对基于 Web 的支持异构数据浏览与批注技术和基于 Web 的协同技术等进行了初步研究,并在此基础上开发了一套基于 Web 的支持异构数据的协同浏览与批注原型系统。研究表明,该系统可以实现异构数据的基于 Web 的协同浏览与批注,加快产品设计进程,提高设计效率。

关键词: 协同设计 异构数据 协同浏览 协同批注

1 前言

随着网络和信息技术的发展,协同设计成为了现代设计理论和实践的研究热点问题之一。通过网络对图档文件进行审阅批注是协同设计的基本要求。在线的审阅批注给了设计人员之间,设计人员和审核人员之间一个“面对面”交流的平台,对现代产品设计速度和设计质量的提高有着重要的作用。目前市场上各种设计软件不断涌现,致使各种产品数据格式层出不穷。如各企业或企业内部根据自身的技术人员情况和产品特点,会应用不同的软件,从设计、加工工艺、装配工艺到制造,每一个过程都有自己专门的软件:CAD、CAPP、CAM、CAE 等,这些软件分别有不同格式的输出数据;并且随着软件的升级更新,各个专业软件本身也存在不同的版本问题,从而使得在各个不同设计与制造的阶段,产品数据模型的浏览与批注操作成为一个突出的问题。发展支持异构数据的浏览与批注技术迫

在眉睫。同时由于 Web 技术的发展,协同技术正由传统的基于 C/S 结构逐步向 B/S 结构进行转变,基于 Web 的协同技术研究正在如火如荼地展开。鉴于此,本文对基于 Web 的支持异构数据浏览与批注技术和基于 Web 的协同技术进行研究,并在此基础上开发一套基于 Web 的支持异构数据的协同浏览与批注原型系统。

2 系统框架设计与功能模块分析

2.1 系统框架与功能介绍

系统采用 B/S 体系架构,由三个层次构成,分别是表示层、业务功能层、数据层。表示层提供系统管理员、任务负责人、普通批注者不同的操作界面。业务功能层由任务管理、文件管理、用户管理、同步协同浏览与批注、异步浏览与批注五个业务功能模块组成。数据层由数据库与数据文件组成。系统体系架构如图 1 所示。

本系统共分五个功能模块:任务管理模块、文件管理模块、用户管理模块、异步协同浏览与批注模块、同步协同浏览与批注模块。

据文件的浏览、批注操作;非即时文字信息交流子模块实现组内技术讨论和信息交流等功能;数据共享子模块提供组内人员的数据文件共享功能。

同步协同浏览与批注模块分为网络会议、同步协同浏览、同步协同批注三个子模块。操作角色是任务负责人、批注者。网络会议子模块用于启动网络会议;同步协同浏览子模块开启远程桌面共享显示功能,参加会议的组内人员可以针对同一个数据文件进行同步协同浏览;同步协同批注子模块开启远程桌面共享控制功能,参加会议的组内人员可以针对同一个数据文件进行同步协同批注。

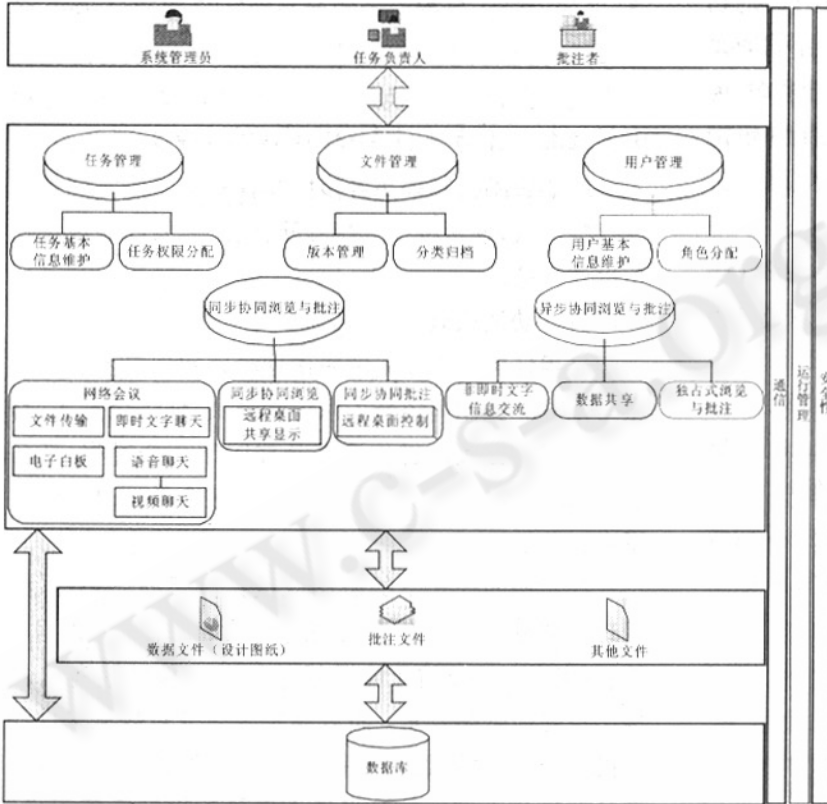


图 1 系统体系架构

任务管理模块包括的子功能有:建立任务、修改任务、删除任务。操作角色是系统管理员。

文件管理模块分为版本管理和分类归档两个子模块。版本管理子模块将数据文件与批注文件相互分离,独立保存。并将批注版本分为三种版本状态:工作版本、提交版本、合并版本。操作角色是批注者、任务负责人;分类归档子模块包括的子功能有:查看/更改批注文件、整合批注文件、书写审核意见、任务归档。操作角色是任务负责人。

用户管理模块包括的子功能有:添加用户、修改用户、删除用户。操作角色是系统管理员。

异步协同浏览与批注模块分为独占式浏览与批注、非即时文字信息交流以及数据共享三个子模块。操作角色是任务负责人、批注者。独占式浏览与批注子模块使各个批注者在异步批注模式下独立地进行数

据协同产品开发环境必然存在异构性。本文中所提的“异构”是指产品开发环境的异构性,即不同的产品设计平台。产品设计平台如当前常用的 AutoCAD、UG、Pro/E、CATIA、SolidWorks、Solid Edge 等不同的 CAD/CAM 设计软件,由这些软件生成的图档格式不尽相同。

3.2 AutoVue 概述

Cimmetry 公司开发的 AutoVue 是针对全球 A/E/C 市场、工程应用、制造产业和电子高科技产业跨多种设计软件的浏览器,是一个多功能的图文浏览、标注以及协同作业的应用软件,可直接浏览、标注 450 种以上的不同文件格式 (Office/Image/2D/3D/EDA),而无需原有的编辑软件,并且可以完全保留原文件的完整性、机密性。同时 AutoVue 还提供了丰富的 ActiveX 控件,能够容易的将其嵌入到别的应用当中^[1]。其 ActiveX 控

3 基于 Web 的异构数据浏览与批注技术

3.1 异构数据的特点

在全球工程企业日趋数字化的时代,每天都需要生成、编辑、管理成千上万的新旧图档,这些新旧图档可能由各种不同的应用软件产生,并且产生这些图档的软件可能运行在不同的操作平台上。企业产品开发环境的不同,以及参与协作的企业动态变化,使得

件包括用于浏览的 AutoVueX、用于批注的 AvMarkupX、用于打印的 AvPrintX、用于比较装配图或部件图的 AutoVue CompareX 等 ActiveX 控件。

3.3 实现方案

AutoVue ActiveX 控件在支持数据异构性方面的功能比较强大;而且组件对象模型技术具有适合于 Web 应用系统构架的特点,在浏览器中嵌入这些 ActiveX 控件即可集成基于 Web 的应用系统;同时通过组件模型的客户端下载镶嵌可以实现特殊的应用需求,满足协同平台的复杂性设计^[2]。

鉴于以上特点分析,本系统采用基于组件的程序设计方法,在 Web 页面上利用 OBJECT 标签嵌入 AutoVue 的 ActiveX 控件。这样,就可以在本地执行许多操作,比如:模型文件的平移、旋转、缩放、测量、批注,在一定程度上减少了服务器端的负载和网络上的数据传输量。同时通过 Web 的服务器端技术将图档、批注等文件进行统一管理。所以利用 AutoVue 支持异构数据的优势,将其 ActiveX 与 Web 应用程序结合可以很好地解决系统对异构设计平台支持的问题。

基于 Web 的异构数据浏览与批注技术方案如图 2 所示。

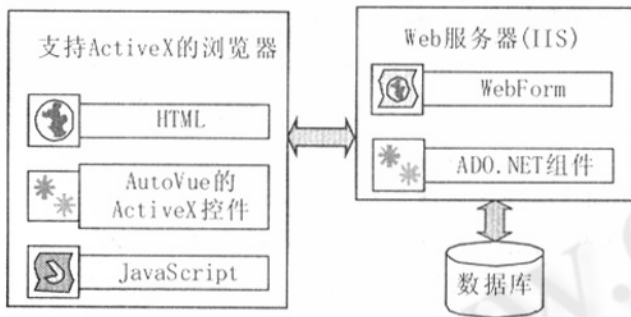


图 2 基于 Web 的异构数据浏览与批注实现方案

AutoVue ActiveX 与 Web 的结合可以采用以下代码实现:

```
<OBJECT id = " AutoVueX" height = " 506" width = "
100%" classid = " clsid : B6FCC215 - D303 - 11D1 - BC6C
- 0000C078797F" VIEWASTEXT >
    <PARAM NAME = " SRC" VALUE = " <% # path%
>" >
    <PARAM NAME = " MrkFileLocation" VALUE = "
D:" >
```

</OBJECT >

4 基于 Web 的协同技术

基于 Web 的协同浏览与批注是指在网络的支持下,协同设计人员就设计的产品数字模型通过 Web 浏览器进行交流,参与各方可以将自己的建议与意见批注在模型上,相互交换意见。这种协作交流方式可极大地提高工作效率,减少参与交流人员之间的误解。本系统的协同机制采用异步协同模式与同步协同模式共存的形式,使两种模式相互配合补充,共同完成浏览与批注任务。

4.1 异步协同实现

采用任务管理模式的协作理论来实现异步协同浏览与批注。操作角色分为系统管理员、任务负责人、普通批注者等三类。工作流程分成以下几个过程:任务发布,单独批注,文件上传/下载,审核合并,归档保存,留言讨论等。

异步协同模式下的协作流程具体可描述为:系统管理员先建立批注任务,即指定要讨论批注的数据文件,任务参与者名单(包括任务负责人和批注者),并提出批注时限等要求。批注者主要完成对数据文件添加批注,提出修改意见。每个批注者负责一个或多个部分的批注工作。批注者进入自己的批注任务界面,接收相应的批注任务,并在此基础上进行浏览与批注。可以访问组内其他批注者完成的批注结果并将其作为参考,也可在公共信息交流区以留言方式进行讨论,用以指导自己的进一步工作,以保持各个设计环节的一致性、相容性。批注工作完成后,批注者将批注文件上传到数据库中进行保存。最后由任务负责人进行批注审核,对每个批注者的批注文件进行查看、写出审核意见、合并各批注文件并进行存档,结束本次任务。协作流程如图 3 所示。

4.2 同步协同实现

本系统扩展了一项核心数据技术,就是具有支持交互性的实时在线协作功能。同步协同模式下的协作流程可描述为:任务负责人有权召开网络会议,组内各成员可申请加入。在会议中,各成员不但可以实时批注同一份数据文件,还可以相互间进行文件传输,并在系统提供的信息交流窗口内进行文字、语音甚至视频交流。最后由任务负责人对会议中产生的批注文件进

行审核、合并、存档,结束本次任务。

实现方案上采用对 Microsoft 公司提供的 NetMeeting 进行二次开发,将 NetMeeting 的 ActiveX 控件

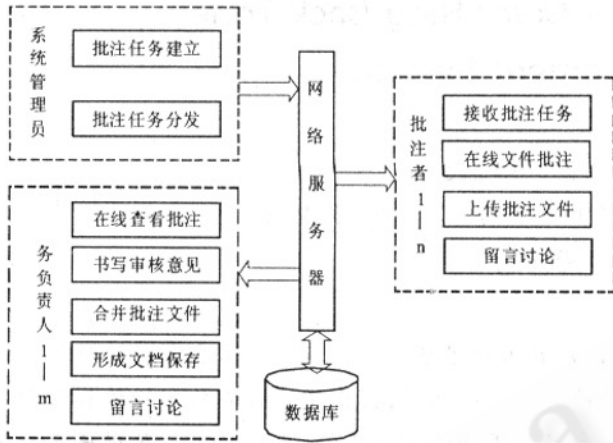


图 3 异步协同浏览与批注协作流程

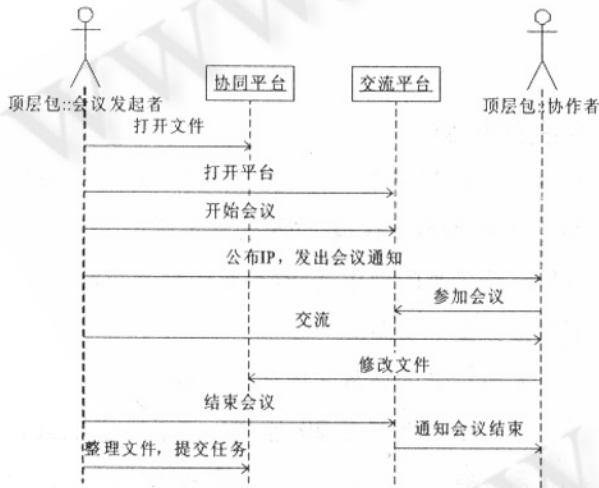


图 4 同步协同浏览与批注时序图

与 Web 巧妙地结合,由远程桌面共享显示、远程桌面共享控制及网络会议功能(包括:文字、语音、视频、电子白板、文件传输)共同来实现同步协同。其中,网络会议过程分三个步骤:发起会议、参加会议、会议后期处理。发起会议:会议主持人以本机为服务器,打开要协同浏览与批注的文件,同时同步打开协同交流辅助平台(协同交流辅助平台以目前成熟的 NetMeeting 技术为依托),并向外公布主服务器的 IP 地址,发出会议通知;参加会议:协作者接到会议通知,并根据提供的

主服务器的 IP,通过 NetMeeting 与服务器建立会议连接。利用 NetMeeting 的语音、文字、文件、桌面共享等交流手段来实现协作者之间的交流。协作交流时,会议主持人通过 NetMeeting 桌面共享把服务器上所需共同讨论的文件同步展现给其它协作者,其它协作者如需对服务器上面文件进行操作,通过 NetMeeting 的申请控制的向主持人发出申请,主持人同意把控制权给申请者,申请者就可以对服务器上文件进行操作,从而实现同步协同;会议后期处理:会议结束后,主持人把会议中讨论与批注过的文件进行整理,以独立批注文件的形式上交系统的任务管理模块。

同步协同实现的时序图如图 4 所示。

5 原型系统实现

5.1 开发环境

本系统的开发基于 .NET 技术与 SQL Server 数据库技术。系统采用 B/S 体系结构,结合了 ASP.NET 技术,并将 ActiveX 技术应用在客户端。

5.2 实现界面

浏览器提供一系列的工具按钮,可对文本、电子表格、图像、二维、三维图形等多种格式进行平移、缩放、测量、批注、打印等操作功能。

6 结束语

本文在基于 Web 的支持异构数据的浏览与批注技术和基于 Web 的异步/同步协同浏览与批注技术等研究上取得了一定的成绩,所开发的原型系统主要有以下特点:(1) 通用性,(2) 实时协同交流性,(3) 批注元素多样性,(4) 批注文件独立性。

参考文献

- 1 上海鼎创科技,超强多功能浏览器—AutoVue[J], CAD/CAM 与制造业信息化,2005,(11):60-61.
- 2 张友良、汪惠芬,异地协同设计制造关键技术及系统实现[J],工程设计,2002,9(2):53-59.
- 3 孔建寿、张友良,基于 Web 的同步协同设计实现技术[J],南京理工大学学报,2002,26(3):251-254.