

Web环境下的在线协同编辑系统设计与实现*

江雨燕**

(安徽工业大学计算机学院 安徽马鞍山 243032)

【摘要】由计算机支持的协同工作应用系统,在网络环境下形成一个让用户相互沟通与协同编辑的虚拟学习课堂,提出了一个Web平台的在线协同编辑系统,通过网络建立合作工作环境,形成虚拟的合作学习群体,促使教师与学生、学生与学生经验共享、信息交流、研究问题,并探讨了该系统模型的推广价值。

关键词 计算机支持的协同工作; 协同学习; 在线编辑; 应用模型

中图分类号 TP39

Design and Implementation of on-Line Collaborative Edit System in Networked Classroom Based on CSCW

Jiang Yuyan

(College of Computer Science, Anhui University of Technonly Anhui Maanshan 243032)

Abstract Article attempt at the concepts of CSCW, form each let user link up with at editor virtual to learn the classroom each other under the environment of network, Have put forward a piece of "on-line collaborative edit system" based on web platform. The system establishes cooperation environment CSCW(computer-Supported Cooperative Work)through Internet and forms a virtual group for collaborative leaning. It will promote experience sharing, information exchange and discussion among teachers and students. And has probed into the popularization value of this systematic model .

Key words computer-supported collaboration work; collaborative learning; on-line edit; application model

随着Internet的普及和延伸,网络已经成为人们生活中一处信息媒体和通信方式。人们已不满足于网上浏览信息、下载文件等应用,希望网络能给生活带来更大的方便。目前网络大学在世界范围内广泛兴起,这种教育形式最大的优点是学生选择学校不受地理位置的限制,学习时间可以灵活掌握,有非常好的发展前途。一般在这种教育模式中,首先由教师将教学材料制成超文本文件,然后放在相应的网站上供学生浏览学习。所以在现行的网络教学中,都比较注重教材内容的超文本存贮,而对教学过程中师生需要交流、协同学习的重要性认识不足。

通过对网络调查结果的分析,现行的网络教学与传统的教育模式相比,在学生与学生、学生与老师之间的交互环节上至少存在以下不足:师生间的交流只能通过E-mail或留言板进行,缺乏实时交互性;不同的学生会提出相同的问题,教师必须一一作答,信息的可重用率低。为此,本文开发了在线协同编辑管理系统。

2002年7月1日收稿

* 安徽省教育厅自然科学基金资助项目,编号:2002kj048

** 女 36岁 在职硕士生

1 CSCW技术的相关研究

计算机支持的协同工作(CSCW)是指在计算机技术支持的环境下(CS)^[1],一个群体协同工作完成一项共同的任务(CW),其目标是涉及支持各种各样的协同工作的应用系统。若按照时间、空间的概念分类,现有的CSCW系统可归纳为以下四类:1) 消息系统(Message System)或称信报系统;2) 计算机会议系统(Computer Conference System);3) 会议系统(Meeting Rooms);4) 协同写作和讨论系统(Co-authoring and argumentation System)。本系统研究的在线协同编辑系统,则属于第四类。

CSCW的研究范围是广义的“协同工作”,研究手段是广义的“计算机支持的”,因此CSCW的应用领域相当宽广。凡是在计算机及网络的环境下,共享信息、协同工作完成任务的应用领域都属于CSCW的范畴。它不仅促进了对CSCW本身的研究,而且大大促进了有关网上合作工作的应用发展,尤其是在Web环境下的协作学习系统的发展^[2]。另外CSCW在军事、工业、医疗、合作科学研究等方面也有着巨大的发展潜力和应用价值,目前在这些方面已有一些应用产品。

1.1 群体协作模式

CSCW研究的目的是提高群体成员间的协调配合水平,为此必须深入了解人类群体内成员的协作模式,以指导协同工作技术和方法研究。CSCW中对群体协作模式的研究,是利用社会科学研究成果,进行跨学科研究,概括出人类群体协作模式,用于指导协同工作技术研究,其难点在于CSCW与社会科学的交叉结合。

1.2 CSCW系统模型和体系结构

在不同应用背景下的CSCW应用会有许多差异,但其共同特征是提供支持人类协同工作的工具。为了简化和指导CSCW应用系统的开发,概括各种CSCW应用系统的共同的协同工作特征是十分必要的,其中的一个重要内容就是形成一个适用范围的CSCW系统模型和体系结构。

1.3 CSCW系统中的群组通信支持

已有的计算机网络技术,特别是开放系统互连参考模型中主要考虑点到点的通信。这是计算机网络在互连和互操作情况下的主要通信模型。但在计算机协同工作时,要协调的可能是成百上千台计算机的同时工作,要进行点到多点和多点到多点的群体通信,协同工作系统要通过计算机及其网络来协调人类群体的行为,对群体通信计算机网络提出了更高的技术要求。

1.4 协作控制机制

在协作过程中需要遵循一定的规则,否则会引起协作的困难。协作控制机制讨论协作过程中产生的各类写作事件间的逻辑关系。CSCW应用系统的协作控制机制要考虑群体成员在协作时的行为习惯和心理状态,向各成员提供协作所需的信息,但没有体现写作规则,而由群体成员人为协调各自的行为。这方面的主要研究内容是协作规则的抽象和协作规则在CSCW系统中的实现。

1.5 同步机制

群体成员协作的一个基本要求是向各成员提供一致的工作环境。各类时间的产生也需要遵守一定的时间关系,这些事件关系维持时通过同步机制实现。同步机制研究难点在于同步关系的描述和实时服务的提供。目前缺少有效的同步关系描述手段,而且常见的操作系统都无法提供严格的实时服务。

1.6 CSCW系统的安全控制

在军事应用等许多CSCW应用系统中都要求严格的安全控制。CSCW系统安全控制主要体现在以下几个方面:成员身份验证、成员权限控制和数据加密与解密。CSCW系统中的安全控制重点是在群组通信环境如何在保证数据安全的前提下提高传输效率,有效进行密钥的传递和管理。

1.7 应用共享技术

应用共享是指由一个群体的成员通过各自的机器共同控制在一台机器执行的应用成员^[3]。应用

共享的目的是扩展已有的大量单用户应用程序,使之可由多个用户共同控制,实现协作。应用共享的基本方法是把单用户程序的显示输出分发到给用户的机器上进行显示,并按一定策略合并各用户的输入对应用程序进行控制。

1.8 CSCW应用系统开发环境和应用系统集成技术

CSCW的应用领域十分广泛,良好的CSCW应用系统开发环境可缩短应用系统开发周期,降低应用系统的开发成本。CSCW应用系统开发环境就是在解决计算机协同工作关键技术的基础上,形成协同工作的应用编程接口(API, Application Programming Interface)。这为CSCW应用系统提供一个功能完善的开发环境。CSCW应用系统开发就是在此基础上进行剪裁,选择适当的协作模型和控制机制,构造CSCW应用系统。CSCW应用系统开发环境需在解决协同工作关键技术的基础上提供相应的API,并且能适应不同机器和操作系统环境,便于应用系统剪裁和集成。

1.9 多媒体和超文本技术

以音频和视频技术为主要内容的多媒体技术在CSCW系统占有重要地位。目前,CSCW领域的许多研究工作的目标就是建立多媒体计算机会议系统。但CSCW应用系统中大量音频和视频信息的使用会带来网络传输的拥挤。CSCW系统要求音频和视频压缩算法具有分优先级传输、抗丢失、传输速率可变、高压缩比等特点,为此必须针对CSCW系统的需求研究音频和视频压缩算法。

可见,CSCW牵涉的技术面相当广,现在国内外对这方面还处于试验阶段。就某个CSCW应用系统来说,不可能面面俱到,只要在某方面做出了创新,就是一个成功的CSCW应用。

本系统讨论的网上课堂在线协同编辑模型,主要涉及了CSCW中的通信机制、协作控制机制、同步机制、共享机制,并提出一个在线编辑的系统模型。

2 在线协同编辑行为的量化分析

网上课堂讨论的形式是多种多样的,有的直接针对教材的内容,有的则是针对一条特定习题的求解。即使是对于一个完全相同的问题,不同学生的叙述也不尽完全相同。但所有的提问行为的发生^[3],究其原因都是在对教学知识点的理解发生困惑,或是在应用该知识点解决实际问题的过程中存在困难后才发生的。所以,尽管同学提出的问题千差万别,数量是无限的,但这些问题所对应的核心却是一个有限的集合: $Q=\{k_1, k_2, \dots, k_n\}$,其中 K_i 代表本门课程中第 i 个知识点。不难看出, Q 的秩就是教材中知识点的个数,并且由上述分析可知,教师对于学生问题的解答,是围绕着 k_1, k_2, \dots, k_n 展开的。故网上课堂在线编辑系统,其核心应围绕着该门课程中所包含的有限个知识点建立,在教师的指导下,以有限个知识点的组合去涵盖学生可能提出的无穷组问题,这是网上课堂在线协同编辑设计的一个根本方向。

3 在线编辑系统的模型

3.1 系统的结构和功能

该系统结构由系统用户、网上教室、操作通道及数据库四大部份组成,如图1所示。所有用户通过身份认证中心与系统功能连接,访问数据库。

系统的主要功能如下:

1) 系统用户

系统共分学生、教师、管理员三类用户,三者具体权利和责任不同。学生是系统的使用者,教师既是使用者,也是学生编辑权限的管理者,而管理员并不直接与文档编辑,但负责整个后台数据库的管理和维护。跟系统数据库对应,登录时需要组名、用户名、密码三个信息。输入信息首先由客户端脚本判断合法性,通过后再提交数据库验证用户信息,验证无误码则进入操作界面。

对于新用户来说,需要先注册,通过填写一张输入表单来完成注册。但新用户首先加入的是guest组,可以进任何的教室,但没有文档的任何操作权限,只能浏览,不过可以在信息交流区内讨论,发表意见。如果新用户觉得对某老师讲课比较满意,可以申请加入(通过加入学生组来实现)。加入后可以向教师申请操作权限,但此后只能进该组拥有教室。

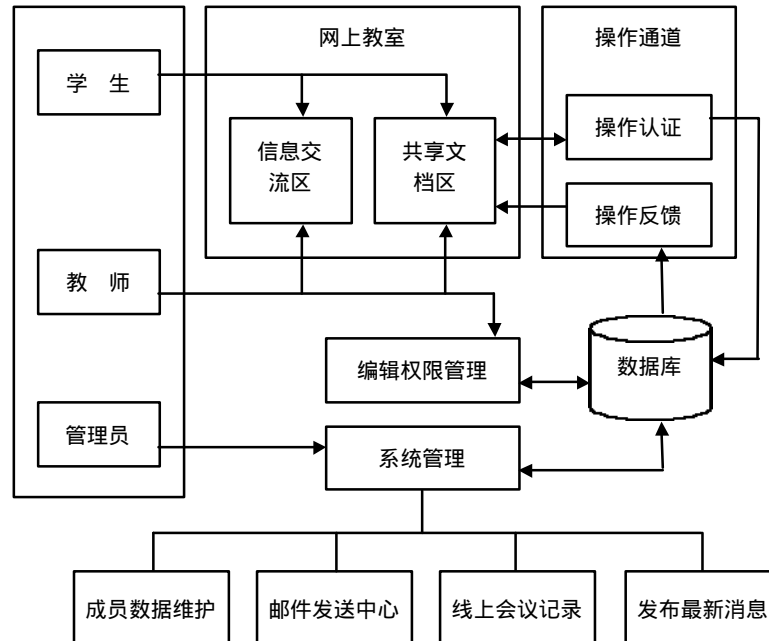


图1 系统结构图

2) 网上教室

通过Web界面实现网上虚拟教室,主要包括共享文档区和信息交流区两大区域。在共享文档区,用户可以对文档进行编辑。信息交流区是用来让用户保持通信的一个窗口,在协同工作时,随时、方便地保持联系是非常必要的。

3) 操作通道

操作通道是一段控制程序。当用户对文档发出操作指令时,系统首先判断操作的有效性,即用户权限认证(若发出合法操作用户则返回出错信息),其次操作命令转化为SQL语句序列提交数据库,修改数据库。然后通过操作反馈,用户可以看到操作结果。

4) 数据库

用户的信息和权限、课程知识文档内容和交谈内容等,都与服务器上的数据库相关联。文档的内宾、交谈内容是由控制程序根据用户操作自动与数据库交换;用户信息可由用户修改;管理员是最高权限拥有者,负责控制整个数据库,数据库中的内容可由管理员直接修改。数据库主要由以下五种表构成:

用户信息表:由用户ID号、组ID号、用户真实姓名、用户昵称、用户颜色、用户密码、用户电话和用户电子邮箱组成。

用户组信息表:由组ID号、组名、组拥有教室ID号组成。

教室信息表:教室ID号、教室名和教师用户号组成。

当前用户表:由用户ID号、组ID号和所在教室ID号组成。

文档内容表:由教室ID号、文档行号、行用户ID号和行内容组成。

3.2 系统的若干特色

1) 帐号权限等级

为区别网络学习群体中不同类型的用户,使之具有不同的系统功能与权限,需要设计帐号权限等级。目前该系统设计学生、教师和管理员三类权限等级,使这些帐号权限有机地结合起来。

2) 身份认证中心

供用户线上注册、线上登入身份检查、个人登入密码查询等功能。用户在线上注册后,系统便会寄发身份认证信件到用户的电子邮件信箱,信件里包含系统所提供的密码以供用户第一次登入系统之用。身份认证也对用户使用系统资源起到保护作用。

3) 线上人数数据显示

提供动态线上人数显示。用户可随时掌握学习成员的线上人数。让学习伙伴在上网学习讨论时不会感到孤单,也可以通过线上即时传呼功能随时呼叫下在线上的其他成员。

4) 系统管理者专区

提供学生、教师及管理者可以在线上进行协同学习管理的功能,包含发布最新消息、成员资料维护、上传资料审核、邮件发送中心、线上会议记录等管理功能,系统根据用户帐号权限等级自动判断用户的身份。

4 系统实现

4.1 开发工具

该协同编辑系统建立在Windows NT Sever 4.0中文版的操作系统平台上,以Microsoft Internet Information Server 4.0(IIS)作为Web服务器软件。服务端使用SQL Server 7.0数据库管理系统建立网站数据库表格文件(table),运用动态网页技术Active Server Page(ASP)撰写应用程序;而客户端的网页编辑则先以Dreamweaver 4.0来快速建立系统原型,并使用HTML, Dynamic HTML, VB Script, java Script等工具语言撰写应用程序。

4.2 系统的推广应用

1) WEB网上白板

如果白板仅仅是用来编辑文字,则本模型可以直接使用。如果需要编辑图像,可以用Java编写客户端绘图程序。系统结构上每个用户可以创建一些大小可以变化、可以移动的透明模板,绘图以模板为单位,所有模板叠加起来就是整幅图像。这在在线编辑模型中,文档以行为单位是非常相似的,只不过现在数据库里要保存的不是行为内容,而是模板上的图像信息。

2) 政府文件反馈系统

一个文件在正式生效之前,最好先经过实践部门的验证,因为起草文件往往是少数人的工作,难免在某些细节上存在疏漏。传统方法是向各个部门发放文件草案,征求意见,显然这种方式最后汇总起来很不方便。借鉴本模型,则可把文件放在服务器端,指定特定部门考虑文件相关部分。决策者可以统筹全局,而群众可以匿名参加讨论,增加了决策的透明度。

3) 电子商务

商家和用户的交互非常重要,人们并不满足像填写意见簿似的提交表单这种方式,实时交互是比较理想的。例如讨论新产品,以产品介绍文档为共享对象,用户提出自己的意见,商家分析后具体做出相应修改。

5 结束语

本系统通过CSCW的概念,在网络环境下形成一个让用户相互沟通与协同编辑的虚拟学习课堂。提出了一个在线协同编辑模型,构建一个基于Web的应用系统,并探讨了该系统模型的推广

价值。介绍了系统设计概念、CSCW的相关研究、在线编辑行为的量化分析、系统模型的功能结构、系统开发工具选择及系统推广应用等。

随着网络的发展与普及,基于Web的教学系统已经成为网络应用很重要的发展分支,本文提出的网上课堂在线编辑模型及基于该模型实现的系统也有着很大的发展前景。

参 考 文 献

- 1 Grudin J. Computer supported cooperative work: history and focus. Computer, 1994, 27(5): 19-26
- 2 Malley C L, Scanlon E. Computer - supported collaborative learning: problem solving and distance education. Computers Education, 1990, (15): 127-136
- 3 汤轶阳, 申瑞民. 基于Web的多媒体协同教学系统的设计与实现. 计算机工程, 2001, (8): 53-55
- 4 王昌达. 基于WWW的远程辅导答疑系统的设计与实现. 计算机应用, 2001, (6): 48-49

· 科研成果介绍 ·

阵列式加速度传感器

主研人员: 朱钟淦 刘晓明 杨元文 邵子立

应用数理统计理论中的线形与非线形回归及正交设计方法, 解决了选择因子的确定、收敛性判断等技术难题, 编制了计算分析程序, 得出二维加速度场测试点的最佳阵列分布。通过实验分析提出了二维阵列的最佳图形设计方法, 设计了用8个悬臂梁变形电阻测试加速度的阵列式加速度传感器加工版图; 采用先进的微加工工艺技术, 获得了挖沟深度为29 μm 的阵列式加速度传感器实验样品。

8 mm三次谐波永磁包装回旋管

主研人员: 李宏福 谢仲怜 王文祥 杜品忠 罗 勇 邓 学 刘盛纲 王华军 喻 胜 张 冰 马文多 倪治钧
牛新建 伍蔚琛 周晓岚

回旋管是毫米波段最有前途的高功率、高效率器件之一。采用高次谐波降低回旋管工作磁场, 实现永磁包装, 减小回旋管的体积与重量, 具有重大学术与实用价值。

该项目突破一系列关键技术: 建立和发展渐变与突变两种结构复合腔分析计算的理论、多模耦合及多模注波相互作用自治非线形理论、多因素自动优化动态显示数值模拟软件包, 解决了模式竞争问题, 开发了计算电子枪程序软件, 设计了性能优良的电子枪和便于永磁包装的小型化整管结构等, 在此基础上成功研制了三次谐波永磁包装回旋管。

· 甬 江 ·