

基于 Web 的 CSCW 在企业中的应用

张梅 陈文博 (北京工业大学计算机学院 软件学科部 100044)

摘要:本文首先对企业的特点和协同机制理论加以研究和总结,阐述了在企业网络解决方案中运用 CSCW 技术的必要性。在此基础上,用 ActiveX 和 Java 等技术构建了一个可运用在企业中的 CSCW 系统。

关键词:协同工作 Web COM ActiveX Java

一、前言

CSCW(Computer Supported Cooperative Work 计算机支持的协同工作)的概念是在 1986 年由美国科学家提出的,研究人们如何利用计算机技术协同工作,使不同地点的人组成虚拟工作组,在同一时间内完成同一任务。市售的群件产品一般是面向业务流的软件;目前的 CSCW 实验系统多是架构在局域网上的,环境要求特殊,普及性差。以 Internet/Intranet 平台为基础,针对企业环境背景,研究开发具有实时功能的 CSCW 应用具有特别重要的现实意义。我们在北京市自然科学基金的资助下,历时两年,开展了基于 Web 的 CSCW 在企业中的应用研究。取得了较好的阶段成果。当需要完成一次协同工作任务时,处于不同物理位置的人员只需通过浏览器访问服务器的协同工作主页,即可开始工作。具体的协同工作任务是通过不同的组件加以实现的,根据特定的任务按需要下载相关的组件,以完成某项任务。Internet 的通信是以 HTTP 协议为基础的,HTTP 协议不是面向连接的协议,组件之间的通信由 TCP 或 UDP 实现,以适应实时功能要求较高的协同任务。考虑到按需下载的使用方式,组件的尺寸不很大,使用相当灵活。为适应企业业务活动的特点,我们把数据库管理系统引入到系统中,使协同工作可以满足复杂的业务要求。

原则上,本系统可使企业人员不挑剔平台,不分地域、时间存取企业信息。依靠 Intranet 和组件的通信机制,在同一视窗内商议问题,协同工作。因此,Intranet 不单可以用作企业内部交换信息的高速公路,也可以向外延伸,成为开拓业务领域的重要手段,而协同与协作则是更高层次的应用。

二、体系结构与协同工作组件

加入该 CSCW 系统的人员可以通过浏览器的登录

界面提出请求,在通过身份合法性的验证之后,合法用户即可通过下载到客户端的协同工具组件进行工作。主要工具分成两类,一类是满足企业同步协同工作需要的会议状态观察器、图象阅读器、公用的 chat 区、共享白板和—个动态数据观察器。另一类是适应异步工作方式的协同办公应用扩展。同时系统还集成了微软的 NetShow 视频服务器软件,通过生动的画面使远在地的人们可以“面对面”地进行交谈。接收视频流广播内容的选择可由通道来进行设置。本 CSCW 系统的功能模块图如图 1 所示。

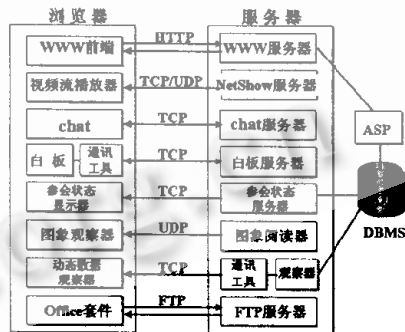


图 1 CSCW 系统的功能模块

Intranet 的核心是 WWW 服务器,在 NT 的平台上,我们以 IIS4.0 创建本系统的服务器应用程序。页面的设计可借助于两种配套工具 InterDev 和 FrontPage 来进行。我们创建一名为 newcsw 的内部企业 Web 站点,该站点将为网络上的客户提供信息服务。参与协同工作的合法使用者登录后,相关信息被载入会议人员数据库。登录过程由 ASP 技术实现。合法使用者有权选择系统通过页面提供的协同工具组件,下载后使用。现简述每一种协同工具组件。

1. 共享白板

白板为每个参会者提供了一定的屏幕绘画区域,在区域中做的任何画笔操作都将实时传输到应用此系统的其他客户端,所有成员共享一个数据集合,按图形方式工作。该组件的客户端是 Java Applet,服务器端是 Java Application。

2. 公用 chat 区

在每个协同工具的页面中都带有一个公用的 chat 区,完成字符流形式的交谈功能。在企业出现紧急事件或需要人为的干预会议时,都可利用这个工具,chat 组件常驻页面。该组件是 ActiveX 形式,兼容中西文。

3. 图象阅读器

人们不仅限于文字交谈的表达方式,还需要多种媒体的配合,为此我们设计了图象阅读器组件,它按图象方式工作。人们可以方便地对图象进行放大、缩小,对局部区域实施有关的操作等等,操作结果同步反映到其他的协同与会人员。为了避免参会者之间发生冲突,采用了“发言权”机制。所谓“发言权”就是某个协同工具的具体操作使用权。只有有发言权的用户才能真正拥有对图象的操作权。该组件由 ActiveX 实现。因图象数据量较大,故采用了无连接的 UDP 协议方式。

4. 会议状态显示器

它类似于人眼的作用,能够看到参会者的动向,即时反映协同工作人员的加入和退出情况。该组件由 Java Applet 实现。人员的动向先反映到人员数据库,再作用到 Applet。

5. 动态数据观察器

对于企业中变化周期短和变化频繁的数据,用户难以通过手动方式获取最新信息,容易造成贻误商机的事件。例如某一股票的行情突变应按通道请求实时反映给关心该股票的用户。该组件能够在数据变化的情况下,自动通知客户。实现原理与会议状态显示器类似。

6. 视频服务器

视频流的播放和显示是通过集成 Microsoft 的 NetShow 及其表演器 NetShow player 加以实现的。表演器以 ActiveX 的形式嵌入到页面。通过视频画面,使人们身在异地也能进行“面对面”的会晤。

7. Office 协同编著的应用扩展

当参会人员客户端用 Word 或 Excel 编著文档后,可存放到服务器的 FTP 公共目录下,以供他人再编辑。该应用扩展是通过 VBA 实现的,整个工作过程按异步工作流的方式进行。

三、协同策略与协同机制的控制

异地的网络环境中进行会议或协同工作,远比在会议室中面对面的讨论问题碰到的麻烦要多,很多问题是常人难以预料的。一些明显的问题包括:

1. 对方操作的不可知性;
2. 发言权的控制问题;
3. 参会者是否诚实参与;
4. 会议进度的控制,等等。

CSCW 系统可以借鉴日常会议的模型,更要注重本身的特点。人们开会通常要签到做记录,这是组织和管理会议必不可少的手续。该系统也保留了这道程序,通过登录主页规范协同人员。我们的 CSCW 系统允许位于多个地方的参会者在同一时间或不同时间内加入会议,每一位参会者在会议期间内拥有一台安装了浏览器的主机。由于使用了 ActiveX 组件,浏览器需选择 IE4.0 或更高版本。首先参会者要进入“登录”主页,他们必须填入个人信息并选定使用何种协同工具。系统收集好信息之后,把信息传递到服务器,根据服务器反馈的结果,合法参会者将正式加入会议。同时,在浏览器窗口上方的会议状态显示器会同步反映出参会者的姓名及其所使用的协同工具。本系统的特点是将当前参会者的姓名和操作工具信息广播到正在使用 CSCW 系统的所有用户,这样既让“会议室”中的人及时了解到加入会议的人员和准备使用的工具,又会在重复出现参会者的姓名时,确定是否有一位是不诚实的冒名者。同时,用户所做的操作均以文件的形式保留到了系统中。

另一方面,如果在一个会议室开会,人们可轻易辩认与会者的真实身份,知晓中途离会人员的情况。但是在网络环境的 CSCW 中,一定要能显示表明人员的属性和去留情况,以避免难以处理的局面出现。譬如,谁都不希望众人都已退出协同会议,自己还在“侃侃而谈”。退会声明的责任不能委托给用户去处理,让用户通过某个功能按钮来声明离会是不明智的,因为在多种情况下,用户很可能会遗忘或忽略这个功能按钮。所以,最可靠的做法是根据系统的状态记录下某人的去留。我们设计的会议状态显示器可以根据浏览器的使用情况自动感应判断出参会人员是否已经脱离了 CSCW 系统。此外,计算机网络环境也为某些不速之客提供了非法参加协同会议机会。因此,我们的 CSCW 系统还配有一个日志文件,日志文件标识用户使用哪些协同工具及参加会议的时间。这样,系统管理员可以在会议被恶意破坏时,为追究责任者提供出有力的证据。所以设立参会日志是具有安全性

的 CSCW 系统不可缺少的,也是企业应用所必须的。图 2 反映的是某次协同会议时的工作界面。

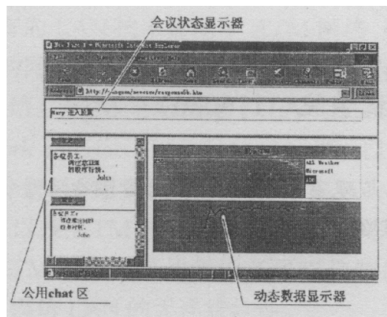


图 2

CSCW 系统的另一个特点是在会议中实行“发言权”制度。如果没有发言权机制的设立可能会出现“抢话筒”的局面。我们的系统通过传递发言权的机制来决定发言权的归属。在图象阅读器和白板这样的协同工具中,都采用了该机制,即同一时刻只有一个客户能够进行操作。在“最坏”的情况下,某人可能长时间占有发言权,出现霸占会议进程的情况。一般来说这也是允许的,因为 CSCW 系统的目的就是有助于参会者准确而完整地表达思想意图,让每一位参会者能够畅所欲言,在一个开放的环境下协同工作。对某个协同工作者或他(她)的操作有意见,并不意味着你可以任意打断他的“发言”。但这会带来耗时现象。因此,CSCW 系统还应提供一种干预机制,让会议的组织者或权威领导出面来适时地控制会议。Chat 公用区的目的就是帮助会议的组织者能够提醒发言人调整时间。

在 chat 公用区中,发言人可以主动表明自己的身分,也可以匿名发言。在其他的工具中,CSCW 系统基本上提供的是匿名方案。即你无论在客户端输入了什么动议,你都将受到保护。在这种环境下,没有人知道谁在输入什么,除非主动提供操作者的个人信息。CSCW 系统的目的之一就是“面向思想”的角度来表达观点。因为匿名,人们似乎会更加诚实,使那些羞于表达自己观点的人也会畅所欲言。匿名方案也是有争议的一种方案。一个好的 CSCW 系统,不见得可以实现完成一次成功的协同工作会议。成功的 CSCW 会议还要依赖于操作者的素质和行为品质。

四、关键技术

在系统的研制开发中,我们运用了如下一些技术:

1. 动态网页发布技术

众所周知,目前的 Web 服务是以提供“静态”主页服务为主,当浏览器通过 HTTP 协议向站点的 Web 服务器申请主页时,站点服务器会将已设计好的静态的 HTML 文件传送给浏览器。后来,业界采用 CGI 作为动态主页的发布模式,但 CGI 工作方式的效率和程序可维护性都存在问题。近年,微软 ASP 技术的出现,使人们进行动态交互式 Web 程序设计成为一件轻松愉快的工作。ASP 所设计出的是动态主页,可接收用户提交的信息并作出反应。数据库的数据可以随时变化,而服务器上执行的应用程序可不更改,客户端得到的网页信息会始终保持新鲜的魅力。系统的人员登录主页和查询参会人员信息都采用了 ASP 技术。

2. ActiveX 与 Java 技术

Java 语言的最大特点是“一次编写,随处运行”。这种跨平台的特点使得基于 Java 语言编写的 CSCW,不受限于任何硬件平台和操作系统。由于 Internet 和 Intranet 使用相同的软件支撑技术,所以在 Web 上利用 Java 开发的 CSCW 应用既能运行在 Intranet 上也便于推广到 Internet 上。在共享白板的设计中充分利用了 Java 语言的通信功能及多线程机制,组件运行稳定可靠。

ActiveX 与 Internet 技术相结合的开发方法是一个令人振奋的新途径,它的优点是可以一次下载,多次使用,并自动更新组件的版本。另外,软件开发者还可以有效利用技术积累,在现有的控件基础上集成新的 ActiveX。ActiveX 可以由多种语言和工具进行开发,使得具有各种各样背景和经验的开发者利用 ActiveX 把丰富的创造力带给 Web。

在很多使用 Java 技术的地方也可以使用 ActiveX,两者是竞争互补关系。系统中我们有意识地尝试了 Java 和 Active 两种技术。

3. 开放数据服务(ODS)技术

微软的开放数据服务(ODS)可用于客户/服务器系统创建服务器应用程序,ODS 提供了基于服务器的应用程序编程接口(API),通过编写功能强大的应用程序,提供 SQL SERVER 的扩展能力。例如我们可以基于 API 编写一个可扩充数据库功能的扩展存储过程,用它来触发应用服务器上的外部应用程序,外部应用程序再通过网络向加入系统的其他客户机传递重要实时信息。数据库与 Web 服务器通信,然后再通过网络传播信息的办法

是动态 Web 技术的发展和延伸,我们的会议状态观察器和动态数据观察器都采用的是这种技术,使瞬间变化的事件立刻广播到整个 CSCW 系统的每个工作人员。

五、结束语

与以往的类似系统相比,本系统有其自身的特色。

1. 基于 Intranet 而设计,客户端环境要求不高,容易普及。

2. 系统强调实时性,强调小组工作。传统的手动刷新页面方式,每当下载一个网页,人们在进行观察的同时,服务器后台数据可能已经变化多次了。动态数据观

察器可在数据发生变化的同时将重要信息通过 TCP 或 UDP 协议由下载的组件传递到客户端。

3. 传统的群件系统中,在服务器端和客户端都要安装支持软件。一个子项的故障会影响整个系统的功能,一次安装很多不需要的子项也会浪费本机的资源。可以考虑让 CSCW 系统有一种按需下载的运用方式,即你申请什么协同工具就只下载什么协同工具和相应的资源。

4. 本系统按模块化设计,有一个即插即用的结构,可用来组成各种专业应用,以适应企业部门各自不同的商业环境。

(来稿时间:1999 年 5 月)