

# 基于 P2P 的协同办公系统的研究

张 燕

(陕西理工学院计算机系 汉中 723001)

**摘 要** 传统的办公系统都是基于客户/服务器(C/S)模式,可靠性、扩展性差。而基于 P2P 的协同办公系统,是在研究了 P2P 思想和 JXTA 架构的基础上,应用 P2P 技术,以 JXTA 协议为支撑,结合现代企业办公的特点及功能,设计并实现了一个更适用于现代企业办公的平台。

**关键词** P2P, JXTA, 协同, 办公系统

## Study of Collaborative Office System Based on P2P

ZHANG Yan

(Department of Computer, Shanxi University of Technology, Hanzhong 723001, China)

**Abstract** The traditional office system, based on client or C/S, lacks reliability and expansion. But the collaborative office system is based on the theory of P2P and the structure of JXTA and the modern enterprises office's qualities and functions are integrated and a more suitable one is designed.

**Keywords** P2P, JXTA, Collaborative, Office system

随着近年来网络和信息技术进步,越来越多的企业通过采用灵活的企业结构实现了更高的效率和效益。企业办公系统的发展也经历了从大型主机模型到客户/服务器模型,再到互联网计算模型,直到今天的 P2P 模型。这个发展趋势以离散化和分布化的特点,更好地实现了企业办公系统中的协同。

### 1 P2P 思想

P2P 的基础是节点之间的对等性,在 P2P 的对等性特性中,节点被定义为任何具有信息处理能力的实体。

P2P 网络中各节点具有相同的责任与能力并协同完成任务。对等节点之间通过直接互连共享信息资源、处理器资源、存储资源、高速缓存资源等,无需依赖集中式服务器或资源<sup>[1]</sup>。P2P 网络的特点是使得非互连网络用户(对等体)很容易加入到系统中,能随时离开而不会影响到其他对等体,这有别于传统的网络组织方法,而是一个典型的文件系统。每个对等体有效地管理自己的资源;最重要的是,在 P2P 模式的网络中,系统是一个分散化系统,并支持混合模型<sup>[2]</sup>。

传统的协同办公系统都是基于客户/服务器(C/S)模式或客户浏览器(B/S)模式,通过一个功能强大的服务器为组内成员提供协作。这种体系结构不灵活,协作用户越多,就需要功能更强大的服务器,本质上是不可伸缩的。最致命的是系统要受到服务器的限制,服务器成了系统运行和安全的瓶颈。另外,由于 NAT 和防火墙的存在,限制了不同物理网络之间的通信。而 P2P 网络是建立在现有网络之上的更强调功能应用的逻辑网络,以反集中和实现多个节点的并行工作为主要特点,强调节点的自由工作,更能体现协同工作的特点。本系统设计是基于 P2P 技术来实现协同办公系统。

### 2 JXTA 概述

SUN 公司开发的 JXTA 协议簇为 P2P 的应用提供了一个很好的开发平台<sup>[3]</sup>。这套协议被设计用于提供对等节点形成的动态网络所需的通用功能的支持。它独立于操作系

统、开发语言和网络传输协议。从本质上讲, JXTA 的目标是希望在任何设备上,从蜂窝式电话、无线 PDA(个人数字助理)到 PC 等都可以支持 P2P 编程。

JXTA 描述了使用三层结构的典型 P2P 应用程序<sup>[4]</sup>。如图 1 所示,这三层包括:核心层、服务层和应用程序层。

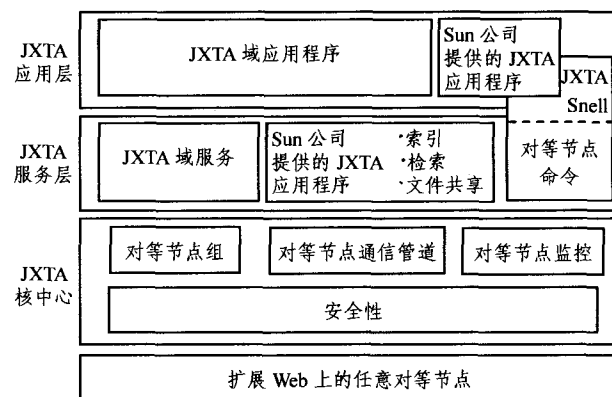


图 1 JXTA 定义了一种可用于绝大多数 P2P 系统的三层结构

核心层的功能是对通信、路由选择和 P2P 的连接管理,包括了协议和支持 P2P 网络连接的基本部件,这些部件包括资源检索、消息传输、安全性以及对等节点和对等节点组的创建。所有 P2P 解决方案都将共享这一层的所有元素。

服务层为支持很多 P2P 应用程序所需的通用服务提供了接口,但并不是所有的 P2P 应用程序都会使用这些接口。这些接口包括索引、分布式信息检索、文件共享和对等节点认证等。

应用程序层包括可运行于 P2P 网络中的综合性应用程序,这些程序包括文件共享、分布式存储以及实时应用程序等。这些应用程序之间的关系既可能是一种“上下级”关系,也可能需要实现和其他基于 JXTA 内核开发的应用程序间的

互操作性。

JXTA Shell 跨越于服务层和应用层之间,它使开发者和用户可以使用 JXTA 技术原型来应用和控制对等网络环境。

根据 JXTA 的定义,联系协同办公系统的 P2P 实现得出以下概念:

**对等体(Peer)**企业不同部门的员工实体:实现了核心 JXTA 协议的网络设备,虚拟通信点。对等体的基本信息包括名称、对等体所属的对等组、唯一的对等体 ID 以及用于联络对等体的网络地址。

**对等组(Peer Group)**一个特定的部门(比如人事部):对等组是具有一组共同兴趣的对等体的集合。定义这些对等节点组的目的是提供消息传输范围、实现特定的安全性策略或是为对等节点提供一个监控其他对等节点性能的环境。对等组提供的发现服务、成员资格服务、访问服务、管道服务为对等体之间的协作通信提供了基础的保证。企业中同一部门的员工可以属于同一对等组,如财务部。不同的部门的员工也可以加入到同一对等组,如研发部和企划部的人员。

**端点(Endpoint)**进程地址:一个端点就是每个员工实体运行程序的进程地址。

**管道(Pipe)**:一个管道定义了一个位于两个对等节点(即企业员工)之间的虚拟通信通道。

**通告(Advertisement)**:在 JXTA 中所有的网络资源(如对等体、对等组、管道和服务)都用通告来表示,通告是 JXTA 用于描述资源的与语言无关的元数据结构。

**消息(Message)**:这里传递的消息都是 XML 格式的。

### 3 协同办公系统的设计与实现

#### 3.1 协同办公系统的功能模块

本文设计的企业协同办公平台,不仅方便企业内部成员的协同工作,也能提供企业成员远程接入。其功能的组织主要是以服务员工为中心,让员工的工作内容在办公平台上进行有效的实现,并能够及时地获得他所关心或对他有用的信息,建立一种个性化的服务模式,提高办公效率和准确率,降低办公成本。

考虑到协作的需要,协同办公系统具有“文件共享”和“即时通信”两个基本功能。对于“文件共享”功能,在设计时加入了基于用户的访问权限管理,每个被共享的文件,都有一个可访问的用户 ID 列表列出哪些用户可以看到并下载该共享文档,而不是让共享文件对其他人都可访问,从而保证协同工作过程中数据的安全性。“即时通信”功能负责发送和接收即时消息,用户在协作时,可以给当前在线的其他协作者发送消息,双方进行互动。

由此,该系统包含的功能模块主要有:日程安排、文件管理、任务管理、手机短信发送、聊天、电子邮件、留言、信息汇总等。

#### 3.2 系统的设计与实现

本文设计实现的总体目标是基于 P2P 技术构建协同办公平台。该平台具有三层结构,如图 2 所示。

各层的功能:

(1)基本层:硬件基础层,该层由操作系统及基本网络部件组成,主要完成数据传输、信息存储及其它访问系统资源的功能,使多用户与分布性成为可能,提供具有基本分布功能的编程接口。

(2)中间层:平台的中间层是核心层,主要功能是将企业中位于不同网络中的对等体或对等组组成的物理网络映射成

虚拟的 P2P 网络,并为上层实现 P2P 通信及群组和管理提供相应的 API。网络的映射由位于该层底部的 JXTA 协议实现,并通过虚拟管道建立起计算机之间的通信,通信传递的消息都是 XML 格式,并且遵守 TCP/IP 协议。如果在遇到网关限制、网络防火墙等问题时,消息传递遵守 HTTP 协议,所以平台性能不会因网络通讯协议限制而下降<sup>[5]</sup>。另外,虚拟网络中所有的机器都安装相同版本的程序(代理),由程序运行后根据自身探测到的网络状态自动进行配置,自组织形成网络拓扑结构并进行通信,协同完成某项任务。但也可以通过在应用程序中增加一个配置文件,通过手工修改配置文件达到配置节点参数的目的。

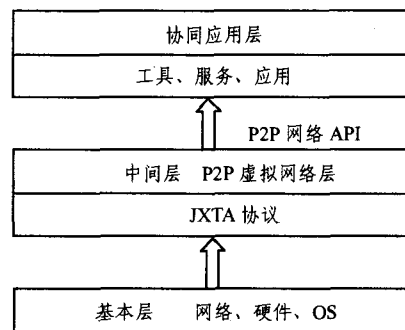


图 2 基于 P2P 协同办公系统的体系结构

(3)协同应用层:该层调用中间层提供的服务和通信功能实现本层的任务,为用户提供协同办公过程中的工具、服务或应用。系统用户通过用户界面直接与应用层交互。通过应用层提供的文件服务接口,用户看到的将是一个虚拟的存储空间,用户可以上传、下载、共享自己的文件,也可以访问由其它用户共享出来的文件。在应用层中,可以利用系统提供的文件存储共享功能,开发各种应用。另外,本系统提供给用户的客户端工具主要有名片、讨论板、日程、白板等。

**结束语** 目前,P2P 技术发展很快,在很多领域都已经得到了应用,并取得了一定的成果。而 JXTA 作为专为 P2P 网络构建的平台和协议,为开发 P2P 上层应用程序提供了统一、便利、通用的底层平台,具有很强的独立性和可扩展性。本文中研究的以 P2P 技术和协同工作为主要特征的办公自动化系统,能够克服客户/服务器体系结构的弱点,在协同工作和资源全面共享方面表现出较强的优势,体现了该领域的发展方向。

#### 参考文献

- [1] 吴易,王凌. JAVA 技术在 P2P 环境下的应用[J]. 微计算机信息(测控自动化),2005,21(3):75-78
- [2] 沈笑莉,王光明. p2p 环境下基于 Web 服务的电子商务模型研究[J]. 计算机工程与设计,2007,28(1):81-84
- [3] Flenner R, Abbott M, 等著. Java P2P 技术内幕[M]. 高岭、刘红,等译. 北京:人民邮电出版社,2003
- [4] Hsu W, Smith A. The performance impact of I/O optimizations and disk improvements [J]. IBM Journal of R&D,2004,48(2):255-289
- [5] 常晓波,李静. JAVA P2P 程序设计[M]. 北京:中国电力出版社,2003
- [6] Crespo A, Garcia-Monila H. Routing Indices for peer-to-peer Systems//Proceedings of the International Conference on Distributed Computing Systems, 2002
- [7] Halepovic E, Deters R. The costs of using JXTA// Third International Conference on Peer-to-Peer Computing, Proceedings, Sept. 2003:160-167