

基于协同技术的校园网络咨询系统研究*

战洪飞¹, 李荣彬², 顾新建¹

(1. 浙江大学 生产工程研究所, 浙江 杭州 310027; 2. 香港理工大学 制造工程系, 香港)

摘要: 采用 Java 技术开发了基于 B/S 结构的多用户间协同工作支持模块(RCOM), 并把该模块用于校园网络咨询系统(CSCT)的构建中。通过 CSCT 可以使校园网络管理人员方便快捷地解决校园网络庞大用户群咨询与服务问题。同时通过该系统可以为分散的异地用户提供协同化、实时的教学与指导服务, 提供基于网络的虚拟课堂。

关键词: 校园网; 协同技术; 咨询服务; 虚拟课堂

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1001-3695(2003)01-0017-02

Research on College Network Counseling System Based on Collaboration Technologies

ZHAN Hong-fei¹, LI Rong-bin², GU Xin-jian¹

(1. Dept. of Mechanical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou Zhejiang 310027, China; 2. Dept. of Manufacturing Engineering, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, China)

Abstract: In this paper a collaboration supporting modular(RCOM, Remote Collaborative Operate Modular) based on B/S(Browser/Server) architecture adopting Java technologies is developed. And this modular is used in the building of a college network counseling system(CSCT, Counseling System based on Collaboration Technology). The collaborative mode and technologies can help network consulting department to improve their service quality and decrease the cost of counseling, and make their work effective and efficient. At the same time, the CSCT can also be used to provide virtual teaching service based on network.

Key words: College Network; Collaboration Technologies; Counseling; Virtual Classroom

1 引言

校园网络现已成为高等院校必不可少的信息基础设施。由于校园网的用户数目庞大, 因而对校园网的管理与维护往往都是很复杂的。网络管理部门的管理与维护工作也是极其繁忙。在庞大的校园中, 网络管理维护人员常常是跑来跑去, 解决用户出现的各种各样的问题如计算机配置问题、软件安装问题、软件故障问题等(图1)。然而, 有时用户问题的解决并不都很复杂, 不一定需要维护人员上门服务不可。也许只是软件操作上的错误, 稍加指点就可解决。但是, 现实的通讯系统并不能使用户与维护人员进行完善的沟通(用户无法在电话中描述清楚其问题所在, 维护人员也很难通过电话线指导用户)。维护工作也因此而浪费了时间、降低了效率、提高了网络维护与服务的成本。针对这种情况, 本文开发了采用协同技术的校园网络咨询服务系统(Counseling System Based on Collaboration Technology, CSCT), 旨在

解决维护与咨询人员提供服务的方式, 提高工作效率。降低维护成本。同时 CSCT 也可以提供虚拟的课堂服务, 对网络用户提供普通的虚拟教学服务。

2 CSCT 的工作模式与体系结构

CSCT 系统的工作模式如图 2 所示。与传统的网络维护与服务模式相比(图 1、图 2), CSCT 大大提高了网络部门提供服务的灵活性, 提高了对用户问题的响应时间。基于 CSCT 的维护工作, 首先用户通过 E-mail 或服务热线电话向网络部门提出服务申请。网络部门接收到申请后, 不需要派出维护人员前去解决问题, 而是由 CSCT 的维护人员直接接收来自用户的申请, 并可利用其本地的计算机立即对求助用户作出响应。维护人员首先通知用户通过他们的浏览器(如 Internet Explorer, Netscape)登录到指定的服务器(安装有 RCOM 模块)。同时维护人员也通过其自己的浏览器登录到同一台服务器。登录成功后, 维护人员与用户间就通过网络建立了一条连接通路。利用这个通路, 采用协同交流与远程控制技术(由 RCOM 支持), 维护人员与用户间能相互看到对方的屏幕, 并可以通过各自的终端计算机控制对方的机器。这样, 维护人员就可以控制用户的计算机, 解决他们的问题。维护人员不需要跑来跑去, 浪费时间。在进行协同的同时, 双方可以通过 CSCT 提供的交谈功能

收稿日期: 2002-02-08

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(79970036); 国家

“863”计划项目(2001AA412110); 香港理工大学资助项目

实现实时的在线问答与讨论。快速方便地解决用户的问题。



图1 传统的网络维护模式

在进行协同工作的过程中,维护人员也可以把其它服务器(安装有 RCOM 模块)的屏幕共享给用户,让用户浏览或操作该服务器上的软件。这更有助于用户问题的解决。例如维护人员可以在安装了某专业软件的服务器上指导用户使用某软件,而用户与维护人员都不需要安装任何的软件,只需要有可以上网的终端计算机就可以。

CSCT 的体系结构如图 3 所示。这是基于 Web 技术的多层系统结构。主要包括三个层次:用户界面层;远程协同与控制层;应用系统层。

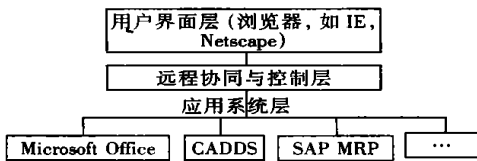


图3 CSCT 的体系结构

2.1 用户界面层

用户界面层采用的是浏览器技术。用户使用 CSCT 时,不需要进行任何软件的安装,只需要有能够上网的浏览器就可以了。如目前比较流行的 Internet Explorer, Netscape。这样可以使用户在比较低的客户端需求的条件下就能使用 CSCT。而 CSCT 的升级与维护等工作都是在服务器端进行,维护量极小,具有较好的广域网支持能力及系统可扩展性。客户端运行的程序是采用 Java Applet 的形式开发的。

2.2 远程协同与控制层

这是 CSCT 的关键层次。它是用户与用户间、用户与应用服务器间连接的纽带。远程协同与控制层的主要功能:(1)支持用户间的沟通。例如提供语音、文字方式的交谈功能;(2)实现多用户间(主要是分布式的用户与维护人员之间)的协同工作。它可以使用户与维护人员看到彼此的计算机屏幕,同时还能在取得相应的操作权限后,彼此操作对方的计算机。

远程协同与控制功能的实现是通过 RCOM(Remote Collaborative Operate Modular)模块实现的。RCOM 是采用协同控制协议(ECP, Enterprise Collaborative Protocol)开发的远程协同与控制模块。ECP 是 CSCT 系统中自定义的应用协议。ECP 定义了分布式的客户与服务器间进行协同的信息传递方式与信息编码规则。在该协议中特别定义了用户间计算机屏幕的共享方法与远程操作的规则。

通过 RCOM 模块,一个用户计算机屏幕会被传送给异地的多个用户,异地的用户还可以协同地对该用户的

计算机屏幕进行操作,从而实现多用户间的协同工作。RCOM 对远程用户的操作权限进行管理、协调,辅助协同工作的完成。

在 CSCT 系统中,维护人员与求助的用户间就是通过 RCOM 模块建立起一个协同工作的环境。维护人员在他自己的电脑前就可以操作求助用户的计算机,解决计算机上的问题,或给用户进行在线方式的操作演示。另外维护人员也可以把自己的计算机屏幕共享给异地的用户,让用户在自己的计算机上进行操作。另外,维护人员还可以把另一台安装了 RCOM 模块的计算机的屏幕共享出来,供大家浏览与操作(图 4)。



图4 多用户间的协同工作

2.3 应用系统层

这一层的构造很简单,它并不需要进行额外的开发工作,而是原来就有的应用软件。不同的是远程协同与控制层的 RCOM 模块被安装到这些服务器中,从而使这些服务器上的应用软件以 RCOM 为桥梁,成为可被共享的资源,可以供异地的多用户进行远程浏览与操作。例如把 RCOM 模块安装在某 CAD 服务器上,维护人员便可以共享这个 CAD 服务器,指导异地的多用户学习 CAD 软件的操作。维护人员在 CAD 服务器上的任何操作其他用户都能观察到。并且在得到维护人员许可的情况下,还可以亲自在异地操作此 CAD 软件。这就是 CSCT 提供的虚拟课堂服务功能(图 5)。

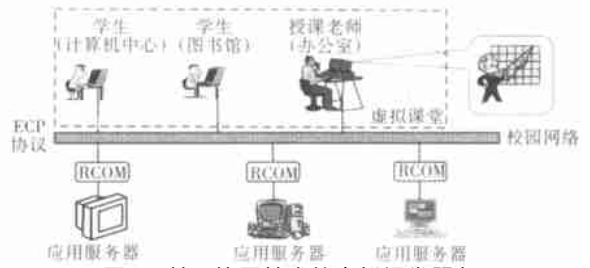


图5 基于协同技术的虚拟课堂服务

3 CSCT 的主要功能特点

3.1 系统实施简单、周期短,实施与运行的成本低、维护简便

CSCT 采用的是 RCOM 模块接口连接的结构框架,因而成本低、实施的周期短、实施简便。另外 CSCT 的客户端不需要进行任何的安装与配置,所有的维护与升级等工作都是在服务器端进行,因而维护的成本低、简便易行。

3.2 较强的多系统集成能力、可扩展性与灵活性

因为 CSCT 对共享的应用系统没有特别的要求,只要把 RCOM 套接在原有系统中,就可以把(下转第 22 页)

(3) 数字信封的生成与解封

Alice 为了将自己的对称加密密钥安全地送达 Bob, 首先从 Bob 的证书中分离出 Bob 的椭圆曲线参数 T 和公钥 P_B , 然后根据 T 生成一对随机的密钥对 (k, R) , 其中 $R = (x_R, y_R)$; 将域元素 R 转换为 8 位串 R' ; 由 k 和 P_B 生成一个双方共享的秘密值 z, 使用密钥派生函数 KDF 由 z 生成一个秘密数据 K; 由 K 得到密钥 EK (用于对称加密) 和 MK (用于 MAC); 基于对称加密方法用 EK 来加密 Alice 所用的对称密钥得到 EM, 并用 MK 基于 MAC 方案来生成 EM 的标志 D; 最后组合成密文 $C = R' || EM || D$, 这种变换相当于给对称密钥加了一个数字封套, 故称之为数字信封。

Bob 接收到数字信封 C 后, 首先分离出 R' , EM 和 D; 然后根据自己的椭圆曲线参数 T 由 R' 计算出 $R = (x_R, y_R)$, 并由 R 和 Bob 的私钥 d_B 计算出 z; 并用 Alice 相同的办法计算得到 K, EK, MK 和 D' , 比较 D' 与收到的 D, 若不同, 则解封失败, 否则, 继续用 EK 根据对称加密算法的原理对收到的 EM 进行解密, 得到原文。至此, 顺利实现数字信封的解封, 得到 Alice 所用的对称加密密钥, 用于 (2) 中对称加密算法的解密。

4 结论

尽管安全性不是 WAP 要解决的首要问题, 但毫无疑问要使 WAP 有吸引力和生命力就必须解决其存在的安全性问题。无线通信的特点使得 WAP 选择通过 WTLS

和 SSL 相结合的办法为移动通信用户提供一条安全的信息通道, WAP 网关则在两者间架起一座信息互通的桥梁, 基于安全加密标准和椭圆曲线密码算法的加密方法有助于 WAP 的这种安全通信需求的最新实现。

参考文献:

- [1] T Dierks, et al. The TLS Protocol Version 1.0 [EB/OL]. <http://www.ietf.org/rfc/rfc2246.txt>, 1999-01. 2002-03.
- [2] WAP Forum, Wireless Application Protocol wireless Transport Layer Security Specification, Version 1.2 Feb-1999 [EB/OL]. <http://www.wapforum.org>, 1999/2002-03-20.
- [3] FIPS Publications 197, Specification for the Advanced Encryption Standard (AES) [EB/OL]. <http://csrc.nist.gov/publications/fips/fips197/fips-197.pdf>, 2001-11.
- [4] IEEE P1363, Standard Specifications for Public Key Cryptography [EB/OL]. <http://grouper.ieee.org/groups/1363/P1363/draft.html>, Nov. 12, 1999/2002-01.
- [5] IEEE P1363a, Standard Specifications for Public Key Cryptography: Additional Techniques [EB/OL]. <http://grouper.ieee.org/groups/1363/P1363/draft.html>, 2001-06-13. 2002-01.

作者简介:

胡向东 (1974-), 男, 讲师, 博士研究生, 主要研究领域为信息系统集成方法与技术、电子商务、信息安全; 魏琴芳, 讲师, 主要从事光纤通信方面的实验教学与科研工作; 鲜继清, 副教授, 院长, 主要从事现代通信理论与技术方面的教学与科研工作; 王平, 教授, 副院长, 博士, 主要从事智能化邮政技术与电子商务方面的研究开发工作。

(上接第 18 页) 原有的系统集成到 CSCT 中来, 因而容易实现多系统间的无缝集成。系统有较强的可扩展性, 较大的灵活性, 可以实现各种应用程序的即插即用。因为系统采用是 Java 语言, 因而 CSCT 可以跨操作系统平台^[2], 不但可以集成 Windows 平台的应用软件, 还可以同时集成 Linux 等操作平台下的应用软件。可以构造更复杂的协同平台与虚拟协同工作环境。

3.3 提高了对用户求助的响应时间, 提供及时与全面的咨询与维护服务

因为维护人员不需要跑到用户的办公地点, 节省了时间与维护的成本; 另外有很多的服务器资源可供用户共享, 而且用户可以观察维护人员的每一步操作, 可以进行即时的咨询与交流, 因而提高了解决问题的质量。

4 应用实例

CSCT 已经开始在香港理工大学的网络管理部门试用。理工大学校内有一百台计算机, 分布在大学的各个实验室、教室。网络维护部门的工作极其繁重。二十几个维护人员整天都跑来跑去, 解决用户的求助, 工作量大。而用户也经常出现计算机问题而几天都得不到帮助的情况。通过 CSCT 系统的使用, 有望解决维护成本高, 人手不足的问题。提高对用户求助的响应能力。目前系统正处于安装与测试阶段。

5 总结

针对校园网络维护与咨询工作的特点, 本文设计开

发了基于协同技术的 CSCT 系统。通过该系统可以大大提高维护与咨询服务的质量, 降低成本。系统实施成本低、可扩展性好, 具有较高的灵活性的适应性。CSCT 系统的体系结构框架与实施技术可以为其它协同系统的开发提供有价值的参考。

参考文献:

- [1] 胡华, 方路平. 基于 Internet 的网络校园研究 [J]. 计算机工程与设计, 2001, 22(5): 43-45.
- [2] Mary Campione, Kathy Walrate. The Java Tutorial: Object-Oriented Programming for the Internet [Z]. 1998
- [3] 刘刚, 郭丽丽, 丘大谋, 等. 基于 Internet 的异地合作设计系统研究 [J]. 机械设计, 2001, 9(9): 20-23.
- [4] 魏宝刚, 潘云鹤. 协同设计技术的研究 [J]. 中国机械工程, 1999, 10(4): 62-64.
- [5] Leslie Monplaisir. An Integrated CSCW Architecture for Integrated Product/process Design and Development [J]. Robot and Computer-integrated Manufacturing, 1999, (15): 145-153.

作者简介:

战洪飞 (1970-), 男, 博士, 研究方向为先进制造技术、网络化生产、企业建模、企业协同工具与系统开发, 发表论文十篇; 李荣楸 (1954-), 男, 香港理工大学制造工程学系主任, 讲座教授, 主要研究方向包括先进制造技术、制造策略和网络化制造, 出版专著四部, 发表论文 150 余篇; 顾新建 (1956-), 男, 教授, 博士, 研究方向为先进制造系统理论、基于网络的制造、大批量定制生产、计算机集成制造、成组技术、机械制造系统工程、表面形状识别, 时间序列的理论和应用、预测理论和应用、机电一体化系统等, 出版专著五部, 发表论文 180 多篇。