

基于校园网的综合信息查询系统的设计

朱崇湘

(复旦大学 计算机科学与工程系, 上海 200433)

摘 要: 叙述了一个基于校园网、来自于多个管理信息系统的综合信息网上查询软件系统的设计实现过程及相关技术。系统的特点在于在不改动原有管理信息系统软件的前提下, 能够把分布在不同部门、不同软硬件环境下的数据进行整合, 以统一的形式呈现给查询者。对于许多国内高等院校而言, 这一特点很适合当前校园网相关软件系统建设的需要。通过对该系统实现过程的研究, 可以为从事相关工作的读者提供一些借鉴。

关键词: 校园网应用; 综合信息查询系统; XML; SSL; HTTPS

中图法分类号: TP31 文献标识码: A 文章编号: 1000-7024(2005)03-0833-03

Design of integrated information querying system based on campus network

ZHU Chong-xiang

(Computer Science and Engineering Department, Fudan University, Shanghai 200433, China)

Abstract: The design of a querying software is addressed, which is based on campus network and can integrate information from several MIS software. The point of this software is that it can integrate data from different department and various software and hardware environment when no changes for the existing MIS needed. This characteristic is suitable for the construction of campus network related software system. Reference guides are provided through the research of our project.

Key words: campus network application; integrated information querying system; XML; SSL; HTTPS

1 引 言

数字化校园, 简单说就是把校园内的各种管理应用系统整合到校园网的层面上, 达到信息互通和数据共享的目的, 形成一个整体的信息化电子平台。建设数字化校园的具体思路主要有两个方向, 一个是建立统一的数据中心, 设计一套包罗万象的基于校园网和数据中心的软件应用系统; 另一个是建立一套基于校园网的应用机制, 通过对原有的各种应用系统进行适当的改造, 把所有应用系统通过校园网整合到一起。本文针对第 2 种思路, 讨论了一个基于校园网的综合信息查询系统的设计及相关的内容, 为致力于校园网应用系统开发的读者提供了一种切合实际的系统实现方法。同时, 本文对于其它需要对原有多个软件系统信息进行集成查询的应用环境具有一定的借鉴意义。

2 系统需求概述

在某大学中, 已经存在了财务管理系统、工资及奖助学金管理系统、学生收费管理系统、教务管理系统、人事管理系统等多个应用系统, 现需要通过本查询系统对各系统中的有关信息进行集成的查询, 使查询用户通过统一的查询界面获得自己所需要的内容。需求中的要素具体表现在以下几方面。

(1) 数据分布在不同的数据库服务器上, 而且不同的服务

器可能存放在不同的地点, 如财务数据、学生收费数据存放在财务处的服务器内, 职工信息、工资数据存放在人事处的服务器内等, 因而要求本系统具有读取分布式数据的能力。

(2) 不同的系统可能建立在不同的操作系统及数据库平台之上, 因此要求查询系统具有良好的平台兼容性。

(3) 各数据库服务器放在各自部门的内部网内。出于保证数据安全性的考虑, 内部网与校园网之间只能通过 HTTP 协议进行交互。

(4) 为查询用户提供一站式服务, 后台系统结构对用户透明。即用户只需要通过登录到一个网站就可以查询到自己所需要的所有信息, 而不是先登录到财务处网站查询项目经费使用情况, 然后登录到人事处网站查询工资发放情况。

(5) 同用户角色根据各自的权限, 对数据有着不同的查看权限。如: 某教授登录到系统后, 可以查询到自己指导的研究生的选课情况、自己负责科研项目经费的使用情况、个人的工资等; 某学院院长登录后则可以查询到学院管辖的所有项目经费的使用情况以及学院内所有教职员工的工资情况等。

(6) 对同一种类型的数据也可能分布在不同的服务器或帐套(数据库用户)内, 如: 学生收费可能分为普通学生、成教生、网络生等以同样的数据结构存放在不同的帐套; 工资也可能分为在职、退休等帐套。因此, 要求系统能够同时实例化多个实体类型的相应实例。

收稿日期: 2004-05-20。

作者简介: 朱崇湘(1971-), 男, 河北献县人, 讲师, 硕士, 研究方向为软件工程。

(7) 为适应以后各应用系统的发展,本系统应能很好地支持动态演化,具有良好的可扩展性。

3 系统设计

3.1 系统整体结构

如图1所示,查询系统的用户通过HTTP协议经由校园网访问综合查询服务器进行信息查询。综合查询服务器首先进行身份认证及权限审核,然后根据用户查询数据的不同通过HTTPS协议连接到特定应用系统的信息发布服务器,信息发布服务器从后台数据库服务器取得数据后,返回到综合查询服务器,然后由综合查询服务器显示给用户。对每一个部门内的信息发布服务器,分别设计处理数据访问逻辑的构件。当存在多帐套情况时,由信息发布服务器创建多个构件实例。综合查询服务器与各信息发布服务器之间采用加密的HTTPS协议传输数据,以保证数据的安全保密性。

为加强安全性,综合查询服务器和信息发布服务器都采用Linux操作系统,在各内部网与校园网之间设立防火墙。所有程序采用基于JavaBean的JSP开发,通过JDBC及JavaBean机制的有力支持,可以使系统具有良好的平台兼容性。当某个应用系统发生改变,只需要调整相应的数据访问构件即可得到扩展和演变。

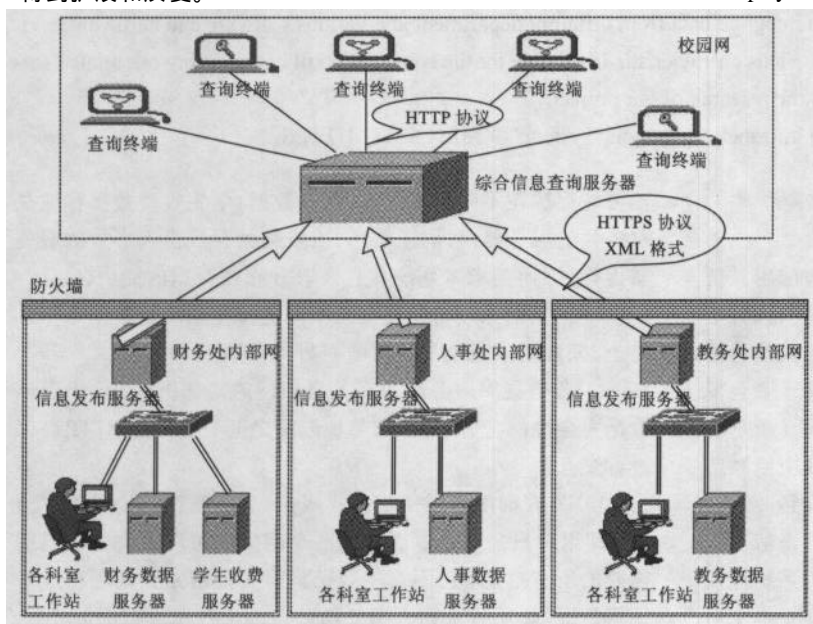


图1 综合信息网上查询系统整体结构示意图

3.2 系统简要构架

图2是经过简化的系统软件构架图。

3.3 构件功能概述

(1) ComIdLogin:用户身份认证构件。为整个系统提供与身份认证相关的各种功能,同时提供一套基于角色的分级权限控制机制,管理查询系统的注册用户对不同数据以及同类型不同范围数据的访问权限。

(2) ComQryGenerator:查询生成器构件。负责提供用户界面,对用户查询进行分析,确定数据存放的位置和查询数据的类型,然后发送查询请求到特定的构件(可能分布在另外的计算机)。然后,对查询返回的数据进行加工处理,最后以网页

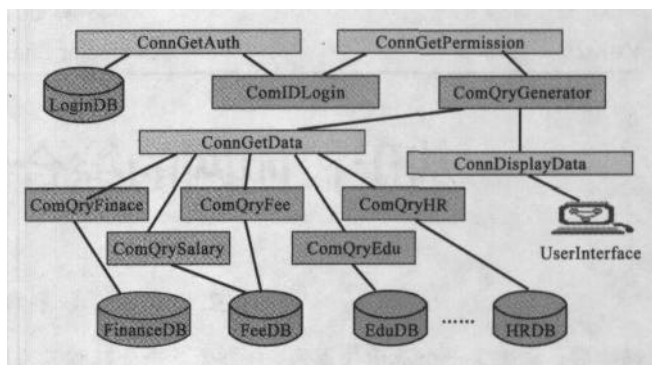


图2 综合信息网上查询系统软件构架

的形式显示给用户。

(3) ComQryFinace、ComQryFee、ComQrySalary、ComQryEdu、ComQryHR:数据查询服务构件。上述构件是针对具体数据类型实现的数据查询服务构件,其职责是为相应的数据提供规范的、基于XML的外部查询接口。每个查询服务构件都可能多个运行实例,提供不同帐套的查询服务。不同的查询服务构件可分别在不同软硬件环境下实现,只要提供的接口符合规范,其内部的实现对整个系统来说是完全透明的。

(4) ConnGetAuth、ConnGetPermission、ConnGetData、ConnDisplayData:构件连接器。上述几项为系统各构件之间的连接器,定义了构件和构件之间的交互关系。

3.4 系统关键技术

3.4.1 XML技术的应用

在系统的设计中,采用XML作为数据交换格式。XML技术给基于Web的应用软件赋予了强大的功能和灵活性,也给开发者和用户带来了许多好处。主要体现在以下方面:

(1)有利于来自多种环境、多种应用的数据在Web上的发布:如前所述,我们的系统构建在一个较为复杂的网络环境上,各种不同类型的数据分布在不同的网络系统环境中。操作系统有UNIX、Windows NT/2000、Linux等;数据库更是品种繁多,Oracle、SQL Server甚至Access、DBF等文件型的数据都可能存在。同时,数据需要跨越不同防火墙传递给查询服务器。

XML的扩展性和灵活性允许它描述不同种类应用软件中的数据,从描述搜集的Web页到数据记录。同时由于基于XML的数据是自我描述的,数据不需有内部描述就能被交换和处理。作为一种开放的基于文本的数据格式,XML可和HTML一样使用HTTP进行传送,这些特点都非常适合于我们的系统环境。

XML能使不同来源的结构化的数据很容易地结合在一起。数据查询服务构件对从后端数据库和其它应用程序处得来的数据进行集成和统一规范的包装,然后发送给查询生成器构件,最后经过进一步集合、处理后分发给查询终端。

(2)更加灵活、强大和有意义的检索:如果不使用XML技术,在设计查询生成器构件时,我们必须了解每个数据库是如何构建的,这是一件非常费时费力的工作。同时这也是不可行的,因为只要任何部门的数据库环境、数据结构发生了变

化,整个系统都可能无法继续运行,随着信息化建设在高校的有力推进,各部门的软件系统更新换代是很常见甚至是很频繁的。XML可以独立于数据结构来描述和标识数据,数据一旦建立,XML能被发送到其它应用软件、对象或者中间层服务器做进一步的处理。XML和HTML、脚本、公共对象模式一起为我们开发灵活的三层Web应用软件提供了有力的支持。

XML格式的数据发送给查询生成器构件后,可以被解析并被用不同的方法处理而不仅仅是被简单地显示。而XML文档对象模式(DOM)允许用脚本或其它编程语言处理数据,使得查询终端也具备的一定的本地计算能力,有些数据计算不需要回到服务器就能进行。分离使用者观看数据的界面,使用简单灵活开放的格式,可以使我们能够创建更强大的软件功能,而这些功能以往往往需要C/S结构的支持才能够实现。

(3) 性能优势:通过XML,数据可以粒状地更新。每当一部分数据变化后,不需要重发整个结构化的数据。变化的元素从部门服务器发送给综合查询服务器然后发送给客户,变化的数据不需要刷新整个使用者的界面就能够显示出来。而传统的HTML格式的页面,只要一条数据变化了,整个页面都必须重建。XML也允许加进其它数据,加入的信息能够流入存在的页面,而不需要向浏览器发送一个新的页面。

由于XML彻底把标识的概念同显示分开,处理者能够在结构化的数据中嵌套程序化的描述以表明如何显示数据。这是令人难以相信的强大的机制,使得客户计算机同使用者间的交互作用尽可能地减少了,同时减少了服务器的数据交换量和浏览器的响应时间。另外,XML使个人的数据只能通过更新的布告发生变化,减少了服务器的工作量,大大提高了整个系统的运行效率。

XML能够使用HTTP1.1中的压缩标准,由于用于描述数据结构的标签可以重复使用,使得XML压缩性能也很出色,这也为进一步减少网络流量提供了可能性。

(4) 开放的标准使系统能够长期适用:XML已经逐渐成为了业界公认的发展趋势。XML基于的标准是为Web进行过优化的,同时也是一套被W3C正式批准的、稳定的标准。作为表示结构化数据的一个工业标准,XML为组织、软件开发者、Web站点和终端使用者提供了许多有利条件。现在,已经出现了一整套与XML相关的标准,包括文档对象模式(DOM)标准、可扩展类型语言(XSL)标准、可扩展链接语言(XLL)标准和XML指针语言(Xpointer)标准等。虽然这些标准有些还只是一些草案,但有理由相信在不远的将来,它们将逐步走向成熟并被广泛应用。

微软和其它一些公司以及W3C中的工作组正致力于确保XML的互用性,以及为开发人员、处理人员和不同系统、浏览器的使用者提供支持,并进一步发展XML的标准。

作为桌面操作环境主流的微软产品已经较好地支持了XML。微软IE4.0支持通用的XML解析器、XML对象模式和XML数据源对象。IE5和Office2000还支持许多添加的XML特性和技术。

3.4.2 HTTPS和SSL技术

在我们整个系统的中,安全性考虑处在非常重要的位置。因此,在综合信息查询服务器和各部门的信息发布服务器之

间的信息传输中,我们采用了HTTPS和SSL技术。

建立在Secure Sockets Layer(SSL)技术基础之上的HTTPS是超文本传输协议的“安全”版本。SSL提供一个已加密的TCP与网络服务器相连接(通常是56比特或128比特),这一加密技术在网络服务通讯与SSL连接相叠加时提供保护。

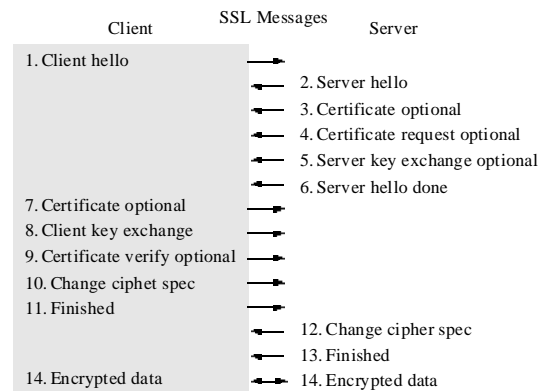


图3 HTTPS信息交互过程示意图

图3详细地描述了客户端使用HTTPS连接到服务器端,并进行用户验证、密文传输的完整过程。由此,我们可以看出,使用HTTPS与服务器端进行交互,保证了信息发送方和接收方的身份,从而保证了信息的有效性和安全性。

4 结 语

以上讨论了一个基于校园网的综合信息查询系统的实现过程和相关技术。该系统以校园网为依托,能够建立在跨平台、分布在多个部门(子网)上的各种不同应用系统之上。通过与许多高校的接触,了解到目前各部门独立建立信息管理系统而形成信息“孤岛”的现象相当普遍。通过对本系统的开发研究,我们为大家提出了一种解决信息“孤岛”问题、实现信息互通互连的切实有效的方案。由于实施过程中无需对原有系统进行大规模升级,我们的方案能够快速有效地实施和最大程度地保护现有投资,同时,由于信息集成的构架独立于任何系统,只要提供标准的接口,任何底层应用的升级换代甚至重新开发都不会影响整个系统。这也为日后整个校园网应用系统的平滑升级和循序渐进发展提供了相当大的便利。

参考文献:

- [1] 沈培华. 数字化校园呼唤CIO[EB/OL]. <http://industry.ccidnet.com/pub/disp/Article?articleID=39979&columnID=9>.
- [2] 柯丽萍. 支持动态演化的软件构架描述语言研究与实现[D]. 上海: 复旦大学, 2002.
- [3] 张志, 赵文耘, 李川. 基于UML的XML建模方法[J]. 计算机工程, 2003, 29(8).
- [4] Michael Juntao Yuan, Ju Long. Security challenges and solutions for mobile commerce applications [EB/OL]. <http://www-106.ibm.com/developerworks/wireless/library/wi-secj2me.html>.
- [5] Don Box, Aaron Skonnard, John Lam. XML本质论[M]. 北京: 中国电力出版社, 2003.
- [6] Sommerville I. 需求工程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.