

文章编号:1673-9469(2009)01-0051-04

## 基于 Web 的建筑智能化系统集成设计与应用

李 晋<sup>1</sup>, 李锋博<sup>2</sup>, 杨 威<sup>1</sup>

(1.北京理工大学 实验室与设备管理处, 北京 100081; 2.北京理工大学 基建处, 北京 100081)

**摘要:**为了探寻更加高效便捷的建筑智能化系统集成方式,文章在深入分析 Web 技术的基础上,将其引入建筑智能化的系统集成中,并以实际工程为例,详细介绍了基于 Web 的建筑智能化系统集成设计与实施。

**关键词:**系统集成; Web 技术; 远程监控; Active X 技术

**中图分类号:** TU855, TP393

**文献标识码:** A

### Design and application of intelligent building system integration based on Web

LI Jin<sup>1</sup>, LI Feng-bo<sup>2</sup>, YANG Wei<sup>1</sup>

(1. Laboratory & Equipment Manage Department, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China;

2. Capital Construction Section, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

**Abstract:** The Web technology was analyzed in order to explore more efficient and convenient way of intelligent building system integration. The paper took it into intelligent building system integration. The design and implementation of intelligent building system integration based on Web were introduced by taking the project as an example.

**Key words:** system integration; Web technology; remote monitoring; Active X technology

随着现代通信技术、计算机技术、控制技术的飞速发展,智能建筑已经成为现代建筑发展的主流。智能建筑是以建筑物为平台,兼备信息设施系统、信息化应用系统、建筑设备管理系统、公共安全系统等,集结构、系统、服务、管理及其优化组合为一体,向人们提供一个安全、高效、便捷、节能、环保、健康的建筑环境。

目前网络互联的硬件设备已趋向标准化。因此,系统集成时主要考虑解决软件集成和统一通信协议的问题。随着人们对智能建筑功能需求的不断提升,建筑内需要监控的范围和设备种类在不断扩大,而这些设备可能采用不同的网络平台、不同的通信协议。因此,在实现智能建筑系统集成时,为解决互联和互操作问题,必须要采用有效且先进的集成技术。

### 1 Web 技术在智能建筑中的应用

随着 Internet/ Intranet 网络的普及,以及 Web 技术在 Internet/ Intranet 上的广泛应用,采用 Web 技术进行系统集成,已经成为当前智能建筑系统集成研究热点之一。基于 Web 方式进行系统集成具有以下优点:

1) 能够实现系统的远程监控与维护,使系统管理不再受到时间和地点的限制。

2) 界面一致、风格统一,操作相对简单,任何被授权的用户均可通过浏览器进行访问和操作。

3) 提高了设备运行的监控能力,使得能源控制更加“精确化”,从而达到节能的目的。

4) 提供跨平台支持,允许用户跨平台使用诸如数据库、多媒体等多种形式的信息。为智能建筑系统在实时控制域和信息管理域的全面集成创

造了良好的软件环境。

## 2 系统总体设计

常规的智能化工系统集成采用的模式为三层结构,即现场设备层、本地监控层、中央管理层。Web 的集成方式就是对中央管理层做相应地改进,使其作为 Web 服务器,并在原有三层结构的基础上增设远程管理层,客户端不直接与数据库相连,而是连接到 Web 服务器,再通过 Web 服务器的数据访问层与数据服务器相连,即客户端使用浏览器通过 Internet/Intranet 网络访问 Web 服务器,从而构成远程的监控系统。这样可以使用户不受时间、地域的限制,对整个智能化系统进行远程管理操作。

## 3 集成技术分析

### 3.1 LonWorks 技术

Lon(Local Operating Networks)总线是美国 Echelon 公司推出的局部操作网络,LonWorks 是为支持 Lon 总线开发的技术,LonTalk 是 LonWorks 使用的开放式通信协议。该协议遵循 ISO 制定的 OSI 模型,提供了 OSI 参考模型所定义的全部七层服务,它支持以不同通信介质分段的网络,如双绞线、电力线、无线电、红外线、同轴电缆和光纤等。LonWorks 技术已在测量、控制等各个领域中被广泛采用,也被多个标准化组织所承认。目前,它已被美国电子工业协会(EIA)定义为家庭控制网络的标准,LonTalk 的物理层和链路层还被美国暖通空调和制冷工程师协会(ASHRAE)采纳作为其 BACnet 标准的组成部分,使之成为楼宇自动化和家庭自动化中公认的技术标准。而智能建筑系统集成正是利用该技术的标准化特性,在底层采用 LonTalk 通讯协议,实现本地监控层与现场设备的通讯,完成实时数据的采集。

### 3.2 数据库的建立

数据库就是将许多具有相关性的数据以一定的组织方式存储在一起形成的数据集合,它是整个系统集成的基础。所有的监控数据都是通过数据库系统传递到中央管理层,同时几乎全部的控制命令也是通过它发送到现场控制层的控制设备中。智能建筑集成系统的数据库包括实时数据库和历史数据库两部分,它们之间彼此独立又相互

联系。

实时数据库是由服务器数据采集程序从控制网络中采集的实时数据所形成的数据库,是对生产过程进行监督、对生产状态进行控制的基础。实时数据库主要用于记录所有点的实时数据,如所有点的状态、数值等,这些都被系统以后台运行的方式实时保存到该数据库中。当读取当前数据时,客户机不需要再从控制器中获取,而是直接从服务器的实时数据库中获取,因此系统通信负荷小、通讯效率高,使系统实时通讯的速度和稳定性大大提高。而且实时数据库设置灵活,可根据系统容量,设置需要存储的点以及信息的类型,包括模拟输入输出点、数字输入输出点、伪点以及组合点等,同时还可根据需要设置采样时间。

历史数据库主要用于存储监控设备的历史运行数据。因为智能建筑需要监控的设备种类、数量以及每个设备需要监控的参数众多,而且需要存储这些设备较长时间的运行数据,因此数据量相当庞大。SQL Server 2000 数据库是大型的关系型数据库系统,提供了以 Web 标准为基础的扩展数据库编程功能,以及丰富的可扩展标记语言(Extensible Markup Language, XML)和 Internet 标准支持,允许用户使用内置的存储过程以 XML 格式轻松存储和检索数据,具有较高的性价比。因此,采用它作为系统集成的历史数据库,用来自动记录系统中所有的设备信息、报警事件以及操作过程等数据。

### 3.3 数据库访问方案

目前,主流的 Web 数据库访问技术有 ASP、PHP 和 JSP 三种。ASP 技术比较简单易用,再加上 Microsoft 的强力支持,借助于其所提供的 Com + 技术,几乎可以实现以前由 C/S 模式所提供的全部功能,所以深受广大 Web 开发人员的欢迎。

通过 ASP 与数据库技术相结合,可以开发出动态、交互式的 Web 网页。而 ASP 与 ADO(ActiveX Data Objects)结合正是一种完整的站点数据库访问解决方案。通过 ADO 组件可以实现与任何 ODBC 兼容数据库或 OLE DB 数据源的高性能连接,可以让用户用浏览器通过 Internet/Intranet 查询站点数据库的数据,甚至还可更新或删除站点服务器的数据库信息。ASP 应用程序驻留在 Web 服务器上,客户端只需浏览器即可。当用户请求一个 ASP

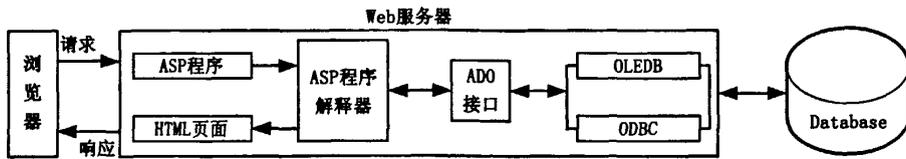


图1 ASP访问数据库原理图

Fig.1 The principle of accessing database with ASP

主页后,Web 服务器响应 HTTP 请求,从 Web 服务器中下载指定的 ASP 文件(以 .asp 为后缀的文件),并由服务器端的 ASP 引擎解释被申请文件。当遇到任何与 ActiveX Scripting 相兼容的脚本,如 VB Script 或 Java Script 时,ASP 引擎会调用相应的脚本引擎进行处理。若脚本指令中含有访问数据库的请求,Web 服务器就会根据 ADO 对象所设置的参数启动相应的 OLE DB 驱动程序或 ODBC 驱动程序,之后利用 ADO 对象来完成对数据库的操作。最后,ASP 生成包含有数据操作结果的 HTML 页面通过 Web 服务器返回给用户浏览器。其工作原理如图 1 所示。

#### 4 工程实际应用

本工程为学校的科研楼,总建筑面积 30 000m<sup>2</sup>,其智能化系统包括:建筑设备监控系统(BAS)、安保监控系统(SAS)、火灾监控系统(FAS)。系统采用 Honeywell 的 EBI(Enter-prise Buildings Integrator™),在 EBI 的基础上构建建筑设备综合管理系统 BMS(Building Management System)。因学校总值班室距科研楼较远,因此以 Web 方式实现系统集成,以便管理人员进行远程监控和系统维护。

##### 4.1 监控站的设计

1)实时数据库开发。EBI 的实时数据库开发软件 Quick Builder 提供了在数据服务器中进行实时数据库开发和修改的功能。首先通过定义状态点、创建工作站、定义通道等操作完成数据库的创建,最后将设计好的数据库下载到本地服务器中,以实现现场设备与监控平台数据的同步。

2)历史数据库开发。为保证数据处理和统一管理等功能实现,以及为满足 Web 服务器平台运行的需要,系统运用 SQL Server 2000 创建了功能强大的历史数据库。通过设定触发程序,完成实时数据库与历史数据库的连接,读入需转存的实

时数据库中的信息。同时,该数据库还负责存储如用户资料、设备信息及操作日志等系统数据。因此,系统还建立了三个后台数据库:用户管理数据库、设备管理数据库、日志记录数据库,为 Web 服务器平台的运行提供数据支持。

3)监控站界面设计。EBI 自带的 Display Builder 工具,功能类似于 Photoshop 软件,是一个功能强大的智能化图形编辑工具,可以制作 Station 中用户系统的监控界面。同时,Display Builder 还在图形界面中为各系统提供通信接口的功能,将鼠标放在需要超连接的地方点击右键,然后根据超连接的内容选择 Pointer/Parameter 或 Database file 进行具体参数设置即可。同时,还允许对与设备对应的图形用 VB 语言进行编程设置,以满足用户个性化的需求。有关监控站具体界面的制作过程这里不再赘述。

##### 4.2 Web 服务器建设

该平台采用 B/S 模式的结构,客户端由浏览器构成,简单易用。而服务器的主要任务是将客户端传递来的设定参数和控制命令经解码后传递到工作站,并将工作站传递回来的数据反馈到客户端。系统的 Web 服务器操作系统选用 Windows Server 2003,其内置了 IIS6.0 服务器软件。该软件是一个网络服务器包,其中包括 Web 服务器、FTP 服务器、SMTP 服务器等多个网络服务器,其良好的兼容性和易用性,完全可以满足系统的需要。

远程操作平台以一个可以进行远程操作的网站形式呈现给用户,授权人员可以对系统进行监控和维护。为确保操作过程中数据传输的实时性以及操作的及时性,系统采用 ActiveX 控件的方式,即针对具体被控对象开发了 ActiveX 监控控件,并将该控件嵌于 Web 网页,从而形成可以控制现场设备的监控页面。远程用户通过客户端浏览器登录平台服务器,经验证进入操作界面,下载并注册 ActiveX 控件,通过控件中的远程通信模块与 EBI 服务器建立连接,在客户端界面上即可实现对

现场设备的监控。

嵌有 ActiveX 控件的 HTML 代码如下:

```
<OBJECT>
  ID = HSCComboboxBehavior
  CLASSID = clsid:87E1DD39 - 48A6 - 4188 -
95F5 - 26ECF7D6493B
  CODEBASE = "http :// 10.1.139.1/lab/remote/
ScanServer.cab # version = 1 ,0 ,0 ,0"
  WIDTH = 200
  HEIGHT = 100
  ALIGN = center
  HSPACE = 0
  VSPACE = 0
</OBJECT>
```

通过上面的代码片段可以看出,IE 中的 ActiveX 控件,使用了 HTML 中的标记<OBJECT>,其中:

ID:标示该控件的名称,为 HTML 代码提供一个访问该控件的入口。

CLASSID:是该控件唯一的 UID,告诉 IE 装入哪个对象。该系统中的控件下载注册后,它的 CLASSID 可以在用户计算机系统的注册表中找到。

CODEBASE:如果用户机器上没有控件的当前版本,该参数将告诉浏览器在哪里可以找到要下载的最新版控件。

此外还有一些标记,如:Width 表示控件所占

宽度,Height 表示控件高度等。

## 5 结语

经过实际工程的检验,Web 技术对于提高智能建筑整体的实用性、扩展性和开放性都有着重要的意义。但要想在 Web 平台上集成所有智能建筑子系统,还需要更多支持开放技术协议的智能化产品。随着 Web 技术的发展与普及,基于 Web 的集成方式将成为建筑智能化系统集成的重要发展方向。

### 参考文献:

- [1] GB/T 50314-2006,智能建筑设计标准[S].
- [2] 陈龙.智能建筑楼宇控制与系统集成技术[M].北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [3] 陈立定,郑宇祺,曾明,等.基于 Web 的建筑智能化系统集成组态软件的设计与应用[J].低压电器,2007,(6): 14-18.
- [4] ECHELON. LonWorks 技术介绍白皮书[EB/OL]. <http://www.echelon.com.cn/solutions/building/apps-tories/lon-mark.pdf>,2003-05-10.
- [5] 樊胜.C/S 与 B/S 的结构比较及 Web 数据库的访问方式[J].情报科学,2001,22(4): 68-70.
- [6] 范同顺,苏玮.基于 EBI 的智能建筑系统集成[J].低压电器,2008,(2): 5-8.
- [7] 南小可,郭学俊.基于 ActiveX 的 Web 应用开发与实现[J].计算机与现代化,2004,29(2): 81-83.

(责任编辑 刘存英)