

智能建筑物信息管理系统中的系统集成软件开发

王选龙 马旭东 王向红 王小明 东南大学自动化研究所(210096)

Abstract

With scheme of the IBMS and operation functions discussed, this paper presents in detail the development approach of the software which control the centric computer to connect such sub-systems as building automation, fire safety, door-checking and supervision etc. The software realization is presented in detail for practical communication and system programming.

Keywords: IBMS, system integration, data communication, supervisory software

摘要

智能建筑物信息管理系统(IBMS)的核心是系统集成软件。本文结合智能楼宇信息管理系统的需要和应用,论述了系统集成总体设计方案、设计目标、软件基本功能和框架,通过合理设计集成和通信接口软件有效地实现了楼控、消防、安保和门禁等各子系统的集中管理、信息共享和联动操作。文中论述了集成软件设计原理和多种数据网关接口关键技术,并给出了详细的软件实现。

关键词: 智能楼宇信息管理系统, 系统集成, 数据网关, 监控软件

智能楼宇的实现通常基于若干管理与自动化系统,如楼宇自动化(BA)、通信自动化(CA)、办公自动化系统(OA),即通常所称 3A,等等。这些系统中最基本也是最重要的就是楼宇自动化系统,它通过若干控制/监控子系统,如设备控制系统(BAS,包括空调系统、供配电、电梯等系统)、安保系统(SAS)、消防系统(FAS)、门禁系统(DCS)等实现各自系统的检测和控制任务。这些系统通常独立工作,但计算机技术、网络技术和用户管理需求的发展,对楼宇智能化的要求日益提高,因而需要综合集成各子系统信息,在硬件设备的基础上通过计算机通信网络建立起一个具有高度开放性、兼容性、便利性的智能楼宇信息管理系统(Intelligent Building Management System,即 IBMS),实现信息与资源的交互和共享,提高系统维护和管理自动化水平及协调运行能力。IBMS 具体任务是在物理上集成各控制子系统信息,集中监视各子系统、关键设备和关键监测点状态,执行集中管理控制指令,向数据库提供各子系统数据、图像信息记录,并可根据用户需求提供及时的系统间联动功能,协调优化各系统的运行。

目前 IBMS 系统可分为基于设备的专用集成平台和第三方通用平台两大类,前者是指某些以楼宇自控系统为基础进行配套的、具备部分集成能力的产品,市场上主要为国外产品,如美国 Honeywell 公司的 E-BI、Johnson 公司的 Metasys 等,这类产品多在其楼宇自控子系统 BA 专用软件产品基础上的进行扩展,侧重于硬件设备互连,多采用传统的 C/S 模式开发,对综合信息管理和联动支持能力较差;后者则指基于计算机网络和第三方软件方式进行系统集成信息管理平台,这类系统通用性强、应用范围广、适应性好,信息集成和系统联动功能强,可适用于各种不同设备制

造商子系统的集成,并可支持大范围乃至 Internet 范围内信息化管理。这类通用 IBMS 由数据库管理软件、楼宇信息管理软件、WEB 数据库管理与信息发布(客户端支持)软件和系统集成软件组成,其中后者是整个 IBMS 的核心,有时也称为 IBMS 软件。本文以 IBMS 应用为背景,论述了系统集成总体设计方案,给出了系统集成软件设计的目标、基本功能和框架,并详细论述了软件的实现方案和软件实现关键数据网关接口技术。该系统已成功地用于多个办公大楼的 IBMS 中。

1 集成软件功能设计

IBMS 的设计目标就是解决智能建筑物内不同复杂系统之间的异构集成问题,实现整个大楼中信息资源的合理共享和利用,提高物业管理的效率,降低楼宇的管理成本,并借助各子系统的信息共享,进行综合决策、分析以实现跨子系统的设备联动控制,提高全局事件的处理能力。

运行中央计算机中的系统集成软件的主要功能就是在同一管理层面实现对建筑物内各种设备的运行状态进行集中监控,采集各设备的数据,进行分析、处理,给出报警信息,再通过一定的算法产生控制信号,对相应的设备进行控制。解决各子系统之间的异构互连问题,实现跨系统的联动控制。系统应具有的具体功能如下:

1)集中监视功能:对整个建筑物内设备进行集中监视;

2)综合设备集中管理功能:即全局事件管理功能,当建筑物发生突发事件时,IBMS 系统能及时提供相关时间的实时状态信息和数据,以及监视图像,并显示联动控制的执行情况;帮助事故处理负责人掌握和及时了解事故发生的原因,事态的发展状况,以及寻求正确和果断的处理方法;将某种局部事件的影响限制到最

小的范围内,将事故带来的危害和损失减少到最小;

3)系统报警功能:

4)系统联动:以各集成子系统的状态参数为基础,实现各子系统之间的相关软件联动;

5)网络发布的功能:能够从网络上浏览和控制建筑物内各设备的状态和报警信息:

6)系统安全保障:为了保证系统的安全运行,通过用户密码、操作权限和操作范围设定及岗位等级等安全保护措施来保证数据的准确和保密。同时,系统将对数据库进行备份来确保数据安全。

2 软件实现及其关键技术

IBMS 技术应用的关键在于互联网技术引入和设备连接协议的标准化(如采用 OPC, BACNET 等技术)。但事实上由于目前各个系统可选的设备多种多样,多数设备之间还沿用非标准的信息互联方式,因此在系统集成时,不但应保证各个子系统所能实现的功能,还需要针对所选用设备的通信接口和通信协议提供相应的网关接口程序。通信协议的开放性及其标准化程度决定了集成的基本水平,数据接口技术和多协议数据转换网关程序决定了系统的适应性,也直接影响软件功能和性能。因此分析各系统之间的通信接口以及它们之间的联动要求是实施系统集成软件的关键。

2.1 软件基本结构

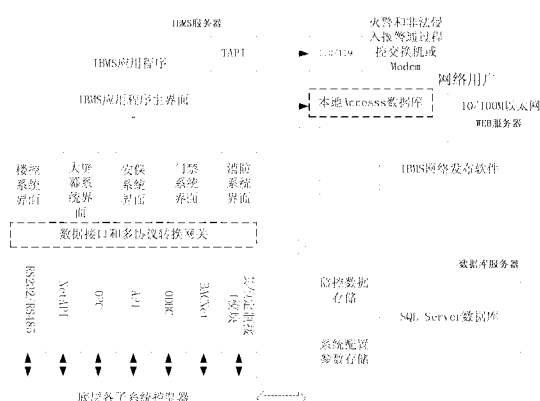


图 1 软件系统结构图

本文 IBMS 应用中的系统集成软件的基本结构如图 1, 它以数据接口和多协议转换网关为纽带, 将上层的软件应用层和底层的各子系统的接口协议层连接起来。系统集成软件采用两个数据库, 本地的 Access 数据库和位于数据库服务器上的 MS SQL Server 数据库。SQL Server 数据库为 IBMS 网络发布软件提供必要的信息支持, 电话语音报警利用 TAPI 实现编程。

2.2 多协议转换网关和数据接口技术

多协议转换网关 (Protocol exChanged Gateway, PCG), 可以根据需要按照设置将楼控系统、消防系统、保安系统等子系统以 RS485/RS422/RS232 协议传送的数据转换为 TCP/IP 协议形式。经 PCG 处理的协议报文可以上传到上层 Internet 中传输, 并供

Web 发布用。

数据接口技术是软件的通用性设计的关键,利用这种技术可以对底层不同的协议作完全相同的处理,使系统集成软件具有通用性和可扩展性。对于专用接口协议可采用定制通信接口模块(即图1中的其它定制接口模块)嵌入到系统中。

常用的数据接口按物理层协议可分为低速的 RS232/RS485 串行异步通信总线接口和高速的 10/100M 以太网接口。前者主要用于通信信息量较小的设备连接,如消防系统和安保系统的云台控制和 CCTV 实时监控操作等,并主要采用非标准通信协议,由于相应设备在国内应用限于少数国外名牌或兼容设备,因而需要开发的接口程序种类并不多。相比之下以太网作为价廉物美的通信媒介,广泛应用于支持 TCP/IP 协议的 Intranet/Internet 环境。

从软件协议上数据接口又可分为非标准的协议(如采用自定义应用层协议的 WinSock 通信, 支持厂家实时数据库访问的 ODBC 接口标准以及专门 NET-API 接口)和标准协议(如 OPC、BACnet 等)。此外, 集成软件与各子系统间还可以通过文件系统共享实现信息交换(如共享门禁系统数据库里的记录等)。

2.3 系统集成数据流模型

在系统集成软件中,数据的采集、分析、存取功能对于集成系统功能的实现起着非常关键的作用。集成系统中大量的功能模块需要频繁的对数据进行操作,因此数据流程的优化设计显得格外的重 要,需要既考虑到系统的可靠性和稳定性,又要减少系统资源的开销。系统数据流程示意图如图 2。

本地 Access 数据库保存最新的系统报警记录,一方面可以为 IBMS 应用程序提供快速的数据库操作。避免了通过网络进行查询 SQL Server 数据库,减少了网络流量,减轻了网络负担。也提高了系统的响应速度。另一方面作为远端 SQL Server 数据库的缓存。远端的数据库存放大量的历史数据和 IBMS 软件的配置文件,也是 WEB 服务器的后台数据仓库。

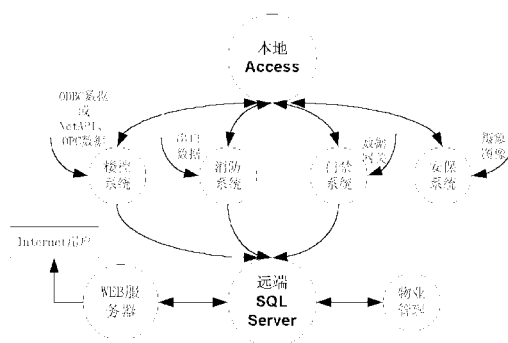


图 2 系统数据主要流程示意图

2.4 系统的联动控制

集成系统有着各独立子系统所没有的优势。作为全局事件的管理者,集成软件能够集中控制整个系统,

运用合理的控制策略,在各子系统允许的情况下产生合理组合的跨子系统的联动控制策略。下面给出一个联动控制策略实例如图3。

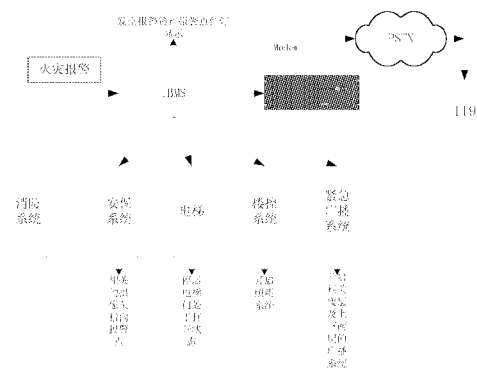


图3 联动控制逻辑图

当消防系统传感器探测到有火警报警时,IBMS软件发出报警铃声并伴随着红色警灯以示警,这时安保系统在报警点附近的摄像机指向报警点;楼控系统开启照明系统;紧急广播系统将在报警楼层及其上下两层进行紧急广播;电梯系统将电梯全部打开。同时集成软件通过 Modem 拨通 119。

3 主要软件技术

本系统集成软件运行环境为 Windows2000,采用 VC6.0 开发,系统开发需要解决多项关键编程技术。

1)串口通信:串口通信特别要注意的是部分系统串口通信的通信序列要求和通信报文的格式。通信序列指与所通信子系统之间的对话过程。一个简单的实例如图4,串口编程的任务就是实现子系统供应商所提供的通信序列和处理接收到的数据报文,并根据控制策略对子系统发送控制报文。

利用 VC6 提供的 MSComm 控件是在 VC 中编制串口通信的最方便的方法,不足之处在于控件编程用到了一些难于理解的某些 COM 数据类型。当然也可以通过 API 函数直接对串口进行操作。对实时性要求较高的系统可以利用多线程技术实现串口数据的无阻塞传输并处理。对一般性要求可以采用定时器的方法在主线程中处理串口接收的数据。

2)以太网数据通信:往往需要定制自己的通信协议以适应系统需要,VC6 提供了 WinSock 控件可以方便地实现以太网的数据传输。也可以直接通过 API 函数来实现以太网通信。

便地实现以太网的数据传输。也可以直接通过 API 函数来实现以太网通信。

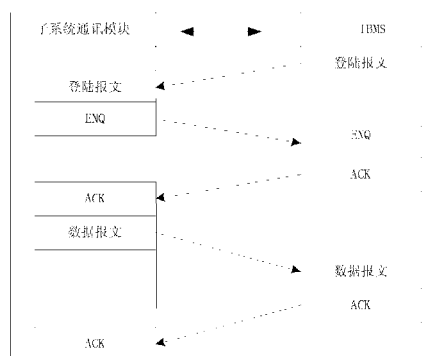


图4 串口通信序列

3)数据库存储:采用高层的 ADO 数据库访问技术,可方便地实现数据库访问。ADO 基于组建对象模型(COM),使应用程序的编写者避免了与数据源相连的复杂性。

4)TAPI 编程技术:TAPI(Telephony Application Programming Interface)提供了通用的方法来对付各种各样的种类繁多的硬件,包括数据、语音传真、视频等在内的多种信息都可以用 TAPI 传输。因此用 TAPI 编制的程序有很强的通用性。而且不同的 windows 程序之间可以共享设备。

4 结束语

智能建筑物信息管理系统的集成是一项复杂的工程,根据用户提出的不同要求和所采用的设备不同,集成方案也要进行适当的调整。系统集成涉及到许多子系统设备供应商,跟他们的融洽沟通也是成功集成不可缺少的。随着现代信息技术的发展,基于 Internet/Intranet 技术,以 TCP/IP 协议为基础,支持以 WEB 浏览和数据库为核心应用的 B/S 监控模式的 IBMS 已成为智能楼宇系统集成的发展方向。

参考文献

- 1 张瑞武.智能建筑的系统集成及其工程实施.清华大学出版社,2000
- 2 刘钧,马旭东,施健.基于能美自动报警通信协议的串行通信的实现.工业控制计算机,2001(6)

[收稿日期:2003.6.15]

《智能建筑工程质量验收统一标准》实施

10月1日起,国家标准《智能建筑工程质量验收规范》开始实施。该规范是我国第一部较全面的关于智能建筑工程实施及质量控制、系统检测和竣工验收的规范,是《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 建筑工程施工验收系列规范之一。规范验收对象为通信网络系统、信息网络系统、建筑设备监控系统、火灾自动报警及消防联动系统、安全防范系统、综合布线系统、智能化系统集成、电源与接地、环境和住宅(小区)的智能化工程。

规范编写组总结了近年来我国在智能建筑工程质量控制和质量验收方面的实践经验,部分汲取了有关国际标准,以《智能建筑设计标准》GB/T50314-2000 为依据,遵照《建筑工程施工质量验收统一标准》的原则编写。今年7月,建设部发布标准公告。

该规范有以下特点:规范突出了加强工程过程质量控制的特点;规范中明确了工程各方的职责,强调了参与智能建筑工程实施的各方应共同对质量的判定和确认负责;对计算机网络、应用软件、信息安全的检测都提出详细的方法和要求;在住宅(小区)智能化与智能建筑二者的关系上,作为智能建筑的一个重要分支,规范将住宅(小区)智能化涵盖于智能建筑之中,仅突出了住宅(小区)智能化的特殊性部分的条文,从而有效地扩大了本规范的应用范围。