

智能建筑BAS中的开放式通讯协议

陈蔚芳¹, 喻李葵²

(1. 株洲市建筑工程有限公司, 湖南 株洲 412000; 2. 湖南大学 土木工程学院, 湖南 长沙 410000)

摘要: 详细介绍了现阶段智能建筑的设备自动化系统(BAS)中BACnet和LonWorks两种开放式通信协议。对两者的功能进行了具体的对比和分析; 指出了两者之间的关系是互补而不是竞争。认为在实时控制域方面, 尤其在设备级适于采用LonTalk协议, 而在信息管理域方面, 上层网之间的互联适用BACnet标准。

关键词: 智能建筑; 通讯协议; LonTalk协议; BACnet协议; BAS

中图分类号: TU 18

文献标识码: A

文章编号: 1008- 2611(2003)05- 0125- 03

The Open Communication Protocols for BAS in Intelligent Buildings

CHEN Wei-fang¹, YU Li-ku²

(1. Zhuzhou Construction Engineering LTD, Zhuzhou 412000, China;

2. Civil Engineering College Hunan University, Changsha 410000, China)

Abstract: The open communication protocols employed in Building Automation System (BAS) of intelligent building currently are BACnet and LonWorks. After comparing the structure and characteristic of these protocols in detail, this paper points out that the relationship between BACnet and LonWorks is complementary but not competitive, of which LonTalks is suitable for control networks and BACnet is good at information management.

Key words: intelligent building; communication protocol; LonTalk; BACnet; BAS

自 1984 年世界上第一幢智能建筑诞生于美国的哈特福德市以来, 智能建筑便在世界各国得到了迅速的发展。一般认为, 智能建筑就是指利用系统集成的方法, 将智能型计算机技术、通信技术、信息技术与建筑技术有机结合; 通过对设备的自动监控, 对信息资源的管理和对使用者的信息服务及其与建筑的优化组合, 所获得的投资合理, 适合信息社会需要并且具有安全、高效、舒适、便利和灵活等特点的建筑。智能建筑通常包括 3 个部分: 建筑设备自动化系统(BAS, 含防火监控系统和保安系统)、通信自动化系统(CAS)和办公自动化系统(OAS)。这 3 个系统可以各自独成一体, 又可以通过计算机网络有机地联成一个整体。

目前, 智能建筑中BAS包含的设备和子系统越来越

越多, 越来越复杂。由于这些设备和子系统是由不同的厂商提供的, 因此它们遵循的通讯协议往往都不同, 这将造成诸如通信速率、编码格式、同步方式、通讯规程等各不相同的局面; 从而使得这些产品在实现互操作和系统互连时出现较大的困难, 因此, 极需一种开放式的通讯协议, 来很好地解决这个问题。

开放式通讯协议是指这样一种通讯协议: 它是大家公认的技术规范, 各厂商生产的产品严格按照此规范生产, 所以同样功能的部件可由不同的厂家生产, 但它们可以互相替换, 可以互操作。实践证明, 采用开放式通讯协议, 可以很好地解决产品互操作和系统互连困难的问题。

在建筑设备自动化系统内, 存在着多种通讯协议,

* 收稿日期: 2003- 03- 27

作者简介: 陈蔚芳(1962-), 男, 湖南株洲人, 株洲市建筑工程有限公司工程师, 主要从事智能建筑的系统安装

© 1995-2004 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd. All rights reserved.

如BACnet、LonTalk、CANBus、ModBus、ProfBus 等等。根据这些协议的具体使用情况,现阶段只有BACnet 和LonTalk 两种协议才可以被称作开放式通讯协议。

1 开放式通讯协议的优点

与一般的通讯协议相比,使用开放性通讯协议具有以下明显的优点:

1.1 节约大量投资

由于建筑设备的多样性,采用开放性通讯协议后,就可以在多个厂商中实行竞标,择优选用价格合理、技术先进可靠的设备和系统;避免了专用协议设备和系统的所带来的垄断。

1.2 便于施工

采用开放性通讯协议后,厂商可以在生产车间按照开放式通讯协议的标准生产专用的控制设备,在现场安装时,只需进行简单的连接;减少了现场安装的工作量和安装费用。

1.3 改造、升级和扩展费用低

由于开放性通讯协议采用开放式策略,这就使得众多的厂商都可以遵循同一标准进行技术开发和改造,并积极参与竞争,从而可以大幅降低原有设备系统的改造、升级和扩展费用。

1.4 节省运行费用

采用开放式通讯协议后,同一系统就可以由各种不同的厂商提供维护服务,使得系统的运行费用大大降低。

1.5 技术先进可靠

由于采用开放式通讯协议,系统具有高度的灵活性,可以选用最优的控制设备和系统;使整个系统技术先进、可靠。

1.6 有利于技术进步

采用开放式通讯协议后,一个工程可以同时接纳不同厂商的产品,有利于市场竞争,有利于技术先进的产品占有市场。

2 BACnet 通讯协议

BACnet 是 Building Automation and Control Networks 的简称,即建筑自动化控制网络数据通讯协议,它是由美国供热、制冷与空气调节工程师协会(A SHRAE)组织的标准项目委员会 135P (Stand Project Comm ittee: SPC135P)历经 8 年半的时间开发的。BACnet 于 1995 年 6 月获得通过,其编号为 ANSI/A SHRAE Standard 135- 1995;同年 12 月, BACnet 成为美国国家标准;另外, BACnet 还得到了欧盟标准委员会的承认,成为了欧盟的一个预备标准。

BACnet 是由一系列与软件及硬件相关的通讯协议组成,它规定了计算机控制器之间所有对话方式。实际上, BACnet 就是由一个代表着建筑设备自动化控制网络中的设备,以及设备之间传递信息的数据通信模型,和一个使两个或多个有着不同性能特性的局域网互相联接的协议组成的结合体。

作为一种开放性的计算机局域网协议, BACnet 采用了 OSI 模型的“分层”通讯体系结构的概念。但是,由于考虑到以下两个原因: OSI 模型的实现需要很高的费用,实际上在绝大部分建筑设备自动化系统应用中并不需要这么多的层次;如果能够充分利用现有的、易用的、广泛使用的局域网技术,不但可以降低成本,同时也有利于性能的提高。因此, BACnet 采用四个层次的分层体系结构:物理层、数据链路层、网络层和应用层。

为了适应不同网络的不同通讯速度和通讯量, BACnet 可以采用五种不同的网络技术 (Ethernet、ARCnet、M S/TP、PTP 和 LonTalk) 作为自己物理层和数据链路层的基本结构(见表 1)。

表 1 BACnet 局域网的数据速率表

局域网	速 率
Ethernet	10~ 100 M bps
ARCnet	0.156~ 10M bps
M S/TPPS	9.6~ 78.4 kbps
LonTalk	4.8~ 1250 kbps

在建筑设备自动化系统中,各种设备之间要进行数据交换。为了能够实现设备的互操作性,所交换的数据必须使用一种所有设备都能够理解的“共同语言”。BACnet 采用面向对象的技术,定义了一组具有属性的对象来表示任意的建筑设备的功能,从而提供了一种标准的建筑设备的方式。BACnet 目前定义了 18 个对象,具体如下:模拟输入(AI),模拟输出(AO),模拟值(AV),数字输入(BI),数字输出(BO),数字值(BV),日历(Calendar),事件登记(Event Enrolment),文本(File),组(Group),环路(Loop),多状态输入(Multistate Input),多状态输出(Multistate output)和通知等级(Notification class)等。每个对象都对应着一组属性,属性的值用于对对象的特征和功能进行描述。BACnet 中定义的标准属性共有 123 种。

BACnet 的服务功能用于访问和管理对象发出的信息,指导完成一定的操作,或通知发生了某些事件的手段。BACnet 共定义了 35 种服务功能,分为 5 大类:报警和事件(Alarm and Event)、文件访问(File access)、对象访问(Object Access)、远程设备管理(Remote Device Management)和虚拟终端(Virtual

Teminal)。

3 LonTalk 通讯协议

LonTalk 是由美国 Echelon 公司于 1993 年推出的一种通讯协议, 它是以 Lonworks 技术为基础的。Lonworks 技术实际上是一种测控网技术, 它能方便地实现现场的传感器、执行器、仪表等联网最初用于建筑设备自动化领域, 随后迅速地扩展到其他各个行业的控制领域。Lonworks 技术提供了一个开放性很强的、无专利权的低层通信网络—局部操作网络(LON)。

LonTalk 是一种开放式通讯协议, 遵守该协议的各家产品可以互联; 支持多种通讯介质, 包括双绞线、电力线、同轴电缆、光纤、无线射线、红外线等; 甚至多种介质可以在同一网络中混合使用。LonTalk 协议遵循国际标准化组织 ISO 定义的开放系统互连 OSI 的全部 7 层模型, 提供 5 种基本类型的报文服务: 确认(Acknowledged)、非确认(Unacknowledged)、请求/响应(Request/Response)、重复(Repeated)和非确认重复(Unacknowledged)。LonTalk 协议的介质访问控制子层(MAC)对 CSMA 作了改进, 采用一种新的称作 Predictive P-Persistent CSMA 的机制, 根据总线负载随机地对时间槽 $n(1 \sim 63)$ 进行调整; 从而在负载较轻时可以使介质的访问延迟最小化, 而在负载较重时使冲突的可能最小化。

Lonworks 的产品一般包括神经元芯片、收发器和控制模块、网络接口产品模块和开发平台。其中, 神经元芯片是 Lonworks 节点的“心脏”, 它与视使用的通信介质而定的发射接受器一起构成了适合不同媒体的节点; 网络接口产品模块可以使非神经元芯片的节点与 LON 网络进行通信; 开放工具平台包括 LonBuilder 和 NodeBuilder, 提供了网络开发的基本工具和网络协议分析工具。

4 BACnet 和 LonTalk 之间的关系

BACnet 和 LonTalk 是两项各有侧重的通讯协议: 这两个协议既有重叠的地方, 又有不同的地方, 两项标准互相补充, 互为依托。就本质而言, BACnet 是一种标准的协议框架和网络模型, LonTalk 则是一种具体的实现手段和应用技术。一般来说, BACnet 主要用于多个供应商不同系统之间的集成, 而 LonTalk 是解决真正的开放的分布式控制的一种有效的方法。

BACnet 是信息管理域方面为实现不同的系统互联而制定的标准。BACnet 有比 LonTalk 更为大量的数据通讯, 运作高级复杂的大信息量, 有更强大的过程处理、组织处理能力, 适用于大型智能建筑。大型智能建筑分为若干区域, 此时很有可能几个不同的系统(不同厂家的)同时存在; 如果希望可以在一个用户界面进行整个系统的操作, BACnet 是最经济、最理想的选择。

LonTalk 协议是实时控制域方面为 BAS 中传感器与执行器之间的网络化, 实行互操作性产品制定的协议, 是控制现场传感器与执行器之间实现互操作的网络标准。因此, LonTalk 适合智能型大楼中的暖通空调系统(HVAC)。

电力系统、照明系统、消防系统、保安系统之间进行相互通讯和操作, 此时, LonTalk 可以提供一种比较合理的方法。

总之, 在实时控制域方面, 尤其在设备级适于采用 LonTalk 协议, 而在信息管理域方面, 在上层网之间互联适用 BACnet 标准, 两者之间的关系是互补而不是竞争。

5 结束语

随着计算机技术、网络技术和通信技术的发展, 智能建筑的系统集成正在向网络化、信息化迈进。早期的单一子系统或几个子系统的简单设备联动已经不能满足智能建筑集成化功能和服务的需要。因此, 我们要充分利用 BACnet 和 LonTalk 这两个开放式通讯协议的不同特点, 将控制网络和通信网络的有机地结合起来, 建立一个无缝的综合信息化网络, 这才是智能建筑的发展方向。

参考文献:

- [1] 张瑞武 智能建筑[M] 北京: 中国建筑出版社, 1996
- [2] Goldschmidt IG. A data communications introduction to BACnet[J]. ASHRAE Journal, 1994, 36(11): 77-79
- [3] Hull G. Myths of LonWorks and BACnet[J]. Building Operating Management, 1998, 14(4): 138-141.
- [4] 付秋芳, 白蔚君, 陈琳 楼宇自动化系统中的网络通信协议 BACnet 和 LonWorks[J]. 暖通空调, 2002, 32(1): 98-101.
- [5] 杨守权 建筑物自动化系统开放性的讨论, 智能建筑技术 1[M] 北京: 中国建筑出版社, 1999. 24-26