

楼宇自控系统中的 BACnet 和 LonWorks

陈清彬

(福建交通职业技术学院 福州 350007)

摘要:随着楼宇自控技术的发展,需要一个先进而又开放的楼宇自控系统网络通信技术平台,文中介绍两种开放的楼宇自控技术标准 BACnet 和 LonWorks,并对二者间的关系进行比较。

关键词:楼宇自控;BACnet;LonWorks

中图法分类号:TP13

0 引言

智能化楼宇自控系统要具备图形化的操作界面、历史数据记录与趋势分析、远程网络管理等特性。这些楼宇自控系统一般都由世界著名的公司提供,包括从传感器、阀门、执行器到分站、上位机、监控软件等成套提供给业主,业主因此可享受到整套的服务与较先进的技术支持与升级。但同时这使得将来楼宇自控系统的维护和管理,产品升级换代以及替换都依赖于一家厂商,投资风险增加。另一方面随着网络技术的发展,越来越多的建筑物业主要求楼宇自动化系统集成在高一级的企业管理信息系统中,以提高管理效率。这就要求楼宇自动化系统的网络通信技术应使它方便地与外部系统交流。

为了建立一个先进而又开放的网络通信技术平台,从 20 世纪 80 年代后期开始,各种研究单位、基金组织等做了大量研究,推出了几十种协议标准,其中两个佼佼者就是 LonTalk 和 BACnet。

两个协议标准目的是一致的:打破专有协议对楼控工业的束缚,实现不同厂家产品的互操作,而且两个协议都遵照 ISO/OSI 公开系统模型。

随着 BACnet 和 LonWorks 技术标准的开放,将大大激发楼宇自动化系统产品的发展,而广大用户也将有着更多的供应商可供选择,不必再依赖于单一的某个厂家,系统升级或新技术的采用变得更加容易,维护与管理费用大大降低。另一

方面,楼宇自动化通信技术的开放与统一无疑又将促进智能大厦、智能城市中通信技术的发展与统一。

1 BACnet

BACnet 是一种为楼宇自控网络制定的数据通信协议。根据楼宇自控网在互联网里的资料,目前世界上已有数百家国际知名的厂家支持 BACnet,其中包括楼宇自控系统厂家、消防系统厂家、冷冻机厂家、配电照明系统厂家和安保系统厂家等。

1.1 BACnet 结构及技术特点

开放系统互连 OSI 的基本参考模型(ISO7498)是一个为开发多方计算机通信协议标准提供的模型。OSI 基本参考模型给出了计算机与计算机通信的总问题,并把它划分成 7 个可管理的子问题,每一个子问题都赋予一个特殊的通信功能,在协议结构中形成一个“层”^[1]。

对于大多数楼宇自动化应用来说要实现这样一个协议,成本太高,也不必要。然而,如果仅仅只考虑 OSI 模型一些实际需要的功能,那么,OSI 模型作为楼宇自动化协议使用仍然是好的。因此,对 7 层结构模型进行了折叠。在折叠式结构中,只包括了几个已选定的 OSI 模型的层,其它层未用,于是减少了信息长度和通信处理费用。这样的折叠式结构模型可以应用于楼宇自动化工业且成

① 收稿日期:2002-03-29

陈清彬:男,37岁,高级讲师,主要研究领域为楼宇自动化技术

本低.

BACnet 是基于四层折叠式结构的, 结构中的四层对应于表 1 中 OSI 模型的物理层、数据链路层、网络层和应用层^[2].

表 1 BACnet 折叠式结构

BACnet 协议体系结构层次对应的 OSI 层次				对应的 OSI 层次
BACnet 应用层				应用层
BACnet 网络层				网络层
IEEE802.2	MS/TP (主从/令牌传递)	PTP(点到点)	LonTalk	数据链路层
Ethernet	ARCNET	EIA-485	EIA-232	物理层

BACnet 采用 5 种网络技术进行通信(Ethernet, ARCNET, MS/TP, PTP, LONTALK). 选择多种网络技术的原因是由于对于不同要求的系统采用不同的通信速度和通信量的网络, 采用不同的网络技术适用于不同的要求. 其中, PTP(POINT TO POINT)是 BACnet 独有的, 由 BACnet 制定的通信协议, 它提供了通过 Modem 和电话线的联网通信. 采用现代 Modem 协议, 也支持 EIA-RS232 标准直接用电缆连接. MS/TP 也是 BACnet 独有的, 使用 EIA-485 标准, 这是一个屏蔽双绞线局域网.

BACnet 采用了面向对象的技术, 它定义了一组具有属性的对象(object)来表示任意的楼宇自控设备的功能, 从而提供了一种标准的表示楼宇自控设备的方式. 目前 BACnet 共定义了 18 个对象, 123 个属性和 35 个服务. 由于一个楼宇自控系统中并不是所有的设备都要有必要支持 BACnet 所有的功能, BACnet 协议还定义了 6 个性能级别和 13 个功能组.

1.2 BACnet 的应用及系统特点

图 1 为采用 BACnet 的楼宇自动化系统.

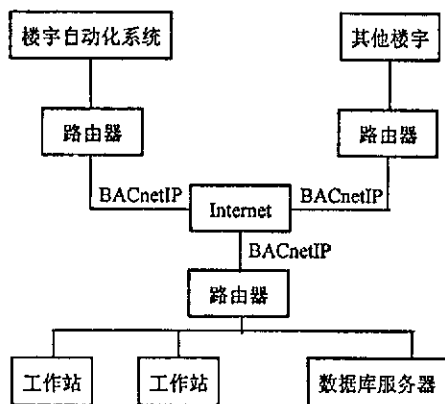


图 1 BACnet 楼宇自动化系统

BACnet 楼宇自动化系统具有以下特点.

- 1) 独立于任何制造商, 不需要专门芯片, 并得到众多制造商的支持.
- 2) 有完善和良好的数据表示和交换方法.
- 3) 按标准制造的产品有严格的性能等级和完整的说明.
- 4) 产品有良好的互操作性, 有利于系统的扩展和集成.

2 LonWorks

2.1 LonWorks 结构及技术特点

LonWorks 是目前已十分成熟的分布式控制网络技术的总称^[3]. LonTalk 网络协议和神经元芯片是 LonWorks 的核心技术.

2.1.1 LonTalk 通信协议 LonTalk 协议与国际标准化组织(ISO)制定的开放系统互联参考模式(OSI)一样, 具有完整的 7 层协议, 是其他网络协议(如 TCP/IP 等)所不具有的. 它是全开放式的, 并且对任何用户都是平等的^[4]. LonTalk 协议可使简短的通信控制信息在各种媒体(双绞线、电力线、光纤、同轴电缆、无线、红外线等)之间非常可靠地传输.

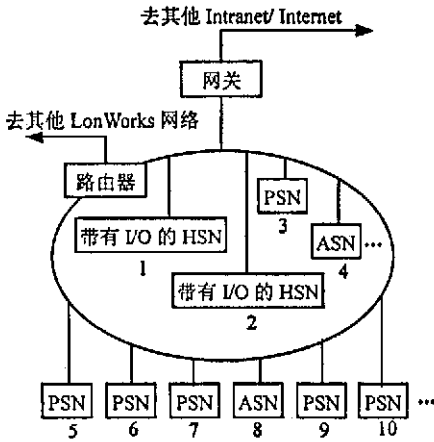
2.1.2 神经元芯片 神经元芯片所有获得和处理信息、作出决定、生成输出和传播控制信息的功能, 标准协议以及使用不同的通信媒体所需要的其他功能都包括在每个神经元芯片中. 也就是说 Neuron 芯片同时具备了通信和控制功能, 并且固化了 ISO/OSI 的全部 7 层通信协议. 在这个芯片中, 有 3 个 8 位的处理器, 分别为媒体访问处理器, 网络处理器和应用处理器. 媒体访问控制处理器处理 LonTalk 协议的第一和第二层, 包括驱动通信子系统硬件和执行冲突避免算法. 媒体访问处理器, 网络处理器使用位于共享存储区的网络缓冲区进行通信. 正确地对在网络上传播的报文进行编码和解码.

网络处理器实现 LonTalk 协议的第三层到第六层. 它进行网络变量的处理、寻址、事务处理、实证、背景诊断、软件定时器、网络管理、函数路径选择等. 该处理器用共享存储区中的网络缓冲区与媒体访问处理器通信. 使用应用缓冲区与应用处理器通信. 应用处理器执行由用户编写的代码及用户的代码所调用的操作系统服务. 基于神经元芯片开发的智能节点与监控计算机、工程师工作站、现场仪表等构成智能分布式测控网络, 实现

点对点的同层通信. 网络上的任何节点均是对等的, 从而不但通信和控制功能得到了加强, 而且控制节点可以充分贴近被控对象, 将控制功能分散到每个控制节点上, 实现真正的全分布式控制. 这样即使网络上的监视装置发生异常情况, 各智能节点也能按预先编制的程序进行正常动作和控制, 回避风险.

2.2 LonWorks 技术的应用及优点

图 2 为采用 LonWorks 技术的楼宇自动化系统.



- 1-动力设备监控; 2-楼宇设备监控; 3-冷却塔; 4-泵;
- 5-电力监控节点; 6-温度传感器; 7-湿度传感器;
- 8-HVAC 设备; 9-楼道通风装置; 10-照明电路

图 2 LonWorks 楼宇自动化系统

LonWorks 技术的楼宇自动化系统有如下优点: (1) 开放性. 网络协议开放, 对任何用户平等; (2) 通信媒介. 可用任何媒介进行通信, 包括双绞线、电力线、光纤、同轴电缆、无线电波、红外等, 而且在同一网络中可以有多种通信媒介; (3) 互操作性. LonWorks 通信协议 LonTalk 是符合国际标准化组织 (ISO) 定义的开放互连 (OSI) 模型. 任何制造商的产品都可以实现互操作; (4) 网络结构. 可以是主从式、对等式或客户/服务式结构; (5) 网络拓扑. 有星形、总线型、环形以及自由形; (6) 通信速率可达 1.25 Mb/s, 此时有效距离为 130 m; 78 kb/s 的双绞线, 直线通信距离长达 2 700 m; (7) LonWorks 网络控制技术在—个测控网络上的节点数可达 32 000 个.

3 BACnet 和 LonWorks 的关系

BACnet 和 LonTalk 这两个标准均是开放性标准, 两者互相渗透、交叉. LonTalk 标准和 BACnet 标准尽管目标不尽一致, 但两套标准有

重叠的地方. 因为编写 BACnet 标准中许多成员也是编写 LonTalk 标准的成员, 所以他们正在把两者标准重叠部分想办法理顺和统一起来. 如果顺利的话, LonTalk 标准和 BACnet 标准就会获得更好的配合.

LonTalk 标准在实时控制域方面, 为建筑物自控系统中传感器与执行器之间的网络化, 实现互操作性产品制定的标准; 是控制现场传感器与执行器之间实现互操作的网络标准. 智能建筑的一个特点是测控点分散, 从—盏灯、—个探头到—部电梯、—台空调机, 几乎遍及建筑物各个角落. 另一个特点是被控设备种类多, 包括空调机、冷却机、风机盘管、锅炉、换热设备、发电机组、电梯、给排水设备、火灾报警、保安监控、照明配电等, 且这些设备往往本身配有控制系统. 要实现对建筑物内所有机电设备进行全面控制, 需要—种成本低、对分散设备可以实现互操作的测控系统, 而这正是 LonWorks 的优势. LonWorks 的不足之处在于它属于 OEM, 故用户需要进行二次开发而不能直接应用.

BACnet 标准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 更为大量的数据通信, 运作高级复杂的大信息量, 表明 BACnet 有更强大的过程处理、组织处理能力, 能适应与多个不同制造厂的 BACnet 设备接口. BACnet 提出的网络通信技术, 是保护现有不同厂家的技术与产品的同时, 逐渐实现所有楼宇自动化产品的开放性与兼容性. 各厂家可按 BACnet 标准去生产、开发与 BACnet 兼容的控制器或接口, 以达到不同厂家的产品在这一标准协议下具有互操作性的目标. 同时 BACnet 标准允许厂商在标准的 BACnet 数据结构上增加厂商专用的特征, 甚至可以定义新的专用数据结构. 也就是说, 各楼宇自控商制造的设备内部设计和组态仍然可保持专用, 只需在通信接口技术上作出改进, 按照“对象”、“服务”的概念进行标准通信即可. 另一方面, BACnet 在物理层、数据链路层的规定更是完全囊括了现有楼宇自控系统中的各种通信方式. 大型智能建筑控制, 一般分若干区域进行, 此时很有可能几个不同的系统(不同厂家的)存在. 如果希望可以在—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 和 BACnet 协议除竞争之外, 也有相互合作的一面. 这主要表现在: (1) BACnet 和

LonWorks 产品可以在同一个系统内应用;(2) BACnet 的主要作用是在系统一级,着眼于全局范围的楼宇自动化,而 LonWorks 则可灵活地用于底层控制,但通信速率较低;(3) 两者在楼控领域都占有重要位置,都拥有相当数量的用户群。

有一些重要楼宇控制厂商实施了 LonWorks 和 BACnet 的组合方案。

图 3 为采用 LonTalk 和 BACnet 协议楼宇自动化系统,它有 3 层结构,即管理层、自动化层、现场层^[5]。

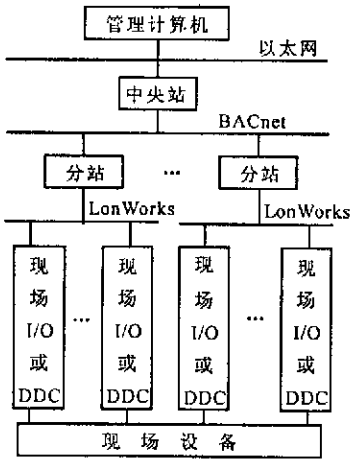


图 3 LonTalk & BACnet 楼宇自动化系统

4 结束语

随着 BACnet 和 LonWorks 技术标准的开放,有些 BACnet 的支持者提出了应用 BACnet 的方案.有些公司提出了单一 LonWorks 方案.看来,BACnet 标准和 LonWorks 产品之间既有相互竞争又有相互合作的局面至少还会持续相当长的时间.这种局面增加了技术发展的活力;当然,在选择一个具体的楼宇自控方案时,应结合具体要求和具体情况做出选择。

参考文献

- 1 惠晓实,刘贤德,石 岩. BACnet 的对象模型. 工程设计 CAD 与智能建筑,2000(1):24~28
- 2 朱守云. 智能建筑方面的现场总线. 电工技术杂志, 2000(9):9~11
- 3 刘晓松,陈 军. LonWorks 技术应用于开放性智能大厦的解决方案. 世界网络与多媒体,1999,7(7):62~64
- 4 张建玲. 楼宇自动化系统建设原则及参考方案. 湖南电力,2000,20(6):37~40
- 5 李冬辉,邹宝兰,王海英. 楼宇自动化系统的集成结构. 低压电器,2001(1):32~35

BACnet & LonWorks in Building Automatic System

Chen Qingbin

(Fujian communications technical college ,Fuzhou 350007)

Abstract

As the improvement of building automatic system,there needs an advanced and opened network communication technique platform of building automatic system. This paper introduces two building automatic system standards, i. e. BACnet & LonWorks, and makes a comparison between them.

Key words: building automatic control; BACnet; LonWorks