

LONWORKS® 技术是一个适合数字社区的开放式控制平台技术

(美国 Echelon 公司亚太地区技术顾问 戴恋女士)

前言

随着人们生活水平的日益提高，随着计算机和网络技术的日益发展，我们周围的一切已处于一个数字化、网络化的世界。我们对所居住的环境的要求也日益提高。以前闻所未闻的一些家居设施已经在我们的社区里面深入发展。我们居住环境可以给我们的生命安全提供保护；我们可以让家居里面的传感设备互相协调从而创造出温馨的家居环境；我们可以使家用电器依照某种厂商和电力公司提供的模式工作从而节省能源和费用；我们可利用互联网或其他公共网络来远程遥控和监测家庭内发生的事等等。这一切已经不是梦想，它们是正在发生的事情。

随着数字社区的工作的深入推广，社区的控制管理平台的建设也被提到日程上。这个控制管理平台不外乎有以下几个重点：首先，需要有一个开放的控制平台技术，在此基础上可形成适合小区的设备网络并管理这一网络；其次是如何解决网络的互操作性；最后，各种服务如何利用这个平台接入到家庭之中。美国 Echelon 公司的 LONWORKS 技术就是一个适合数字社区的开放的控制平台技术。

什么是 LONWORKS 技术？

LONWORKS 技术是一个控制网络的平台技术，它提供了一个平坦的、对等式的控制网络架构，它给各种各样的控制网络应用提供端到端的解决方案。除了家庭自动化之外 LONWORKS 系统已经应用于各种设备和系统产品中，遍及全世界的楼宇、工厂、家庭、火车和飞机等领域，成为世界日用电器和控制设备网络方面的重要的跨行业的标准。它还在家庭、火车、半导体制造设备、智能楼宇、加油站和运货列车制动系统领域，被世界标准组织包括 AAR、ANSI、ASHRAE、IEEE、IFSF 和 SEMI 认证为各自的行业标准。目前，全世界已经有 1 千 6 百万个节点

安装运行。更主要的一点是 LONWORKS 技术将控制网络无缝的接入互联网实现对设备的远程管理从而将互联网带入日常生活。

该技术的主要特点是：

- 开放性
- 分布式的智能节点/设备
- 支持电力载波的通信方式
- LNS 网络操作系统提供管理平台
- 经济的系统整体费用
- 具有互操作性
- 可与 IP 网络无缝连接

作为该技术的发明厂商，美国 Echelon 公司经过 12 年的努力，终于将这一技术和产品推向了第 3 代。目前全球有几千家 OEM 厂商生产 LONWORKS 的产品。运用该技术产品非常简便、非常可靠和物美价廉用在日常生活的各个方面。其中数字社区有关联的有以下几个方面：

通信协议—ANSI 709

LONWORKS 技术的一个重要组成部分是它的低层通信协议，LonTalk®协议即 ANSI/EIA 709.1.A-1999，它是一个真正开放的协议。它采用了 ISO/OSI 7 层框架模式，并对 7 层都有支持，其中 6 层固化在了芯片中。正因为此通信协议为控制网络而作，它对日常设备的联网作了优化，这些优点包括：小数据包、响应及时、安全、可靠、用对等的方式通信、使智能分散化。并使得网络的物理架构和逻辑架构分离，在需布线的情况下，可用最少的线，获得最复杂的网络架构。LONWORKS 的通信方式改变了以往控制领域传统做法，即将一个基于指令系统变成了一个基于信息的系统。智能设备可以向这个网络“发布”信息，感兴趣的设备可以从网络“订阅”信息。这种灵活的逻辑合作关系将信息和设备“捆绑”在了一起。由于是逻辑上的“捆绑”，解除或增加新的关系亦如举手之劳。这使得

LONWORKS 的网络具有极好的伸缩性，即可使用于小网络也可适用于大网络，而无需改变厂商在设备内部的应用固件。LONWORKS 的通信协议被固化在了一个叫 Neuron[®] 神经元芯片中，由东芝和 Cypress 公司生产，这个芯片是 LONWORKS 智能设备中的主要组成部分。

今天，为了更好、更方便的推广 LONWORKS 技术，第 3 代的新技术已经问世。比如 ShortStack[™] 微服务器可以将现有的设备比如家用电器非常简便的，可靠的，接上 LONWORKS 控制网络从而接上了互联网。

为了维护 LONWORKS 技术在应用层的互操作性，早在 90 年代初国际 LonMark[®] 互操作协会就已经成立，旨在指导各个应用厂商的开发工作并推广 LonMark 互操作性，至今已有 320 多家厂商其中包括占有市场份额的 80% 楼宇自控厂商们。

因为有了互操作性，众多的来自不同厂商的产品才能集成在同一个系统中相互间通信，这样才能鼓励市场竞争使最终用户获得价格性能比更好的产品，降低成本并促使技术本身发展。今天我们已经在数字社区里看到了这点，我们看到了安防系统、小区抄表系统、停车场系统等被集成到了同一个物业管理系统中。

通信媒介——用电力线传送数据

既然设备之间需要有相互间的通信，那么什么才是最适合数字社区里用的媒介呢？想象一下，如何让你的电视启动灯光的明亮度，如果要让你的冰箱上网，最好的通信媒介是电力线。因为它不需要新的布线，达到即插即用的目的。你想象一下，当你买回一个新的冰箱的时候只要插上电，就已经是一个 LONWORKS 的网络冰箱了，马上可以通过电力线传送出数据并让它做各种你想让它做的事情。另外，用电力线传送出数据是安全和可靠的，因为它是一个封闭的媒体（与无线的方式相比较），本身的安全性较好。它的数据传输可以是非常可靠的。

既然电力线那么好那为什么长期以来我们还是习惯用双绞线布线的方式来组建

网络？我们先来看看电力线特有的一些问题。电力线最初是用来传送电力的并不是用来传送数据的，电力线由于是一种共享的媒介，有许多其他的设备也要用这一资源。加上它本身的特点带来了一系列的问题，比如各种噪音源，信号衰减、相位失真等等。除了以上所有这些，许多国家和地区对电力线通信的使用也作了明确的规范，这无疑增加了对技术本身的要求。

经过了许多年的研究工作，第三代 LONWORKS 技术中的电力线载波通信技术（PLT-22）可以使数据非常可靠的在电力线上传送。它运用了窄带双载波频率的操作方式并运用了数字信号处理解决了电力线上固有的问题，比如：克服噪音源，克服信号衰减，失真等等。除此之外还符合欧洲 CENELEC 标准，支持民用和电力系统的应用并符合北美和日本的要求。

这种第三代 LONWORKS 电力载波技术已经在全世界得到广泛的应用，并被广泛地接受和证实。他们的可靠性强、价位低，被国际上一些著名的电力公司（比如美国的 Detroit Edison 和 Central and Southwest, 意大利的 Enel 和瑞典的 Vattenfall 等）采纳，作自动抄表，远程断电或启动，防偷电和需求方管理方面的应用并在此基础上衍生出各种其他的应用。

用该技术的网络智能家电近年来也层出不穷，世界各地一些大的家电厂商纷纷推出基于 LONWORKS 电力载波技术的网络家电。欧洲的梅洛尼，美国的惠而浦，韩国的三星等均已推出 LONWORKS 网络家电。一旦与某种基础结构相衔接，普通老百姓便可享受网络家电带来的种种好处，比如：下载信息、节省能源、租用电器（省去前期投资）、自动维护等等。这些产品的推广对数字社区的发展也会带来一定的冲击。

利用 IP 基础结构--LNS 网络操作系统支持 TCP/IP

由于信息技术的迅猛发展，互联网已经变成了日常生活中的一部分，也是很重要的一个资源。除了运用双绞线或电力线来运作设备管理系统以外，实现对设备的

远程管理也是一个重要的课题。除此以外如果系统的主干线是 IP 的话可将其他的电脑终端设备接入，最终将数据汇聚到了数据网，从而形成了统一的网络。这样，高层的系统可以处理所有的系统比如：计帐付费、求助、客户服务、网络管理等等。LONWORKS 的设备网络已经实现了与 IP 网络的无缝连接。这个主要归功于 LNS 网络管理操作系统。控制网与其他任何网络一样，必须有一个网络管理的平台。在这个网络管理平台的基础上可实现网络安装、配置、修理、更换、监测和控制。这个管理平台同时支持通过因特网建立无缝的、标准化的 EIA709.1 (LonTalk)数据包的数据选择。具体的 EIA709.1(LonTalk)至 IP 的路由器硬件设备 (i.LON 1000)亦已经得到 Cisco 公司 NetWorks™ 计划认证。正因为有了 LNS 网络管理，因而才能形成端到端的完整的解决方案。

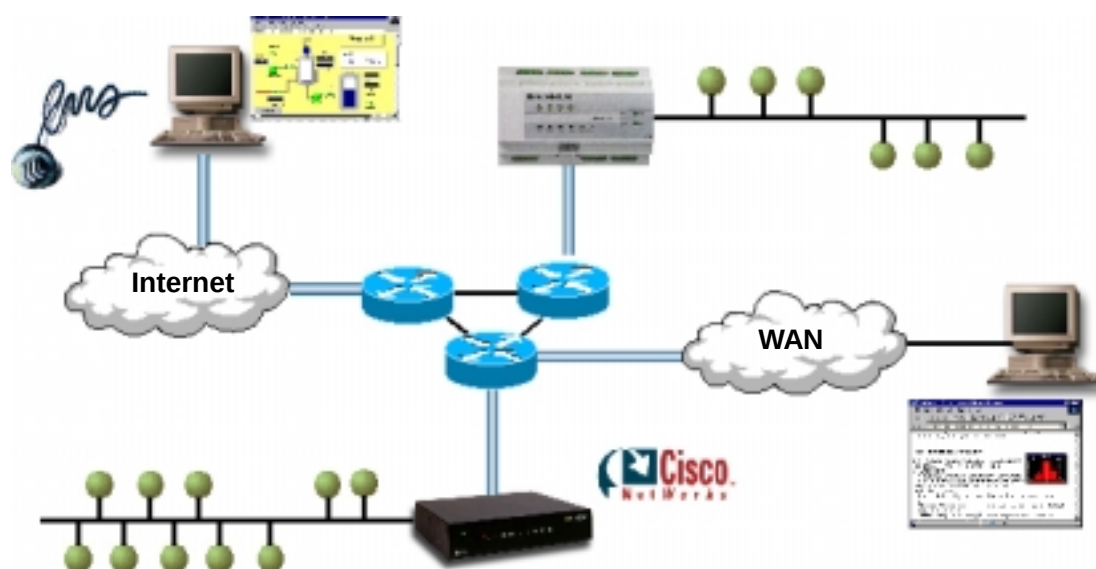


图 1: LONWORKS 设备可无缝接入 TCP/IP

家庭网络的体系结构和服务接入

以上谈了具体的技术细节，那么这些技术又如何能在数字社区和家庭里面用呢？我们先来看一看家庭网络中的体系结构。

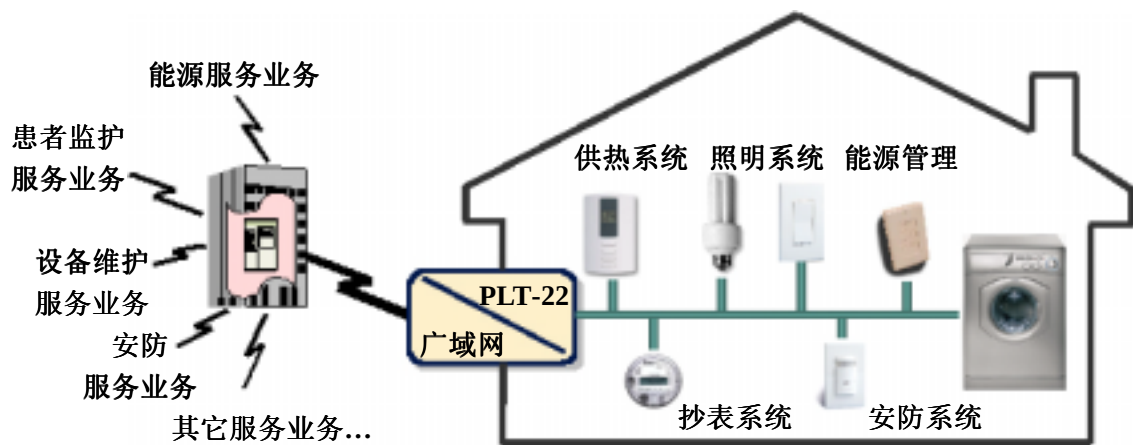


图 2: 家庭网络的体系结构

首先在家庭内部可通过电力线（或双绞线）将智能设备联网，然后需要通过一个家庭的接口设备接入广域网。接入广域网的方式也都不同，可通过宽带网、通过拨号上网、ADSL 等等，其中一个关键的部分是如何解决互联网和服务的接入问题。

用 OSGi 家庭网关作为接入设备

OSGi（Open Services Gateway Initiative）是一个国际性的工业组织，旨在解决增值服务的接入问题，这一组织制定了开放的规约，可通过互联网将各种服务传递到家庭。另外该组织也大力推广基于该规约的产品和服务。有关该组织的详情可查阅www.osgi.org。

今天世界上许多大公司支持 OSGi 并已有了 OSGi 的框架产品（比如：IBM、Sun、Microsystem 等）。有许多公司已生产了基于 OSGi 框架的网络捆绑软件（包括美国 Echelon 公司），因此可以支持家庭内部的各种协议，比如：LONWORKS, HomePNA, HAVi 等等。这种支持 OSGi 并具备 LONWORKS 接入的家庭网关产品早已问世，不但普遍得到好评而且在进一步的推广之中。

有了这种 OSGi 家庭网关和相应的配套服务，智能电器和设备可在用户端实现即

插即用。首先用户会通知服务中心有一个新的电器需要获得服务，服务中心便将有关那个电器的设备捆绑下载到了家庭网关之中，它的用户界面随之会反映出那个电器，于是用户便可通过浏览器对其进行操作。

用 OSGi 家庭网关解决增值服务的接入问题有它的适用范围和特点。一般来说网关与服务中心之间具备高速的 IP 连接，投资成本高，回报高。除了控制以外利用这个架构还可同时提供视频、互联网、电话等方面的增值服务。

采用其他接入方式的端到端的解决方案

在选择其他接入方式时需要根据现有的资源，带宽，投资成本和所需提供的服务来综合考虑。几个典型案例分析：

用电力线和数据集中器提供增值服务

这种方案比较适合电力公司，他们利用广域网可对电力公司本身的业务以及市政电力系统以及规划好的社区提供服务。服务可包括：街道照明，电/煤气/水抄表，投资也比较少，每户的成本低。

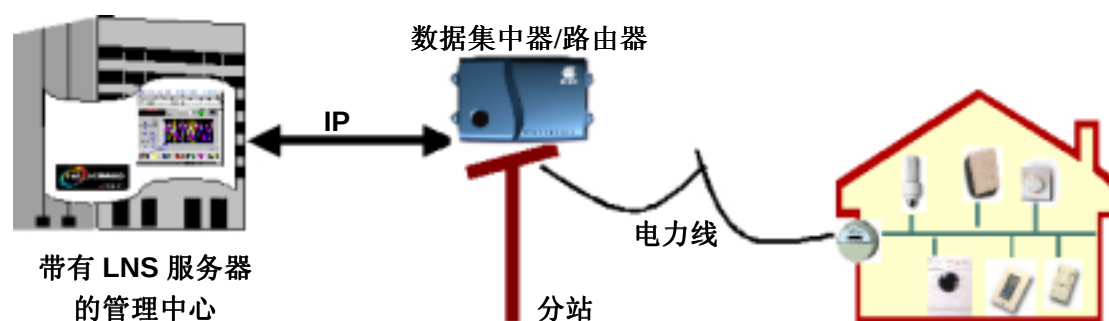


图 3: 用电力线和数据集中器提供增值服务

利用电话网拨号提供增值服务

这种方案利用现有的电话网拨号至家庭网络的接口设备上，这种方案投资最少，使用方案适合小区的应用。典型的应用有电/煤气/水表的抄表应用。接口的设备包括 LonTalk 串行网关，一端可直接接入电力线或双绞线。

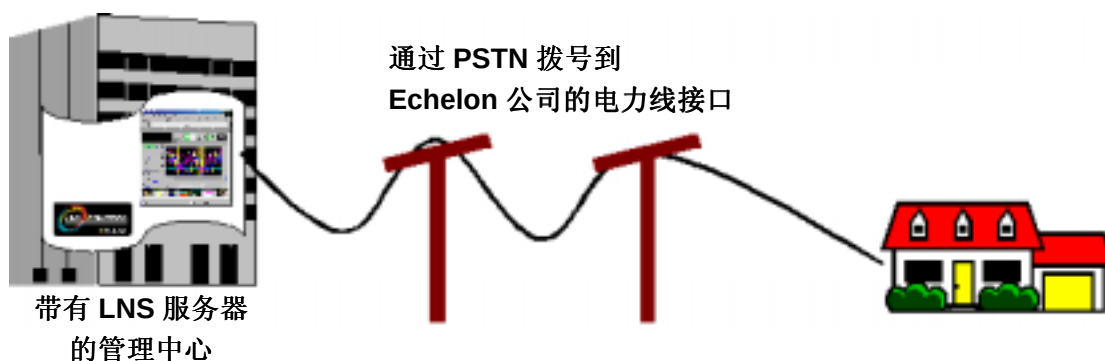


图 4: 利用电话网拨号提供增值服务

利用宽带网络提供增值服务

宽带网入社区或者入户已逐年普及，作为数字社区里最重要的一个资源之一，设备控制网络可对此加以利用。这种方案的特点是 24 小时连通性好，但接入成本高。该方案既可选用 OSGi 家庭网关，也可以选用其他从 LonWORKS 至 TCP/IP 的连接设备，比如：i.LON 联接产品家族。除了一般控制设备方面的应用外还可以推广对带宽要求大的服务。

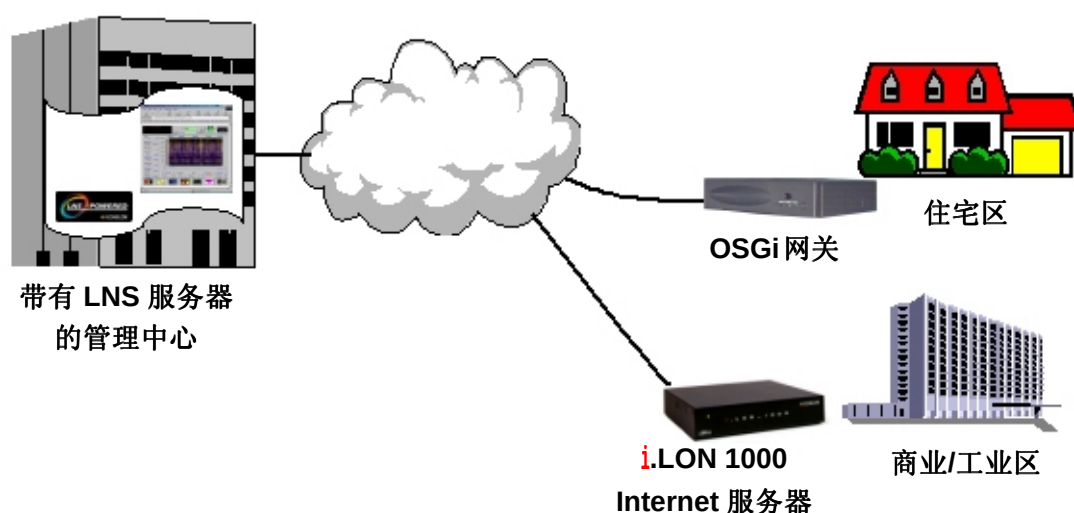


图 5: 利用宽带网络提供增值服务

LONWORKS 在其他行业中的应用

数字社区并不是一个孤立的概念，必须有多行业的产品和服务供应商配合。今天，除了智能社区本身的应用外 LONWORKS 技术在家用电器产业和电力行业得到深入的推广。这些辅助的产品和服务会充实数字社区的内容。比如：网络家电的普及化会给数字社区带来更多的应用，电力系统的需求方管理，远程抄表等等也会给数字社区带来新的增值服务。高新科技和信息会聚正以从所未有的速度在发展，在这种数字化聚合效应下，增值服务业将日新月异。LONWORKS 技术在设备控制网络方面的增值服务中提供的是一个端到端的基础架构和解决方案。

结束语

数字社区和家庭设备网络的市场正在快速成长，在此基础上的互联网服务业也将得到蓬勃发展。LONWORKS 技术作为控制网络和管理平台技术可真正给数字社区带来一个开放的、多厂商、多品种的互操作的系统并将互联网带入日常生活。

参考文献

1. LONWORKS 技术介绍(第二版), Echelon 公司
2. 开放系统设计指南(第二版), Echelon 公司
3. Echelon 公司 LONWORKS 产品介绍(2001), Echelon 公司

©2001 Echelon 公司