

## 网络家电、OSGi 与 LonWorks 技术

北京德达创先科技集团

德达智能系统研究院 宗志方

### 网络家电概述

网络家电，就是具有网络功能的、能够接受外部信息、随之进行相应的功能调整，并能够将自身信息传递给外部世界的家用电器。它具有网络化、智能化的特点。

网络冲浪电视机能使用户边看电视节目，边在互联网上巡游，并可以把与电视节目有关的网址下载，还可通过 E-mail 传送视频、音频及静态图像，也可连接打印机，将所需网络的资料打印出来；网络信息冰箱则以游戏机上网为先导，冷冻室门是 38 厘米液晶显示屏，可接收有线电视或网络服务的信息，并可通过主页传递家庭电子邮件或本地区各类信息。

### 推动网络家电发展的力量

#### 互联网的发展

互联网作为一种新的通讯和信息交流方式，在最近几年得到了广泛的应用，使得网络的覆盖广度和深度得到了空前的发展，已渗透到人们日常生活的各个方面，对工作、生活和学习的方式产生了积极的影响。

在这样一个网络无处不在的环境里，一方面，对现有的家用电器提出了新的要求。另一方面，为家电厂商的增值服务提供了所需的物理条件，并使之成为可能。

#### 电力系统改革的必然结果

随着居民生活水平的提高，居民生活用电量已接近甚至超过工业用电。但是，居民生活用电和工业用电的周期性，导致在用电高峰期，需要的电量可能超过电网的最大供给，如果按照最大用电量来配置发电和输配电系统和设备，则必然在用电低谷时，造成多余的电量损失和设备闲置。因此，电力部门通过不同时段不同费用的方式，来达到“削峰平谷”平衡用电量的目的。这就需要家用电器能够根据当前的用电区段，有选择地执行某些功能，而推迟另一些功能的执行，对家用电器的智能化水平提出了更高的要求。

#### 应用场景

网络家电在应用现场的物理实施和逻辑应用场景如下图所示：

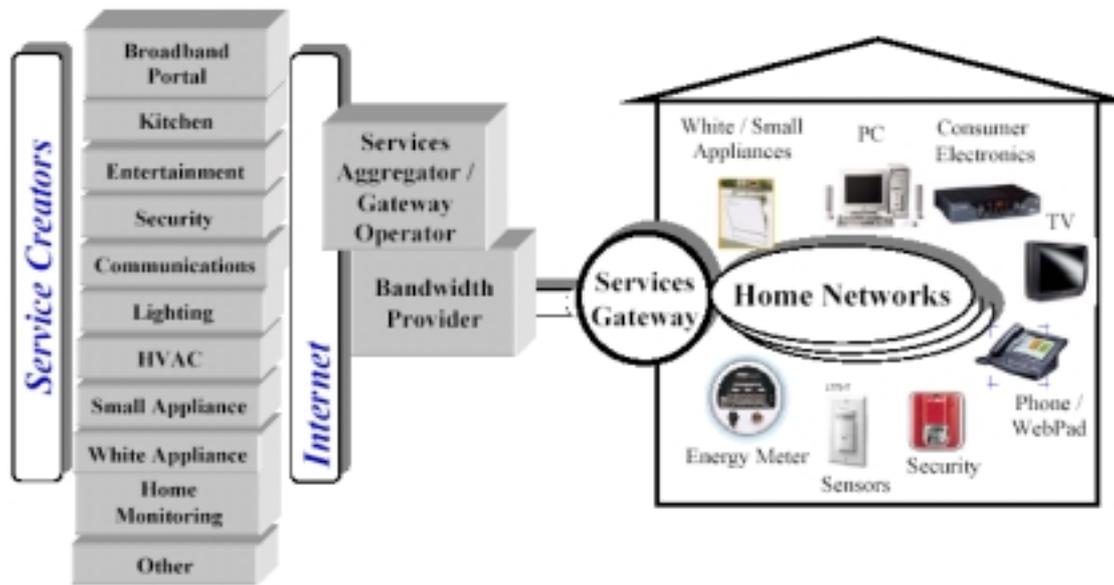


图 1 物理应用场景

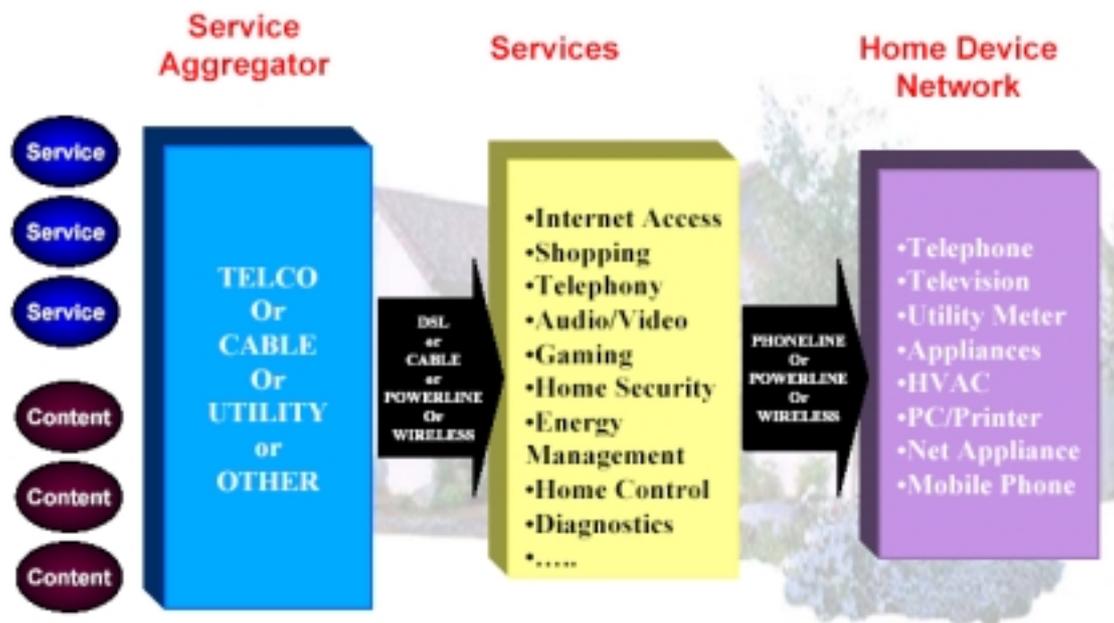


图 2 网络家电的服务链

由图 1、图 2 可见，在网络家电的服务链中，涉及众多不同的行业、厂商，并运用多种通讯协议，向最终用户提供服务。同时，随着新技术的出现、新的服务或服务模式的涌现，以及新的竞争对手的加入，也会带来这个服务链条的动态调整。因此，该服务链技术实现具有多样性、复杂性和动态特性。

在网络家电的应用过程中，涉及两个不同层面的网络。一个是家庭外的信息传递和交流网络，它将服务内容从服务提供商传递到最终用户，它有可能是 ADSL、ATM、HFC（光纤同轴混合）或 ISDN 网络，这些网络协议不仅互相竞争，同时，也是互不兼容的。

另一个网络是家庭内部网络，目前，家庭内部网络可谓纷繁复杂，有支持电力线、双绞线、无线等传输介质的多种网络协议。

家庭网关概念和产品的引入，首先将服务的传输和应用与传输网络和内部网络的多样性之间的耦合关系切断，使得各厂商各司其职。

对家庭网关和家庭内部网络的标准化，是网络家电能够成功应用的关键。面对这样一种具体情况，对于任何一个厂商来说，要想提供一种得到广泛使用的服务，不仅要考虑到传输网络和家庭网络的多样性，还要十分注重标准化的体系结构的选择。

## 体系结构的选择

### 遵循的原则

- 1、遵循开放的标准：这是不言而喻的，没有一个厂家能够开发生产整个行业所需要的所有软件和硬件产品。因此，只有遵循开放的标准，才能够专注于自己的业务领域，将产品作精作强，从而保证产品的市场竞争力和广泛的适应性。
- 2、选择专注于全行业的解决方案：放在一个更大的背景下，网络家电的应用牵涉到家电的开发生产厂商、软件提供商和服务提供商之间的有效协作。因此我们不仅要关注家用电器的网络化和智能化，同时，还应该更加关注整个服务链。所以该解决方案需要建立在一个统一的、并得到参与各方的广泛认可和支持的平台，只有这样才能保证网络家电的成功应用和发展。
- 3、作为网关技术，它必须是平台无关的。这样它才能够在各种计算、通讯、消费电子和家用电器上实现。
- 4、作为网关技术，当多个服务供应商和网络运营商在管理不同对象时，它必须具备先进的安全性能和一致性。

基于上述考虑，我们建议采用 OSGi 规范作为整体结构框架，采用 LonWorks 技术作为家电的控制网络技术。下面分别介绍这两种技术。

### OSGi 简介

OSGi 是 Open Service Gateway Initiative 的简称，该组织建立于 1999 年，是一个非赢利机构，旨在建立一个开放的服务规范，为通过网络向设备提供服务建立开放的标准。共有成员 80 多名，包括电信服务商：Deutsche Telekom、France Telecom、Sprint Communications，电信设备供应商：Lucent、Motorola、Nokia、Nortel Networks、Ericsson、Alcatel，电脑设备厂商：HP、IBM、Sun Microsystems、Novell、Oracle，控制系统供应商：Invensys Controls、TAC AB、Schneider Electric，家电生产厂商：Panasonic、Philips、Samsung Electronics、Sharp、Sony、Toshiba、Tridium、Whirlpool。

目前，OSGi 已经成为向家庭、汽车、小型办公室和其他环境提供下一代互连网服务的

领先的标准。OSGi 服务平台规范为服务提供商、软件开发商、设备供应商、网关运营商提供了开发、实施和管理服务的一个统一平台。

### OSGi 规范

OSGi 规范 1.0 版本发布于 2000 年 5 月，它提供了一个服务框架的规范，该框架为电子方式可下载的服务提供了一个执行环境。下载的服务在该环境下执行，该环境提供了运行所需要的特性：

- 1、可靠性：没有高可靠性，大规模的应用将以失败而告终。
- 2、可移植性：吸引第三方厂商创建新颖的服务。
- 3、动态特性：允许根据用户和操作员的需要而进行配置。
- 4、安全性：保护服务供应商的服务，保证服务质量。
- 5、伸缩性：可以根据服务的需求配置不同的 OSGi 框架平台。
- 6、OSGi 规范和其他标准之间的关系如下图所示：

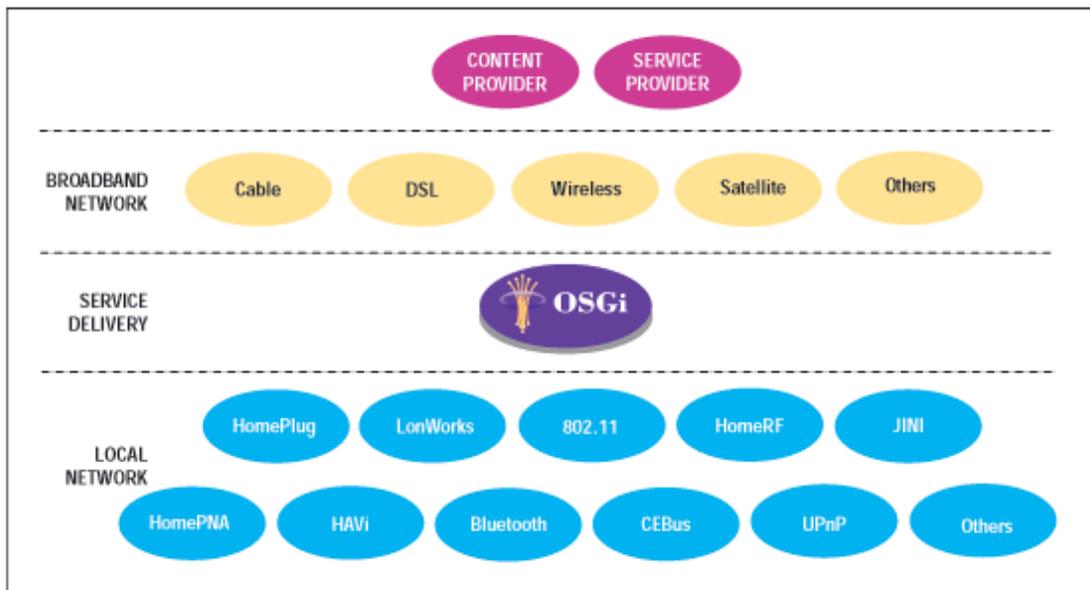


图 3 OSGi 与其他标准的关系

从上图可以看出，OSGi 规范将各种宽带网络技术和局域网络控制标准结合在一起，从而将厂商从负责服务的开发、实施到运营的全部工作中解放出来，构筑一个开放的服务运行平台，使得用户能够各取所需，厂商能够各尽所能。

### OSGi 的软件层次结构

OSGi 规范所提供的运行环境包括一个 Java 运行环境和生命周期管理、数据存储一致性管理、版本管理和服务注册管理。

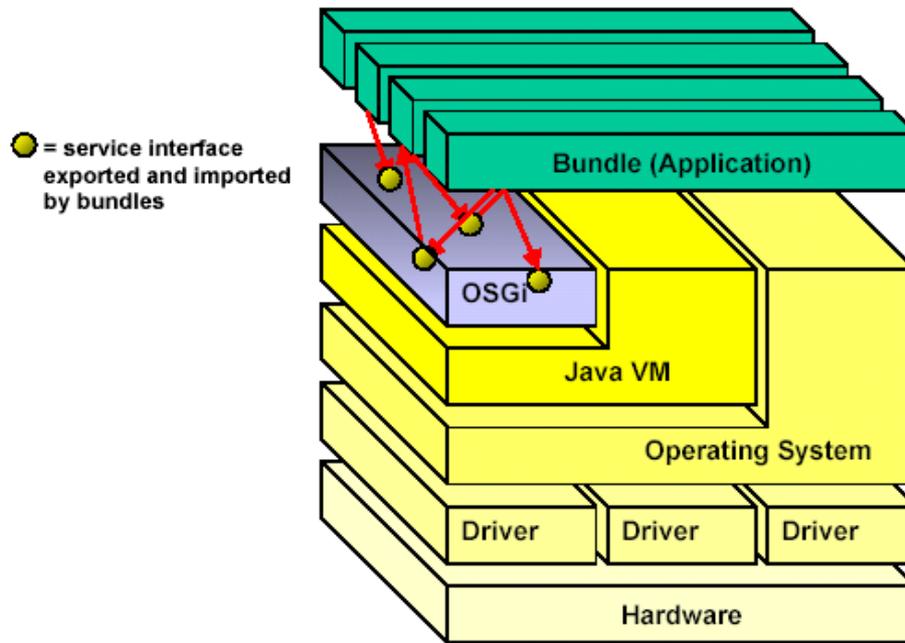


图 4 OSGi 的软件层次结构

图中的 Bundle 是该环境中唯一发布的基于 Java 的应用。它包含 Java 类和向最终用户提供功能的其他资源，以及向其他 Bundle 提供服务的部件，称为 Service 服务。Service 是实现了特定接口的 Java 对象。

OSGi 框架的注册功能用于在 Bundle 之间交换 Service 服务，它提供了所需的安全性和受控性。通过这种注册机制，Bundle 可以向其他 Bundle 提供服务，同时，也可以使用其他 Bundle 的服务。注册机制是有安全性保护的。Java 环境提供了所需要的平台无关性、可靠性、和安全特性。对于详细的资料，请参阅：<http://www.osgi.org>。

### LonWorks 技术介绍

对于家庭内部网络，目前的技术标准比较多。但是各种标准所具有的网络通讯协议的层次不同，所完成的功能也不同。多数仍然是物理层和介质访问层的协议，距离家庭网络对介质的多样性、协议的完整性以及至关重要的互操作性的要求相去甚远。

现在，LonWorks 技术不仅能够支持双绞线、电力线、同轴电缆、红外等介质。它具有良好的可移植性，完全可以移植到任何其他介质中传递。同时，它完全支持 OSI 的 7 层协议。对于网络家电来说，只需要将已定义的网络家电之间信息传递的语法和语义标准在应用层实现后，就能够实现不同厂商之间产品的互操作。而对于介质访问方式、传输的可靠性、安全性等问题，则完全由 LonWorks 协议处理完毕，不需要厂商另行设计。

因此，从标准化程度、开发速度和实际结果来看，应该说，LonWorks 技术是网络家电内部网络协议的明智选择。

## 应用情况

LonWorks 技术是由美国 Echelon 公司于 1990 年 12 月开发成功的全分布式智能控制网络技术，经过十多年的市场应用，目前该技术已得到广泛的应用和认可，全球共有 1600 万个 LonWorks 控制单元在运行。

在今天的智能楼宇、工业自动化、交通运输和家庭的网络化市场中，Echelon 公司拥有数千家 OEM 和系统集成商，其中有不少是处于各自领域中领先地位的公司一如 ABB、BOC Edwards、Bombardier(庞巴迪)、General Electric (通用电气)、Honeywell (霍尼韦尔)、Hyundai (韩国现代)、Invensys、Raytheon (雷神) 和 Yokogawa (日本横河) 公司。

现在，LonWorks 网络是设备网络化的、既成事实的跨行业标准。许多行业已经吸收 LonWorks 网络作为其正式的行业标准，这标志着 LonWorks 网络能够在该行业普遍使用。

以下是这些标准组织的名称：

### 1、AAR—美国铁路协会 (American Association of Railroads) (领域：运货列车制动)

LonWorks 被批准为货运机车电控气动刹车系统的数据传输标准。

### 2、ANSI—美国国家标准协会 (American National Standards Institute)

LonWorks 接收为 ANSI/EIA 709.1-1999，另外，Echelon 公司的电力线收发器 PLT-22 所使用的信号模式也被 ANS 批准成为控制网络电力线传输通道的标准--ANSI/EIA 709.2-A-2000

### 3、ASHRAE—美国暖通空调工程师协会 (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers)

LonWorks 被批准为 BACnet 的标准之一。

### 4、IEEE—电子电气工程师学会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) (领域：轻轨系统)

### 5、IFSF—国际加油站标准论坛 (International Forecourt Standards Forum) (领域：加油站)

LonWorks 被批准为加油站前院控制和数据采集系统的数据传输标准。

### 6、SEMI—半导体设备与材料学会 (Semiconductor Equipment and Materials Incorporated) (领域：半导体生产设备)

## 技术特点

LonWorks 技术之所以得到如此广泛的应用，是基于其诸多优良特性：

### 1、开放性和互操作性

LonWorks 节点中固化在 Neuron 芯片内部的 LonTalk 协议提供了 OSI 参考模型所定义的全部七层服务，支持多种通信媒质。LonTalk 协议使各厂商的产品之间相互兼容，具有很好的互联性和互操作性，便于采用不同厂商的产品对系统进行扩容。协议安全可靠，提高了系统的安全性、准确性和可靠性。

## 2、分布式无主站控制

LonWorks 网络采用无主站点对点的对等结构，每个节点都能完成控制和通讯功能，部分节点的故障不会造成系统瘫痪，提高了系统的稳定性，降低了维护难度。

## 3、系统结构灵活

LonWorks 网络拓扑结构灵活多变，可根据建筑物的结构特点采用不同的网络连接方式，可以最大限度的降低布线系统的复杂性和工作量，提高系统可靠性。

## 4、面向对象的设计方法

LonWorks 网络通信采用面向对象的设计方法，引进“网络变量”的概念，使网络通信的设计简化为参数设置，节省了大量的设计工作量，使开发周期大大缩短。

## 5、完善的开发系统和工具的支持。

### **LonWorks 技术在家电控制方面的应用**

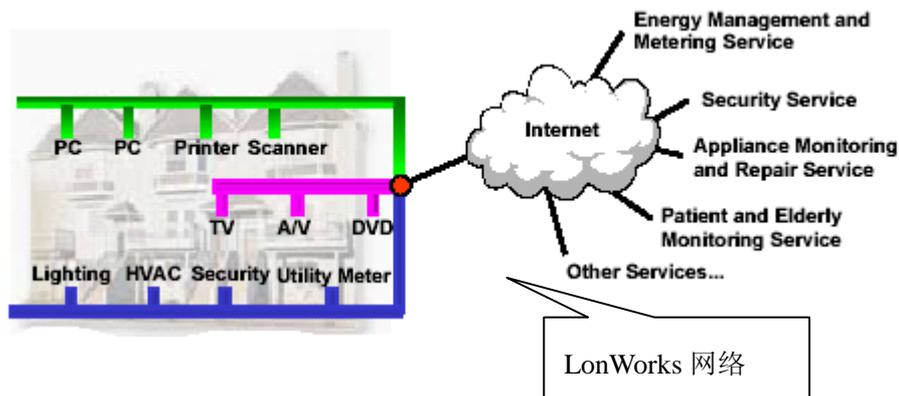
LonWorks 技术在家电的控制方面也得到了广泛的应用，下面列举出的一些典型的应用案例：

- 1、1999 年 5 月，意大利家电巨头 Merloni 宣布了采用 LonWorks 技术的 Ariston Digital 系列家电产品，包括电冰箱、洗碗机、洗衣机和其他电器，以及一个触摸屏的 Home Smart Monitor 来管理和监控所有电器。具有电源管理和自我诊断功能。
- 2、2000 年 8 月，韩国 LG 与 Echelon 公司共同签署协议，共同开发基于 LonWorks 技术的家电产品。
- 3、2000 年，Echelon 公司与意大利 Enel 电力集团签署价值 15 亿美元的合同，将意大利 2700 万电力用户连接在以 LonWorks 技术为基础的网络上。并以该网络为平台，向用户提供增值服务。
- 4、2001 年 1 月，在美国 2001 年消费电子展览上，韩国 Samsung 发布采用 LonWorks 电力线传输技术的家电产品。
- 5、2001 年 3 月，在全球最大的家电展览上-Domotechnica 2001，台湾 Sampo 电器公司发布了基于 LonWorks 技术的智能厨房设备。使用了 LonWorks 技术平台，并使用 Echelon 公司的 PLT-22 电力线传输技术。设备包括：空调器、空气纯净器、除湿器、火灾探头和电冰箱。
- 6、2001 年 5 月，法国的 Ma M@isonnet 项目选用 LonWorks 技术为家庭控制平台。Ma M@isonnet 是一个能够与互联网能够进行交互的智能房屋，由法国 Kaufman & Board 与 Cisco、法国电信共同建造。

7、2001年8月，采用 LonWorks 电力线传输和网络管理技术的 Samsung 智能家电首次批量安装在韩国的 100 户家庭中。

## 结论

综上所述，我们建议采用 OSGi 框架，在控制网络层面采用 LonWorks 技术的方式来构筑网络家电的体系结构。



## 结束语

随着信息时代的来临，互联网的知识在普及，IP 技术应用到各个领域，充分实现家电的网络化、智能化，相信网络家电的离我们已经不远了！

世界经济全球化要求社会分工越来越细，任何厂商都不能实现独立生产所需的一切产品。我们只有选择最适合自己的切入点，采用国际通行的标准做法，集中于自身的核心竞争力，才能推动着企业不断向前发展。