

# 物联网智能家居技术与标准化综述

Introduction of Technology and Standardization of Internet of Things Smart Home

■ 闪联信息技术工程中心有限公司 张维华

北京市闪联信息产业协会 皇晓琳

**摘要** 在介绍智能家居技术和市场发展情况的基础上,探讨了物联网技术与智能家居的融合带来的物联网智能家居的系统架构与应用服务,同时对与物联网和智能家居相关的标准化情况进行了分析总结,并针对物联网智能家居技术与标准化的发展提出了相关建议。

**关键词** 物联网 智能家居 技术 闪联 标准化

**Abstract:** The paper firstly introduces current development status of smart home technology and market. Then a convergence of IoT and smart home is introduced. The system architecture and main application areas of IoT smart home are discussed. International and Chinese standardization status about IoT and smart home is shown and some suggestions about technical and standardization developments of IoT smart home are proposed at last.

**Keywords:** Internet of Things; smart home; technical; IGRS; standardization

## 1 引言

工业化、信息化社会的发展,对家居生活的影响带来了家务劳动和日常生活的革命性变化,从而诞生了智能家居的概念。最初的智能家居主要源自智能建筑行业,主要包括楼宇自动化系统、通信自动化系统和办公自动化系统,通过结构化综合布线系统把上述三个系统有机结合起来。随着数字化和网络化技术的发展,智能建筑技术逐渐向家庭发展,在家庭中应用最多的3C产品之间的界限日益模糊,融合协同的趋势日益明显。各终端厂商以此为切入点,纷纷启动了家庭网络和终端互联技术研究,并提出多种智能家居的应用方案。

一些方案已经能够比较好地满足数字娱乐、家庭自动控制、安防监控等特定的家居需求,并得到了一定的推广。但是由于技术体系、行业利益等方面的原因,我国目前的智能家居各系统大都自成体系,造成了产业发展中的很多问题,因此智能家居应用的推广遇到瓶颈。

## 2 物联网与智能家居的技术融合

### 2.1 物联网智能家居概述

近几年,国家对物联网等新兴产业的支持,加速了基于物联网技术的智能家居迅速扩展。物联网智能家居基于家居内实体(包括设备、人和环境)间的信息互联,一方面可以实现对客观环境以及用户主动行为更加全面、准确、智能的感知和判断,并通过各类设备的协同和联动,相互配合地主动为用户提供适用信息及服务,从而真正构建出“以人为中心”的智能家居环境;另一方面家庭的各个子系统与网络也不再是独立的孤岛,可以与社区等外界信息和服务相衔接,从而更加智能地满足用户在家庭中的多种需求,形成更加丰富、方便和更高质量的生活模式。

### 2.2 物联网智能家居架构

物联网智能家居的总体架构包含了家居系统、社区服务和网络服务三级网络以及以应用服务为特征的物联网智能家居服务体系,如图1所示。

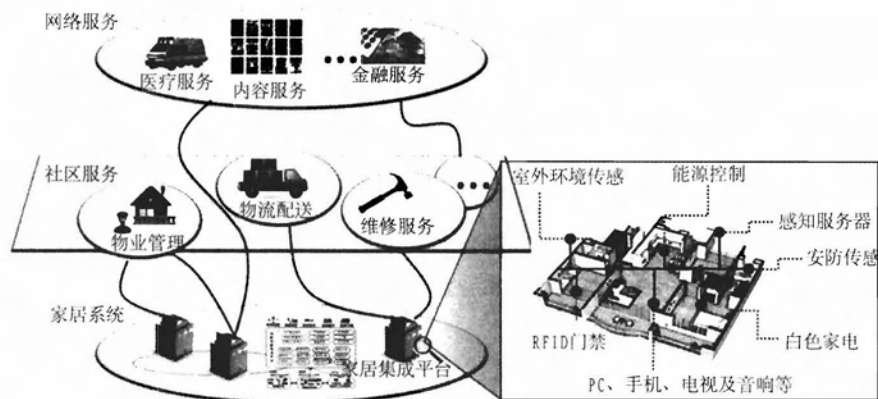


图1 物联网智能家居应用体系架构

家居系统将家庭中的传感网、控制网和信息网集成，解决了集成中的设备互联互通和信息交互问题，在家庭内部基于家庭物联网构成物联网智能家居的核心信息单位。

社区服务将家庭内部网络通过社区网络的形式连接起来，通过集成管理家庭内部网络的信息和提供综合性的社区服务信息，为用户提供基于社区的地理位置的信息综合服务功能。

网络服务是跨社区的综合服务。网络服务基于物联网智能家居家庭内部网络和社区服务网络的扩展，超越家庭或社区的地理位置限制，以用户的个人兴趣或功能为基础组成虚拟的社区网络或功能性网络，以提供更加丰富多彩的服务。

### 2.3 主要应用服务

基于图1的物联网智能家居的应用可以从社会发展趋势、用户需求强度、产业市场成熟度等多方面考虑，主要集中在以社区服务为基础的个性化安防监控、低碳节能、家居管控、健康监护、跨屏娱教等六类应用中。

#### (1) 安防监控

包括多类异构安防传感器和执行器、网关以及物联网智能家居平台的物联网智能家居安防系统，可以与服务机构联动形成综合安防系统，根据安防传感结果对家居环境进行自动管理和远程管理；且

可以基于家居状态智能感知与分析技术，识别典型异常事件，建设异常事件认知应用服务，实现智能安防。

#### (2) 低碳节能

通过物联网智能家居的服务平台，面向节能降耗这一目标协同管理各种家电设备服务，可以在保证用户舒适和便利的前提下，实现对能量的高效使用。如针对家居环境中所涉及的几类主要能源系统，提供能源使用情况的实时监控及管理，并建立节能情境感知服务，由服务机构提供能耗感知和用电设备之间的联动，有效地降低不必要的能源消费。

#### (3) 家居管控

可以通过各种监控终端，如手机、平板电脑、电视、计算机上嵌入物联网智能家居通用管控应用，建立用户与物联网智能家居间的统一访问与交互界面，实时全面地了解家居的所有状态信息，并实现对所有家居设备的操控。

#### (4) 健康监护

将物联网智能家居技术与健康管理信息技术相结合，可以建立以家庭为依托平台的全新个人健康管理模式，形成家庭成员健康监护应用。基于家庭网关的健康生理信息采集系统，通过标准的应用层接口，第三方专业医疗服务或健康管理服务的提供商可以提供老年人健康监护，远程健康管理等综合

性的服务。

#### (5) 跨屏娱教

基于闪联标准化体系和物联网智能家居技术可以实现各种屏幕设备在娱教应用方面的优劣势互补,创造传统的独立终端所不能提供的新应用模式,为用户打造全新体验。

#### (6) 社区服务

物联网智能家居以家庭为最小单位,目前物联网智能家居平台可以涉及的社区服务包含家居设备管理服务、社区居家养老服务、社区医疗服务、社区支付服务以及其他各类与日常生活直接相关的服务功能,例如网上家政、点餐、购物等。

## 2.4 实现物联网智能家居的主要技术

从应用角度看,智能家居是以家庭为基本单位,以功能社区为集合单位,以后端数据中心为服务支撑的分布式环境,形成兼备建筑、网络通信、信息家电、设备自动化,集系统、结构、服务、管理为一体的高效、舒适、安全、便利、环保的居住环境。物联网智能家居系统本质是一个分布式信息集成系统,其中利用到了物联网技术、云计算技术、人机交互技术、分布式系统技术、网络通讯技术、综合布线技术等,将与家居生活有关的各种子系统有机地结合在一起,通过统筹管理让家居生活更加舒适、安全、低碳、健康和社区化。物联网智能家居涉及的实现技术种类极多,下面根据物联网的三层结构进行简单介绍。

#### (1) 感知层实现技术

物联网智能家居的感知层是物联网智能家居的底层组成部分,在数据采集方面,需要涉及到传感器、RFID、多媒体数据采集技术;在传感器的家庭自组网和协同信息处理方面,设计低速和中高速的短距无线传输技术、电力线通信技术、自组织组网技术、协同信息处理技术以及传感器的中间件技术。

#### (2) 网络层实现技术

网络层是沟通传感器与应用服务之间的介质,涉及的技术包含:异构网络融合技术、智能承载网技术、移动传感网络传输技术、远程控制网络技术等,

在传感器接入到网络层的技术上,还需要解决智能家居家庭网关技术问题。目前我国3G网络的普及,使得物联网智能家居所依托的网络不仅局限于传统的专用网络,还扩展到了互联网和移动互联网技术领域。迫切需要解决移动通信网络上物联网数据的可靠传输问题。

#### (3) 应用层实现技术

应用层主要提供应用的支撑平台,用于支撑跨行业、跨应用、跨系统之间的信息协同、共享、互通的功能。物联网智能家居的服务支撑平台的构建需要实现海量数据实时处理技术、面向情景感知的家居状态监控技术、开放式通用服务接口技术、分布式运行环境技术、与设备无关的数据存储共享机制等服务器技术。

#### (4) 共用性技术

在构建物联网智能家居系统的过程中,还有一些技术不属于物联网技术的某个特定层面,这些技术是物联网智能家居的共用性技术,包含了传感器统一通用标识技术、安全技术、服务质量管理技术等。

## 3 国内外标准化现状

目前国际国内还没有完整的、综合性的物联网智能家居的技术标准。涉及物联网智能家居的研究主要包含智能家居和物联网技术两个方面,本文重点介绍智能家居领域的技术标准情况。

### 3.1 智能家居的国际标准

目前国际上比较通用的家庭网络标准主要有:HAVi(家庭音频、视频交互技术)标准、HomePlug(家庭插电联盟)标准、以及HomePNA(家庭电话线网络联盟)标准等。智能家居涉及的布线和总线技术标准主要包括:ITU发布的G.hn通用标准,以及X10、LonWorks、EIB(电气安装总线)、BACNET(楼宇自动化控制网络)、CAN(控制器局域网)、PROFIBUS(处理现场总线)、CEBUS(消费者现场总线)等。家用有线通信技术标准主要有IEEE 802.3有线网络标准、PLC(电力线通信)标准等。家用无

线通信技术标准主要有 IEEE 制定的: 802.11 系列标准 (WiFi)、802.15.1 标准 (即 Bluetooth 蓝牙标准)、802.15.4 (短距低速无线个域网标准), 其中基于 802.15.4 标准衍生了如 Zigbee 等技术方案。目前, 国际国内物联网业界普遍使用的有线网络标准是基于 802.3 的以太网和 PLC 电力线通信标准, 无线解决方案是 WiFi 和基于 802.15.4 标准的低速技术方案。

在设备协同互联资源共享方面有 UPnP (通用即插即用)、IGRS (闪联) 和 DLNA (数字家庭网络联盟) 等标准。UPnP 是由 UPnP 论坛提出的一套网络协议, 目标是使家庭网络 (数据共享、通信和娱乐) 和公司网络中的各种设备能够相互无缝连接, 并简化相关网络的实现。DLNA 联盟是 2003 年由索尼、微软、英特尔等电子公司、软硬件公司联合成立, 期望通过其规范可以让各种不同厂牌、类型的音视频设备可以相互沟通, 协同互联。

### 3.2 智能家居的国内标准

国内智能家庭标准相关的工作也分为几个方面:

(1) 原国家信息产业部 (现工信部) 组建了“资源共享、协同服务标准工作组 (IGRS 闪联标准)”和“家庭网络标准工作组”两个标准工作组, 并成立了“数字电视接收设备与家庭网络平台接口标准”工作组。国内相关企业组建了“IGRS 联盟”和“e 家佳联盟”。其中闪联 (IGRS) 产业联盟提出的 IGRS 系列七项标准已经全部正式发布为 ISO/IEC 14543-5 国际标准, 成为 3C 协同互联领域的国际标准体系。闪联系列国家标准和电子行业标准也在积极的制定和发布过程中。

(2) 中国通信标准化协会组建了家庭网络特别工作组, 于 2006 年颁布了《基于公用电信网的宽带客户网络设备技术要求 第 1 部分: 网关》和《基于公用电信网的宽带客户网络总体技术要求》, 初步解决了家庭网络的电信网关与电信网络的衔接问题。

(3) 国家建设部于 2006 年颁布了《建筑及居住数字化技术应用》系列国家标准, 对社区物业管理、建筑与家庭的安防、报警、三表等系统进行了规范。其中《第一部分: 系统通用要求》和《第 2 部分:

检测验收》都直接引用了 IGRS 闪联的相关系列标准。

(4) 国家发展和改革委员会于 2006 年颁布了由中国家用电器研究院制定的《网络家电通用要求》, 解决了白色消费电子产品中的网络家电终端产品内部与家庭网络接口的技术要求。

## 4 物联网智能家居技术和标准化工作建议

针对家居自动化和数字家庭领域的国内外标准已经有一定的基础, 物联网领域的国内外标准化活动也正在积极进行。但是针对智能家居的标准化工作大都以家庭为单位考虑问题, 将家庭作为信息孤岛来制定标准; 而物联网方面的标准化工作, 常将家居作为物联网领域的一个单纯应用考量, 未能全面考虑家居智能化、舒适化、安全化和健康化等基本要求, 也未针对物联网智能家居中大量不同处理能力的设备间互联互通、资源共享、信息传递的要求来对物联网智能家居的集成技术进行综合思考和研究。因此, 在下一步工作中迫切需要围绕物联网与智能家居的有效结合这一目标进行研究和标准化活动, 尽快建立统一的物联网智能家居标准化体系, 推进物联网智能家居的发展。

物联网智能家居技术结合了物联网和智能家居的基本技术, 但是在两个技术融合的过程中, 还需要对物联网智能家居情境感知技术 (包含情境信息获取、情境模型与表示、情境信息融合、情境信息查询、解释和发现等技术)、网络融合通信技术 (包含家居网关语义融合通信技术、异构网络多协议互操作等技术)、家居智能信息处理和决策支持技术 (包含海量信息数据实时挖掘、数据建模和推理等技术)、家居安全技术 (多协议层数据安全技术融合)、中间件技术、人性化服务终端软硬件技术等多项技术进行研发, 提供可以满足用户真实需求的物联网智能家居技术体系, 并引导物联网智能家居产业链的形成和良性发展。□

(收稿日期: 2012-06-21)