



基于云服务实现智能家居应用控制的方案

王 斌,杨晓玲,肖冬娣

(中国电信股份有限公司上海研究院 上海 200122)

摘 要:智能家居设备如何接入网络,智能控制终端如何控制智能家居设备,智能家居设备及应用管理平台如何对用户和设备进行管理,这些问题的解决方案伴随着智能家居应用的快速发展不断变化。首先讨论了智能家居业务的应用控制方式,然后引出应用控制的关键逻辑分层结构,在关键逻辑分层结构的基础上,讨论基于云服务的应用控制方案,最后给出总结。

关键词:智能家居应用;应用控制;云服务

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2015312

Scheme of Smart Home Application Control Based on Cloud Service

Wang Bin, Yang Xiaoling, Xiao Dongdi

(Shanghai Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Shanghai 200122, China)

Abstract: How smart home devices access network, how intelligent control terminals control the smart home equipment, and how smart home devices and application management platform manage users and devices, all the solutions of these problems are changing with the rapid development of smart home application. The application control mode of smart home service was showed, which leads to the key logic hierarchy structure of the application control mode. On the basis of the key logical hierarchy structure, application control scheme based on cloud services was discussed. Finally a summary was given.

Key words: smart home application, application control, cloud service

1 引言

智能家居业务面向互联网用户提供的一站式家居设备智能化管理服务,包括:智能家电、家居监控、家居环境检测、健康医疗等。如何为用户提供方便的应用控制方式,如何使智能设备快速接入网络以便扩大用户可操控的智能家居设备种类及数量,如何使不同智能家居设备之

间可以联动操控,以达到用户对于特定场景下多种设备的控制需求,这些问题是智能家居应用控制方案需要回答的问题。

2 智能家居业务应用控制方式

在讨论智能家居业务应用控制方式之前,首先需要对涉及应用控制的网元进行定义,以便展开进一步的讨论。

收稿日期:2015-11-02;修回日期:2015-11-09

论文引用格式:王斌,杨晓玲,肖冬娣. 基于云服务实现智能家居应用控制的方案. 电信科学, 2015312

Wang B, Yang X L, Xiao D D. Scheme of smart home application control based on cloud service. Telecommunications Science, 2015312

- 智能控制终端: 运行于 iOS、Android 智能手机上的智能应用, 提供用户实现平台登录、业务操作、设备通信等功能, 包括各种手机 App。
- 智能家居业务平台: 实现智能家居应用具体业务功能的平台, 如家居监控、家居环境检测、健康医疗平台等。
- 智能家居云服务平台: 提供智能家居业务应用管理功能的平台, 包括用户管理、设备管理、消息管理、安全管理、接入控制、数据统计与分析等; 不同的应用控制解决方案下, 平台的功能可能会有较大的不同。
- 智能家居设备: 可接入智能家居业务平台, 并作为远程控制的执行体。如智能门禁、水位/烟雾报警、智能窗帘、智能家电等设备。

根据智能家居设备之间是否可以联动控制以及如何实现联动控制, 智能家居应用控制方式可以分为远程控制、联动控制和智能控制。

2.1 远程控制方式

远程控制方式是指用户利用智能控制终端, 通过网络远程发布控制指令操控智能家居设备的控制方式, 这时, 智能家居设备和智能控制终端需要位于同一个局域网, 或者同时连接在互联网中。远程控制方式出现于智能家居应用控制的早期阶段, 这时用户对智能家居设备的认知度低需求不大, 设备厂商生产和发布的智能家居设备类型也少, 智能家居设备和智能控制终端的操控软件均由同一生产厂商提供。

该控制方式的主要特点是针对同一生产厂商的智能设备, 用户的控制方式由现场扩展到了远程。如空调的远程控制。远程控制方式下, 各网元的关系图如图 1 所示。

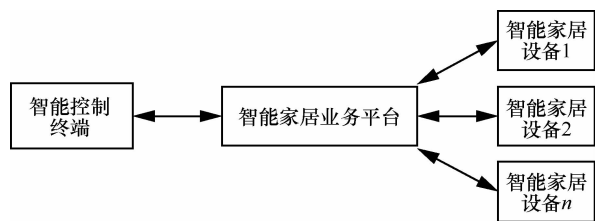


图 1 远程控制方式

2.2 联动控制方式

联动控制方式是指用户基于既定的逻辑, 在一定场景下远程控制多个智能家居设备运行的控制方式。

在这种控制方式下, 用户可在智能控制终端中, 根据不同场景下的具体需求, 预先设定多个不同类型的设备操

控指令, 以便在固定的时间或指定条件下完成一系列的操作动作。如“早上”这个场景, 用户可以设定为在规定的时间内拉开窗帘、打开电视播放新闻, 打开客厅/饭厅/厨房的灯光、打开电饭煲开始煲粥等。

随着智能家居设备种类的丰富, 智能家居生产厂商的数量增多, 智能家居的产业链分工逐渐细化, 远程控制方式下单个生产厂商提供端到端解决方案的情况被打破。智能控制终端和智能家居设备的提供商出现分离, 单一用户可以购买不同厂商的智能家居设备, 通过同一个智能控制终端进行控制。智能家居云服务提供商出现, 云服务提供商或提供基础设施如存储服务、数据库服务的 IaaS 云服务, 或提供平台接入、用户管理、统计分析的 PaaS 云服务。

智能家居云服务平台为联动控制方式的实现提供了关键的系统功能。一方面面向用户, 云服务平台提供统一的操作界面风格, 另一方面, 面向智能家居设备提供商或者提供云存储服务, 或者提供用户管理、设备管理、数据分析等业务管理服务, 这些服务可以有效降低设备提供商发展用户的成本、设备推广的成本、智能家居管理平台的建立成本等, 总体来说, 降低了智能家居设备提供商的市场准入门槛。联动控制方式下各网元的关系如图 2 所示。

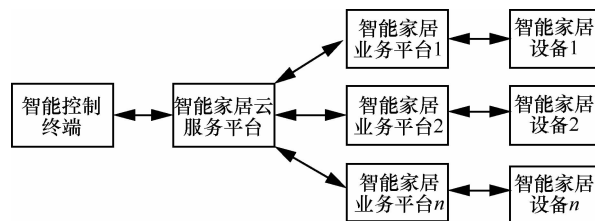


图 2 联动控制方式

2.3 智能控制方式

智能控制方式是指基于场景感知及用户的行为偏好自动生成控制策略, 远程控制多个智能家居设备的控制方法。

在联动控制方式中, 确立了基于云服务平台的智能家居应用控制架构。在智能控制方式中, 智能家居云服务平台通过不断扩大的用户接入量及使用量, 积累了大量的用户使用数据和设备状态数据, 通过大数据分析技术, 可以了解到用户对智能家居设备的使用偏好。同时, 随着感知设备如烟感、温控、湿度、人体移动感知等感知设备的大规模使用, 搜集到家居环境的实时感知数据, 云服务平台有能力通过感知+用户偏好+控制策略自动生成的功能, 辅助用户进行设备控制, 从而把应用控制的智能化推进到联动控制方式下所到达不了的深度。例如秋天早晚凉, 中午热,



通过温度感知、湿度感知等传感器收集数据,比对室内外温度,结合用户以往对空调开关的控制情况,系统可以判断是否需要开关空调。

2.4 控制方式总结

远程控制是智能家居设备应用控制的早期控制方式。

由于用户对于场景控制的需求,要求设备间实现联动控制,因此基于云服务实现多个设备提供商之间的设备联动控制方式的是目前应用控制的主流方式。

随着大数据分析在智能家居系统中的应用、环境感知设备的普及,智能控制方式是应用控制的趋势。

3 智能家居业务应用控制的关键逻辑分层结构

目前智能家居主流的应用控制方式是联动控制,下文重点讨论在联动控制方式下,智能家居业务应用控制的关键逻辑分层结构。

基于云服务实现智能家居应用联动控制涉及4个关键逻辑功能分层结构:用户认证及设备绑定层、操控逻辑及界面层、指令集层、通信连接层。

(1) 用户认证及设备绑定层

该层提供用户账号管理、认证和用户及设备绑定关系维护及认证功能。该层是基于云服务平台实现智能家居应用控制的基本逻辑层,只有控制了该层,才能将智能家居的用户和设备接入情况管理起来。有能力控制该层的服务提供商一般是已经汇聚了大量用户的已有平台提供商,他们通过已有的大量用户中存在可能的智能家居设备目标用户群来吸引智能家居设备商的接入。

(2) 操控逻辑及界面层

该层提供智能家居设备的操作逻辑及用户的操控界面。该层和智能家居设备紧密相关,随着智能家居设备种

类和功能的不同而不同,这一层一般由智能家居设备厂商自行定制开发。

(3) 指令集层

该层是智能家居设备操作标准指令规范的功能逻辑层。该指令集需要涵盖智能家居设备的操作动作,随着智能家居设备的种类不断更新,该指令集需要不断扩展。只有不同设备遵循的共同的指令集层,设备间的联动控制才能成为可能。

(4) 通信连接层

该层提供智能家居设备和智能控制终端安全、快速接入智能家居业务系统及云服务平台的能力。通信连接层一般采用Wi-Fi、蓝牙或移动通信技术(3G、4G)接入互联网。通信连接层是智能控制终端和智能家居设备的必要功能层,它们通过通信连接层和智能家居业务系统通信。

以上不同逻辑层面功能的实现,需要智能控制终端、云服务平台以及智能家居设备共同交互完成。

4 基于云服务实现应用控制的方案

建立智能家居云服务平台,从不同的逻辑层级控制用户和设备的接入,将形成不同的应用控制方案,方案一:仅从用户认证及设备绑定层控制;方案二:从用户认证及设备绑定层、指令集层控制。下文中分别详细讲述。

4.1 方案一:从用户认证及设备绑定层控制

这种方案下,云服务平台进行用户管理、提供登录功能完成用户接入认证,对设备和用户的绑定关系进行管理,同时提供通信接入层能力,不对逻辑操控及界面层和指令集层进行管理。方案一的架构如图3所示。

智能控制终端除了提供用户操控界面之外,需要集成不同设备提供商的SDK,通过这些SDK来完成不同设备的操控逻辑、指令集层功和通信连接层功能。

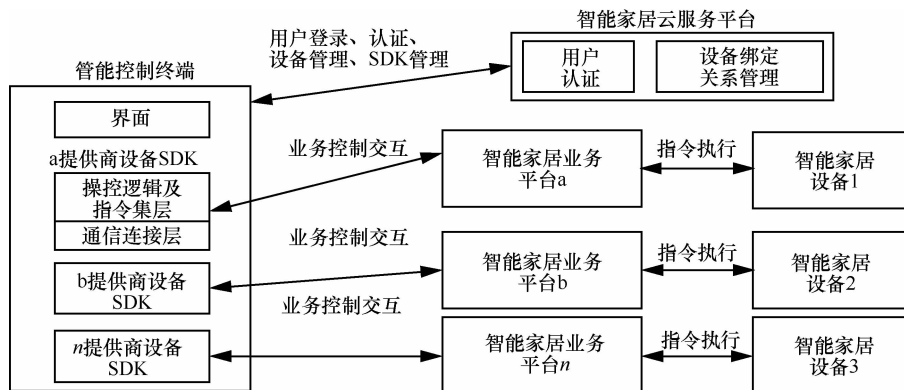


图3 方案一系统架构

这种方案下,每个设备提供商需要独立开发 SDK 以供智能控制终端集成,这将造成以下问题。

- 不同设备提供商间的设备同质化功能的 SDK 是无法重用的,例如不同冰箱厂商均需要开发控制冰箱开、关、温度调节、模式设置等功能的 SDK。
- 不同设备提供商提供的设备将很难实现联动,这是因为为实现联动,需要涉及不同厂商 SDK 之间的联动调测,由于厂商的指令集不统一,调测的沟通工作量大导致开发困难。
- 由于对于多个设备的逻辑操控及指令集层功能位于智能控制终端上,故将对智能控制终端的处理能力要求较高。

云服务平台完成用户认证、设备绑定关系管理层的功能。

这种方案下,由于云服务平台将设备操控指令透传给智能家居业务平台,并不对操控指令的内容进行解析,因此不涉及用户设备操控行为的管理,也无法获取到相关数据,从而无法提供用户行为数据分析服务。

这种方案下,云服务平台可以利用自有的用户资源,快速接入智能家居设备厂商,并把智能家居服务作为向用户提供的新服务功能纳入云服务平台已有的服务中。这种方案的典型应用案例是微信,图 4 是微信智能家居应用控制架构。

智能家居服务提供商通过微信后台申请公众服务号,个人用户关注智能家居服务提供商的公众服务号,绑定微信账号和特定智能设备。

个人进入公众号之后的交互界面、操控逻辑及指令集均由设备提供商提供。

不同智能家居服务提供商使用不同的公众号,因此,不同服务提供商之间的智能设备无法进行联动控制。

微信的这种模式对智能家居服务提供商来说仅仅是多了一个设备的用户接入的渠道。

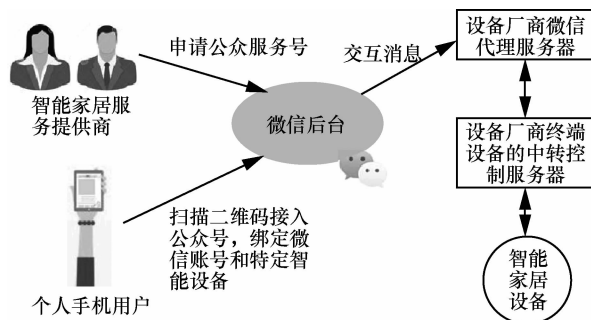


图 4 微信智能家居应用控制架构

4.2 方案二:从用户认证及设备绑定层、指令集层控制

这种方案下,云服务平台不仅管理用户认证,设备和用户的绑定关系及通信连接层功能,而且提供统一的操控界面、统一的指令集,并负责对操控指令进行解析,翻译成设备提供商的业务平台能够识别的指令格式,并转发给业务平台。

本方案系统架构如图 5 所示。

智能控制终端基于统一的设备 SDK 接口进行开发, SDK 接口包括操控逻辑及指令集层、通信连接层的接口功能。由于不同设备的操控界面和操控逻辑是不一样的,所以本方案中设备的操控逻辑和界面由设备提供商根据统一的界面风格要求及指令集规范预先开发好,上传到智能家居云服务平台,由云服务平台进行管理。用户通过认证,绑定了相关的设备后,智能控制终端从云服务平台上动态下载对应设备的操控逻辑及界面,这样用户可以在智能控制终端上操作绑定的智能家居设备。

操控指令通过统一 SDK 接口模块发往云服务平台。智能控制终端仅需集成一套标准 SDK,不同品牌、厂商设备的同质化功能通过相同指令与平台交互,这种情况下,智能控制终端的开发周期比方案一减少,SDK 体积比方案一小,SDK 对于智能控制终端的存储能力和处理能力要求降低。同时,由于遵循同一套标准 SDK,不同设备之间的联动控制变成可能。

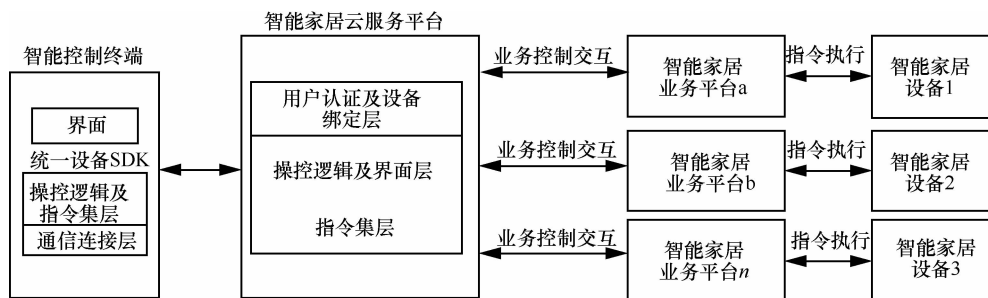


图 5 方案二系统架构



智能家居云服务平台完成用户认证及设备绑定层、操控逻辑及界面层、指令集层、通信连接层的功能,提供相关接口。平台对从智能控制终端收到的操控指令进行解析,翻译成设备提供商的业务平台能够识别的指令格式,并转发给业务平台。平台对用户的操控行为数据和设备状态数据有详细的记录,这为平台提供数据分析服务打下了基础。

用户对智能家居设备的操控流程如图 6 所示。

用户通过智能控制终端的界面发出设备操控要求,智能控制终端根据统一指令集将操控要求封装成操控指令发送到智能家居云服务平台上。云服务平台将指令集解析成对应的智能家居业务平台的指令并转发到智能家居业务平台上。智能家居业务平台将该指令发送给需要操控的设备,设备执行完指令后,将执行状态返回给业务平台,业务平台通过云服务平台,将状态返回给智能控制终端,从而展示给用户。

方案二的典型应用案例是京东微联,通过京东微联超级 App、京东云,京东为其上销售的遵循京东标准能力接口的智能家居设备提供了“云+端”的整体智能家居云解决方案。京东微联智能家居应用控制架构如图 7 所示。

接入京东微联的智能家居设备需要遵循京东规定标准能力接口。

设备提供商需要在京东提供的标准规范下定位设备的操控逻辑和操控界面放到云端,供京东微联超级 App 动态下载。

京东作为平台服务商,可以为设备提供商提供设备管理、用户管理、数据分析、云存储服务等服务。

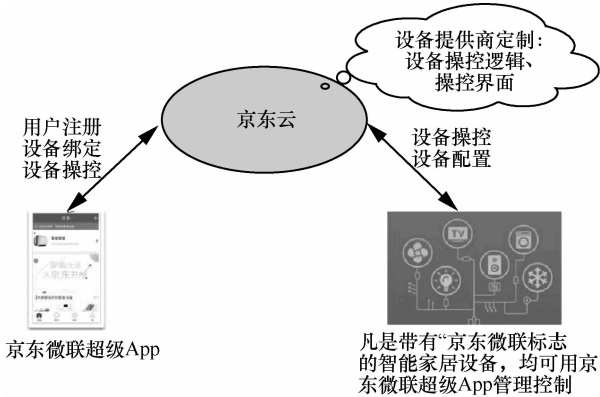


图 7 京东微联智能家居应用控制架构

4.3 两种方案的比较

同方案一进行比较,方案二的优点如下:

- 减少了智能控制终端的开发量,方便智能家居设备接入云服务平台;
- 减少了对智能控制终端计算能力、存储能力的要求;
- 有利于不同设备提供商之间设备联动控制的实现;
- 云服务平台参与用户操控指令的解析和设备状态的接收,有能力汇聚用户行为数据及设备状态数据,有利于提供数据分析服务器。

同方案一进行比较,方案二的可能会出现如下问题。

- 可能会增加智能控制终端的响应时长:智能控制终端的业务交互经过云服务平台到达业务系统,比方案一直达业务系统的路径经过的网元多;

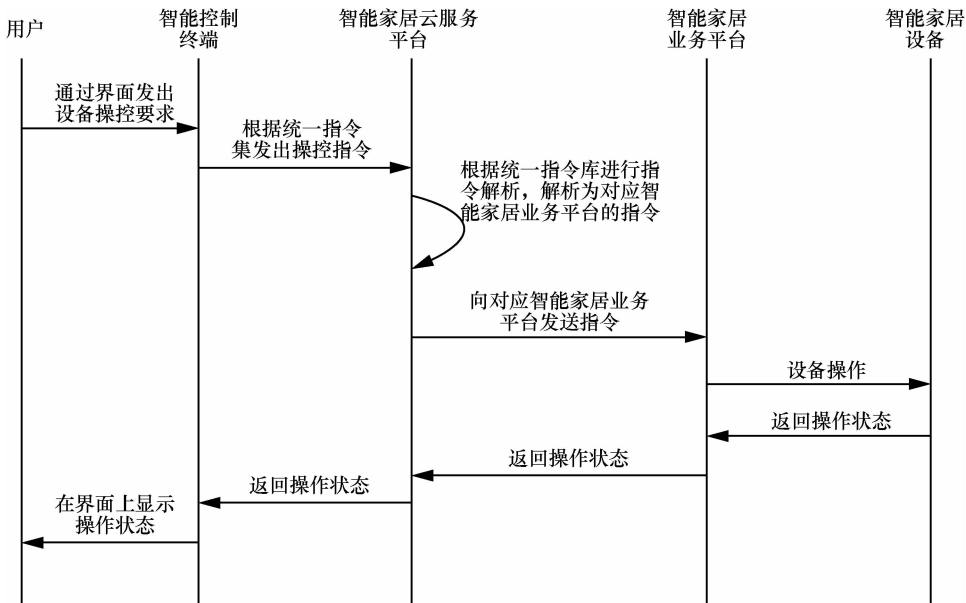


图 6 用户对智能家居设备的操控流程

- 可能对云服务平台的系统响应速度要求提高:方案一的云服务平台对设备操控指令数据仅透传不解析,而方案二需要解析,这要求云服务平台具有更高的并发性以及实时性的处理能力。

从有利于智能家居设备的接入、实现联动控制,有利于进行用户行为数据分析,提高用户体验的角度来看,方案二是较好的解决方案,但是方案二的实现需要统一的操控界面及指令集,制定这些规范,需要涵盖多种智能家居设备,需要得到设备提供商的认可并实施,这需要一个较长的时间周期。所以,本文认为,短期内,方案一可以快速实现,但从长期来看,方案二是未来发展的趋势。

5 结束语

智能家居有 3 种应用控制方式:远程控制、联动控制、智能控制;目前联动控制方式是主流的控制方式。根据应用控制的逻辑功能分层结构不同,本文讨论了基于云服务实现联动控制方式的两种不同实现方案,并比较了它们的特点,提出了建设性的建议。

参考文献

- 1 裴超. 基于云计算的智能家居系统架构研究. 软件导刊, 2014, 10(3):80~82
Pei C. Research on the architecture of smart home system based on cloud computing. Software Guide, 2014, 10(3):80~82
- 2 邢欣. 家居服务中的智能终端控制系统设计与应用(硕士学位论文). 南京:南京邮电大学, 2013
Xing X. Design and application of intelligent terminal control system in home service(master dissertation). Nanjing: Nanjing University of Posts and Telecommunications, 2013
- 3 吴佳兴,李爱国. 基于云计算的智能家居系统. 计算机应用与软件, 2013, 13(7):240~241
Wu J X, Li A G. The smart home system based on cloud computing. Computer Applications and Software, 2013, 13(7): 240~241
- 4 董立岩,隋鹏,辛晓华等. 基于 Android 的智能家居终端控制系统. 吉林大学学报(信息科学版), 2014(3)
Dong L Y, Sui P, Xin X H, et al. Implementation of smart home terminal control system based on Android platform. Journal of Jilin University (Information Science Edition), 2014(3)

[作者简介]



王斌,女,中国电信股份有限公司上海研究院工程师,近年来主要从事家庭网络、智能家居平台等领域的技术研究和产品开发工作。



杨晓玲,女,中国电信股份有限公司上海研究院工程师,近年来主要从事家庭网络、智能家居平台等领域的技术研究和产品开发工作。



肖冬娣,女,中国电信股份有限公司上海研究院工程师,近年来主要从事家庭网络、智能家居平台等领域的技术研究和产品开发工作。