

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T XXXXX—XXXX

通信网支撑泛在物联应用 智能家居系统  
技术要求

Technical Requirements of Smart Home within Communication Network-supported  
Ubiquitous IoT Application

送审稿

2011-06-15

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

# 目 次

目次 .....	I
前 言 .....	III
1. 范围.....	1
2. 规范性引用文件.....	1
3. 缩略语.....	1
4. 术语与定义.....	2
4.1. 术语和定义.....	2
4.1 .....	2
4.1.1. 智能家居系统.....	2
4.1.2. 智能家居应用.....	2
4.1.3. 智能家居业务平台.....	2
4.1.4. 智能家居终端.....	2
5. 智能家居业务概述.....	2
5.1. 智能家居系统概述.....	2
5.2. 智能家居业务分类.....	3
5.2.1. 控制类业务.....	3
5.2.2. 安防告警类业务.....	3
5.2.3. 娱乐类业务.....	3
5.2.4. 视频监控类业务.....	3
5.2.5. 沟通类业务.....	4
5.2.6. 资讯类业务.....	4
5.2.7. 计量类业务.....	4
5.2.8. 监护类业务.....	4
5.2.9. 环境监测类业务.....	4
6. 智能家居系统.....	4
6.1. 系统架构.....	4
6.1.1. 智能家居家庭网络层.....	5
6.1.2. 通信网络层.....	6
6.1.3. 业务平台层.....	6
6.1.4. 智能家居应用层.....	7
6.1.5. 网管系统.....	7
6.2. 功能实体.....	7
6.2.1. 智能家居网关.....	7
6.2.2. 智能家居控制设备.....	7
6.2.3. 业务平台.....	8
6.2.4. 智能家居应用.....	9

6.2.5.	通信服务能力.....	9
6.2.6.	智能家居网管系统.....	9
6.3.	接口.....	10
6.3.1.	终端和智能家居网关间接口.....	10
6.3.2.	终端代理与智能家居网关间接口.....	10
6.3.3.	智能家居网关和智能家居控制设备间接口.....	10
6.3.4.	智能家居网关与业务网关间接口.....	10
6.3.5.	业务网关与运营管理平台间接口.....	10
6.3.6.	智能家居应用和能力开放网关与业务平台间接口.....	11
6.3.7.	能力开放网关和应用间接口.....	11
6.3.8.	智能家居业务平台和网管系统的接口.....	11
7.	智能家居对感知延伸层的要求.....	11
7.1.	总体要求.....	11
7.2.	技术要求.....	11
7.2.1.	终端代理要求.....	12
7.2.2.	智能家居网关要求.....	12
7.2.3.	智能家居控制设备要求.....	12
7.2.4.	智能家居其它终端要求.....	13
8.	智能家居对网络层的要求.....	13
8.1.	总体要求.....	13
8.2.	技术要求.....	13
9.	智能家居对业务平台层的要求.....	14
9.1.	总体要求.....	14
9.2.	技术要求.....	14
9.2.1.	业务网关要求.....	14
9.2.2.	运营管理平台要求.....	14
9.2.3.	能力开放网关要求.....	15
10.	QoS 要求.....	15
11.	安全要求.....	16
11.1.	网络安全要求.....	16
11.2.	系统安全要求.....	16
11.3.	信息安全要求.....	16
附录 A	智能家居用例.....	17
A.1	智能家居用例 家庭控制.....	17
A.2	智能家居用例 智能测量.....	17
附录 B	相关流程.....	17
B.1	本地终端控制请求处理流程.....	18
B.2	远程终端进行智能家居控制交互流程.....	19
B.3	智能家居业务开通流程.....	19

# 前 言

本标准规定了智能家居系统技术要求，是发展智能家居业务需要遵从的技术文件。

本标准规定了通信网支撑泛在业务应用 智能家居系统技术要求，共一册，是发展智能家居业务需要遵从的技术文件。

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中兴通讯股份有限公司、中国电信集团公司、中国移动通信集团公司，中国联合网络通信集团有限公司。

本标准主要起草人：李伟华、邢晓江、胡捷、丁英丽、房秉毅、万象

本标准首次发布。

## 1. 范围

本标准规定了基于公共通信网络的智能家居系统的技术要求。

本标准适用于基于公共通信网络提供智能家居服务的建设。

## 2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 50314-2000	智能建筑设计标准
GB/T 20299.1-2006	建筑及居住区数字化技术应用 第1部分 系统通用要
3GPP TS 23.107	3GPP QoS 概念和架构
基于泛在网的医疗健康监测业务场景及技术要求	CCSA TC10 医疗健康监测业务场景及技术要求规范

## 3. 缩略语

xDSL	(x)Digital Subscriber Link	数字用户环线，包括 ADSL、ADSL2、ADSL2+、VDSL、VDSL2 等
xPON	(x)Passive Optical Network	无源光网络，包括 EPON、GPON 等
LTE	Long-Term Evolution	长期演进
TCP	Transport Control Protocol	传输控制协议
UDP	User Datagram Protocol	用户报文协议
URI	Universal Resource Identifier	通用资源标识符
SLA	Service Level Agreement	服务水平协议
RFID	Radio Frequency Identification	射频识别
WLAN	Wireless LAN Authentication and Privacy Infrastructure	无线局域网鉴别和保密基础结构
G.hn	Home network	ITU-T 下一代家庭有线网络标准，包括数据链路层（G.9961）、物理层（G.9960）和共存协议（G.9972）规范
REST	Representational State Transfer	表述性状态转移
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
CORBA	Common Object Request Broker	通用对象请求代理体系结构

	Architecture	
UPnP	Universal Plug and Play	即插即用

## 4. 术语与定义

### 4.1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 4.1.1. 智能家居系统

利用家庭网络技术将家庭中各种通信设备、家用电器、家庭安保等装置连接到家庭智能化系统上进行集中的通信、监视、控制，和家庭事务管理，以给智能家居用户提供便利、舒适、安全、高效、环保的家庭生活的设备、网络、平台、应用的总称。

#### 4.1.2. 智能家居应用

智能家居应用是由智能家居系统提供的安防、测量、控制、娱乐等服务。

#### 4.1.3. 智能家居业务平台

智能家居业务平台是提供智能家居网关和智能家居应用的接入和管理能力、以及将通信服务能力和对智能家居设备的管理、操作、控制等功能的对外开放的统一平台。

#### 4.1.4. 智能家居终端

智能家居终端是连接到家庭网络的、协同提供智能家居服务的各种终端设备，包括：智能家居网关、控制设备、以及提供安防、测量、控制、娱乐等服务的相关设备。

## 5. 智能家居业务概述

### 5.1. 智能家居系统概述

基于泛在网络的智能家居系统通过有线/无线家庭网络技术连接智能家居终端，并通过公共通信网络接入至智能家居业务平台，智能家居业务通过智能家居业务平台的开放接口提供智能家居服务。

公共通信网络包括有线和无线两类接入方式，有线接入方式包括 xDSL、xPON 等，无线接入方式包括 3G、LTE 等。

智能家居家庭网络支持有线、无线或者两者并存的混合方式，支持技术包括 WLAN、Ethernet、G.hn、ZigBee、RFID 和 Bluetooth 等。

智能家居服务可由用户使用智能家居终端和智能家居应用获得，也可由智能家居系统自动提供。

## 5.2. 智能家居业务分类

### 5.2.1. 控制类业务

控制类业务是智能家居系统提供的基于控制的服务，例如：

- 场景控制：预先设置多种场景，如起居、就寝、会客、就餐、晚会，不同场景对应家庭内的灯光、窗帘、背景、音乐等处于不同的工作状态，通过操作终端选择不同场景，智能家居系统达到预设的工作状态；
- 组合控制：预先将多个设备的某些功能组合起来，作为一个组合功能，完成多个设备的控制；
- 关联控制：预先设定条件来触发其它智能家居终端或者智能家居应用的运行，设置条件可为时间、居室温度、湿度、光照度、火警等；
- 远程控制：通过公共电信网络提供的远程接入方式完成家庭设备的控制。

### 5.2.2. 安防告警类业务

安防告警类业务通过家庭内的各种安全装置和网络，并结合小区的管理中心和公共服务机构，共同完成各种监控及报警，例如：

- 入侵报警：当发生非法撬门、破窗等非法入侵时，报警信号可通过智能家居系统将报警信息发送给家庭业主、小区物业管理中心；
- 联动监控：智能家居系统和其它监控设备进行联动，如：当门禁报警发生时可触发小区内的其它摄像机进行跟踪摄像及录像；
- 火灾监控及报警：在住宅楼梯间、电梯前室及居室客厅等处设置温度/烟感探测器，当火警发生时及时报警；
- 水/电/气等监控及报警：在房内安装水/电/气等泄漏传感器，当有水/电/气泄漏时，触发报警并自动关闭管道阀门，以及联动执行其它操作，如：煤气泄漏时打开窗户；
- 可视化对讲：来访客人通过对讲系统实现与被访住户可视对话，来访者身份确认后方可进入，智能家居系统可让家庭成员远程进行可视对讲，或者监视可视对讲。

### 5.2.3. 娱乐类业务

娱乐类业务是为满足用户家庭休闲娱乐需求的电视直播、音/视频点播、网络游戏和媒体共享等服务，例如：

- 节目推荐：当观看电视选择节目时，智能家居应用可根据个人喜好、观看历史记录推荐合适的电视节目；
- 节目观看：电视、互联网影视等节目的点播、下载、播放等。

### 5.2.4. 视频监控类业务

，用户可通过电脑、手机等使用远程、实时监控等视频监控服务，例如：

- 云台控制或镜头控制：用户对视频摄像机或云台进行焦距、方向、视角、图像参数等的控制；
- 录像：将视频监控的数据存储在本地或通过网络存储到远程服务器。

### 5.2.5. 沟通类业务

沟通类业务是指满足用户的家庭成员之间通信需求的业务，例如：

- 多媒体通讯：包括：文字、语音、视频等多种媒体方式的通讯服务。
- 紧急呼救服务：在住宅客厅、卧室等处设置紧急呼救按钮，当用于遇到重病、盗贼闯入等需要求助情况时，用户按下紧急呼救按钮，智能家居系统向给智能家居用户或小区物业管理中心或各种紧急处理中心进行紧急呼叫。

### 5.2.6. 资讯类业务

资讯类业务是为满足用户日常生活便利而提供的资讯服务，例如：

- 生活资讯：智能家居用户订阅各种生活相关的资讯信息。

### 5.2.7. 计量类业务

计量类业务实现水/电/气等计量表的远程抄表与计费，例如：

- 远程抄表：智能家居系统将家庭的水、电、煤气的用量信息提供给相应的运营公司；
- 能耗提醒：智能家居系统能收集能源消耗信息，能源消耗异常时，提醒用户。

### 5.2.8. 监护类业务

监护类业务提供对用户的家庭成员进行监护，可与远程医疗等业务结合，实现对家中的老、幼、病人的远程看护，例如：

- 家庭医疗保健：可将测量的血压、体温、脉搏等参数由诊疗设备通过智能家居网关提供给医疗保健专家，并可与医疗保健专家在线视频通信；
- 室内监测：记录和跟踪居家老人或残疾人的日常习惯并记录，在发现异常后报警。

### 5.2.9. 环境监测类业务

环境监测类业务实现室内和室外温度、湿度、光照度等的监测，例如：

- 环境监测：测量室内和室外的温度、湿度、光照度等参数；

## 6. 智能家居系统

### 6.1. 系统架构

智能家居系统分为四个层次：智能家居家庭网络层、通信网络层、业务平台层和智能家居应用层，并包括管理智能家居终端、智能家居业务平台和智能家居应用的网管系统，如图 1 所示：



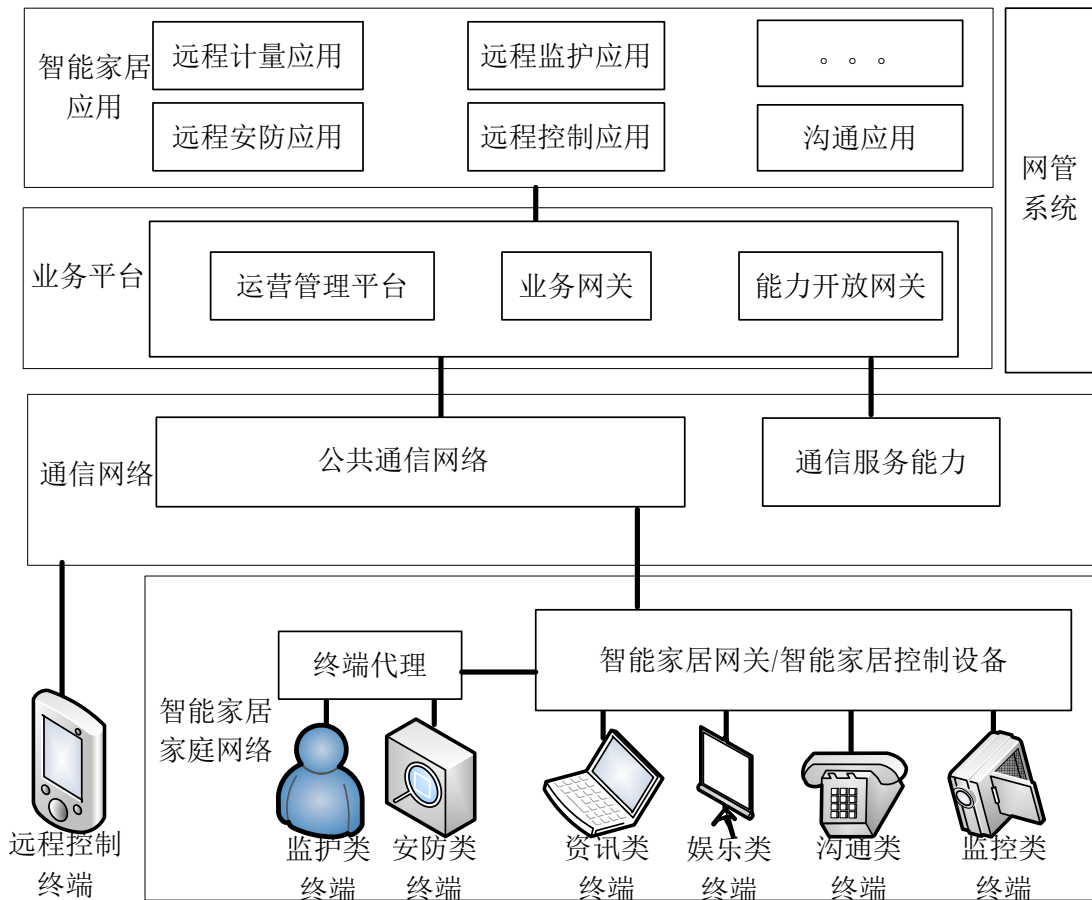


图 1

图 1 智能家居系统架构

智能家居架构与泛在网架构对应关系为：智能家居家庭网络层对应泛在网架构中的感知延伸层，智能家居终端对应泛在终端/末梢设备，智能家居网关对应泛在网网关，智能家居业务平台对应泛在网业务支撑平台，智能家居应用对应泛在网应用。

### 6.1.1. 智能家居家庭网络层

智能家居家庭网络架构如图 2 所示：

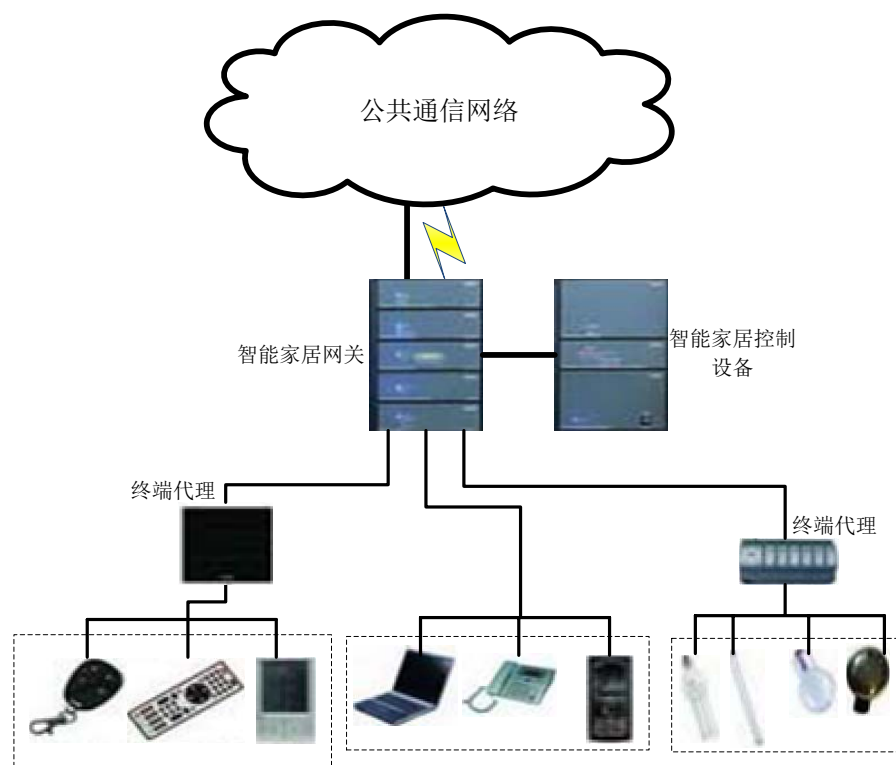


图2 智能家居家庭网络架构

主要设备包括：智能家居网关、智能家居控制设备、终端代理、以及其它智能家居终端。

智能家居网关与智能家居终端连接，为智能家居终端分配通讯地址，根据分配的通讯地址与智能家居终端通信。智能家居网关与智能家居终端相连，用于完成智能家居控制设备与智能家居终端之间的信令转换，并将转换后的信令发送至智能家居控制设备或智能家居终端。智能家居网关同时和公共通信网络连接。

智能家居控制设备根据接收的用户指令或预先配置的任务，执行智能家居控制逻辑，通过智能家居网关向智能家居终端发出指令，通过智能家居终端对指令的执行，实现智能家居应用。

终端代理协助将智能家居家庭设备接入至家庭网络，智能家居网关与终端代理设备相连，完成智能家居控制设备与终端代理设备之间的应用层信令转换。

其它智能家居终端包括各种传感设备、执行机构、显示设备等设备。

### 6.1.2. 通信网络层

通信网络层包括公共通信网络和通信服务能力。其中，公共通信网络主要提供 IP 连接能力；通信服务能力将公共通信网络的语音、定位、呈现、短信、彩信和媒体服务等能力，通过开放接口接入至智能家居业务平台。

### 6.1.3. 业务平台层

业务平台层为智能家居应用提供支撑和管理，主要包括业务网关、运营管理平台和能力开放网关。其中，业务网关与智能家居终端通信，实现协议适配、状态维护和流量控制等功能；运营管理平台实现对应用管理、终端管理、数据管理和计费等功能；能力开放网关是一种将业务平台的业务能力开放的服

务接口设备，其在业务平台管理下，将业务平台的各种业务能力包括通信服务能力采用开放接口方式向业务应用开放，并为智能家居应用进行协议适配。

#### 6.1.4. 智能家居应用层

智能家居应用层的智能家居应用利用能力开放网关提供的开放接口实现智能家居服务，例如：远程安防、远程计量、远程控制等等。

#### 6.1.5. 网管系统

网管系统实现对智能家居终端、智能家居业务平台和智能家居应用的管理；公共通信网络、通信服务能力的网管可由其它网管系统提供。

### 6.2. 功能实体

#### 6.2.1. 智能家居网关

智能家居网关功能如下：

- 网络功能
  - i. 通过有线或无线方式接入到通信网络，支持 NAT 穿越功能，支持防火墙功能；
  - ii. 通过有线、无线或者两者并存的混合方式组建智能家居家庭网络。
- 协议适配功能
  - i. 实现通信协议和格式的双向适配；
  - ii. 实现家庭网络终端之间的通信和控制指令的转换。
- 应用功能
  - i. 接入至业务平台，实现注册、鉴权、认证等功能；
  - ii. 实现软件升级、固件更新、远程维护及配置管理等功能；
  - iii. 实现网管功能，实现故障管理、性能管理、配置管理、安全管理等功能；
  - iv. 实现数据采集、控制指令下发、结果返回、双向交互等。

#### 6.2.2. 智能家居控制设备

智能家居控制设备对家庭网络终端进行各种控制，支持用户本地控制和远程控制两种方式，包括：

- 网络功能
  - i. 通过有线、无线或者两者并存的混合方式组建智能家居家庭网络。
- 应用功能
  - i. 支持对智能家居终端的分组管理和控制，支持预先定义控制逻辑；
  - ii. 支持下发业务平台制定的控制策略至智能家居控制功能并执行该策略，策略执行要求如下：对智能家居终端的数据进行检测，当数据触发了执行策略的条件，向执行设备下达控制指令并执行，从而实现策略指示的控制。
  - iii. 支持智能家居应用根据从业务平台获得的授权信息，与智能家居控制设备进行通信认证和

会话密钥协商，采用协商得到的会话密钥管理和控制智能家居终端。

### 6.2.3. 业务平台

业务平台包括业务网关、运营管理平台和能力开放网关。

#### 6.2.3.1. 业务网关

业务网关实现智能家居设备和运营管理平台的通信功能，包括：

- 通讯功能
  - i. 与智能家居网关、智能家居控制设备进行通讯。
- 协议适配功能
  - i. 实现应用层协议消息格式转换和适配。
- 状态管理功能
  - i. 实现与智能家居网关和智能家居控制中心等终端设备的连接状态管理。
- 流量控制功能
  - i. 实现对终端的流量进行统计，可制定流量控制策略，在高流量的情况下依据策略进行处理，例如：在高流量情况下根据其业务的优先级减少对不重要的信息的处理，根据处理实时性要求高的信息；在流量超过阈值时可告警，并通知系统管理员，对信息的处理按需进行人工干预。

#### 6.2.3.2. 运营管理平台

运营管理平台功能如下：

- 应用接入和管理
  - i. 支持将各种能力开放给智能家居应用，并对这些应用进行管理，主要功能包括：
  - ii. 智能家居应用的接入鉴权和管理；
  - iii. 接收和处理智能家居应用的访问请求；
  - iv. 接收智能家居应用的消息订阅请求，并接收消息订阅的修改请求，根据修改请求对订阅策略进行修改或删除；
  - v. 接收智能家居应用携带的群组标识和操作信息的群组操作请求，获取该群组内的所有终端信息，并对这些终端执行对应操作；
  - vi. 实现密钥管理功能，即支持密钥的生成、下发、更新和作废等功能。
- 终端接入和管理
  - i. 实现对各种终端的接入、鉴权、认证和密钥管理，以及通讯加密、解密和校验等功能；
  - ii. 获取和管理各个终端的状态；
  - iii. 相关智能家居终端的数据采集功能；
  - iv. 智能家居终端群组功能的支持，支持群组的建立、修改、删除、查询等功能；
  - v. 实现对终端的策略管理，即制定相关策略并下发。
  - vi. 接收智能家居终端的消息订阅请求，存储订阅的消息策略，并基于策略检测相关数据或信息，返回检测结果；接收智能家居终端的消息策略修改请求，对对应的消息策略进行修改、

删除。

- 数据管理
  - i. 管理应用属性数据、用户属性数据、终端属性数据以及具体业务数据，管理功能包括：数据收集、数据存储、数据查询、数据修改、数据删除和数据备份等。
- 计费
  - i. 支持多种计费模式，如包月、按流量、按业务、按访问次数等；
  - ii. 支持对不同业务设置不同费率；
  - iii. 支持产生 CDR 话单用于营帐计费。

### 6.2.3.3. 能力开放网关

能力开放网关功能如下：

- 能力开放功能
  - i. 将智能家居业务平台的各种能力，包括接入到智能家居业务平台的通信服务能力的对外开放。
- 协议适配功能
  - i. 适配多种协议，以支持智能家居应用应用使用智能家居业务平台能力。

### 6.2.4. 智能家居应用

智能家居应用是具体的服务和应用，例如：远程医疗、远程抄表、远程监控等。

### 6.2.5. 通信服务能力

通信服务能力是公共通信网络的业务能力，如：定位、呈现、短信、彩信等业务能力。

### 6.2.6. 智能家居网管系统

智能家居网管系统提供对智能家居终端、智能家居业务平台和智能家居应用的网管功能，包括：

- 故障管理
  - i. 管理智能家居系统的告警，支持性能参数的阈值定义，提供性能告警。
- 性能管理
  - i. 管理智能家居系统的性能参数。
- 安全管理
  - i. 支持操作员的分级管理，不同级别的操作人员具有不同的操作权限。
- 配置管理
  - i. 支持对智能家居系统的各个设备进行配置。

## 6.3. 接口

### 6.3.1. 终端和智能家居网关间接口

终端与智能家居网关的网络接口支持有线和无线接口，如下：

- 有线接口，如：Ethernet、G.hn等；
- 无线接口，如：WLAN、蓝牙、ZigBee等。

终端与智能家居网关传输接口支持 TCP、UDP。

终端与智能家居网关应用接口支持 SIP、HTTP、REST、UPnP、DLNA 或者专门的封装协议。

### 6.3.2. 终端代理与智能家居网关间接口

终端代理与智能家居网关的网络接口支持有线和无线接口：

- 有线接口，如：Ethernet、G.hn等；
- 无线接口，如：WLAN、蓝牙、ZigBee等。

终端代理与智能家居网关传输接口支持 TCP、UDP。

终端代理与智能家居网关应用接口支持 SIP、HTTP、REST、或者其它封装协议。

### 6.3.3. 智能家居网关和智能家居控制设备间接口

智能家居网关和智能家居控制设备接口支持有线和无线接口：

- 有线接口，如：Ethernet、G.hn等；
- 无线接口，如：WLAN、蓝牙、ZigBee等。

智能家居网关和智能家居控制设备的传输接口支持 TCP、UDP；

智能家居网关和智能家居控制设备的应用接口支持 SIP、HTTP、REST、或者其它封装协议；

智能家居控制设备通过与网关之间的接口，可间接地与终端、终端代理通信，智能家居控制设备与终端及终端代理之间不定义接口。

### 6.3.4. 智能家居网关与业务网关间接口

智能家居网关与业务网关的网络接口支持有线和无线方式：

有线接口，如：xDSL、xPON 等；

无线接口，如：GSM/GPRS、CDMA/WCDMA/TD-SCDMA、LTE 及其它宽带无线接入技术等。

智能家居网关与业务网关传输接口支持 TCP、UDP、SMS、MMS、USSD 等。

智能家居网关与业务网关应用接口支持 SIP、SOAP、HTTP、REST、或者其它封装协议。

### 6.3.5. 业务网关与运营管理平台间接口

业务网关与运营管理平台传输接口支持 TCP、UDP；

业务网关与运营管理平台应用接口支持 SIP、SOAP、HTTP、REST、或者其它封装协议。

### 6.3.6. 智能家居应用和能力开放网关与业务平台间接口

智能家居应用和能力开放网关与业务平台传输接口支持 TCP、UDP；  
智能家居应用和能力开放网与业务平台应用接口支持 SIP、SOAP、REST、HTTP、或者其它封装协议。

### 6.3.7. 能力开放网关和应用间接口

能力开放网关与应用间传输接口支持 TCP、UDP；  
能力开放网关与应用之间的应用层接口支持 CORBA、SOAP、SIP、REST、HTTP、或者其它封装协议。

### 6.3.8. 智能家居业务平台和网管系统的接口

智能家居业务平台和网管系统传输接口采用 TCP、UDP；  
智能家居业务平台和网管系统的应用接口支持 SNMP、CORBA、或者其它封装协议。

## 7. 智能家居对感知延伸层的要求

### 7.1. 总体要求

感知延伸层的总体要求包括：

- 可扩展性要求：新设备能便捷的接入到家庭网络，实现网络层面和应用层协议上的互通；
- 可靠性要求：工作稳定、可靠，容错能力强，家庭网络中的多种组网技术可以互为备份，增强网络可靠性；
- 简单性要求：智能家居终端在组网、控制、数据传送等上的简单；
- 安全性要求：能防止非授权设备的接入，防止非授权的用户的接入和访问，保障感知延伸层内部通信的保密和安全；
- 异构性要求：支持多种组网技术，支持混合组网；
- 抗干扰要求：避免被其它网络或设备干扰的能力，和避免干扰其它网络和设备的能力；
- 服务开发和部署要求：应提供便于智能家居服务开发和部署的能力，包括：架构开放、应用层协议统一、能力开放等。

### 7.2. 技术要求

感知延伸层的技术要求分为两个方面，一是家庭网络组建，二是业务层协议的互通。前者涉及组网介质和协议、标识分配和寻址、路由等方面，后者指有统一的应用层规范来支持各种智能家居服务。

- 家庭网络组建方面的技术要求包括：
  - i. 组网介质和协议要求：有线方式可支持：Ethernet、G.hn等，无线方式可支持：WLAN，蓝牙、ZigBee等；
  - ii. 标识分配和寻址要求：感知延伸层上的各个智能家居终端，要求有唯一标识，以支持对该终端的寻址和路由；

- iii. 路由要求：感知延伸层的路由需要结合组网介质和协议，标识分配方式选择，可以支持静态路由和动态路由。
- 业务层协议互动的技术要求：
  - i. 统一的、独立于承载介质和网络的应用层规范，实现智能家居终端之间的信息共享、控制指令下发、业务数据采集等功能。

### 7.2.1. 终端代理要求

- 网络组建要求：
  - i. 支持家庭网络的组建，可以是有线、无线方式，或者有线无线的混合方式；
  - ii. 支持和所代理和汇聚的智能家居终端的网络连通；
  - iii. 支持和智能家居网关和智能家居控制设备的网络连通。
- 业务互通要求：
  - i. 支持对智能家居终端的应用协议适配，可能包括：控制指令的适配、业务数据的适配；
  - ii. 支持为了适应可能的网络差异而需要做的数据包和调整的适配。

### 7.2.2. 智能家居网关要求

- 网络组建要求包括：
  - i. 支持家庭网络的组建，可以是有线、无线方式，或者有线无线的混合方式；
  - ii. 支持和终端代理的网络连接；
  - iii. 支持和智能家居控制设备的网络连接；
  - iv. 支持和智能家居终端的网络连接；
  - v. 支持离线状态下通知上线。
- 业务互通要求包括：
  - i. 支持对智能家居终端进行接入鉴权、认证、安全管理功能；
  - ii. 支持网管功能，支持对智能家居终端的性能管理、故障管理、安全管理、配置管理功能；
  - iii. 支持智能家居终端的数据采集功能；
  - iv. 支持智能家居终端的控制指令转发功能，支持远程控制指令的转发功能；
  - v. 支持调用智能家居业务平台提供的接口的功能；
  - vi. 支持信息的本地存储；
  - vii. 支持群组功能；
  - viii. 支持通知管理能力。

### 7.2.3. 智能家居控制设备要求

- 网络组建要求：
  - i. 支持家庭网络的组建，可以是有线、无线方式，或者有线无线的混合方式；
  - ii. 支持和智能家居网关的网络连接，支持和终端代理或者智能家居终端的网络连接。
- 业务互通要求：
  - i. 支持接受控制指令，对本地终端的控制功能；



- ii. 支持预先定义控制策略，对智能家居设备的数据进行检查，并执行策略；
- iii. 支持由业务平台制定控制策略，下发到智能家居控制设备执行，以对智能家居设备的数据进行检测，当数据达到执行策略的条件，向执行机构下控制指令并由执行机构执行，实现策略指示的控制；
- iv. 支持业务平台直接控制管理；
- v. 支持业务应用通过业务平台获得控制授权后，业务应用根据授权信息，和智能家居控制设备进行通信认证和会话密钥协商，采用协商得到的会话密钥管理和控制智能家居控制设备。

#### 7.2.4. 智能家居其它终端要求

- 网络组建要求包括：
  - i. 支持家庭网络的组建，可以是有线、无线方式，或者有线无线的混合方式；
  - ii. 支持和终端代理或者智能家庭网络或者智能家居控制设备的网络连接；
- 业务互通要求包括：
  - i. 支持和终端代理业务互通功能；
  - ii. 支持和智能家居网关业务互通功能，如果智能家居终端通过终端代理方式连接，可由终端代理协助完成业务层协议的互通；
  - iii. 支持和智能家居控制设备业务互通功能，如果智能家居终端通过终端代理方式连接，可由终端代理协助完成业务层协议的互通。

### 8. 智能家居对网络层的要求

#### 8.1. 总体要求

网络总体要求包括：

- 可靠性：提供网络接入的高可靠性与网络故障快速诊断与恢复；
- 安全性：提供网络层面的安全保障；
- 可扩展性：网络可平滑升级，接入带宽可以随用户业务需求而方便的进行调整；
- 支持多种传输技术：支持独立于业务应用的多种传输技术，支持应用层多播实现方案；
- 高性能：要求低时延、低误码、低抖动、支持QoS保障机制。

#### 8.2. 技术要求

网络技术要求包括：

- 业务感知能力：网络感知不同的业务，以对不同业务提供区分服务；
- 资源控制能力：网络针对不同类型的业务进行资源的不同配置，按照不同业务属性的要求，合理调度网络资源，保证业务的性能；
- 不同优先级的数据转发能力：支持不同优先级的业务在网络上的相应优先级的处理。

## 9. 智能家居对业务平台层的要求

### 9.1. 总体要求

业务平台层总体要求包括：

- 智能家居终端的接入：智能家居终端接入到智能家居业务平台，实现对智能家居设备的管理；
- 应用的接入：智能家居应用接入到智能家居业务平台，处理应用的业务请求，返回处理响应结果，并对应用进行管理；
- 业务能力的开放：通过接口开放业务平台对智能家居终端、智能家居应用或者通信服务能力，并对使用这些能力和使用这些能力者进行管理；
- 数据管理：提供对用户属性数据、智能家居终端的属性数据、应用属性数据、业务数据的预处理、储存、修改、删除、备份等管理功能；
- 安全：提供用户、设备、应用的认证、鉴权、密钥协商、加/解密等。

### 9.2. 技术要求

#### 9.2.1. 业务网关要求

业务网关的技术要求包括：

- 通讯功能：支持与智能家居网关功能、智能家居控制功能的通讯，可由多种方式承载，例如：TCP、UDP、短信等。支持消息在智能家居业务平台层各功能之间路由；
- 协议适配功能：支持应用层协议消息格式转换和适配；
- 状态管理功能：支持与智能家居终端的连接状态接管理；
- 流量控制功能：对智能家居终端流量进行统计，在高流量的情况下依据策略进行处理。

#### 9.2.2. 运营管理平台要求

运营管理平台的技术要求包括：

- 应用接入能力
  - i. 支持智能家居应用的接入认证、鉴权。
  - ii. 支持接收智能家居应用的消息订阅请求、存储订阅的消息策略、基于策略的检查相关数据将检测结果的分发给订阅者。
  - iii. 支持接收智能家居应用的携带了群组标识和操作信息的群组操作请求。
  - iv. 支持密钥管理功能，支持密钥的生成、下发、更新、作废等功能。
- 终端管理能力
  - i. 支持智能家居终端的接入、鉴权、认证、支持密钥协商、密钥下发、密钥更新等安全管理功能，支持和终端的安全通讯；
  - ii. 支持智能家居终端的状态管理。
  - iii. 支持各种终端数据采集。
  - iv. 支持终端组建群组。
  - v. 支持对智能家居终端的策略管理，制定策略并下发到终端并让终端执行。
  - vi. 支持对终端的消息订阅。

- 数据管理能力
  - i. 支持业务应用的属性数据的管理，支持业务应用属性数据的收集、存储、查询、修改、删除等操作。
  - ii. 支持用户的属性数据的管理，支持用户属性数据的收集、存储、查询、修改、删除等操作。
  - iii. 支持终端的属性数据的管理，支持终端属性数据的收集、存储、查询、修改、删除等操作。
  - iv. 支持终端采集、上传的各种应用数据的管理，包括：数据的接收、预处理、储存、检索等操作。
- SLA管理功能
  - i. 支持基于 SLA 的智能家居用户分级管理，对不同等级的用户提供不同的 QoS。
  - ii. 支持基于 SLA 的智能家居业务分级管理，对不同等级的业务提供不同的 QoS。
- 计费
  - i. 支持多种计费模式，如包月、按流量、按业务等。
  - ii. 支持按 QoS 计费，用户可自定义不同的接入带宽、服务等级、资费套餐等自助服务参数。
  - iii. 支持对不同业务设置不同费率，并出 CDR 话单用于营帐计费以及和 SP 的结算。

### 9.2.3. 能力开放网关要求

能力开放网关技术要求包括：

- 能力开放
  - i. 支持接收和处理应用请求，解析各种应用请求，遵循处理流程，获取需要的数据或内容，返回结果等功能。
  - ii. 支持将业务平台业务能力和通信服务能力开放给智能家居应用。
- 协议适配
  - i. 将智能家居业务平台的能力以适配多种协议方式开放，例如：SNMP、CORBA 等。

## 10. QoS 要求

智能家居的不同应用具备不同实时性特征，智能家居应用归纳 4 类 QoS 要求：

- 网络控制（重要告警、心跳消息、计费消息、状态查看等）：
  - 平均时延的上限（IPTD）：100ms，
  - 最大丢包率（IPLR）： $1 \times 10^{-4}$ ；
- 实时交互（VoIP电话、视频会议、交互游戏、实时监控等）：
  - 平均时延的上限（IPTD）：400ms，
  - 最大丢包率（IPLR）： $1 \times 10^{-3}$ ，
  - 最大错包率（IPER） $1 \times 10^{-4}$ ；
- 实时非交互（视频点播、影视下载、网上抄表等）：
  - 最大丢包率（IPLR）： $1 \times 10^{-3}$ ；
- 尽力而为（资讯等）。

## 11. 安全要求

### 11.1. 网络安全要求

包括智能家居家庭网络的安全以及连接公共通信网络的安全、智能家居内部组网禁止非法的终端接入和外部访问，包括：

- 注册鉴权：智能家居终端注册到智能家居网络需要通过鉴权，智能家居终端接入到公共通信网络需要通过鉴权；
- 安全日志：对网络的各种操作，需要进行网络安全日志记录，例如：对网络中设备的运行状况、用户行为等进行日志记录；支持对审计记录进行保护，避免受到未预期的删除、修改或覆盖等。

### 11.2. 系统安全要求

包括智能家居控制设备系统的安全以及业务平台系统的安全，具体要求：

- 身份鉴别：智能家居系统对用户的身份提供鉴别，具有口令长度、复杂性和定期的更新方面的要求；
- 访问控制：依据安全策略控制主体（如用户等）对客体（如目录、文件等资源）的访问；访问控制的覆盖范围应包括与信息安全直接相关的主体、客体及它们之间的操作；由授权主体设置对客体访问和操作的权限；
- 安全日志：日志记录用户行为、系统使用安全相关事件；审计记录包括事件的日期、时间、类型、主体标识、客体标识和结果等，安全日志避免受到未预期的删除、修改或覆盖等。

### 11.3. 信息安全要求

包括智能家居控制设备存储和管理的信息以及业务平台存储和管理的信息，具体要求：

- 真实性：对信息的来源进行判断，能对伪造来源的信息予以鉴别；
- 保密性：保证机密信息不被窃听，或窃听者不能了解信息的真实含义；
- 完整性：保证数据的一致性，防止数据被非法用户篡改；
- 可用性：保证合法用户对信息和资源的使用不会被不正当地拒绝；
- 可控制性：对信息的传播及内容具有控制能力；
- 可审查性：对出现的网络安全问题提供调查的依据和手段。

## 附录 A 智能家居用例

### A.1 智能家居用例 家庭控制

1: 用户 A 在智能家居控制设备上设置了 3 种模式，分别是：温馨在家模式、有客来访模式和外出监控模式。

2: A 出门上班的时候通过手机遥控，启动了外出监控模式。如果智能家居网关因故不在线，A 选择通知上线功能，用短信通知智能家居网关自动接入到网络。

3: 智能家居系统自动关闭了各个灯、电视、音响等家电设备的电源，启动了自动监控，门禁、煤气泄漏、火灾、漏水都被列入了自动监控范围。

4: A 在单位午休时，想看看家里怎么样，通过访问智能家居的家庭监控服务，可以看到家里摄像头拍摄到的家庭影像，也可以控制云台和镜头，实现拉近、拉远，以不同的方向和角度看家里的情况。

5: 下班了，A 在快到家的时候，启动了智能家居的温馨在家模式，空调自动启动，将家里的温度调节到最适宜的温度，当 A 打开门的时候，家庭音响系统播放 A 最喜欢的音乐，电视调到 A 最关注的体育频道。

### A.2 智能家居用例 智能测量

1: 用户 B 的智能家居系统支持水、电、煤气的智能测量，B 通过智能家居的智能测量和付费服务，将水、电、煤气的缴费交给运营商代缴。

2: 每个月，B 的手机会受到水、电、煤气的消费和缴费的信息。

3: B 还可以访问智能家居的能源分析软件，分析自己能源消费情况。

## 附录 B 相关流程

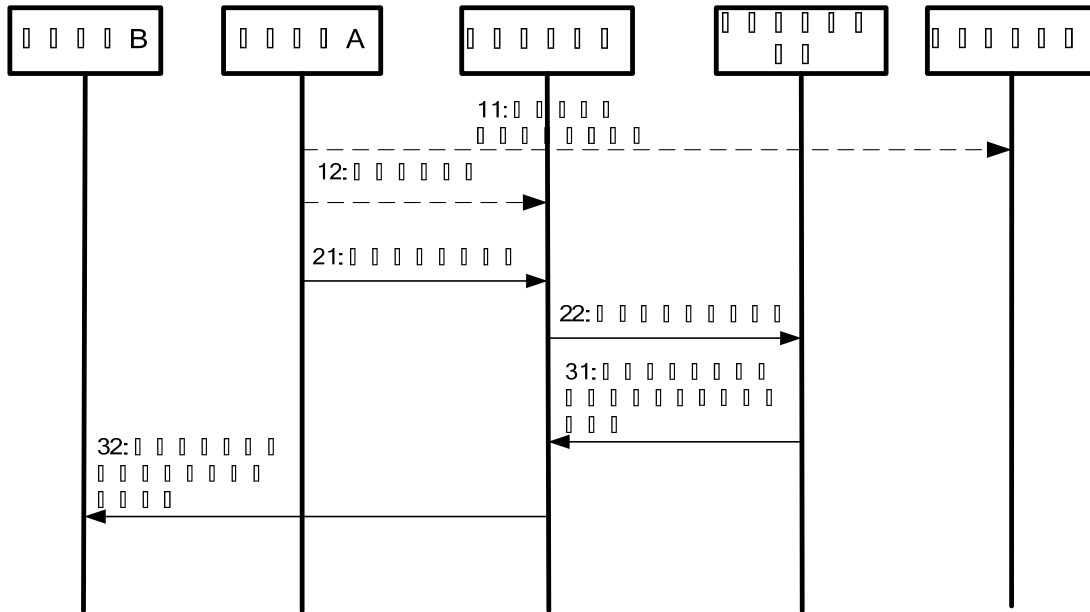
根据智能家居网络架构所支持的通讯模式：

- 智能家居本地终端<—>智能家居本地终端；
- 智能家居本地终端<—>智能家居远程终端。

这两种模式基于请求、应答实现，对于本地到本地的通讯，请求由访问智能家居终端发起，通过智能家居网关到达智能家居控制设备；智能家居控制设备做出应答，并通过智能家居网关通知该请求所指向的被访问智能家居终端；对于本地到远程的通讯，请求由访问智能家居终端发起，通过智能家居网关到达智能家居控制设备，再经由智能家居网关、业务网关到达业务支撑功能；业务支撑功能做出应答，经过业务网关、智能家居网关到达智能家居控制设备，再由智能家居控制设备应答访问智能家居终端的请求，并通过智能家居网关通知被访问智能家居终端。

具体智能家居业务流程支持以下几种基本方式，流程中框图中实体均为功能实体。

B.1 本地终端控制请求处理流程



本流程表示本地终端请求一个控制服务，业务平台不参与，流程如下：

步骤 11-12 本地终端、智能家居网关、智能家居控制设备完成初始化及注册；

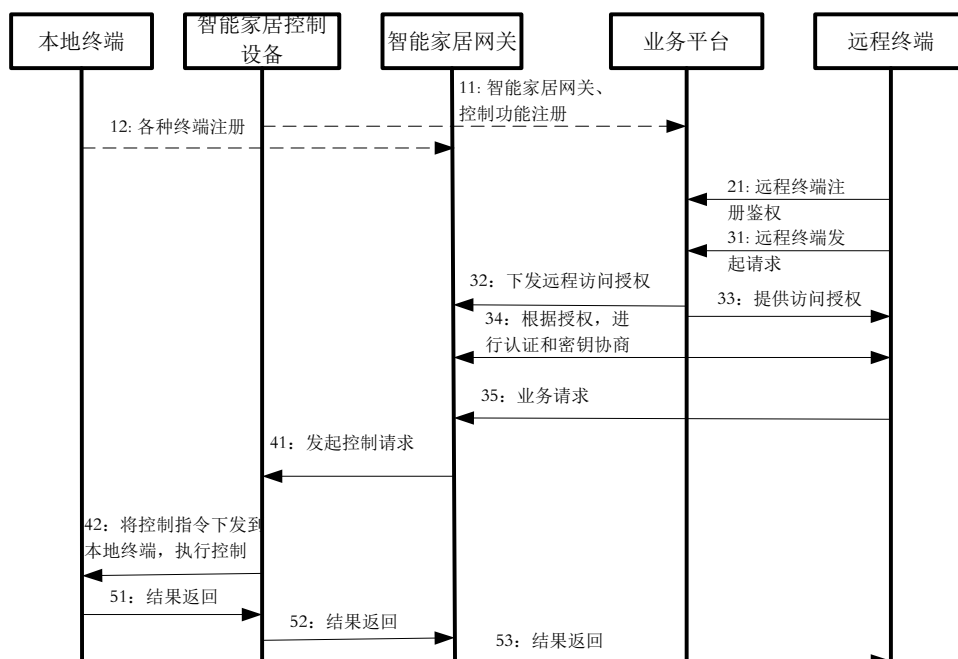
步骤 21 访问终端发起控制请求，通过智能家居网关将这个请求转发到智能家居控制设备；

步骤 31 智能家居控制设备执行控制逻辑，按照控制逻辑下发控制命令发给智能家居网关。

步骤 32 智能家居网关将这个控制命令下发给相关终端，以执行该控制指令。

这个流程的应用示例：用户通过控制设备，请求将家里所有的灯关掉。

## B.2 远程终端进行智能家居控制交互流程



本流程表示一个远程终端访问本地终端的其中一个终端，流程如下：

步骤 11-12 终端、智能家居网关功能、智能家居控制功能完成初始化及注册；

步骤 21 远程终端向业务支撑功能注册鉴权；

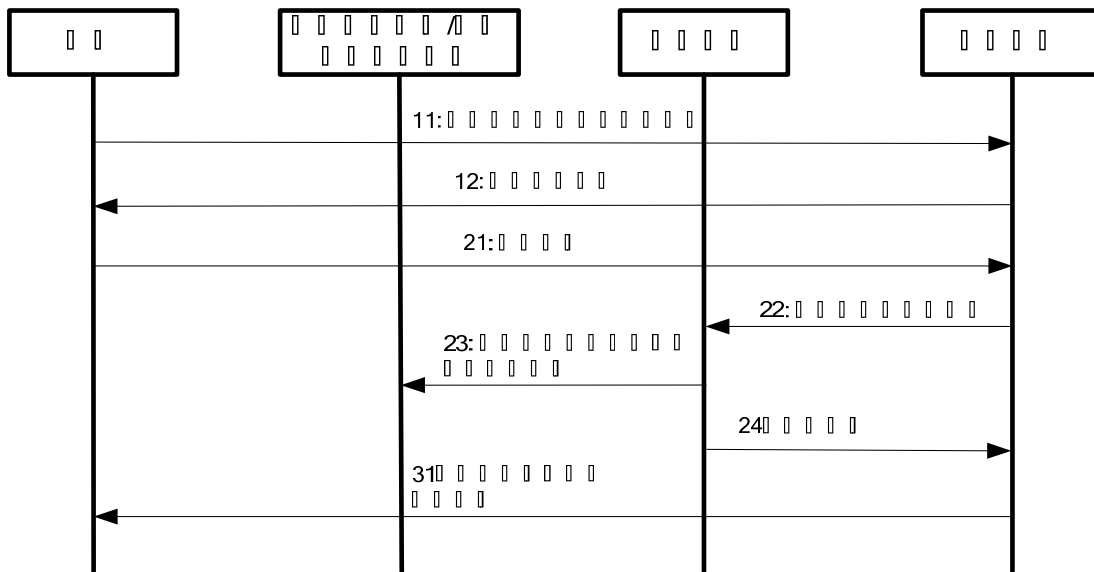
步骤 31-35 远程终端发起请求，业务平台收到请求，向智能家居网关下发远程访问的授权到智能家居网关，指示智能家居网关对该远程终端按照授权要求提供远程访问服务；业务平台再向远程终端提供访问授权，远程终端通过这个授权，向智能家庭网关发起认证请求，并进行密钥协商，并根据协商的密钥进行安全通道建立，利用这个通道下发业务请求；

步骤 41-42 智能家居网关收到请求，根据控制逻辑，通过智能家居控制设备，将控制指令下发到本地终端；

步骤 51-53 本地终端执行控制命令，并返回控制结果，经家庭网关再返回给远程终端。

## B.3 智能家居业务开通流程

业务除了能够让用户在营业厅开通外，通过网络进行业务开通是一种便捷的业务开通方式，下图对业务开通方式进行简单说明。



本流程表示通过用户终端自动开通业务，流程如下：

步骤 11-12 终端通过业务门户获取到所能支持的服务信息；

步骤 21-24 终端发起服务申请，业务门户将该申请提交到业务平台，由业务平台给智能家居网关、智能家居控制设备下发该服务所需的策略、配置、固件等，下发后将结果返回到业务门户；

步骤 31 业务门户通知终端，服务申请的处理结果。

该流程的应用示例：通过用户终端申请开通业务。