**智联网设备网关设计方案**

文件编号：NSNS-SH-SI-SW-003/绝密

版本0.5.2 2015-04-29

**撰写：成都研发中心**

**时间：2015-04**

版权声明和保密须知

本文档可能包含公司技术机密以及其他需要保密的信息，本文档所包含的所有信息均为北京京东智能集团公司版权所有。未经本公司书面许可，不得向授权许可方以外的任何第三方泄露本文档内容，不得以任何形式擅自复制或传播本文档。若使用者违反本版权保护的约定，本公司有权追究使用者由此产生的法律责任。

**Copyright © 2015北京京东智能集团公司版权所有**

版本追踪记录表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 版本 | 更改说明 | 日期 | 人员 |
| 1 | 0.1 | 新建 | 2015-04-24 | 沈剑 |
| 2 | 0.2 | 细化服务接口信息 | 2015-04-26 | 沈剑 |
| 3 | 0.3 | 架构组内部review后修改 | 2014-04-28 | 沈剑 |
| 4 | 0.4 | 产品属性确定 | 2014-04-29 | 沈剑 |
| 5 | 0.5 | 文案修改 | 2014-04-29 | 沈剑 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

目录

[1 概述 6](#_Toc418094401)

[2 名词解释 7](#_Toc418094402)

[3 设备网关提供的服务 8](#_Toc418094403)

[4 设备网关下发的命令 9](#_Toc418094404)

[5 服务流程及说明 9](#_Toc418094405)

[更新网络拓扑 9](#_Toc418094406)

[小系统心跳 13](#_Toc418094407)

[设备上下线通知 13](#_Toc418094408)

[小系统数据上报 14](#_Toc418094409)

[小系统绑定 16](#_Toc418094410)

[小系统重置 18](#_Toc418094411)

[获取服务器标准时间 19](#_Toc418094412)

[6 命令流程及说明 19](#_Toc418094413)

[获取小系统网络拓扑 19](#_Toc418094414)

[获取设备在线状态 20](#_Toc418094415)

[获取设备快照 21](#_Toc418094416)

[控制设备 22](#_Toc418094417)

[更新小系统拓扑 23](#_Toc418094418)

[7 长连接鉴权及加密 24](#_Toc418094419)

[8 附录 24](#_Toc418094420)

[8.1. SN产生规则 24](#_Toc418094421)

[8.2. 云端设备属性与小系统内结构体的转换 24](#_Toc418094422)

# 概述

设备网关负责管理本地小系统和智能云端的连接，在云端维护来自小系统的拓扑、设备、安全和设备状态等信息，作为网关接口向小系统发送信息、操作、脚本、命令等，设备网关不涉及业务逻辑，并向智能云服务屏蔽小系统和底层设备相关的细节。

本地小系统通过SPL/SSP采用验证的可信TCP长连接与云端相连。设备网关负责维护这些连接，并基于这些连接信息对所有设备和小系统进行管理。

设备网关在智联网系统中的位置如图1红色虚线所示。



图1

# 名词解释

|  |  |
| --- | --- |
| 名词 | 描述 |
| SP | Smart Point（智点），用于本地小系统的组网 |
| SSP | Super Smart Point（超级智点），有用户交互屏的SP |
| SPL | Smart Point Leader，负责本地小系统的管理，一般情况下是SSP |
| SD | Smart Device（智能设备） |
| SN | Series Number，本地小系统和云端对SD和SP的唯一标示。  SN规则参照附录8.1 |
| 小系统 | 由SPL、SP（SSP）和SD构成的本地网络，如一个家庭的网络 |
| 设备网关 | 和小系统交互的云端服务，管理小系统拓扑、长连接等 |
| App网关 | 和手机等终端设备交互的云端服务 |
| 智能云 | 核心业务逻辑处理服务。隐藏在设备网关和App网关之后，外网不能直接访问 |
| Area | 在云端为每一个小系统建立的业务模型单元 |
| Area\_Id | 云端为每个小系统生成的唯一标示。小系统在云端注册后，云端会返回给小系统，并要求以后的每次交互都带上此ID |

# 设备网关提供的服务

小系统保持与云端设备网关的长连接，并可向设备网关发送服务请求来处理相关业务。

设备网关提供的服务如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **服务Code** | **服务名** | **服务描述** |
| updateTopo | 更新（或创建）网络拓扑 | 本地小系统每次增加、减少、改变SP（SPL,SSD）和SD时，需要调用此接口服务通知云端。每次上报的数据为网络内的增量数据。 |
| heartbeat | 小系统心跳 | 小系统保持和云端的心跳，维护小系统网络在线状态 |
| online | 设备上下线通知 | 小系统内的设备上线或下线时通知云端，维护设备在云端的在线状态 |
| updateDeviceStatus | 小系统数据上报 | 小系统同步设备的状态改变信息。包括属性快照等信息 |
| bind | 小系统绑定 | 将JD用户和本地小系统进行绑定。绑定后，JD用户可以在手机等终端上远程查看，控制小系统内的设备 |
| reset | 小系统重置 | 用户在SSP等终端上，可手动触发小系统重置功能，清除小系统在云端的所有数据，包括小系统的拓扑信息，注册信息、用户绑定信息等 |
| getServerTime | 获取服务器标准时间 | 时间格式：yyyy-MM-dd'T'HH:mm:ss.SSSZ |

**调用介绍**

设备网关服务作为云端数据出入口，客户端需要按照规范拼装一个正确的请求体，通过长连接请求云端服务。

**系统级参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **类型** | **是否必须** | **描述** |
| method | String | 是 | 云端服务接口名 |
| version | String | 是 | 服务协议版本，可选:1.0 |
| area\_id | Long | 是 | 本地小系统ID，新系统为0 |
| timestamp | String | 是 | 时间戳，格式：yyyy-MM-dd'T'HH:mm:ss.SSSZ，  云端允许客户端请求时间误差为5分钟 |

# 设备网关下发的命令

小系统保持与云端设备网关的长连接，设备网关可以向小系统下发命令，执行相应的业务。

设备网关下发的命令如下表所示。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **服务Code** | **服务名** | **服务描述** |
| fetchTopo | 获取小系统网络拓扑 | 云端会每隔一段时间来获取小系统的全量网络拓扑 |
| fetchDeviceOnlineStatus | 获取设备在线状态 | 获取本地小系统内的设备在线状态 |
| fetchDeviceStatus | 获取设备快照 | 获取设备属性状态 |
| setDeviceStatus | 控制设备 | 设置设备属性状态 |
| updateTopo | 更新小系统拓扑 | 云端更新小系统内的拓扑结构 |
| setScript | 下发脚本 | 云端下发可执行脚本到到本地小系统 |
| deleteScript | 删除脚本 | 云端下发删除可执行脚本到本地小系统 |
| ota | 设备在线升级 | 云端下发设备升级包到本地小系统 |

**调用介绍**

设备网关服务作为云端数据出入口，客户端需要通过长连接接收来自云端的命令，并返回云端需要的数据。

**系统级参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **类型** | **是否必须** | **描述** |
| method | String | 是 | 云端服务接口名 |
| version | String | 是 | 服务协议版本，可选:1.0 |
| timestamp | String | 是 | 时间戳，格式：yyyy-MM-dd'T'HH:mm:ss.SSSZ |

# 服务流程及说明

## 更新网络拓扑

本地小系统在第一次配置联网后，或者增加SP或SD后，需要向云端同步小系统的网络拓扑结构。

如本地网络拓扑更新时，本地小系统和云端没有连接，本地小系统需保存网络的更新，在下次联网时，将断网期间的网络拓扑变化全部更新到云端。

**场景描述**

1. 小系统注册

当用户配置智点接入互联网后，小系统会向云端注册并建立长连接。建立连接后，本地小系统调用云端更新网络拓扑服务并上报本地小系统中的SP、SD等信息。云端根据本地小系统上报的数据，新建（注册）小系统，激活设备并返回小系统的标示。

**服务流程**



1. 小系统内部组网
2. 小系统向云端发起连接请求，云端将对连接进行安全验证。如发生非法连接请求，云端就断开和客户端的连接。请求合法则建立长连接

鉴权及加密方案详见”七-长连接鉴权及加密”。

1. 建立长连接后，小系统将上报组网拓扑信息，包括SP和SD的信息，并获取到Area\_Id
2. 设备网关新建本地小系统（Area），完成小系统注册，生成Area\_Id
3. 设备网关创建网络拓扑结构，并保存

如本地小系统注册时，网络内不存在SD，则跳过6、7、8步

1. 设备网关异步调用智能云服务激活设备
2. 对小系统上报的设备在云端进行激活处理
3. 将第7步激活的设备与小系统在云端进行关联绑定
4. 本地小系统将从云端获得的Area\_Id保存在本地。之后与云端的交互都需要带上此Id
5. 小系统内添加设备

本地小系统内添加设备（SP或SD）后，小系统同步云端添加设备。



1. 小系统内部组网，获取到已添加的设备信息
2. 小系统上报内部的设备增量信息
3. 设备网关更新小系统的网络拓扑结构图。

当设备网关发现添加的设备仅有SP时，则跳过4、5、6步

1. 设备网关异步通知智能云，执行添加设备服务
2. 对小系统上报的增量设备在云端进行激活处理
3. 将第5步激活的设备与小系统在云端进行关联绑定

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 更新网络拓扑 |
| 请求method | updateTopo |
| 请求格式（JSON） | {  "method":"updateTopo",  "version":"1.0",  "area\_id":0,  "timestamp":"2015-04-27T15:06:09.123+0800",  "spl":[  {  "sn":"0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000001",  "device\_info":{  "mac":"B0-83-FE-6F-E2-0E"  }  }  ],  "sp":[  {  "sn":"0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000002",  "parent\_sp":"0xffffffffffffffff0000000000000000000000000001",  "device\_info":{  "mac":"B0-83-FE-6F-E2-3E"  }  }  ],  "sd":[  {  "sn":"0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000003",  "parent\_sp":"0xffffffffffffffff000000000000000000000000002",  "device\_info":{  "device\_type": "",  "device\_subtype": "",  "control\_level": "",  "third\_protocol\_id": "",  "mac":"B0-83-FE-6F-E2-9E"  }  }  ]  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code": "1000",  "result": {  "area\_id": 1234567890  }  } |

## 小系统心跳

小系统连接到云端后，通过长连接同云端保持心跳。如云端3分钟（心跳间隔为1分钟，暂定）内没有收到本地小系统的心跳，云端将断开和小系统的长连接，并将小系统内的所有设备做离线处理。

云端响应客户端心跳时会带上服务器的标准时间，便于客户端随时同步本地时间。

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 小系统心跳 |
| 请求method | heartbeat |
| 请求格式（JSON） | {  “method”:”heartbeat”,  “version”:”1.0”,  “area\_id”:1234566897,  “time”:”2015-04-27T15:06:09.123+0800”,  “spl”:[  {  “sn”:”0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000001”  }  ]  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code":"1000",  "result": {  "time": "2015-04-27T17:59:59.999+0800",  "timestamp": 1430128799  }  } |

## 设备上下线通知

小系统内部设备发生上线、下线时，小系统通过长连接通知云端，最新设备的在线状态。

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 设备上下线 |
| 请求method | online |
| 请求格式（JSON） | {  "method":"online",  "version":"1.0",  "area\_id":1234566897,  "time":"2015-04-27T15:06:09.123+0800",  "spl":[  {  "sn":"0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000001"  }  ],  "sd":[  {  "sn":"0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000001",  "online\_state":"1"  }  ]  }  注：在线状态，0:离线；1：在线； |
| 返回格式（JSON） | {  "code":"1000",  "result":"success"  } |

## 小系统数据上报

小系统内部的设备状态发生改变时，需要通过长连接向云端同步设备状态变化信息。

SP缓存设备状态，当设备上报给SP的设备状态和前一次上报的状态不一致时再由SPL上报到云端，以减轻对云端的压力。（待定）

**服务流程**



1. SP接收设备的状态变化信息
2. 当SP接收到设备状态变化信息后，发送updateDeviceStatus同步云端
3. 设备网关保存设备的最新状态信息到HBase
4. 设备网关异步通知智能云，更新设备状态
5. 智能云根据当前的设备状态，触发设备互联、消息推送等服务

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 数据上报 |
| 请求method | updateDeviceStatus |
| 请求格式（JSON） | {  "method": "updateDeviceStatus",  "version": "1.0",  "area\_id": 1234667,  "timestamp": "2015-04-27T15:06:09.123+0800",  "spl": [  {  "sn": "0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000001",  "device\_info": {  "mac": "B0-83-FE-6F-E2-0E"  }  }  ]  "sd": [  {  "sn": "0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000003",  "parent\_sp": "0xffffffffffffffff0000000000000000000000000002",  "status": [  {  "stream": "switch",  "value": "0",  "when": "2013-04-22T00:35:43.893+0800"  },  {  "stream": "color",  "value": "0F34D3",  "when": "2013-04-22T10:30:01.123+0800"  }  ]  }  ]  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code":"1000",  "result":"success"  } |

## 小系统绑定

用户使用超级智点（SSP）等终端，使用京东账号登录后，小系统通过长连接绑定京东用户和本地小系统。绑定后，用户可以在web、手机等终端上，使用京东用户远程查看、控制小系统内的全部（有权限的）设备。（设备安全策略、权限控制参见相关文档）

**服务流程**



1. 用户在SSP等设备上输入京东用户和密码
2. 登录，本地小系统调用无线统一登录验证用户信息
3. 本地小系统调用云端bind服务，绑定用户
4. 设备网关调用智能云服务，绑定用户
5. 智能云调用无线统一登录验证用户信息
6. 用户验证通过后，智能云将本地小系统和京东用户进行绑定并返回绑定结果
7. 本地小系统保存用户信息(tgt,pin,nick等)

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 小系统绑定 |
| 请求method | bind |
| 请求格式（JSON） | {  "method":"bind",  "version":"1.0",  "area\_id":1234566897,  "time":"2015-04-27T15:06:09.123+0800",  "spl":[  {  "sn":"0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000001"  }  ],  "user":{  "tgt":"msdfusbsdfsifsmsbfakvasfa",  "pin":"laurel\_aa"  }  }  注：tgt和pin是无线统一登录服务的验证结果 |
| 返回格式（JSON） | {  "code":"1000",  "result":"success"  } |

## 小系统重置

用户通过SSP等终端，进行恢复出厂设置等操作时，小系统调用云端重置小系统服务，清除在云端的数据。云端会清除小系统在云端保存的全部数据，包括拓扑结构，用户绑定关系，设备绑定关系等。

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 小系统重置 |
| 请求method | reset |
| 请求格式（JSON） | {  "method":"reset",  "version":"1.0",  "area\_id":1234566897,  "time":"2015-04-27T15:06:09.123+0800",  "spl":[  {  "sn":"0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000001"  }  ]  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code":"1000",  "result":"success"  } |

## 获取服务器标准时间

因为设备网关会拒绝误差超过5分钟（暂定）的请求，因此小系统需要经常同步服务器时间到本地。

获取服务器标准时间，格式yyyy-MM-dd'T'HH:mm:ss.SSSZ

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 获取服务器时间 |
| 请求method | getServerTime |
| 请求格式（JSON） | {  "method":"getServerTime",  "version":"1.0"  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code": "1000",  "result": {  "time": "2015-04-27T17:59:59.999+0800",  "timestamp": 1430128799  }  } |

# 命令流程及说明

## 获取小系统网络拓扑

为了保持本地小系统和云端数据的同步，云端每天（暂定）需要获取一次本地小系统的全量网络拓扑数据。

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 获取小系统网络拓扑 |
| 请求method | fetchTopo |
| 请求格式（JSON） | {  "method":"fetchTopo",  "version":"1.0",  "time":"2015-04-27T15:06:09.123+0800"  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code": "1000",  "result": {  "spl": [  {  "sn": "0xffffffffffffffff00000000000000000000000000001",  "device\_info": {  "mac": "B0-83-FE-6F-E2-0E"  }  }  ],  "sp": [  {  "sn": "0xffffffffffffffff000000000000000000000000000002",  "parent\_sp": "0xffffffffffffffff000000000000000000000001",  "device\_info": {  "mac": "B0-83-FE-6F-E2-3E"  }  }  ],  "sd": [  {  "sn": "0xffffffffffffffff000000000000000000000000000003",  "parent\_sp": "0xffffffffffffffff00000000000000000000002",  "device\_info": {  "device\_type": "",  "device\_subtype": "",  "control\_level": "",  "third\_protocol\_id": "",  "mac": "B0-83-FE-6F-E2-9E"  }  }  ]  }  } |

## 获取设备在线状态

云端需要时会主动拉取本地小系统设备的在线状态

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 获取设备在线状态 |
| 请求method | fetchDeviceOnlineStatus |
| 请求格式（JSON） | {  "method":"fetchDeviceOnlineStatus",  "version":"1.0",  "time":"2015-04-27T15:06:09.123+0800",  "sd":[  {  "sn":"0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000003"  }  ]  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code": "1000",  "result": [  {  "sn": "0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000003",  "online\_state": "1"  }  ]  } |

## 获取设备快照

服务端主动拉取本地小系统的设备快照

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 获取设备快照 |
| 请求method | fetchDeviceStatus |
| 请求格式（JSON） | {  "method":"fetchDeviceStatus",  "version":"1.0",  "time":"2015-04-27T15:06:09.123+0800",  "sd":[  {  "sn":"0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000003"  }  ]  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code": "1000",  "result": {  "sn": "0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000003",  "status": [  {  "stream": "switch",  "value": "1",  "when": "2013-04-22T10:30:01.123+0800"  },  {  "stream": "color",  "value": "C81623",  "when": "2013-04-22T10:30:01.123+0800"  }  ]  }  } |

## 控制设备

服务端向本地小系统发送设备控制命令

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 获取设备快照 |
| 请求method | setDeviceStatus |
| 请求格式（JSON） | {  "method": "setDeviceStatus",  "version": "1.0",  "time": "2015-04-27T15:06:09.123+0800",  "sd": [  {  "sn": "0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000003",  "status": [  {  "stream": "switch",  "value": "1",  "when": "2013-04-22T10:30:01.123+0800"  },  {  " stream": "switch",  "value": "C81623",  "when": "2013-04-22T10:30:01.123+0800"  }  ]  }  ]  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code": "1000",  "result": "success"  } |

## 更新小系统拓扑

适用场景：

1、云端可通过用户的操作、设置，从一个小系统网络内移除设备。

2、当一个存在于小系统A的设备注册到另一个小系统B后，云端将通知设备原小系统A更新路由表，删除该设备。

**服务描述**

|  |  |
| --- | --- |
| 请求名 | 更新小系统拓扑 |
| 请求method | updateTopo |
| 请求格式（JSON） | {  "method": "updateTopo",  "version": "1.0",  "time": "2015-04-27T15:06:09.123+0800",  "sd": [  {  "sn": "0xffffffffffffffff00000000000000000000000000000003",  "parent\_sp": "0xffffffffffffffff000000000000000000000000002",  "action": "remove",  "device\_info": {  "device\_type": "",  "device\_subtype": "",  "control\_level": "",  "third\_protocol\_id": "",  "mac": "B0-83-FE-6F-E2-9E"  }  }  ]  } |
| 返回格式（JSON） | {  "code": "1000",  "result": "success"  } |

# 长连接鉴权及加密

TODO

# 附录

## SN产生规则

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Type（类型） | Sub-type  （子类型） | Vendor  （厂商） | Model  （型号） | Version | DeviceId |
| 支持个数 | 1024 | 4096 | 16777216 | 1024 | 256 | 对“厂商设备SN或设备Id+密钥”进行md5加密后的结果 |
| 长度（位） | 10 | 12 | 24 | 10 | 8 | 128 |

## 云端设备属性与小系统内结构体的转换

为了开放，云端使用键值对的形式表示设备属性，在设备网关或者小系统内，键值对与具体的小系统结构体进行转换。键值对表示示例：  
设置颜色为#0F34D3  
键为color，那么值定义为0x0F34D3。因此结果为color:”0F34D3”。