物联网通信

开发者手册

腾讯云

版权所有：腾讯云计算（北京）有限责任公司

【版权声明】

©2013-2025 腾讯云版权所有

本文档（含所有文字、数据、图片等内容）完整的著作权归腾讯云计算（北京）有限责任公司单独所有，未经腾讯云事先明确书面许可，任何主体不得以任何形式复制、修改、使用、抄袭、传播本文档全部或部分内容。前述行为构成对腾讯云著作权的侵犯，腾讯云将依法采取措施追究法律责任。

【商标声明】

腾讯云

及其它腾讯云服务相关的商标均为腾讯云计算（北京）有限责任公司及其关联公司所有。本文档涉及的第三方主体的商标，依法由权利人所有。未经腾讯云及有关权利人书面许可，任何主体不得以任何方式对前述商标进行使用、复制、修改、传播、抄录等行为，否则将构成对腾讯云及有关权利人商标权的侵犯，腾讯云将依法采取措施追究法律责任。

【服务声明】

本文档意在向您介绍腾讯云全部或部分产品、服务的当时的相关概况，部分产品、服务的内容可能不时有所调整。您所购买的腾讯云产品、服务的种类、服务标准等应由您与腾讯云之间的商业合同约定，除非双方另有约定，否则，腾讯云对本文档内容不做任何明示或默示的承诺或保证。

【联系我们】

我们致力于为您提供个性化的售前购买咨询服务，及相应的技术售后服务，任何问题请联系 4009100100或95716。

文档目录

开发者手册
- 功能组件
- 签名方法
- 设备身份认证
  - 概述
  - 设备级密钥认证
  - 产品级密钥认证
  - 动态注册接口说明
- 设备接入协议
  - 设备基于 MQTT 接入
    - 设备基于 TCP 的 MQTT 接入
    - 设备基于 WebSocket 的 MQTT 接入
    - MQTT 持久性会话
  - 设备基于 CoAP 接入
  - 设备基于 HTTP 接入
  - 设备接入地域说明
- 网关子设备
  - 功能概述
  - 拓扑关系管理
  - 代理子设备上下线
  - 代理子设备发布和订阅
  - 子设备固件升级
- 消息通信
  - MQTT 通信
  - RRPC 通信
- 设备影子
  - 设备影子介绍
  - 设备影子数据流
- 设备固件升级
- NTP 服务
- 设备日志上报

版权所有：腾讯云计算（北京）有限责任公司

开发者手册
功能组件

最近更新时间：2024-09-29 09:57:33

1. SDK

详情请参见 SDK 文档 。目前支持 Linux、Android 平台的设备 SDK、并支持移植到不同的硬件平台 。

2. 设备接入

设备通过 SDK 接入腾讯物联网通信平台：

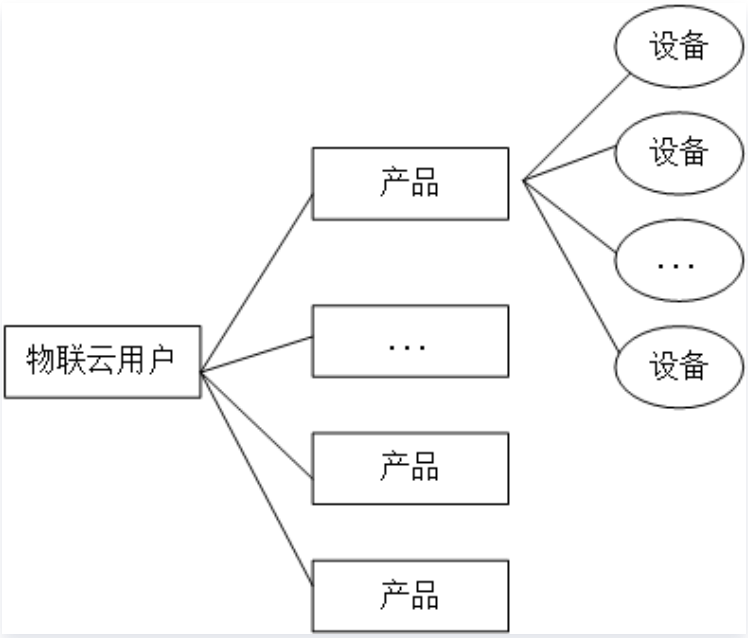
- 应用层基于 MQTT、CoAP 协议。
- 传输层基于 TCP、UDP 协议，并在此基础上引入安全网络传输协议（TLS、DTLS），实现客户端和服务器端的双向鉴权、数据加密传输。
- SDK 支持 RTOS 移植能力，跨平台移植，框架抽离硬件平台抽象层，可基于不同平台快速、轻松接入物联网通信。

设备 SDK 支持 TLS（对应 MQTT）、DTLS（对应 CoAP）的非对称和对称加密两种鉴权方式，保护设备通信安全：

- 非对称加密
  安全级别高，基于证书、非对称加密算法，适用于硬件规格较高、对功耗不是很敏感的设备。依赖设备证书、私钥，根证书等信息，在物联网通信创建设备时，会返回相关信息。
- 对称加密
  安全级别普通，基于密钥、对称加密算法，适用于资源受限、对功耗敏感的设备。依赖于设备 psKey ，在物联网通信创建设备时，会返回相关信息。

除设备 SDK 接入外，腾讯物联网通信还提供 HTTP 接入，接入协议门槛低，适用低功耗、短连接的数据上报场景。

3. 设备管理



- 一个腾讯云账号下，最多可以创建2000个产品，每个产品下最多创建100万台设备。一个设备只能隶属于一个产品。产品名和设备名在同一云账号下唯一。
- 提供设备的启用/禁用功能。设备被禁用后将不能接入物联网通信平台，将无法执行与设备有关的操作，但与设备相关联的信息依然保留，仍可查询设备相关信息。

4. Topic 管理

在腾讯物联网通信，设备能够发布和订阅的 Topic 受到严格管理。一个产品下的所有设备具备相同的 Topic 类 权限，默认包括：

Topic	说明
${productId}/${deviceName}/event	发布权限，用于设备上报数据。
${productId}/${deviceName}/control	订阅权限，用于设备获取后台下发的数据。

上述“$”符包含的 productId、deviceName，针对具体创建的设备，将映射为具体的产品 Id 和设备名字。

> 示例，一个产品名字为“pro”的产品（假设产品 Id 是“pro_id”）下有2个设备（假设设备名字分别为“dev_1”、“dev_2”），那么“dev_1”可以发布的 Topic 包括 pro_id/dev_1/event，可以订阅的 topic 包括 pro_id/dev_1/control，但是不可以发布 pro_id/dev_2/event，不可以订阅 pro_id/dev_2/control。

用户可以通过控制台进行 Topic 权限的编辑修改、增删产品的 Topic 类权限。
为了方便设备 SDK 订阅批量的 Topic ，设备进行订阅和取消订阅时可以使用通配符来表示多个符合的 Topic：

通配符	描述
#	此通配符只能出现在 Topic 的最后，代表本级以及所有子级 Topic 。

	例如，通配符 Topic 为 pro_id/dev_1/# ，这不仅可以代表 pro_id/dev_1/event ，也可以代表 pro_id/dev_1/event/subeventA。
+	代表本级所有 Topic ，只能出现在 deviceName 后。 例如，通配符 Topic 为 pro_id/dev_1/event/+，可以代表 pro_id/dev_1/event/subeventA，又可以代表 pro_id/dev_1/event/subeventB，但不能代表 pro_id/dev_1/event/subeventA/close。可以出现多次，如 pro_id/dev_1/event/+/subeventA/+。

通配符必须作为完整的一级，${productId}/${deviceName}/e# 和 ${productId}/${deviceName}/e+ 都是非法格式。
腾讯物联网通信定义的系统主题（$shadow，$ota，$sys）不支持通配符。

- 增加订阅时通配符的表现为：对通配符 Topic 匹配到的该产品下有订阅权限的 Topic 进行订阅，若匹配到的 Topic 列表为空也返回成功。
- 取消订阅时通配符的表现为：对通配符 Topic 匹配到的已订阅的 Topic 进行取消订阅，若匹配到的 Topic 列表为空也返回成功。${productId}/${deviceName}/# 为清除所有用户主题的订阅。

5. 消息管理

对于 MQTT 的数据传输，腾讯物联网通信支持 QoS=0 或 1，但不支持 QoS=2。基于 MQTT 协议。设备消息支持离线存储。

- QoS=0，最多只往设备发一次
  对数据传输可靠性要求一般的场景，请在 Publish、Subscribe 时选择这个 QoS。
- QoS=1，至少让设备收到一次
  对数据传输可靠性要求高的场景，请在 Publish、Subscribe 时选择这个 Qos。

其他参数见下表：

参数	说明
Topic 名字长度	不超过64字节。
MQTT 协议包大小	不超过16K字节。

QoS=1 的消息存储时长（接收方离线或在线发不通）	24小时。
未被设备确认的 QoS=1 消息数量	不超过150条。

6. 设备影子

设备影子本质上是一份在服务器端缓存的设备数据（JSON 形式），主要用于保存：

- 设备的当前配置
- 设备的当前状态

作为中介，设备影子可以有效实现设备和用户应用之间的数据双向同步：

- 对于设备配置，用户应用不需要直接修改设备，只需要修改服务器端的设备影子，由设备影子同步到设备。即使当时设备不在线，设备上线后仍能从设备影子同步到最新配置。
- 对于设备状态，设备将状态上报到设备影子，用户应用查询时，只需查询设备影子即可。这样可以有效减少设备和服务器端的网络交互，尤其是低功耗设备。

下图是“快速开始”里设备影子的应用示例：

注意：

> 设备影子和设备消息的适用场景并不一样。从实现机制上来说，服务器端设备影子总是保存最后一份数据，而先后达到的多条消息并不会相互覆盖。

- 对于设备上报数据的场景，设备影子更适用于上报一些设备自身信息（如设备能耗），设备消息更适用于上报设备收集的数据（如测量的温度）
- 对于设备接收数据的场景，设备影子更适用于通知设备更新配置（如更改目标运行温度），设备消息更适用于设备的实时控制（如让设备向左转45度）

详情请参见 设备影子详情 。

7. 规则引擎

基于规则引擎，用户可以配置规则实现以下操作：

- **语法规则**
  支持类 SQL 语法和基础语义操作，可以通过简易的语法编写，实现对设备消息的内容解析和过滤提取、重新整合，进而转发到后端服务，无缝对接腾讯云后端的多种存储组件、函数计算、大数据分析套件等。
- **设备与设备互通**
  为了实现设备的数据隔离，设备只能发布和订阅自身的 Topic 消息（请参见 Topic管理 ）。为了实现互通，需要基于规则引擎的 repub 功能。
- **设备与用户服务器互通**
  规则提供简单的 forward 功能，可以将消息通过 HTTP 请求抄送给用户服务器。实现设备消息与用户服务的快速互通能力。
- **设备与云服务互通**
  对于用户需要对设备数据进行进一步处理的场景（如持久化存储、大数据分析），腾讯云提供相应的产品（如云数据库、大数据分析套件）。
  详情请参见 规则引擎详情 。

8. 控制台

控制台提供了可视化的管理界面，支持产品管理、设备管理、Topic管理、规则引擎配置等功能。您可以前往 物联网通信控制台 进行体验。

9. 云 API

对于物联场景下对设备的管理流接口，提供后台快速、批量操作接口。当前支持 Python、PHP、Java、Go、NodeJS、.Net 工具包。目前腾讯物联网通信提供产品、设备、任务、消息、规则引擎、设备影子相关的 API，详细请参见 云 API 。

10. 固件升级

支持 OTA 固件升级服务，当设备固件有安全隐患或者功能漏洞时，物联网服务端支持通过 OTA 升级，消除隐患，降低安全风险。

11. 协作管理

物联网通信平台支持通过 CAM 安全地访问、使用和管理云账号的资源。通过对子账号与协作者的身份管理和策略管理，来实现物联网通信资源的隔离与协作。

版权所有：腾讯云计算（北京）有限责任公司

签名方法

最近更新时间：2025-04-27 15:21:22

概述

设备向平台发起 `HTTP/HTTPS` 请求时，请求报文中需包含签名信息（X-TC-Signature）以验证请求者身份。

签名步骤

设备请求报文示例：

```
curl -X POST https://ap-
guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/register \
-H "Content-Type: application/json; charset=utf-8" \
-H "X-TC-Algorithm: hmacsha256" \
-H "X-TC-Timestamp: 155****065" \
-H "X-TC-Nonce: 5456" \
-H "X-TC-Signature:
2230eefd229f582d8b1b891af****b91597240707d778ab3738f756258d7652c" \
-d '{"ProductId":"ASJ****GX","DeviceName":"xyz"}'
```

1. 拼接签名字符串

```
StringToSign =
    HTTPRequestMethod + \n +
    CanonicalHost + \n +
    CanonicalURI + \n +
    CanonicalQueryString + \n +
    Algorithm + \n +
    RequestTimestamp + \n +
    Nonce + \n +
    HashedCanonicalRequest
```

参数名称	描述
HTTPRequestMethod	HTTP 请求方式， 支持 POST。
CanonicalHost	HTTP 请求的 Host 地址。

CanonicalURI	HTTP 请求 URI 。例如 `https://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/register` 的 URI 为 `/device/register` 。
CanonicalQueryString	发起 HTTP 请求 URL 中的查询字符串，对于 POST 请求，固定为空字符串 `""` 。
Algorithm	签名方法。目前支持 hmacsha256 和 hmacsha1。
RequestTimestamp	请求时间戳，单位：秒。
Nonce	随机数。
HashedCanonicalRequest	请求正文 Hash 值。HTTP 请求正文做 SHA256 哈希，然后十六进制编码，最后编码串转换成小写字母。

根据以上的规则，示例中的规范签名串如下：

```
POST
ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com
/device/register

hmacsha256
155****065
5456
35e9c5b0e3ae67532d3c9f17ead6c902226****b1ff7f6e89887f1398934f064
```

2. 计算签名

- 使用密钥签名，包括产品级密钥和设备级密钥，伪代码如下：

```
Signature = Base64_Encode(HMAC_SHA256(SignSecret, StringToSign))
```

参数名称	描述
SignSecret	签名密钥，如动态注册使用 ProductSecret，设备发布消息或上报日志则使用 psk。
StringToSign	待签名的字符串。

- 使用证书签名，伪代码如下：

```
Signature = Base64_Encode(RSA_SHA256(PrivateKey, StringToSign))
```

参数名称	描述
PrivateKey	证书私钥，如设备发布消息或上报日志则使用设备的 X509 私钥证书。
StringToSign	待签名的字符串。

3. 组装请求报文

根据上述得到的签名串，最终完整的请求如下：

```
POST https://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/devregister
Content-Type: application/json
Host: ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com
X-TC-Algorithm: hmacsha256
X-TC-Timestamp: 155****065
X-TC-Nonce: 5456
X-TC-Signature:
2230eefd229f582d8b1b891af71****1597240707d778ab3738f756258d7652c


{"ProductId":"ASJ****GX","DeviceName":"xyz"}
```

示例代码

C 语言示例代码

工程下载 后，在 Linux 环境进行编译，编译指令：

```
./cmake_build.sh
```

编译成功后，按如下指令执行签名示例：

```
./out/bin/qcloud-dynreg-sign product_id product_secretkey device_name
```

Python3 示例代码

```
import hashlib
import random
import time
```

```
import hmac
import base64

if __name__ == '__main__':
    sign_format = '%s\n%s\n%s\n%s\n%s\n%d\n%d\n%s'
    url_format = '%s://ap-
guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/register'
    request_format = "{\"ProductId\":\"%s\",\"DeviceName\":\"%s\"}"
device_name = 'dev***'
product_id = 'JCZ****KXS'
product_secret = 'X42fPqw********94cY5sQ1Y'

request_text = request_format % (product_id, device_name)
request_hash = hashlib.sha256(request_text.encode("utf-8")).hexdigest()

nonce = random.randrange(2147483647)
timestamp = int(time.time())
sign_content = sign_format % (
    "POST", "ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com",
    "/device/register", "", "hmacsha256", timestamp,
    nonce, request_hash)
print("\nsign_content: \n" + sign_content)

sign_base64 = base64.b64encode(hmac.new(product_secret.encode("utf-8"),
                sign_content.encode("utf-8"), hashlib.sha256).digest())

print("sign_base64: " + str(sign_base64))
```

Java 示例代码

```
package com.tencent.iot.hub.device.java.core.sign;

import org.json.JSONException;
import org.json.JSONObject;
import org.junit.Test;

import java.nio.charset.Charset;
import java.security.InvalidKeyException;
import java.security.MessageDigest;
import java.security.NoSuchAlgorithmException;
import java.util.Base64;
```

```
import javax.crypto.Mac;
import javax.crypto.spec.SecretKeySpec;

import static junit.framework.TestCase.assertTrue;
import static junit.framework.TestCase.fail;

public class SignForHttpTest {

private static final String HMAC_ALGO = "hmacsha256";

@Test
public void testSign() {
    try {
        JSONObject yourPayload = new JSONObject();
        String signature = getSignature("YourProductId",
"YourDeviceName",
                "YourDevicePsk", "YourTopicName", yourPayload, 0);
        System.out.println(signature);
        assertTrue(true);
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
        fail();
    }
}

public static String getSignature(String productID, String deviceName,
String devicePsk,
                                  String topicName, JSONObject payload,
Integer qos) {
    int randNum = (int) (Math.random() * ((1 << 31) - 1));
    int timestamp = (int) (System.currentTimeMillis() / 1000);
    final JSONObject obj = new JSONObject();
    try {
        obj.put("ProductId", productID);
        obj.put("DeviceName", deviceName);
        obj.put("TopicName", topicName);
        obj.put("Payload", payload.toString());
        obj.put("Qos", qos);
    } catch (JSONException e) {
        e.printStackTrace();
    }
    String originRequest = obj.toString();
    String hashedRequest = "";
```

```
    try {
        MessageDigest digest = MessageDigest.getInstance("SHA-256");
        byte[] encodedhash =
digest.digest(originRequest.getBytes(Charset.forName("UTF-8")));
        hashedRequest = HMACSHA256.bytesToHexString(encodedhash);
    } catch (NoSuchAlgorithmException e) {
        e.printStackTrace();
    }

    @SuppressWarnings("DefaultLocale")
    String signSourceStr =
String.format("%s\n%s\n%s\n%s\n%s\n%d\n%d\n%s",
            "POST",
            "ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com",
            "/device/publish",
            "",
            HMAC_ALGO,
            timestamp,
            randNum,
            hashedRequest
    );

    return HMACSHA256.getSignature(signSourceStr.getBytes(),
devicePsk.getBytes());
}

public static class HMACSHA256 {

    /**
     * 生成签名数据
     *
     * @param data 待加密的数据
     * @param key  加密使用的key
     * @return 生成16进制编码的字符串
     */
    public static String getSignature(byte[] data, byte[] key)  {
        Mac mac;
        SecretKeySpec signKey = new SecretKeySpec(key, HMAC_ALGO);
        try {
            mac = Mac.getInstance(HMAC_ALGO);
            mac.init(signKey);
            byte[] rawHmac = mac.doFinal(data);
            return Base64.getEncoder().encodeToString(rawHmac);
```

```
        } catch (InvalidKeyException | NoSuchAlgorithmException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        return null;
    }

    /**
     * byte[]数组转换为16进制的字符串
     *
     * @param bytes 要转换的字节数组
     * @return 转换后的结果
     */
    private static String bytesToHexString(byte[] bytes) {
        StringBuilder sb = new StringBuilder();
        for (int i = 0; i < bytes.length; i++) {
            String hex = Integer.toHexString(0xFF & bytes[i]);
            if (hex.length() == 1) {
                sb.append('0');
            }
            sb.append(hex);
        }
        return sb.toString();
    }
}

}
```

设备身份认证
概述

最近更新时间：2021-01-08 09:59:49

物联网通信平台为每个创建的产品分配唯一标识 ProductID，用户可以自定义 Devicename 标识设备，用产品标识 + 设备标识 + 设备证书/密钥来验证设备的合法性。用户在创建产品时需要选择设备认证方式，在设备接入时需要根据指定的方式上报产品、设备信息与对应的密钥信息，认证通过后才能连接物联网通信平台。由于不同用户的设备端资源、安全等级要求都不同，平台提供了多种认证方案，以满足不同的使用场景。

物联网通信平台为您提供以下三种认证方案：

- 证书认证（设备级）：为每台设备分配证书 + 私钥，使用非对称加密认证接入，用户需要为每台设备烧录不同的配置信息。
- 密钥认证（设备级）：为每台设备分配设备密钥，使用对称加密认证接入，用户需要为每台设备烧录不同的配置信息。
- 动态注册认证（产品级）：为同一产品下的所有设备分配统一密钥，设备通过注册请求获取设备证书/密钥后认证接入，用户可以为同一批设备烧录相同的配置信息。

三种方案在易用性、安全性和对设备资源要求上各有优劣，您可以根据自己的业务场景综合评估选择。方案对比如下：

特性	证书认证	密钥认证	动态注册认证
设备烧录信息	ProductId、Devicename、设备证书、设备私钥	ProductId、Devicename、设备密钥	ProductId、Devicename、ProductSecret
是否需要提前创建设备	必须	必须	支持根据注册请求中携带的 Devicename 自动创建
安全性	高	一般	一般
使用限制	单产品下最多创建100万设备	单产品下最多创建100万设备	单产品下最多创建100万设备，用户可自定义通过注册请求自动创建的设备数上限
设备资源要求	较高，需要支持 TLS	较低	较低，支持 AES 即可

设备级密钥认证

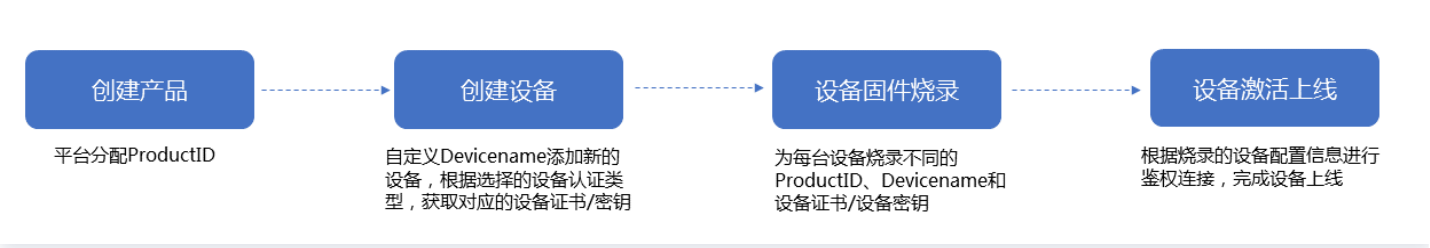
最近更新时间：2024-09-30 11:39:21

操作场景

物联网通信平台支持设备级密钥认证，在该模式下，用户需要每个设备烧录不同的配置固件，平台将根据用户选择的具体认证方式（证书认证/密钥认证）进行鉴权验证，成功通过后即可与平台建立连接，进行数据通信。

流程图

设备级密钥需要为每个设备烧录不同的固件，在产线应用中有一定实现成本，但安全性更高，推荐使用。



操作步骤

1. 登录 物联网通信控制台 ，创建产品与设备。具体创建步骤请参考 设备接入准备 。
2. 单击目标产品名称，在产品详情页获取产品信息；选择**设备列表**，单击设备名称在设备详情页获取设备名称、设备证书/密钥。
   - 产品信息

产品设置
设备列表
Topic管理
云日志
批次管理
远程配置
基本信息
产品名称
Door
产品类型
普通产品
产品ID
认证方式
证书认证
数据格式
JSON
产品描述
未填写
CA证书
腾讯云证书
点击下载
是否禁用
已启用

- 设备信息

基本信息
设备名称
door1
设备备注
暂无填写
在线状态
未激活
状态重置
标签信息
无标签信息，
点击添加
设备证书
下载
设备私钥
下载
是否禁用
已禁用
固件版本
未上报
IP地址
暂无
设备日志配置
设备日志
关闭
日志等级
无

3. 设备固件烧录，具体步骤如下：
   3.1 下载 设备端 SDK 。
   3.2 实现 SDK 中关于产品、设备信息读写的 HAL 层函数，包括 ProductID、DeviceName 与设备证书或密钥，具体可参考 设备接入 。
   3.3 根据实际业务需求基于 SDK 开发设备端固件，实现设备唯一标识的读取、设备动态注册、鉴权接入、通信及 OTA 等功能。
   3.4 在生产环节，将开发测试完成的设备端固件批量烧录至设备中。
   3.5 设备使用烧录的设备级证书/密钥与平台发起连接，鉴权通过后完成设备激活上线，即可与云端进行数据交互，实现业务需求。

产品级密钥认证

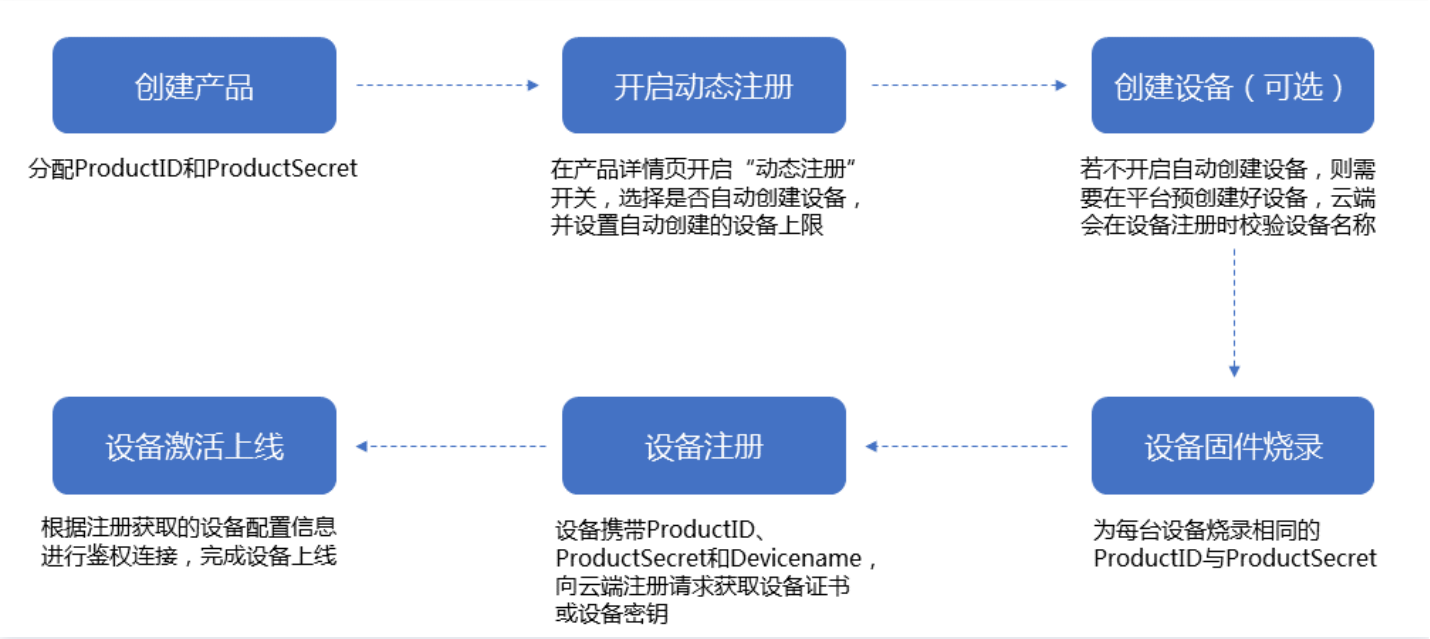
最近更新时间：2024-09-30 11:39:21

操作场景

物联网通信平台支持产品级密钥认证，在该模式下，用户只需要开启设备动态注册开关，就可以为同一产品下的所有设备烧录相同的配置固件（ProductID + ProductSecret），通过注册请求获取设备证书或密钥，再进行与平台的连接通信。

流程图

> **注意：**
> 若需要使用动态注册功能，需要先在控制台产品详情页，手动开启该产品的动态注册功能。



操作步骤

1. 登录 物联网通信控制台，创建产品，具体操作请参考 设备接入准备 。
2. 单击目标产品名称，在产品详情页开启动态注册开关，选择是否自动创建设备，并设置自动创建的设备上限。

> **说明：**
> 为了避免不可预知情况（如设备固件 Bug，产品密钥被盗取等情况）造成创建过多设备，若您勾选了自动创建设备，建议设置合理的设备上限。

3. 在产品下创建设备（可选操作）。
   - 用户可以在控制台**设备列表**单击**添加新设备**，或通过云 API 创建设备。
   - 若不开启自动创建设备，则云端会在设备注册时校验每一个请求的设备名是否已在云端创建完成，建议您采用设备端可读取的唯一标识作为 DeviceName，如设备的 IMEI 号、SN 号、MAC 地址等，便于整个流程的顺利完成。

4. 设备固件烧录，具体步骤如下：

4.1 下载 设备端 SDK 。

4.2 实现 SDK 中关于产品、设备信息读写的 HAL 层函数，包括 ProductID、ProductSecret 和 DeviceName 等，并在 SDK 中开启动态注册功能，具体可参见 设备接入 。

4.3 根据实际业务需求基于 SDK 开发设备端固件，实现设备唯一标识的读取、设备动态注册、鉴权接入、通信及 OTA 等功能。

4.4 在生产环节，将开发测试完成的设备端固件批量烧录至设备中。

4.5 设备注册，设备上电联网后，发起注册请求获取设备证书或密钥。

4.6 设备使用获取的设备级证书/密钥与平台发起连接，鉴权通过后完成设备激活上线，即可与云端进行数据交互，实现业务需求。

动态注册接口说明

最近更新时间：2025-02-08 15:41:02

参数说明

设备动态注册时需携带 ProductId 和 DeviceName 向平台发起 `http/https` 请求，请求接口及参数如下：

- 请求的 URL 为：
  `https://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/register`
  `http://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/register`
- 请求方式：Post

请求参数

参数名称	必选	类型	描述
ProductId	是	string	产品 Id。
DeviceName	是	string	设备名称。
Encryption Type	否	Int64	当选择使用自定义 CA 证书认证时，此字段需上传，取值为1。
ClientCert	否	string	当选择使用自定义 CA 证书认证时，此字段需上传，上传设备证书文件字符串。

> **说明：**
> 接口只支持 application/json 格式。

签名生成

使用 HMAC-sha256 算法对请求报文进行签名，详情请参见 签名方法 。

平台返回参数

参数名称	类型	描述
RequestId	String	请求 Id。
Len	Int64	返回的 Payload 长度。
Payload	String	返回的设备注册信息。该数据通过加密后返回，需要设备端自行解密处理。

版权所有：腾讯云计算（北京）有限责任公司

State	Int64	状态，0：新增；1：已存在。

说明：
加密过程是将原始 json 格式的 Payload 转为字符串后进行 AES 加密，再进行 base64 加密。AES 加密算法为 CBC 模式，密钥长度128，取 productSecret 前16位，偏移量为长度16的字符“0”。

原始 Payload 内容说明：

key	value	描述
encryption Type	1	加密类型。 • 1表示证书认证。 • 2表示密钥认证。
psk	1239466501	设备密钥，当产品认证类型为签名认证时有此参数。
clientCert	-	设备证书文件字符串格式，当产品认证类型为证书认证时有此参数。
clientKey	-	设备私钥文件字符串格式，当产品认证类型为证书认证时有此参数。

示例代码

请求包

```
POST https://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/register
Content-Type: application/json
Host: ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com
X-TC-Algorithm: HmacSha256
X-TC-Timestamp: 1551****65
X-TC-Nonce: 5456
X-TC-Signature:
2230eefd229f582d8b1b891af7107b91597****07d778ab3738f756258d7652c
{"ProductId":"ASJ****GX","DeviceName":"xyz"}
```

返回包

```
{
    "Response": {
        "Len": 53,
        "Payload":
"s6FB3a1BA/YYbcmSE12XpeDVmQNDcf1QgVD141RRbmmAnFwQfp1ECAu5O016mCOvYlJJ6V5
```

```
9yM4OqQSiWphfTg==",
        "RequestId": "636a3cdc-*****-a226-858c",
        "State": 1
    }
}
```

Payload 数据解析示例

> **说明：**
> 以下数据仅提供您进行测试使用，在您正式使用时，请务必保证您的信息不被泄露。

1. Payload 原始内容为：

```
s6FB3a1BA/YYbcmSE12XpeDVmQNDcf1QgVD141RRbmmAnFwQfp1ECAu5O016mCOvYlJJ6V
59yM4OqQSiWphfTg==
```

2. Base64 解码后：

```
b3a141ddad4103f6186dc992135d97a5e0d599034371fd508150f5e354516e69809c5c
107e9d44080bb93b4d7a9823af625249e95e7dc8ce0ea904a25a985f4e
```

3. AES 解密

   使用 AES-128 解密，初始化向量 vi 为16个零字节，用产品密钥作为 key，采用 CBC 模式。

   - 产品密钥：`hzvf5LF9S0isvBhDSauWMaIk`
   - 解密后数据：`{"encryptionType":2,"psk":"lDZ6Uqt+I9E0wW7rvDUs7Q==}`

   go 解密示例：

```go
import (
    "bytes"
    "crypto/aes"
    "crypto/cipher"
    "encoding/base64"
    "fmt"
)

var vi = bytes.Repeat([]byte{'0'}, 16)

func aesDecrypt(cipherData, key []byte) ([]byte, error) {
    block, err := aes.NewCipher(key)
    if err != nil {
```

```
        return nil, err
    }
    blockSize := block.BlockSize()

    plainData := make([]byte, len(cipherData))
    cipherBlockMode := cipher.NewCBCDecrypter(block, vi[:blockSize])
    cipherBlockMode.CryptBlocks(plainData, cipherData)

    padding := len(plainData)
    for i := 0; i < padding; i++ {
        if plainData[i] == 0 {
            padding = i
            break
        }
    }

    return plainData[:padding], nil
}

func main() {
    productSecret := "hzvf5LF9S0isvBhDSauWMaIk"
    key := []byte(productSecret[:16]) // 取前16个字节作为AES-128密钥
    aesBase64Result :=
"s6FB3a1BA/YYbcmSE12XpeDVmQNDcf1QgVD141RRbmmAnFwQfp1ECAu5O016mCOvYlJJ6
V59yM4OqQSiWphfTg=="

    ciphertext, _ := base64.StdEncoding.DecodeString(aesBase64Result)
    decryptedData, err := aesDecrypt(ciphertext, key)
    if err != nil {
        fmt.Println("解密失败:", err)
        return
    }
    fmt.Println("解密后数据:", string(decryptedData)) //
{"encryptionType":2,"psk":"lDZ6Uqt+I9E0wW7rvDUs7Q=="}
}
```

设备接入协议
设备基于 MQTT 接入
设备基于 TCP 的 MQTT 接入

最近更新时间：2025-01-14 16:04:42

MQTT 协议说明

目前物联网通信支持 MQTT 标准协议接入(兼容3.1.1版本协议)，具体的协议请参见 MQTT 3.1.1 协议文档。

和标准 MQTT 区别

1. 支持 MQTT 的 PUB、SUB、PING、PONG、CONNECT、DISCONNECT、UNSUB 等报文。
2. 支持 cleanSession。
3. 不支持 will、retain msg。
4. 不支持 QOS2。

MQTT 通道，安全等级

支持 TLSV1，TLSV1.1，TLSV1.2 版本的协议来建立安全连接，安全级别高。

TOPIC 规范

默认情况下创建产品后，该产品下的所有设备都拥有以下 topic 类的权限：

- `${productId}/${deviceName}/control` 订阅。
- `${productId}/${deviceName}/event` 发布。
- `${productId}/${deviceName}/data` 订阅和发布。
- `$shadow/operation/${productId}/${deviceName}` 发布。通过包体内部 type 来区分：update/get，分别对应设备影子文档的更新和拉取等操作。
- `$shadow/operation/result/${productId}/${deviceName}` 订阅。通过包体内部 type 来区分：update/get/delta，type 为 update/get 分别对应设备影子文档的更新和拉取等操作的结果；当用户通过 restAPI 修改设备影子文档后，服务端将通过该 topic 发布消息，其中 type 为 delta。
- `$ota/report/${productID}/${deviceName}` 发布。设备上报版本号及下载、升级进度到云端。
- `$ota/update/${productID}/${deviceName}` 订阅。设备接收云端的升级消息。

MQTT 接入

MQTT 协议支持通过设备证书和密钥签名两种方式接入物联网通信平台，您可根据自己的场景选择一种方式接入即可。接入参数如下所示：

接入认证方式	连接域名及端口	Connect 报文参数
证书认证	MQTT 服务器连接地址，广州域设备填入：${productId}.iotcloud.tencentdevices.com，这里${productId}为变量参数，用户需填入创建产品时自动生成的产品 ID。 例如，1A17RZR3XX.iotcloud.tencentdevices.com；端口：8883。	• KeepAlive：保持连接的时间，取值范围为0 – 900s。若超过1.5倍 KeepAlive 时长物联网平台仍没收到客户端的数据，则平台将断开与客户端的连接。 • ClientId：${productId}${deviceName}，产品 ID 和设备名的组合字符串。 • UserName：`${productId}${deviceName};${sdkappid};${connid};${expiry}`，详情见下文中基于 MQTT 的签名认证接入指引 username 部分； • PassWord：密码（可赋任意值）。
密钥认证	MQTT 服务器连接地址与证书认证一致；端口：1883。	• KeepAlive：保持连接的时间，取值范围为0–900s； • ClientId：${productId}${deviceName}； • UserName：`${productId}${deviceName};${sdkappid};${connid};${expiry}`，详情见下文中基于 MQTT 的签名认证接入指引 username 部分； • PassWord：密码，详情见下文中基于 MQTT 的签名认证接入指引 password 部分。

说明：
采用证书认证的设备接入时不会对填写的 PassWord 部分进行验证，证书认证时 PassWord 部分可填写任意值。

证书认证设备接入指引

物联网平台采用 TLS 加密方式来保障设备传输数据时的安全性。证书设备接入时，获取到证书设备的证书、密钥与 CA 证书文件之后，设置好 KeepAlive，ClientId，UserName，PassWord 等内容（采用腾讯云设备端 SDK 方式接入的设备无需设置，SDK 可根据设备信息自动生成）。设备向证书认证对应的 URL（连接域名及端口）上传认证文件，通过之后发送 MqttConnect 消息即可完成证书设备基于 TCP 的 MQTT 接入。

密钥认证设备接入指引

物联网平台支持 HMAC-SHA256，HMAC-SHA1 等方式基于设备密钥生成摘要签名。通过签名方式接入物联云平台的流程如下：

1. 登录 物联网通信控制台 。您可在控制台创建产品、添加设备、并获取设备密钥。
2. 按照物联网通信约束生成 username 字段，username 字段格式如下：

```
username 字段的格式为：
${productId}${deviceName};${sdkappid};${connid};${expiry}
注意：${} 表示变量，并非特定的拼接符号。
```

   其中各字段含义如下：
   - productId：产品 ID。
   - deviceName： 设备名称。
   - sdkappid：固定填12010126。
   - connid ：一个随机字符串。
   - expiry ：表示签名的有效期，格式为unix时间戳如1704363215。expiry应设置为一个远超设备真实生命周期的时间戳或由设备侧每次进行MQTT身份认证时获取当前系统时间再加上一个较大的整数即可。若 expiry 的值小于服务器当前系统时间，MQTT身份认证将失败。
3. 用 base64 对设备密钥进行解码得到原始密钥 raw_key。
4. 用第3步生成的 raw_key，通过 HMAC-SHA1 或者 HMAC-SHA256 算法对 username 生成一串摘要，简称 Token。
5. 按照物联网通信约束生成 password 字段，password 字段格式为：

```
password 字段格式为：
${token};hmac 签名方法
其中 hmac 签名方法字段填写第三步用到的摘要算法，可选的值有 hmacsha256 和
hmacsha1。
```

   作为对照，用户生成签名的 Python、Java、Nodejs、JavaScript 和 C 代码示例如下：
   Python 代码为：

```
#!/usr/bin/python
# -*- coding: UTF-8 -*-
import base64
import hashlib
import hmac
import random
import string
import time
import sys
```

```
# 生成指定长度的随机字符串
def RandomConnid(length):
    return  ''.join(random.choice(string.ascii_uppercase +
string.digits) for _ in range(length))
# 生成接入物联网通信平台需要的各参数
def IotHmac(productID, devicename, devicePsk):
     # 1. 生成 connid 为一个随机字符串，方便后台定位问题
     connid   = RandomConnid(5)
     # 2. 生成过期时间，表示签名的过期时间,从纪元1970年1月1日 00:00:00 UTC 时
间至今秒数的 UTF8 字符串
     expiry   = int(time.time()) + 60 * 60
     # 3. 生成 MQTT 的 clientid 部分，格式为 ${productid}${devicename}
     clientid = "{}{}".format(productID, devicename)
     # 4. 生成 MQTT 的 username 部分，格式为
${clientid};${sdkappid};${connid};${expiry}
     username = "{};12010126;{};{}".format(clientid, connid, expiry)
     # 5. 对 username 进行签名，生成token
     secret_key = devicePsk.encode('utf-8')  # convert to bytes
     data_to_sign = username.encode('utf-8')  # convert to bytes
     secret_key = base64.b64decode(secret_key)  # this is still bytes
     token = hmac.new(secret_key, data_to_sign,
digestmod=hashlib.sha256).hexdigest()
     # 6. 根据物联网通信平台规则生成 password 字段
     password = "{};{}".format(token, "hmacsha256")
     return {
        "clientid" : clientid,
        "username" : username,
        "password" : password
     }
if __name__ == '__main__':
    print(IotHmac(sys.argv[1], sys.argv[2], sys.argv[3]))
```

将上述代码保存到 IotHmac.py，执行下面的命令即可。这里 "YOUR_PRODUCTID"、"YOUR_DEVICENAME" 和"YOUR_PSK" 是填写您实际创建设备的产品 ID、设备名称和设备密钥。

```
python3 IotHmac.py "YOUR_PRODUCTID" "YOUR_DEVICENAME" "YOUR_PSK"
```

Java 代码为：

```
package com.tencent.iot.hub.device.java.core.sign;
```

```
import org.junit.Test;

import javax.crypto.Mac;
import javax.crypto.spec.SecretKeySpec;
import java.util.*;

import static junit.framework.TestCase.fail;
import static org.junit.Assert.assertTrue;

public class SignForMqttTest {

    @Test
    public void testMqttSign() {
        try {

System.out.println(SignForMqttTest("YourProductId","YourDeviceName","Y
ourPsk"));
            assertTrue(true);
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
            fail();
        }
    }

    public static Map<String, String> SignForMqttTest(String
productID, String devicename, String
            devicePsk) throws Exception {
        final Base64.Decoder decoder = Base64.getDecoder();
        //1. 生成 connid 为一个随机字符串，方便后台定位问题
        String connid = HMACSHA256.getConnectId(5);
        //2. 生成过期时间，表示签名的过期时间,从纪元1970年1月1日 00:00:00 UTC
时间至今秒数的 UTF8 字符串
        Long expiry = Calendar.getInstance().getTimeInMillis()/1000 +
600;
        //3. 生成 MQTT 的 clientid 部分, 格式为 ${productid}${devicename}
        String clientid = productID+devicename;
        //4. 生成 MQTT 的 username 部分, 格式为
${clientid};${sdkappid};${connid};${expiry}
        String username = clientid+";"+"12010126;"+connid+";"+expiry;
        //5.  对 username 进行签名，生成token、根据物联网通信平台规则生成
password 字段
        String password = HMACSHA256.getSignature(username.getBytes(),
decoder.decode(devicePsk)) + ";hmacsha256";
```

```
        Map<String,String> map = new HashMap<>();
        map.put("clientid",clientid);
        map.put("username",username);
        map.put("password",password);
        return map;
    }
    public static class HMACSHA256 {
        private static final String HMAC_SHA256 = "HmacSHA256";
        /**
         * 生成签名数据
         *
         * @param data 待加密的数据
         * @param key  加密使用的key
         * @return 生成16进制编码的字符串
         */
        public static String getSignature(byte[] data, byte[] key)  {
            try {
                SecretKeySpec signingKey = new SecretKeySpec(key,
HMAC_SHA256);
                Mac mac = Mac.getInstance(HMAC_SHA256);
                mac.init(signingKey);
                byte[] rawHmac = mac.doFinal(data);
                return bytesToHexString(rawHmac);
            }catch (Exception e) {
                e.printStackTrace();
            }
            return null;
        }
        /**
         * byte[]数组转换为16进制的字符串
         *
         * @param bytes 要转换的字节数组
         * @return 转换后的结果
         */
        private static String bytesToHexString(byte[] bytes) {
            StringBuilder sb = new StringBuilder();
            for (int i = 0; i < bytes.length; i++) {
                String hex = Integer.toHexString(0xFF & bytes[i]);
                if (hex.length() == 1) {
                    sb.append('0');
                }
                sb.append(hex);
            }
```

```
            return sb.toString();
        }


        /**
         * 获取连接ID（长度为5的数字字母随机字符串）
         */
        public static String getConnectId(int length) {
            StringBuffer connectId = new StringBuffer();
            for (int i = 0; i < length; i++) {
                int flag = (int) (Math.random() * Integer.MAX_VALUE) %
3;
                int randNum = (int) (Math.random() *
Integer.MAX_VALUE);
                switch (flag) {
                    case 0:
                        connectId.append((char) (randNum % 26 + 'a'));
                        break;
                    case 1:
                        connectId.append((char) (randNum % 26 + 'A'));
                        break;
                    case 2:
                        connectId.append((char) (randNum % 10 + '0'));
                        break;
                }
            }

            return connectId.toString();
        }
    }

}
```

Node.js 和 JavaScript 代码为：

```
// 下面为node引入方式，浏览器的话，使用对应的方式引入crypto-js库
const crypto = require('crypto-js')

// 产生随机数的函数
const randomString = (len) => {
    len = len || 32;
    var chars = 'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789';
```

```
    var maxPos = chars.length;
    var pwd = '';
    for (let i = 0; i < len; i++) {
        pwd += chars.charAt(Math.floor(Math.random() * maxPos));
    }
    return pwd;
}
// 需要产品id，设备名和设备密钥
const productId = 'YOUR_PRODUCTID';
const deviceName = 'YOUR_DEVICENAME';
const devicePsk = 'YOUR_PSK';

// 1. 生成 connid 为一个随机字符串，方便后台定位问题
const connid =  randomString(5);
// 2. 生成过期时间，表示签名的过期时间,从纪元1970年1月1日 00:00:00 UTC 时间至今
秒数的 UTF8 字符串
const expiry = Math.round(new Date().getTime() / 1000) + 3600 * 24;
// 3. 生成 MQTT 的 clientid 部分, 格式为 ${productid}${devicename}
const clientId = productId + deviceName;
// 4. 生成 MQTT 的 username 部分, 格式为
${clientid};${sdkappid};${connid};${expiry}
const userName = `${clientId};12010126;${connid};${expiry}`;
//5.  对 username 进行签名，生成token、根据物联网通信平台规则生成 password 字
段
const rawKey = crypto.enc.Base64.parse(devicePsk);      // 对设备密钥进
行base64解码
const token =  crypto.HmacSHA256(userName, rawKey);
const password = token.toString(crypto.enc.Hex) + ";hmacsha256";
console.log(`userName:${userName}\npassword:${password}`);
```

C 语言代码如下：

> **说明：**
> 如果您想要了解更多关于 C 语言代码内容，详情请参见 工程下载 。

```
#include "limits.h"
#include <stdint.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

#include "HAL_Platform.h"
```

```
#include "utils_base64.h"
#include "utils_hmac.h"

/* Max size of base64 encoded PSK = 64, after decode: 64/4*3 = 48*/
#define DECODE_PSK_LENGTH 48

/* MAX valid time when connect to MQTT server. 0: always valid */
/* Use this only if the device has accurate UTC time. Otherwise, set
to 0 */
#define MAX_ACCESS_EXPIRE_TIMEOUT (0)

/* Max size of conn Id  */
#define MAX_CONN_ID_LEN (6)

/* IoT C-SDK APPID */
#define QCLOUD_IOT_DEVICE_SDK_APPID     "21****06"
#define QCLOUD_IOT_DEVICE_SDK_APPID_LEN
(sizeof(QCLOUD_IOT_DEVICE_SDK_APPID) - 1)

static void HexDump(char *pData, uint16_t len)
{
    int i;

    for (i = 0; i < len; i++) {
        HAL_Printf("0x%02.2x ", (unsigned char)pData[i]);
    }
    HAL_Printf("\n");
}

static void get_next_conn_id(char *conn_id)
{
    int i;
    srand((unsigned)HAL_GetTimeMs());
    for (i = 0; i < MAX_CONN_ID_LEN - 1; i++) {
        int flag = rand() % 3;
        switch (flag) {
            case 0:
                conn_id[i] = (rand() % 26) + 'a';
                break;
            case 1:
                conn_id[i] = (rand() % 26) + 'A';
                break;
            case 2:
```

```
                conn_id[i] = (rand() % 10) + '0';
                break;
            }
        }

    conn_id[MAX_CONN_ID_LEN - 1] = '\0';
}

int main(int argc, char **argv)
{
    char *product_id     = NULL;
    char *device_name    = NULL;
    char *device_secret = NULL;

    char *username      = NULL;
    int   username_len = 0;
    char  conn_id[MAX_CONN_ID_LEN];

    char password[51]       = {0};
    char username_sign[41] = {0};

    char   psk_base64decode[DECODE_PSK_LENGTH];
    size_t psk_base64decode_len = 0;

    long cur_timestamp = 0;

    if (argc != 4) {
        HAL_Printf("please ./qcloud-mqtt-sign product_id device_name
device_secret\r\n");
        return -1;
    }

    product_id     = argv[1];
    device_name    = argv[2];
    device_secret = argv[3];

    /* first device_secret base64 decode */
    qcloud_iot_utils_base64decode((unsigned char *)psk_base64decode,
DECODE_PSK_LENGTH, &psk_base64decode_len,
                                  (unsigned char *)device_secret,
strlen(device_secret));
    HAL_Printf("device_secret base64 decode:");
    HexDump(psk_base64decode, psk_base64decode_len);
```

```
    /* second create mqtt username
     * [productdevicename;appid;randomconnid;timestamp] */
    cur_timestamp = HAL_Timer_current_sec() +
MAX_ACCESS_EXPIRE_TIMEOUT / 1000;
    if (cur_timestamp <= 0 || MAX_ACCESS_EXPIRE_TIMEOUT <= 0) {
        cur_timestamp = LONG_MAX;
    }

    // 20 for timestampe length & delimiter
    username_len = strlen(product_id) + strlen(device_name) +
QCLOUD_IOT_DEVICE_SDK_APPID_LEN + MAX_CONN_ID_LEN + 20;
    username     = (char *)HAL_Malloc(username_len);
    if (username == NULL) {
        HAL_Printf("malloc username failed!\r\n");
        return -1;
    }

    get_next_conn_id(conn_id);
    HAL_Snprintf(username, username_len, "%s%s;%s;%s;%ld", product_id,
device_name, QCLOUD_IOT_DEVICE_SDK_APPID,
                 conn_id, cur_timestamp);

    /* third use psk_base64decode hamc_sha1 calc mqtt username sign
crate mqtt
     * password */
    utils_hmac_sha1(username, strlen(username), username_sign,
psk_base64decode, psk_base64decode_len);
    HAL_Printf("username sign: %s\r\n", username_sign);
    HAL_Snprintf(password, 51, "%s;hmacsha1", username_sign);

    HAL_Printf("Client ID: %s%s\r\n", product_id, device_name);
    HAL_Printf("username : %s\r\n", username);
    HAL_Printf("password : %s\r\n", password);

    HAL_Free(username);

    return 0;
}
```

6. 最终将上面生成的参数填入对应的 MQTT connect 报文中。
7. 将 clientid 填入到 MQTT 协议的 clientid 字段。

8. 将 username 填入到 MQTT 的 username 字段。
9. 将 password 填入到 MQTT 的 password 字段，向密钥认证的域名与端口处发送 MqttConnect 信息即可接入到物联云通信平台。

设备基于 WebSocket 的 MQTT 接入

最近更新时间：2021-03-31 15:04:18

MQTT-WebSocket 概述

物联网平台支持基于 WebSocket 的 MQTT 通信，设备可以在 WebSocket 协议的基础之上使用 MQTT 协议进行消息的传输。从而使基于浏览器的应用可以实现与平台及与平台连接的设备之间的数据通信。同时 WebSocket 采用443/80端口，消息传输时可以穿过大多数防火墙。

MQTT-WebSocket 接入

由于 MQTT-WebSocket 协议与 MQTT-TCP 协议最终都是基于 MQTT 进行消息的传输，所以这两种协议在 MQTT 接入参数上是相同的，区别主要在于 MQTT 连接平台的协议及端口。密钥认证的设备采用 WS 的方式进行接入，证书认证的设备采用 WSS 的方式接入，即 WS+TLS。

证书认证设备接入指引

1. 下载证书、设备私钥等文件。
2. 连接域名：广州域设备需连接，`${ProductId}.ap-guangzhou.iothub.tencentdevices.com:443`，其中 ${ProductId} 为变量参数产品 ID。
3. MQTT 连接参数设置：
   连接参数设置与 MQTT-TCP 接入时一致，具体信息请参见 设备基于 TCP 的 MQTT 接入 文档中的 MQTT 接入章节。

```
UserName:${productid}${devicename};${sdkappid};${connid};${expiry}
PassWord:密码。（可设置任意值）
ClientId:${ProductId}${DeviceName}
KeepAlive:保持连接的时间，取值范围为0 - 900s
```

密钥认证设备接入指引

1. 获取设备密钥。
2. 连接域名：广州域设备需连接，`${ProductId}.ap-guangzhou.iothub.tencentdevices.com:80`，其中 ${ProductId} 为变量参数产品 ID。
3. MQTT 连接参数设置：
   连接参数设置与 MQTT-TCP 接入时一致，具体信息请参见 设备基于 TCP 的 MQTT 接入 文档中的密钥设备接入指引章节。

```
UserName:${productid}${devicename};${sdkappid};${connid};${expiry}
PassWord:${token};hmac 签名方法
```

```
ClientId:${ProductId}${DeviceName}
KeepAlive:保持连接的时间，取值范围为0 - 900s
```

MQTT 持久性会话

最近更新时间：2024-08-23 17:13:31

物联网通信支持 MQTT 协议 V3.1.1 版本，同时支持 QOS0 与 QOS1 的服务质量等级（不支持 QOS2）。使用 MQTT 持久性会话，可保存设备的订阅状态及设备未接收到的订阅消息。设备离线后再次上线时可恢复至之前的会话，并接收到离线时未接收到的订阅消息。

设备端创建 MQTT 持久性会话

设备连接物联网通信时，可将 Connect 连接报文可变报头部分的 CleanSession 标志位设置为0。物联网通信会根据设备连接时的客户端标识符 ClientId 对设备的会话状态进行判断，若当前没有会话则将会创建一个新的持久性会话，若存在已有会话则基于已有的会话进程进行通讯。

物联网通信响应说明

设备端发送 Connect 报文之后，物联网通信将会返回 Connack 报文，报文在连接确认标志位 SessionPresent 中，表明物联网通信是否已包含设备连接时的客户端标识符所对应的会话状态。SessionPresent 为0表示未创建持续性会话，设备端需要重新建立会话状态。SessionPresent 为1表明已创建持续性会话。

- 设备端成功连接之后，若进入已有的持久性会话，则物联网通信会将存储的 QOS1 消息和未确认的 QOS1 消息发送到设备端。
- 设备端成功连接之后，若创建了新的持久性会话，物联网通信将会保存设备的订阅状态，并在设备离线时将设备已订阅的 QOS1（不包含 QOS0）消息进行存储。设备再次上线时会将存储的 QOS1 消息和未确认的 QOS1 消息发送到设备端。

> **说明：**
> - 物联网通信发送存储的 QOS1 消息时会按照500ms的间隔依次下发。
> - 可持久性会话中只存储 QOS1 消息，存储消息单设备最多150条，最多存储24小时。

关闭 MQTT 持久性会话

可通过以下两种方式关闭 MQTT 持久性会话。

- 设备连接物联网通信时，将 Connect 连接报文可变报头部分的 CleanSession 标志位设置为1。
- 设备断开连接的时间**超过24小时**，持久性会话会自动关闭。

> **说明：**
> 设备的断开连接包含设备发送 disconnect 消息和设备通信超时导致的断开连接。

设备基于 CoAP 接入

最近更新时间：2021-02-19 11:03:51

目前物联网通信支持 CoAP 标准协议接入。 具体协议请参见 RFC7252 协议文档。

和标准 CoAP 区别

1. 目前只支持消息的上报，将 SDK 的信息上传到物联网通信。
2. 支持 POST 方法，不支持 GET/PUT/DELETE 方法。

CoAP 通道，安全等级

1. 支持 DTLS 的协议来建立安全连接，安全级别高。
2. 支持非对称加密。

接入参数

1. 服务器地址为：广州域设备填入，${ProductId}.iotcloud.tencentdevices.com，这里 ${ProductId} 为变量参数，用户需填入创建产品时自动生成的产品 ID。
2. 连接端口为：5684。

URI 规范

CoAP 消息发送到 URI，URI 的格式为 `/${productId}/${deviceName}/xxx` ，productId 为在控制台注册的产品 ID，deviceName 为 productId 产品下的设备名称。
默认情况下创建产品后，该产品下的所有设备都拥有以下 Topic 类的权限：

- `${productId}/${deviceName}/event` 发布。
- `${productId}/${deviceName}/control` 订阅。
- `${productId}/${deviceName}/data` 发布和订阅。

即 URI 与 MQTT Topic 相对应。

设备基于 HTTP 接入

最近更新时间：2024-09-29 15:23:04

参数说明

设备上报消息时需携带 ProductId、DeviceName 和 TopicName 向平台发起 `http/https` 请求，请求接口及说明参数如下：

- 请求的 URL 为：
  `https://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/publish`
  `http://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/publish`
- 请求方式：Post。

请求参数

参数名称	必选	类型	描述
ProductId	是	String	产品 ID。
DeviceName	是	String	设备名称。
TopicName	是	String	发布消息的 Topic 名称。
Payload	是	String	发布消息的内容。
PayloadEncoding	否	String	发布消息的编码。目前只支持base64编码，不传则默认发送原始的消息内容。
Qos	是	Integer	消息 Qos 等级。

> **说明：**
> 接口只支持 application/json 格式。

签名生成

对请求报文进行签名分为两种，密钥认证使用 HMAC-sha256 算法，证书认证使用 RSA_SHA256 算法，详情请参见 签名方法 。

平台返回参数

参数名称	类型	描述
RequestId	String	请求 ID。

示例代码

请求包

```
POST https://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/publish
Content-Type: application/json
Host: ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com
X-TC-Algorithm: HmacSha256
X-TC-Timestamp: 155****065
X-TC-Nonce: 5456
X-TC-Signature:
2230eefd229f582d8b1b891af7107b915972407****78ab3738f756258d7652c
{"DeviceName":"AAAAAA","Payload":"123","ProductId":"G8N****AHB","Qos":1,
"TopicName":"G8N****AHB/AAAAAA/data"}
```

返回包

```
{
  "Response": {
    "RequestId": "f4da4f1f-d72e-40f1-****-349fc0072ba0"
  }
}
```

设备接入地域说明

最近更新时间：2023-09-15 11:30:01

目前 IoT Hub 物联网通信支持接入地域：

国内站	国际站
中国大陆	China Mainland
美国东部（弗吉尼亚）	U.S East (Virginia)
欧洲中部（法兰克福）	Central Europe (Frankfurt)
东南亚太（曼谷）	Southeast Asia Pacific (Bangkok)

MQTT 接入域名

设备接入时，用户可根据需求选择接入如下服务器地址：

地域	域名
中国大陆	${productid}.iotcloud.tencentdevices.com
美国东部（弗吉尼亚）	${productid}.us-east.iotcloud.tencentdevices.com
欧洲中部（法兰克福）	${productid}.europe.iothub.tencentdevices.com
东南亚太（曼谷）	${productid}.ap-bangkok.iothub.tencentdevices.com

CoAP 接入域名

设备接入时，用户可根据需求选择接入如下服务器地址：

地域	域名
中国大陆	${productid}.iotcloud.tencentdevices.com
美国东部（弗吉尼亚）	${productid}.us-east.iotcloud.tencentdevices.com
欧洲中部（法兰克福）	${productid}.europe.iothub.tencentdevices.com
东南亚太（曼谷）	${productid}.ap-bangkok.iothub.tencentdevices.com

HTTP 接入域名

设备接入时，用户可根据需求选择接入如下服务器地址：

地域	域名
中国大陆	ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com
美国东部（弗吉尼亚）	us-east.gateway.tencentdevices.com
欧洲中部（法兰克福）	europe.gateway.tencentdevices.com
东南亚太（曼谷）	ap-bangkok.gateway.tencentdevices.com

版权所有：腾讯云计算（北京）有限责任公司

网关子设备
功能概述

最近更新时间：2021-01-12 09:55:05

设备分类

物联网通信平台根据设备功能性的不同将设备分为如下两类（即节点的分类）：

- **普通设备**：此类设备分为两种，一种为设备本身具备接入平台能力的设备，另一种为需借助网关设备接入平台的设备。
- **网关设备**：此类设备可直接接入物联网平台，并且可接受子设备加入局域网络。

操作场景

对于不具备直接接入以太网网络的设备，可先接入本地网关设备的网络，利用网关设备的通信功能，代理设备接入物联网通信平台。对于局域网中加入或退出网络的子设备，网关设备可对其在平台进行绑定或解绑操作，并上报与子设备的拓扑关系，实现平台对于整个局域网设备的实时监控。

接入方式

- 网关设备接入物联网通信平台的方式与普通设备一致，具体可参见 设备接入 。网关设备接入之后可代理同一局域网下的子设备上/下线，管理与子设备之间的拓扑关系。
- 子设备的接入需通过网关设备来完成，子设备通过网关设备完成身份的认证之后即可成功接入云端。认证方式分为以下两种：
  - **设备级密钥方式**
    网关获取子设备的设备证书或密钥，并生成子设备绑定签名串。由网关向平台上报子设备绑定签名串信息，代理子设备完成身份的验证。
  - **产品级密钥方式**
    网关获取子设备的 ProductKey（产品密钥），并生成签名，由网关向平台发送动态注册请求。验证成功之后平台将返回子设备的 DeviceCert 或 DeviceSecret，网关设备依此生成子设备绑定签名串，并向平台上报子设备绑定签名串信息。验证成功之后即完成子设备的接入。

拓扑关系管理

最近更新时间：2024-09-29 18:00:54

功能概述

网关类型的设备，可通过与云端的数据通信，对其下的子设备进行绑定与解绑操作。实现此类功能需利用如下两个 Topic：

- 数据上行 Topic（用于发布）：`$gateway/operation/${productid}/${devicename}`
- 数据下行 Topic（用于订阅）：`$gateway/operation/result/${productid}/${devicename}`

绑定设备

网关类型的设备，可以通过数据上行 Topic 请求添加它和子设备之间的拓扑关系，实现绑定子设备。请求成功之后，云端通过数据下行 Topic 返回子设备的绑定信息。
网关绑定子设备请求数据格式：

```
{
  "type": "bind",
  "payload": {
    "devices": [
      {
        "product_id": "CFCS****G7",
        "device_name": "****ev",
        "signature": "signature",
        "random": 121213,
        "timestamp": 1589786839,
        "signmethod": "hmacsha256",
        "authtype": "psk"
      }
    ]
  }
}
```

请求参数说明：

参数	类型	描述
type	String	网关消息类型。绑定子设备取值为：`bind`。
payload.devices	Array	需要绑定的子设备列表。

product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。
signature	String	子设备绑定签名串。 签名算法： 1. 签名原串，将产品 ID 设备名称，随机数，时间戳拼接： `text=${product_id}${device_name};${random}${expiration_time}` 。 2. 使用设备 Psk 密钥，或者证书的 Sha1 摘要，进行签名： `sign = hmac_sha1(device_secret, text)` 。
random	Int	随机数。
timestamp	Int	时间戳，单位：秒。
signmethod	String	签名算法。支持 hmacsha1、hmacsha256。
authtype	String	签名类型。 • psk：使用设备 psk 进行签名。 • certificate：使用设备公钥证书签名。

网关绑定子设备响应数据格式：

```
{
  "type": "bind",
  "payload": {
    "devices": [
      {
        "product_id": "CFCS****G7",
        "device_name": "****ev",
        "result": -1
      }
    ]
  }
}
```

响应参数说明：

参数	类型	描述

type	String	网关消息类型。绑定子设备取值为：`bind`。
payload.devices	Array	要绑定的子设备列表。
product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。
result	Int	子设备绑定结果，具体错误码见下表。

解绑设备

网关类型的设备， 可以通过数据上行 Topic 请求解绑它和子设备之间的拓扑关系。请求成功之后，云端通过数据下行 Topic 返回子设备的解绑信息。
网关解绑子设备请求数据格式：

```
{
  "type": "unbind",
  "payload": {
    "devices": [
      {
        "product_id": "CFCS****G7",
        "device_name": "****ev"
      }
    ]
  }
}
```

请求参数说明：

参数	类型	描述
type	String	网关消息类型。解绑子设备取值为：`unbind`。
payload.devices	Array	需要解绑的子设备列表。
product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。

网关解绑子设备响应数据格式：

```
{
  "type": "unbind",
```

```
  "payload": {
    "devices": [
      {
        "product_id": "CFCS****G7",
        "device_name": "****ev",
        "result": -1
      }
    ]
  }
}
```

响应参数说明：

参数	类型	描述
type	String	网关消息类型。解绑子设备取值为：`unbind`。
payload.devices	Array	需要解绑的子设备列表。
product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。
result	Int	子设备绑定结果，详见 错误码 。

查询拓扑关系

网关类型的设备， 可以通过该Topic上行请求查询子设备的拓扑关系。
数据上行Topic： `$gateway/operation/${productid}/${devicename}`
数据下行Topic： `$gateway/operation/result/${productid}/${devicename}`
网关查询子设备拓扑关系请求数据格式：

```
{
    "type": "describe_sub_devices"
}
```

请求参数说明：

参数	类型	描述
type	String	网关消息类型。查询子设备取值为：`describe_sub_devices`。

网关查询子设备拓扑关系响应数据格式：

```
{
  "type": "describe_sub_devices",
  "payload": {
    "devices": [
      {
        "product_id": "XKFA****LX",
        "device_name": "2OGDy7Ws8mG****YUe"
      },
      {
        "product_id": "XKFA****LX",
        "device_name": "5gcEHg3Yuvm****2p8"
      },
      {
        "product_id": "XKFA****LX",
        "device_name": "hmIjq0gEFcf****F5X"
      },
      {
        "product_id": "XKFA****LX",
        "device_name": "x9pVpmdRmET****mkM"
      },
      {
        "product_id": "XKFA****LX",
        "device_name": "zmHv6o6n4G3****Bgh"
      }
    ]
  }
}
```

响应参数说明：

参数	类型	描述
type	String	网关消息类型。查询子设备取值为：`describe_sub_devices`。
payload.devices	Array	网关绑定的子设备列表。
product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。

拓扑关系变化

网关类型的设备， 可以通过该 Topic 订阅平台对子设备的拓扑关系变化。
数据下行 Topic： `$gateway/operation/result/${productid}/${devicename}`
子设备被绑定或解绑，网关将收到子设备拓扑关系变化，数据格式如下：

```
{
  "type": "change",
  "payload": {
  "status": 0,  //0-解绑 1-绑定
  "devices": [
      {
        "product_id": "CFCS****G7",
        "device_name": "****ev",
      }
    ]
  }
}
```

请求参数说明：

参数	类型	描述
type	String	网关消息类型。拓扑关系变化取值为：change。
status	Int	拓扑关系变化状态。 • 0：解绑 。 • 1：绑定。
payload.devices	Array	网关绑定的子设备列表。
product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。

网关响应，数据格式如下：

```
{
  "type": "change",
  "result": 0
}
```

响应参数说明：

参数	类型	描述
type	String	网关消息类型。拓扑关系变化取值为：change。
result	Int	网关响应处理结果。

错误码

错误码	描述
0	成功。
-1	网关设备未绑定该子设备。
-2	系统错误，子设备上线或者下线失败。
801	请求参数错误。
802	设备名非法，或者设备不存在。
803	签名校验失败。
804	签名方法不支持。
805	签名请求已过期。
806	该设备已被绑定。
807	非普通设备不能被绑定。
808	不允许的操作。
809	重复绑定。
810	不支持的子设备。

版权所有：腾讯云计算（北京）有限责任公司

代理子设备上下线

最近更新时间：2024-09-29 18:00:54

功能概述

网关类型的设备，可通过与云端的数据通信，代理其下的子设备进行上线与下线操作。此类功能所用到的 Topic 与网关子设备拓扑管理的 Topic 一致：

- 数据上行 Topic（用于发布）：`$gateway/operation/${productid}/${devicename}`
- 数据下行 Topic（用于订阅）：`$gateway/operation/result/${productid}/${devicename}`

代理子设备上线

网关类型的设备，可以通过数据上行 Topic 代理子设备上线。请求成功之后，云端通过数据下行 Topic 返回子设备的上线信息。
网关代理子设备上线请求数据格式：

```
{
  "type": "online",
  "payload": {
    "devices": [
      {
        "product_id": "CFCSQ5EAG7",
        "device_name": "onlinedev00"
      }
    ]
  }
}
```

代理子设备上线响应数据格式：

```
{
  "type": "online",
  "payload": {
    "devices": [
      {
        "product_id": "CFCSQ5EAG7",
        "device_name": "onlinedev00",
        "result":0
      }
    ]
  }
```

```
}
```

请求参数说明：

字段	类型	描述
type	String	网关消息类型。代理子设备上线取值为：`online`。
payload.devices	Array	需上线的子设备列表。
product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。

响应参数说明：

字段	类型	描述
type	String	网关消息类型。代理子设备上线取值为：`online`。
payload.devices	Array	需上线的子设备列表。
product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。
result	Int	子设备上线结果，具体错误码见下表。

代理子设备下线

网关类型的设备， 可以通过数据上行 Topic 代理子设备下线。请求成功之后，云端通过数据下行 Topic 返回成功子设备的下线信息。
网关代理子设备下线请求数据格式：

```
{
  "type": "offline",
  "payload": {
    "devices": [
      {
        "product_id": "CFCSQ5EAG7",
        "device_name": "offlinedev00"
      }
    ]
  }
```

```
}
```

代理子设备下线响应数据格式：

```
{
  "type": "offline",
  "payload": {
    "devices": [
      {
        "product_id": "CFCSQ5EAG7",
        "device_name": "offlinedev00",
        "result":-1
      }
    ]
  }
}
```

请求参数说明：

字段	类型	描述
type	String	网关消息类型。代理子设备下线取值为：`offline`。
payload.devices	Array	需代理下线的子设备列表。
product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。

响应参数说明：

字段	类型	描述
type	String	网关消息类型。代理子设备下线取值为：`offline`。
payload.devices	Array	需代理下线的子设备列表。
product_id	String	子设备产品 ID。
device_name	String	子设备名称。
result	Int	子设备下线结果，具体错误码见下表。

错误码

错误码	描述
0	成功。
-1	网关设备未绑定该子设备。
-2	系统错误，子设备上线或者下线失败。
801	请求参数错误。
802	设备名非法，或者设备不存在。
810	不支持的子设备。

版权所有：腾讯云计算（北京）有限责任公司

代理子设备发布和订阅

最近更新时间：2024-09-29 11:45:26

功能概述

网关类型的设备，可通过与云端的数据通信，代理其下的子设备发布和订阅消息。

前提条件

发布和订阅消息之前，请参见 网关产品接入 和 代理子设备上下线，进行网关设备和子设备接入上线。

发布和订阅消息

网关设备可以使用子设备的 Topic 权限，代子设备进行收发消息。

子设备固件升级

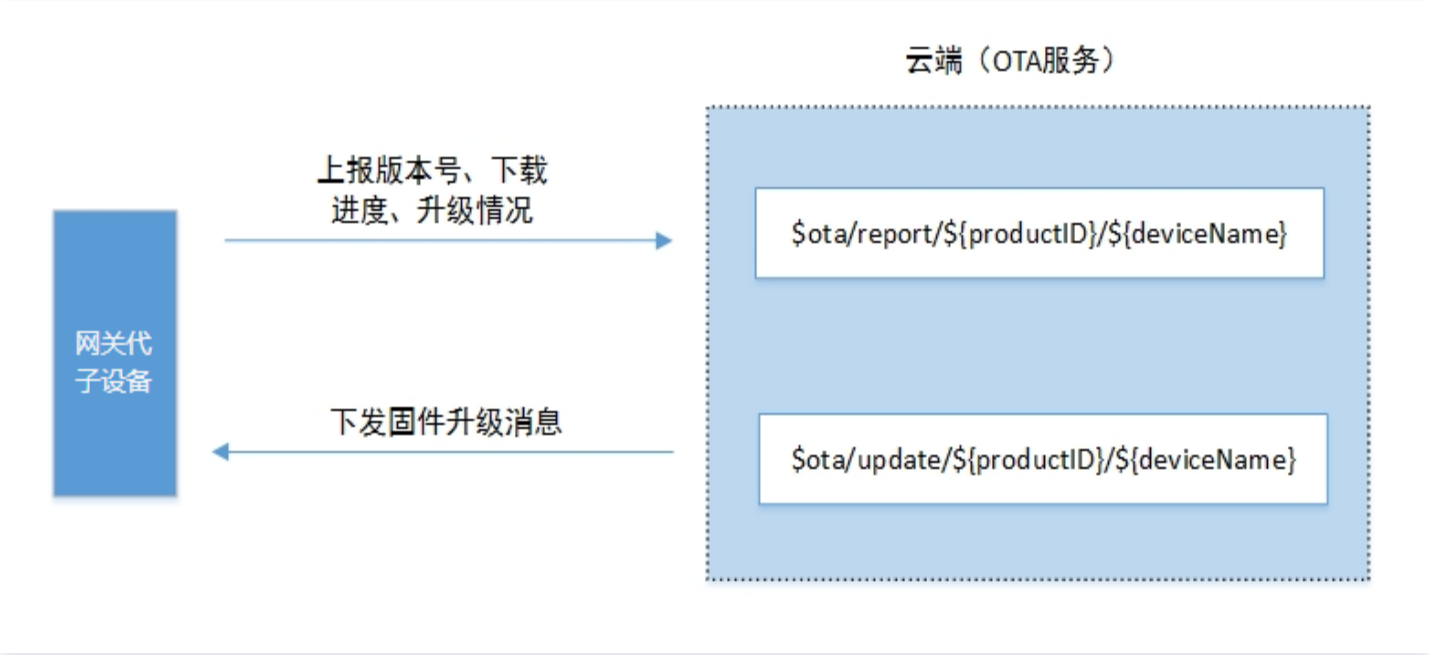
最近更新时间：2024-09-29 14:45:55

操作场景

当网关子设备有新功能或者需要修复漏洞时，子设备可以通过设备固件升级服务快速的进行固件升级。

实现原理

固件升级的过程中，需要网关代子设备使用下面两个 Topic 来实现与云端的通信，如下图所示：



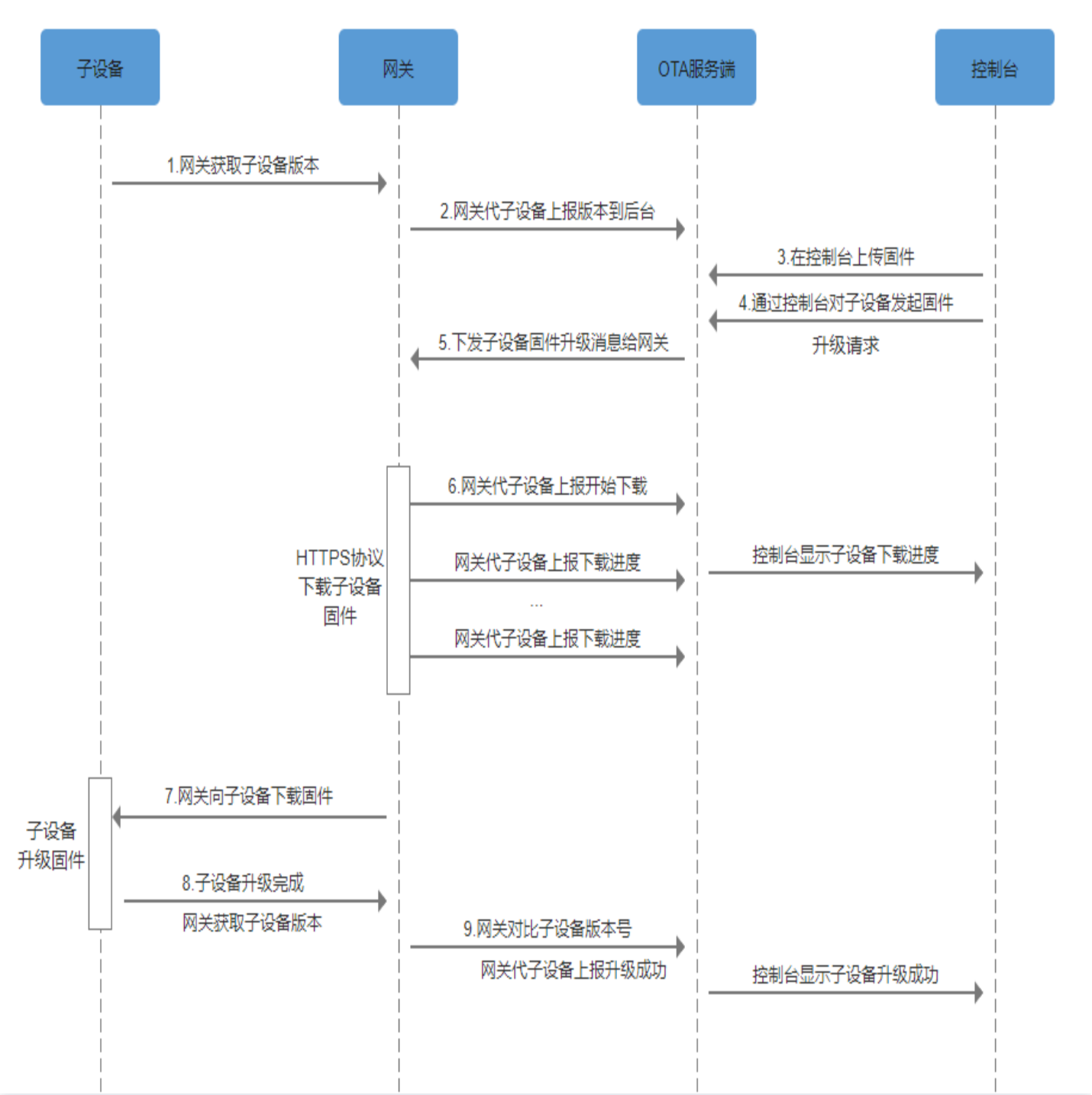
示例代码如下：

```
$ota/report/${productID}/${deviceName}
用于发布（上行）消息，设备上报版本号及下载、升级进度到云端
$ota/update/${productID}/${deviceName}
用于订阅（下行）消息，设备接收云端的升级消息
```

操作流程

以 MQTT 为例，子设备的升级流程图如下所示：

> **说明：**
> 固件升级的具体操作步骤，详情请参见 设备固件升级 。


子设备
网关
OTA服务端
控制台
1.网关获取子设备版本
2.网关代子设备上报版本到后台
3.在控制台上传固件
4.通过控制台对子设备发起固件
升级请求
5.下发子设备固件升级消息给网关
6.网关代子设备上报开始下载
HTTPS协议
下载子设备
固件
网关代子设备上报下载进度
控制台显示子设备下载进度
...
网关代子设备上报下载进度
7.网关向子设备下载固件
子设备
升级固件
8.子设备升级完成
网关获取子设备版本
9.网关对比子设备版本号
网关代子设备上报升级成功
控制台显示子设备升级成功

消息通信
MQTT 通信

最近更新时间：2024-09-29 17:33:44

功能概述

设备通过 MQTT 连接物联网通信平台，使用 Topic 进行消息通信，实现设备状态监控、设备数据上报和设备下控等功能，帮助客户业务平台解决设备监控和数据并发处理，提高可靠、高安全、高稳定的设备接入平台。

消息类型

设备状态监控

设备通过 MQTT 协议与物联网通信平台进行连接，物联网通信平台通过监测设备 MQTT 连接的状态，实现设备在线、离线状态监测，并通过 规则引擎，把设备状态变化通知到客户业务平台。
为方便客户业务平台能实时获取到设备在线状态，物联网通信平台提供设备在线状态变化通知能力，用户只需在规则引擎中，选择要监测的产品和设备，配置一条设备状态变化通知规则，如下操作，详细配置请参考 规则引擎 指导文档。

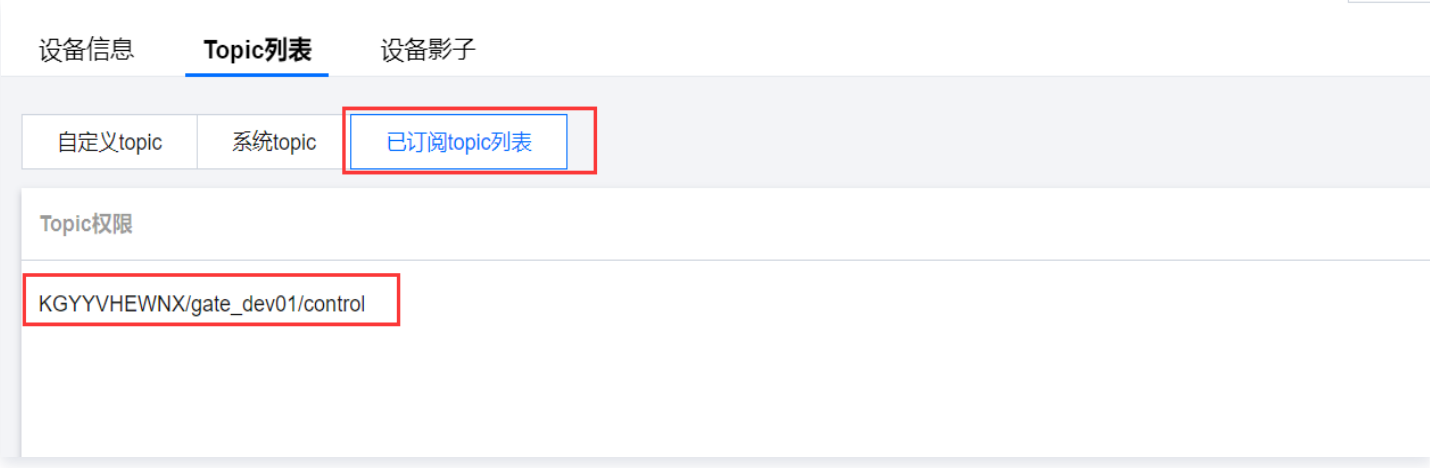
设备数据上报

设备已通过 MQTT 成功连接物联网通信平台，从设备的自定义 Topic 列表中选择拥有**发布权限**的 Topic，设备通过 MQTT 向物联网平台成功发布消息，物联网平台接收到消息后，判断消息合法后，将按客户配置的 规则引擎 把设备上报的数据转发到客户的业务平台或腾讯云组件中。
添加自定义 Topic ，可在产品详情中操作，具体请参考 Topic 管理 。

设备消息下发

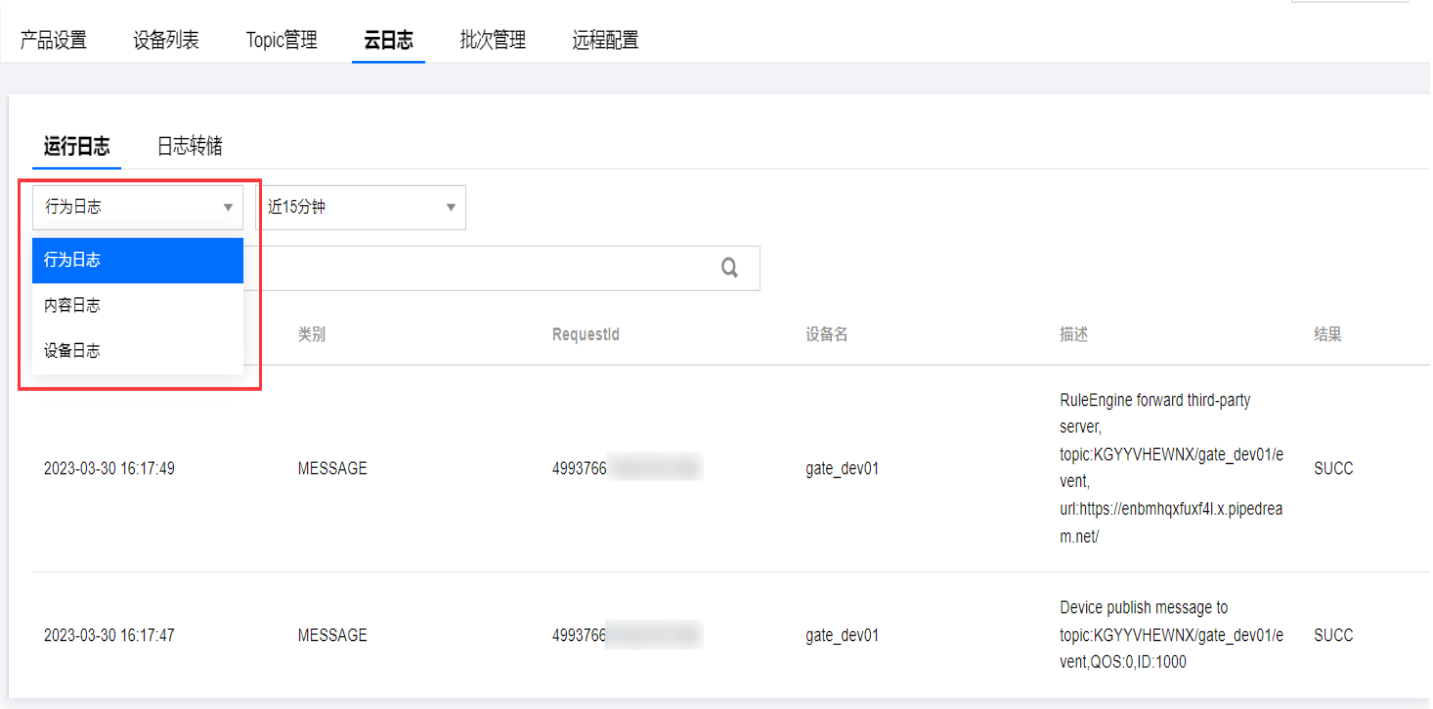
设备已通过 MQTT 成功连接物联网通信平台，从设备的自定义 Topic 列表中选择拥有**订阅权限**的 Topic，设备通过 MQTT 成功订阅此 Topic 接收物联网通信平台下发的消息。客户业务平台使用 发布消息云 API 向设备成功订阅的 Topic 下发控制指令或配置信息，物联网平台接收到消息后，判断消息合法后，将消息下发到设备。
添加自定义 Topic ，可在产品详情中操作，具体请参考 Topic 管理 。

设备成功订阅 Topic 后，在**已订阅topic列表**中会展示，如下：



故障排查

当设备连接不成功，数据上报、下发不成功及其他异常，都可在产品详情下的云日志中进行查看分析，具体参考 云日志 使用功能。



RRPC 通信

最近更新时间：2024-09-30 11:39:21

功能概述

因 MQTT 协议基于发布/订阅的异步通信模式，服务器控制设备后，将无法同步感知设备的返回结果。为解决此问题，物联网通信平台利用 RRPC（Revert RPC）实现同步通信机制。

通信原理

通信 Topic

- 订阅消息 Topic：`$rrpc/rxd/${productID}/${deviceName}/+` 用于订阅云端下发（下行）的 RRPC 请求消息。
- 请求消息 Topic：`$rrpc/rxd/${productID}/${deviceName}/${processID}` 用于云端发布（下行）RRPC 请求消息。
- 应答消息 Topic：`$rrpc/txd/${productID}/${deviceName}/${processID}` 用于发布（上行）RRPC 应答消息。

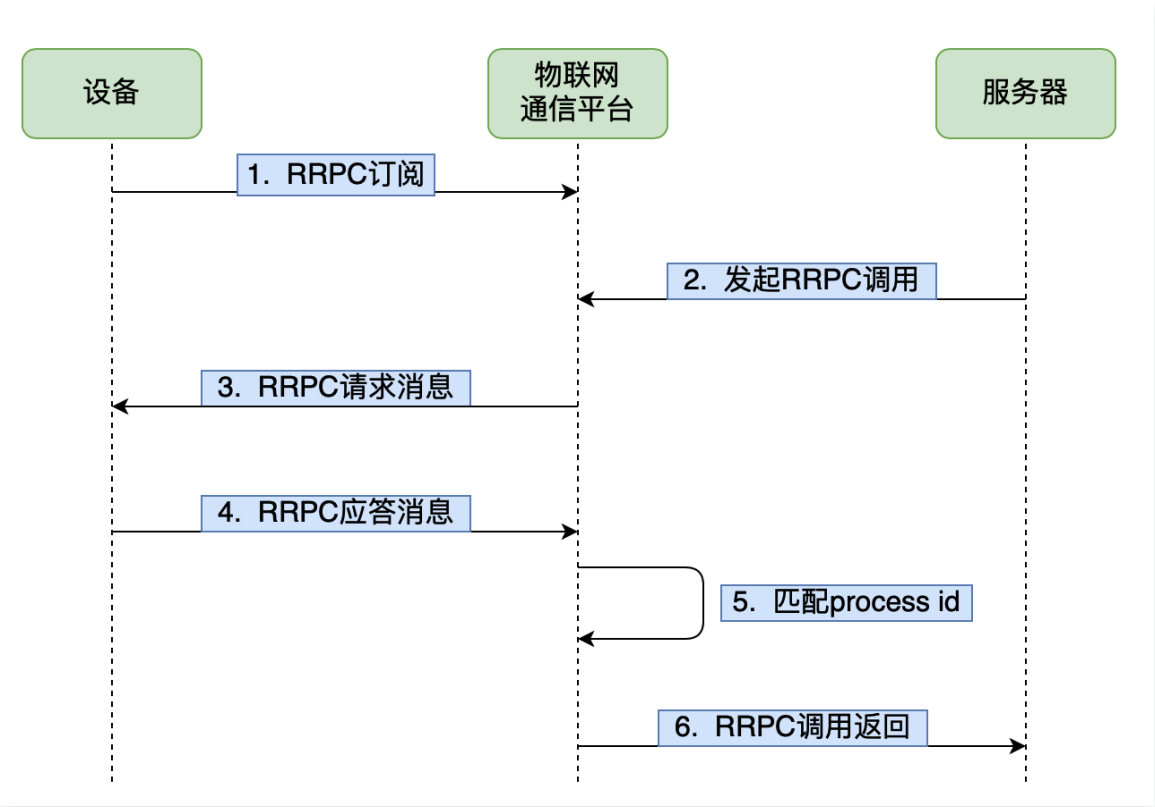
> **说明：**
> - `${productID}`：产品 ID。
> - `${deviceName}`：设备名称。
> - `${processID}`： 服务器生成的唯一的消息 ID，用来标识不同 RRPC 消息。可以通过 RRPC 应答消息中携带的 processID 找到对应的 RRPC 请求消息。

通信流程

1. 设备端订阅 RRPC 订阅消息 Topic。
2. 服务器通过调用 PublishRRPCMessage 接口发布 RRPC 请求消息。
3. 设备端接收到消息之后，截取请求消息 Topic 中云端下发的 processID，设备将应答消息 Topic 的 processID 设置为截取的 processID，并向应答消息 Topic 发布设备的返回消息 。
4. 物联网通信平台接收到设备端返回消息之后，根据 processID 对消息进行匹配并将设备返回消息发送给服务器。

> **注意：**
> **RRPC 请求10s超时**，即10s内设备端没有应答就认为请求超时。

流程示意图如下：



RRPC 通信示例

示例为基于 Linux 平台利用设备端 C-SDK 完成接入，并结合腾讯云 API Explorer 工具完成接口的调用，具体使用步骤如下。

控制台创建设备

创建产品和设备

请参考 设备接入 创建空调产品，并创建 airConditioner1 空调设备。

编译运行示例程序（以密钥认证设备为例）

1. 编译 SDK

修改 `CMakeLists.txt` 确保以下选项存在：

```
set(BUILD_TYPE                    "release")
set(COMPILE_TOOLS                 "gcc")
set(PLATFORM                      "linux")
set(FEATURE_MQTT_COMM_ENABLED ON)
set(FEATURE_RRPC_ENABLED ON)
set(FEATURE_AUTH_MODE "KEY")
set(FEATURE_AUTH_WITH_NOTLS OFF)
```

```
set(FEATURE_DEBUG_DEV_INFO_USED  OFF)
```

执行脚本编译：

```
./cmake_build.sh
```

示例输出 `rrpc_sample` 位于 `output/release/bin` 文件夹中。

2. 填写设备信息

将上面创建的 airConditioner1 设备的设备信息填写到 JSON 文件 `aircond_device_info1.json` 中：

```
{
    "auth_mode":"KEY",
    "productId":"KL4J2****8",
    "deviceName":"airConditioner1",
    "key_deviceinfo":{
        "deviceSecret":"zOZXUaycuwleP****78dBA=="
    }
}
```

3. 执行 `rrpc_sample` 示例程序

可以看到设备airConditioner1订阅了RRPC消息，然后处于等待状态。

```
./rrpc_sample -c ./aircond_device_info1.json -l 1000
INF|2020-08-03 23:57:55|qcloud_iot_device.c|iot_device_info_set(50):
SDK_Ver: 3.2.0, Product_ID: KL4J2****8, Device_Name: airConditioner1
DBG|2020-08-03 23:57:55|HAL_TLS_mbedtls.c|HAL_TLS_Connect(200): Setting
up the SSL/TLS structure...
DBG|2020-08-03 23:57:55|HAL_TLS_mbedtls.c|HAL_TLS_Connect(242):
Performing the SSL/TLS handshake...
DBG|2020-08-03 23:57:55|HAL_TLS_mbedtls.c|HAL_TLS_Connect(243):
Connecting to /KL4J2****8.iotcloud.tencentdevices.com/8883...
INF|2020-08-03 23:57:55|HAL_TLS_mbedtls.c|HAL_TLS_Connect(265):
connected with /KL4J2****8.iotcloud.tencentdevices.com/8883...
INF|2020-08-03 23:57:56|mqtt_client.c|IOT_MQTT_Construct(113): mqtt
connect with id: 2**** success
INF|2020-08-03 23:57:56|rrpc_sample.c|main(206): Cloud Device Construct
Success
DBG|2020-08-03
23:57:56|mqtt_client_subscribe.c|qcloud_iot_mqtt_subscribe(142):
```

```
topicName=$rrpc/rxd/KL4J2****8/airConditioner1/+|packet_id=****
INF|2020-08-03 23:57:56|rrpc_sample.c|_mqtt_event_handler(49): subscribe
success, packet-id=*****
DBG|2020-08-03 23:57:56|rrpc_client.c|_rrpc_event_callback(104): rrpc
topic subscribe success
```

4. 调用云 API `PublishRRPCMessage` 发送 RRPC 请求消息

打开腾讯云 API 控制台，填写个人密钥和设备参数信息，选择在线调用并发送请求。

5. 观察 RRPC 请求消息

观察设备 airConditioner1 的打印输出，可以看到已经收到 RRPC 请求消息，`process id` 为***。

```
DBG|2020-08-04 00:07:36|rrpc_client.c|_rrpc_message_cb(85):
topic=$rrpc/rxd/KL4J2****8/airConditioner1/***
```

```
INF|2020-08-04 00:07:36|rrpc_client.c|_rrpc_message_cb(86): len=6,
topic_msg=closed
INF|2020-08-04 00:07:36|rrpc_client.c|_rrpc_get_process_id(76): len=3,
process id=***
INF|2020-08-04 00:07:36|rrpc_sample.c|_rrpc_message_handler(137): rrpc
message=closed
```

6. 观察RRPC应答消息

观察设备 airConditioner1 的打印输出，可以看到已经处理了 RRPC 请求消息，并回复了 RRPC 应答消息，`process id` 为***。

```
DBG|2020-08-04
00:07:36|mqtt_client_publish.c|qcloud_iot_mqtt_publish(340): publish
packetID=0|topicName=$rrpc/txd/KL4J2****8/airConditioner1/***|payload=ok
```

7. 观察服务器响应结果

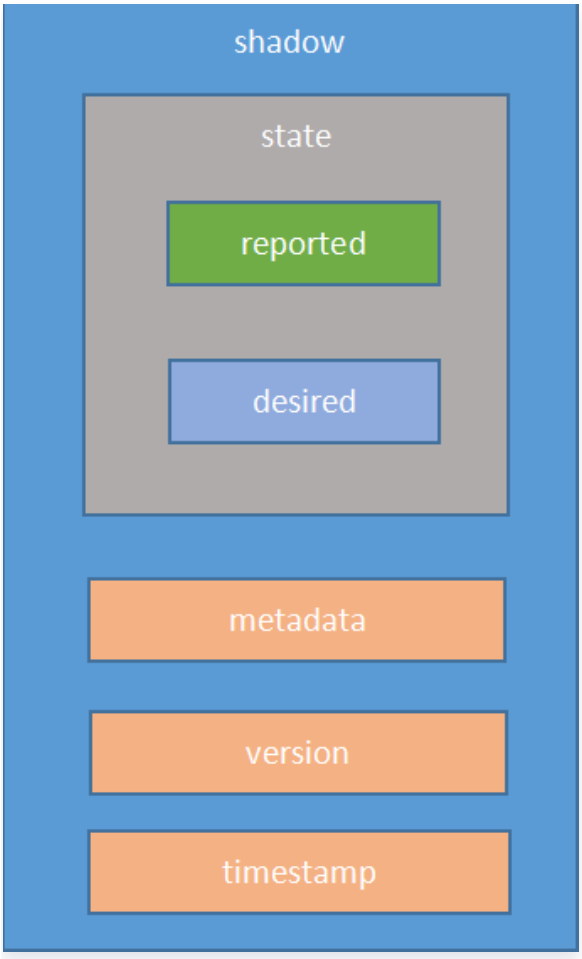
观察服务器的响应结果，可以看到已经收到了 RRPC 应答消息。`MessageId` 为***，`Payload` 经过 `base64` 编码后为****，其与客户端实际应答消息经过 `base64` 编码后一致。可以确认收到了应答消息。

设备影子

设备影子介绍

最近更新时间：2024-09-29 16:24:52

设备影子文档是服务器端为设备缓存的一份设备状态和配置数据。它以 JSON 文本形式存储，由以下部分组成：



state

reported

存储设备上报的状态。通过 设备更新影子 协议向本文档部分写入数据，以报告其新状态。应用程序可以通过 规则引擎 订阅接收设备更新上报的影子数据，或通过 获取设备影子 云 API 主动读取本文档部分，以获取设备的状态。

desired

存储应用程序配置设备的数据。应用程序通过 更新设备影子 云 API 向本文档写入数据更新配置数据，设备可通过 设备获取影子 协议主动获取影子数据到设备。

metadata

设备影子的元数据信息，包括 state 部分每个属性项的最后更新时间等。

version

设备影子文档的版本号，每次设备影子文档更新之后，版本号都会递增。版本号由腾讯云后台维护，这可以确保设备的数据与设备影子的数据保持一致。

timestamp

设备影子文档的最后一次更新时间。

> **说明：**
> 设备影子文档支持数组，不支持针对数组某个元素进行更新，只能更新整个数组，并且数组元素不能有空值。

设备影子数据流

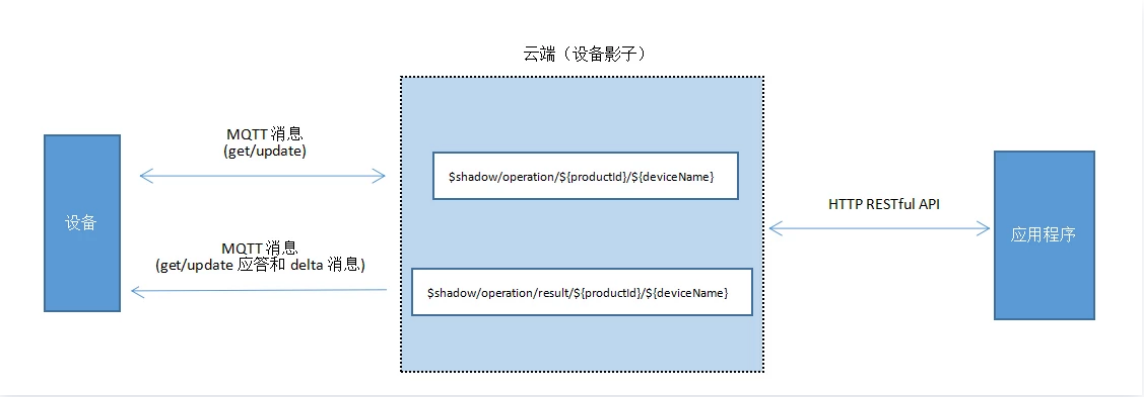
最近更新时间：2024-09-30 11:39:21

设备影子 Topic

设备影子充当中介，支持设备和用户应用程序查看设备状态和更新设备配置。设备、用户应用程序、设备影子三者之间通过两个特殊的 Topic 来实现通信：

- `$shadow/operation/${productId}/${deviceName}`：用于发布（上行）消息，可实现对设备影子数据的 get/update 操作。
- `$shadow/operation/result/${productId}/${deviceName}`：用于订阅（下行）消息，影子服务端通过此 Topic 发送应答和推送消息。

> **说明：**
> 以上主题均为设备创建时由系统默认创建，设备 SDK 内部会自动订阅上述主题。



设备获取影子

如果设备想要获取设备影子最近的数据时，需要向 `$shadow/operation/${productId}/${deviceName}` 主题发布 get 消息，报文格式如下：

```
{
    "type": "get",
    "clientToken": 8480
}
```

> **说明：**
> clientToken 是用于唯一标识会话业务的 TOKEN ，由设备端生成，物联网通信平台原样传回。

物联网通信平台接收请求后，通过向 `$shadow/operation/result/${productId}/${deviceName}` 主题发布消息进行响应，格式如下：

```
{
    "clientToken": "8480",
    "payload": {
        "state": {
            "delta": {
                "alarmvalue": "50"
            },
            "desired": {
                "alarmvalue": "50"
            },
            "reported": {
                "temperature": 32
            }
        },
        "timestamp": 1678783950012,
        "version": 14
    },
    "result": 0,
    "timestamp": 1678783991,
    "type": "get"
}
```

如果设备影子文档中有 desired 部分，则物联网通信平台会自动生成相应的 delta 部分。如果没有 desired 部分，则没有 desired 和 delta 部分的内容。

设备更新影子

> **说明：**
> 消息中的 version 需与平台上保持一致，如果不确定，version 可传0进行不校验 version 更新。

设备通过向 `$shadow/operation/${productId}/${deviceName}` 主题发送 update 消息，更新设备影子数据，格式如下：

```
{
    "type": "update",
    "state": {
        "reported": {
            "temperature": 35
        }
```

```
    },
    "version": 0,
    "clientToken": 5551
}
```

当物联网通信平台收到此消息时，首先判断消息中的 version 是否与设备影子服务端中的 version 一致。如果一致，则设备影子服务端执行更新设备影子流程。
物联网通信平台接收请求后，通过向 `$shadow/operation/result/${productId}/${deviceName}` 主题发布消息进行响应，此时 payload 中的内容字段仅包含对此次更新字段的相关内容，格式如下：

```
{
    "clientToken": "5551",
    "payload": {
        "state": {
            "reported": {
                "temperature": 35
            }
        },
        "timestamp": 1678785359634,
        "version": 15
    },
    "result": 0,
    "timestamp": 1678785359634,
    "type": "update"
}
```

如果消息中的 version 与设备影子服务端的 version 不一致，则物联网通信平台向 `$shadow/operation/result/ABC1234567/AirConditioner` 发送以下消息进行回应，此时 payload 中的内容将返回完整的设备影子文档内容。

```
{
    "clientToken": "8734",
    "payload": {
        "state": {
            "desired": {
                "alarmvalue": "50"
            },
            "reported": {
                "temperature": 35
            }
        },
```

```
        "timestamp": 1678785359634,
        "version": 15
    },
    "result": 5005,
    "timestamp": 1678785670967,
    "type": "update"
}
```

如果设备想删除设备影子服务端 reported 中某些字段，可在 update 时，把这些字段内容置为 null，格式如下：

```
{
    "type": "update",
    "state": {
        "reported": {
            "temperature": null
        }
    },
    "version": 0,
    "clientToken": 6584
}
```

应用程序更新影子

> **说明：**
> 消息中的 version 需与平台上保持一致，如果不确定，version 可传0进行不校验 version 更新。

用户应用程序通过 更新设备影子 云 API 修改设备影子 desired 字段，进行修改影子数据，进行预配置设备。
当物联网通信平台收到此云API请求后，首先判断请求中 version 是否与设备影子服务端中的 version 一致。如果一致，则执行更新设备影子流程，并响应此云API请求。
应用程序成功修改设备影子 desired 字段后，如果设备此时处于在线状态，物联网通信平台会通过 `$shadow/operation/result/ABC1234567/AirConditioner` 向设备发送 delta 消息，设备收到设备影子更新的内容；如果设备此时处于离线状态，上线后，可通过 设备获取影子 获取 desired 字段内容。

```
{
    "payload": {
        "state": {
            "alarmvalue": "50"
        },
        "timestamp": 1678786529510,
        "version": 17
```

```
    },
    "timestamp": 1678786529510,
    "type": "delta"
}
```

当设备收到 delta 消息后，设备通过上报 desired 字段为null的消息，清空设备影子服务端 desired 字段内容，方式是通过向 `$shadow/operation/${productId}/${deviceName}` 主题发送消息，格式如下：

```
{
    "type": "update",
    "state": {
        "desired": null
    },
    "version": 0,
    "clientToken": 5686
}
```

错误码

错误码	描述
5000	参数不完整
5001	影子不存在
5004	非法请求参数
5005	版本不匹配
5007	DB 错误
5008	版本冲突
5009	非法 Topic
5010	影子更新失败
5011	文档大小超过限制
5100	内部错误

版权所有：腾讯云计算（北京）有限责任公司

设备固件升级

最近更新时间：2024-09-30 11:39:21

操作场景

设备固件升级，是物联网通信服务的重要组成部分。当物联设备有新功能或者需要修复漏洞时，设备可以通过设备固件升级服务快速的进行固件升级。

实现原理

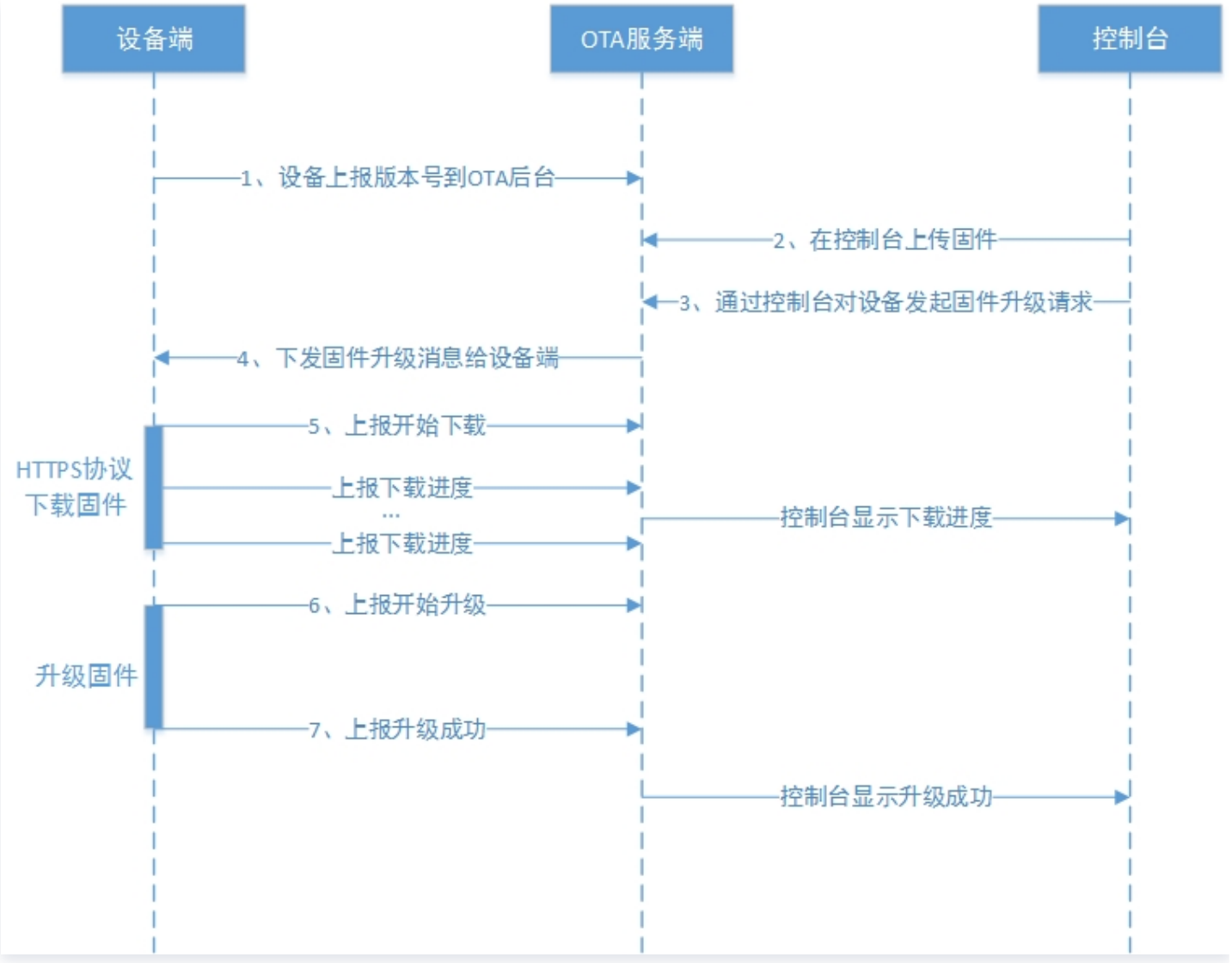
固件升级的过程中，需要设备订阅下面两个 Topic 来实现与云端的通信，如下图所示：

示例如下：

```
$ota/report/${productID}/${deviceName}
用于发布（上行）消息，设备上报版本号及下载、升级进度到云端
$ota/update/${productID}/${deviceName}
用于订阅（下行）消息，设备接收云端的升级消息
```

操作流程

以 MQTT 为例，设备的升级流程如下所示：



1. 设备上报当前版本号。设备端通过 MQTT 协议发布一条消息到 Topic `$ota/report/${productID}/${deviceName}`，进行版本号的上报，消息为 json 格式，内容如下：

```
{
        "type": "report_version",
        "report":{
                "version": "0.1"
        }
}
// type：消息类型
// version：上报的版本号
```

2. 登录 物联网通信控制台，进行固件上传，并将指定的设备升级到指定的版本。

3. 触发固件升级操作后，设备端会通过订阅的 Topic `$ota/update/${productID}/${deviceName}` 收到固件升级的消息，内容如下：

```
{
        "file_size": 708482,
        "md5sum": "36eb5951179db14a63****a37a9322a2",
        "type": "update_firmware",
        "url": "https://ota-1255858890.cos.ap-
guangzhou.myqcloud.com",
        "version": "0.2"
}
// type：消息类型为update_firmware
// version：升级版本
// url：下载固件的url
// md5asum：固件的MD5值
// file_size：固件大小，单位为字节
```

4. 设备在收到固件升级的消息后，根据 URL 下载固件，下载的过程中设备 SDK 会通过 Topic `$ota/report/${productID}/${deviceName}` 不断的上报下载进度，上报的内容如下：

```
{
            "type": "report_progress",
            "report":{
                    "progress":{
                                "state":"downloading",
                                "percent":"10",
                                "result_code":"0",
                                "result_msg":""
                    },
                    "version": "0.2"
            }
}
// type：消息类型
// state：状态为正在下载中
// percent：当前下载进度，百分比
```

5. 当设备下载完固件，设备需要通过 Topic `$ota/report/${productID}/${deviceName}` 上报一条开始升级的消息，内容如下：

```
{
        "type": "report_progress",
        "report":{
```

```
                "progress":{
                            "state":"burning",
                            "result_code":"0",
                            "result_msg":""
                },
                "version": "0.2"
        }
}
// type：消息类型
// state：状态为烧制中
```

6. 设备固件升级完成后，再向 Topic `$ota/report/${productID}/${deviceName}` 上报升级成功消息，内容如下：

```
{
        "type": "report_progress",
        "report":{
            "progress":{
                        "state":"done",
                        "result_code":"0",
                        "result_msg":""
            },
            "version": "0.2"
        }
}
// type：消息类型
// state：状态为已完成
```

在下载固件或升级固件的过程中，如果失败，则通过 Topic `$ota/report/${productID}/${deviceName}` 上报升级失败消息，内容如下：

```
{
    "type": "report_progress",
    "report":{
        "progress":{
                    "state":"fail",
                    "result_code":"-1",
                    "result_msg":"time_out"
        },
        "version": "0.2"
    }
}
```

```
// state：状态为失败
// result_code：错误码，-1：下载超时；-2：文件不存在；-3：签名过期；-4:MD5不匹配；-5：更新固件失败
// result_msg：错误消息
```

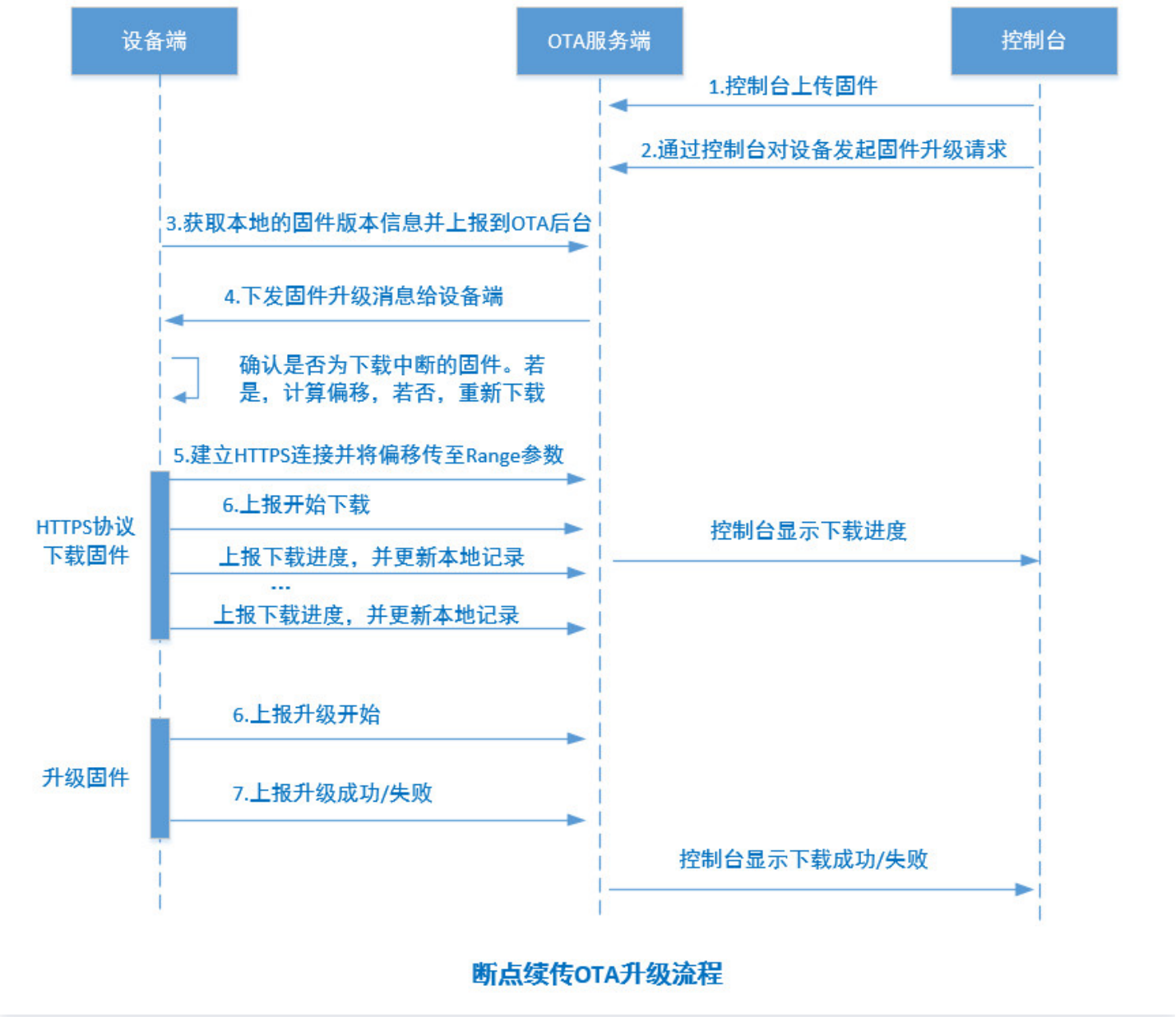
OTA 断点续传

物联网设备会出现在部分场景处于弱网环境，在此场景下连接将会不稳定，固件下载会出现中断的情况。如果每次都从0偏移开始下载固件，则在弱网环境有可能一直无法完成全部固件下载，因此固件的断点续传功能特别必要，关于断点续传的具体说明如下。

- 断点续传指从文件上次中断的地方开始重新下载或上传，要实现断点续传的功能，需要设备端记录固件下载的中断位置，同时记录下载固件的 MD5、文件大小、版本信息。
- 平台针对 OTA 中断的场景，设备侧 report 设备的版本，如果上报的版本号与要升级的目标版本号不一致，则平台会再次下发固件升级消息，设备将获取到要升级的目标固件信息与本地记录的中断的固件信息进行比较，确定为同一固件后，基于断点继续下载。

带断点续传的 OTA 升级流程如下：

> **说明：**
> - 弱网环境下步骤3 – 步骤6有可能会多次执行，执行成功后再执行第7步。
> - 执行步骤3后，设备端都会收到需要执行步骤4的消息。



断点续传OTA升级流程

NTP 服务

最近更新时间：2021-05-21 14:28:39

功能概述

NTP 服务主要是解决资源受限的设备，系统不包含 NTP 服务，没有精确时间戳的问题。实现此类功能需利用以下两个 Topic：

- 请求 Topic（用于发布）：`$sys/operation/${ProductId}/${DeviceName}`。
- 响应 Topic（用于订阅）：`$sys/operation/result/${ProductId}/${DeviceName}`。

实现原理

物联网通信平台借鉴 NTP 协议原理，将平台作为 NTP 服务器。设备端向平台请求时，平台返回的 NTP 时间。设备端收到返回后，再结合请求时间和接收时间，一起计算出当前精确时间。

操作步骤

1. 设备端通过 MQTT 协议发布一条消息到 `$sys/operation/${ProductId}/${DeviceName}`，请求平台下发 NTP 时间，同时设备端记录请求时间 deviceSendtime，请求消息为 json 格式，内容如下：

```
{
        "type": "get",
        "resource": [
         "time"
        ]
}
```

2. 平台通过 `$sys/operation/result/${ProductId}/${DeviceName}` 返回 NTP 时间，同时设备端记录接收时间 deviceRecvtime，返回消息为 json 格式，内容如下：

```
{
        "type": "get",
        "time": 1621562342,
        "ntptime1": 1621562342773,
        "ntptime2": 1621562342773
}
```

3. 通过设备端收到的 NTP 时间（${ntptime1} + ${ntptime2}）、接收时间（${deviceRecvtime}）和请求时间（${deviceSendtime}），一起计算精确时间，方法如下：
   精确时间 =(${ntptime1} + ${ntptime2} + ${deviceRecvtime} − ${deviceSendtime}) / 2

设备日志上报

最近更新时间：2024-09-29 11:03:32

功能概述

设备日志主要用于平台远程查看设备运行日志，平台可通过下发消息，通知设备进行日志上报，日志级别包括错误、警告、信息和调试。实现此功能需利用如下两个 Topic：

- 数据上行 Topic（用于发布）：`$log/operation/${productid}/${devicename}`。
- 数据下行 Topic（用于订阅）：`$log/operation/result/${productid}/${devicename}`。

查询日志级别

1. 设备端通过 MQTT 协议发布一条消息到 `$log/operation/${productid}/${devicename}`，进行查询是否需上传日志，及上传日志级别，消息为 json 格式，内容如下：

```
{
    "type": "get_log_level",
    "clientToken": "PPXLSKBUPZ-**"
}
```

2. 设备主动查询是否需上报日志，或平台远程通知设备开启日志上报，后台通过 `$log/operation/result/${productid}/${devicename}` 向设备发送是否开启日志上报，及上报的日志级别，消息为 json 格式，内容如下：

```
{
    "type": "get_log_level",
    "clientToken": "PPXLSKBUPZ-**",
    "log_level": 4,
    "result": 0,
    "timestamp": 1619599073
}
//log_level: 0-不上报日志 1-上报错误日志 2-上报警告日志 3-上报信息日志 4-上报调试日志
```

日志上传

参数说明

设备日志上传时需携带 ProductId 和 DeviceName 向平台发起 `http/https` 请求，请求接口及参数如下：

- 请求的 URL 为：
  `http://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/reportlog`

`https://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/reportlog`

- 请求方式：Post

请求参数

参数名称	是否必选	类型	描述
ProductId	是	String	产品 Id。
DeviceName	是	String	设备名称。
Message	是	Array	上报的日志内容。 字符串数组，每条日志内容前面需要加上日志等级，目前支持 DBG、INF、ERR、WRN。

> **说明：**
> 接口只支持 application/json 格式。

签名生成

对请求报文进行签名有两种方式，密钥认证使用 HMAC-sha256 算法，证书认证使用 RSA_SHA256 算法，详情请参见 签名方法 。

平台返回参数

参数名称	类型	描述
RequestId	String	请求 Id。

示例代码

请求包

```
POST https://ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com/device/reportlog
Content-Type: application/json
Host: ap-guangzhou.gateway.tencentdevices.com
X-TC-Algorithm: HmacSha256
X-TC-Timestamp: 1551****65
X-TC-Nonce: 5456
X-TC-Signature:
2230eefd229f582d8b1b891af7107b91597240707d7****3738f756258d7652c
```

```
{"DeviceName":"AAAAAA","Message":["INFmqtt connect
success."],"ProductId":"G8N9****HB"}
```


返回包


```
{
    "Response":{
        "RequestId":"f4da4f1f-d72e-40f1-****-349fc0072ba0"
    }
}
```