

消息队列 MQ

微消息队列 LMQ

微消息队列 LMQ

本文主要介绍 MQ 微消息队列（Light Message Queue，简称 LMQ），包括 MQTT 协议基本概念、MQTT 服务的主要原理以及 MQTT 协议主要的应用场景。如何使用微消息队列请参考 MQTT 接入。

简介

针对用户在移动互联网以及物联网领域的存在的特殊消息传输需求，MQ 开放了 MQTT 协议的完整支持。

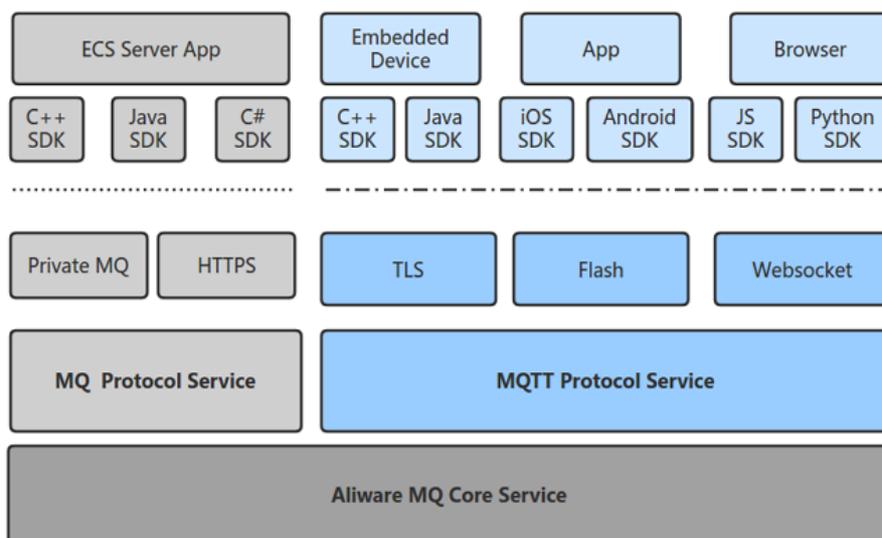
消息队列遥测传输（Message Queuing Telemetry Transport，简称 MQTT）是一种轻量的，基于发布订阅模型的即时通讯协议。该协议设计开放，协议简单，平台支持丰富，几乎可以把所有联网物品和外部连接起来，因此在移动互联网和物联网领域拥有众多优势。

协议的特点包括：

- 使用发布/订阅消息模式，提供一对多的消息分发，解除了应用程序之间的耦合；
- 对负载内容屏蔽的消息传输；
- 使用 TCP/IP 提供基础的网络连接；
- 有三种级别的消息传递服务；
- 小型传输，开销很小（固定长度的头部是2字节），协议交换最小化，以降低网络流量。

系统结构

MQ 完整支持 MQTT 3.1.1 协议，通过在 MQ 核心的基础上增加 MQTT 协议网关的方式对互联网上的客户端提供服务。整个系统架构如下图所示：



其中，MQ Core Service 负责底层的消息存储和分发，上层支持 MQ 私有协议服务器以及 MQTT 协议网关服务器。MQTT 网关负责对用户的 MQTT 客户端提供服务，同时负责 MQTT 协议和后端 MQ 私有协议的转换。主要工作如下：

1. 提供 MQTT 服务，将用户的 MQTT 消息转换成后端 MQ 消息存储到 MQ 核心系统中，实现数据上行采集。
2. 接收来自 MQ 的消息，并将消息转换成对应的 MQTT 消息，推送给 MQTT 客户端，实现数据下行推送。

客户端分布：

- 使用 MQTT 协议的客户端作为移动端接入 MQ，一般分布在公网环境，比如嵌入式设备、移动手机、平板、浏览器之类的平台上。
- 使用 MQ 协议的客户端一般作为业务上的服务端接入 MQ，应该部署在阿里云的 ECS 环境。

应用场景和优势

MQTT 作为移动互联网以及物联网领域的主流协议，应用场景丰富。目前 MQ 提供的 MQTT 服务已经在各个领域有所应用，覆盖了直播互动、车联网、金融支付、即时聊天等多个场景。同时，MQTT 服务端采用分布式理念进行设计，系统无单点瓶颈，各个组件都可以无限水平扩展，保证容量可以随着您的在线使用量进行调整。



相比其他移动端消息服务，基于 MQ 的 MQTT 服务具有以下优势：

1. 支持标准的 MQTT 协议，应用方无技术捆绑，可以无缝迁移。
2. 可以支持移动端 MQTT 消息和服务端 MQ 消息的相互流转，实现服务端和移动端的双向打通。
3. 支持设备级权限控制，并支持 SSL/TLS 加密通信，数据传输更安全可靠。
4. 兼容任何支持 MQTT 3.1.1 协议的 SDK，覆盖绝大多数移动端开发语言和平台。

本文主要介绍 MQTT 协议的一些基本术语以及在阿里云环境使用 MQTT 涉及到的主要概念和术语。MQTT 接入的基本概念及使用场景请参考 MQTT 微消息队列。

资源类

Instance

用户申请购买 MQTT 服务的实体单元，每个 MQTT 实例都对应一个全局唯一的服务接入点 URL。使用 MQTT 前都需要在对应的 Region 申请一个实例，并使用对应的接入点来访问服务。如何申请 MQTT 实例请参考资源申请。

Parent Topic

MQTT 协议基于 Pub/Sub 模型，因此任何消息都属于一个 Topic。根据 MQTT 协议，Topic 存在多级，定义第一级 Topic 为父 Topic (Parent Topic)，使用 MQTT 前，该 Parent Topic 需要先在 MQ 控制台申请。

Subtopic

MQTT 的二级 Topic，甚至三级 Topic 都是父 Topic 下的子类。使用时，直接在代码里设置，无需申请。需要注意的是 MQTT 限制 Parent Topic 和 Subtopic 的总长度为64个字符，如果超出长度限制将会导致客户端异常。

Client ID

MQTT 的 Client ID 是每个客户端的唯一标识，要求全局唯一，使用相同的 Client ID 连接 MQTT 服务会被拒绝。

Client ID 由两部分组成，组织形式为 GroupID@@@DeviceID。Client ID 的长度限制为64个字符，不要使用不可见字符。

- **Group ID:** 用于指定一组逻辑功能完全一致的节点共用的组名，代表一类相同功能的设备。Group ID 需要在 MQ 控制台申请方可使用，申请链接参考申请资源。
- **Device ID:** 每个设备独一无二的标识，由业务方自己指定。需要保证全局唯一，例如每个传感器设备的序列号。

权限类

Username

使用 MQTT 客户端收发消息时，MQ 会根据用户设置的 Username 和 Password 来进行鉴权。鉴权逻辑遵循阿里云统一的权限规范。此处 Username 设置为阿里云的 AccessKey 即可。

Password

MQ 要求用户将 GroupID 作为签名字段，SecretKey 作为密钥，使用 HmacSHA1 算法计算签名字符串，并将签名字符串设置到 Password 参数中用于鉴权。关于鉴权的签名计算规则请参考签名计算章节文档。具体的代码实现可以参考各个语言版本的 demo 程序。

网络类

ServerUrl

MQ 提供的 MQTT 服务的接入点 URL，都是公网 URL，目前 MQTT 的接入除了支持标准协议的1883端口，同时还支持加密 SSL，WebSocket，Flash 等方式。接入点 URL 是在申请实例之后自动分配，请妥善保管。申请实例请参考资源申请章节。

协议相关

QoS

QoS (Quality of Service) 指代消息传输的服务质量。它包括 QoS0 (最多分发一次)、QoS1 (至少达到一次) 和 QoS2 (仅分发一次) 三种级别。

cleanSession

cleanSession 标志是 MQTT 协议中对一个客户端建立 TCP 连接后是否关心之前状态的定义。具体语义如下：

- cleanSession=true：客户端再次上线时，将不再关心之前所有的订阅关系以及离线消息。
- cleanSession=false：客户端再次上线时，还需要处理之前的离线消息，而之前的订阅关系也会持续生效。

注意：

- MQTT 要求每个客户端每次连接时的 cleanSession 标志必须固定，不允许动态变化，否则会导致离线消息的判断有误。
- MQTT 目前对外 QoS2 消息不支持非 cleanSession，如果客户端以 QoS2 方式订阅消息，即使设置 cleanSession=false 也不会生效。
- P2P 消息的 cleanSession 判断以发送方客户端的配置为准。
- QoS 和 cleanSession 的不同组合产生的结果如下表所示：

QoS 级别	cleanSession=true	cleanSession=false
QoS0	无离线消息，在线消息只尝试推一次	无离线消息，在线消息只尝试推一次
QoS1	无离线消息，在线消息保证可达	有离线消息，所有消息保证可达
QoS2	无离线消息，在线消息保证只推一次	暂不支持

LMQ 使用限制

LMQ 对某些具体指标进行了约束和规范，您在使用 LMQ 时注意不要超过相应的限制值，以免程序出现异常。具体的限制项和限制值请参见下表。

说明：铂金版用户可以根据自身需求定制部分指标（下表中已标出），咨询定制请提工单。

限制项	限制值	说明
Topic 长度	64 个字符	使用 MQTT 收发消息时，Topic 长度不得超过该限制，否则会导致无法发送或者订阅。
ClientId 长度	64 个字符	使用 MQTT 收发消息时，ClientId 长度不得超过该限制，否则会导致连接被断开。

消息大小	64 K 字节	消息负载不得超过该限制，否则消息会被丢弃（ 铂金版可定制 ）。
消息保存时间	3 天	目前仅当使用 QoS1 持久化 Session 时才会保留离线消息，且最多保留 3 天，超过时间将自动滚动删除（ 铂金版可定制 ）。
用户消息收发 TPS	参考实例规格	预付费实例会根据购买的规格进行限流，超过规格后将不保证消息可靠到达。后付费实例不会限流，但会默认提供监控报警。请合理调整监控阈值。
用户连接数	参考实例规格	预付费实例会根据购买的规格进行限流，超过规格后将不保证连接稳定性。后付费实例不会限流，但会默认提供监控报警。请合理调整监控阈值。
用户订阅关系数	参考实例规格	预付费实例会根据购买的规格进行限流，超过规格后将不保证订阅关系完整。后付费实例不会限流，但会默认提供监控报警。请合理调整监控阈值。
单个客户端订阅 Topic 数量	30 个	使用 MQTT 收发消息时，每个客户端最多允许同时订阅 30 个 Topic，超过该限制会导致无法新增新的订阅关系（ 铂金版可定制 ）。
QoS 和 CleanSession	目前不支持 QoS2 的持久 Session	使用 MQTT 收发消息时，服务端目前不支持 QoS2 方式的持久化 Session 订阅。如果需要接收离线消息，请使用 QoS1 方式的持久化 Session 订阅。
消息顺序性	上行顺序	使用 MQTT 收发消息时，目前只保证每个客户端发送消息的顺序性，如果消费消息需要顺序。需要使用 MQ TCP 方式接收消息。

Demo 工程

本 Demo 主要目的在于帮助初次接触 LMQ 的工程师，一步一步搭建 LMQ 测试工程。Demo 程序以 Java 为例，包括使用 MQTT 协议收发 MQTT 消息，使用加密 SSL 协议发 MQTT 消息以及使用 MQ 协议收发 MQTT 消息的示例。

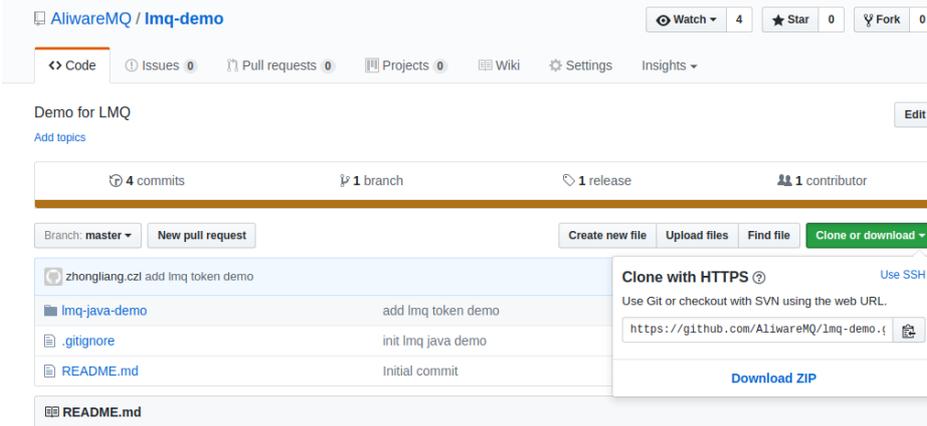
安装 IDE

您可以使用 IDEA 或者 Eclipse。本文以 IDEA 为例。

请在 <https://www.jetbrains.com/idea/> 下载 IDEA Ultimate 版本，并参考 IDEA 说明进行安装。

下载 LMQ Demo 工程

在 <https://github.com/AliwareMQ/lmq-demo> 下载 LMQ Demo 工程到本地：



下载完成后解压即可看到本地新增了 lmq-demo 文件夹。

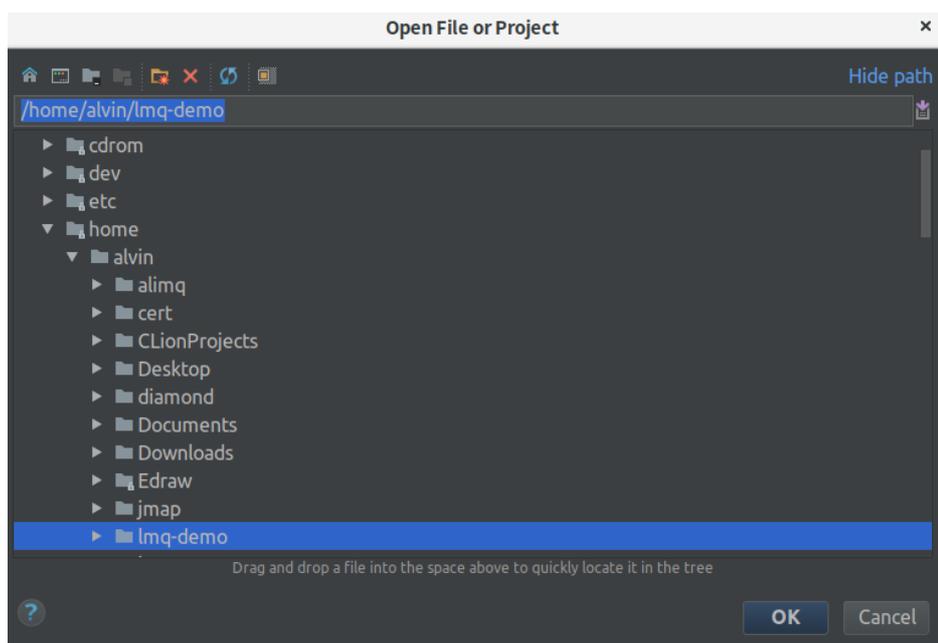
Demo 工程设置包含以下几个步骤。

LMQ Demo 工程文件导入 IDEA

注意：如果本地未安装 JDK，请先下载安装。

1. 双击 IDEA 图标打开 IDEA。

选择 **Open**，选择 **lmq-demo** 文件夹。



默认单击 Next，直到导入完成。Demo 工程需要加载依赖的 JAR 包，因此导入过程需要等待2-3分钟。

申请 LMQ 资源

请在 MQ 控制台购买 LMQ 实例，创建 Topic 和设备分组 ID (GID)，具体操作指导请查看 LMQ 接入准备章节的资源申请。

配置 LMQ Demo

需要配置文件 test.properties，具体功能如下所示：

- brokerUrl：连接 MQTT 服务的接入点地址，购买实例后即可从控制台获取到该地址。
- sslBrokerUrl：使用加密方式连接时需要配置此参数，和 brokerUrl 的域名一样，只是协议类型和端口不一样。
- topic：在 MQ 控制台申请的收发消息的一级主题，MQTT 协议的子级主题不需要申请。
- accessKey：阿里云帐号中心获取。
- secretKey：阿里云帐号中心获取。
- groupId：MQTT 客户端配置的分组 ID，在控制台申请后使用。
- qos：收发消息设置的 QoS 级别。具体参考 MQTT 协议说明。
- cleanSession：设置客户端的会话是否使用持久化模式，具体参考 MQTT 完整协议说明。
- producerId：使用 MQ 客户端发消息时需要配置。
- consumerId：使用 MQ 客户端收消息时需要配置。

以 MQTT 方式启动收发消息

以 Main 方式启动 MQTT 客户端收发消息：

1. 运行 MqttSimpleRecvDemo 类订阅消息，可以看见消息被接收打印的日志。
2. 运行 MqttSimpleSendDemo 类发送消息，可以看见消息被发送成功打印的日志。
3. 登录 MQ 控制台，在左侧菜单栏选择**消息查询**>**Topic 查询**，选择 Topic 名称进行查询，可以看见消息已经发送至 Topic。

以 MQ 方式启动收发消息

1. 运行 MqRecvMqttDemo 类接收来自 MQTT 客户端发送的消息。
2. 运行 MqSendMqttDemo 类向 MQTT 客户端发消息。

查看结果跟上面过程类似。

以 SSL 方式启动收发消息

运行 MqttSSLSendDemo 类使用加密方式连接服务端发送消息。

接入准备

本文主要介绍 MQTT 接入需要完成的准备工作，包含 MQTT 客户端适配、服务接入配置等内容。

客户端适配

MQ 提供的 MQTT 服务严格遵循 MQTT3.1.1 协议设计，理论上能够适配所有的 MQTT 客户端，但不排除部分客户端存在细节上的兼容性问题。针对 MQTT 用户常用的平台，推荐对应的三方包如下：

使用平台	推荐的第三方 SDK	相关链接
Java	Eclipse Paho SDK	http://www.eclipse.org/paho/clients/java/
iOS	MQTT-Client-Framework	https://github.com/ckrey/MQTT-Client-Framework
Android	Eclipse Paho SDK	https://github.com/eclipse/paho.mqtt.android
JavaScript	Eclipse Paho JavaScript	http://www.eclipse.org/paho/clients/js/
Python	Eclipse Paho Python SDK	https://pypi.python.org/pypi/paho-mqtt/
C	Eclipse Paho C SDK	https://eclipse.org/paho/clients/c/

C#	Eclipse Paho C# SDK	https://github.com/eclipse/paho.mqtt.m2mqtt
----	---------------------	---

其他语言的客户端 SDK 如 PHP 等暂时没有提供测试。如有需要可以访问 <http://www.eclipse.org/paho/downloads.php> 进行下载。

服务接入配置

MQ 已经在阿里云各个 Region 开放 MQTT 服务，各个 Region 的接入点信息参见下表。同时，MQ 目前开放的 MQTT 服务除了支持标准的 MQTT 协议，还支持 MQTT SSL、WebSocket、WebScket TLS、Flash。对应的服务端口如下，请根据实际需求修改。

Region 名称	标准协议端口	SSL 端口	Websocket 端口	Websocket SSL 端口	Flash 端口	使用场景
公网	1883	8883	80	443	843	测试环境使用，Topic 资源仅限公网
华北2	1883	8883	80	443	843	华北2(北京)线上环境使用，Topic 资源仅限华北2
华东1	1883	8883	80	443	843	华东1(杭州)线上环境使用，Topic 资源仅限华东1
华东2	1883	8883	80	443	843	华东2(上海)线上环境使用，Topic 资源仅限华东2
华南1	1883	8883	80	443	843	华南1(深圳)线上环境使用，Topic 资源仅限华南1

注意：

使用 MQTT 时，一定要在对应的 Region 申请 Topic 资源，如果跨 Region 调用会收不到消息。

接入点获取

根据业务需求确定需要使用哪个 Region，同时根据业务选择对应的协议端口，然后在对应的 Region 申请实例，GroupID 等资源。申请实例后即可获得自己独享的域名接入点 URL。具体流程参考资源申请文档。

使用 MQTT 收发消息需要先购买 MQTT 实例，并申请 Topic 和 MQTT Group ID 资源，否则服务端会拒绝非法的 Client ID 的连接。

购买 MQTT 实例 (2017 年 4 月 24 日商业化后)

可以直接登录 MQ 控制台购买实例，或者在 MQ 产品首页点击购买。控制台操作如下：

用 RAM 主账号登录 MQ 控制台，在左侧导航栏选择 **MQTT 管理** > **MQTT 实例管理**。

注意：RAM 子账号不能创建 MQTT 实例，在控制台也无法看到 MQTT 实例信息，请用主账号进行资源申请。



在实例管理页面，单击右上角**新建实例**按钮，跳转到阿里云产品购买页面。根据自己的业务场景选择预付费或者后付费实例。

微消息队列 (Light Message Queue)

MQ-铂金版 MQ-按量付费 LMQ-预付费

类型：**基础版实例** 铂金版实例

LMQ实例类型说明 >>
如生产环境已经在使用免费实例，购买该付费实例后请跟工单进行迁移，具体参考 >>
该实例只限于 LMQ 所支持的协议，即 MQTT 的消息传输以及消息存储，不包含 MQ 的 Topic 资源占用费以及 MQ 所支持的其他协议 (TCP/HTTP) 所产生的 API 调用费。

地区：**公网测试** 华南1 华东1 华北2 华东2

同时在线连接数：**100个** 1千个 5千个 1万个 2万个 5万个 10万个

同时在线连接数：任一时刻在单个实例上存在的客户端 TCP 连接的数量。
计算规则参考链接 >>

消息收发TPS：**100条/秒** 500条/秒 1千条/秒 3千条/秒 5千条/秒 1万条/秒 2万条/秒

消息收发TPS：指每秒使用LMQ支持的协议，进行上行数据发送和下行数据接收的消息总条数。
计算规则参考链接 >>

订购关系数：**1千个** 1万个 5万个 10万个 20万个 50万个 100万个

订购关系数：用户在 LMQ 服务端注册保留的订阅规则的数量。
计算规则参考链接 >>

当前配置

类型：基础版实例
地区：华南1
同时在线连接数：100个
消息收发TPS：100条/秒
订购关系数：1千个
购买数量：1
购买时长：1个月
配置费用：
¥ 0.00
省 ¥ 188.00
内部结算用户0元付
立即购买

微消息队列 (Light Message Queue)

MQ-铂金版 MQ-按量付费 LMQ-预付费 **LMQ-按量付费**

类型：**后付费实例**

LMQ实例类型说明 >>
如生产环境已经在使用免费实例，购买该付费实例后请跟工单进行迁移，具体参考 >>
该实例只限于 LMQ 所支持的协议，即 MQTT 的消息传输以及消息存储，不包含 MQ 的 Topic 资源占用费以及 MQ 所支持的其他协议 (TCP/HTTP) 所产生的 API 调用费。

地区：**公网测试** 华南1 华东1 华北2 华东2

同时在线连接数：**按量付费**

同时在线连接数：任一时刻在单个实例上存在的客户端 TCP 连接的数量。计费周期为每天，取当日最大值。
计算规则参考链接 >>

消息收发量：**按量付费**

消息收发量：指使用LMQ支持的协议，进行上行数据发送和下行数据接收的消息总条数。计费周期为每天，取当日总和。
计算规则参考链接 >>

订购关系数：**按量付费**

订购关系数：用户在 LMQ 服务端注册保留的订阅规则的数量。计费周期为每天，取当日最大值。
计算规则参考链接 >>

当前配置

类型：后付费实例
地区：华南1
同时在线连接数：按量付费
消息收发量：按量付费
订购关系数：按量付费
同时在线连接数：
¥ 0.30 元/100个
订购关系数：
¥ 0.02 元/100个
消息收发量：
¥ 4.00 元/100W条
配置费用：
¥ 0.00 /小时
内部结算用户0元付
立即购买

注意：

- 每个用户在每个 Region 下，每个类型的实例目前仅限购买1个，即一个用户在一个 Region 下最多拥有一个基础版和一个铂金版实例。
- 请根据业务场景估算 TPS、连接数和订阅关系，选择合理的规格。选择过小的规格会触发服务限流影响业务。
- 购买普通版实例实时生效，购买铂金版实例需要 MQ 后端人员介入部署，实例可运行时会有通知用户验收。

购买完成后即可在 MQ 控制台 **MQTT 实例管理** 页面看到实例概况。

实例ID	接入点域名	实例类型	连接数上限	消息TPS上限	订阅关系上限	实例状态	创建时间	到期时间	操作
实例ID	接入点域名	铂金版实例	100000	20000	100000	服务中	2017-04-06 21:08:38	2017-05-07 00:00:00	实例详情
实例ID	接入点域名	普通版实例	10	20	50	服务中	2017-04-06 20:46:31	2017-05-07 00:00:00	实例详情

说明：此页面给出的接入点域名可用于业务代码中进行服务访问。

申请 MQTT Topic

使用 MQTT 协议收发消息，需要申请 MQTT 的 Parent Topic（一级父 Topic）。多级子 Topic 无需申请，直接在代码中使用即可。

如之前在使用 MQ 时已经申请过 Topic，则直接申请 Group ID 即可。如果没有申请，请参考申请 Topic。

注意：如果使用的 Topic 类型为顺序消息，在 MQTT 场景下不保证消息顺序。因此建议使用无序 Topic。

申请 MQTT Group ID

MQTT Group ID 用于指定一组逻辑功能完全一致的节点共用的组名，代表一类相同功能的设备。Group ID 和 Device ID 共同组成用于识别 MQTT 客户端的 Client ID。

在 MQ 控制台 Topic 管理页面，找到上一步申请的 Topic，单击右侧操作选项栏的**申请 MQTT Group ID**。

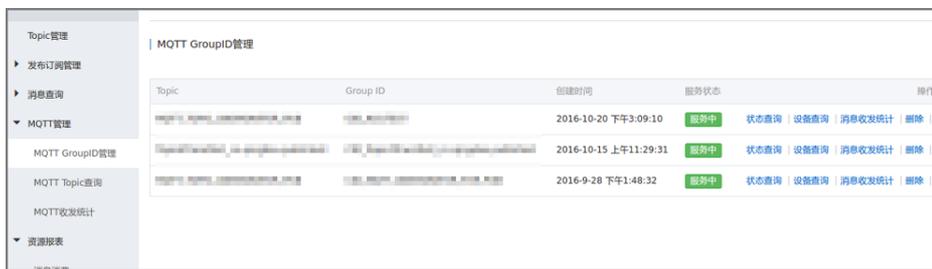
Topic	服务状态	权限	创建时间	操作
topic_name	服务中	所有者	2016-10-20 19:57:57	申请发布 申请订阅 申请MQTT GroupID 删除 授权 查看授权 资源报表
topic_name	服务中	所有者	2016-10-20 17:53:57	申请发布 申请订阅 申请MQTT GroupID 删除 授权 查看授权 资源报表
topic_name	服务中	所有者	2016-10-19 19:08:20	申请发布 申请订阅 申请MQTT GroupID 删除 授权 查看授权 资源报表
topic_name	服务中	所有者	2016-10-15 19:37:52	申请发布 申请订阅 申请MQTT GroupID 删除 授权 查看授权 资源报表
topic_name	服务中	所有者	2016-10-02 11:11:24	申请发布 申请订阅 申请MQTT GroupID 删除 授权 查看授权 资源报表
topic_name	服务中	所有者	2016-09-26 15:59:32	申请发布 申请订阅 申请MQTT GroupID 删除 授权 查看授权 资源报表
topic_name	服务中	授权发布	2016-09-22 14:42:25	申请发布 申请订阅 申请MQTT GroupID 删除 授权 查看授权 资源报表
topic_name	服务中	所有者	2016-09-14 22:06:18	申请发布 申请订阅 申请MQTT GroupID 删除 授权 查看授权 资源报表
topic_name	服务中	所有者	2016-09-14 22:01:47	申请发布 申请订阅 申请MQTT GroupID 删除 授权 查看授权 资源报表

在弹出的对话框中输入需要申请的 Group ID 并单击**确定**。

注意：MQTT Group ID 的命名必须以“GID_”开头，长度限制在7-32个字节，内容仅限于数字和字母。如果输入不合法字符或者长度不符合，将显示参数校验错误。



申请完成后会跳转到 MQTT Group ID 管理页面。该页面显示当前 Region 下当前账号拥有的 MQTT Group ID。



注意：

- 申请 MQTT Group ID 必须拥有特定 Topic 的读写权限。
- 目前华北 1 Region 暂不支持 MQTT，因此控制台上无法申请对应的资源。
- 如果 Group ID 不再使用，请及时删除。

本文档介绍使用 MQTT 收发消息中需要用到的签名的计算方式以及使用控制台工具生成签名的方法。

使用 MQTT 收发消息，服务端需要对客户端的身份进行权限校验，因此客户端请求中都需要带上签名以便比对身份。

MQTT SDK 访问消息服务器

MQTT 客户端实际连接 MQTT 消息服务器时，在 connect 报文中需要上传 username 和 password。其中 username 就是 AccessKey，password 则是将 Group ID 作为待签名字符串，用 SecretKey 作为秘钥计算得到的签名。

比如客户端的 Client ID 是 GID_AAA@@@BBB001。

此时待签名字符串就是取 Client ID 的前缀，即 Group ID，“GID_AAA”。

然后用 SecretKey 作为秘钥，使用 HmacSHA1 方法对上面的待签名字符串做签名计算得到一个二进制数组，最后对该二进制数组做 Base64 编码得到最终的 password 签名字符串，即“eqweq+adwe23fssf”。

Hmac 的算法实现，各个语言都有现成的函数库，请自行搜索。

使用控制台生成签名

为方便用户比对验证自己的签名计算是否正确，LMQ 控制台提供了签名计算工具供参考比对。

输入程序使用的帐号 AccessKey，SecretKey 以及 GroupId，即可得到程序中需要设置的 UserName 和 PassWord 参数。具体参考如下：

参数	值
MQTT UserName	yourak
MQTT PassWord	IFeE1pTeMrVHHyg3BtSla89Oo14=

注意：此工具仅仅使用浏览器前端 JavaScript 完成计算，并不会传输 SecretKey 到 MQ 后端，因此不用担心 SecretKey 泄漏的风险。

离线消息使用场景

- 场景一：客户端本身对离线消息的优先级比较低，只要保证最终能处理就可以。
- 场景二：客户端对于离线消息需要有限处理，且要求比较实时。

针对场景一，因为 MQTT 默认的工作模式即可支持，客户端上线后，离线消息不会立即推送，是按照固定时间间隔，固定数量的方式推送。这种工作模式的好处是可以降低客户端上线时的压力，优先处理在线消息，离线消息只要保证最终能处理即可。该模式不需要任何设定。

针对场景二，因为客户端需要自己控制离线消息优先处理，所以 MQTT 提供了主动拉的模式来供客户端获取离线消息。即在客户端上线后，客户端自己调用接口来拉取自己所需的指定数量的消息。此模式下，客户端自己控制拉取的时间间隔和条数。

主动拉取离线消息使用说明

具体步骤如下：

1. 客户端启动后，以控制消息的形式发起拉取消息的指令，设置拉取条数和顺序。
2. 客户端等待本地处理成功。
3. 继续拉取下一批消息。

注意事项

- 客户端如果需要使用主动模式，请务必在连接建立后的第一个心跳周期内发起请求，否则系统会按照自动模式，即按照固定周期推送离线数据。
- 客户端每次最多拉取消息的数量为30条，客户端发起拉取请求的最大频率限制为5次/秒。
- 客户端需要自己控制拉取时机，因为消息从发起指令到推送到客户端，到客户端消费完成回应 ACK 都是异步过程。如果客户端拉取过快，很有可能拉到前一批还没有删除的消息，造成重复；或者拉取到重复的消息，因为前一次的消息还没有回复 ACK。

拉取离线消息相关 API

拉取离线消息：

发送 Topic：\$SYS/getOfflineMsg

内容：JSONString

内容信息：

名称	类型	说明
pushOrder	String	"DESC"或者"ASC"，分别代表从最新消息拉取还是从最早消息拉取
maxPushNum	Integer	一次最多拉取消息的条数，设置范围为1-30，超过会以上限计算

返回值

普通的 PubAck 报文。

示例程序

MQTT 客户端使用 Demo

```
public void testOfflineMsg() throws Exception {
    String broker = "tcp://XXXX:1883";
    String clientId = "GID_XXX@@@XXXX";
    final String topic = "XXXX/11";
    final String topicFilter[] = {topic};
    final int qos[] = {1};
    MemoryPersistence persistence = new MemoryPersistence();
    try {
        final MqttClient sampleClient = new MqttClient(broker, clientId, persistence);
        final MqttConnectOptions connOpts = new MqttConnectOptions();
        System.out.println("Connecting to broker: " + broker);
        connOpts.setServerURIs(new String[]{broker});
        connOpts.setCleanSession(false);
        connOpts.setAutomaticReconnect(true);
    }
    /**
     * 客户端长链接需要设置心跳实际，建议100s 以下，超时，服务端会断开连接
     */
}
```

```
*/
connOpts.setKeepAliveInterval(90);
sampleClient.setCallback(new MqttCallbackExtended() {
    public void connectComplete(boolean reconnect, String serverURI) {
        System.out.println("connect success");
        sampleClient.subscribe(topicFilter, qos);
    }
    public void messageArrived(String topic, MqttMessage mqttMessage) throws Exception {
        System.out.println("recv Msg from " + topic);
    }
    public void deliveryComplete(IMqttDeliveryToken iMqttDeliveryToken) {
        System.out.println("deliveryComplete:" + iMqttDeliveryToken.getMessageId());
    }
});
sampleClient.connect(connOpts);
JSONObject object = new JSONObject();
object.put("maxPushNum", 20);
object.put("pushOrder", "DESC");
sampleClient.publish("$SYS/getOfflineMsg", new MqttMessage(object.toJSONString().getBytes()));
Thread.sleep(1000000);
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
}
}
```

本文介绍如何在服务端获取 MQTT 客户端的上下线动作等状态信息。

应用场景

- 服务端需要关注特定的 ClientID 什么时候上线，什么时候下线；
- 服务端需要根据特定 ClientID 的在线状态做逻辑切换；
- 服务端需要在客户端上线或者下线时触发一些预定义的动作。

基本原理

MQTT 服务端在客户端上线和下线事件触发时，会向后端 MQ 推送一条上下线消息。用户的服务端应用一般部署在阿里云的服务器上，可以通过订阅这条 MQ 消息来获取所有客户端的上下线动作。

其中，上下线动作的这个事件对应的 Topic 命名规范是：**GroupID+后缀_MQTT**

例如您需要关注 GroupID_AAA@@@XXXX 类型的 MQTT 客户端，那么对应的事件 Topic 就是 GroupID_AAA_MQTT。

实现步骤

1. 申请事件 Topic

根据上文原理介绍，用户关注哪些 GroupID 分组的设备，就申请对应的事件 Topic，申请 Topic 方法请参考步骤二：申请资源。

2. 服务端订阅消息

使用上一步骤中申请的 Topic，即可收到关注的 MQTT 客户端上下线事件。MQ 的接收程序请参考订阅消息。

其中，数据格式如下：

事件类型放在 MQ 的 Tag 中，代表是上线还是下线。

MQTag : connect/disconnect/tcpclean

其中：

- connect 事件代表客户端上线动作。
- disconnect 事件代表客户端主动断开连接。按照 MQTT 协议，客户端主动断开 TCP 连接之前应该发送 disconnect 报文，服务端在收到 disconnect 报文后触发该类型消息。如果某些客户端 SDK 没有按照协议发送 disconnect 报文，相应地会无法收到该消息。
- tcpclean 事件代表实际的 TCP 连接断开。无论客户端是否显示发送过 disconnect 报文，只要当前 TCP 连接断开就会触发 tcpclean 事件。

注意：tcpclean 消息代表客户端网络层连接的真实断开。对应的，disconnect 消息仅代表客户端是主动发送了下线报文。受限于客户端的实现，有时候客户端异常退出会导致 disconnect 消息并没有正常发送。因此判断客户端下线请使用 tcpclean 事件。

数据内容为 JSON 类型，相关的 Key 如下：

- ClientId 代表具体设备；
- time 代表本次事件的时间；
- eventType 代表事件类型，供 MQTT 客户端区分事件类型；
- channelId 代表每个 TCP 连接的唯一标识；
- eventIndex 代表事件产生的递增顺序。

示例：

```
clientId : GID_XXX@@@XXXXX
time:1212121212
eventType:connect/disconnect/tcpclean
channelId:2b9b1281046046faafe5e0b458e4f553
eventIndex:1493772130197
```

注意：判断客户端当前是否在线不能仅仅根据收到的最后一条消息的状态，而需要结合上下线消息的前后关联来判断。

具体判断规则如下：

- 同一个 clientId 的客户端，产生上下线事件的先后顺序以 eventIndex 为准。越大则越新，不能以时间来判断（粒度太大）。

- 同一个 clientId 的客户端，可能存在多次闪断，因此，当收到下线消息时，一定要根据 channelId 字段判断是否是当前的 TCP 连接。简而言之，下线消息只能覆盖相同 channelId 的状态，如果 channelId 不一样，尽管 eventIndex 较新，也不能覆盖。

获取状态的 Demo 如下：

```
public static void main(String[] args) throws InterruptedException {
    /**
     * 设置阿里云的 AccessKey，用于鉴权
     */
    final String accessKey = "XXXXXX";
    /**
     * 设置阿里云的 SecretKey，用于鉴权
     */
    final String secretKey = "XXXXXXX";
    /**
     * 上述步骤中涉及的事件 Topic，需要先在 MQ 控制台里申请
     */
    final String topic = "GID_XXX_MQTT";
    /**
     * ConsumerID,需要先在 MQ 控制台里申请
     */
    final String consumerID = "CID_XXXX";
    Properties properties = new Properties();
    //PropertyKeyConst.ONSSAddr 地址请根据实际情况对应以下几类进行输入：
    //公共云生产环境：http://onsaddr-internal.aliyun.com:8080/rocketmq/nsaddr4client-internal
    //公共云公测环境：http://onsaddr-internet.aliyun.com/rocketmq/nsaddr4client-internet
    //杭州金融云环境：http://jbponsaddr-internal.aliyun.com:8080/rocketmq/nsaddr4client-internal
    //杭州深圳云环境：http://mq4finance-sz.addr.aliyun.com:8080/rocketmq/nsaddr4client-internal
    //亚太东南1公共云环境（只适用于新加坡 ECS）：http://ap-southeastaddr-internal.aliyun.com:8080/rocketmq/nsaddr4broker-internal
    properties.put(PropertyKeyConst.ONSSAddr,
        "http://onsaddr-internal.aliyun.com:8080/rocketmq/nsaddr4client-internal");//此处以公共云生产环境为例
    properties.put(PropertyKeyConst.ConsumerId, consumerID);
    properties.put(PropertyKeyConst.AccessKey, accessKey);
    properties.put(PropertyKeyConst.SecretKey, secretKey);
    Consumer consumer = ONSFactory.createConsumer(properties);
    /**
     * 处理收到的事件，根据 Tag 区分是上线还是下线，body 是个 JSON 字符串
     */
    consumer.subscribe(topic, "*", new MessageListener() {
        public Action consume(Message message, ConsumeContext consumeContext) {
            String event = message.message.getTag();
            String event = message.getTag();
            if(event.equals("connect")){
                // this is connect event
            }else if(event.equals("disconnect")){
                // this is client disconnect event
            }eles if(event.equals("tcpclean")){
                // this is tcp disconnect
            }
            String body = new String(message.getBody());
            JSONObject object = JSON.parseObject(body);
            String clientId = object.getString("clientId");
        }
    });
}
```

```

        long time =object.getLong("time");
        return Action.CommitMessage;
    }
});
consumer.start();
System.out.println("[Case Normal Consumer Init] Ok");
Thread.sleep(Integer.MAX_VALUE);
consumer.shutdown();
System.exit(0);
}

```

Token 服务

MQTT 通过 Token 鉴权服务向 MQTT 客户端提供短期访问权限。通过 MQTT Token 服务可以给本地账号系统管理的用户颁发临时的访问凭证，并限制访问权限，以实现单一客户端，单一资源的细粒度权限控制。

访问 MQTT 资源的权限认证一般分为以下两个场景。

- 场景一：使用 MQTT 的业务方单一，所有 MQTT 客户端运行的环境可控，逻辑意义上都属于一个账号。
- 场景二：用户自己有本地账号系统，需要对阿里云账号的身份做二次拆分，所有 MQTT 客户端可能隶属于不同的本地账号范围。

针对场景一，因为在业务层面上，所有使用 MQTT 的场景都归属于一个账号，所以没有必要再做身份的识别和划分。使用 MQTT 默认的权限控制系统即可，即所有客户端直接配置阿里云账号的 AccessKey 和签名即可识别身份。

针对场景二，因为运行的 MQTT 客户端程序虽然隶属于同一个阿里云账号，但是还需要有本地账号（业务部门或者单一客户端）的角色区分。此时场景一划定的阿里云账号维度就无法满足。特别是在移动端场景，客户端面临破解劫持的风险，因此权限控制需要细化到单一客户端，且权限粒度需要细化到单一资源，而非账号维度。

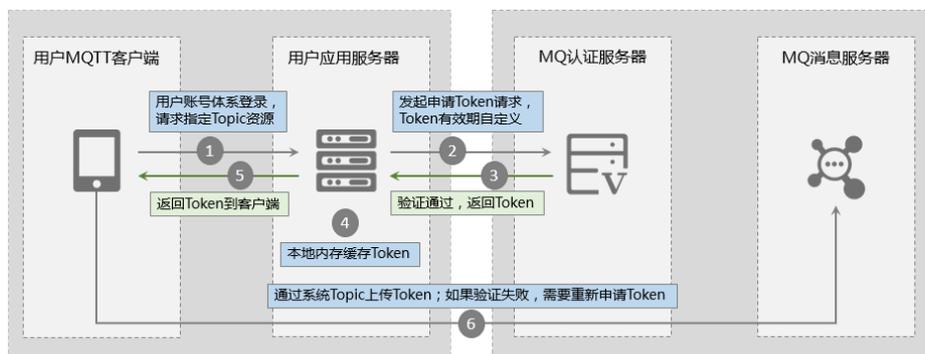
MQTT Token 服务即用来解决上述场景二的需求。用户作为本地账号管理者，为实际客户端申请临时访问凭证（Token），客户端使用临时凭证来做实际的业务访问。Token 代表单一客户端的临时身份，由业务管理者指定该 Token 所拥有的权限、资源列表和访问类型。具体名词解释如下：

术语	中文名称	说明
Token	临时凭证	MQ 颁发的临时访问凭证，代表单一客户端对特定资源的访问权限
AppServer	应用服务器	用户管理本地账号的服务器，用来替客户端申请和管理 Token 服务的用户
AuthServer	认证服务器	MQ 权限认证服务器，用来处理 AppServer 发起的 Token

相关的请求

鉴权流程

MQTT Token 鉴权流程如下图所示。



具体步骤如下：

1. 客户端启动时，需要先连接自己的应用服务器验证身份。
2. 客户端向应用服务器申请自己所需的所有 Topic 的权限。
3. 应用服务器验证客户端是否有必要操作所需的 Topic 的权限，如果验证通过则向 MQ 认证服务器申请对应资源的 Token。
4. MQ 认证服务器验证申请 Token 的请求，判断合法之后返回对应的 Token。
5. MQTT 客户端将应用服务器返回的 Token 持久化到本地，对每个客户端需要的权限以及 Token 信息做一个映射。
 - 客户端重新启动进行访问时，应用服务器可以返回缓存的 Token，避免重复申请；
 - 客户端重新申请 Token，认证服务器若无响应，应用服务器可以尝试返回客户端之前申请的 Token。
6. MQTT 客户端连接 MQTT 消息服务器。
7. 客户端在收发消息之前必须通过 QoS1 方式上传自己的 Token。上传 Token 通过发送一条特殊的消息来实现，具体消息格式参考下文。
8. 客户端正常收发消息。如果服务端判断 Token 失效，即会触发鉴权失败，客户端应该重新发起申请 Token 的请求。
9. 在 Token 失效前 5 分钟，服务端也会推送一次即将失效的通知，客户端可以监听该消息以便提前更换 Token。

客户端行为约束

1. 发送 Pub/Sub 报文前，必须先采用 MQTT 控制报文来上传 Token。
2. 必须以同步发送模式上传 Token，且消息 QoS 必须设置为 1，以保证服务端未返回之前不会收发消息，否则会报错甚至断开链接。
3. 必须监听 Proxy 可能下推的 Token 失效的通知消息。
4. 收到 Token 失效的消息后，客户端必须重新申请 Token。

5. 客户端应该对应用服务器返回的 Token 做持久化，避免每次重连都申请一样的 Token。
6. 客户端发现连接被断开时应该先判断自己的 Token 是否失效，如果失效需要先重新申请 Token 再重连。判断标准可以参考服务端下推的消息，以及 Token 的有效周期。

应用服务器行为约束

1. 应用服务器必须验证自己的客户端是否合法，避免客户端冒用身份申请 Token。
2. 应用服务器应该对 Token 和客户端的关系进行管理，避免同一个客户端重复调用。
3. 应用服务器需要做本地容灾，避免因访问认证服务器短暂不可用导致的业务阻塞。

相关 API

MQTT 的 Token 鉴权流程通过相关的 API 来完成。

Token 的申请和吊销管理交由应用服务器负责，和 MQ 认证服务器之间通过 HTTPS 的 Open API 进行交互。每个接口都要求通过 AccessKey 和请求签名来做身份验证。目前开放申请 Token、吊销 Token 以及校验 Token 接口。

MQTT 客户端则包括上传 Token、监听 Token 失效信息，以及监听 Token 非法信息三个接口。

您的应用服务器访问认证服务器申请和管理 Token 时，需要将请求参数按照指定方式排序拼接，组织成待签名字符串，然后使用秘钥 secretKey 加密得到签名。

具体约束规则如下：

- 参数对使用 key=value 格式；
- 参数对之间使用 "&" 分隔；
- 参数对内部，即同名参数，使用逗号 "," 分隔；
- 计算签名时，需要将参数对按照 key 的字典序排序，参数对内部，也需要使用字典序排序。

示例

比如原始请求的 HTTP 方法是：

```
https://mqauth.aliyuncs.com/token/apply
```

参数列表有：

```
parama=a  
paramc=c2,c1  
paramb=b2,b1,b3
```

那么先将参数按照 key 排序，得到：

```
parama=a
```

```
paramb=b2,b1,b3
paramc=c2,c1
```

再将同一参数内的值也按照字典序排序，参数内部用逗号分隔，得到：

```
parama=a
paramb=b1,b2,b3
paramc=c1,c2
```

最终拼接得到待签名字符串：

```
parama=a&paramb=b1,b2,b3&paramc=c1,c2
```

然后使用 secretKey 作为密钥，HmacSHA1 算法计算得到签名。

注意：

- HTTP 管理 Token 时，可以选用 HTTP 或者 HTTPS，应用自行选择。
- HTTP 方法可以选择 GET 或者 POST，建议生产环境使用 POST，测试环境可以使用 GET。

HTTP 请求到达认证服务器后，正常处理后会返回给调用方响应，类型是 JSON 字符串，调用方可根据需求取出 JSON 中特定的值。

JSON 字符串的 Key-Value 映射如下：

Key	类型	说明
success	boolean	是否成功。
message	String	处理结果信息，或者异常描述。
code	int	返回码，可根据 code 判断当前请求处理情况或者错误类型。
tokenData	String	Token 字符串，申请 Token 的接口会返回该值。

其中，错误码列表如下：

Code	说明
200	成功
400	参数校验错误
407	签名计算错误
409	Token 生成处理错误
410	Token 吊销处理失败
1	伪造 Token，不可解析
2	Token 已经过期

3	Token 已经被吊销
---	-------------

接口

<https://mqauth.aliyuncs.com/token/apply>

请求参数

名称	类型	说明
actions	String	Token 的权限类型，有 R（读），W（写），RW（读和写）三种类型，如果同时需要2种权限，需要用逗号隔开。
resources	String	资源名称，即 MQTT Topic，多个 Topic 以逗号“,”分隔。
accessKey	String	当前请求使用的账号的 AK。
expireTime	long	Token 有效期，最小间隔是 60秒。
proxyType	String	Token 类型，填 MQTT，HTTP 或 Kafka，MQ，根据实际产品选择。
serviceName	String	填 mq，其他参数无效。
signature	String	签名字符串，本请求需要计算签名的字段是 actions，resources，expireTime，serviceName。

示例

```
public void applyToken() throws InvalidKeyException, NoSuchAlgorithmException, IOException {
    String apiUrl="https://mqauth.aliyuncs.com/token/apply";
    Map<String,String >paramMap=new HashMap<String, String>();
    paramMap.put("resources","topic1/1,topic2/2");
    paramMap.put("actions","R,W");
    paramMap.put("serviceName","mq");
    paramMap.put("expireTime",String.valueOf(System.currentTimeMillis()+1000000));
    String signature= Tools.doHttpSignature(paramMap,"XXXX");
    paramMap.put("proxyType","MQTT");
    paramMap.put("accessKey","XXXXX");
    paramMap.put("signature",signature);
    JSONObject object = Tools.httpsPost(apiUrl,paramMap);
    System.out.println(object);
}
```

接口所需的工具方法及示例代码请参考文档工具方法类。

接口

https://mqauth.aliyuncs.com/token/revoke

请求参数

名称	类型	说明
token	String	需要做吊销处理的 Token
accessKey	String	当前请求使用的账号的 AK
signature	String	签名字符串，本请求需要计算签名的字段是 Token

示例

```
public void revokeToken() throws InvalidKeyException, NoSuchAlgorithmException, IOException {
    String apiUrl="https://mqauth.aliyuncs.com/token/revoke";
    Map<String,String > paramMap=new HashMap<String, String>();
    paramMap.put("token","XXXXXXXXXXXXXXXX");
    String signature=Tools.doHttpSignature(paramMap,"XXX");
    paramMap.put("signature",signature);
    paramMap.put("accessKey","XXX");
    JSONObject object = Tools.httpsPost(apiUrl,paramMap);
    System.out.println(object);
}
```

接口所需的工具方法及示例代码请参考文档工具方法类。

接口

https://mqauth.aliyuncs.com/token/query

请求参数

名称	类型	说明
token	String	需要查询的 Token
accessKey	String	当前请求使用的账号的 AK
signature	String	签名字符串，本请求需要计算签名的字段是 Token

接口所需的工具方法及示例代码请参考文档工具方法类。

本文给出各个接口所需的工具方法类，包含如何计算签名，如何发起 HTTPS 请求等接口。

使用该测试类需要添加 HTTP 客户端的依赖，参考如下：

```
<dependency>
<groupId>org.apache.httpcomponents</groupId>
<artifactId>httpclient</artifactId>
<version>4.5.2</version>
</dependency>
```

测试类仅仅给出一个 Demo 程序，实际线上使用时，请根据业务情况自行改造 HTTP 请求的代码。

```
public class Tools {
    /**
     * 计算签名，参数分别是参数对以及密钥
     *
     * @param requestParams 参数对，即参与计算签名的参数
     * @param secretKey 密钥
     * @return 签名字符串
     * @throws NoSuchAlgorithmException
     * @throws InvalidKeyException
     */
    public static String doHttpSignature(Map<String, String> requestParams, String secretKey) throws
    NoSuchAlgorithmException, InvalidKeyException {
        List<String> paramList = new ArrayList<String>();
        for (Map.Entry<String, String> entry : requestParams.entrySet()) {
            paramList.add(entry.getKey() + "=" + entry.getValue());
        }
        Collections.sort(paramList);
        StringBuffer sb = new StringBuffer();
        for (int i = 0; i < paramList.size(); i++) {
            if (i > 0) {
                sb.append('&');
            }
            sb.append(paramList.get(i));
        }
        return macSignature(sb.toString(), secretKey);
    }

    /**
     * @param text 要签名的文本
     * @param secretKey 阿里云 MQ secretKey
     * @return 加密后的字符串
     * @throws InvalidKeyException
     * @throws NoSuchAlgorithmException
     */
    public static String macSignature(String text, String secretKey) throws InvalidKeyException,
    NoSuchAlgorithmException {
        Charset charset = Charset.forName("UTF-8");
        String algorithm = "HmacSHA1";
        Mac mac = Mac.getInstance(algorithm);
        mac.init(new SecretKeySpec(secretKey.getBytes(charset), algorithm));
        byte[] bytes = mac.doFinal(text.getBytes(charset));
        return new String(Base64.encodeBase64(bytes), charset);
    }

    /**
     * 创建 HTTPS 客户端
     */
}
```

```
* @return 单例模式的客户端
* @throws KeyStoreException
* @throws UnrecoverableKeyException
* @throws NoSuchAlgorithmException
* @throws KeyManagementException
*/
private static HttpClient httpClient = null;

public static HttpClient getHttpsClient() throws KeyStoreException, UnrecoverableKeyException,
NoSuchAlgorithmException, KeyManagementException {
    if (httpClient != null) {
        return httpClient;
    }
    X509TrustManager xtm = new X509TrustManager() {
        @Override
        public void checkClientTrusted(X509Certificate[] arg0, String arg1)
            throws CertificateException {
        }

        @Override
        public void checkServerTrusted(X509Certificate[] arg0, String arg1)
            throws CertificateException {
        }

        @Override
        public X509Certificate[] getAcceptedIssuers() {
            return new X509Certificate[]{};
        }
    };
    SSLContext context = SSLContext.getInstance("TLS");
    context.init(null, new TrustManager[]{xtm}, null);
    SSLConnectionSocketFactory scsf = new SSLConnectionSocketFactory(context,
    NoopHostnameVerifier.INSTANCE);
    Registry<ConnectionSocketFactory> sfr = RegistryBuilder.<ConnectionSocketFactory>create()
        .register("http", PlainConnectionSocketFactory.INSTANCE)
        .register("https", scsf).build();
    PoolingHttpClientConnectionManager pcm = new PoolingHttpClientConnectionManager(sfr);
    httpClient = HttpClientBuilder.create().setConnectionManager(pcm).build();
    return httpClient;
}

/**
 * 发起 HTTPS Get 请求，并得到返回的 JSON 响应
 *
 * @param url 接口 URL
 * @param params 参数对
 * @return
 * @throws IOException
 * @throws KeyStoreException
 * @throws UnrecoverableKeyException
 * @throws NoSuchAlgorithmException
 * @throws KeyManagementException
 */
public static JSONObject httpsGet(String url, Map<String, String> params) throws IOException,
KeyStoreException, UnrecoverableKeyException, NoSuchAlgorithmException, KeyManagementException {
    HttpClient client = Tools.getHttpsClient();
```

```

    JSONObject jsonResult = null;
    //发送 get 请求
    List<NameValuePair> urlParameters = new ArrayList<NameValuePair>();
    for (Map.Entry<String, String> entry : params.entrySet()) {
        urlParameters.add(new BasicNameValuePair(entry.getKey(), entry.getValue()));
    }
    String paramUrl = URLEncodedUtils.format(urlParameters, Charset.forName("UTF-8"));
    HttpGet request = new HttpGet(url + "?" + paramUrl);
    HttpResponse response = client.execute(request);
    if (response.getStatusLine().getStatusCode() == HttpStatus.SC_OK) {
        String strResult = EntityUtils.toString(response.getEntity());
        jsonResult = JSON.parseObject(strResult);
    }
    return jsonResult;
}
/**
 * 工具方法，发送一个 HTTP POST 请求，并尝试将响应转换为 JSON
 *
 * @param url 请求的方法名 URL
 * @param params 参数表
 * @return 如果请求成功则返回 JSON，否则抛异常或者返回空
 * @throws IOException
 */
public static JSONObject httpsPost(String url, Map<String, String> params) throws IOException,
UnrecoverableKeyException, NoSuchAlgorithmException, KeyStoreException, KeyManagementException {
    JSONObject jsonResult = null;
    HttpClient client = getHttpClient();
    //发送 get 请求
    HttpPost request = new HttpPost(url);
    List<NameValuePair> urlParameters = new ArrayList<NameValuePair>();
    for (Map.Entry<String, String> entry : params.entrySet()) {
        urlParameters.add(new BasicNameValuePair(entry.getKey(), entry.getValue()));
    }
    HttpEntity postParams = new UrlEncodedFormEntity(urlParameters);
    request.setEntity(postParams);
    HttpResponse response = client.execute(request);
    if (response.getStatusLine().getStatusCode() == HttpStatus.SC_OK) {
        String strResult = EntityUtils.toString(response.getEntity());
        jsonResult = JSON.parseObject(strResult);
    }
    return jsonResult;
}
}
}

```

本文介绍 MQTT 客户端上传 Token、监听 Token 失效信息、监听 Token 非法信息三个接口的使用，并给出相关示例代码以供参考。

客户端上传 Token 凭证

发送 Topic : \$SYS/uploadToken

内容 : JSONString

内容信息：

名称	类型	说明
Token	String	如果客户端选用 Token 模式，则需要上传 Token 字符串。
type	String	Token 类型，分为 W，R，RW 共三种，对应三种权限类型的 Token。一个客户端最多拥有这 3 个 Token，设置错误的类型会导致权限校验错误。

返回值

普通的 PubAck 报文。客户端必须等到该响应才能进行下一步 Pub 或者 Sub 操作，否则服务端可能会鉴权失败导致连接断开。

客户端监听即将失效的 Token 信息

接收 Topic：\$SYS/tokenExpireNotice

内容：JSONString

内容信息：

名称	类型	说明
expireTime	int	该 Token 即将于什么时候失效，一般提前 5 分钟通知，只通知一次。
type	String	Token 类型，分为 W，R，RW 共三种，对应客户端上传的三种权限类型的 Token。

响应：

客户端收到 Token 即将失效的消息后，需要尽快处理重新申请 Token 的动作，以免造成收发消息失败。

客户端监听 Token 非法的通知

接收 Topic：\$SYS/tokenInvalidNotice

内容：JSONString

内容信息：

名称	类型	说明
code	int	Token 校验失败的类型。
type	String	Token 类型，分为 W，R，RW 共三种，对应客户端上传的三种权限类型的 Token。

响应：

服务端校验 Token 失效，会导致鉴权失败，服务端会主动断开链接。断开链接之前，服务端会给客户端推送失败的 code，客户端根据 code 即可判断原因。

type code	错误类型
1	伪造 Token，不可解析
2	Token 已经过期
3	Token 已经被吊销
4	资源和 Token 不匹配
5	权限类型和 Token 不匹配
8	签名不合法
-1	帐号权限不合法

注意：

- 服务端下推 Token 非法的通知后，会接着断开连接。正常情况下客户端应该能根据该通知判断是否需要申请 Token。
- 异常情况下，可能尚未收到通知，即已经断开连接。此时客户端需要判断原先的 Token 是否到期，如果确实接近到期时间，则先申请 Token 再重连。

示例程序

```
public static void main(String[] args) throws MqttException, InterruptedException {
    String broker = "tcp://XXXX:1883";
    String clientId = "GID_XXX@@@XXXX";
    final String topic = "XXXX/XXXXX";
    MemoryPersistence persistence = new MemoryPersistence();
    final MqttClient sampleClient = new MqttClient(broker, clientId, persistence);
    final MqttConnectOptions connOpts = new MqttConnectOptions();
    System.out.println("Connecting to broker: " + broker);
    connOpts.setServerURIs(new String[] {broker});
    connOpts.setCleanSession(true);
    connOpts.setKeepAliveInterval(90);
    sampleClient.setCallback(new MqttCallbackExtended() {
        @Override
        public void connectComplete(boolean reconnect, String serverURI) {
            //连接成功，需重新上传 Token
            JSONObject object = new JSONObject();
            object.put("token", "XXXX");//设置 Token 内容
            object.put("type", "RW");//设置 Token 类型，共有 RW，R，W 三种类型
            MqttMessage message = new MqttMessage(object.toJSONString().getBytes());
            message.setQos(1);
            try {
                sampleClient.publish("$SYS/uploadToken", message);
                sampleClient.subscribe(topic, 0);
            } catch (MqttException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    });
}
```

```

    }
}

@Override
public void connectionLost(Throwable throwable) {
    System.out.println("mqtt connection lost");
    throwable.printStackTrace();
}

@Override
public void messageArrived(String topic, MqttMessage mqttMessage) throws Exception {
    if (topic.equals("$SYS/tokenInvalidNotice")) {
        //Token 非法的通知
    } else if (topic.equals("$SYS/tokenExpireNotice")) {
        //Token 即将失效的通知
    }
}

@Override
public void deliveryComplete(IMqttDeliveryToken iMqttDeliveryToken) {
    System.out.println("deliveryComplete:" + iMqttDeliveryToken.getMessageId());
}
});
sampleClient.connect(connOpts);
JSONObject object = new JSONObject();
object.put("token", "XXXX");//设置 Token 内容
object.put("type", "RW");//设置 Token 类型,共有 RW , R , W 三种类型
MqttMessage message = new MqttMessage(object.toJSONString().getBytes());
message.setQos(1);
MqttTopic pubTopic = sampleClient.getTopic("$SYS/uploadToken");
MqttDeliveryToken token = pubTopic.publish(message);
token.waitForCompletion();//同步等待上传结果
//Token 上传成功, 在开始正常的业务消息收发
sampleClient.subscribe(topic, 0);
while (true) {
    sampleClient.publish(topic, message);
    Thread.sleep(5000);
}
}
}

```

接入示例

Java 接入示例

本文主要介绍如何使用 MQTT 客户端收发 MQTT 消息，并给出示例代码供前期开发测试参考，包括资源申请

、环境准备、示例代码、注意事项等。

注意：

本文给出的实例均基于 Eclipse Paho Java SDK 实现，SDK 下载请参见 MQTT 接入准备。如使用其他第三方的客户端，请适当修改。

1. 资源申请

使用 MQ 提供的 MQTT 服务，首先需要核实应用中使用的 Topic 资源是否已经申请，如果没有，请先去控制台申请 Topic，Group ID 等资源。

申请资源时需要根据需求选择对应的 Region，例如 MQTT 需要使用华北2的接入点，那么 Topic 等资源就在华北2 申请，资源申请具体请参见申请 MQ 资源。

注意：MQTT 使用的多级子 Topic 不需要申请，代码里直接使用即可，没有限制。

2. 环境准备

使用 MQTT 协议来收发消息，需要根据应用平台选择合适的客户端。本示例运行在 Java 平台，使用 Eclipse Paho Java SDK 构建。首先引入 Maven 依赖，POM 文件配置如下：

```
<dependencies>
<dependency>
<groupId>org.eclipse.paho</groupId>
<artifactId>org.eclipse.paho.client.mqttv3</artifactId>
<version>1.1.0</version>
</dependency>
<dependency>
<groupId>commons-codec</groupId>
<artifactId>commons-codec</artifactId>
<version>1.10</version>
</dependency>
</dependencies>
<repositories>
<repository>
<id>Eclipse Paho Repo</id>
<url>https://repo.eclipse.org/content/repositories/paho-releases/</url>
</repository>
<repository>
<id>snapshots-repo</id>
<url>https://oss.sonatype.org/content/repositories/snapshots</url>
<releases>
<enabled>>false</enabled>
</releases>
<snapshots>
<enabled>>true</enabled>
</snapshots>
</repository>
</repositories>
```

3. MQTT 发送消息

本段示例代码演示如何使用 MQTT 客户端发送普通消息和 P2P 的点对点消息，其中用到的工具 MacSignature 参考下文。

```

public class MQTTSendMsg {
public static void main(String[] args) throws IOException {
/**
 * 设置当前用户私有的 MQTT 的接入点。例如此处示意使用 XXX，实际使用请替换用户自己的接入点。接入点的获取方法是
 * ，在控制台申请 MQTT 实例，每个实例都会分配一个接入点域名。
 */
final String broker = "tcp://XXXX.mqtt.aliyuncs.com:1883";
/**
 * 设置阿里云的 AccessKey，用于鉴权
 */
final String accessKey = "XXXXXX";
/**
 * 设置阿里云的 SecretKey，用于鉴权
 */
final String secretKey = "XXXXXXXX";
/**
 * 发消息使用的一级 Topic，需要先在 MQ 控制台里申请
 */
final String topic = "XXXX";

/**
 * MQTT 的 ClientID，一般由两部分组成，GroupID@@@DeviceID
 * 其中 GroupID 在 MQ 控制台里申请
 * DeviceID 由应用方设置，可能是设备编号等，需要唯一，否则服务端拒绝重复的 ClientID 连接
 */
final String clientId = "GID_XXX@@@ClientID_XXXX";
String sign;
MemoryPersistence persistence = new MemoryPersistence();
try {
final MqttClient sampleClient = new MqttClient(broker, clientId, persistence);
final MqttConnectOptions connOpts = new MqttConnectOptions();
System.out.println("Connecting to broker: " + broker);
/**
 * 计算签名，将签名作为 MQTT 的 password。
 * 签名的计算方法，参考工具类 MacSignature，第一个参数是 ClientID 的前半部分，即 GroupID
 * 第二个参数阿里云的 SecretKey
 */
sign = MacSignature.macSignature(clientId.split("@@@")[0], secretKey);
connOpts.setUsername(accessKey);
connOpts.setServerURIs(new String[] { broker });
connOpts.setPassword(sign.toCharArray());
connOpts.setCleanSession(true);
connOpts.setKeepAliveInterval(90);
connOpts.setAutomaticReconnect(true);
sampleClient.setCallback(new MqttCallbackExtended() {
public void connectComplete(boolean reconnect, String serverURI) {
System.out.println("connect success");
//连接成功，需要上传客户端所有的订阅关系
}
public void connectionLost(Throwable throwable) {
System.out.println("mqtt connection lost");
}
}
}
}

```



```

final String secretKey = "XXXXXXX";
/**
 * 发消息使用的一级 Topic，需要先在 MQ 控制台里申请
 */
final String topic = "XXXX";

/**
 * MQTT 的 ClientID，一般由两部分组成，GroupID@@@DeviceID
 * 其中 GroupID 在 MQ 控制台里申请
 * DeviceID 由应用方设置，可能是设备编号等，需要唯一，否则服务端拒绝重复的 ClientID 连接
 */
final String clientId = "GID_XXXX@@@ClientID_XXXXXX";
String sign;
MemoryPersistence persistence = new MemoryPersistence();
try {
final MqttClient sampleClient = new MqttClient(broker, clientId, persistence);
final MqttConnectOptions connOpts = new MqttConnectOptions();
System.out.println("Connecting to broker: " + broker);
/**
 * 计算签名，将签名作为 MQTT 的 password
 * 签名的计算方法，参考工具类 MacSignature，第一个参数是 ClientID 的前半部分，即 GroupID
 * 第二个参数阿里云的 SecretKey
 */
sign = MacSignature.macSignature(clientId.split("@@@")[0], secretKey);
/**
 * 设置订阅方订阅的 Topic 集合，此处遵循 MQTT 的订阅规则，可以是一级 Topic，二级 Topic，P2P 消息请订阅/p2p
 */
final String[] topicFilters=new String[]{topic+"/notice/",topic+"/p2p"};
final int[]qos={0,0};
connOpts.setUsername(accessToken);
connOpts.setServerURIs(new String[] { broker });
connOpts.setPassword(sign.toCharArray());
connOpts.setCleanSession(true);
connOpts.setKeepAliveInterval(90);
connOpts.setAutomaticReconnect(true);
sampleClient.setCallback(new MqttCallbackExtended() {
public void connectComplete(boolean reconnect, String serverURI) {
System.out.println("connect success");
//连接成功，需要上传客户端所有的订阅关系
sampleClient.subscribe(topicFilters,qos);
}
public void connectionLost(Throwable throwable) {
System.out.println("mqtt connection lost");
}
public void messageArrived(String topic, MqttMessage mqttMessage) throws Exception {
System.out.println("messageArrived:" + topic + "-----" + new String(mqttMessage.getPayload()));
}
public void deliveryComplete(IMqttDeliveryToken iMqttDeliveryToken) {
System.out.println("deliveryComplete:" + iMqttDeliveryToken.getMessageId());
}
});
//客户端每次上线都必须上传自己所有涉及的订阅关系，否则可能会导致消息接收延迟
sampleClient.connect(connOpts);
//每个客户端最多允许存在30个订阅关系，超出限制可能会丢弃导致收不到部分消息
sampleClient.subscribe(topicFilters,qos);
Thread.sleep(Integer.MAX_VALUE);

```

```
} catch (Exception me) {  
me.printStackTrace();  
}  
}  
}
```

上代码用到的工具类 MacSignature.java 如下：

```
public class MacSignature {  
/**  
 * @param text 要签名的文本  
 * @param secretKey 阿里云 MQ SecretKey  
 * @return 加密后的字符串  
 * @throws InvalidKeyException  
 * @throws NoSuchAlgorithmException  
 */  
public static String macSignature(String text, String secretKey) throws InvalidKeyException,  
NoSuchAlgorithmException {  
Charset charset = Charset.forName("UTF-8");  
String algorithm = "HmacSHA1";  
Mac mac = Mac.getInstance(algorithm);  
mac.init(new SecretKeySpec(secretKey.getBytes(charset), algorithm));  
byte[] bytes = mac.doFinal(text.getBytes(charset));  
return new String(Base64.encodeBase64(bytes), charset);  
}  
/**  
 * 发送方签名方法  
 *  
 * @param clientId MQTT ClientID  
 * @param secretKey 阿里云 MQ SecretKey  
 * @return 加密后的字符串  
 * @throws NoSuchAlgorithmException  
 * @throws InvalidKeyException  
 */  
public static String publishSignature(String clientId, String secretKey) throws NoSuchAlgorithmException,  
InvalidKeyException {  
return macSignature(clientId, secretKey);  
}  
/**  
 * 订阅方签名方法  
 *  
 * @param topics 要订阅的 Topic 集合  
 * @param clientId MQTT ClientID  
 * @param secretKey 阿里云 MQ SecretKey  
 * @return 加密后的字符串  
 * @throws NoSuchAlgorithmException  
 * @throws InvalidKeyException  
 */  
public static String subSignature(List<String> topics, String clientId, String secretKey) throws  
NoSuchAlgorithmException, InvalidKeyException {  
Collections.sort(topics); //以字典顺序排序  
String topicText = "";  
for (String topic : topics) {  
topicText += topic + "\n";  
}  
}
```

```

String text = topicText + clientId;
return macSignature(text, secretKey);
}
/**
 * 订阅方签名方法
 *
 * @param topic 要订阅的 Topic
 * @param clientId MQTT ClientID
 * @param secretKey 阿里云 MQ SecretKey
 * @return 加密后的字符串
 * @throws NoSuchAlgorithmException
 * @throws InvalidKeyException
 */
public static String subSignature(String topic, String clientId, String secretKey) throws NoSuchAlgorithmException,
InvalidKeyException {
List<String> topics = new ArrayList<String>();
topics.add(topic);
return subSignature(topics, clientId, secretKey);
}
}
}

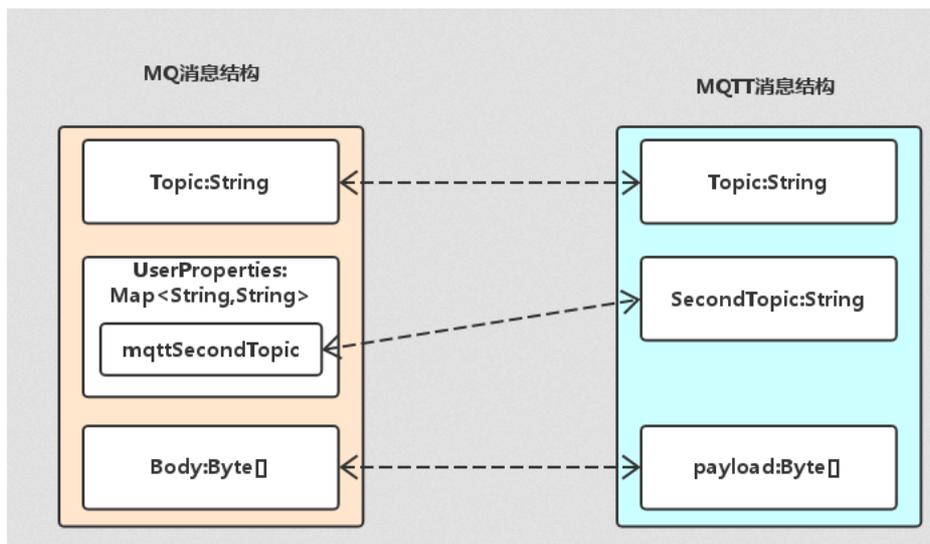
```

除了使用 MQTT 客户端收发 MQTT 消息，MQ 也支持使用 MQ 客户端来收发 MQTT 消息，实现 MQ 私有协议和 MQTT 协议之间的数据互通。

MQTT 是面向移动端的消息协议，一般单个客户端的处理能力都比较弱。因此 MQTT 协议适用于大量在线客户端，但是每个客户端消息很少的场景。而 MQ 是面向服务端的消息引擎，单个客户端处理能力强，TPS 高，适用于服务端进行大批量处理分析的场景。因此，一般推荐在移动端设备上使用 MQTT，而在服务端应用则使用 MQ。

例如，业务上有千万数量级的传感器在使用 MQTT 客户端上传数据，此时服务端就可以用 MQ 客户端搭建，用少量的机器来完成这些传感器数据的处理。

MQ 消息和 MQTT 消息的对应关系如下图所示：



使用 MQ 客户端的相关说明，请参见 MQ TCP Java SDK 接入。

1. MQ 客户端发送 MQTT 消息

本小节介绍如何使用 MQ 的 SDK 向 MQTT 设备发送消息。

使用 MQ 客户端向 MQTT 设备发消息的方式和普通 MQ 客户端发消息没有区别，只是要根据需求，将 MQTT 的二级 Topic 设置到 MQ 的消息属性中，同时指定消息的 Tag 为 MQ2MQTT 即可。

其中，涉及到 MQTT 的相关特性需要设置到消息的属性中，具体列表如下：

属性	key	value	默认值	说明
QoS	qoslevel	0,1,2	1	该消息的 QoS 级别
CleanSession	cleansessionflag	true/false	true	该消息的 cleanSession 标签，仅 P2P 消息支持设置
subTopic	mqttSecondTopic	字符串	空	该消息的子 topic，如果不默认认为空

示例代码：

```
public class ONSSendMsg {
public static void main(String[] args) throws InterruptedException {
/**
* 设置阿里云的 AccessKey，用于鉴权
*/
final String accessKey = "XXXXXX";
/**
* 设置阿里云的 SecretKey，用于鉴权
*/
final String secretKey = "XXXXXXXX";
/**
* 发消息使用的一级 Topic，需要先在 MQ 控制台里申请
*/
final String topic = "MQTTTestTopic";
/**
* ProducerID，需要先在 MQ 控制台里申请
*/
final String producerId = "PID_MQTTTestTopic";
Properties properties = new Properties();
properties.put(PropertyKeyConst.ProducerId, producerId);
properties.put(PropertyKeyConst.AccessKey, accessKey);
properties.put(PropertyKeyConst.SecretKey, secretKey);
Producer producer = ONSFactory.createProducer(properties);
producer.start();
byte[] body = new byte[1024];
final Message msg = new Message(
topic, //MQ 消息的 Topic，需要事先申请
"MQ2MQTT", //MQ Tag，通过 MQ 向 MQTT 客户端发消息时，必须指定 MQ2MQTT 作为 Tag，其他 Tag 或者不设置都将导致 MQTT 客户端收不到消息
body); //消息体，和 MQTT 的 body 对应
}
```

```

/**
 * 使用 MQ 客户端给 MQTT 设备发送 P2P 消息时，需要在 MQ 消息中设置 mqttSecondTopic 属性
 * 设置的值是 "/p2p/" + 目标 ClientID
 */
String targetClientID="GID_MQTTTestTopic@@@DeviceID_0001";
msg.putUserProperties("mqttSecondTopic", "/p2p/"+targetClientID);
//发送消息，只要不抛异常就是成功。
SendResult sendResult = producer.send(msg);
System.out.println(sendResult);
/**
 * 如果仅仅发送 Pub/Sub 消息，则只需要设置实际 MQTT 订阅的 Topic 即可，支持设置二级 Topic
 */
msg.putUserProperties("mqttSecondTopic", "/notice/");
SendResult result =producer.send(msg);
producer.shutdown();
System.exit(0);
}
}

```

2. MQ 客户端接收 MQTT 消息

本小节介绍如何使用 MQ 的 SDK 接收来自 MQTT 设备发送的消息。使用 MQ 客户端接收 MQTT 设备的消息和普通 MQ 客户端收消息没有区别，MQ 客户端只需要订阅 MQTT 的一级 Topic 即可。

```

public class ONSRecvMsg {
public static void main(String[] args) throws InterruptedException {
/**
 * 设置阿里云的 AccessKey，用于鉴权
 */
final String accessKey = "XXXXXX";
/**
 * 设置阿里云的 SecretKey，用于鉴权
 */
final String secretKey = "XXXXXXXX";
/**
 * 收消息使用的一级 Topic，需要先在 MQ 控制台里申请
 */
final String topic = "MQTTTestTopic";
/**
 * ConsumerID，需要先在 MQ 控制台里申请
 */
final String consumerID = "CID_MQTTTestTopic";
Properties properties = new Properties();
properties.put(PropertyKeyConst.ConsumerId, consumerID);
properties.put(PropertyKeyConst.AccessKey, accessKey);
properties.put(PropertyKeyConst.SecretKey, secretKey);
Consumer consumer = ONSFactory.createConsumer(properties);
/**
 * 此处 MQ 客户端只需要订阅 MQTT 的一级 Topic 即可
 */
consumer.subscribe(topic, "*", new MessageListener() {
public Action consume(Message message, ConsumeContext consumeContext) {
System.out.println("recv msg:" + message);
return Action.CommitMessage;
}
}
}
}

```

```
}
});
consumer.start();
System.out.println("[Case Normal Consumer Init] Ok");
Thread.sleep(Integer.MAX_VALUE);
consumer.shutdown();
System.exit(0);
}
```

本文主要介绍如何使用 MQTT 客户端发送顺序消息。

注意：

本文给出的实例均基于 Eclipse Paho Java SDK 实现，其他语言和平台的实现方法类似，请自行对照修改。

1. Topic 申请

MQTT 协议的消息目前支持仅支持顺序发送，即可以保证每个使用 MQTT 协议的客户端的消息发送是顺序的，但并不保证消息接收是顺序的。举例而言，物联网领域里只需要保证每个传感器采集的数据是顺序上传即可。消息的处理方，即服务端应用可以使用 MQ 协议的 SDK 来做顺序消费。

使用 MQTT 发顺序消息，首先需要保证 topic 本身是支持顺序的，即 topic 的申请必须选择分区顺序或者全局顺序类型。更多信息请参考《接入准备》一章。

注意：使用普通 topic 发送，即使程序用法正确，也无法保证顺序性。其次，MQTT 服务仅保证消息的发送是顺序的，如果需要顺序消费，请使用 MQ 协议的顺序客户端消费。

2. 顺序发送示例

使用 MQTT 协议来发送顺序消息，需要在建立连接之后，首先发送控制报文标志客户端即将使用顺序模式发消息，然后再进行正常的业务发送，控制报文每次建立连接时都必须且仅仅需要设置一次。具体参考以下 Demo 程序。

```
public class MQTTSendMsg {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        /**
         * 设置当前用户私有的 MQTT 的接入点。例如此处示意使用 XXX，实际使用请替换用户自己的接入点。接入点的获取方法是
         * ，在控制台申请 MQTT 实例，每个实例都会分配一个接入点域名。
         */
        final String broker = "tcp://XXXX.mqtt.aliyuncs.com:1883";
        /**
         * 设置阿里云的 AccessKey，用于鉴权
         */
        final String accessKey = "XXXXXX";
        /**
         * 设置阿里云的 SecretKey，用于鉴权
         */
        final String secretKey = "XXXXXXXX";
        /**
         * 发消息使用的一级 Topic，需要先在 MQ 控制台里申请
         */
    }
}
```

```

final String topic = "XXXX";

/**
 * MQTT 的 ClientID，一般由两部分组成，GroupID@@@DeviceID
 * 其中 GroupID 在 MQ 控制台里申请
 * DeviceID 由应用方设置，可能是设备编号等，需要唯一，否则服务端拒绝重复的 ClientID 连接
 */
final String clientId = "GID_XXX@@@ClientID_XXXX";
String sign;
MemoryPersistence persistence = new MemoryPersistence();
try {
final MqttClient sampleClient = new MqttClient(broker, clientId, persistence);
final MqttConnectOptions connOpts = new MqttConnectOptions();
System.out.println("Connecting to broker: " + broker);
/**
 * 计算签名，将签名作为 MQTT 的 password。
 * 签名的计算方法，参考工具类 MacSignature，第一个参数是 ClientID 的前半部分，即 GroupID
 * 第二个参数阿里云的 SecretKey
 */
sign = MacSignature.macSignature(clientId.split("@@@")[0], secretKey);
connOpts.setUsername(accessKey);
connOpts.setServerURIs(new String[] { broker });
connOpts.setPassword(sign.toCharArray());
connOpts.setCleanSession(true);
connOpts.setKeepAliveInterval(90);
connOpts.setAutomaticReconnect(true);
sampleClient.setCallback(new MqttCallbackExtended() {
public void connectComplete(boolean reconnect, String serverURI) {
System.out.println("connect success");
//连接成功，需要上传客户端的顺序控制报文
JSONObject object = new JSONObject();
object.put("order", "true");//设置顺序发送的标记
MqttMessage message = new MqttMessage(object.toJSONString().getBytes());
message.setQos(1);
sampleClient.publish("$SYS/enableOrderMsg", message);
}
public void connectionLost(Throwable throwable) {
System.out.println("mqtt connection lost");
}
public void messageArrived(String topic, MqttMessage mqttMessage) throws Exception {
System.out.println("messageArrived:" + topic + "-----" + new String(mqttMessage.getPayload()));
}
public void deliveryComplete(IMqttDeliveryToken iMqttDeliveryToken) {
System.out.println("deliveryComplete:" + iMqttDeliveryToken.getMessageId());
}
});
sampleClient.connect(connOpts);
for (int i = 0; i < 10; i++) {
try {
String scontent = new Date()+"MQTT Test body" + i;
//此处消息体只需要传入 byte 数组即可，对于其他类型的消息，请自行完成二进制数据的转换。
final MqttMessage message = new MqttMessage(scontent.getBytes());
message.setQos(0);
System.out.println(i+" pushed at "+new Date()+" "+ scontent);
}
/**
 *消息发送到某个主题 Topic，所有订阅这个 Topic 的设备都能收到这个消息。

```



```

* MQTT 的 ClientID，一般由两部分组成，GroupID@@@DeviceID
* 其中 GroupID 在 MQ 控制台里申请
* DeviceID 由应用方设置，可能是设备编号等，需要唯一，否则服务端拒绝重复的 ClientID 连接
*/
final String clientId = "GID_XXX@@@ClientID_XXXX";
String sign;
MemoryPersistence persistence = new MemoryPersistence();
try {
final MqttClient sampleClient = new MqttClient(broker, clientId, persistence);
final MqttConnectOptions connOpts = new MqttConnectOptions();
System.out.println("Connecting to broker: " + broker);
/**
* 计算签名，将签名作为 MQTT 的 password。
* 签名的计算方法，参考工具类 MacSignature，第一个参数是 ClientID 的前半部分，即 GroupID
* 第二个参数阿里云的 SecretKey
*/
sign = MacSignature.macSignature(clientId.split("@@@")[0], secretKey);
connOpts.setUsername(accessKey);
connOpts.setServerURIs(new String[] { broker });
connOpts.setPassword(sign.toCharArray());
connOpts.setCleanSession(false);
connOpts.setKeepAliveInterval(100);
connOpts.setAutomaticReconnect(true);
sampleClient.setCallback(new MqttCallback() {
public void connectComplete(boolean reconnect, String serverURI) {
System.out.println("connect success");
}
public void connectionLost(Throwable throwable) {
System.out.println("mqtt connection lost");
throwable.printStackTrace();
}
public void messageArrived(String topic, MqttMessage mqttMessage) throws Exception {
System.out.println("messageArrived:" + topic + "-----" + new String(mqttMessage.getPayload()));
}
public void deliveryComplete(IMqttDeliveryToken iMqttDeliveryToken) {
System.out.println("deliveryComplete:" + iMqttDeliveryToken.getMessageId());
}
});
sampleClient.connect(connOpts);
for (int i = 0; i < 10; i++) {
try {
String scontent = new Date()+"MQTT Test body" + i;
final MqttMessage message = new MqttMessage(scontent.getBytes());
message.setQos(0);
System.out.println(i+" pushed at "+new Date()+" "+ scontent);
/**
*消息发送到某个主题 Topic，所有订阅这个 Topic 的设备都能收到这个消息
* 遵循 MQTT 的发布订阅规范，Topic 也可以是多级 Topic。此处设置了发送到二级 Topic
*/
sampleClient.publish(topic+"/notice/", message);
/**
* 如果发送 P2P 消息，二级 Topic 必须是 "p2p"，三级 Topic 是目标的 ClientID
* 此处设置的三级 Topic 需要是接收方的 ClientID
*/
String p2pTopic =topic+"/p2p/GID_mqttdelay3@@@DEVICEID_001";
sampleClient.publish(p2pTopic,message);

```

```
} catch (Exception e) {
e.printStackTrace();
}
}
} catch (Exception me) {
me.printStackTrace();
}
}
```

注意：使用 SSL 接入时，服务端的地址协议请设置为 `ssl://XXX`，不要使用 `tcp://XXX`，其他部分的设置和非加密通道一致即可。

本文主要介绍如何使用 Android 客户端收发 MQTT 消息。因为 Android 和 Java 语法上互通，所以本文仅给出 Android 开发环境的配置，收发程序代码请参考 Java 语言示例。

1. Android 依赖添加

本文给出的 Android 示例工程使用 Gradle 包管理器管理依赖。在 Android 工程中找到 `app` 下的配置文件 `build.gradle`。添加依赖如下。

```
dependencies {
compile 'org.eclipse.paho:org.eclipse.paho.client.mqttv3:1.1.0'
compile group: 'commons-codec', name: 'commons-codec', version: '1.5'
}
```

2. 收发消息 Demo 工程

由于 Android 和 Java 语法互通，所以收发消息的代码可以复用 Java 的代码，具体请参考 Android Demo 工程。

本文主要介绍如何使用 C 客户端收发 MQTT 消息，并给出示例代码供前期开发测试参考。

注意：

本文给出的实例均基于 Eclipse Paho C SDK 实现，该 SDK 下载请参见 MQTT 接入准备。如使用其他第三方的客户端，请适当修改。

1. 资源申请

使用 MQ 提供的 MQTT 服务，首先需要核实应用中使用的 Topic 资源是否已经申请，如果没有请先去控制台申请 Topic，Group ID 等资源。

申请资源时需要根据需求选择对应的 Region，例如，MQTT 需要使用华北 2 的接入点，那么 Topic 等资源就在华北 2 申请，资源申请具体请参见 [申请 MQ 资源](#)。

注意：MQTT 使用的多级子 Topic 不需要申请，代码里直接使用即可，没有限制。

2. C 客户端依赖

Paho MQTT C 客户端 SDK 从官网下载源码后,参考文档进行编译安装。可能需要安装以下开发库和工具。

```
openssl : 用于签名计算。
cmake   : 用于编译示例程序, 实际也可以根据习惯选用其他编译工具。
```

3. MQTT 收发消息

本段示例代码演示如何使用 C 客户端收发 MQTT 消息, 其中编译工具使用 CMake。

CMakeLists.txt 文件

```
cmake_minimum_required(VERSION 3.7)
project(mqttDemo)

INCLUDE_DIRECTORIES(
    .
    ${CMAKE_SOURCE_DIR}/src
    ${CMAKE_BINARY_DIR}
)
SET(CMAKE_BUILD_TYPE "Debug")
SET(CMAKE_CXX_FLAGS_DEBUG "$ENV{CXXFLAGS} -O0 -Wall -g2 -ggdb")
SET(CMAKE_CXX_FLAGS_RELEASE "$ENV{CXXFLAGS} -O3 -Wall")

set(CMAKE_C_STANDARD 99)
add_executable(mqttDemo mqttDemo.c)
TARGET_LINK_LIBRARIES(mqttDemo crypto)
TARGET_LINK_LIBRARIES(mqttDemo paho-mqtt3a)
```

收发消息程序：

```
#include "MQTTAsync.h"

#include <signal.h>
#include <memory.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#include <openssl/hmac.h>
#include <openssl/bio.h>

volatile int connected = 0;
char *topic;
char *userName;
char *passWord;

int messageDeliveryComplete(void *context, MQTTAsync_token token) {
    /* not expecting any messages */
    printf("send message %d success\n", token);
    return 1;
}
```

```
int messageArrived(void *context, char *topicName, int topicLen, MQTTAsync_message *m) {
    /* not expecting any messages */
    printf("recv message from %s ,body is %s\n", topicName, (char *) m->payload);
    return 1;
}

void onConnectFailure(void *context, MQTTAsync_failureData *response) {
    connected = 0;
    printf("connect failed, rc %d\n", response ? response->code : -1);
    MQTTAsync client = (MQTTAsync) context;
}

void onSubscribe(void *context, MQTTAsync_successData *response) {
    printf("subscribe success \n");
}

void onConnect(void *context, MQTTAsync_successData *response) {
    connected = 1;
    printf("connect success \n");
    MQTTAsync client = (MQTTAsync) context;
    //do sub when connect success
    MQTTAsync_responseOptions sub_opts = MQTTAsync_responseOptions_initializer;
    sub_opts.onSuccess = onSubscribe;
    int rc = 0;
    if ((rc = MQTTAsync_subscribe(client, topic, 1, &sub_opts)) != MQTTASYNC_SUCCESS) {
        printf("Failed to subscribe, return code %d\n", rc);
    }
}

void onDisconnect(void *context, MQTTAsync_successData *response) {
    connected = 0;
    printf("connect lost \n");
}

void onPublishFailure(void *context, MQTTAsync_failureData *response) {
    printf("Publish failed, rc %d\n", response ? -1 : response->code);
}

int success = 0;

void onPublish(void *context, MQTTAsync_successData *response) {
    printf("send success %d\n", ++success);
}

void connectionLost(void *context, char *cause) {
    connected = 0;
    MQTTAsync client = (MQTTAsync) context;
    MQTTAsync_connectOptions conn_opts = MQTTAsync_connectOptions_initializer;
    int rc = 0;

    printf("Connecting\n");
    conn_opts.keepAliveInterval = 10;
    conn_opts.cleansession = 1;
    conn_opts.username = userName;
```

```

conn_opts.password = passWord;
conn_opts.onSuccess = onConnect;
conn_opts.onFailure = onConnectFailure;
conn_opts.context = client;
conn_opts.ssl = NULL;
if ((rc = MQTTAsync_connect(client, &conn_opts)) != MQTTASYNC_SUCCESS) {
    printf("Failed to start connect, return code %d\n", rc);
    exit(EXIT_FAILURE);
}
}

int main(int argc, char **argv) {
    MQTTAsync_disconnectOptions disc_opts = MQTTAsync_disconnectOptions_initializer;
    MQTTAsync client;
    //MQTT 使用的 Topic , 其中第一级父 Topic 需要在 MQ 控制台先申请
    topic = "XXXXX";
    //MQTT 的接入域名, 在 MQ 控制台购买付费实例后即分配该域名
    char *host = "XXX.mqtt.aliyuncs.com";
    //MQTT 客户端分组 Id , 需要先在 MQ 控制台申请
    char *groupId = "GID_XXXXXX";
    //MQTT 客户端设备 Id , 用户自行生成, 需要保证对于所有 TCP 连接全局唯一
    char *deviceId = "XXXXXXX";
    //帐号 AK
    char *accessKey = "XXXXXXX";
    //帐号 SK
    char *secretKey = "XXXXXXX";
    //服务端端口, 使用 MQTT 协议时设置1883,其他协议参考文档选择合适端口
    int port = 1883;
    //QoS, 消息传输级别, 参考文档选择合适的值
    int qos = 1;
    //cleanSession, 是否设置持久会话, 如果需要离线消息则 cleanSession 必须是 false , QoS 必须是1
    int cleanSession = 0;
    int rc = 0;
    char tempData[100];
    int len = 0;
    HMAC(EVP_sha1(), secretKey, strlen(secretKey), groupId, strlen(groupId), tempData, &len);
    char resultData[100];
    int passWordLen = EVP_EncodeBlock((unsigned char *) resultData, tempData, len);
    resultData[passWordLen] = '\0';
    printf("passWord is %s", resultData);
    userName = accessKey;
    passWord = resultData;
    //1.create client
    MQTTAsync_createOptions create_opts = MQTTAsync_createOptions_initializer;
    create_opts.sendWhileDisconnected = 0;
    create_opts.maxBufferedMessages = 10;
    char url[100];
    sprintf(url, "%s:%d", host, port);
    char clientIdUrl[64];
    sprintf(clientIdUrl, "%s@@@%s", groupId, deviceId);
    rc = MQTTAsync_createWithOptions(&client, url, clientIdUrl, MQTTCLIENT_PERSISTENCE_NONE, NULL,
    &create_opts);
    rc = MQTTAsync_setCallbacks(client, client, connectionLost, messageArrived, NULL);
    //2.connect to server
    MQTTAsync_connectOptions conn_opts = MQTTAsync_connectOptions_initializer;

```

```
conn_opts.keepAliveInterval = 90;
conn_opts.cleansession = cleanSession;
conn_opts.username = userName;
conn_opts.password = passWord;
conn_opts.onSuccess = onConnect;
conn_opts.onFailure = onConnectFailure;
conn_opts.context = client;
conn_opts.ssl = NULL;
conn_opts.automaticReconnect = 1;
conn_opts.connectTimeout = 3;
if ((rc = MQTTAsync_connect(client, &conn_opts)) != MQTTASYNC_SUCCESS) {
    printf("Failed to start connect, return code %d\n", rc);
    exit(EXIT_FAILURE);
}
//3.publish msg
MQTTAsync_responseOptions pub_opts = MQTTAsync_responseOptions_initializer;
pub_opts.onSuccess = onPublish;
pub_opts.onFailure = onPublishFailure;
for (int i = 0; i < 1000; i++) {
    do {
        char data[100];
        sprintf(data, "hello mqtt demo");
        rc = MQTTAsync_send(client, topic, strlen(data), data, qos, 0, &pub_opts);
        sleep(1);
    } while (rc != MQTTASYNC_SUCCESS);
}
sleep(1000);
disc_opts.onSuccess = onDisconnect;
if ((rc = MQTTAsync_disconnect(client, &disc_opts)) != MQTTASYNC_SUCCESS) {
    printf("Failed to start disconnect, return code %d\n", rc);
    exit(EXIT_FAILURE);
}
while (connected)
    sleep(1);
MQTTAsync_destroy(&client);
return EXIT_SUCCESS;
}
```

本文主要介绍如何使用 C# 客户端收发 MQTT 消息，并给出示例代码供前期开发测试参考。

注意：

本文给出的示例均基于 Eclipse Paho C# SDK 实现，SDK 下载请参见 MQTT 接入准备。如使用其他第三方的客户端，请适当修改。

1. 资源申请

使用 MQ 提供的 MQTT 服务，首先需要核实应用中使用的 Topic 资源是否已经申请。如果没有，请先去控制台申请 Topic，Group ID 等资源。

申请资源时需要根据需求选择对应的 Region，例如 MQTT 需要使用华北2的接入点，那么 Topic 等资源就在华北2 申请。资源申请具体请参见[申请 MQ 资源](#)。

注意：MQTT 使用的多级子 Topic 不需要申请，代码里直接使用即可，没有限制。

2. 环境准备

本示例使用 C# 语言编写，C# 客户端依赖的添加可以自行搜索。可以直接使用 NuGet 包管理器安装，或者自行根据源码编译，具体源码编译请参考 [paho 官方文档](#)。本文档介绍直接使用包管理器安装项目依赖。

```
Install-Package M2Mqtt -Version 4.3.0
```

3. MQTT 收发消息

本段示例代码演示如何使用 MQTT C# 客户端发送和接收消息。需要注意此文档仅仅给出建立连接，收发消息并关闭连接的一个简单过程。实际应用集成应处理客户端断线重连等情况，尽可能保证客户端连接稳定，不要频繁创建客户端重新连接。

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Net;
using System.Security.Cryptography;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using uPLibrary.Networking.M2Mqtt;
using uPLibrary.Networking.M2Mqtt.Messages;

namespace MQTTDemo
{
    class MQTDoNetDemo
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            //此处填写购买得到的 MQTT 接入点域名
            String brokerUrl = "XXX.mqtt.aliyuncs.com";
            //此处填写阿里云帐号 AccessKey
            String accessKey = "XXXXXX";
            //此处填写阿里云帐号 SecretKey
            String secretKey = "XXXXXX";
            //此处填写在 MQ 控制台申请的 Topic，作为 MQTT 的一级 Topic
            String parentTopic = "XXXXX";
            //此处填写客户端 ClientId，需要保证全局唯一，其中前缀部分即 GroupId 需要先在 MQ 控制台申请
            String clientId = "GID_XXXX@@@XXXX";
            MqttClient client = new MqttClient(brokerUrl);
            client.MqttMsgPublishReceived += client_recvMsg;
            client.MqttMsgPublished += client_publishSuccess;
            client.ConnectionClosed += client_connectLose;
            String userName = accessKey;
            //计算签名
            String passWord = HMACSHA1(secretKey, clientId.Split('@')[0]);
            client.Connect(clientId, userName, passWord, true, 60);
            //订阅 Topic，支持多个 topic，以及多级 topic
            string[] subTopicArray = { parentTopic + "/subDemo1", parentTopic + "/subDemo2/level3" };
            byte[] qosLevels = { MqttMsgBase.QOS_LEVEL_AT_MOST_ONCE, MqttMsgBase.QOS_LEVEL_AT_MOST_ONCE
```

```

};
    client.Subscribe(subTopicArray, qosLevels);
    client.Publish(parentTopic + "/subDemo1", Encoding.UTF8.GetBytes("hello
mqtt"),MqttMsgBase.QOS_LEVEL_AT_LEAST_ONCE,false);
    //发送 P2P 消息,二级 topic 必须是 p2p,三级 topic 是接收客户端的 clientId
    client.Publish(parentTopic + "/p2p/"+clientId, Encoding.UTF8.GetBytes("hello mqtt"),
MqttMsgBase.QOS_LEVEL_AT_LEAST_ONCE, false);
    System.Threading.Thread.Sleep(10000);
    client.Disconnect();
}
static void client_recvMsg(object sender, MqttMsgPublishEventArgs e)
{
    // access data bytes through e.Message
    Console.WriteLine("Recv Msg : Topic is "+e.Topic+" ,Body is "+Encoding.UTF8.GetString(e.Message));
}
static void client_publishSuccess(object sender, MqttMsgPublishedEventArgs e)
{
    // access data bytes through e.Message
    Console.WriteLine("Publish Msg Success");
}
static void client_connectLose(object sender, EventArgs e)
{
    // access data bytes through e.Message
    Console.WriteLine("Connect Lost, Try Reconnect");
}
public static string HMACSHA1(string key, string dataToSign)
{
    Byte[] secretBytes = UTF8Encoding.UTF8.GetBytes(key);
    HMACSHA1 hmac = new HMACSHA1(secretBytes);
    Byte[] dataBytes = UTF8Encoding.UTF8.GetBytes(dataToSign);
    Byte[] calcHash = hmac.ComputeHash(dataBytes);
    String calcHashString = Convert.ToBase64String(calcHash);
    return calcHashString;
}
}
}
}

```

本文主要介绍如何使用 JavaScript 客户端收发 MQTT 消息，并给出示例代码供前期开发测试参考。

注意：

本文给出的实例均基于 Eclipse Paho JavaScript SDK 实现，该 SDK 下载请参见MQTT 接入准备。如使用其他第三方的客户端，请适当修改。

1. 资源申请

使用 MQ 提供的 MQTT 服务，首先需要核实应用中使用的 Topic 资源是否已经申请，如果没有请先去控制台申请 Topic，Group ID 等资源。

申请资源时需要根据需求选择对应的 Region，例如，MQTT 需要使用华北2的接入点，那么 Topic 等资源就在华北2 申请，资源申请具体请参见申请 MQ 资源。

注意： MQTT 使用的多级子 Topic 不需要申请，代码里直接使用即可，没有限制。

2. MQTT 收发消息

本段示例代码演示如何使用 JavaScript 客户端收发 MQTT 消息。

config.js 文件

```
host = 'XXX.mqtt.aliyuncs.com';// 设置当前用户的接入点域名，接入点获取方法请参考接入准备章节文档，先在控制台申请实例
port = 80;//WebSocket 协议服务端口，如果是走 HTTPS，设置443端口
topic = 'XXXXXXX';//需要操作的 Topic
useTLS = false;//是否走加密 HTTPS，如果走 HTTPS，设置为 true
accessKey = 'XXXXXX';//账号的 AccessKey，在阿里云控制台查看
secretKey = 'XXXXXX';//账号的 SecretKey，在阿里云控制台查看
cleansession = true;
groupId='GID_XXXX';
clientId=groupId+'@@@XXXX';//GroupId@@@DeviceId，由控制台申请的 Group ID 和自己指定的 Device ID 组合构成
```

收发消息程序：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <title>Aliyun Mqtt Websockets</title>
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <script src="mqttws31.js" type="text/javascript"></script>
    <script src="config.js" type="text/javascript"></script>
    <script src="crypto-js.js" type="text/javascript"></script>
    <script type="text/javascript">
      var mqtt;
      var reconnectTimeout = 2000;
      var username =accessKey;
      var password=CryptoJS.HmacSHA1(groupId,secretKey).toString(CryptoJS.enc.Base64);
      function MQTTconnect() {
        mqtt = new Paho.MQTT.Client(
          host,//MQTT 域名
          port,//WebSocket 端口，如果使用 HTTPS 加密则配置为443,否则配置80
          clientId//客户端 ClientId
        );
        var options = {
          timeout: 3,
          onSuccess: onConnect,
          onFailure: function (message) {
            setTimeout(MQTTconnect, reconnectTimeout);
          }
        };
      };

      mqtt.onConnectionLost = onConnectionLost;
      mqtt.onMessageArrived = onMessageArrived;

      if (username != null) {
        options.userName = username;
        options.password = password;
```

```
        options.useSSL=useTLS;//如果使用 HTTPS 加密则配置为 true
    }
    mqtt.connect(options);
}

function onConnect() {
    // Connection succeeded; subscribe to our topic
    mqtt.subscribe(topic, {qos: 0});
    message = new Paho.MQTT.Message("Hello mqtt!!");//set body
    message.destinationName =topic;// set topic
    mqtt.send(message);
}

function onConnectionLost(response) {
    setTimeout(MQTTconnect, reconnectTimeout);
};

function onMessageArrived(message) {

    var topic = message.destinationName;
    var payload = message.payloadString;
    console.log("recv msg : "+topic+" "+payload);
};
MQTTconnect();
</script>
</head>
</html>
```

本文主要介绍如何使用 Python 客户端收发 MQTT 消息，并给出示例代码供前期开发测试参考。包括资源申请、环境准备、示例代码、注意事项等。

注意：

本文给出的示例均基于 Eclipse Paho Python SDK 实现，SDK 下载请参见 MQTT 接入准备。如使用其他第三方的客户端，请适当修改。

1. 资源申请

使用 MQ 提供的 MQTT 服务，首先需要核实应用中使用的 Topic 资源是否已经申请。如果没有，请先去控制台申请 Topic，Group ID 等资源。

申请资源时需要根据需求选择对应的 Region，例如 MQTT 需要使用华北2的接入点，那么 Topic 等资源就在华北2 申请。资源申请具体请参见申请 MQ 资源。

注意： MQTT 使用的多级子 Topic 不需要申请，代码里直接使用即可，没有限制。

2. 环境准备

本示例使用 Python 语言编写，Python 客户端依赖的添加可以自行搜索。一般采用 pip 包管理器来处理，具体安装步骤请参考 paho 官方文档。

官方版本目前不支持 SNI。如果需要使用 SSL 加密的连接方式，请参考以下步骤安装 patch 以支持 SNI，后续

等官方更新 SDK 的版本：

```
pip install git+https://github.com/exosite/paho.mqtt.python.git@openssl_sni_support --upgrade
```

3. MQTT 收发消息

本段示例代码演示如何使用 MQTT Python 客户端发送和接收消息。

```
#!/usr/bin/env python

import hmac
import base64
from hashlib import sha1
import time
from paho.mqtt.client import MQTT_LOG_INFO, MQTT_LOG_NOTICE, MQTT_LOG_WARNING, MQTT_LOG_ERR,
MQTT_LOG_DEBUG

from paho.mqtt import client as mqtt

#accessKey get from aliyun account console
accessKey = 'XXXXXX'
#secretKey get from aliyun account console
secretKey = 'XXXXX'
#MQTT GroupID,get from mq console
groupId = 'GID_XXX'
client_id=groupId+'@@@'+'TEST00001'
# Topic
topic = 'XXXX/python/test'
#MQTT endPoint get from mq console
brokerUrl='XXXXXXXXXX'

def on_log(client, userdata, level, buf):
    if level == MQTT_LOG_INFO:
        head = 'INFO'
    elif level == MQTT_LOG_NOTICE:
        head = 'NOTICE'
    elif level == MQTT_LOG_WARNING:
        head = 'WARN'
    elif level == MQTT_LOG_ERR:
        head = 'ERR'
    elif level == MQTT_LOG_DEBUG:
        head = 'DEBUG'
    else:
        head = level
    print('%s: %s' % (head, buf))

def on_connect(client, userdata, flags, rc):
    print('Connected with result code ' + str(rc))

def on_message(client, userdata, msg):
    print(msg.topic + ' ' + str(msg.payload))

def on_disconnect(client, userdata, rc):
```

```
if rc != 0:
    print('Unexpected disconnection %s' % rc)

client = mqtt.Client(client_id, protocol=mqtt.MQTTv311)
client.on_log = on_log
client.on_connect = on_connect
client.on_message = on_message
client.on_disconnect = on_disconnect
password = base64.b64encode(hmac.new(secretKey.encode(), groupId.encode(), sha1).digest()).decode()
client.username_pw_set(accessKey, password)
client.connect(brokerUrl, 1883, 60)
client.subscribe(topic, 0)
for i in range(1, 11):
    print(i)
    rc = client.publish(topic, str(i), qos=0)
    print('rc: %s' % rc)
    time.sleep(0.1)

client.loop_forever()
```

4. SSL 方式连接服务

使用 Python 客户端通过 SSL 方式来连接服务，需要客户端支持 SNI。

如果是 Paho 提供的客户端，请根据 Release Note 确认是否支持 SNI。如果没有，请按照本文**第2步-环境准备**的说明安装 patch。

相比标准方式，使用 SSL 方式时需要注意以下两点：

- 加密端口应设置为8883。
- 需要导入服务端公钥证书，并配置 TLS 参数。证书下载链接如下：[ca.crt](#)

同理，代码上需要在连接之前导入证书文件，并设置连接的 broker 地址。

```
client.tls_set('XXX.crt', server_hostname='XXXXXXX')
client.connect(brokerUrl, 8883, 60)
```

控制台使用指南

本文介绍如何对 MQTT 实例进行续费、变配及运维管理。

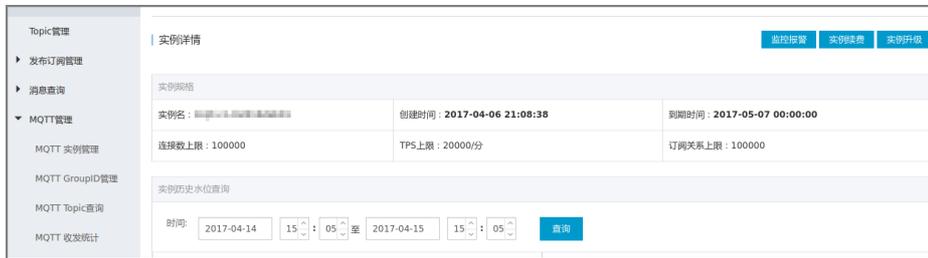
MQTT 实例续费

MQTT 实例到期之前7天会按照帐号给对应的手机发送通知，请及时续费。如果到期未续费，将保留实例7天

, 7天后将释放该实例。

在 MQ 控制台左侧的导航栏选择 **MQTT 管理**>**MQTT 实例管理**。

单击需要续费的实例进入**实例详情页**。



单击页面右上角**实例续费**按钮，跳转到阿里云产品续费页面。



MQTT 实例变配

服务运行期间，如果发现由于业务规模增长，需要对原有规格的实例进行扩容，则需要变配。

在控制台左侧导航栏选择 **MQTT 实例管理**，单击需要操作的实例进入**实例详情页**。

单击页面右上角**实例升级**按钮，跳转到阿里云产品变配页面。

当前配置

实例名称: [模糊处理]

连接数上限: 10万个 订阅关系数上限: 10万个 消息TPS上限: 2万条/秒 购买时长: 1个月

地域: 公网测试 类型: 铂金版实例

到期时间: 2017-5-7

配置变更

连接数上限: 10万个 30万个 50万个 100万个 200万个

消息TPS上限: 2万条/秒 5万条/秒 10万条/秒 20万条/秒 50万条/秒

每秒消息发送条数和接收条数的总和，计量基数为QoS0消息，对于QoS1和QoS2消息需要乘以对应的倍率。

举例说明：

- 每秒QoS0消息发送量为 1000，每秒消息接收量 1000，那么 TPS 就是：1*(1000+1000)=2000
- 每秒QoS1消息发送量为 1000，每秒消息接收量 1000，那么 TPS 就是：2*(1000+1000)=4000
- 每秒QoS2消息发送量为 1000，每秒消息接收量 1000，那么 TPS 就是：10*(1000+1000)=20000

订阅关系数上限: 10万个 50万个 100万个 200万个 500万个

注意：

- 普通版实例升级配置一般实时生效；铂金版一般需要 MQ 技术人员介入，会需要一定时间，升级期间服务运行不会受到影响。
- 实例降配为实时生效，但不退款，所以建议在当前实例付费周期即将结束时再进行降配操作。
- 实例变配不能跨版本操作，即普通版无法变更为铂金版，铂金版也不能变更为普通版。

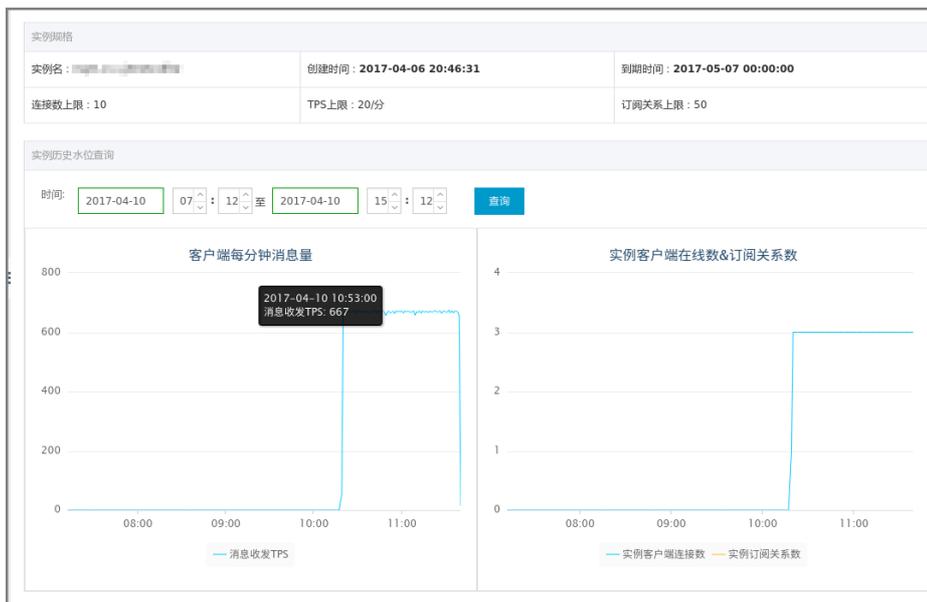
MQTT 实例运维

实例运行期间可以查看当前实例的历史水位曲线，包括消息收发 TPS、同时在线连接数、订阅关系数等信息，也可以设置实例报警，实时监控实例使用情况。

查看实例信息

1. 在控制台左侧的导航栏选择 **MQTT 管理 > MQTT 实例管理**。

选择需要查看的实例进入**实例详情页面**，即可查看具体信息。



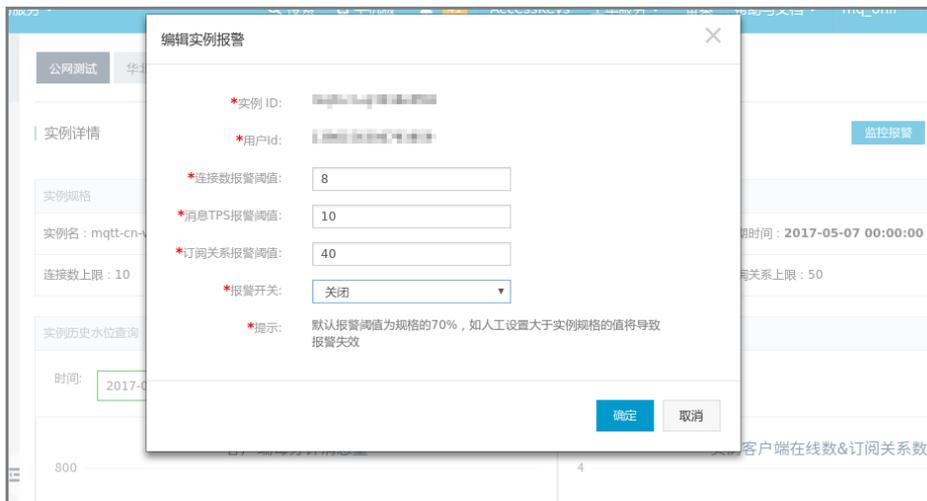
设置实例报警

除了人工查询历史水位，MQ 还提供了监控报警功能。在监测到实际使用量超过设置的报警阈值后，MQ 会向联系人手机发送报警短信，提示尽快升级规格。

报警阈值默认为规格的70%，报警阈值和报警开关都可以自定义设置。设置方式如下：

在实例详情页，单击右上角**监控报警**按钮。

根据需要设置各项报警阈值，单击**确定**。

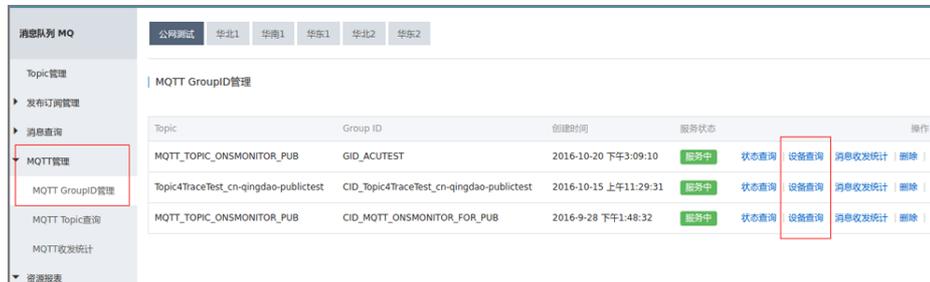


根据单个设备独一无二的 Client ID，可以查询该设备的在线状态以及订阅关系等信息。

在 MQ 控制台左侧菜单栏选择 **MQTT 管理** > **MQTT Group ID 管理**。

在需要查看的 Group ID 右侧单击操作选项的**设备查询**。

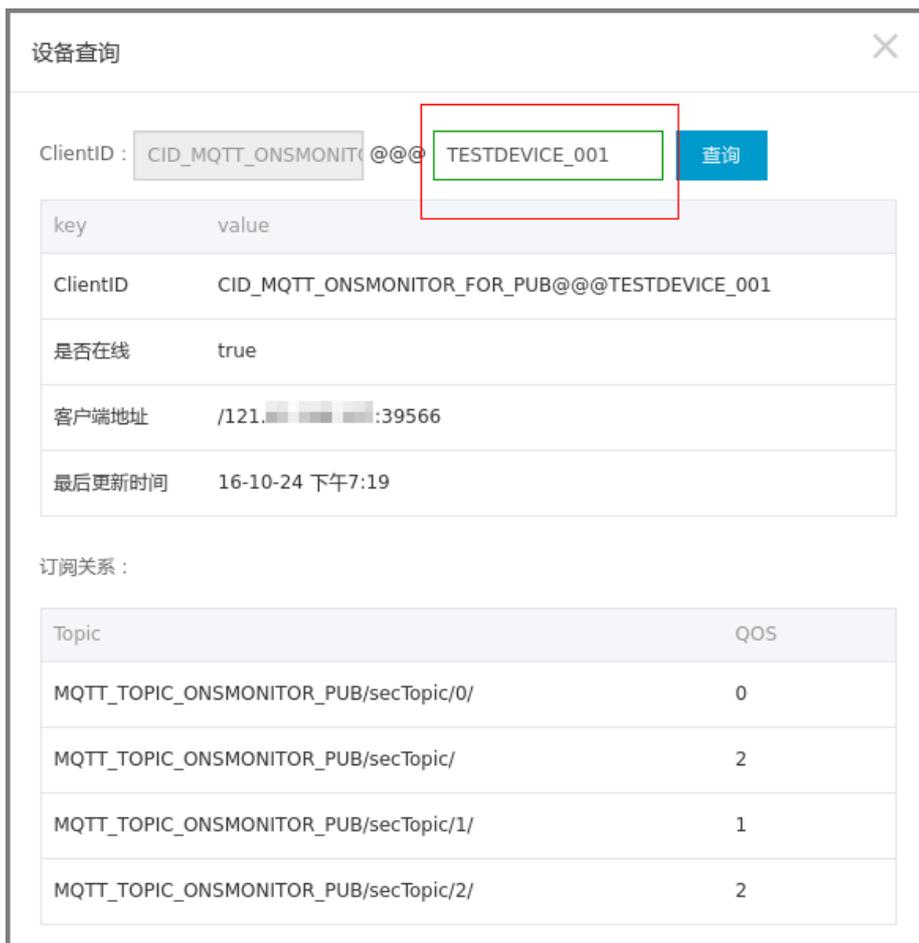
输入具体的 Device ID 信息即可查看所需信息。



查询结果包含两部分：

- 在线情况：包含设备的 IP 地址以及最后连接的时间。

订阅关系：显示当前 Client ID 管理的所有 Topic 以及 QoS 级别信息。

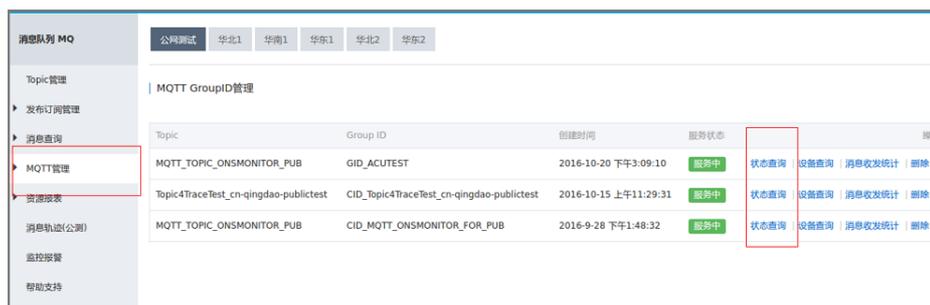


状态查询

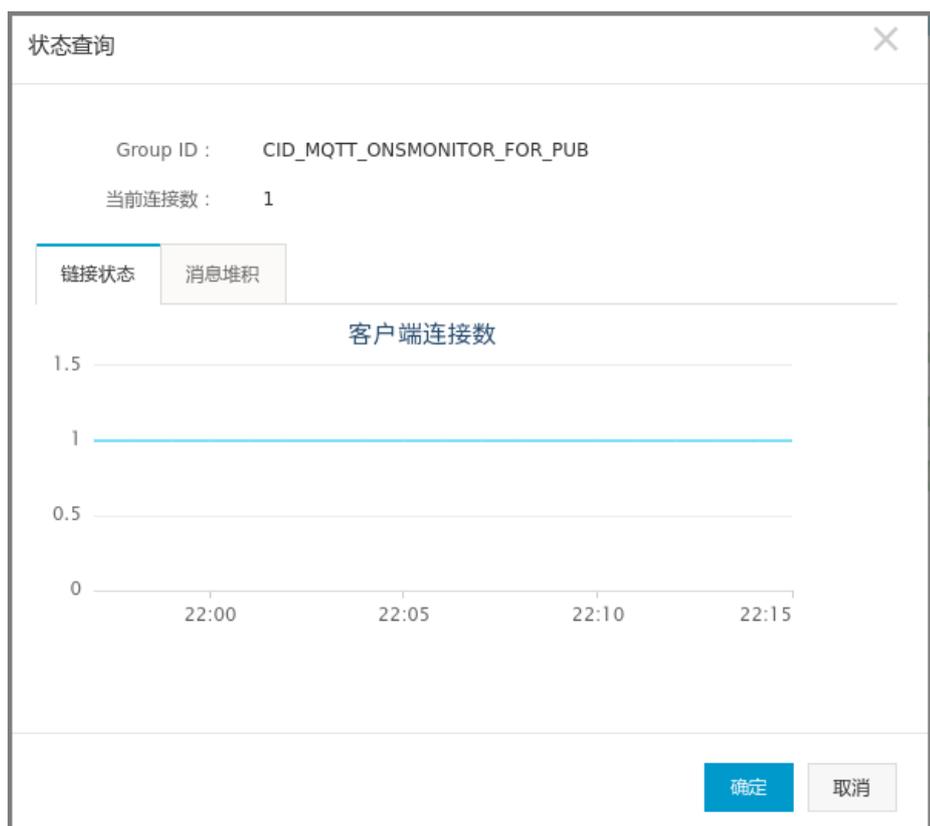
根据特定的 Group ID，还可以查询当前 Group ID 下实际的设备在线统计信息，一般用于宏观统计。状态查询的入口位于 MQTT Group ID 管理页面。

在 MQ 控制台左侧菜单栏选择 **MQTT 管理** > **MQTT Group ID 管理**。

在需要查看的 Group ID 右侧单击操作选项的**状态查询**，即可获取相关的在线信息以及堆积曲线。

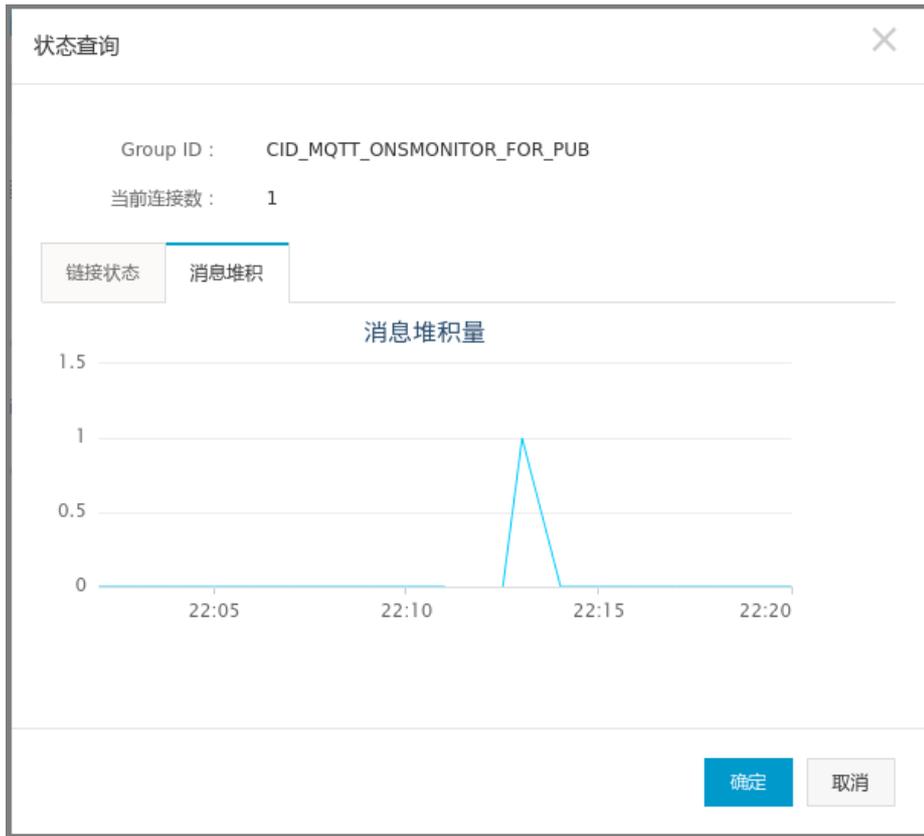


在线连接曲线显示最近15分钟，以该 Group ID 为前缀的设备在线统计数据，该统计值基于分布式数据采集组件收集，可能存在延迟和少量的误差。



消息堆积曲线显示的是最近15分钟内该 Group ID 下设备消费消息的堆积数据。该堆积数据仅仅计算一个采集周期内符合订阅关系的推送值和实际推送返回 ACK 信息的数量之差，并不是绝对的堆积

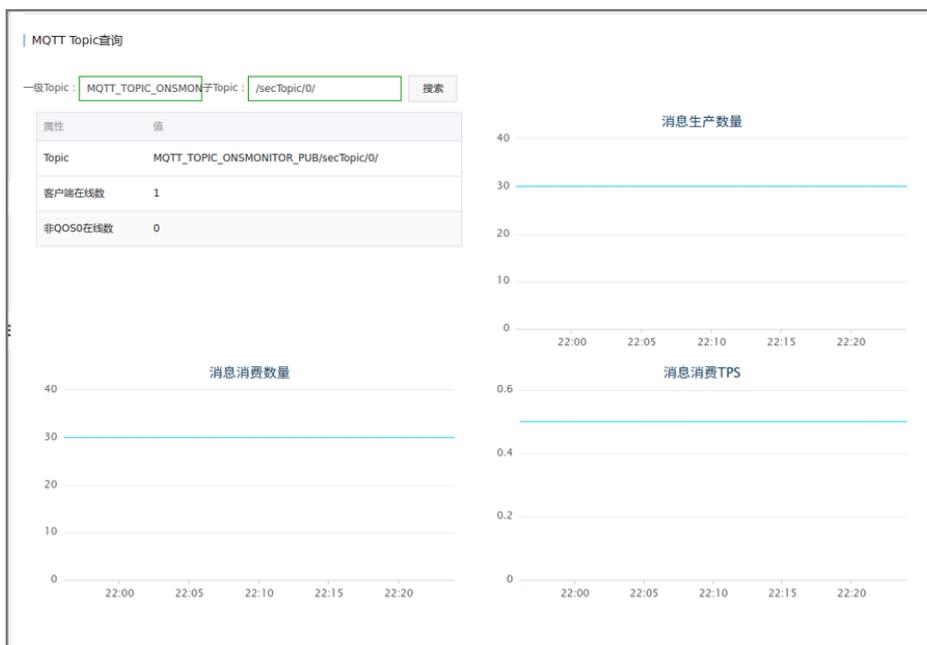
消息数曲线，一般用于评估当前状态的消费速度，是否存在堆积等。



根据 MQTT 的 Topic 信息，可以查询订阅该 Topic 的所有设备信息，以及该 Topic 最近 15 分钟内的消息收发情况。

在 MQ 控制台左侧菜单栏选择 **MQTT 管理** > **MQTT Topic 查询**。

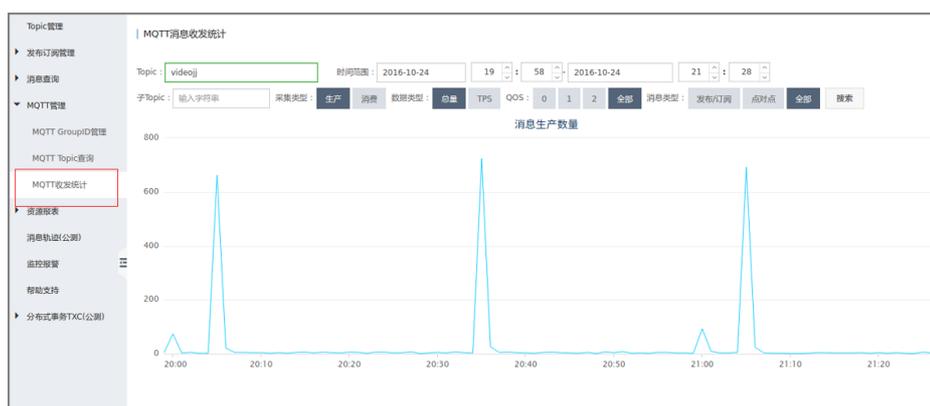
输入完整的 Topic 信息即可查询所需信息。



您可以在 MQ 控制台查看 MQTT 所有的 Topic 的收发消息数。此查询支持多维度筛选，以及自定义时间范围查询。

在 MQ 控制台左侧菜单栏选择 **MQTT 管理** > **MQTT 收发统计**。

输入查询筛选的条件即可查看对应的曲线数据。



问题1：连接被异常断开

原因：

- MQTT 服务端在客户端发送 Publish 和 Subscribe 报文的时候进行权限验证，如果权限验证失败则会断开连接。
- 不同的客户端使用相同的 Client ID 连接 MQTT 服务，会被强制断开。

建议：客户端确保自己的 Client ID 全局唯一，不要重复连接，同时做好断线重连的逻辑。

问题2：之前订阅过的 Topic 消息还在继续推送

原因：

MQTT 协议中订阅关系是持久化的，因此如果不需要订阅某些 Topic，需要调用 unsubscribe 方法取消订阅关系。

问题3：为什么第一次开启消费端，消息接收有很大延迟

原因：

MQTT 服务端对于订阅关系的匹配处理是周期定时操作的，目前周期5分钟。因此第一次订阅某个新的 Parent Topic，则这个新的 Topic 从加载到收到第一条消息的延迟最多5分钟，之后的消息接收一般都是毫秒级延迟。

问题4：为什么有的 Topic 的消息能收到，有的收不到

原因：

每个 MQTT 客户端允许持有的订阅关系数量有限，目前是30个。如果一个客户端试图订阅超过该限制数量的 Topic，则会被丢弃，导致收不到这部分消息。