

MQTT Message Design Spec

Overview

MQTT协议是一套轻量级的专注于IoT(Internet of Thing), M2M(machine to machine)以及移动设备的信息传输协议, MQTT有效的解决了低带宽, 高延迟, 以及网络不可靠等条件下的数据传输问题, 并在业界得到了广泛应用。

EMQTT是一个使用Erlang/OTP写的, 实现了MQTT协议的服务端框架。EMQTT拥有丰富的特性和很好的性能, 配置简单, 提供良好的dashboard进行消息监管, 强大的插件功能, 以及良好的集群支持, loEE中产品大部分设备端的数据都将基于EMQTT传输。

Connection

在创建MQTT连接到EMQTT server时, 需要设置Connection Identifier, TLS证书, Will Topic, Clean Session等信息, 下边分别介绍。

Connection Identifier

虽然connection identifier不是必须的, 但是考虑到在发布QoS>0的消息时, 必须要有connection id, 并且设置clean session为false, 所以我们规定需要每一个连接设置一个id。设置规则如下:

1. connection identifier必须唯一, 如果有两个客户连接使用了相同的id, 那个两个客户端连接或轮番连接并踢掉对方。
2. 必须一致, id不能在重连或应用重启之后发生变化。如果有QoS>0的消息发送到离线设备时, 服务器会根据connection id保留消息, 并在设备上线时再次发送。如果connection id发生变化, 那么设备就收不到离线消息了。
3. id命名规则没有特别要求, 但是推荐使用有意义id, 如<连接类型>_<设备id>。比如如果是设备状态连接, 那么使用equipment_status_10000127, 如果是传感器连接, 那么使用equipment_sensor_10000127。

TLS证书

在loEE EMQTT的P环境中, 会关闭普通连接1883端口, 只启用ssl连接8883端口。证书会发给开发人员, 需要在连接中配置TLS证书才能连接到服务器。

Will Topic

对于需要监听连接在线状态的设备, 当设备连接成功时, 需要发送设备在线消息到指定的topic, 同时需要设置will topic和will message, 当设备离线时, EMQTT会发送will message到will topic。will message的OoS应该设置为1, 确保消息不丢失。

比如对于设备监控连接, 需要设置will topic为equipment/10000127/status, will message为如下内容:

```
// 设备离线状态数据
{
  "OnlineStatus": "False"
}
```

并且当连接成功时，发送以下消息到equipment/10000127/status。

```
// 设备在线状态数据
{
  "OnlineStatus": "True"
}
```

这样服务器就能收到设备在线和离线消息。

Clean Session

需要设置连接的Clean Session为false，这样才能支持QoS为1或2的消息发布和订阅。

Topic & Payload

EMQTT是一个基于pub/sub模式的消息中间件，所有的消息都与topic关联，所以消息的定义需要包含topic的定义。topic定义应遵循如下原则：

1. 简洁明了，并自带元数据信息。这样就能根据topic就能看出它的用途，以及关联哪些设备。
2. 只使用英文字母和数据，不要使用特殊字符，空格或汉字。虽然topic name支持空格，特殊字符，但是这会 给MQTT server处理增加复杂度，可能还有造成兼容性问题。
3. 不要以/开头，比如/home/device/light，等于在最前面有一个空字符串层级，这完全没有必要而且增加了 broker之类的处理, home/device/light 才是合理的。。
4. 将命令放在最后，如home/bedroom/bedlight/rgb/set，这个是为卧室的灯设置颜色。

在MQTT协议中，message通过payload进行传输，message的定义根据不同的应用进行定义，message应遵循如下原则：

1. 因为topic本身包含一些元数据信息，所以在有些场景中，message可以只包含数据内容，而不用附加一些元数据信息(如messageType, equipmentNo等)，如果topic无法(或者不适合)包含所有的元数据信息，则需要根据业务需求在message中添加元数据。
2. 除非特殊说明，否则所有的message应当以json格式进行传输。
3. 从E&E Gateway返回的message，如果数据来源于E&E Adapter，那么message的字段名称/字段值应与 Adapter中的字段名称/字段值保持一致。

Equipment Monitoring

对于设备监控，应包含两个topic，一个用于从服务器发送监控请求给设备，另一个用于接收设备实时状态数据。

监控请求topic

当需要监控设备时，需要发送监控请求消息到监控请求topic，E&E Broker中Gateway应当订阅监控请求topic主题，当收到StartMonitoring request时开始发送监控数据到监控状态topic，当收到StopMonitoring request时停止发送数据到监控状态topic。监控请求topic格式如下：

[equipment type]/[equipment no.]/status/request

equipment type: 设备类型，包括elevator, escalator, sidewalk

equipment no., 设备编号，如10000127

合理的监控请求topic如下：

elevator/54000999/status/request

escalator/10000127/status/request

监控请求message

```
{
  "RequestType": "StartMonitoring"
}
```

RequestType: StartMonitoring or StopMonitoring，表示开始或停止设备监控

监控状态topic

E&E Broker Gateway将从Adapter得到的数据发给监控状态topic，其格式定义如下：

[equipment type]/[equipment no.]/status

各Level名称解释请参考监控请求

监控状态message

E&E Broker Gateway发送到EMQTT server的状态数据，可以一次返回一个字段或多个字段。参考的消息格式如下：

```
// 扶梯状态数据
{
  "ControlMode": "Remote",
  "Direction": "Down",
  "TechnicianOnSite": "True"
}
```

```
// 电梯状态数据，字段名称仅供参考，应保持与Adapter中定义的字段名称一致
{
  "Direction": "Up",
  "CurrentFloor": 12,
  "UpCall": [
    9,
    10,
    12
  ]
}
```

Equipment Error and Warning

Error/Warning topic

当设备产生故障或警告时，设备提交故障或警告信息到EMQTT server。SIP(Schindler loEE Platform)会订阅这些错误或警告消息，进行相应的处理。

错误或警告信息由设备主动提交到EMQTT server，所以只需要定义单向的topic，其格式定义如下：

[equipment type]/[equipment no.]/[error type]

error type: 为error或warning

合理的topic如下：

equipment/10000128/error

escalator/10000129/warning

Error/Warning message

错误或警告信息以数组的格式返回，可以一次返回一条或多条记录，如果只有一条记录，也应该将错误或警告记录放在数组中。参考的Error或Warning消息格式如下：

```
// elevator error

[
  {
    "ErrorCode": "0x23",
    "ErrorDesc": "Breakdown",
    "ErrorTime": "1530583048058" //考虑到设备掉线时消息发送可能有延迟，需要添加ErrorTime
  },
  {
    "ErrorCode": "0x24",
    "ErrorDesc": "Can't close the door",
    "ErrorTime": "1530583048058"
  }
]
```

```
[
  {
    "ErrorCode": "0x08",
    "ErrorDesc": "Overheat",
    "ErrorTime": "1530583048058"
  }
]
```

Sensor Message

Sensor的topic定义如下：

[equipment type]/[equipment no.]/sensor/[sensor name]/data/request

[equipment type]/[equipment no.]/sensor/[sensor name]/data

sensor name: 每一台设备上可能装有多个传感器，使用sensor name进行区分，如humidity，weight等。

大部分传感器可能是单向数据传输，由传感器发送数据到SIP2.0，所以只要使用data topic即可。

当需要双向数据传输时，SIP2.0先发送数据请求到request topic，然后传感器发送数据到SIP2.0。数据格式参考Equipment Monitoring中的监控请求数据格式。