

テレメトリングのための RADIUS メッセージングの一考察

松本直人^{†1}

昨今、インターネットを介したデータ収集と解析の取り組みが再燃している。しかし、ごく少量のデータを転送する場合、従来からある HTTP ではオーバーヘッドが大きいとされ MQTT(MQ Telemetry Transport)が利用されるようになってきている。本稿ではユーザ認証と暗号化を伴ったデータ転送手段の新たな一つの取り組みとして RADIUS(Remote Authentication Dial-In User Service)プロトコルを用いたメッセージング手法と MQTT プロトコルを比較する。

An analysis of RADIUS Messaging for Telemetry.

NAOTO MATSUMOTO^{†1}

The Data harvesting and analysis over internet is reviving at today. But many of case, the HTTP has disadvantage than MQTT (MQ Telemetry Transport) for small size data transfer over internet. This paper is introduce to analysis how to build and manage more cost effective small size data transfer using RADIUS messaging over internet.

1. はじめに

インターネットを介したごく少量のデータ転送には MQTT[1]が利用されるようになってきている。ここではユーザ認証と暗号化をサポートした MQTT メッセージ送信についてみていこう。TCP 上で TLS によるデータ暗号化を行うため、やや手順が複雑化している。(図 1)

提案方式では、RADIUS[2]プロトコルのユーザ認証情報に 1004.4@username/username/topic/sensor/hPa/ のような意味を持たせることで、MQTT メッセージ送信と同等の機能を実現している。これにより、ユーザ認証から暗号化、メッセージ送信までの手順を大幅に簡素化している。(図 2)

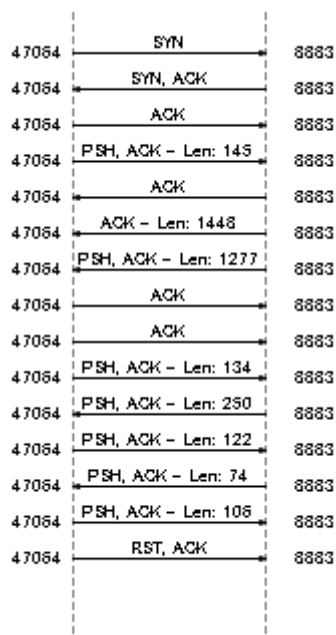


図 1 MQTT によるメッセージ送信
Figure 1 MQTT Messaging.

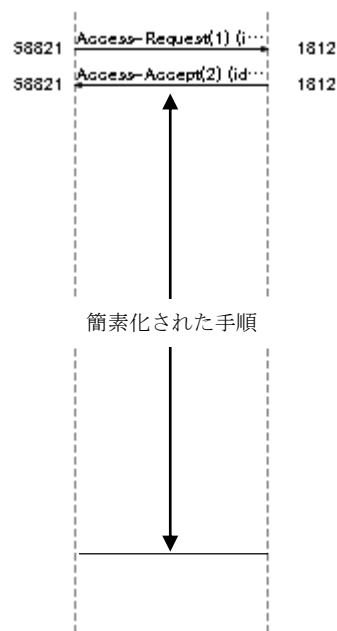


図 2 RADIUS によるメッセージ送信
Figure 2 RADIUS Messaging.

^{†1} さくらインターネット(株)
SAKURA Internet, Inc.

2. RADIUS メッセージングの評価

2.1 提案方式のメリット・デメリット

本稿提案方式は、RADIUS プロトコルのユーザ認証メカニズムをメッセージング送信手段とすることで、手順の簡素化を図っている。(図 3)

MQTT メッセージ送信

Topic / Item	Count	Percent	Max val
Packet Lengths	15	100%	1514
0-19	0	0.00%	-
20-39	0	0.00%	-
40-79	7	46.67%	74
80-159	1	6.67%	140
160-319	5	33.33%	316
320-639	0	0.00%	-
640-1279	0	0.00%	-
1280-2559	2	13.33%	1514

RADIUS メッセージ送信

Topic / Item	Count	Percent	Max val
Packet Lengths	2	100%	155
0-19	0	0.00%	-
20-39	0	0.00%	-
40-79	1	50.00%	62
80-159	1	50.00%	155
160-319	0	0.00%	-
320-639	0	0.00%	-
640-1279	0	0.00%	-
1280-2559	0	0.00%	-

図 3 MQTT および RADIUS メッセージ送信の比較
Figure 3 MQTT and RADIUS Messaging's packet analysis

しかし、提案方式には RADIUS メッセージ送信クライアントには RADIUS クライアント・パスワードとユーザ・パスワードの二つの認証情報が必要であり、送信端末数が増加すればその認証情報量も増加する。さらに RADIUS クライアント情報を IP アドレス単位で管理する場合には、RADIUS メッセージ送信クライアントは固定 IP アドレスを割り振らなければならないというデメリットがある。

提案方式を導入する際の要求分析には十分な検討と注意が必要である。

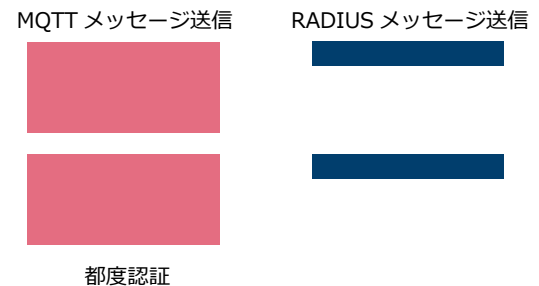
2.2 ネットワーク設計手法の比較

つづいて、本稿提案方式におけるネットワーク設計手法の違いについて MQTT メッセージ送信と提案方式について比較する。

センサからインターネットを介してデータ送信される時、その送信間隔は要件定義により異なってくる。MQTT メッセージ送信の場合、送信間隔が数秒から数分単位であれば、一度行ったユーザ認証済みセッションを維持してメッセージ送信に利用することが最適であるが、送信間隔が数時間から数日単位であれば、セッションを維持できず都度ユーザ認証からやり直すことになる。(図 4)

このことからメッセージ送信間隔により、MQTT メッセージ送信と提案方式では適用領域が異なっていることが理解できる。

1) 数時間から数日に一回のメッセージ送信の場合



2) 数秒から数時間に一回のメッセージ送信の場合

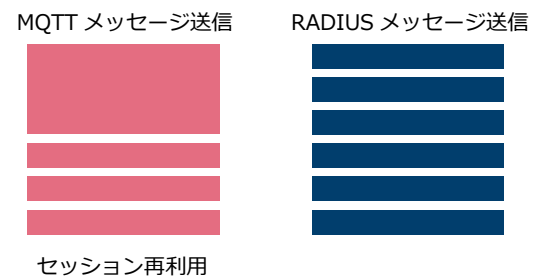


図 4 メッセージ送信間隔のネットワーク設計比較
Figure 4 MQTT and RADIUS Messaging Frequency Analysis.

MQTT メッセージ送信の場合、ユーザ認証済みセッションを再利用することでセンサデータ送信の転送コストは提案方式と同程度となる。(図 5) しかし、そのセッションを維持するためにも定期的に MQTT ブローカに対して PING/PONG パケットが送信されていることには注意が必要である。

33 バイトのセンサデータを送信するための転送コスト

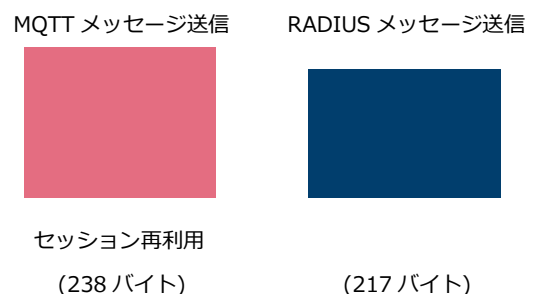


図 5 メッセージ送信の実効データ転送コスト
Figure 5 Actual Message Transfer Rate

3. 動作検証

3.1 検証環境

本稿検証環境ではパブリッククラウドとして、さくらのクラウドを選び、その環境上の仮想マシンとして CentOS 7.2 と mosquitto 1.4.5[3]およびFreeRADIUS 3.0.4[4]を用意した。

検証手順として用いたコマンドは図 6 のとおりである。

```
1) MQTT メッセージ送信の検証手順
# /usr/local/bin/mosquitto_pub ¥
-t "/username/topic/sensor/hPa/" ¥
-m 1004.4 -u username -P pass ¥
-h 10.10.10.10

2) RADIUS メッセージ送信の検証手順
# /bin/radtest ¥
1004.4@username:/username/topic/sensor/hPa/ ¥
pass 10.10.10.10 1812 pass
```

図 6 メッセージ送信の検証手順
Figure 6 Messaging Commands for Lab Test.

また秒単位での MQTT メッセージ送信の検証には図 7 のスクリプトを用いた。

```
import paho.mqtt.client as mqtt
from time import sleep

if __name__ == '__main__':
    username = 'username'
    password = 'pass'
    host = '153.120.105.54'
    topic = '/username/topic/sensor/hPa/'
    port = 8883

    client = mqtt.Client()
    client.username_pw_set(username, password)
    client.tls_set("ca.crt")
    client.connect(host, port=port, keepalive=60)
    for i in range(10000):
        client.publish(topic, "1004.4")
        sleep(0.5)
```

図 7 MQTT メッセージ送信スクリプト
Figure 7 MQTT Messaging(Publish) Script with Python.

4. まとめ

本稿では、昨今再燃しているインターネットを介したデータ収集と解析の取り組みについて、MQTT および RADIUS によるメッセージ送信手法について考察した。

本稿提案方式は、RADIUS プロトコルのユーザ認証メカニズムをメッセージング送信手段とすることで、手順の簡素化が図れた。しかし、RADIUS メッセージ送信クライアントに RADIUS クライアント・パスワードとユーザ・パスワードの二つの認証情報が必要となり、送信端末数が増加すればその認証情報量も増加するというデメリットもある。

そのため本稿提案方式を用いる際、導入に関わる要求分析に十分な検討と注意が必要であることを明記した。

本稿の提案方式が、今後も増大するモノのインターネットを含むテレメトリングにおける効率的なデータ収集および解析のひとつとして活用されることを期待する。

参考文献

- 1) MQTT(MQ Telemetry Transport): <http://mqtt.org/>
- 2) C. Rigney et al.: Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS). IETF, RFC2865
- 3) mosquitto: <http://mosquitto.org/>
- 4) FreeRADIUS: <http://freeradius.org/>