

利用樹莓派的PYTHON 程式與免費的MQTT服 務達到無固定IP的 MODBUS TCP 資料傳遞

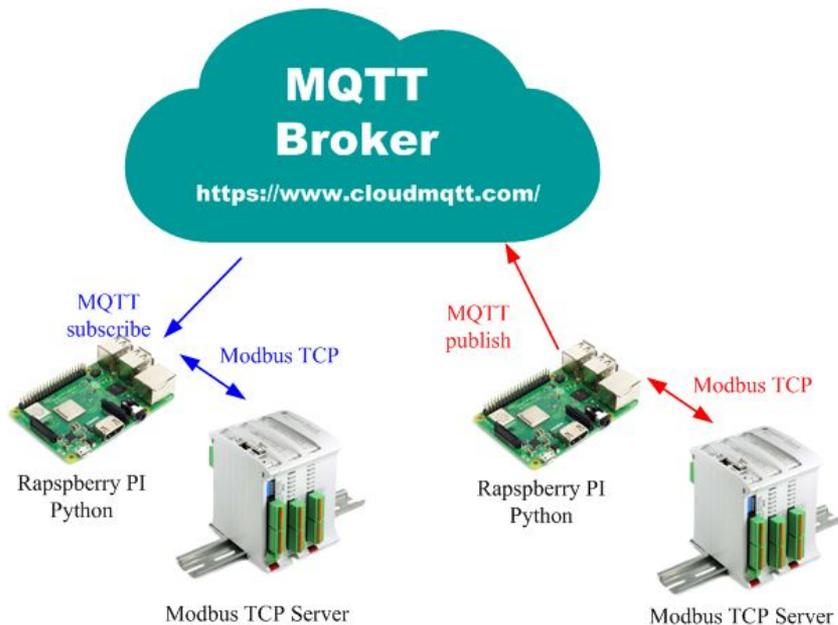
2018/6/7 元米科技



MODBUS
TCP

本文目地

說明如何申請免費的 MQTT Broker 服務 (以 CouldMQTT 為例), 並以樹莓派 (Raspberry PI) 編寫 Python 程式, 利用 MODBUS TCP 協議讀取現場 Server (PLC)端數值, 發送至 CouldMQTT 網站。另一端同樣以樹莓派 Python 程式向 CouldMQTT 網站訂閱, 並將讀到的數值以 MODBUS TCP 協議寫入當地的 Server(PLC)。本範例中樹莓派與 PLC 都不需要具備固定 IP, 只要能連接網際網路即可



關於 MQTT

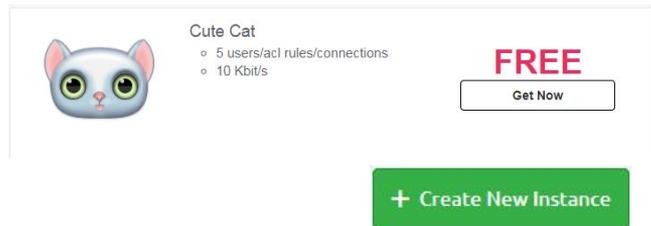
MQTT(消息隊列遙測傳輸)是ISO 標準(ISO/IEC PRF 20922)下基於發布(Publish)/訂閱(Subscribe)範式的消息協議。它工作在 TCP/IP協議族上，是為硬體性能低下的遠程設備以及網絡狀況糟糕的情況下而設計的發布/訂閱型消息協議，為此它需要一個消息中間件 (Broker) ... (資料來源 維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/MQTT>)

由於資料透過代理伺服器作為轉發，訂閱者可以在發佈者發佈消息時即時獲得資料更新訊息，發佈者與訂閱者間不需要彼此連線，因此兩者皆不需要固定 IP 即可做到資料更新。MQTT 架構可以允許超過一個訂閱者。



申請 CloudMQTT 免費帳戶

- 至網站 <https://www.cloudmqtt.com/plans.html> Free 處點選 Get Now 註冊帳號，信件確認後 點選 + Create New Instance 以新增 Instance
- 輸入新增的 Instance 名稱後 點選 Create New Instance 新增，Plan 處維持 Cute Cate(Free)



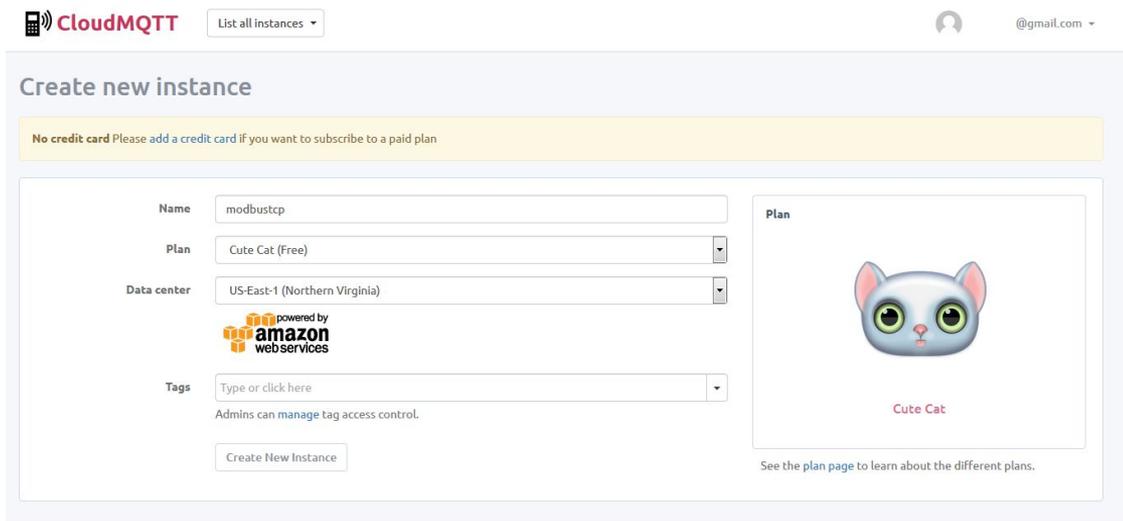
Cute Cat

- 5 users/acl rules/connections
- 10 Kbit/s

FREE

Get Now

+ Create New Instance



CloudMQTT List all instances ▾ @gmail.com ▾

Create new instance

No credit card Please add a credit card if you want to subscribe to a paid plan

Name

Plan

Data center

Tags

Admins can [manage](#) tag access control.

Create New Instance

Plan



Cute Cat

See the [plan page](#) to learn about the different plans.

MQTT Broker 帳號資訊

在 Instance 列表中點選新增的 名稱(本例為 modbustcp)將顯示相關資訊, 其中 Server與 User、Password、Port 是 Python 輸入程式的關鍵變數

Details

Instance info

Server	xxx.cloudmqtt.com
User	xxxbwzee Restart
Password	xxx_iZxFdWaL Rotate
Port	18203
SSL Port	28203
Websockets Port (TLS only)	38203
Connection limit	5

Active Plan



Cute Cat

[Upgrade Instance](#)

Python 程式安裝 MQTT 與 MODBUS 庫

由於樹莓派預設同時支援 Python 2 與 Python 3，此處以 Python 3 為例。

安裝 MQTT 指令：`sudo pip3 install paho-mqtt`

安裝 MODBUS TCP 庫指令：`sudo pip3 install pyModbusTCP`

另外 Windows 作業系統也可安裝 Python 可以自

<https://www.python.org/downloads/windows> 下載安裝檔即可

資訊發送端程式

範例 mqttpublish.py 中，需要將 mqttthost 內容改為前圖帳號 Server 內容，useranme 改為帳號 User 內容，password 改為帳號 Password 內容，mqttport 改為帳號 Port 內容。並且將 mbserver 改為要連接 MODBUS TCP Server 的 IP，mbport 為 MODBUS TCP Port，uid 要連接的 UID 編號。本例中會每兩秒透過 read_holding_registers() 函數讀取 REG32 (40033) 數值，並以 topic 為 “/home/temp” 進行發佈

```
mqttpublish.py x
1 import paho.mqtt.client as mqtt
2 from pyModbusTCP.client import ModbusClient
3 import time
4
5 #MODBUS TCP Server IP
6 mbserver = "127.0.0.1"
7 mbport = 502
8 uid = 1
9 mqttthost = "emp.cloudmqtt.com"
10 topic = "/home/temp"
11 username = 'dloudmju'
12 password = 'UuloudmiqwDF'
13 mqttport = 13089
14
15 c = ModbusClient()
16 # uncomment this line to see debug message
17 #c.debug(True)
18 # define modbus server host, port
19 c.host(mbserver)
20 c.port(mbport)
21 c.unit_id(uid)
22
23 client = mqtt.Client()
24 client.username_pw_set(username,password)
25
26 while True:
27     # open or reconnect TCP to server
28     if not c.is_open():
29         if not c.open():
30             print("unable to connect to "+mbserver+":"+str(mbport))
31
32     # if open() is ok, read register (modbus function 0x03)
33     if c.is_open():
34         # read 1 register at address 32, store result in regs list
35         regs = c.read_holding_registers(32, 1)
36         if regs:
37             payload = str(regs[0])
38             print(regs);
39             client.connect(mqttthost, mqttport, 60)
40             client.publish(topic,payload)
41             client.disconnect()
42         # sleep 2s before next polling
43         time.sleep(2)
44
```



資訊訂閱端程式

比照前頁說明修改 mqttthost、useranme、mqtttport等設定，mbserver 與 mbport 等設定同步依照要寫入的 MODBUS TCP Server 設備修改。本程式會訂閱 topic 為 "/home/temp" 的資訊，並在收到後將數值以 write_multiple_registers() 函數寫出至 REG0 (40001)位置。如過要訂閱多筆資訊，可以將 topic 改為 "/home/#"，則所有以"/home/" 開頭的資訊都可以收到，再依照 on_message 的 msg.topic 進行解析。關於 pyModbusTCP 庫的說明請參考

<http://pymodbusTCP.readthedocs.io/>

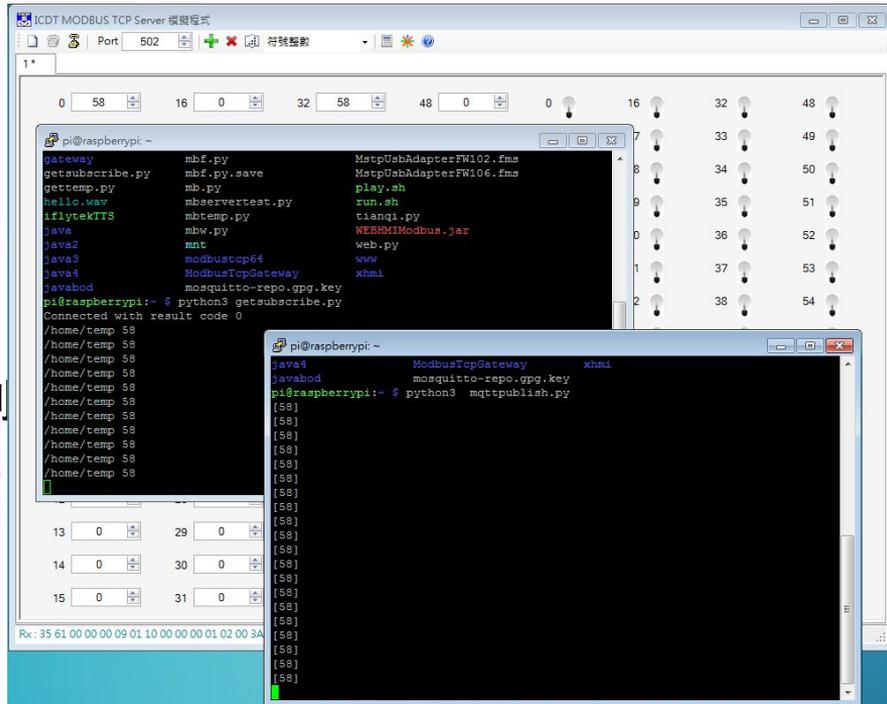
```
mqttsubscribe.py 3
1 import paho.mqtt.client as mqtt
2 from pyModbusTCP.client import ModbusClient
3
4 #MODBUS TCP Server IP
5 mbserver = "127.0.0.1"
6 mbport = 502
7 uid = 1
8
9 mqttthost = "emp.cloudmqtt.com"
10 topic = "/home/temp"
11 username = 'dloudmju'
12 password = 'UuloudmiqWDF'
13 mqtttport = 13089
14
15 # The callback for when the client receives a CONNACK response from the server.
16 def on_connect(client, userdata, flags, rc):
17     print("Connected with result code "+str(rc))
18     # Subscribing in on_connect() means that if we lose the connection and
19     # reconnect then subscriptions will be renewed.
20     client.subscribe(topic)
21
22 # The callback for when a PUBLISH message is received from the server.
23 def on_message(client, userdata, msg):
24     val = int(msg.payload)
25     print(msg.topic+ " " + str(val))
26     if not c.is_open():
27         if not c.open():
28             print("unable to connect to "+SERVER_HOST+" "+str(SERVER_PORT))
29
30     # if open() is ok, write register (modbus function 0x10)
31     if c.is_open():
32         # write 1 register to address 0
33         c.write_multiple_registers(0, [val])
34
35
36 def on_disconnect(client, userdata, rc):
37     if rc != 0:
38         print ("Unexpected MQTT disconnection. Will auto-reconnect")
39
40 c = ModbusClient()
41 c.host(mbserver)
42 c.port(mbport)
43 c.unit_id(uid)
44
45 client = mqtt.Client()
46 client.on_connect = on_connect
47 client.on_message = on_message
48 client.on_disconnect = on_disconnect
49 client.username_pw_set(username,password)
50 client.connect(mqttthost, mqtttport, 60)
51 # Blocking call that processes network traffic, dispatches callbacks and
52 # handles reconnecting.
53 # Other loop*() functions are available that give a threaded interface and a
54 # manual interface.
55 client.loop_forever()
```



執行程式

初步測試可以同一台樹莓派執行訂閱與發佈兩個程式，MODBUS TCP Server 可以使用 [Windows 版本](#) 或在樹莓派上執行 [Linux 版本](#) 或者已連接的 PLC，但必須注意程式的 mbserver 等參數必須隨之修正。執行時分別以 python3 mqttpublish.py 以及 python3 mqttsubscribe.py 執行兩個程式，並修改發佈端的數值(前例為 REG32)即可看到訂閱端數值(REG0)隨之改變。

驗證無誤後可以在另一個網路架設訂閱端樹莓派與 MODBUS TCP Server，此時可以發現就算不能相互連接的網路，數值仍就立即隨之變更



其他說明



- 透過 python 等撰寫通訊程式，應該注意必要的時間延遲，以避免影響正常的網路運作，且CouldMQTT 免費版本有頻寬的限制，實作上應加以留意
- 本範例僅一對一傳輸，且僅傳輸一點，可自行參考程式修改，以達到遠端感測器數值收集或遠端機台運轉狀況監視等需求。
- 其他分享的參考資訊或免費程式可訪問 元米科技網站 <http://www.icdt.com.tw>