

MQTT 應用手冊

# MQTT

本手冊介紹如何使用 MQTT 功能

V3.00

---

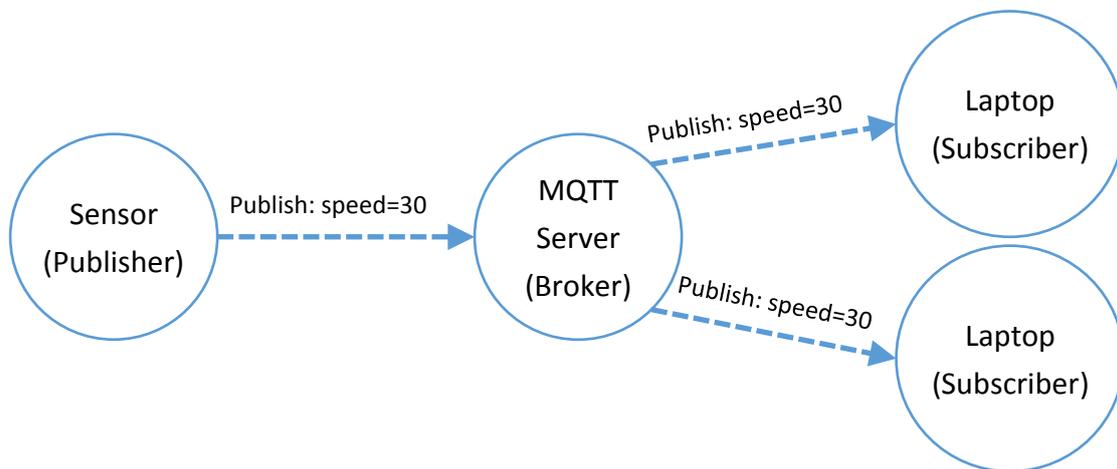
## 目錄

1. MQTT 簡介 .....	1
Weintek 人機與 MQTT .....	1
2. EasyBuilder Pro 上的設定 .....	3
伺服器的設定 .....	3
系統主題 .....	6
主題發佈設定 .....	7
發送格式說明 .....	8
主題訂閱設定 .....	10
工程檔案設計及執行時應用 .....	11
3. MQTT 伺服器的選用 .....	12
使用 HMI 內建的 MQTT 伺服器 .....	12
運用公有雲 MQTT 伺服器 .....	12
自行架設 MQTT 伺服器 .....	12
4. 延伸閱讀 .....	13

## 1. MQTT 簡介

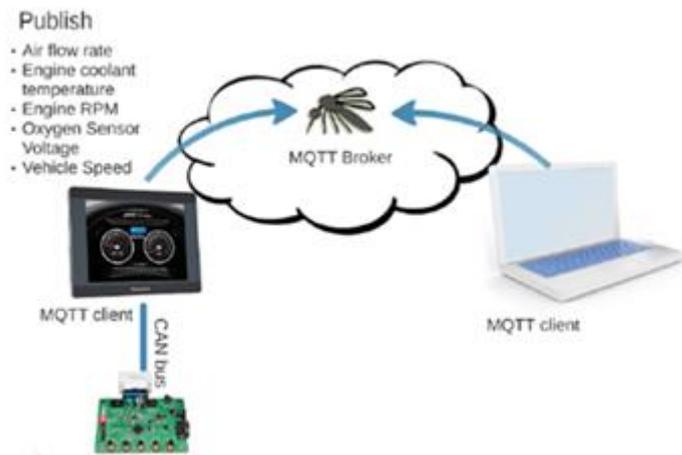
MQTT 是一套嶄新的訊息傳遞的協議。設計上，基於發佈/訂閱的模式，並且以輕巧、開放、簡易為主軸，當程式容量有限，或是網路頻寬受限的時候，MQTT 優勢特別明顯。因此，連續性的感測資料像是溫濕度，壓力、水位、電力監控資料等，都是適合應用 MQTT 監控的資料。

MQTT 通訊協議中，主要有三種角色:發佈者 (publisher)、訂閱者 (subscriber)、以及伺服器 (Server, 或稱 Broker)，其關係可以參考下圖。訂閱者首先對於有需求的主題進行訂閱，而後當發佈者發佈該主題的訊息後，伺服器就會轉發訊息給對應的訂閱者。

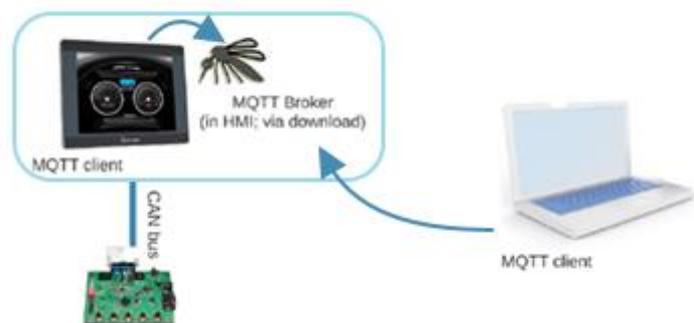


### Weintek 人機與 MQTT

人機與 PLC 通訊並進行處理資料後，可以透過 MQTT 將資訊發佈至網路上的 MQTT 伺服器，然後伺服器將資料轉發給需要的訂閱者用戶。



MQTT 訊息也可以發佈到人機內建的伺服器，就不用另外尋找 MQTT 伺服器的服務。只要有 MQTT 的用戶端程式，就可以直接與人機內建的 MQTT 伺服器訂閱取得想要的資料。



## 2. EasyBuilder Pro 上的設定

在 EasyBuilder Pro 的 [IIoT/能源管理]→[MQTT] 中可以啟用並進行工程檔案的 MQTT 相關設定。第一步，應設定 [伺服器] 的相關設定。

### 伺服器的設定

伺服器位址是 MQTT 伺服器所在的位址，可使用 IP 位址或網域名稱指定。當 IP 設定為 127.0.0.1，表示啟用 HMI 上的 MQTT 伺服器，並且訊息皆會發佈到它。

[雲端服務] 選擇“一般”，表示使用標準 MQTT 通訊協議。其他選項 AWS IoT, Sparkplug B, Azure IoT Hub 為使用 MQTT 的延伸應用(僅 cMT 支援)，相關的應用可參考該服務手冊。本文件為使用標準 MQTT 通訊協議的說明。

若需要特定的權限才能連到伺服器，可以勾選[驗證]並輸入使用者/密碼。



MQTT 伺服器

一般屬性 位址 TLS/SSL 系統主題

描述: \_\_\_\_\_

雲端服務: 一般 \* 與 IBM Cloud, Microsoft Azure 和 Aliyun 相容

通訊協議: MQTT v3.1

自訂 client ID/使用者名稱/密碼之長度

Client ID: 20 字組

使用者名稱/密碼: 16 字組

IP: 192 . 168 . 2 . 115  使用網域名稱

連接埠號: 1883

Client ID: client001

%0: HMI 名稱  
%2: 隨機碼  
%%: 字元 %

驗證

使用者名稱: username

密碼: password

測試連線時間: 10 秒

時間戳記: UTC 時間

\* 若 MQTT 時間戳記不正確, 請檢查 [系統參數設定] \ [時間同步/夏令時間] 頁籤下的時區設定。

自動關閉非活動中的 MQTT 連線

確定 取消 說明

MQTT 的狀態顯示，以及控制的位址，都可以指定於 LW 位址上，以在 HMI 程式執行中即時控制。指定一個位址後，該位址的相對位址 (+1,+2,+3...等) 各對應著 MQTT 的不同的屬性或參數，如下圖 EBPro 中的介面所述。例如：當狀態位址設定為 LW-100，表示狀態表示位址為 LW-100，錯誤碼位址為 LW-101。未發佈成功的訊息會先存在人機中的記憶緩衝區，最多可儲存 10000 筆，當緩衝區用盡時，會優先刪除最早的訊息。

MQTT 伺服器

一般屬性 位址 TLS/SSL 系統主題

狀態位址

設備: Local HMI 設定...

位址: LW 100

狀態: LW-100  
(0: 已停止, 1: 已斷線, 2: 已連線)  
錯誤: LW-101  
(0: 無, 1 或其他: 錯誤)

緩衝區使用量位址

設備: Local HMI 設定...

位址: LW 0 16-bit Unsigned

緩衝區使用量: LW-0  
(單位: %)

控制位址

設備: Local HMI 設定...

位址: LW 112

命令: LW-112  
(0: 無, 1: 開始, 2: 停止, 3: 更新)  
IP: LW-113 (4 字組)  
連接埠號: LW-117  
Client ID: LW-118 (20 字組)  
認證: LW-138  
(0: 停用, 1: 啟用)  
使用者名稱: LW-139 (16 字組)  
密碼: LW-155 (16 字組)

確定 取消 說明

MQTT 的訊息傳輸，可以選擇使用 TLS/SSL 加密。若需認證伺服器憑證是否合法，需啟用並匯入 [伺服器認證]，若連接的 MQTT 伺服器要求使用客戶端認證，則需匯入對應的 [客戶端認證]。



MQTT 伺服器

一般屬性 位址 TLS/SSL 系統主題

啟用

版本: TLS 1.2

伺服器認證

在 HMI 上使用現有的憑證 (若已存在), 否則將使用以下匯入的檔案。  
CA 憑證: 已匯入 [更多...](#)

伺服器名稱需與憑證資訊相符

客戶端認證

在 HMI 上使用現有的憑證 (若已存在), 否則將使用以下匯入的檔案。  
憑證: 已匯入 [更多...](#)

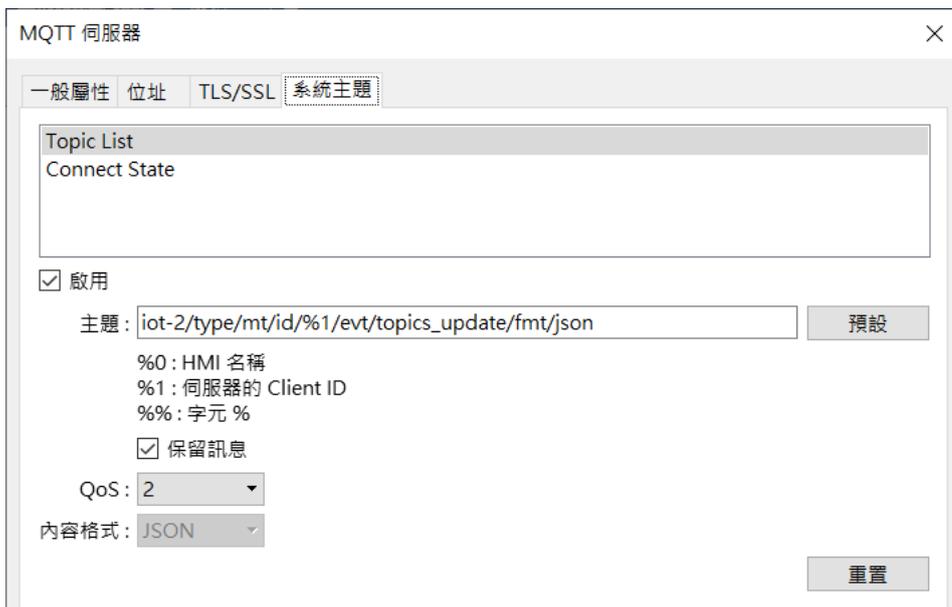
在 HMI 上使用現有的私鑰 (若已存在), 否則將使用以下匯入的檔案。  
私鑰: 已匯入

## 系統主題

當人機作為發佈者，第一次連線到 MQTT 伺服器時，人機會預設發佈兩道 QoS2 的主題。

1. `iot-2/type/mt/id/<Client ID>/evt/topics_update/fmt/json`  
此條主題會包含所有該人機發佈的主題，以及訊息是否有被壓縮。
2. `iot-2/type/mt/id/< Client ID>/evt/status/fmt/json`  
此條主題會顯示人機與轉發者的連線狀態。

如果使用的 MQTT 伺服器有限制主題的使用(如公有雲服務)，請關閉系統主題，以避免連線問題。



MQTT 伺服器

一般屬性 位址 TLS/SSL 系統主題

Topic List  
Connect State

啟用

主題:

%0: HMI 名稱  
%1: 伺服器的 Client ID  
%%: 字元 %

保留訊息

QoS: 2

內容格式: JSON

## 主題發佈設定

完成 [伺服器] 設定後，接著設定 MQTT [主題]。每一 [主題] 內含要傳送的一串資料。

[主題] 的命名可以設定為使用者自定的固定名稱，或是搭配使用 % 開頭的控制碼，使用人機以及伺服器設定組成主題。

舉例來說，若主題命名為：iot-2/type/cMT-SVR/id/%0/evt/topic 1/fmt/json

其中%0 是 HMI 名稱。若 HMI 名稱為 Default HMI，則發佈的主題實際名為：

iot-2/type/cMT-SVR/id/Default HMI/evt/topic 1/fmt/json

%0:HMI 名稱(HMI 名稱可以在人機 OS 的系統工具列，或使用 LW-10884 去查看 HMI 名稱)。

%1:伺服器的 Client ID

%(DYNAMIC): 動態字串

%%: 字元%

再下一步是設定[發送模式]。[發送模式]共有三種：[位址(自動)]、[位址(位元觸發)] 或 [事件記錄]。

[位址(自動)]:

1. 數值變化模式表示當主題內數值有更動，會發送 MQTT 訊息。
2. 週期式時，則資料在設定的固定間隔時發佈。

[位址(位元觸發)]: 當位元被觸發時，發送 MQTT 訊息。

[事件記錄]: 當選定事件發生時，發送 MQTT 訊息。(需要先在 [事件登錄] 下設定)

若選擇發佈 [位址]，在位址頁籤下，就可以設定這個主題之下的資料組成。這串資料的組成可以是非連續地址，也可以是不同樣的型態或各有不一樣的長度。

名稱	PLC 名稱	位址	位址格式	長度
16-BIT UNSIGNED	Local HMI	16-BIT UNSIGN...	16-bit Unsigned	1
32-BIT FLOAT	Local HMI	32-BIT FLOAT : ...	32-bit Float	1
ASCII	Local HMI	STRING ASCII 1...	字串	5

[QoS]：設定 MQTT 的服務質量(Quality of Service)，一共可以設定三個級別。

QoS 0：訊息只發送一次，不保證送達。

QoS 1：訊息送達至少要一次。

QoS 2：訊息送達剛好一次。關於 MQTT 的 QoS，可點[此處](#)了解更多。

[傳輸壓縮]：可壓縮發佈的傳輸訊息。客戶端讀取該訊息前，需先解壓縮。壓縮格式有 zlib, gzip,以及 DEFLATE。

[發送格式]：可以選擇 Raw data、JSON(一般) 或 JSON(進階)。

一般屬性	位址
別名： <input type="text" value="topic 2"/>	
主題： <input type="text" value="iot-2/type/cMT3090/id/%0/evt/topic 2/fmt/json"/>	<input type="button" value="產生"/>
%0: HMI 名稱 %1: 伺服器的 Client ID %(DYNAMIC): 動態字串 %%: 字元 %	
發送模式： <input type="text" value="位址 (自動)"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> 數值變化模式	
<input checked="" type="checkbox"/> 週期式 時間間隔： <input type="text" value="1 秒"/>	
<input type="checkbox"/> 傳輸壓縮	
<input type="checkbox"/> 保留訊息	
<input checked="" type="checkbox"/> 包含時間戳記	
<input checked="" type="checkbox"/> 使用最上層 "d" 符號於訊息格式	
QoS： <input type="text" value="2"/>	
內容格式： <input type="text" value="JSON (一般)"/>	

## 發送格式說明

Raw data：

若人機發佈的主題包含以下的資料類型：



名稱	PLC 名稱	位址	位址格式	長度
value 1	Local HMI	LB-0	位元	1
value 2	Local HMI	LW-10	16-bit Unsi...	1
value 3	Local HMI	LW-20	32-bit Float	5
value 4	Local HMI	LW-30	字串	4

人機發佈的 Raw data 格式如下：

```
0002 009A 9999 3F00 0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0041 4243 4400 0000 00
```

JSON(一般)：

若人機發佈的主題包含以下的資料類型：



名稱	PLC 名稱	位址	位址格式	長度
value 1	Local HMI	LB-0	位元	1
value 2	Local HMI	LW-10	16-bit Unsi...	1
value 3	Local HMI	LW-20	32-bit Float	5
value 4	Local HMI	LW-30	字串	4

人機發佈的 JSON 格式如下：

```
{
  "d" : {
    "value 1" : [ false ],
    "value 2" : [ 2 ],
    "value 3" : [ 1.20000005, 0, 0, 0, 0 ],
    "value 4" : [ "ABCD" ]
  },
  "ts" : "2017-04-18T17:36:52.501856"
}
```

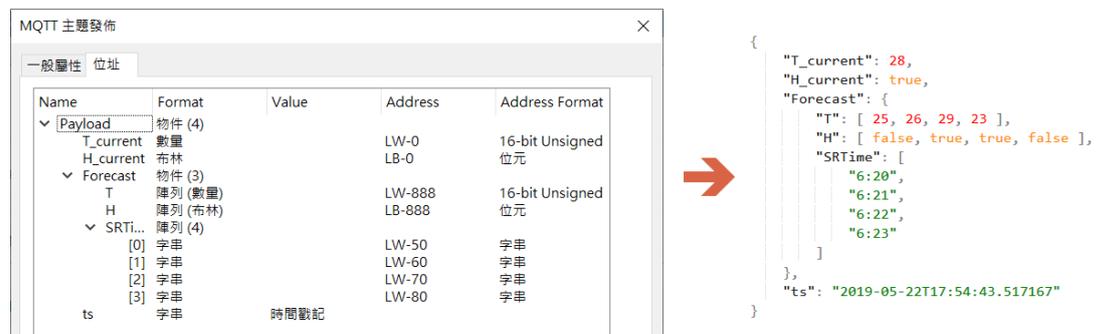
如果將一般屬性“包含時間戳記”、“使用最上層 “d”符號於格式訊息”選項都關閉，各個位址開啟“移除 JSON 陣列括號 “[和 "]"”選項，發出的 JSON 資料即是常見

的單純 key:value 格式，例如以下的資料：

```
{
  "W": 7,
  "B": true
}
```

JSON(進階)：

JSON(進階)允許使用設定介面直接設定 JSON 資料結構，包含較複雜的巢狀架構。若人機發佈的主題包含下圖左側的資料類型，則人機發佈的 JSON 格式如右側：



Name	Format	Value	Address	Address Format
▼ Payload	物件 (4)			
T_current	數量		LW-0	16-bit Unsigned
H_current	布林		LB-0	位元
▼ Forecast	物件 (3)			
T	陣列 (數量)		LW-888	16-bit Unsigned
H	陣列 (布林)		LB-888	位元
▼ SRTi...	陣列 (4)			
[0]	字串		LW-50	字串
[1]	字串		LW-60	字串
[2]	字串		LW-70	字串
[3]	字串		LW-80	字串
ts	字串	時間戳記		

```
{
  "T_current": 28,
  "H_current": true,
  "Forecast": {
    "T": [ 25, 26, 29, 23 ],
    "H": [ false, true, true, false ],
    "SRTIME": [
      "6:20",
      "6:21",
      "6:22",
      "6:23"
    ]
  },
  "ts": "2019-05-22T17:54:43.517167"
}
```

## 主題訂閱設定

自 MQTT 伺服器訂閱主題相關設定與主題發佈相似，需要設定主題以及對應的地址。訂閱的資料，會在成功接收後被寫入對應的地址。



MQTT 主題訂閱

一般屬性 位址

別名:

主題:  產生

% (DYNAMIC): 動態字串  
%%: 符號 %

壓縮類型:

驗證時間戳記

使用最上層 "d" 符號於訊息格式

QoS:

內容格式:

[驗證時間戳記]: 如果勾選這個選項，每一道 JSON 訊息的時間戳記 ts 在時間順序皆必須為遞增，否則不會被成功接收寫入對應的地址。

[內容格式]：可以訂閱 JSON 或 Raw data 格式。

人機訂閱的格式設定必須與接收的訊息完全符合，否則不會成功接收寫入對應的位址。舉例來說，若要訂閱的訊息依序包含一個位元，一個 16bit-unsigned 字元，一個長度為 4 的字串。主題訂閱的位址必須如下：



名稱	PLC 名稱	位址	位址格式	長度
value 1	Local HMI	LB-0	位元	1
value 2	Local HMI	LW-0	16-bit Unsi...	1
value 3	Local HMI	LW-0	字串	4

其中位址設定的順序必須相同為位元、16bit-unsigned 字元、字串，順序需相同，長度必須完全一致，名稱(上圖的 value1, value2, value 3) 也必須與訊息來源相同。

如果訂閱的訊息是另一台 Weintek 人機發佈的訊息，通常確保訂閱與發佈的設定吻合即可順利接收訊息。但若訊息為其他來源，建議要特別檢視並確認訊息的格式，例如：是否有時間戳記、是否使用中括號[ ]...等，並在訂閱端做相關的設定因應，確保格式相同。

## 工程檔案設計及執行時應用

在 MQTT 設定中有控制位址和狀態位址可以在人機運行的時候控制 MQTT。實際的地址對應，會明確顯示在 EasyBuilder Pro 介面中。

以下以控制位址設定為 LW-102，狀態位址設定為 LW-100 為例子說明。

HMI 程式運行時：

將 LW-102 設定為 1，則 HMI 會開始與 MQTT 伺服器連線。

將 LW-102 設定為 2，則 HMI 中斷與 MQTT 伺服器的連線。

在更新控制參數(LW-107,LW-108...等)後，將 LW-102 設定為 3，則 HMI 將以新的參數與 MQTT 伺服器連線。

連線狀態會顯示在 LW-100，如果發生錯誤，則會表現在 LW-101。

在 HMI 運行中，透過畫面上按鈕控制上述的地址，即可在 HMI 程式執行中線上控制 MQTT 的各類設定。

### 3. MQTT 伺服器的選用

#### 使用 HMI 內建的 MQTT 伺服器

如果要運用 HMI 上的 MQTT 伺服器，在設定時將 IP 位址 127.0.0.1。而客戶端程式在連線時，就使用 HMI 的 IP 連線。

HMI 上的內建 MQTT 伺服器第一次使用前必須透過 EasyBuilder Pro 下載至 HMI。請在下載時勾選 Runtime。

#### 運用公有雲 MQTT 伺服器

如果運用公有雲伺服器，伺服器應輸入該雲端服務提供的 IP 位址或網址以及連接埠。

例如：使用 AWS IoT 的 MQTT 伺服器、阿里雲的微消息 MQ 伺服器

#### 自行架設 MQTT 伺服器

用戶可以自行架設 MQTT 伺服器，以下是常見的選項：

1. Mosquitto (<http://mosquitto.org/download/>)
2. EMQ (<http://emqtt.io/>)

各 MQTT 伺服器的安裝及使用規範，需參考各軟體或雲端服務網站說明。

## 4. 延伸閱讀

HMI MQTT 充分與亞馬遜網絡服務（AWS）的 AWS IoT 整合，可以通過多種方式結合 MQTT 功能使用 AWS IoT:

1. AWS IoT 作為標準 MQTT 伺服器。
2. AWS IoT 作為資料至其他 AWS 雲端服務的入口。
3. AWS IoT Thing Shadow 服務深度整合。

歡迎索取以下文件獲得更進一步詳細說明資訊:

[HMI MQTT meets AWS IoT](#)

[HMI MQTT meets AWS IoT Walkthrough](#)