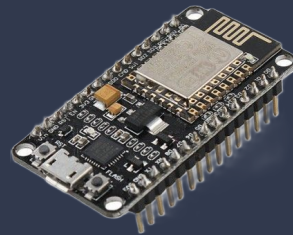


# 使用 Python + SQLite + xHMI 建構 Arduino WIFI 資料庫監控系統

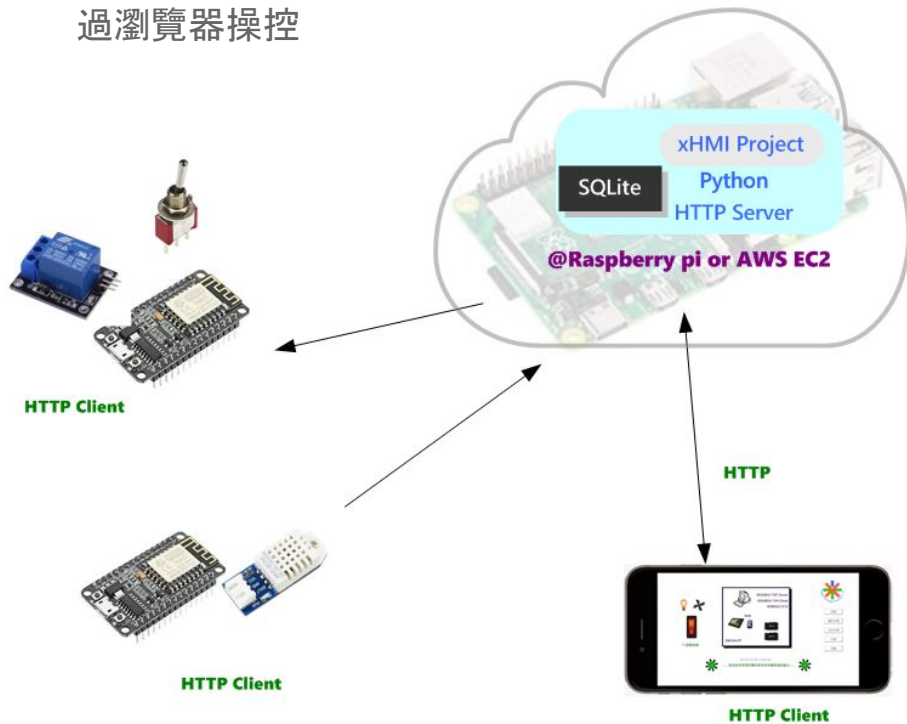


元米科技 2020/3/27



# 目的

示範使用 ESP8266 或 ESP32 等 Arduino WiFi 元件以 HTTP Client 上傳 至 Web Server (基於 Python + SQLite + xHMI), 並儲存於 SQLite 資料庫, 並提供 HTTP Client 端設備讀取(控制)以及手機等設備透過瀏覽器操控



# 特點

1. 使用拖曳式編輯 WEB 專案, 所見及所得編輯環境, 匯出即為 HTML 網頁專案
2. 使用 PYTHON3 作為 WEB Server 可跨平台安裝, 例如裝設於雲端 AWS EC2 等設備即可達到跨網域監控目的(可參考 <https://bit.ly/2WMJ1WQ>)
3. 變數以 Tag name 定義, 於存取後自動寫入 SQLite資料庫, 可供設備內其他程式存取整合
4. 使用 ESP8266 或 ESP32 等 Arduino WiFi 元件做為範例, 基於 Tag name 回報數值或者自設備讀取資料庫內數值

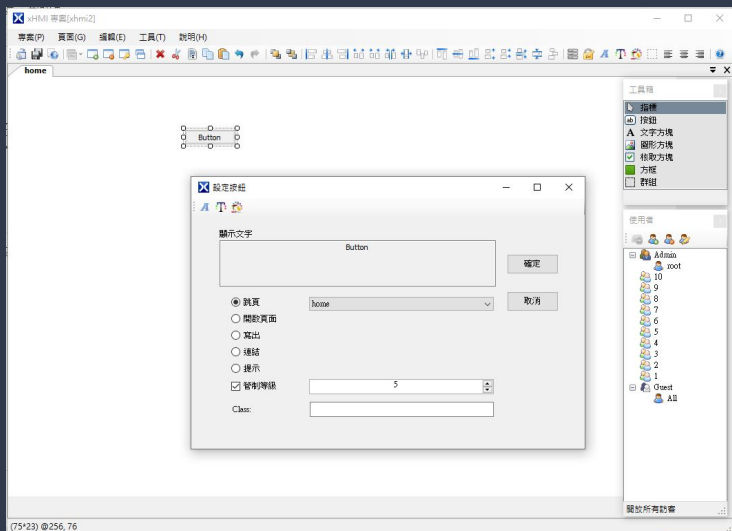
# 方案提供

1. 基於 Windows 作業系統的 xHMI 編輯器
2. 基於 PYTHON3 的 Server 程式 (非原始碼)
3. ESP8266/ESP32 Arduino Http Client 溫度回報、接點狀況回報、Relay 控制範例程式

# 方案限制

1. 本方案僅提供個人、學術等非商業應用場合免費使用, 商業應用應付費取得授權 (另以客戶品牌發行程式, 不以 xHMI 為名稱)
2. PYTHON3 的 Server 免費提供為加密後程式, 授權後提供未加密源碼, 可自行更改與擴充功能
3. xHMI 方案僅提64個點 (Tag), 授權後取消點數限制

# 關於 xHMI

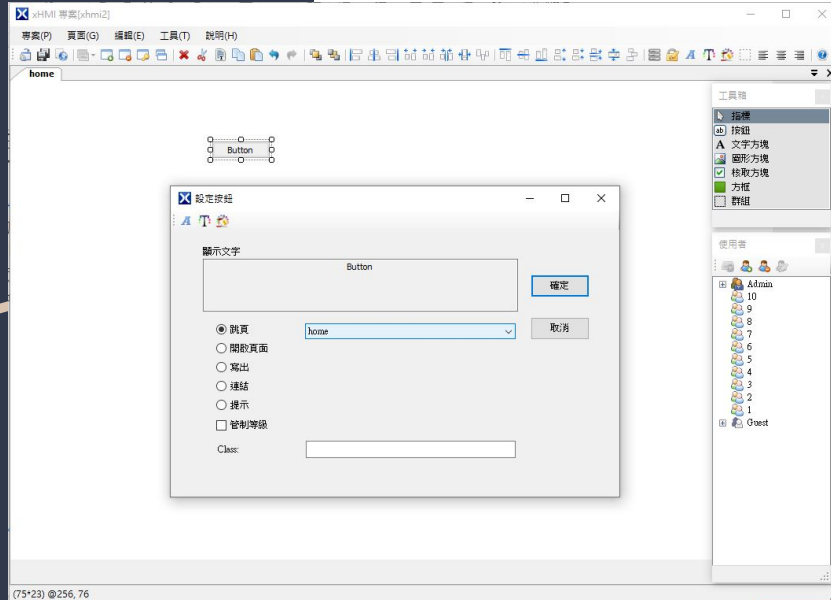


xHMI 是元米科技提供之網頁圖控免費方案 (詳說明 1.)，可應用於 樹莓派、Arduino 或其他簡易網路設備，使用簡易的圖形化網頁編輯器，搭配 Python、Arduino 甚至 LWIP、uIP簡易的 TCP Server 程式碼，即可完成豐富的網頁圖控介面

說明 1 : xHMI 免費方案為 64 個點(64 個物件標籤 Object Tag)，且必須為自用、學術研究等非商業應用場合，如需將 xHMI 應用於商品，請洽元米科技洽談授權事宜

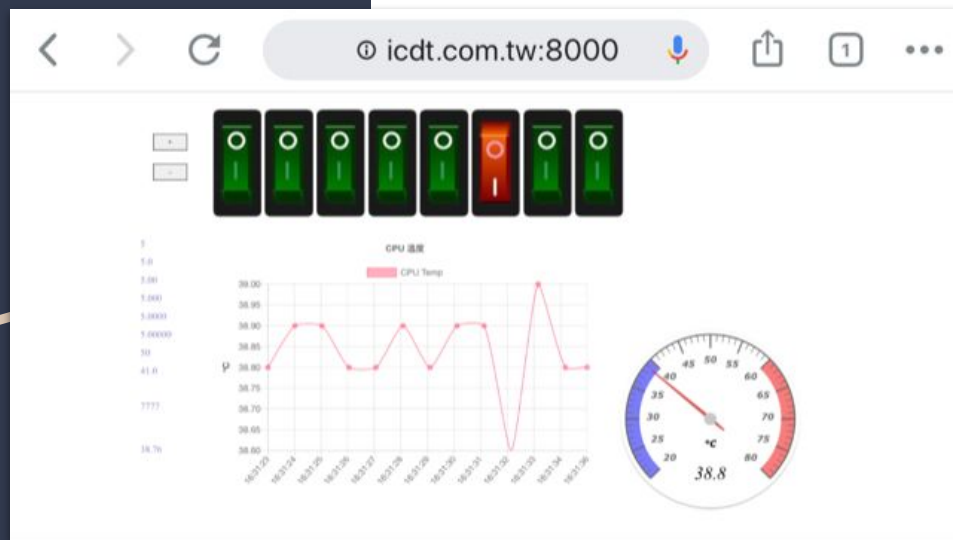
# xHMI: 基於 Windows 環境 的編輯器

安裝於 Windows 環境的專案編輯程式，利用所見即所得的 (What You See Is What You Get, WYSIWYG) 的編輯方式，以拖曳和參數設定方案完成各個頁面製作，其中按鈕、文字方塊等物件將可設定跳頁功能，不需要透過程式碼即完成全部的網頁編輯工作。編輯完成後匯出即為可用的網頁程式碼



# xHMI 特點： 適用於主流行動裝置 與瀏覽器

xHMI 網頁使用 HTML5 技術，可適用於 iPhone、Android 等行動裝置瀏覽器，以及 Windows、Linux 的 Chrome、Firefox、Edge 等主流瀏覽器，並可依照瀏覽器大小自動縮放頁面。不需額外下載外掛程式

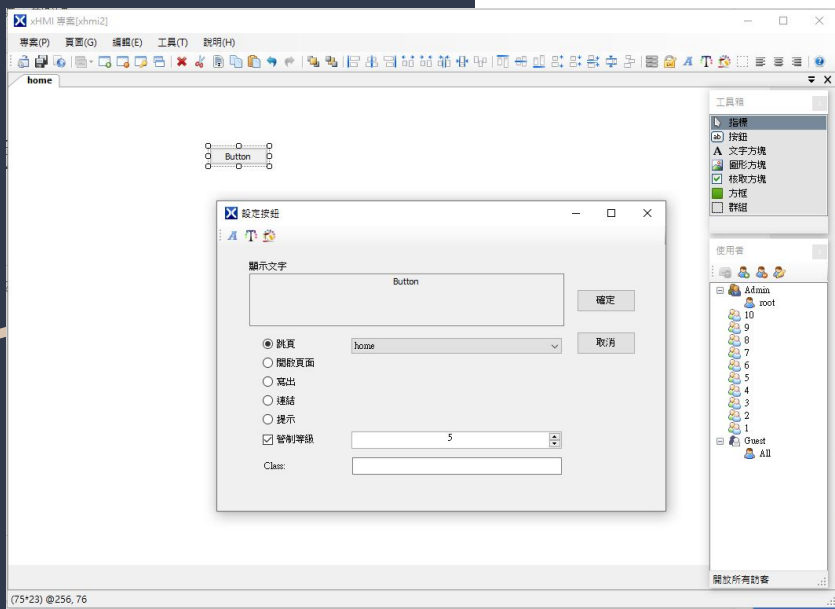




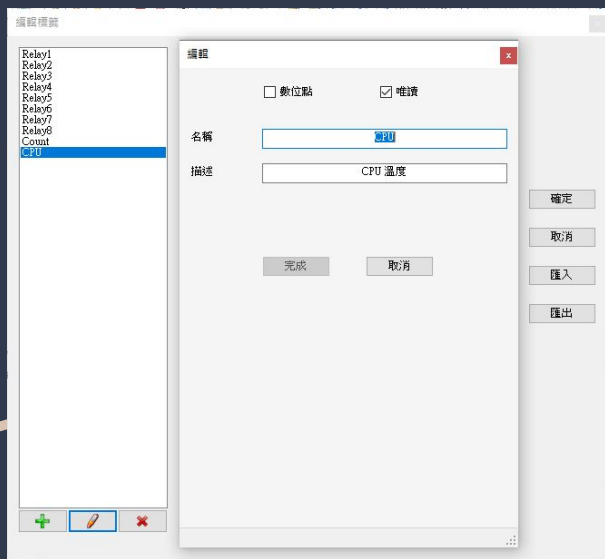
# xHMI 特點： 使用者密碼管制

xHMI 具備 訪客(Guest)、系統管理者(Root)以及 1~10 共計 12 個使用者層級每個層級可設定多個使用者名稱與密碼，各項按鈕與數值設定皆可設定授權的層級，以避免未被授權的操作。

如果需要，xHMI 也可以利用方框功能，依照登入的使用者名稱開啟專屬頁面，讓不同的使用者只能瀏覽被授權的畫面。



# xHMI 特點： 以物件標籤連結實際 的控制點



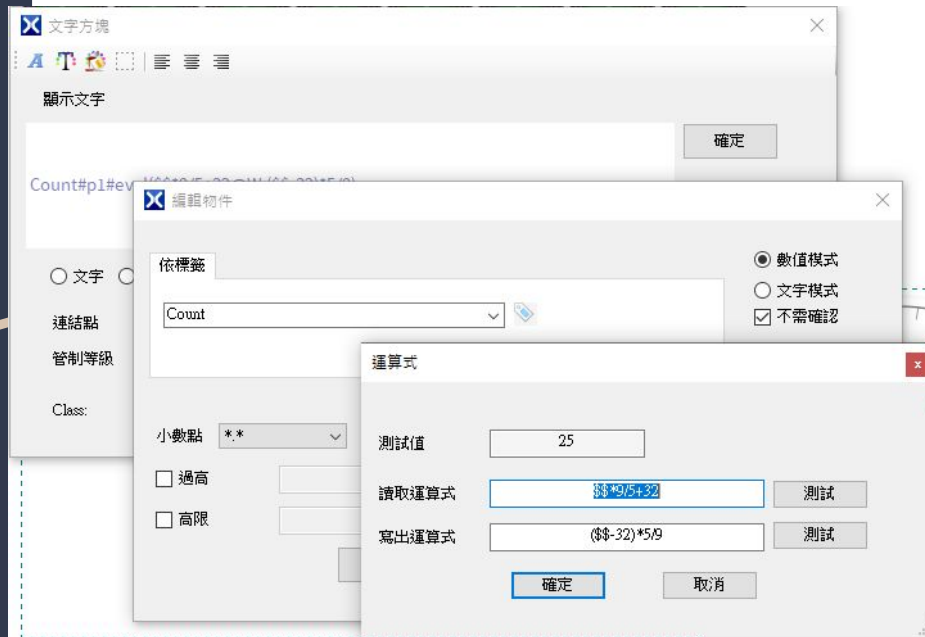
xHMI 利用 ajax 技術無縫讀取並更新變數，而變數以文字定義的”物件標籤”與 Python 或 Arduino 等 TCP Server(或 HTTP Server)程式交握，以完成數值讀取或設定。免費版的 xHMI 共可定義最多 64 個物件標籤，足可滿足大部分的應用場合。

每個物件標籤可自行依照屬性定義是唯獨 (或可寫入)、數位 (邏輯點)或類比(數值點)等，另外描述功能可以補足物件標籤在文字上的限制

```
    ('wav', 'audio/wav'),  
    ('php', 'text/plain'),  
    ]  
#變數名稱必須與 xHMI '物件標籤' 一致  
keyvalue = {'Relay1':0.0, 'Relay2':0.0, 'Relay3':0.0, 'Relay4':0.0, 'Relay5':0.0, 'Relay6':0.0, 'Relay7':0.0, 'Relay8':0.0, 'Count':0.0, 'C'  
  
#讀取參數  
def ReadKey(key):  
    global keyvalue  
    mul=1.0  
    dp=0  
    prekey = key  
    #倍率處理  
    if key.find('*') > 0 :  
        smul =key[key.find('*')+1:]  
        key = key[0:key.find('*')]  
        try:  
            mul = float(smul)  
            if mul==0.0:  
                mul=1.0  
        except:  
            mul=1.0  
    #小數點處理  
    if key.find('#p') > 0 :  
        sdp = key[key.find('#p')+4:]  
        key = key[0:key.find('#p')]  
        try:  
            dp = int(sdp)  
            if dp < 0 or dp > 8:  
                dp=0  
        except:  
            dp=0  
    sdp = '%.' + str(dp) + 'f'
```

# xHMI 特點： 豐富的數值顯示功能

xHMI 文字方塊可以自行定義數值對應的文字內容、數值小數點、倍率甚至自行定義讀取或寫入時的 JavaScript 運算式，使顯示更加豐富更具彈性



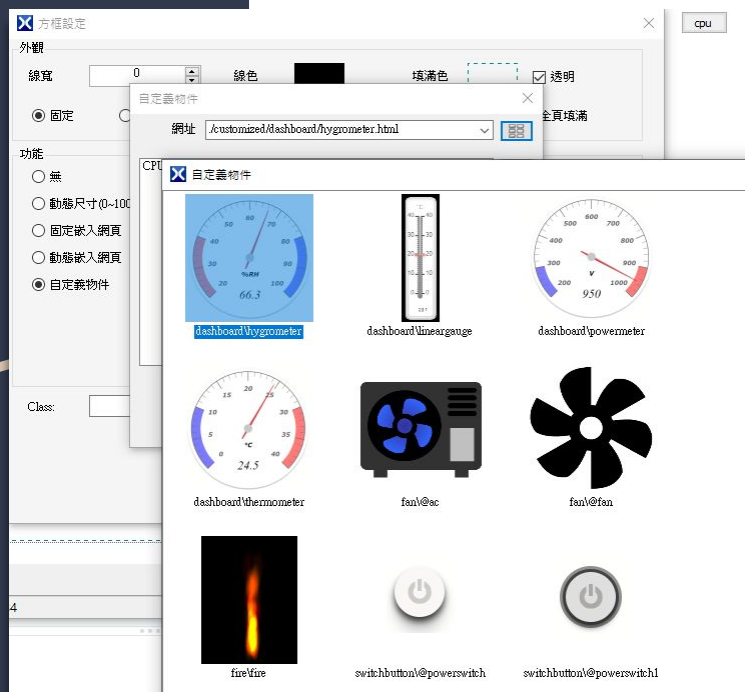
# xHMI 特點： 動畫顯示與操作

圖形方塊元件可自行繪製圖檔或製作 gif 動畫，使圖片依照實際的控制點變化，也可在點擊後改變數值狀態，並將數值即時寫出 TCP Server (HTTP Server)端

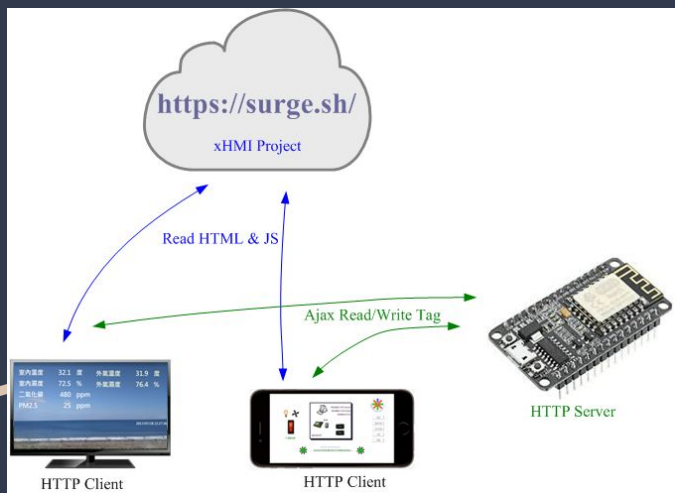


# xHMI 特點: 自定義物件 - 更多的 擴充功能

如果基本的功能無法滿足需求，xHMI可以透過方框的自定義物件功能，自行設計網頁元件與 xHMI 物件做連結，也可透過 CSS 功能賦予畫面更多的變化



# xHMI 特點: 最少的系統資訊需求



xHMI 使用靜態網頁 (包含圖檔、HTML、CSS、JS 檔案等), 可以直接使用內附的簡易伺服器 (按下執行即開啟)或是 Python http server、Web Server for Chrome 擴充等簡易的網頁伺服器或上傳至 <https://surge.sh/> 等免費靜態網頁服務即可, 不需安裝複雜的 Apache 等網頁伺服器於設備中, 而透過 HTTP Access-Control-Allow-Origin = \* 的宣告, 使網頁程式資料儲存不需儲存於受控的設備中, 因此可以使 Arduino 等低階的控制器, 也可以有豐富的控制介面

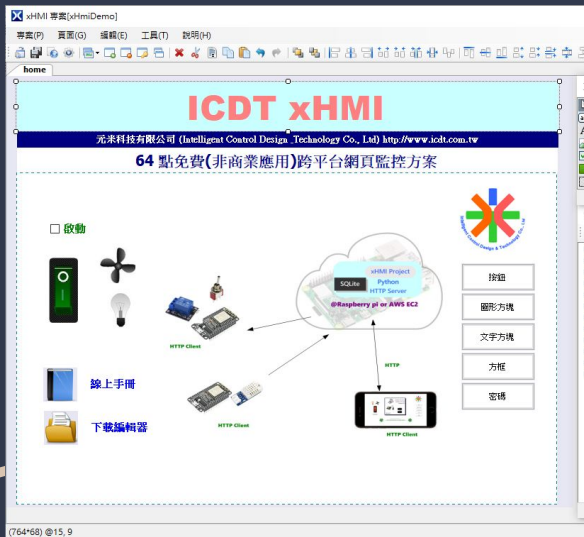
# xHMI 特點： xHMI + Python 無限 可能

xHMI 除了使用 HTTP 協議傳送資料外，不須使用其他專有協議，因此具備高度可擴充性。透過 Python 等程式當作網頁伺服器並連結 MySQL、SQLite 等資料庫，可以直接與其他系統直接互動。



下載新版 xHMI <http://bit.ly/2w82SEZ> 並參考 [影片](#) 安裝並建立專案

# 步驟一：下載並安裝 xHMI 編輯器





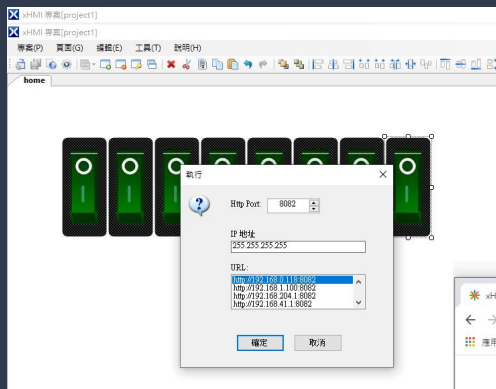
# 建立專案

建立 Project1 專案，並於建立 Relay1~Relay8 數位點標籤，以及 temp1 與 humid1 類比點(數位點不打勾)。並且在 home 頁製作 temp1 & humid1 的動態文字方塊唯讀點，以及 Relay1~Relay8 的圖形動態物件

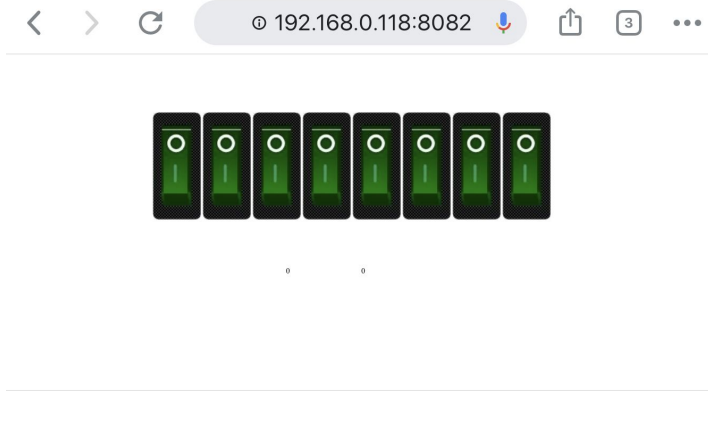
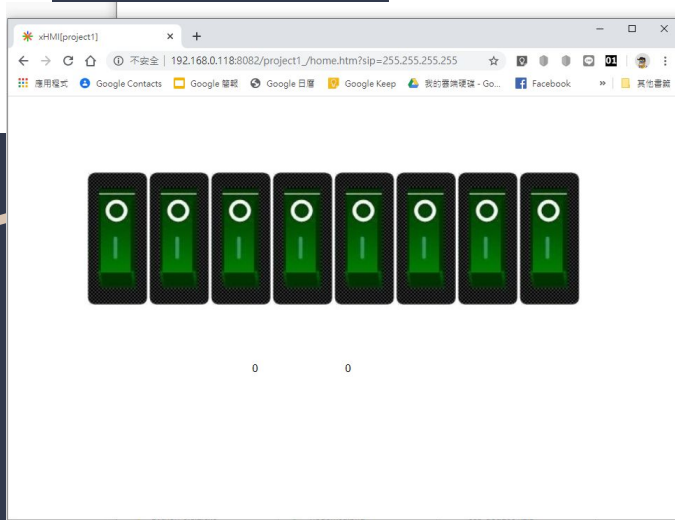
The image displays a software interface for configuring a control system. It features several overlapping windows and dialog boxes:

- 編輯標籤 (Edit Tag):** A list of points on the left includes Relay1 through Relay8 and temp1.
- 新增 (New):** A dialog box for creating a new point. It has checkboxes for "數位點" (Digital Point) and "唯讀" (Read-only). The "名稱" (Name) field contains "humid1".
- home:** The main interface showing a row of eight green indicator lights. Below them are labels for "temp1#p0" and "humid1#p0".
- 文字方塊 (Text Block):** A dialog box for configuring a text block. The "顯示文字" (Display Text) field contains "temp1#p0". It has radio buttons for "文字" (Text), "文字按鈕" (Text Button), "文字動態物件" (Text Dynamic Object), "時間日期" (Time/Date), and "使用者" (User). The "連結點" (Linked Point) is "temp1#p0" and "管制等級" (Control Level) is "唯讀" (Read-only).
- 編輯物件 (Edit Object):** A dialog box for configuring a dynamic object. The "依標籤" (By Tag) dropdown is set to "temp1". It has radio buttons for "數值模式" (Numeric Mode) and "文字模式" (Text Mode). There are also fields for "小數點" (Decimal Places), "過高" (Over High), and "過低" (Over Low).

# 試執行專案



按下執行, URL 列出可能的網路編號, 依照要測試的設備 (有線/無線) 選擇適當的URL按下確定。此處 IP 為外部存取點的 IP(此範例沒用到), 維持 255.255.255.255 為模擬模式, 彈出的網頁可以看到編輯結果, 並且可以做操控。此時為模擬模式, 因此未連結到SQLite 資料庫。使用手機等可以瀏覽到該內部網址的瀏覽可以看到相同內容 (注意 home.htm 後要有 ?sip=255.255.255.255 模擬 IP 才有數值, 才可操控, 由於數值在個別瀏覽器模擬, 因此操控結果不會同步)



# 下載 Python 執行程式(使用 Python3)

自 <https://bit.ly/2Jky9YA> 下載 sqlitewebserver.py 程式

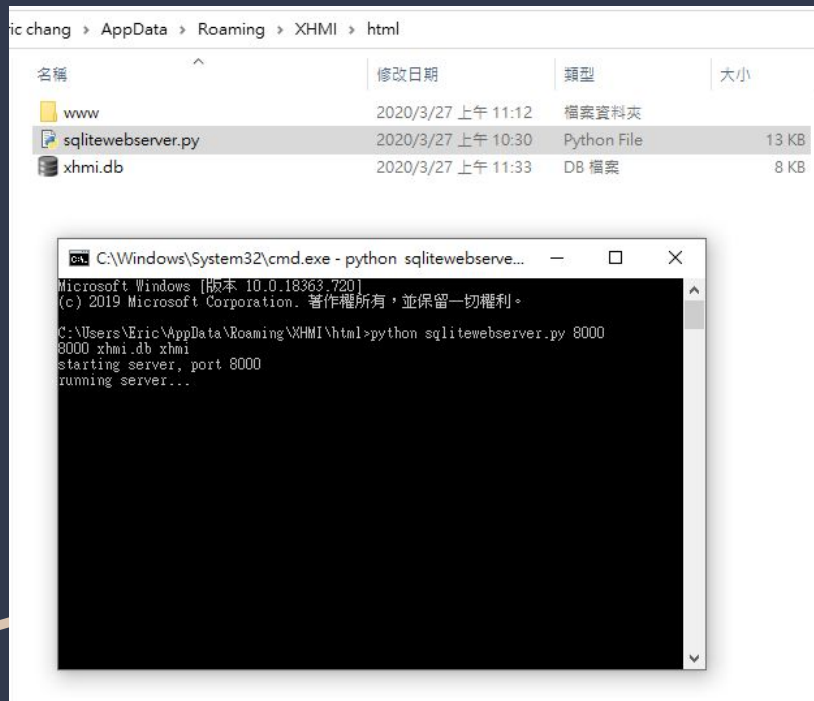
如果要在 Windows 執行請至 <https://www.python.org/Downloads/Windows> 下載安裝檔, 安裝中注意需勾選 Add Python 3.x to PATH

sqlitewebserver.py 程式採用 Python3 編寫, 執行時 sqlitewebserver.py 後第一個數值為 HTTP Port 號, 如果不輸入為 8080。如果若要採用 HTTP 預設的 80 Port 則必須輸入 python sqlitewebserver.py 80 (以 Windows 為例, Raspberry PI 則必須輸入 sudo python3 sqlitewebserver.py 80 )

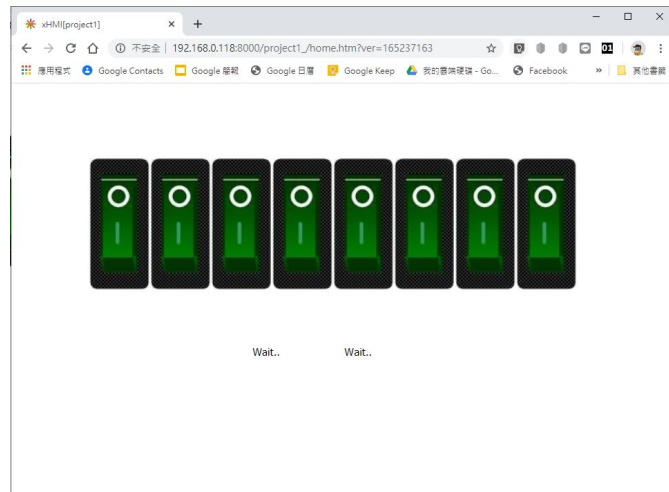
使用 80 Port 好處是網址不需要增加 Port (例如 http://192.168.1.100:8080 ), 但不須 80 Port 位被占用的狀況下才行(例如 IIS 或 Apache)。Linux 環境使用 80 Port 則可能需要 root 權限

Windows 上執行 python sqlitewebserver.py 還必須注意彈出的安全警示必須允許存取才能通過防火牆

# 執行 python 程式



關閉 xHMI 專案編輯程式(如果 Python 採用相同電腦並且同時使用 8000 port 時會產生錯誤)，將執行時彈出的 www 路徑放在與 `sqlitewebserver.py` 相同路徑，windows cmd 跳至該路徑後執行 `python sqlitewebserver.py 8000` 或 Raspberry pi 至該路徑後執行 `sudo python3 sqlitewebserver.py 8000` 後保持該視窗不關閉，此時即可用電腦瀏覽器或手機必須與該設備相同區域網路操控，並且不同瀏覽器可以同時看到相同的操控結果，執行後會在相同路徑產生 `xhmi.db` SQLite 資料庫 (temp1 & humid1 由於沒有數值更新，因此狀態為 wait..)

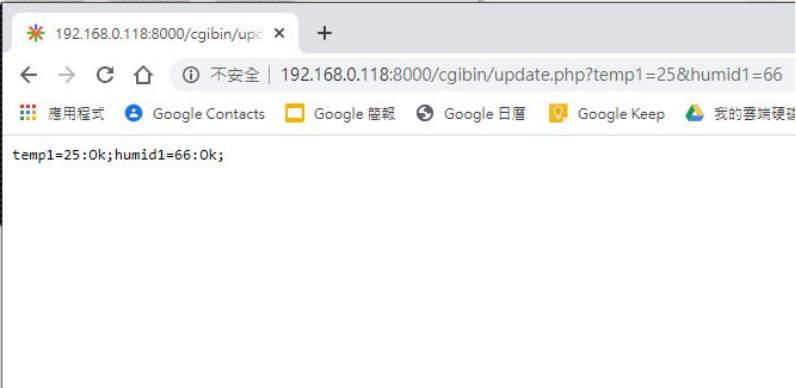
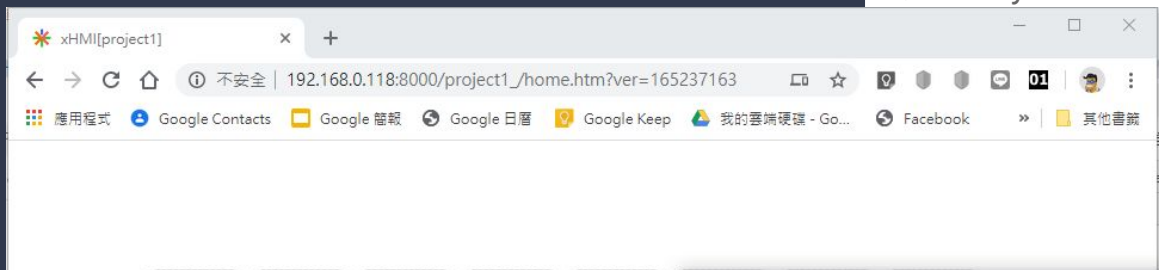


# 以瀏覽器測試

以另一個瀏覽器下達

`http://192.168.0.118:8000/cgibin/update.php?temp1=25&humid1=66` (其中 192.168.0.118 改為執行 `sqlitewebserver.py` 設備 IP) 可以看到 temp1 與 humid1 隨之更新, 相同方式可以下達

`http://192.168.0.118:8000/cgibin/update.php?Relay1=1` 改變 Relay 狀態



# 下載 ESP8266/ESP32 Client 範例

在完成 [ESP32/ESP8266 Arduino 環境後下載](https://bit.ly/2Jky9YA) 將先前 <https://bit.ly/2Jky9YA> 下載的 esp32\_tcpclient\_button.ino & esp8266\_httpclient\_dht11.ino & esp8266\_httpclient\_relay.ino 依照實際的設備改變 GPIO PIN 對應、依照連接的 AP 修改 ssid 與 pass, 以及依照 sqlitewebserver.py 設備 IP 將範例上傳至 ESP32/ESP8266 設備進行驗證。可透過網頁、序列埠監控視窗與外接元件觀察連線結果

```
esp32_tcpclient_button | Arduino 1.8.12
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明

esp32_tcpclient_button

/*
 * ESP32 HTTP Client update button state to xHMI WEB Server.
 * http://icdt.com.tw
 * 2020/3/27
 */
#include <ESP8266WiFi.h> //for ESP8266
#include <WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h> //for ESP8266
#include <HTTPClient.h>
#include <stdio.h>

#define printWifi
const char* ssid = "myssid";
const char* pass = "mypassword";
```

```
COM3
readRelay:Relay0=0.00
readRelay:Relay4=0.00
readRelay:Relay5=0.00
readRelay:Relay6=0.00
readRelay:Relay7=1.00
[HTTP] GET... code: 200
0.0.0.0;Relay1=1.0;Relay2=1.0;Relay3=0.0;Relay4=0.0;Relay5=Wait..;Relay6=Wait..;Relay7=Wait..;Re
readRelay:Relay0=1.00
readRelay:Relay1=1.00
readRelay:Relay2=0.00
readRelay:Relay3=0.00
readRelay:Relay4=0.00
readRelay:Relay5=0.00
readRelay:Relay6=0.00
readRelay:Relay7=1.00

 自動捲動  Show timestamp NL (newLine) 115200 baud Clear output
```

# SQLite 資料庫

chang > AppData > Roaming > XHMI > html

名稱	修改日期	類型	大小
www	2020/3/27 上午 11:12	檔案資料夾	
sqlitewebserver.py	2020/3/27 上午 11:37	Python File	13 KB
xhmi.db	2020/3/27 上午 11:47	DB 檔案	8 KB

DB Browser for SQLite - C:\Users\Eric\AppData\Roaming\XHMI\html\xhmi.db

檔案(F) 編輯(E) 查看(V) Tools 幫助(H)

新建資料庫(N) 打開資料庫(O) Write Changes Revert Changes Open Project Save Project Attach Database

Database Structure Browse Data Edit Pragas Execute SQL

Table: xhmi

	tag	value	time
	過濾	過濾	過濾
1	Relay8	NULL	NULL
2	Relay3	NULL	NULL
3	Relay4	NULL	NULL
4	Relay5	NULL	NULL
5	Relay6	NULL	NULL
6	Relay7	NULL	NULL
7	Relay2	NULL	NULL
8	Relay1	1.0	2020-03-27, 11:...
9	humid1	66.0	2020-03-27, 11:...
10	temp1	25.0	2020-03-27, 11:...
11	temp1	25.0	2020-03-27, 11:...
12	humid1	66.0	2020-03-27, 11:...
13	Relay1	1.0	2020-03-27, 11:...

1 - 13 / 13

轉到: 1

在 Windows PC 上執行 sqlitewebserver.py 時，可下載 DB Browser for SQLite (<https://sqlitebrowser.org/>)，以開啟 xhmi.db，可以看到資料結構與最後數值，變更並儲存後，xHMI 網頁頁面也會隨之更改

透過 SQLite 的整合可以與其他 Python 等程式加以整合，使功能無限擴充

# 其他說明



xHMI 免費方案為 64 個點(64 個物件標籤 Object Tag), 除特別聲明產品平台以外, xHMI必須為自用、學術研究等非商業應用場合, 如需將xHMI 應用於商品, 請洽元米科技 <http://www.icdt.com.tw> 洽談授權事宜

xHMI 操作手冊請參考 : <http://bit.ly/2StEQeW>

下載 xHMI : <http://bit.ly/2w82SEZ>

技術問題討論、建議、錯誤回報或其他應用範例請寫信至 [eric.icdt@msa.hinet.net](mailto:eric.icdt@msa.hinet.net) 或至

<https://www.facebook.com/www.icdt.com.tw/> 發送訊息