



使用西門子
IOT2020 建置工業級
低成本 MODBUS
網頁圖控伺服器

2017/8/12 [元米科技](#)

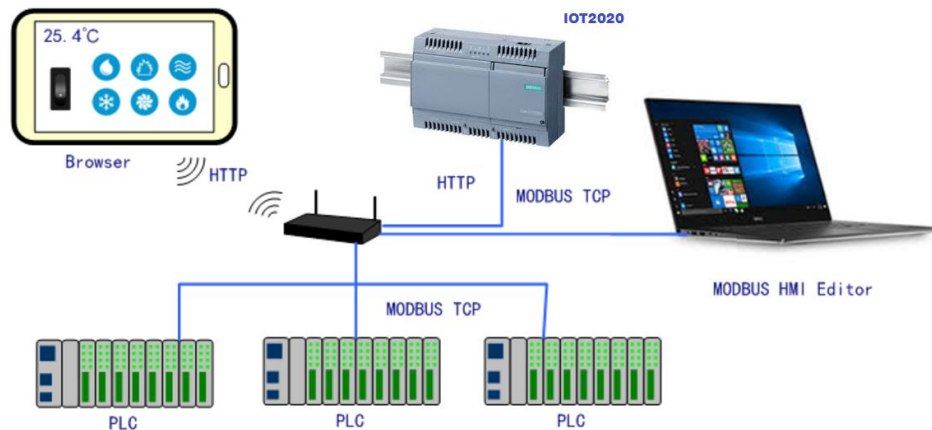


本文目的

說明如何利用免費的 MODBUS HMI 方案編輯專案，搭配西門子工業級閘道器做為網頁伺服器，實際連接並控制MODBUS TCP Server 設備。

本文多使用指令方式操作，因此適合具備 Linux 環境使用經驗者。

如果因為樹莓派等開發板在工業應用上有外殼、電源系統、產品抗干擾等顧慮，使用通過 CE、UL等安規的 IOT2020 做為網頁伺服器是不錯的選擇。



關於 MODBUS HMI -1

Modbus HMI 方案為 [元米科技](#) 是基於 MODBUS TCP 協議的網頁圖控系統，針對 Android 系統以及其他可執行 JAVA 程式的嵌入式設備開發的低成本、高性能方案。

Modbus HMI 方案的網頁圖控伺服器 採用 Java 程式語言開發，具備高度可攜性，因此可以在 Windows 或 Linux 作業系統的電腦上執行，也可以使用 樹莓派 (Raspberry Pi) 與其他新興低成本高性能的嵌入式 Linux 核心板上順利運作，甚至透過安裝專用 APP 方式在 Android 手機或平板上執行，不需要繁複的網頁伺服器安裝過程，是最佳的嵌入式網頁圖控方案。

關於 MODBUS HMI-2

[Modbus HMI](#) 可連接大部分的標準 MODBUS TCP Server 設備，包含 PLC、智慧電表、智慧感測器、智慧驅動器等設備，如果連接設備為 MODBUS RTU 網路，則可以利用市售的 MODBUS Gateway 設備加以轉換。

Android App 版本的 [Modbus HMI App](#) 本身具備瀏覽器功能，除了網頁圖控伺服器外，本身也可做為人機介面。

[Modbus HMI](#) 在數量 128 點以下可以免費應用於非商業用途，是 MODBUS 標準設備快速完成客製化網頁圖控系統的最經濟選擇。

關於西門子 IOT2020

西門子 [SIMATIC IOT2020](#) 是開放工業級物聯網閘道器，目標為支援學生、自造者和年輕的開發人員，讓他們更為熟悉工業物聯網 (IoT)，並讓他們能使用 Arduino、Intel Galileo 或 Raspberry PI 等開放原始碼機板擴充他們開發的原型。目前 IOT2020 由 RS 銷售，[零售價未稅價僅 NT\\$3,100](#)。

IOT2020 使用 Yocto Linux 作業系統，採 Intel Quark 處理器，512MB RAM，以及一個 Ethernet。如採用 IOT2040，則有兩個 Ethernet，1GB RAM，並具備兩個 RS232/RS485 通訊埠，未稅價也僅 [NT\\$7,276](#)，是開發網路閘道器不錯的選擇。更重要的是 IOT2020 通過 CE 與 FCC 的安規認證，適用於較嚴苛的場合。



(註:IOT2020 NT\$3,10 是
2017/8/11 [RS](#)上的未稅售價)

使用設備

1. Windows 7 /8/10 作業系統電腦
2. 西門子 IOT2020 或 IOT2040 閘道器 (使用 9~36 VDC 電源及 8GB 以上最大 32 GB Micro SD 卡)
3. 實際連線之 MODBUS TCP Server 設備(可選, 本例以 ICDT MODBUS TCP Server 做為模擬)
4. USB 隨身碟

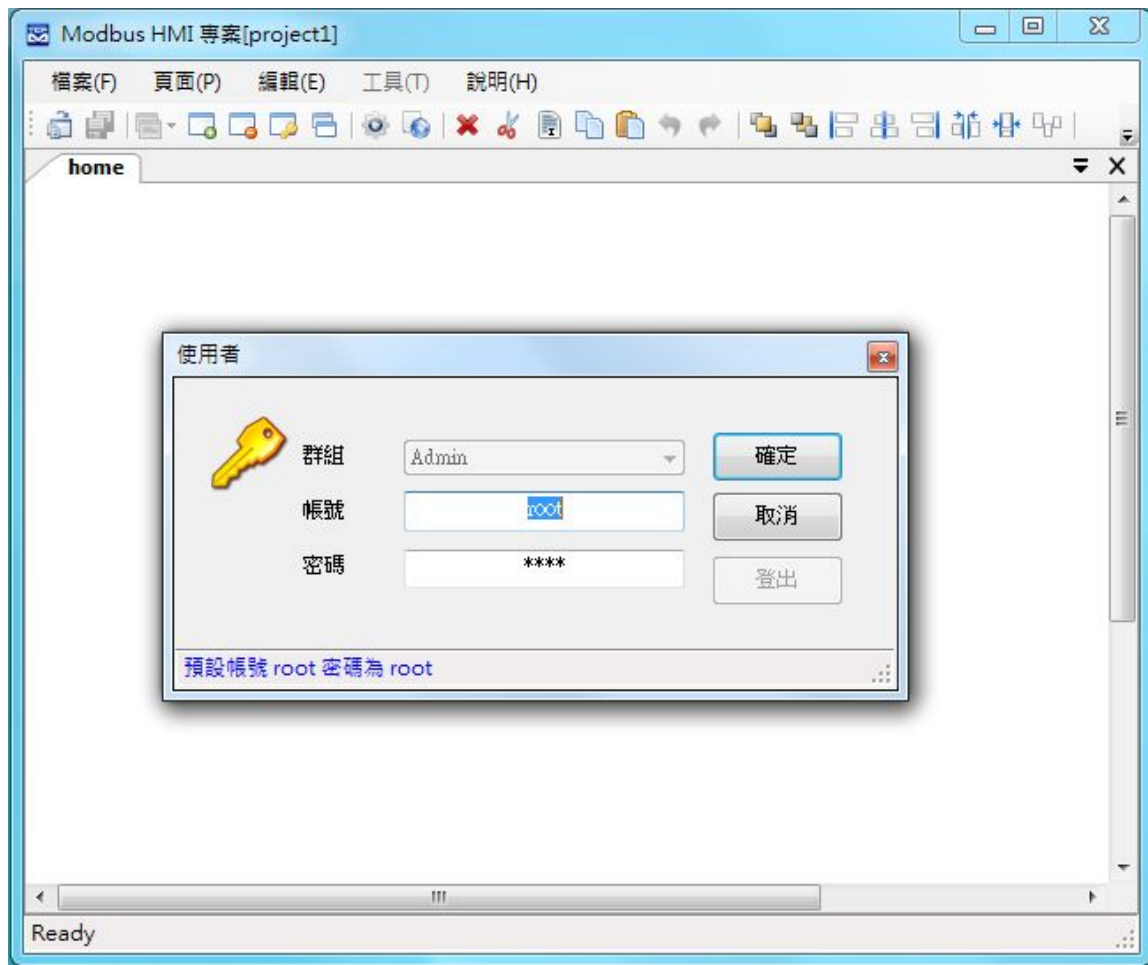
需要軟體

1. 電腦安裝 MODBUS HMI 編輯器 V2.0.5.0 以上，下載處：<https://goo.gl/dMciMh>
2. 電腦安裝 ICDT MODBUS TCP Server 模擬程式，下載處：<https://goo.gl/bzMxIU>
3. 電腦須具備Java 環境(安裝 Java Runtime Environment 1.7.0 或 Java SE 7 以上版本)，可自此處下載 https://www.java.com/zh_TW/download/
4. IOT2020 SD 卡映像檔下載位置
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109741799>

安裝與開始編輯 MODBUS HMI 編輯軟體

1. 將 Windows 作業電腦下載MODBUS HMI 編輯器 V2.0.5.0 以上，下載處：<https://goo.gl/dMciMh>
2. 解壓縮後執行 setup.exe，安裝於預設路徑
3. 點選執行 Modbus HMI 圖示，以開啟編輯器
4. 點選 檔案 -> 新增專案 於預設位置增加專案，例如 Project1
5. 新增專案時輸入帳號密碼，預設即為 root/root，直接按下 確認即可以管理員身分登入
6. 登入完成自動產生 home 頁面，該頁面即為系統預設進入頁面
7. 選擇 頁面->新增頁面->直接輸入，即可新增頁面，不過必須注意 login、logout、system 等頁面為保留頁面，不允許使用上述名稱



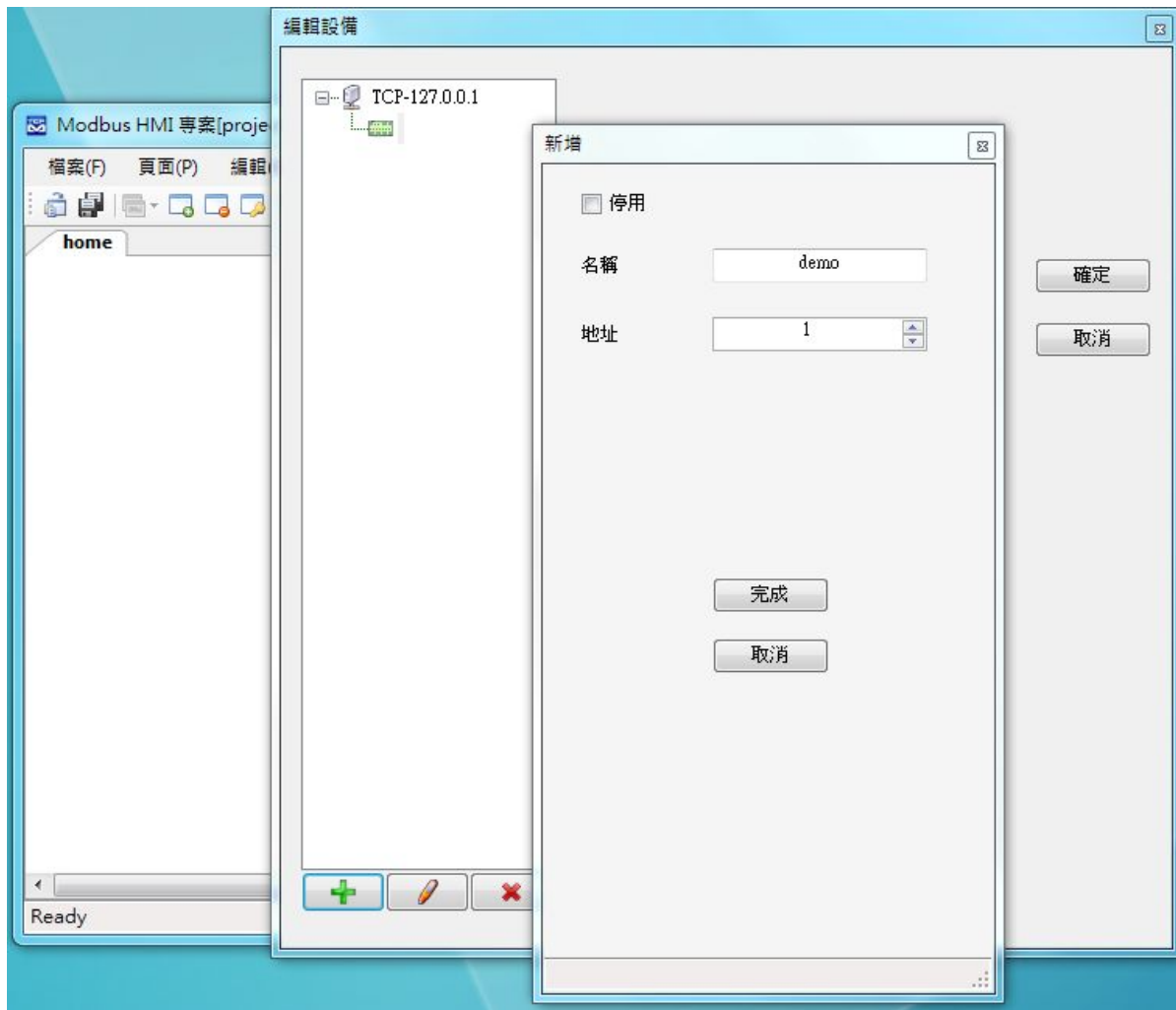


新增 project1 專案，首次登入按下"確定"即可以管理員身份登入，並進行編輯。

圖例中的密碼提示將會在修改或新增密碼後消失

編輯設備

1. 點選 工具->編輯設備->選則增加類型-> MODBUS TCP，輸入 IP 地址 127.0.0.1。IP 地址為連線的 MODBUS TCP Server IP 地址，在此處先以相同電腦安裝 ICDT MODBUS TCP Server 程式模擬，因此 IP 地址 127.0.0.1 為本機地址。如果模擬程式在其他 IP 電腦，則必須輸入該電腦地址。但必須注意，該 IP 必須為此電腦可以訪問得到的地址(例如相同區域網路)
2. 在 TCP-127.0.0.1 處按下 + 選擇 器件 Device，以增加設備。名稱為任意英文或數字用於辨識例如 demo，地址輸入 1 表示 UID 編號為 1。每個 IP 下可以有多個不同 UID 編號的設備，可能代表下掛的設備，或者不同的記憶體區塊
3. MODBUS TCP 預設的 IP Port 為 502，如果連線的 MODBUS TCP Port 是 503，則輸入 IP 改為 127.0.0.1:503 (以本機地址為例)

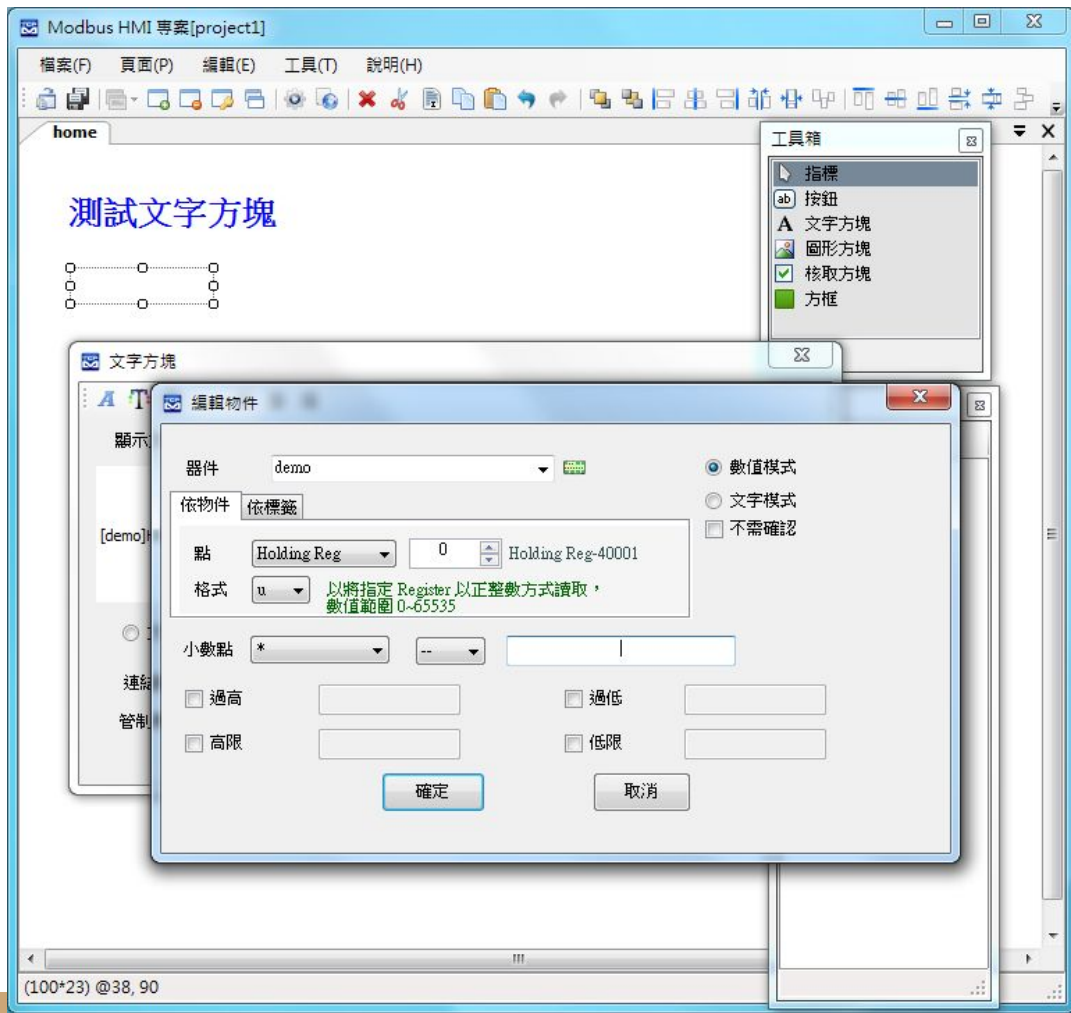


編輯設備圖例

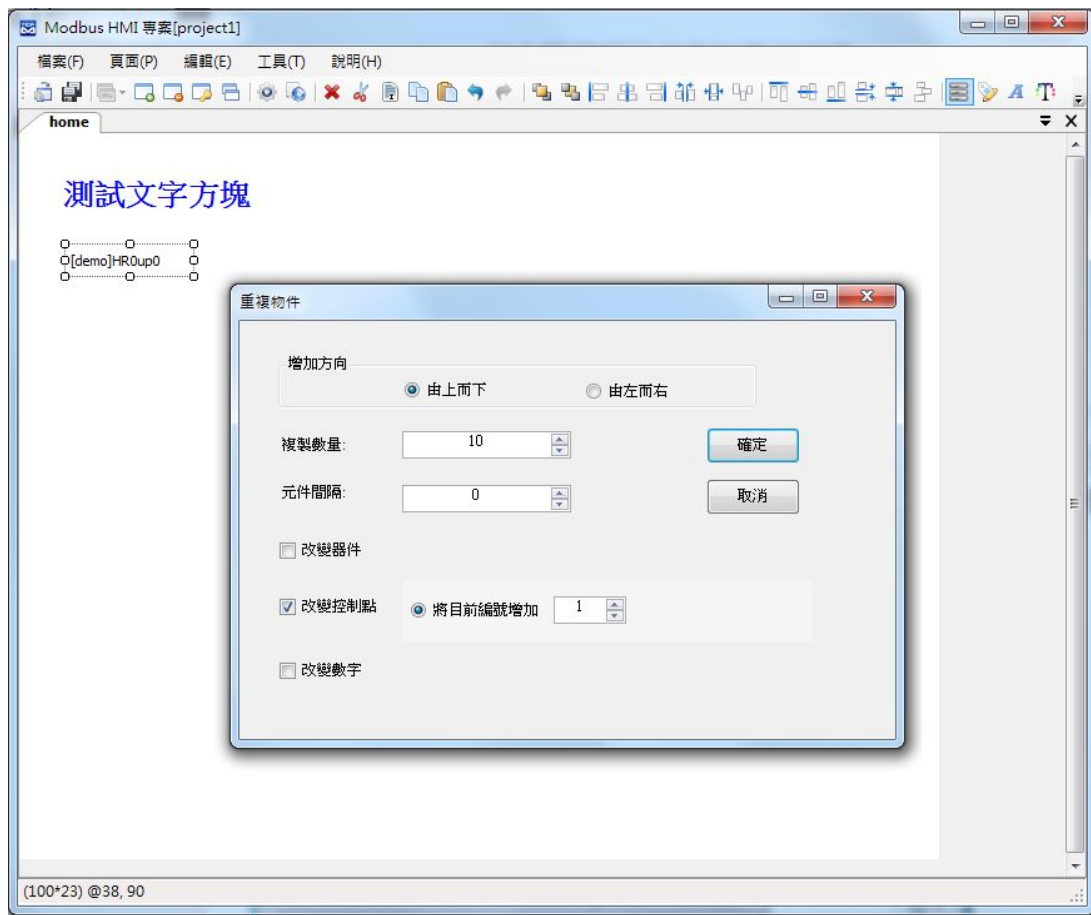
本例增加 127.0.0.1 以
連接本機, 並增加 名稱
為 demo 地址(UID)為
1 的設備

增加文字方塊

1. 於工具箱點選文字方塊後點選 home 頁面要放置的位置，或直接拖曳過去。如果畫面找不到已經放置的元件，可以按下 CTL-A (全選)，將元件標示出來。在新增的文字方塊上點兩下進入文字方塊編輯畫面。
2. 編輯畫面選擇"文字"，並點選 "顯示文字"下的方框，以輸入文字，例如"測試文字方塊"，並利用上方工具按鈕改變字型，顏色，對齊等。完成後將游標移到方塊旁的小方框，改變所要的大小
3. 再加入一個文字方塊，點選"文字動態物件"，點選"連結點"以編輯物件。在器件處下拉選擇 demo，並依物件 下拉選擇 Holding Reg 0，格式 u，小數點 *
4. 關於其他格式、運算、高低限等近一步說明，可以參考 "說明"->"線上手冊"



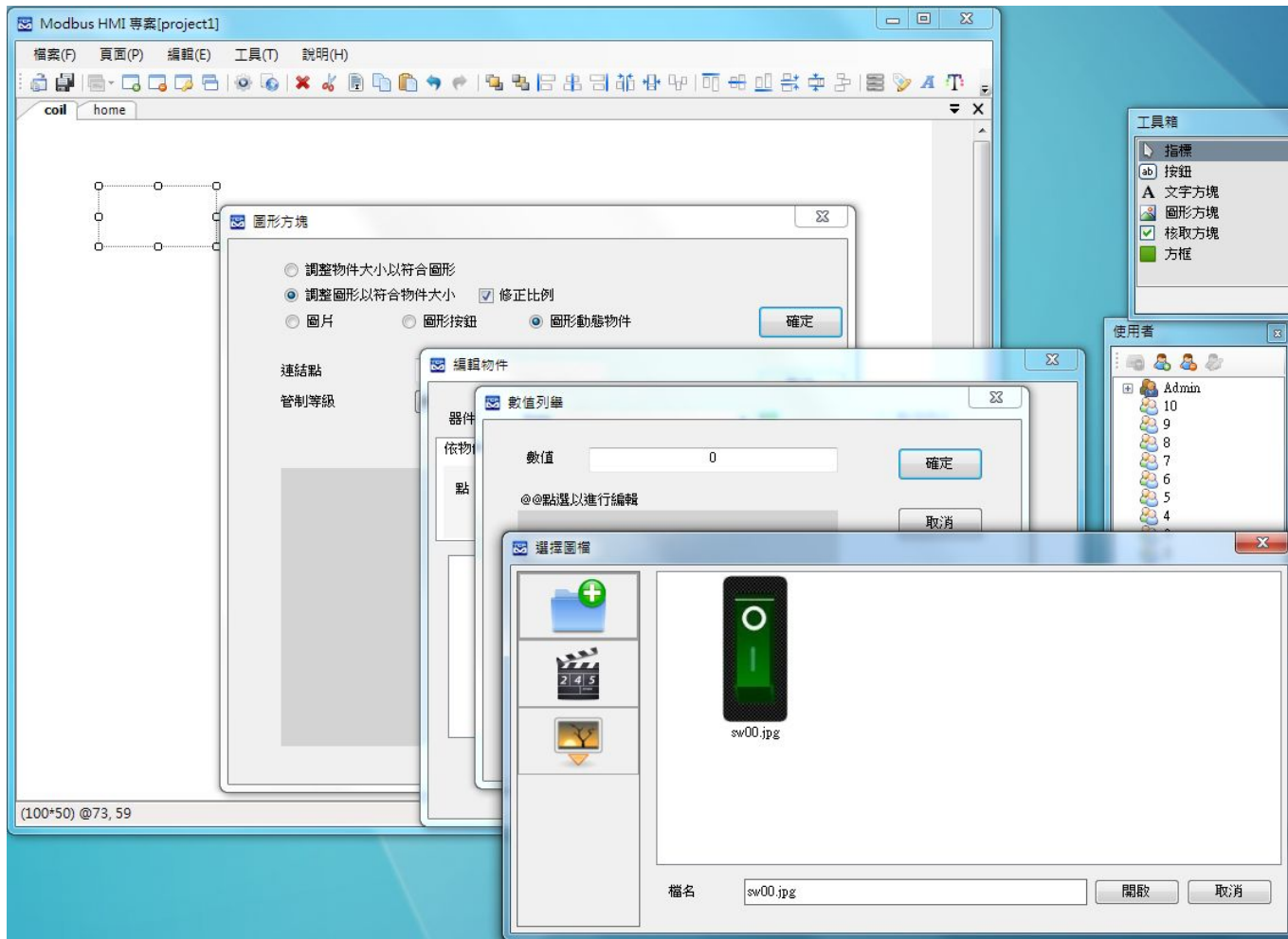
增加一個靜態文字方塊，以及一個連結 demo Holding Reg 0 的動態點



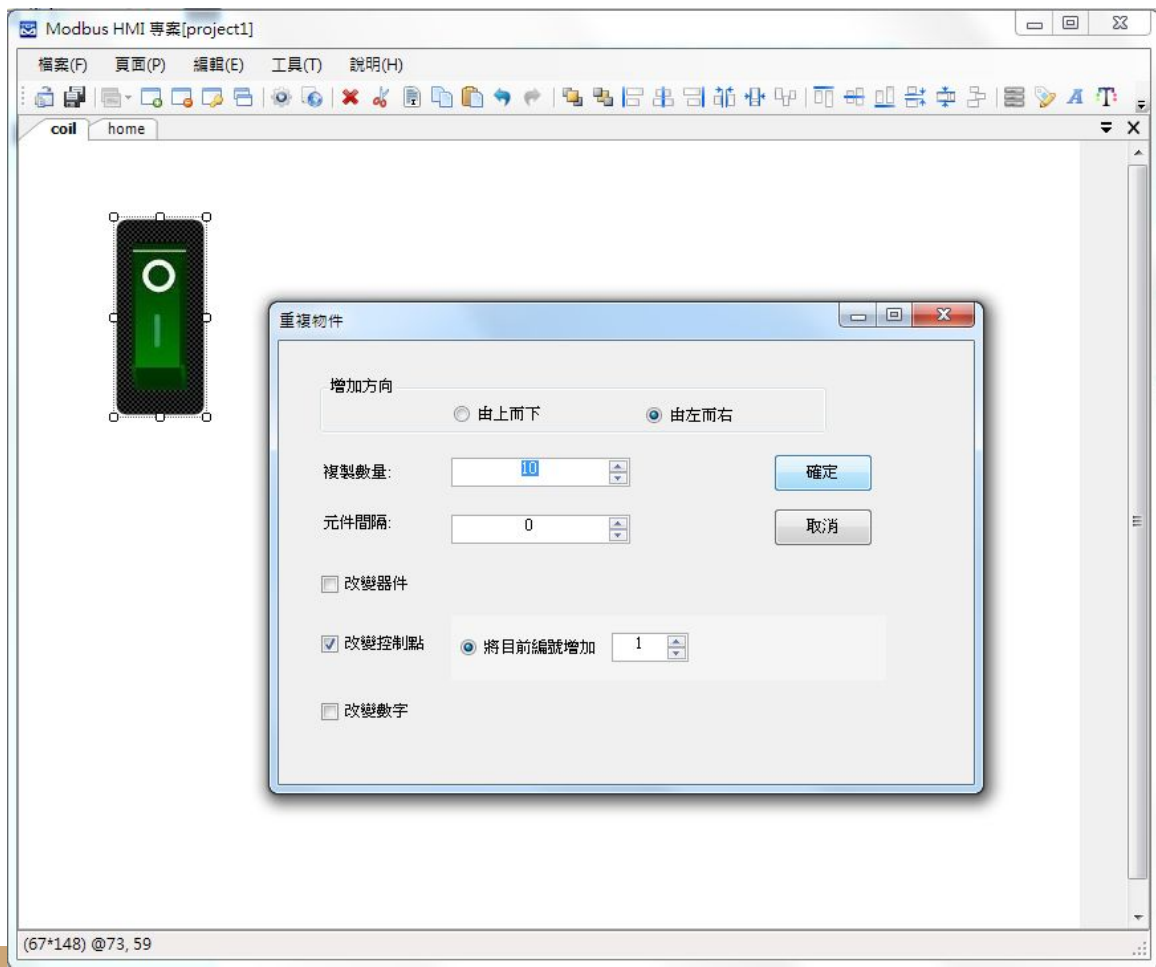
點選新增的方塊，按下右上的重複物件按鈕，選擇"由上而下"，複製數量 10，"改變控制點"，將目前數量增加 1，以依序新增 10 個不同編號的點


新增圖形方塊頁面

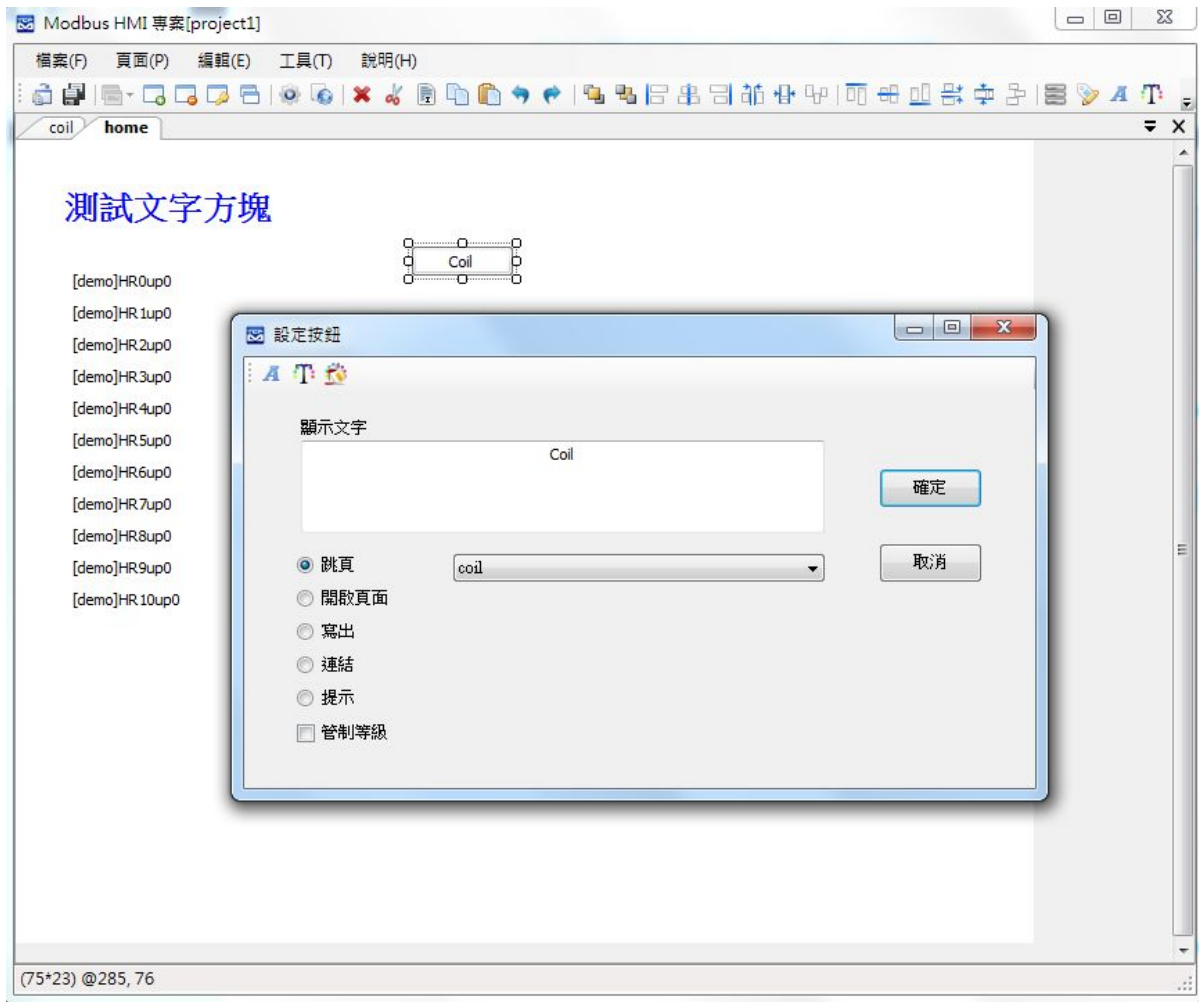
1. 選擇 "頁面" -> "新增頁面" -> "直接輸入" 輸入 coil 以增加叫 coil 的頁面
2. 選擇 "工具箱" > "圖形方塊", 將其拖曳到做上角, 點兩下以進入編輯頁面
3. 選擇 "圖形動態物件", 點選 "連結點" 以選擇 demo Coil 0, 並於下方按下 + 以分別將數值 0 與數值 1 增加對應的圖形, 選擇圖形的方式可以匯入現成圖檔或複製貼上, 也可以產生 GIF 動畫
4. 現成圖庫內有幾個簡易按鈕與電燈圖形可供利用
5. 完成編輯前選擇 "調整大小以符合圖形", 使圖形方塊自動調整為圖檔的尺寸。如果選擇的是較大的圖形, 則可以 "調整圖形以符合物件大小"



增加一個動態圖
形方塊並連結
demo Coil 0,
分別指定 數值
0(OFF)與數值
1(ON)的對應圖
形



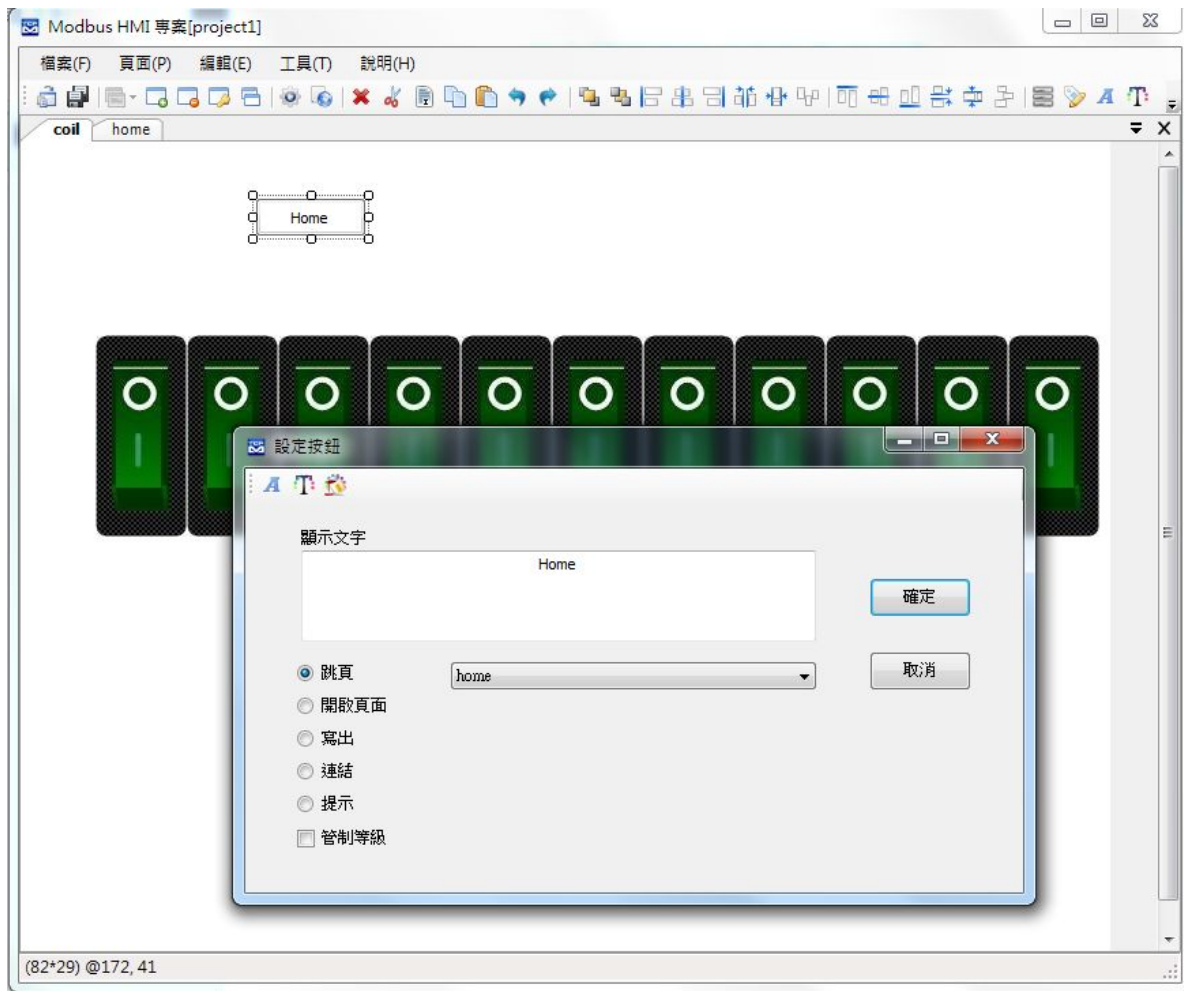
點選新增的方塊，按下右上的重複  物件按鈕，選擇"由左而右"，複製數量 10，"改變控制點"，將目前數量增加 1，以依序新增 10 個不同編號的圖



跳頁按鈕-1

點選 home 頁，拖曳
"工具箱" 按鈕至頁面，
並點選進入編輯

將"文字"處輸入 "Coil"
並選擇"跳頁"，下拉選
單中找到 coil 後按下確
定



跳頁按鈕-2

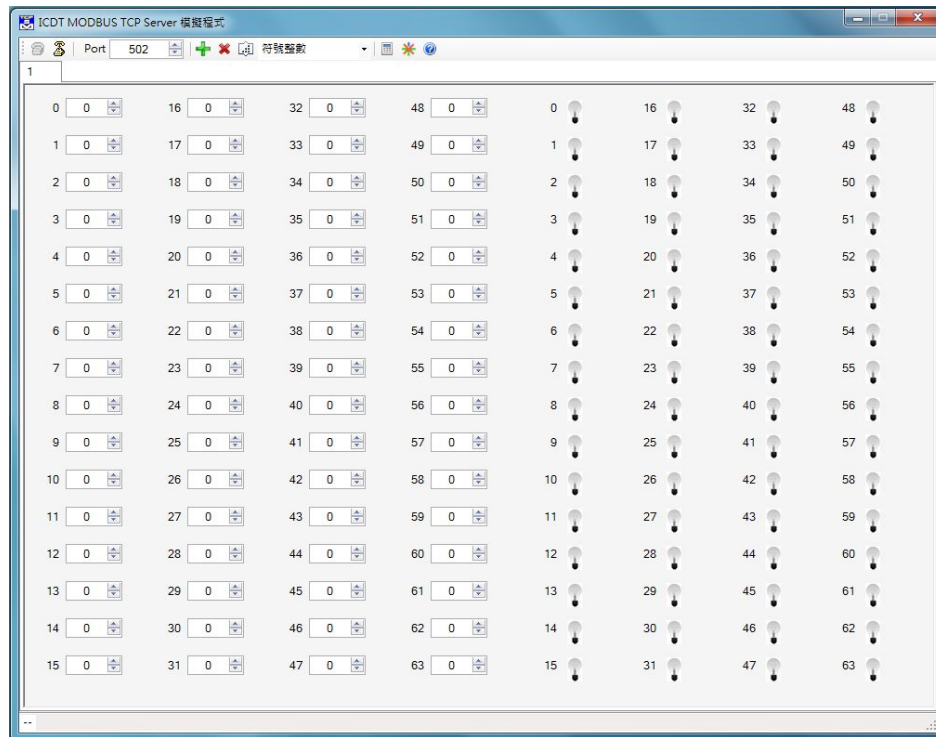
點選 coil 頁，拖曳 "工具箱" 按鈕至頁面，並點選進入編輯

將"文字"處輸入 "Home"，並選擇"跳頁"，下拉選單中找到 home 後按下確定


執行 ICDT MODBUS TCP Server



執行 ICDT MODBUS TCP Server 程式，並按下"開啟通訊"，並須注意 Port 在 502 (如果MODBUS HMI TCP設定選擇為127.0.0.1，未指定 Port號)，並且必須有一個編號為 1 的頁面存在 (MODBUS HMI demo 器件設定的地址為 1)

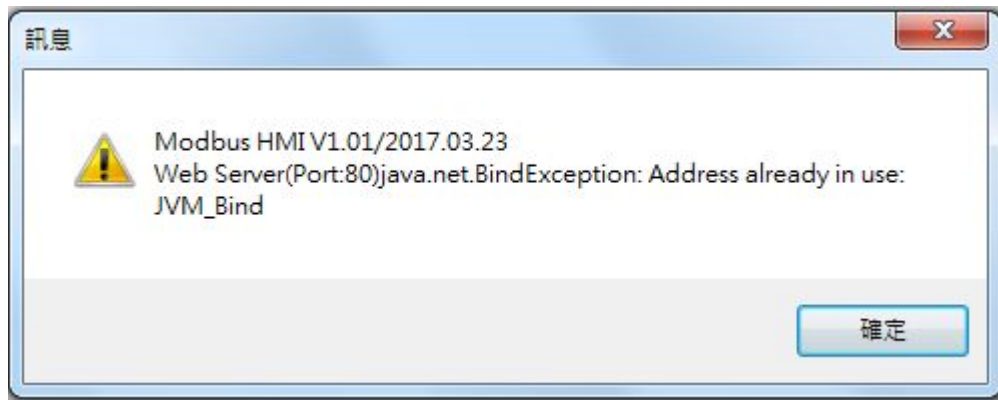


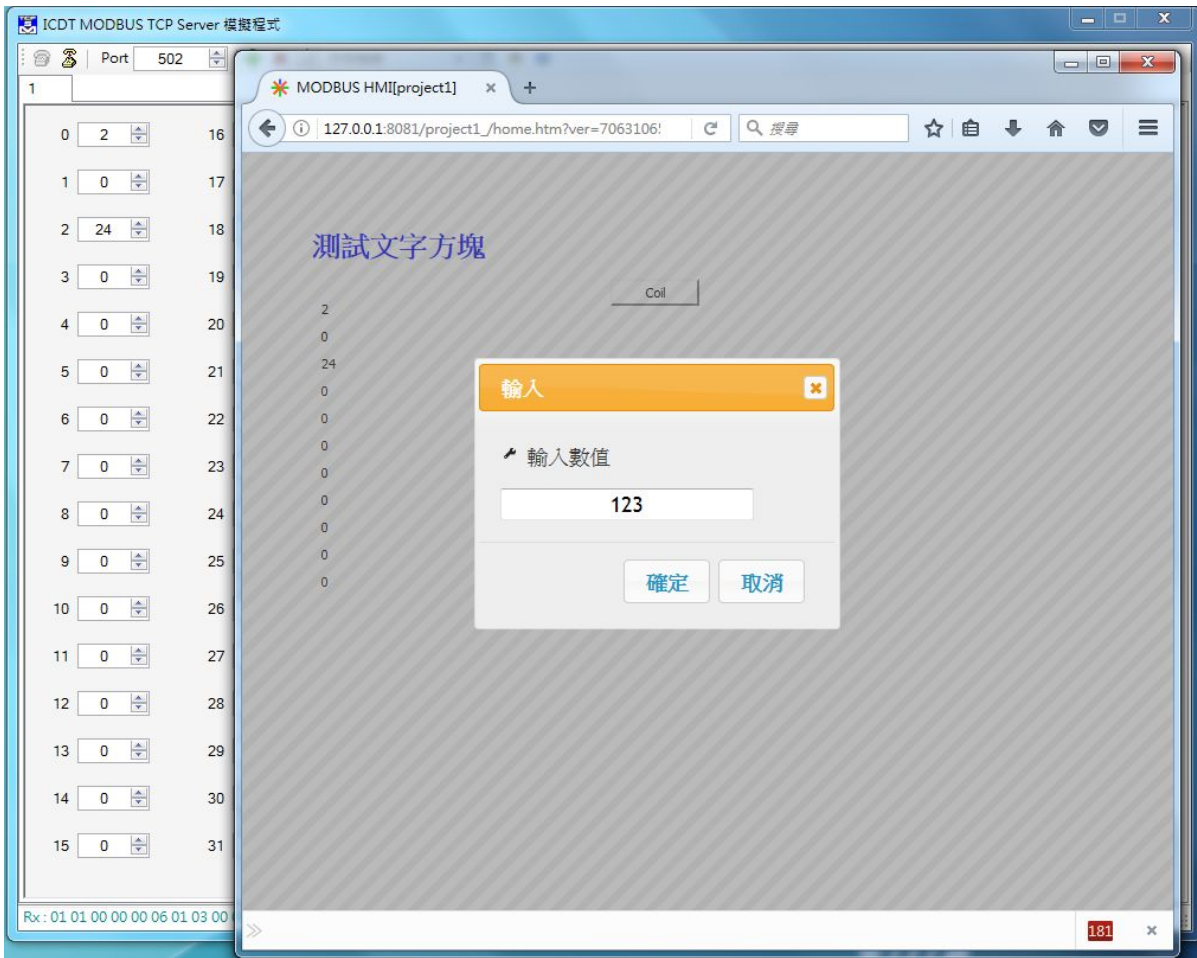
執行 MODBUS HMI 電腦版

按下 "儲存專案"後，點選  "執行"，此時彈出 Http port 的選擇是窗。Http port 是 Web Server 的 Port 號，預設是 80，但由於部分的電腦已經安裝 Apache、IIS 或其他程式(例如 Skype)使用了 80 Port，因此可能需要改用其他編號，例如 8080。如果 80 Port 被佔用，執行時會彈出異常訊息視窗(如下圖)。

如果電腦未具備可以運行 JAVA 程式的環境，也會彈出提示，請下載 JAVA 後再試試

https://www.java.com/zh_TW/download/



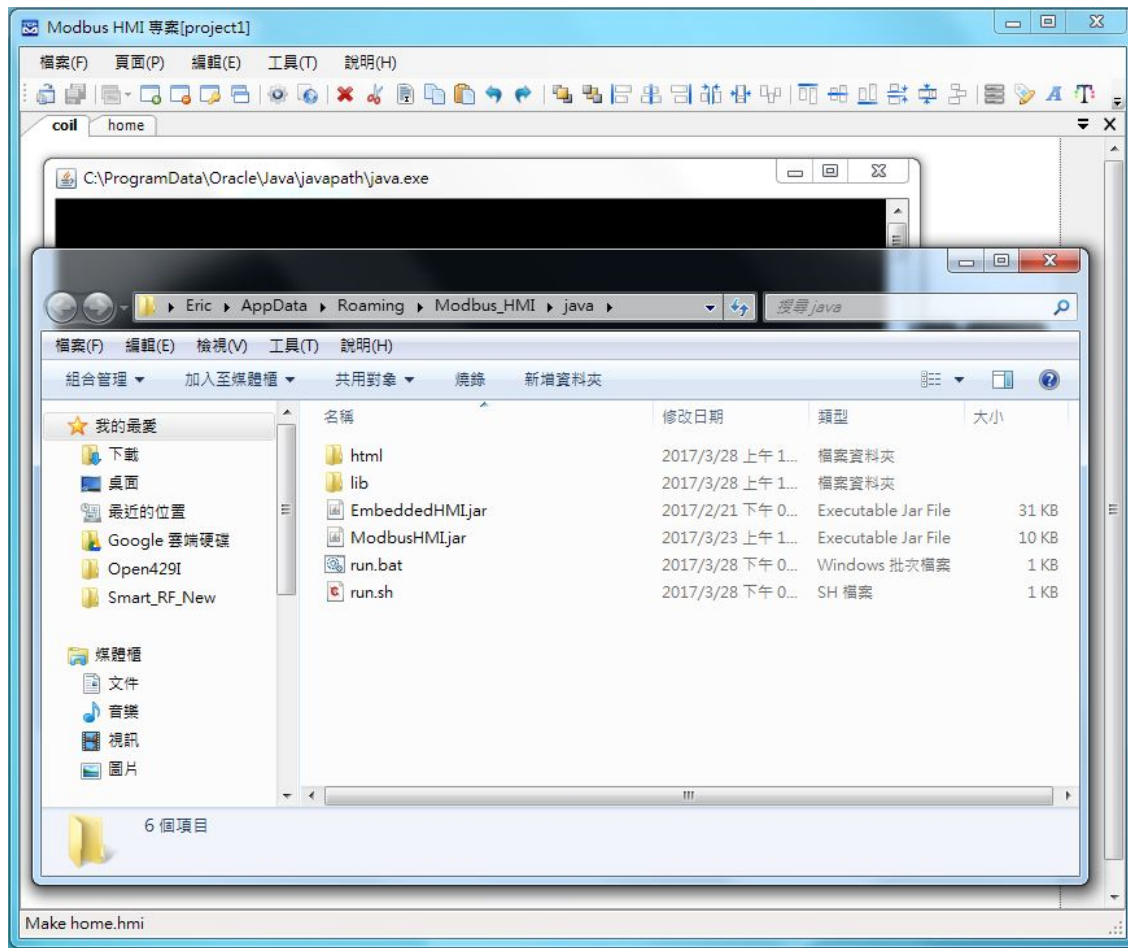


正常執行後，會以預設的
瀏覽器(建議為 Chrome
或 Firefox)彈出
127.0.0.1:8081 的連結
(如果 HTTP port 設定為
8081)，畫面的數值與
ICDT MODBUS TCP
Server 應該能正常同步
，修改 Server 或 Web
數值，另一方也會同步修
改

執行的同時，會另外彈出一個 JAVA 的執行視窗與 java 檔案夾。

JAVA 執行視窗如果關閉，則網頁將無法連線，此時只要執行 java 檔案夾內的 run.bat 即可。

java 檔案夾複製到樹莓派等可以執行 JAVA 的 Linux 嵌入式設備，可以利用 run.sh 運行



安裝 IOT2020 作業系統

1. 西門子官網下載 Example_Image_Vxxxx 映像檔

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109741799>

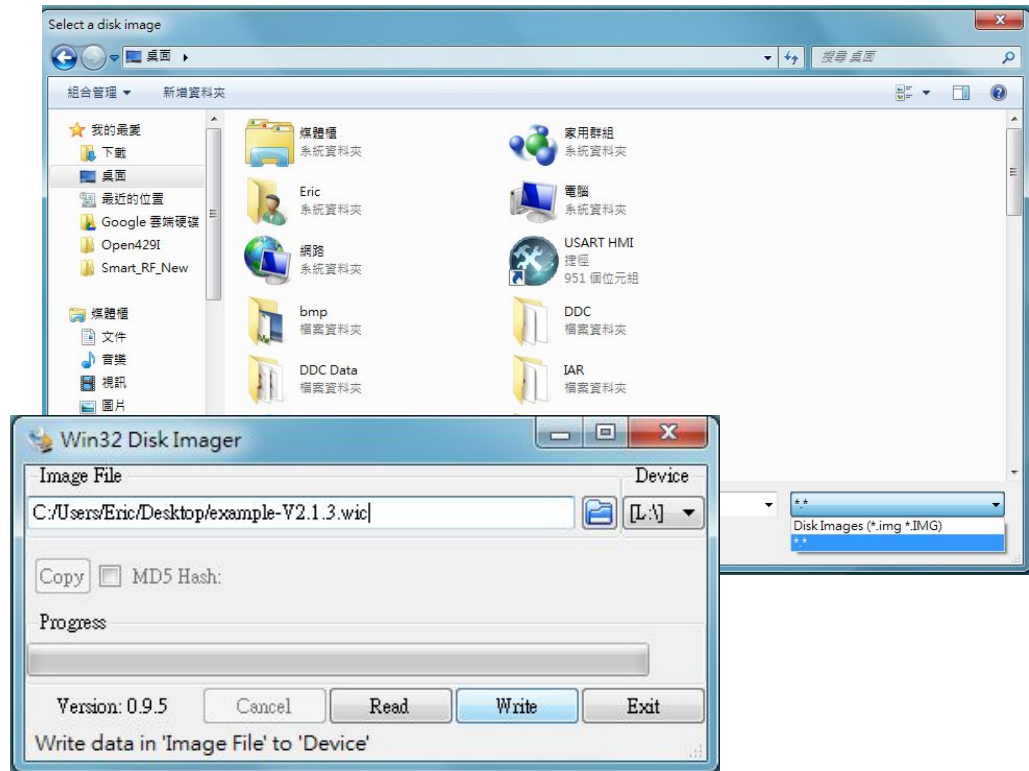
2. 下載並安裝 SD Card Formatter

<https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/files/latest/download>

安裝IOT2020 作業系統-SD卡準備

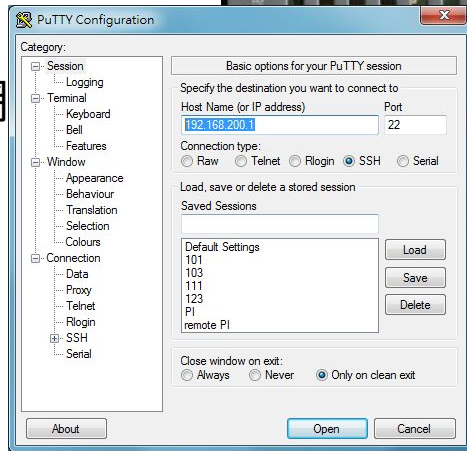
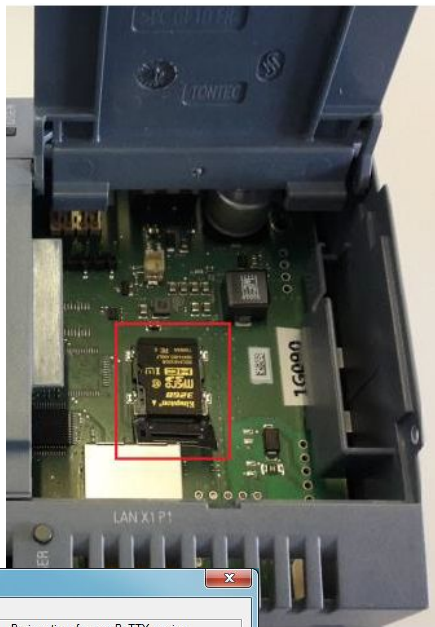
將下載的映像檔壓縮檔以 [7-Zip](#) 等程式解壓縮為 example-Vx.x.x.wic

將 Micro SD 以轉接卡或讀卡機插入電腦，執行 SD Card Formatter，Driver 處選取 SD 的磁碟編號。開啟檔案，格式改為 *.* 後選取該 wic 檔案，點選 Write 進行燒寫，完成後退出 SD 卡。



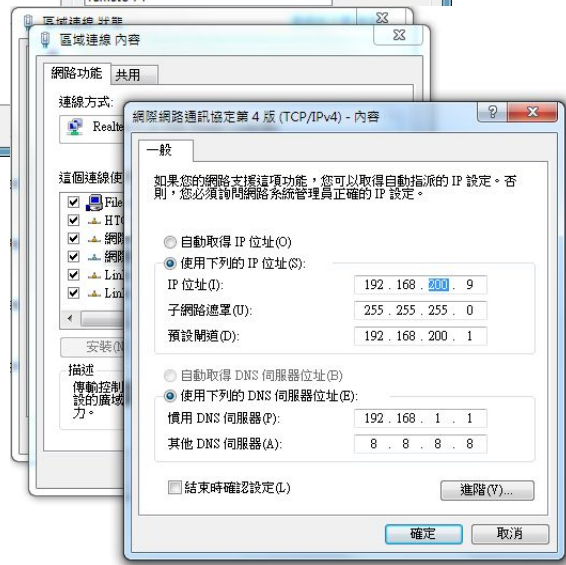
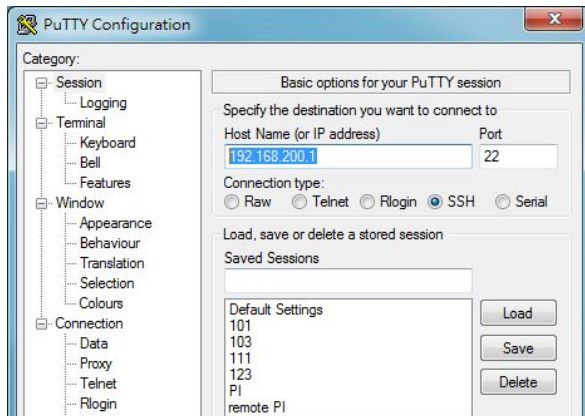
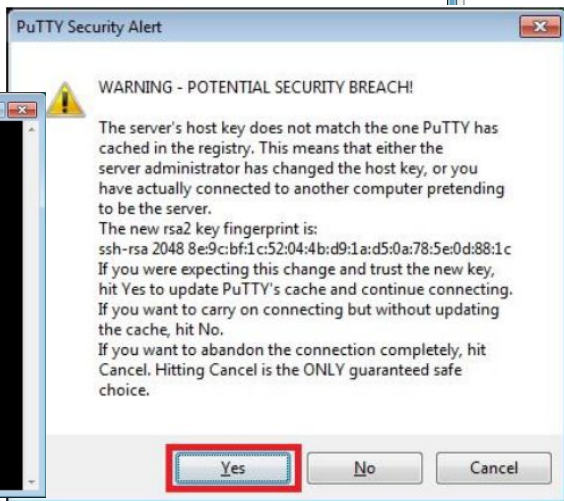
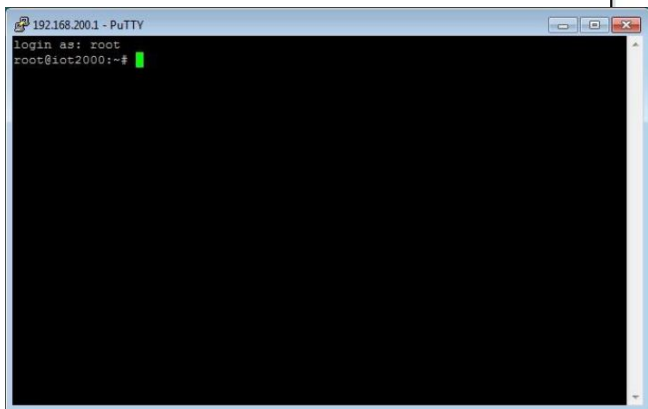
IOT2020 初次送電

將打開右側上蓋裝好 SD卡，電源線依照正負方向接好，插上乙太網路線後即可送電，送電後正常 PWR 與 USB 燈會亮，隔一會 SD 燈會閃爍，待 SD 燈停止閃爍，即可以例用 `putty` 程式，以 SSH 連接 192.168.200.1，當然此時電腦要設定在 192.168.200.X 的網段。



SSH 連接 IOT2020

將電腦 IPv4 IP 地址為 192.168.200.x (例如 192.168.200.9), 再以 [putty](#) 程式, 以 SSH 連接 (Open) 192.168.200.1 地址, 連後上跳出警告訊息按下 YES 即可。再以 root 帳號登入(不需密碼)



改變 IOT2020 網路設定

由於 IOT2020 預設的 IP 為 192.168.200.1, 因此必須修改 /etc/network/interfaces (如右), 其中 address 後為要修改的 IP, gateway 後為對外的 Gateway 名稱, 完成後 Ctrl-O 存檔, Ctrl-X 離開即可。該設定會在下次啟動時生效, 也可直接輸入指令 `ifconfig eth0 192.168.1.103` 後立即生效, 但 SSH 也會因此斷線。

```
root@iot2000:~#cd /etc/network
root@iot2000:/etc/network#nano interfaces
...
iface eth0 inet static
    address 192.168.1.103
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.1.1
```

IOT2020 安裝 JAVA 環境

預設的 IOT2020 映像檔並未包含 JAVA, 所以必須手動安裝 JAVA。安裝時先至 [ORACLE](#) 下載 jdk-xxx-linux-i586.tar.gz (例如 jdk-8u144-linux-i586.tar.gz) 於隨身碟(根路徑), 並將隨身碟插入 IOT2000 USB 座, SSH 連線後輸入指令 `mount /dev/sda1 /media`以掛載 隨身碟於 /media。

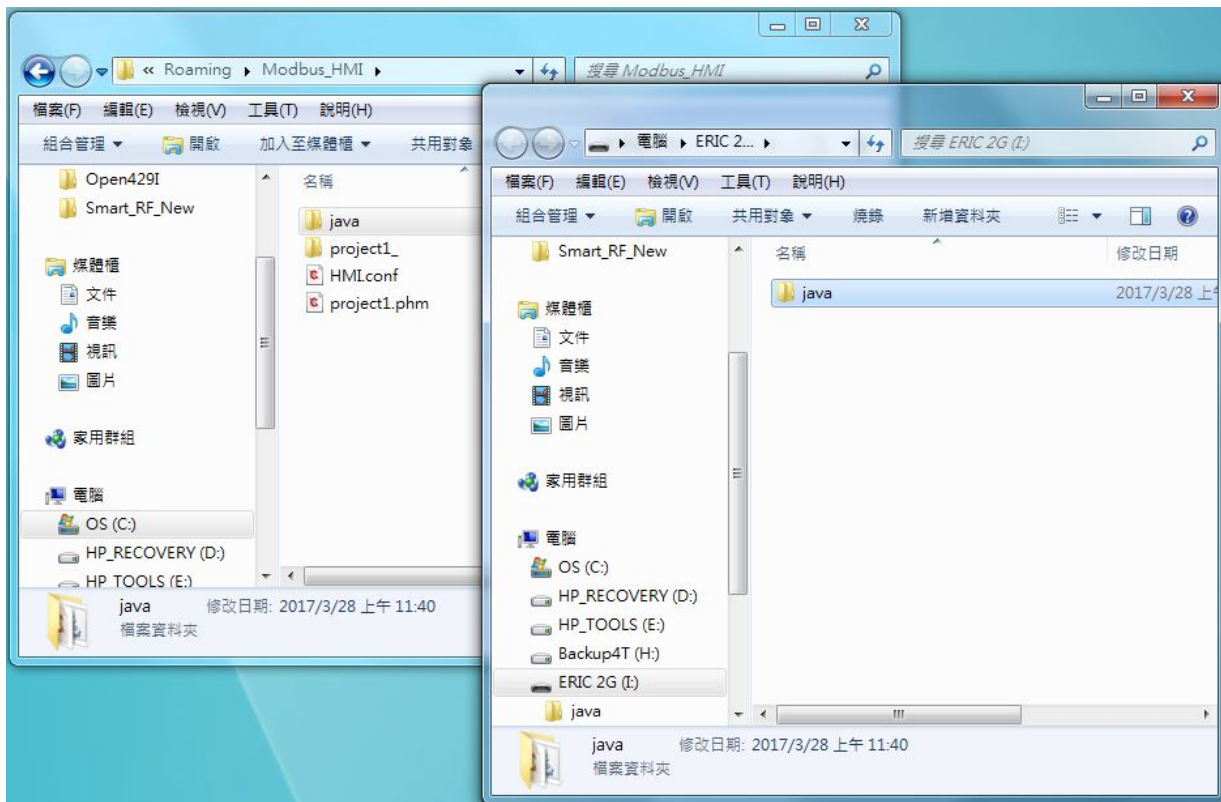
如右解壓縮於 /opt下, 並修改 /etc/profile, 於下次登入時, 輸入 `java -version` 可以看到版本即成功

```
root@iot2000:~#mount /dev/sda1 /media
root@iot2000:~#cd /media
root@iot2000:/media#tar zxvf jdk-8u144-linux-i586.tar -C /opt
root@iot2000:~#nano /etc/profile
...
刪除最後關於 JAVA_HOME 行, 並加入(jdk1.8.0_144為解壓縮路徑)
export JAVA_HOME=/opt/jdk1.8.0_144
export PATH=$JAVA_HOME/bin:$PATH
```

```
root@iot2000:~# java -version
java version "1.8.0_144"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_144-b01)
Java HotSpot(TM) Client VM (build 25.144-b01, mixed mode)
root@iot2000:~# █
```

準備 MODBUS HMI專案檔案

將前面 MODBUS HMI
執行彈出的 java 檔案夾
複製到 隨身碟中(根路
徑)



複製檔案並執行

將隨身碟插入 IOT2020 USB 座, SSH 連線後輸入指令 `mount /dev/sda1 /media` 以掛載隨身碟於 `/media`。輸入指令 `cp -rf /media/java /home/root/java` 以複製檔案, 編輯 `/home/root/java/run.sh`, 將檔案改為絕對路徑 `java -jar "/home/root/java/ModbusHMI.jar" -r "/home/root/java/html/www" -h 80 -s &`, `chmod +x /home/root/java/run.sh` 後執行 `/home/root/java/run.sh` 即可

```
root@iot2000:~#mount /dev/sda1 /media
root@iot2000:~#cp -rf /media/java /home/root/java
root@iot2000:~#nano /home/root/java/run.sh
```

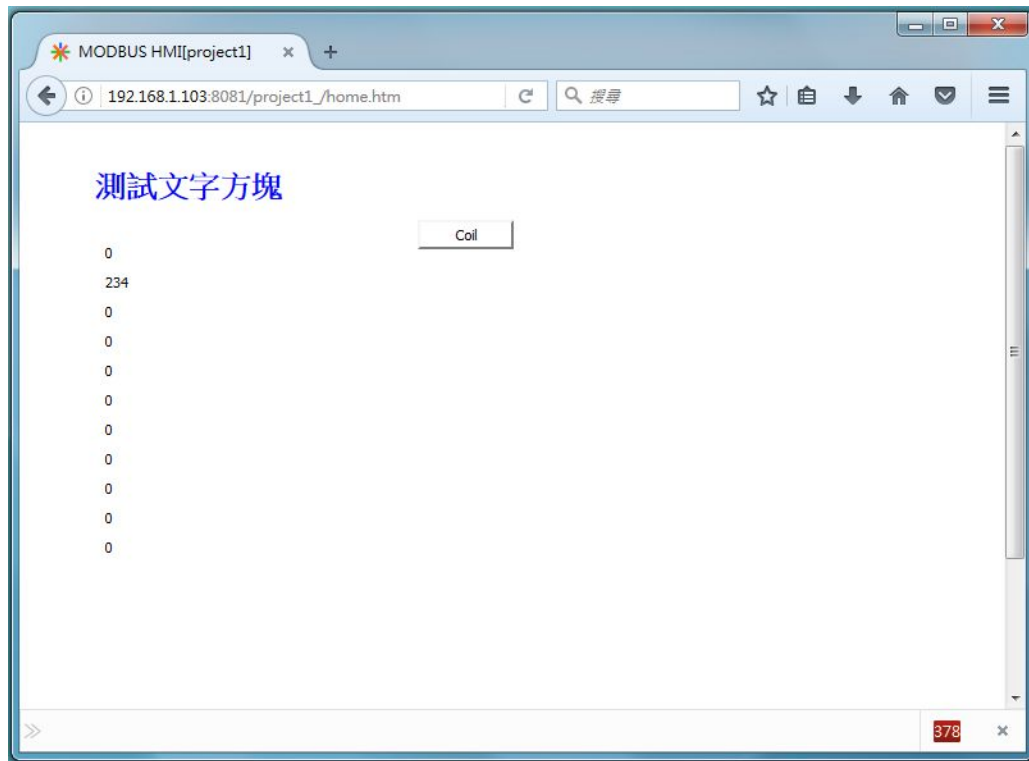
```
#!/bin/bash
java -jar "/home/root/java/ModbusHMI.jar" -r
"/home/root/java/html/www" -h 80 &
```

```
root@iot2000:~#chmod +x /home/root/java/run.sh
root@iot2000:~# /home/root/java/run.sh
```

在電腦瀏覽

開啟電腦瀏覽器，於網址輸入 IOT2020 的 IP (例如 192.168.1.103) 可以看到網頁內容。

(如果 MODBUS HMI 設定 Http Port 為 8081 則輸入 192.168.1.103:8081 即可)



IOT2020 開機自動執行 MODBUS HMI

要讓 IOT2020 於開機自動執行 MODBUS HMI 並須做一些設定:

- ❑ `cd /etc/init.d`
- ❑ `sudo nano webhmi.sh` 並編輯內如
如右
- ❑ `sudo chmod 755 webhmi.sh`
- ❑ `sudo update-rc.d webhmi.sh
defaults 99 1`

```
#!/bin/sh
### BEGIN INIT INFO
# Provides: dovecot
# Required-Start: $local_fs $network
# Required-Stop: $local_fs
# Default-Start: 2 3 4 5
# Default-Stop: 0 1 6
# Short-Description: dovecot
# Description: dovecot pop & imap daemon
### END INIT INFO
export JAVA_HOME=/opt/jdk1.8.0_144
export PATH=$JAVA_HOME/bin:$PATH
java -jar "/home/root/java/ModbusHMI.jar" -r
"/home/root/java/html/www" -h 80 &
```

修改 root 密碼

由於 IOT2020 預設帳號 root 具備最高權限且沒有密碼, 因此務必輸入 passwd 指令以修改 root 密碼

其他進階功能與應用

編輯設備改變 IP 地址與 ID
可以實際連接 PLC 等設備。

當然, MODBUS HMI 的功能不只如此陽春的文字與圖形顯示, 更進一步的功能請參考 MODBUS HMI 線上手冊

其他分享教材請訪問

<https://goo.gl/7csV8V>

Intelligent Control Design & Technology Co., Ltd <http://www.icdt.com.tw>

Based on JAVA environment 128 points free MODBUS TCP Web HMI

The diagram illustrates the system architecture. A smartphone labeled 'MODBUS HMI' is connected via 'MODBUS TCP' to a wireless router. The router is also connected via 'MODBUS TCP' to three separate PLC units. On the left, there are icons for a 'Check Box', a fan, a light bulb, and an 'Online Menu' icon. At the bottom left is a 'WYSIWYG Project Builder' icon. On the right, there is a vertical list of HMI components: Button, Image, Text, Frame, Password, Registers, and Coils. A logo for Intelligent Control Design & Technology Co., Ltd is in the top right corner.