

應用例: 用 W-8xx7 來記錄 10 個溫度資料, 每分鐘記錄一次. 記錄完一天的資料後, 用 Ethernet 發 email 把 該記錄好的 file 發出來.

by chun@icpdas.com

## 1. 基本介紹

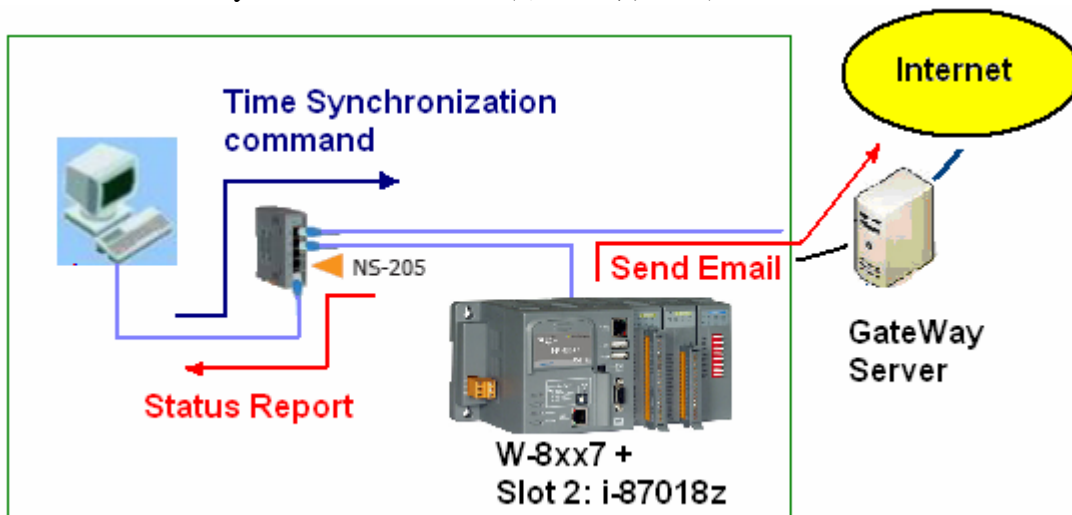
本文件的應用例 使用 1 台 Wincon-8xx7 + slot 2 : i-87018z , 每分鐘記錄一次 i-87018z 上的 10 個溫度值, 記錄一天後, 會於 00:00 ~ 00:01 左右發出有夾帶此溫度記錄檔的 Email 出來給收件者.

本範例附的 ISaGRAF 展示程式有 2 個, 分別是 “wdmo\_65a” 與 “wdmo\_65b” 可由 [www.icpdas.com](http://www.icpdas.com) – FAQ – Software – ISaGRAF – 071 來下載.

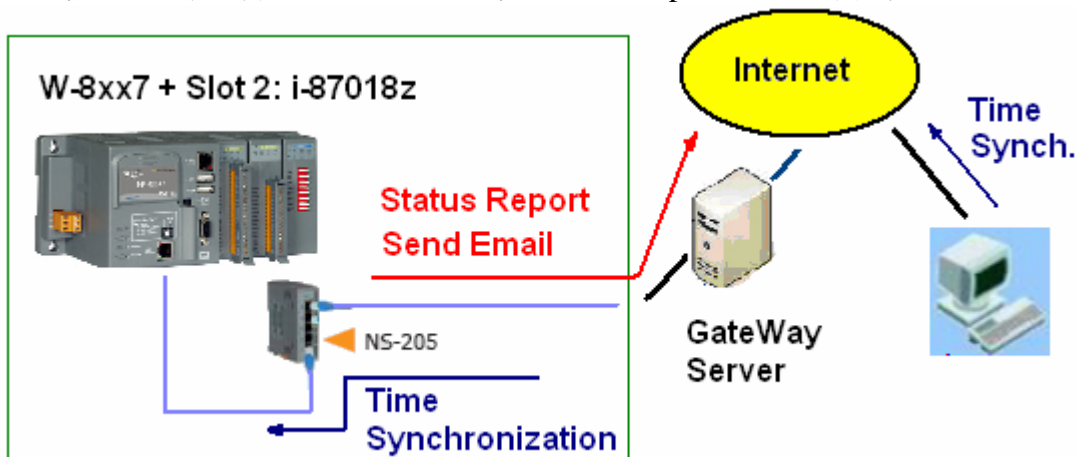
“wdmo\_65a” 只單純記錄溫度資料與發 Email.

“wdmo\_65b” 除了記錄溫度資料與發 Email 外, 還有 “時間校正功能” 與 “主動回報狀態” 功能.

若您是使用 “wdmo\_65b”, 本範例採用一台 PC, IP = 10.0.0.91 , Mask = 255.255.255.0 在同一個區域網路內連接 1 台 Wincon-8xx7 , 或 2 台也可 (“Station\_No” 變數要設不一樣, 一台是 1001, 一台是 1002, 當然 IP 也要設為不同). 該台展示的 Wincon-8xx7 的 IP 請設為 10.0.0.105 , Mask = 255.255.255.0 . Gateway address 也要設好 (下一頁會說明).



本例的 PC 若要使用在 Internet 上, 此時所用的 PC 必需申請到一個固定的 Internet IP. 且 ISaGRAF 程式 wdmo\_65b 內的 “IP\_correct\_PC” 變數的初值宣告 與 IO connection 內 udp\_ip 內的 to\_ip1 的值也要改成那個 Internet IP. 然後要再 Compile 一遍, 才能使用.



## 2. 安裝測試軟體與硬體

建議將 Controller 的 ISaGRAF driver 更新為以下版本, 才能正確運行本範例.

<http://www.icpdas.com/products/PAC/i-8000/isagraf-link.htm>

W-8xx7: 3.38 版或更高版本

若您PC上的ISaGRAF 尚未安裝 mail\_set , mail\_snd 等ISaGRAF c-function. 請參訪 <http://www.icpdas.com/products/PAC/i-8000/isagraf-link.htm> 下載 “ICP DAS Utility For ISaGRAF”, 之後請運行其內的 setup.exe 先 un-install, 之後再重新 install它.

請先至 [www.icpdas.com](http://www.icpdas.com) – FAQ – Software – ISaGRAF – 071 下載文件與範例程式.

若要瞭解本wdmo\_65b所使用的UDP通訊規約, 請參考第4節.

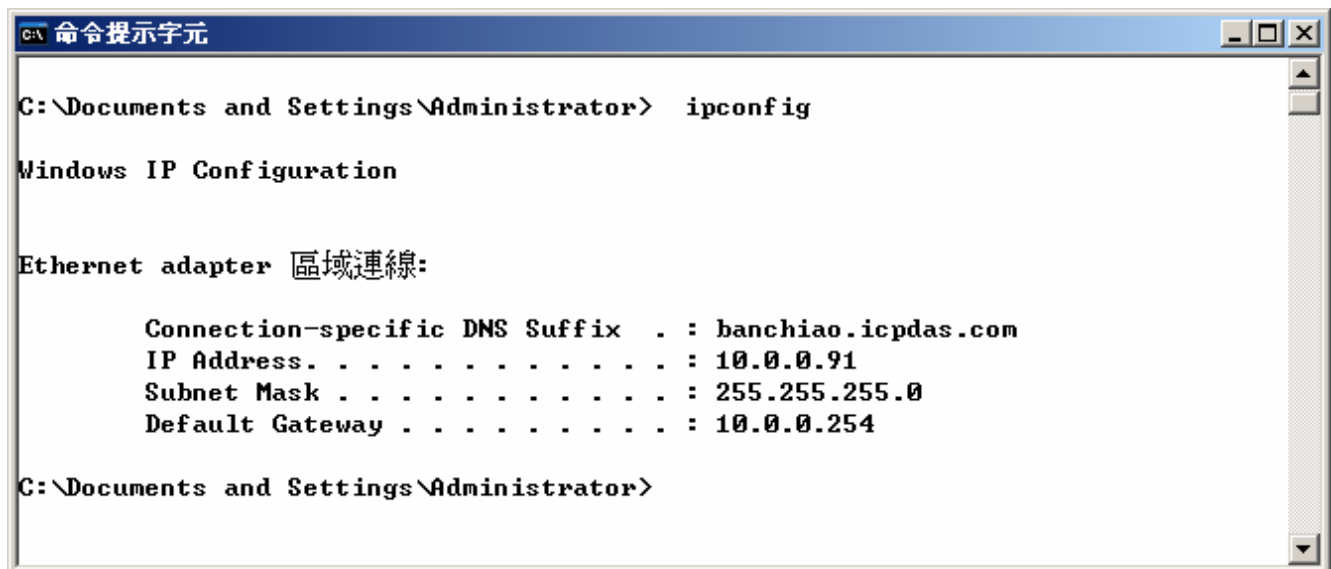
若要了解 Email功能, 請參考 [www.icpdas.com](http://www.icpdas.com) – FAQ – Software – ISaGRAF – 067

本範例W-8xx7 所用的ISaGRAF程式為

wdmo\_65b.pia (請設好該 W-8xx7 的 IP 為 10.0.0.105 , Mask = 255.255.255.0)

**注意:**

請指定W-8xx7的Gateway IP. 此 ”Gateway IP” 需指定的值 可在一台與W-8xx7放在同網域的PC 上查到. 方法為把那台PC的IP設為 DHCP (自動取得IP), 之後在它的windows上開啓一個 Command Prompt (命令列視窗), 輸入 ipconfig 如下, 就可查到 該local 網域所用的 Gateway 設定



```
C:\Documents and Settings\Administrator> ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter 區域連線:

    Connection-specific DNS Suffix  . : banchiao.icpdas.com
    IP Address. . . . .                : 10.0.0.91
    Subnet Mask . . . . .              : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . .          : 10.0.0.254

C:\Documents and Settings\Administrator>
```

因為 wdm0\_65b 程式 內定 為每天 (24 小時) 才會發出一封 email . 為了方便 demo, 比如讓它每 3 分鐘 就發出 Email, 可以更改 wdm0\_65b 內的 “RECORD1” 程式 內的

將           if Abs\_time >= 0 and Abs\_time <= 59 then

改為        TMP\_v := Abs\_time / 60 ;  
            if Mod( TMP\_v , 3 ) = 0 then

接下來 在同個 “RECORD1” 程式內, 請更改 Email 設定為你所使用的設定. 若不了解, 請參考 [www.icpdas.com](http://www.icpdas.com) – FAQ – Software – ISaGRAF – 067 的說明

```
TMP := MAIL_SET( 1 , 'chun@icpdas.com' ) ;       (* 收件人1, 請修改 *)  
TMP := MAIL_SET( 100 , 'go_mao@hotmail.com' ) ; (* 寄件人, 請修改 *)  
TMP := MAIL_SET( 101 , '168.95.4.211' ) ;   (* Mail server 1 的IP, 請修改 *)
```

接下來請將 wdm0\_65b 重新 Compile, 再下載到W-8xx7 內

之後請在 該展示PC上運行 VB 6.0 demo\_9程式 (請參考第3節).

注意:

Wdm0\_65a 與 wdm0\_65b 程式 有設計一項安全功能, 當每天在 00:00 ~ 00:01 發 Email 若失敗時 (可能原因有 Mail server 忙碌或故障, Internet 或 Local 網路故障, ...), 它會在接下來 每隔 15 分鐘, 會再嘗試把它發出去, 直到 2 天的時間過去 或 成功發出去為止.

### 3. 測試VB 6.0展示程式

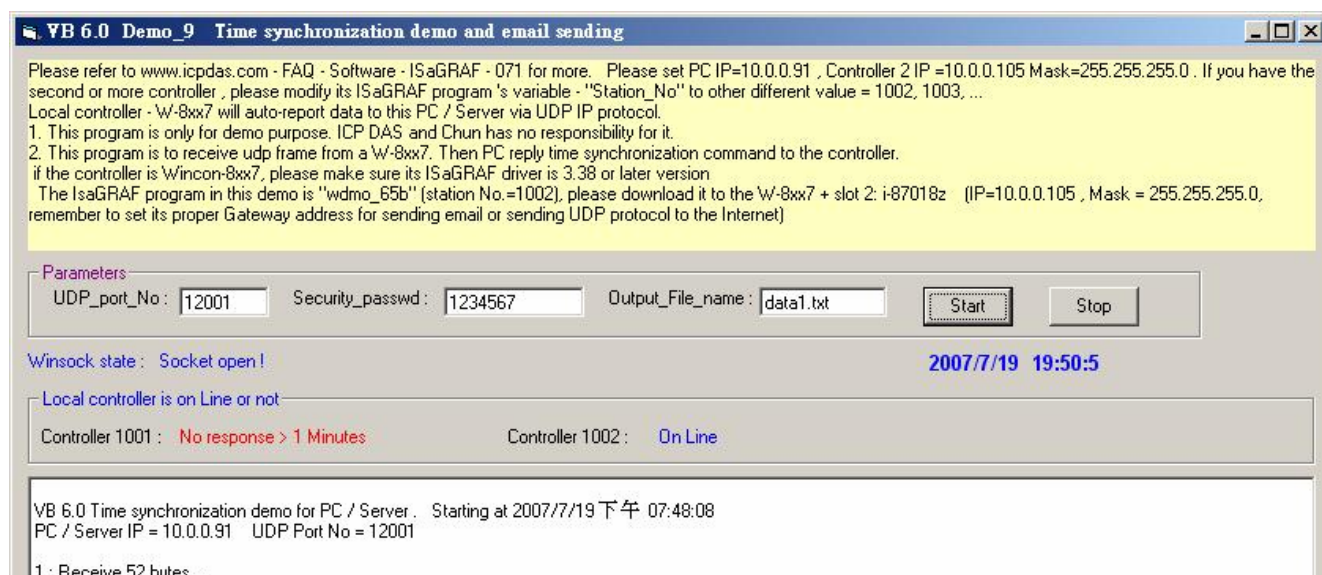
請先完成第2節的動作, 再操作本節的步驟

請將您的測試PC的IP設為Fixed IP = 10.0.0.91 , Mask = 255.255.255.0 才可正確測試本demo程式.  
(因為 Local controller – W-8xx7 內Run 的ISaGRAF demo 程式 “wdmo\_65b” 是將 UDP message 送到 10.0.0.91的那台PC的 UDP port No. = 12001上)

本VB 6.0 測試程式為 demo\_9.exe , 放於 .\vb6\_demo\demo\_9\ 內  
(由[www.icpdas.com](http://www.icpdas.com) – FAQ – Software – ISaGRAF – 071 下載 來的)  
Source code 請用VB 6.0軟體開啓 .\vb6\_demo\demo9\demo\_9.vbp

此demo\_9.exe 需在PC內 windows 2000, XP 或相容的OS內來 運行它.  
運行起來後會顯示如下視窗.

“UDP\_port\_No” 為要開啓那個UDP port來接收資料 (可以是1001 ~ 65535), 本demo使用12001  
“Security\_passwd” 為資料的“安全密碼”, 可以是0, 1 ~ 2147483647或-2147483647 ~ -1間的1個值.  
本demo使用1234567  
“Output\_File\_name” 為選項, 可以不指定. 若有指定一個 file name 則會建立一個新file, 把資料記錄下來. 輸入完畢後, 按下 “Start” 開始測試.



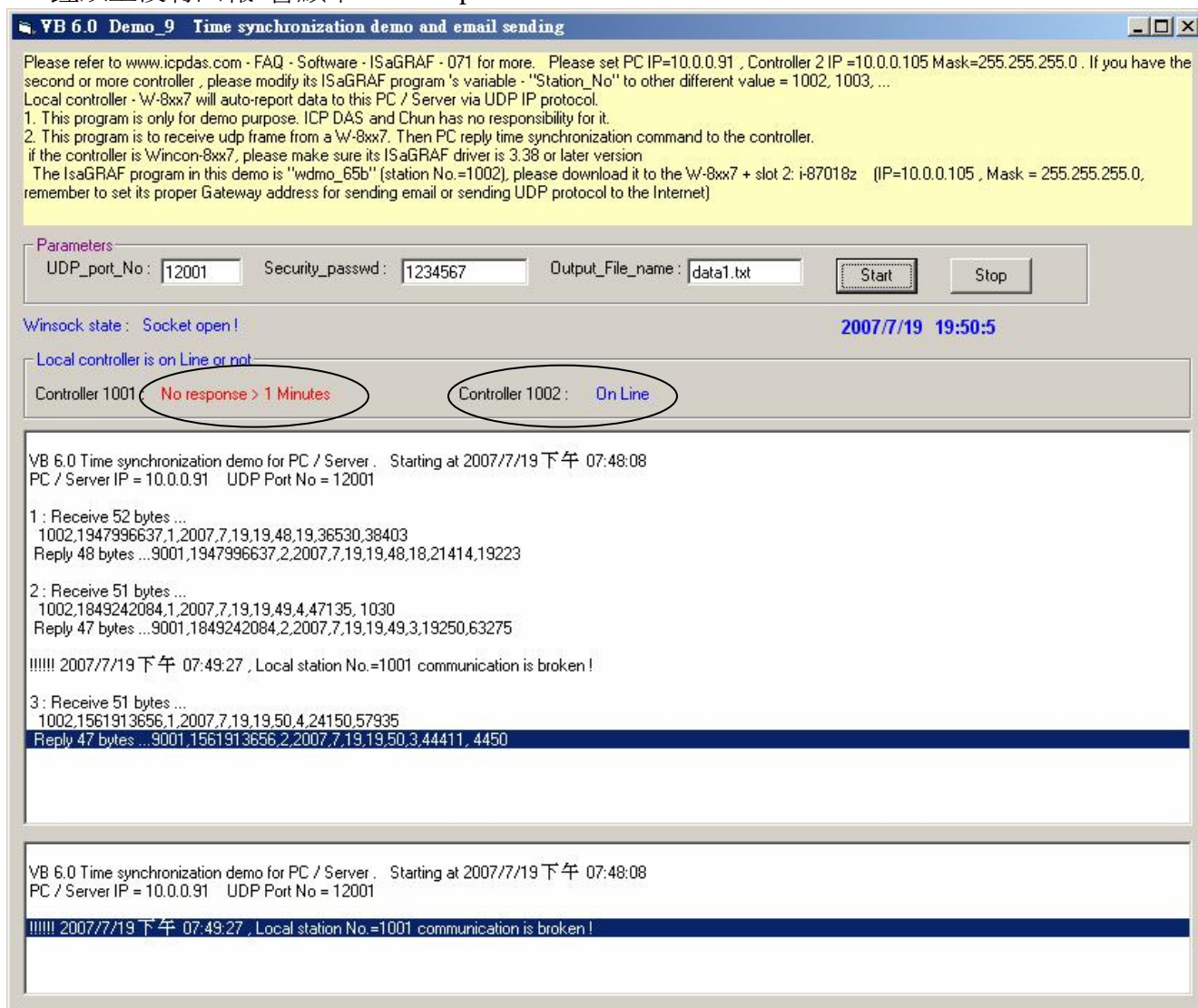
如何測試？

本demo若未修改 wdmo\_65b 內 “RECORD1” 程式內的 code , 內定會在 每天的 00:00 ~ 00:01 之間發出Email , 可用 outlook express 收進來. 若有改成 每3分鐘就發出 Email, 應該在3分鐘後可收到一封Email. (注意: Email 的收件人 , Mail server IP 與發信人, 請改成你使用的設定. 請參考第2節的說明)

以下狀況發生時, W-8xx7會傳送資料到 PC / Server

1. W-8xx7開機後 過了15秒, 會傳送一次. (這個只會傳一次)
2. W-8xx7開機後 每經過 1 分鐘會傳送一次. (這個會週期性的一直傳)

A. demo\_9.exe 運行起來後, 觀察 2 分鐘. 若 W-8xx7 連線正常, 會顯示 “On Line”, 超過 1 分鐘以上沒有回報 會顯示 “No response ...”



B. 請調整這台 PC / Server 的時間, 比如往後調 2 個小時, 等約 1 分鐘後, 會發現這台有連上線的 W-8xx7 會跟著把時間調整為跟 PC / Server 一樣的時間. 每當送資料給 PC 時, PC 會比對時間差, 若時間差超過 20 秒, 就會下達時間校正的命令給 PAC. 如果本應用的 PC 是放在區域網路內, 可以將這個容許的時間差調小, 比如由 20 秒調整為 5 秒, 方法為把 VB 6.0 demo\_9 的程式內的  
If Temp > 20 Or Temp < -20 Then 那行改為  
If Temp > 5 Or Temp < -5 Then

C. 請觀察是否每經過一分鐘都會收到一個 Message.



## 4. 本範例所使用的UDP通訊規約說明

本規約適用於 ISaGRAF demo 程式 - wdm0\_65b與PC上的 VB 6.0 – demo\_9 程式.

1. Local Controller為UDP Client , PC / Server為 UDP Server. 只有Local Controller會主動傳送資料給 PC / Server (ISaGRAF 程式wdm0\_65b內的 Message變數 “IP\_correct\_PC” 與 Integer變數 “Port\_correct\_PC” 就是定義要傳到那個IP的 PC / Server 的那個 UDP Port, 還有IO connection 內 “udp\_ip” 內也有定義).
2. PC在收到Controller傳來的一筆資料後, 必需在15秒內回覆 <Command> = 2 或4給 Controller. 正確的回覆資料內的 <ID No.> 需跟 收到的資料內的 <ID No.> 一樣. 若不一樣, Controller 會認定該回覆資料的格式是錯的. 若 Controller等待超過15秒沒收到PC / Server的正確回覆資料, 會再傳送一次, 之後若等待超過15秒沒收到回覆, 會再傳一次, ...(ISaGRAF 程式 wdm0\_65b內的 Timer變數 “Timeout\_interval” 就是定義這個 Timeout時間)
3. 本demo在以下狀況發生時, Local controller會傳送資料到 PC / Server
  - A. Local controller 開機後 過了15秒, 會傳送一次. (這個只會傳一次)
  - B. 開機後 每經過 1 分鐘會傳送一次. (這個會週期性的一直傳, ISaGRAF 程式wdm0\_65b 內的 Timer變數 “Report\_interval” 就是定義這個週期時間)
4. Local Controller傳送給 PC / Server的資料格式定義

Security\_passwd: 需在ISaGRAF IO connection – “udp\_ip” 內定義 及 PC 的VB demo程式內也需指定成相同值才能正確通信. 值可是 0: 表示傳遞的資料不加密(不安全), 或1 ~ 2147483647或-2147483647 ~ -1間的1個值 (非0值,較安全), 表示傳遞的資料要經過加密手續

設為非0值, 加密演算法請參考VB 6.0 demo\_9 內的 “convert\_to\_udp\_deliver\_buf( )”, “convert\_back\_udp\_deliver\_buf( )” 與 “udp\_ip\_crc( )”

若設 Security\_passwd 為0, 每個傳遞的UDP Message最多不可超過255個byte.

若設 Security\_passwd 為非0, 每個傳遞的UDP Message最多不可超過259個byte. 最後那4個 byte為 <4-byte-Checksum >, 是用 “udp\_ip\_crc( )” 算出來的.

Local Controller傳送給 PC / Server的資料格式

Security\_passwd 為0: (最後方不需加 4-byte-Checksum)

<Station\_No of local controller>,<ID No.>,<Command>,  
<Year>,<Month>,<Day>,<Hour>,<Minute>,<second>,  
<User-defined CRC>

例如:

1001,850334470,1,2007,5,30,17,31,51,46677,18632

表示:

<Station\_No of local controller> 爲 1001  
<ID No.> 爲 850334470  
<Command> 爲 1  
Controller的時間爲 2007/5/30 , 17:31:51  
< User-defined CRC > 爲 46677,18632

Security\_passwd 不爲0: (最後方 要加 4-byte-Checksum)

<Station\_No of local controller>,<ID No.>,<Command>,  
<Year>,<Month>,<Day>,<Hour>,<Minute>,<second>,  
<User-defined CRC><4-byte-Checksum>

<Command> 的定義:

1 : Local Controller傳送資料給 PC / Server

<User-defined CRC> 的定義:

可由User自行設計 演算法. 本demo採用以下的演算法  
(真正應用時, 爲了安全, 請 自行設計 不同的演算法)

值固定爲11個字 (Character), 包含2個0到65535的值, 中間加一個逗號 “,”

例如:

value_1	value_2	值固定爲11個字 (Character)
0	0	: ' 0, 0' ('0'前面有4個 Space字元)
1	1	: ' 1, 1' ('1'前面有4個 Space字元)
21	21	: ' 21, 21' ('2'前面有3個 Space字元)
321	321	: ' 321, 321' ('3'前面有2個 Space字元)
4321	4321	: '4321, 4321' ('4'前面有1個 Space字元)
54321	65535	: '54321,65535' (沒有Space字元)

本例, value 1的算法如步驟 (a) 到 (d), 步驟 (e) 爲value 2的算法  
(真正應用時, 爲了安全, 請 自行設計 不同的演算法)

(a) 將收到的UDP Message刪除 <User-defined CRC> 11個byte 與 <4-byte-Checksum> 4個byte, 然後存成N個byte的Array (爲了方便表示, 稱呼此byte Array爲 user\_buf[ ])

(b) 取代 user\_buf[3] 爲 user\_buf[3] xor 100  
用c語言來算 爲 user\_buf[3] = user\_buf[3] ^ (unsigned char)100 ;  
(真正應用時, 爲了安全, 請 自行設計 不同的演算法)

(c) 取代 user\_buf[7] 爲 user\_buf[7] xor 200

用c語言來算 爲  $user\_buf[7] = user\_buf[7] \wedge (unsigned\ char)200$  ;  
(真正應用時, 爲了安全, 請 自行設計 不同的演算法)

(d) 用CRC-16演算法, 算出 $user\_buf[0] \sim user\_buf[N-1]$  的  $\langle CRC\_Hi \rangle \langle CRC\_Lo \rangle$  值  
如此得到  $value\_1 = 256 * \langle CRC\_Hi \rangle + \langle CRC\_Lo \rangle$ . 它是一個 0 ~ 65535 間的值.

(e) 使用不同的演算法來求出  $value\_2$

做步驟(a), 然後做步驟(b) 但改爲  $user\_buf[4] = user\_buf[4] \wedge (unsigned\ char)48$  ,  
做步驟(c) 但改爲  $user\_buf[6] = user\_buf[6] \wedge (unsigned\ char)197$ , 最後做步驟(d).  
如此得到  $value\_2 = 256 * \langle CRC\_Hi \rangle + \langle CRC\_Lo \rangle$ . 它是一個 0 ~ 65535 間的值.

## 5. PC / Server回覆給Local Controller的資料格式定義

Security\_passwd: 與前一條 4. 的定義相同.

PC / Server回覆給Local Controller的資料格式

Security\_passwd 爲0: (最後方 不需加 4-byte-Checksum)

$\langle Station\_No\ of\ PC/Server \rangle, \langle Same\ ID\ No.\ from\ the\ local\ controller \rangle, \langle Command \rangle,$   
 $\langle Year \rangle, \langle Month \rangle, \langle Day \rangle, \langle Hour \rangle, \langle Minute \rangle, \langle second \rangle,$   
 $\langle User-defined\ CRC \rangle$

例如:

9001,519805546,2,2007,5,30,18,59,53, 6830,42679

表示:

$\langle Station\_No\ of\ PC/Server \rangle$  爲 9001

$\langle ID\ No. \rangle$  爲 519805546

$\langle Command \rangle$  爲 2

PC/Server的時間爲 2007/5/30 , 18:59:53

$\langle User-defined\ CRC \rangle$  爲 6830,42679 (最前方那個 '6' 前面有一個 Space字元)

Security\_passwd 不爲0: (最後方 要加 4-byte-Checksum)

$\langle Station\_No\ of\ PC/Server \rangle, \langle Same\ ID\ No.\ from\ the\ local\ controller \rangle, \langle Command \rangle,$   
 $\langle Year \rangle, \langle Month \rangle, \langle Day \rangle, \langle Hour \rangle, \langle Minute \rangle, \langle second \rangle,$   
 $\langle User-defined\ CRC \rangle \langle 4-byte-Checksum \rangle$

$\langle Command \rangle$  的定義:

2: 告知 controller, PC已收到Controller傳來的正確資料

4: 告知Local Controller, 它的時間與 PC的時間相差超過20秒, 請controller校對時間  
之後請再重傳資料一次

$\langle User-defined\ CRC \rangle$  的定義: 與前一條 4. 的定義相同.



## 5. Controller 網路安全防護

### 5.1 : Modbus TCP/IP 安全防護

有幾種方式可以經由以太網路來存取Wincon-8xx7內的資料.

1. 使用Modbus TCP通訊規約, Port編號502. (ISaGRAF軟件與SCADA / HMI就是這樣連的)
2. 使用ftp (比如在PC上執行Internet Explorer, 鍵盤輸入“ftp://10.0.0.103”)
3. 使用telnet (比如在PC上開啓一個“Command”視窗, 鍵盤輸入“telnet 10.0.0.103”)
4. 使用Web server (Wincon的Web HMI功能使用的方式)

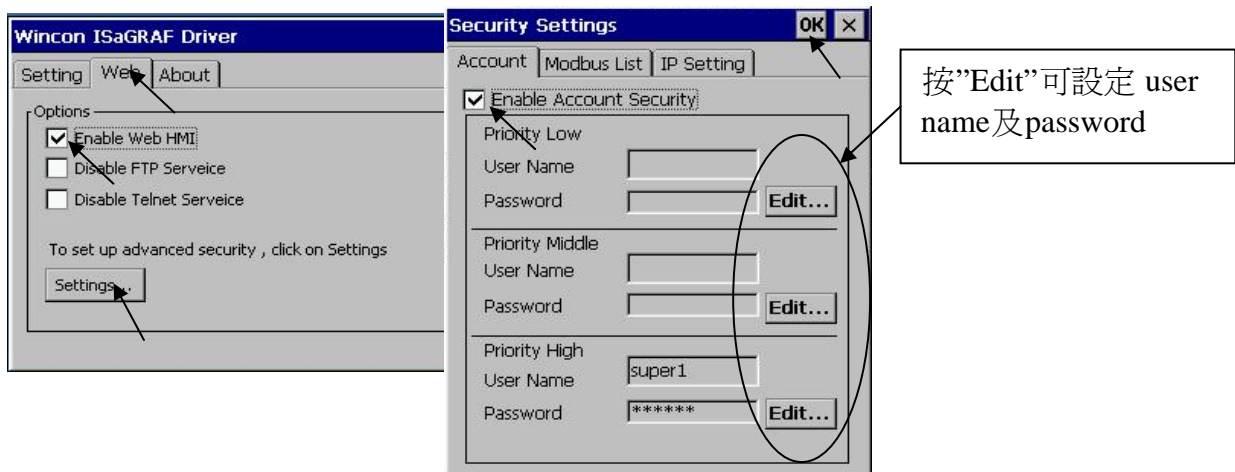
注意:

1. 若是使用I-8xx7與I-7188EG, 只有方式1可使用.
2. 若是使用W-8047 / 8347 / 8747 / 8046 / 8346 / 8746, 要使用“ftp”, “telnet”, “Web HMI”與“Modbus TCP/IP”, 請連您的PC/HMI到其上的LAN1網口, 並且請使用ICP DAS的Industrial Ethernet Switch產品“NS-205”或“NS-208”.

為了安全, 您可以開啓Wincon驅動程式的對話框, 關閉第2及第3項功能, 如下.

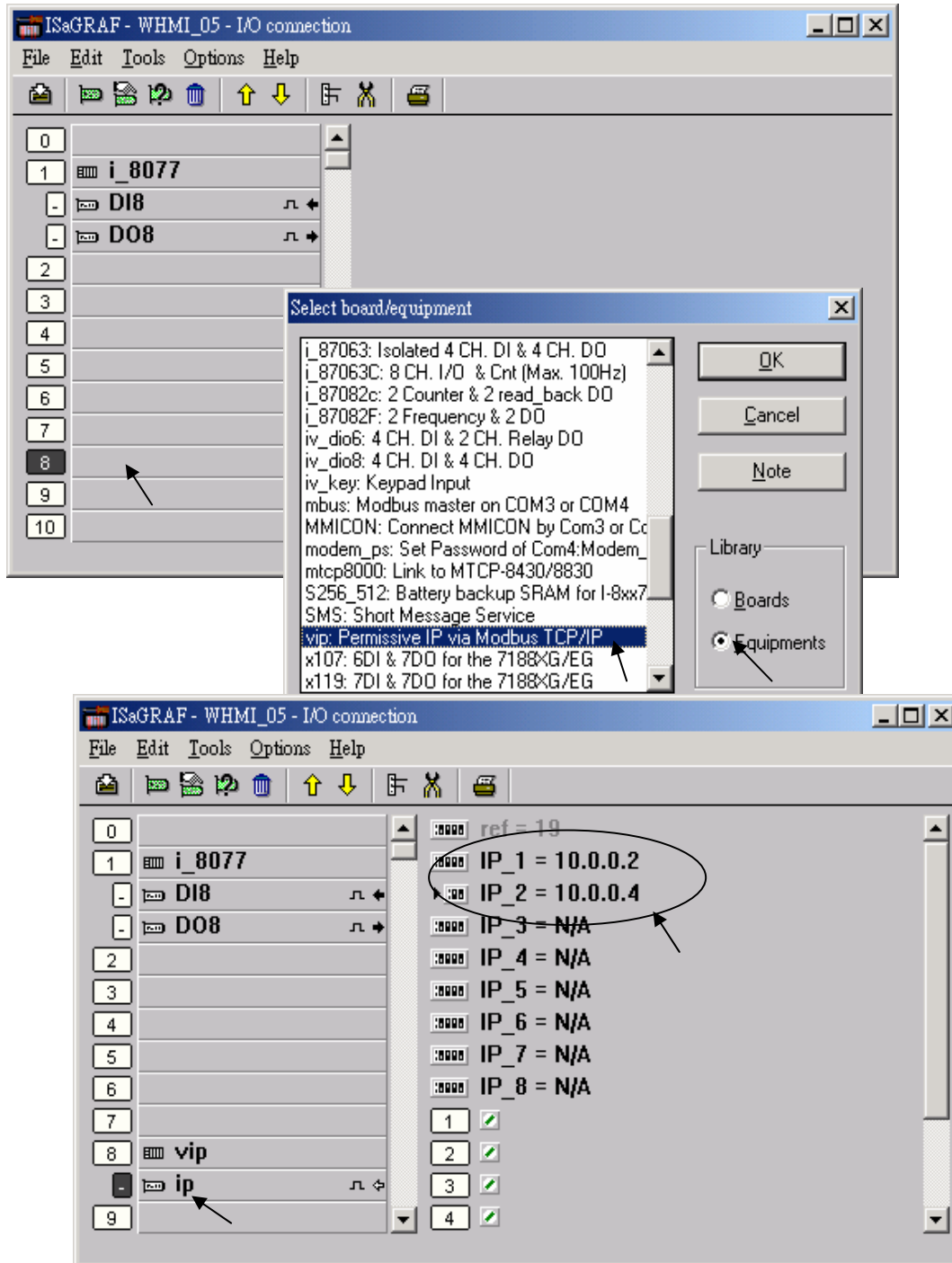


關於第4項, 請設好必要的User name及Password來保護.



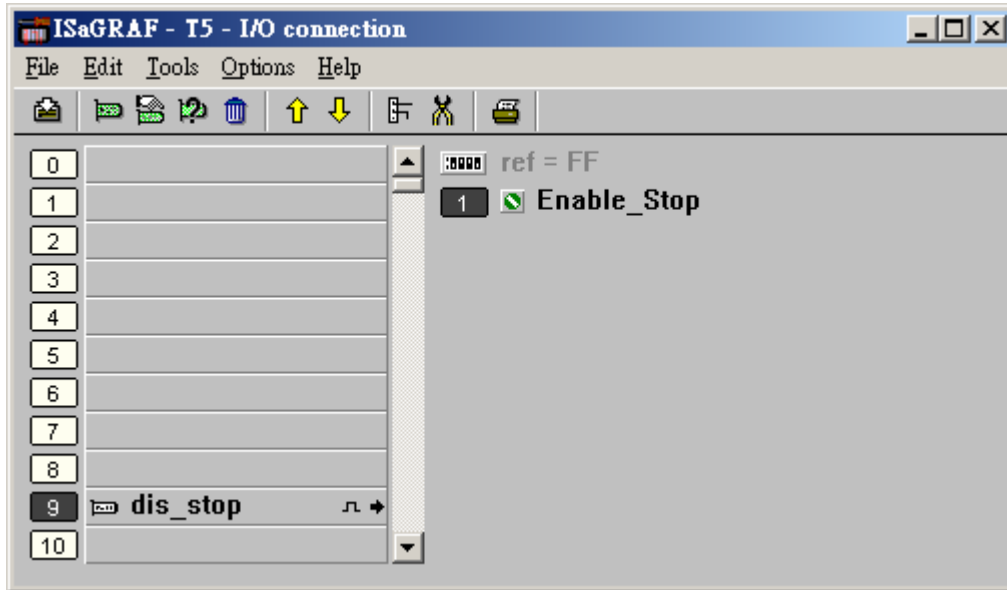
關於第一項 Modbus TCP/IP 的保護, 使用者可以在 i-7188EG, i-8x37與W-8xx7等控制器上設定最多只開放到8組PC / SCADA / HMI 的IP可允許連進來, 方法如下.

請在 ISaGRAF I/O連結視窗內 使用“vip” 虛擬板卡. 最多可設立8組IP允許用Modbus TCP/IP 通訊規約連進來.若控制器內沒有使用“vip”,那表示, 任何IP都允許用 Modbus TCP/IP 連進來. 如果使用了“vip” 但都設為“N/A” 將沒有任何 IP 允許用 Modbus TCP/IP 連進來. (包含 ISaGRAF也連不進來)



## 5.2 : 使用 dis\_stop 虛卡 來 關閉 / 開啓 ISaGRAF Download 程式功能

有時當 i-7188EG , I-8x37 與 W-8xx7 程式開發完, 爲了預防 被人誤用 或故意 使用ISaGRAF 從 Local 或Internet來將 Program Stop, 可以連接 Dis\_stop 虛卡, 將該輸出點的 初值 設爲TRUE, 就可防止被人使用 ISaGRAF 將程式 Stop.



若是需要再啓用它, 請先用原來的 ISaGRAF 程式 連上 controller後, 將 該輸出點 設爲 False. 如此就可 download 修改後的 ISaGRAF程式進去.