

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	1 / 16

如何自動對多台 ISaGRAF PAC 進行時間校正與記錄運作狀態?

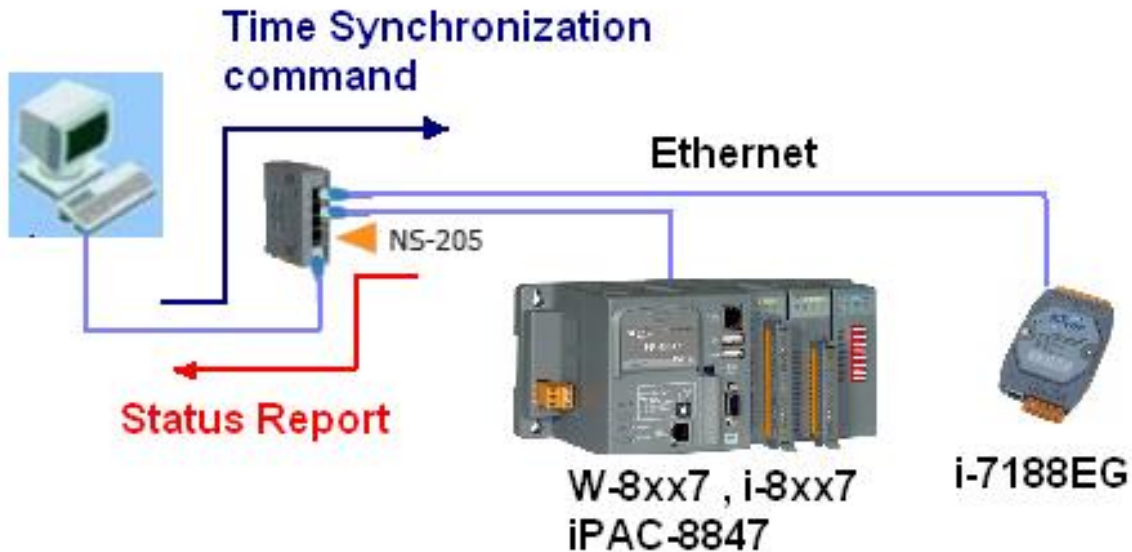
[下載 FAQ-070 範例](#)

1. 基本介紹

本文件所使用的技術與 FAQ-065

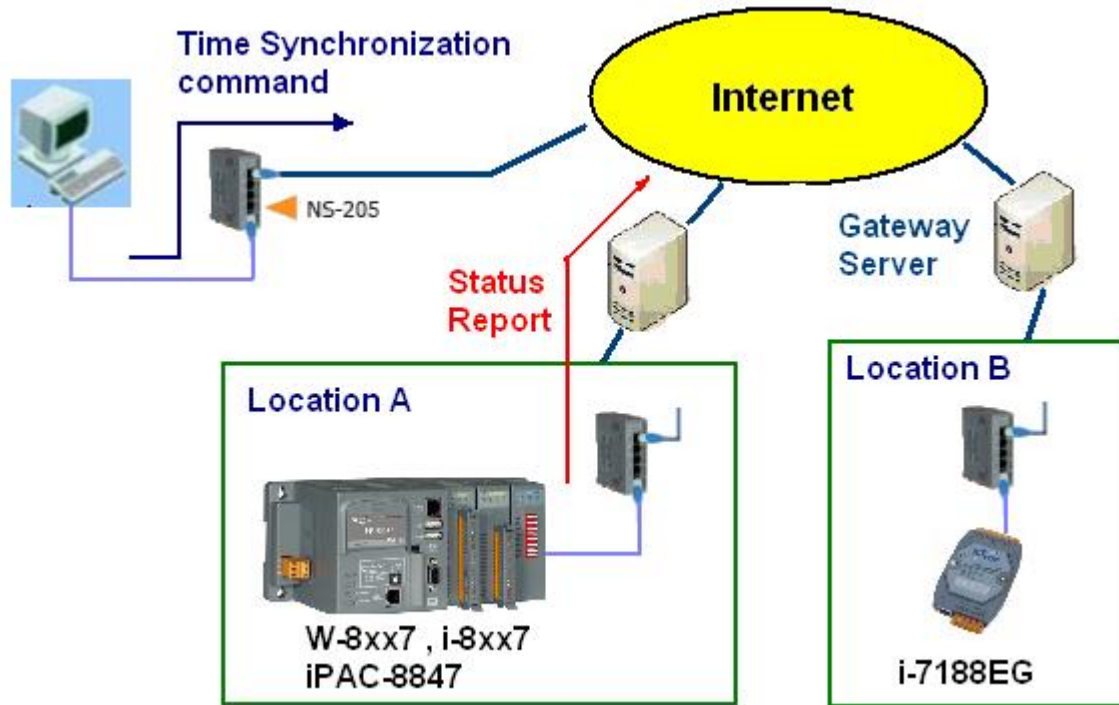
(http://www.icpdas.com/web/product/download/software/development_tool/ISaGRAF/document/faq/faq065.pdf) 所描述的相同. 由 1 台 PC /Server 來接收 1 台或多台 ISaGRAF PAC(I-7188EG, I-8xx7, iPAC-8x47, W-8xx7)用 UDP 傳過來的狀態回報命令, 之後該 PC /Server 可適時對每台 ISaGRAF PAC 進行時間校正.

本範例程式採用一台 PC, IP = 10.0.0.91, Mask = 255.255.255.0 在同一個區域網路內連接 2 台 ISaGRAF PAC (可選用 W-8xx7, I-8x37, iPAC-8447 / 8847, I-7188EG 的任意 2 台) 來展示 .
 PAC 1 IP = 10.0.0.103, Mask = 255.255.255.0, PAC 2 IP = 10.0.0.105, Mask = 255.255.255.0



Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	2 / 16

本例若要使用在 Internet 上, 此時所用的 PC / Server 必需申請到一個固定的 Internet IP. 位於各地區的 ISaGRAF PAC 必需要能連上網路(一般是透過 ISP 公司的 Gateway Server). 然後每台 ISaGRAF PAC (在本例稱呼為 Local controller) 要設定好它所使用的 Gateway IP address.



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.

<https://www.icpdas.com/en/download/show.php?num=368&nation=US&kind1=&model=&kw=ISaGRAF>

I-7188EG: 2.19 版或更高版本

I-8437 / 8837: 3.21 版或更高版本

W-8xx7: 3.38 版或更高版本

請先至 [下載 FAQ-070 範例](#) 下載文件與範例程式.

若要瞭解本 demo 所使用的 UDP 通訊規約, 請參考第 4 節.

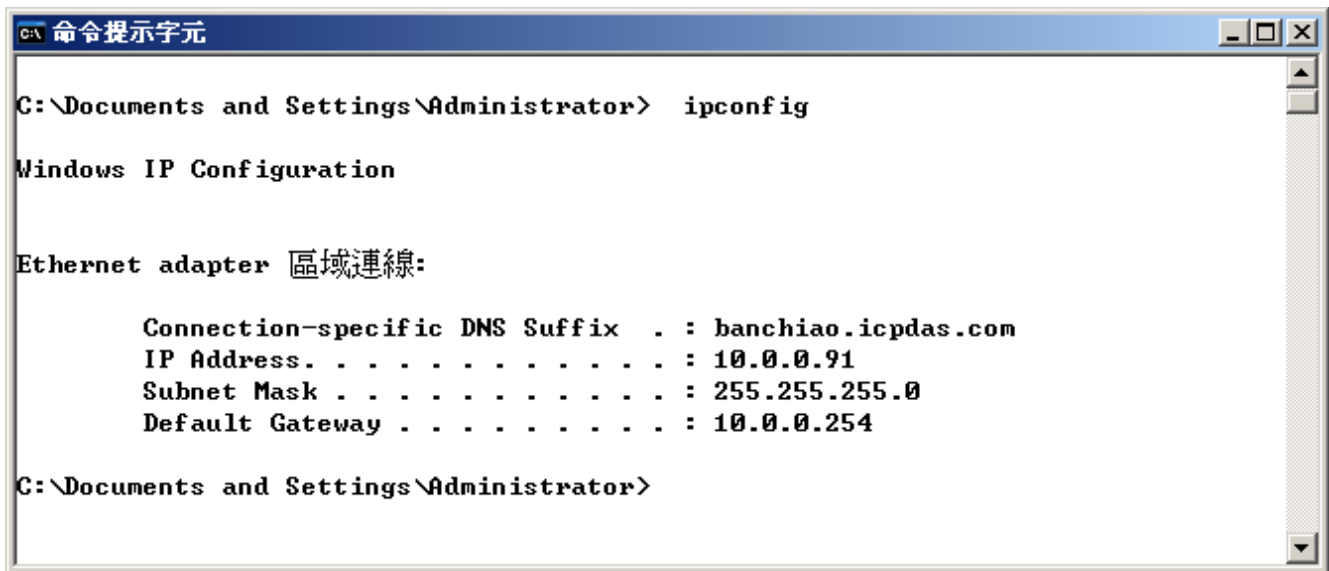
本範例 Controller 所用的 ISaGRAF 程式為

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	3 / 16

PAC 1: wdm0_64a.pia (請設好該 PAC 的 IP 為 10.0.0.103, Mask = 255.255.255.0)

PAC 2: wdm0_64b.pia (請設好該 PAC 的 IP 為 10.0.0.105, Mask = 255.255.255.0)

注意: 真正在應用時, PC / Server 可能是擺在 Internet 上, 則 Local controller 需另外指定 Gateway IP. 此“ Gateway IP” 需指定的值可在一台與 Local controller 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 上開啟一個 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.



若本例的 PC 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 wdm0_64a 與 wdm0_64b 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.

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	4 / 16

接下來請將 wdm0_64a 下載到 PAC 1, wdm0_64b 下載到 PAC 2. 會看到 ISaGRAF 會顯示如下.

ISaGRAF - WDEMO_61 - Debugger

File Control Tools Options Help

RUN allowed=0 current=3 maximum=15 overflow=0

ISaGRAF - WDEMO_61:LIST1 - List of variables

File Edit Options Help

Name	Value	Comment
Year1	2007	
Month1	5	
Day1	30	
Hour1	13	
Minute1	8	
Second1	17	
state1		receiving state information
T1	t#59s374ms	timer to show the time elapse
Report_interval	t#1m	interval to report data to PC / Server, init as 1 minute
Timeout_interval	t#15s	interval that PC/Server must reply , init as 15 seconds
msg1	1001,1863154825,1,2007,5,30,13,8,5,1,999990,99	the sending message
ID_No	1863154825	modified before every sending , init as -1
msg2		the coming message
ip_port	0	UDP_IP port No. of the sender
msg_ip_addr		ip addr of the sender (string format)
R_Command	0	Command in the coming data
<end of list>		

Msg1 為 Local Controller 傳給 PC / Server 的 Message.
 Msg2 為 PC / Server 回覆給 Local Controller 的 Message
 Msg_ip_addr 與 ip_port 為此 Msg2 的來源 IP 地址與 UDP port 編號, 通常是 PC / Server 的 IP. 若不是 表示有其它人想傳資料 (或攻擊) 給 Local Controller.
 R_Command 為 PC / Server 回覆給 local controller 的 Command (本範例為 2 或 4)

之後請在 PC 上運行 VB 6.0 demo_8 程式 (請參考第 3 節).

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	5 / 16

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 1 與 2 內 Run 的 ISaGRAF demo 程式 “wdmo_64a” 與 “wdmo_64b” 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_8.exe, 放於 \vb6_demo\demo_8\ 內

(由 [下載 FAQ-070 範例](#) 下載)

Source code 請用 VB 6.0 軟體開啟.\vb6_demo\demo_8\demo_8.vbp

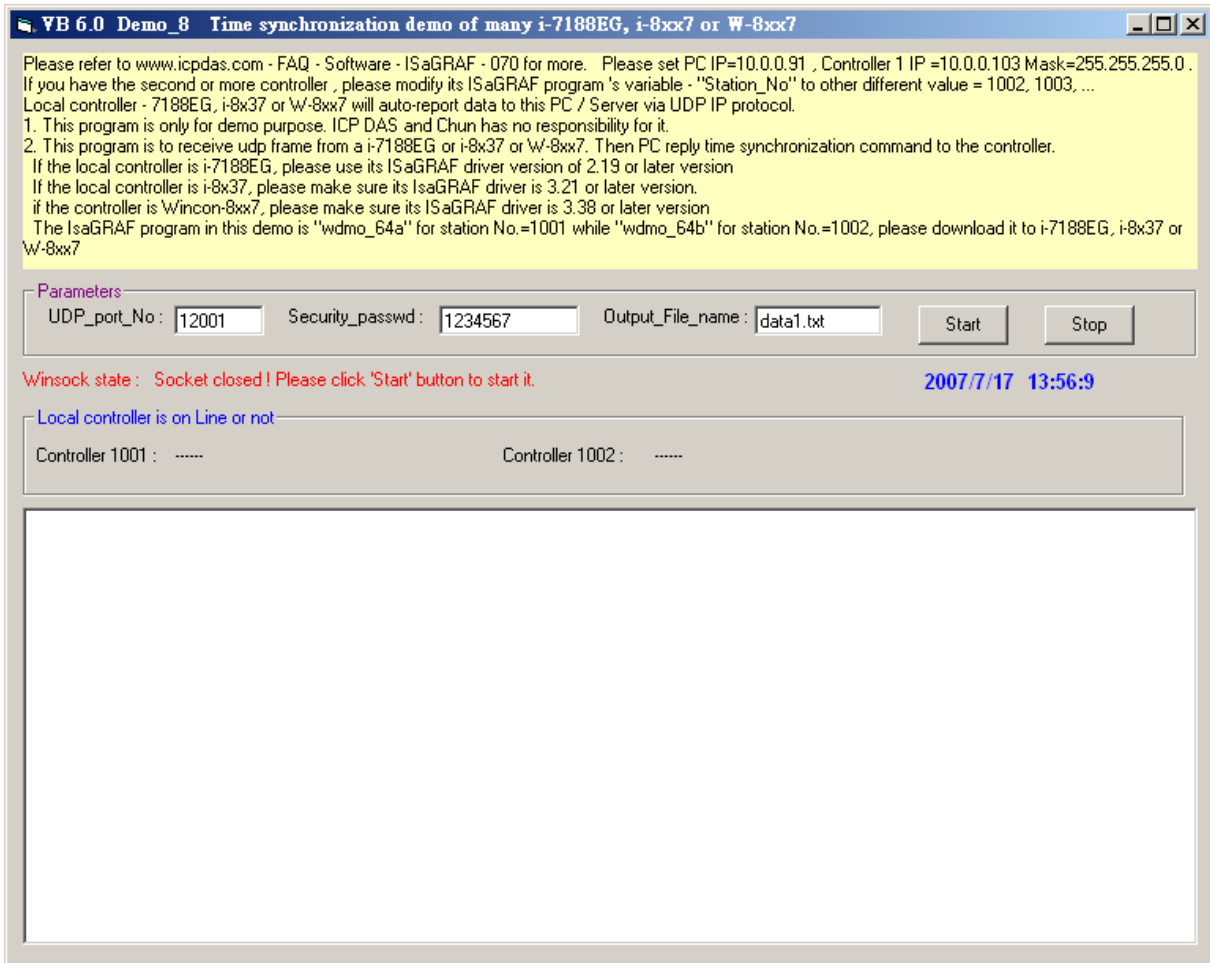
此 demo_8.exe 需在 PC 內 windows 2000, XP 或相容的 OS 內來運行它.

運行起來後會顯示如下視窗.

“UDP_port_No” 為要開啟那個 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.

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	6 / 16

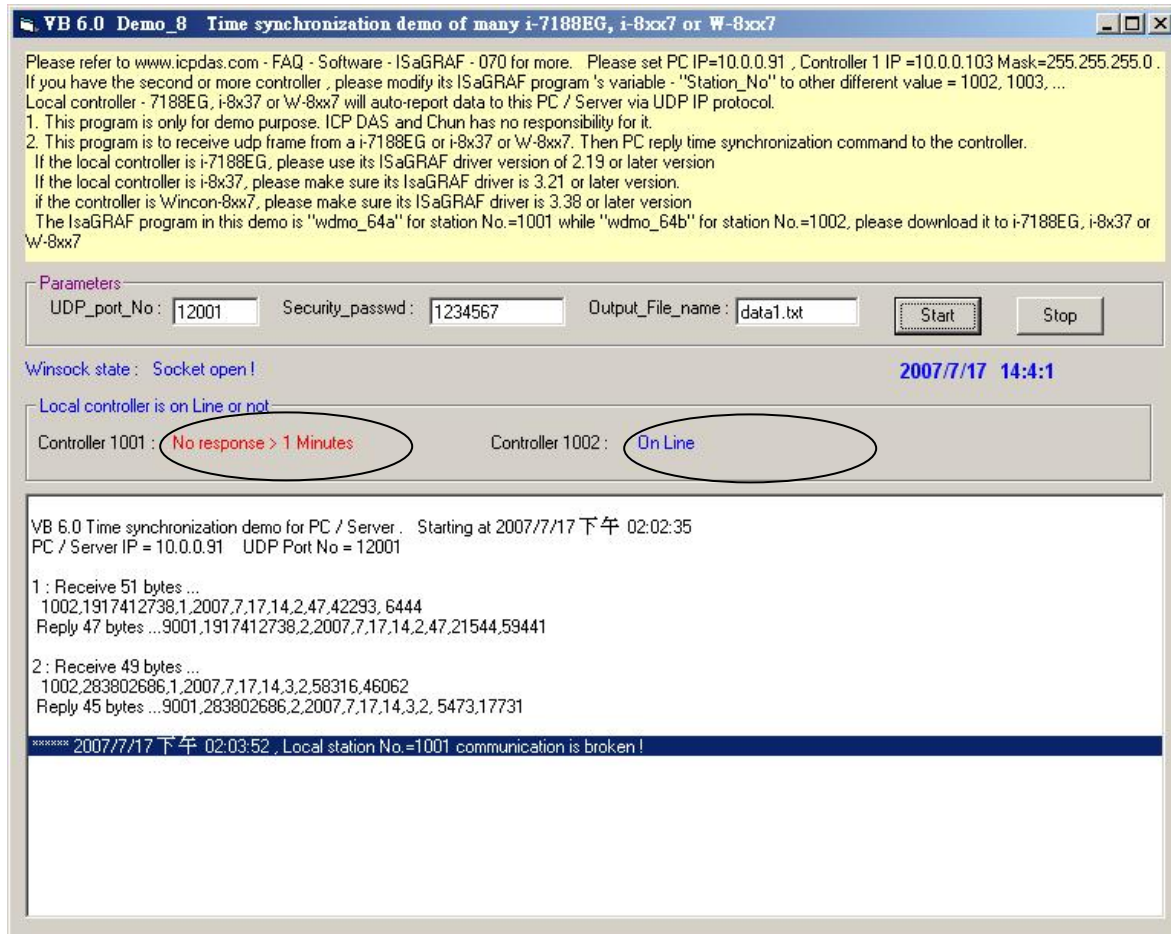


如何測試？

本 demo 在以下狀況發生時, Local controller 會傳送資料到 PC / Server

1. PAC 1 或 PAC 2 開機後過了 15 秒, 各會傳送一次. (這個只會傳一次)
 2. 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_8.exe 運行起來後, 觀察 2 分鐘. 若 PAC 1 與 PAC 2 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 ..."

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	7 / 16



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 2 台有連上線的 PAC 會跟著把時間調整為跟 PC / Server 一樣的時間。每當 PAC 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_8 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.

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	8 / 16

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_64a, 與 wdm0_64b 與 PC 上的 VB 6.0 – demo_8 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_64a 與 wdm0_64b 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_64a 與 wdm0_64b 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_64a 與 wdm0_64b 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_8 內的 “convert_to_udp_deliver_buf()”, “convert_back_udp_deliver_buf()” 與 “udp_ip_crc()”

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	9 / 16

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> 為 1001

<ID No.> 為 850334470

<Command> 為 1

Controller 的時間為 2007/5/30, 17:31:51

< User-defined CRC > 為 46677,18632

Security_passwd 不為 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>

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	10 / 16

<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, 為了安全, 請自行設計不同的演算法)

值固定為 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	值固定為 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) 為 value 2 的算法

(真正應用時, 為了安全, 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 (為了方便表示, 稱呼此 byte Array 為 user_buf[])

(b) 取代 user_buf[3]為 user_buf[3] xor 100

用 c 語言來算為 user_buf[3] = user_buf[3] ^ (unsigned char)100 ;

(真正應用時, 為了安全, 請自行設計不同的演算法)

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070							
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	11 / 16	

(c) 取代 user_buf[7]為 user_buf[7] xor 200

用 c 語言來算為 user_buf[7] = user_buf[7] ^ (unsigned char)200 ;

(真正應用時, 為了安全, 請自行設計不同的演算法)

(d) 用 CRC-16 演算法, 算出 user_buf[0] ~ user_buf[N-1] 的<CRC_Hi><CRC_Lo>值
如此得到 value_1 = 256*<CRC_Hi> + <CRC_Lo>. 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) 但改為 user_buf[4] = user_buf[4] ^ (unsigned char)48,

做步驟(c) 但改為 user_buf[6] = user_buf[6] ^ (unsigned char)197, 最後做步驟(d).

如此得到 value_2 = 256*<CRC_Hi> + <CRC_Lo>. 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 為 0: (最後方 不需加 4-byte-Checksum)

<Station_No of PC/Server>,<Same ID No. from the local controller>,<Command>,
<Year>,<Month>,<Day>,<Hour>,<Minute>,<second>,
<User-defined CRC>

例如:

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

表示:

< Station_No of PC/Server > 為 9001

<ID No.> 為 519805546

<Command> 為 2

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	12 / 16

PC/Server 的時間為 2007/5/30, 18:59:53

< User-defined CRC > 為 6830,42679 (最前方那個 '6' 前面有一個 Space 字元)

Security_passwd 不為 0: (最後方 要加 4-byte-Checksum)

<Station_No of PC/Server>, <Same ID No. from the local controller>, <Command>, <Year>, <Month>, <Day>, <Hour>, <Minute>, <second>, <User-defined CRC> <4-byte-Checksum>

<Command> 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

<User-defined CRC> 的定義: 與前一條 4. 的定義相同.

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070						
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	13 / 16

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 上開啟一個 “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)

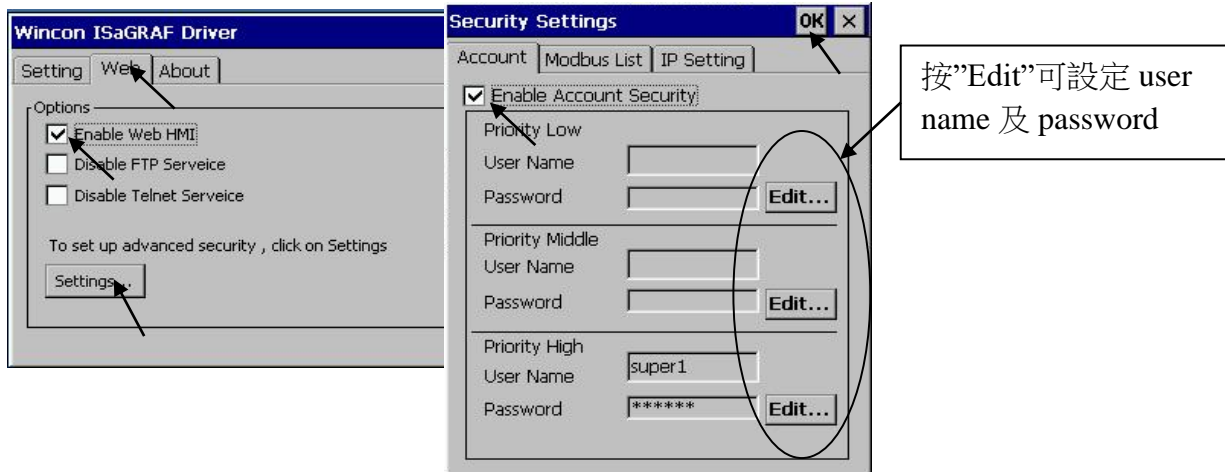
注意:

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, 您可以開啟 Wincon 驅動程式的對話框, 關閉第 2 及第 3 項功能, 如下。

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070					
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page
						14 / 16



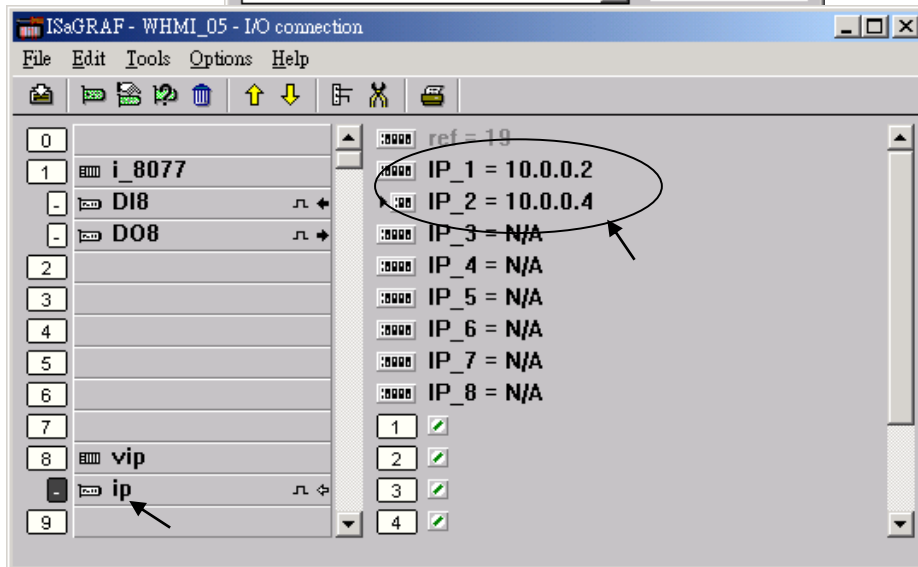
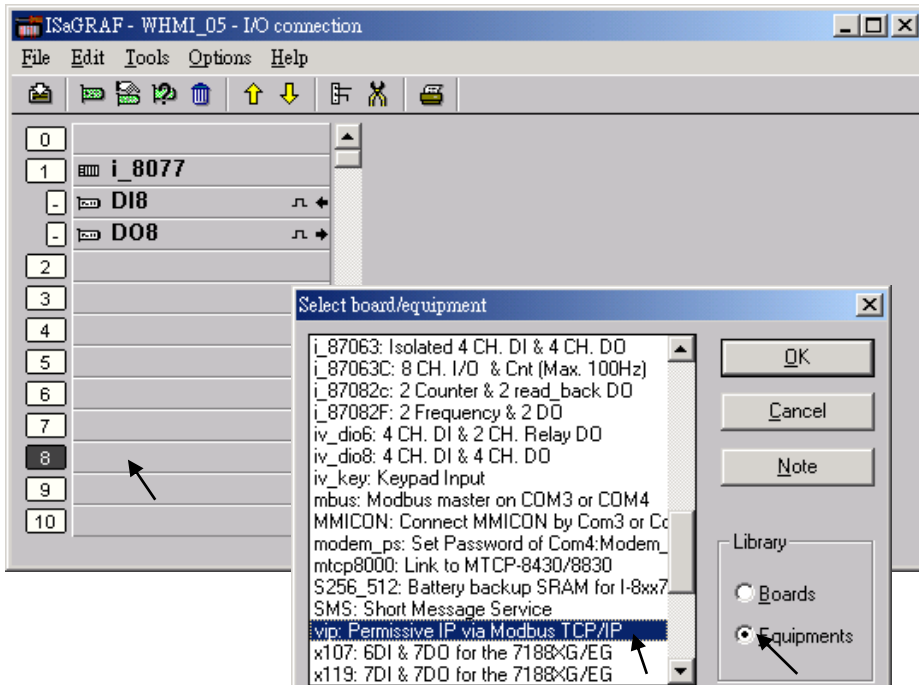
關於第 4 項, 請設好必要的 User name 及 Password 來保護.

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.

Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070					
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page
						15 / 16

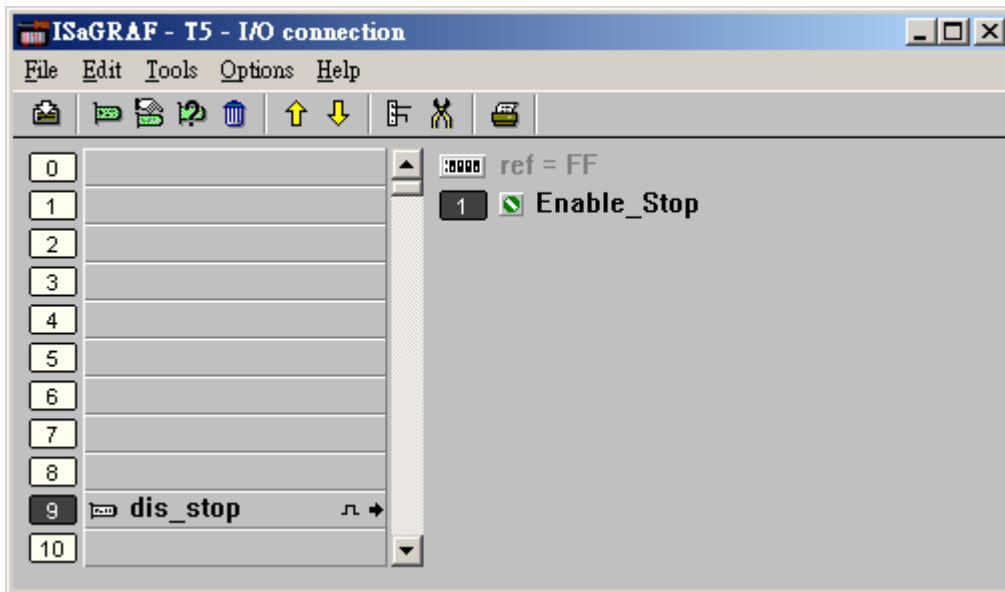
如果使用了“vip”但都設為“N/A”將沒有任何 IP 允許用 Modbus TCP/IP 連進來。(包含 ISaGRAF 也連不進來)



Classification	ISaGRAF Chinese FAQ-070							
Author	Chun Tsai	Version	1.0.0	Date	Jul. 2007	Page	16 / 16	

5.2: 使用 dis_stop 虛卡來關閉 / 開啟 ISaGRAF Download 程式功能

有時當 I-7188EG, I-8x37 與 W-8xx7 程式開發完, 為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為 TRUE, 就可防止被人使用 ISaGRAF 將程式 Stop.



若是需要再啟用它, 請先用原來的 ISaGRAF 程式連上 controller 後, 將該輸出點設為 False. 如此就可 download 修改後的 ISaGRAF 程式進去.