

## 科技化智慧屋與遠端監控

# Technology-based Smart Home and Remote Control

宓哲民  
Mi, Che-Min  
南台科技大學電機系  
副教授  
plcsimon@mail.stut.edu.tw

陳建成  
Chen, Jian-Cheng  
南台科技大學電機系  
研究生  
brim520@yahoo.com.tw

陳建宏  
Chen, Jian-Hung  
南台科技大學電機系  
研究生  
me5202003@yahoo.com.tw

### 摘要

隨著資訊及通訊技術的日新月異，許多研究都在探討有關智慧屋的建置，其主要的訴求是能夠使人們的生活環境更加人性化、自動化，且兼具居家安全與醫療照護等功能。

本研究藉由可程式控制器結合人機介面與VB程式，嘗試為居家環境、家電設備等提供一個共享的科技平台，並透過網際網路建構出一套完整的智慧屋與遠端監控系統。

**關鍵詞：**智慧屋、可程式控制器、人機介面

### Abstract

With the ever-changing information and communication technologies, many studies have explored the "Smart Home" concept, its main appeal is the ability to make people's lives more humane, automation, and both home security and medical care features.

This paper attempts to use Programmable Logic Controller combined with human-machine interface and VB to create a common technical platform for residence and electrical appliance. A PLC-based "Smart Home" and Remote Control system can be accomplished through internet.

**Keywords :** Smart Home、PLC、Human Machine Interface

### 1. 前言

隨著時代的變遷，科技的日新月異，人類對生活品質的要求也就愈來愈高。智慧屋(Smart Home)[1] 或智慧化居住空間(Intelligent Living Space)，意指將各種訊息和住宅設備透過家庭內網路連接起來，並保持這些設備與住宅的協調，從而建構成自動化、科技化以及舒適、安全的居住空間，進而達到智慧科技生活的目的[2]。

智慧化居住空間是目前政府推動的政

策，故本研究嘗試建立一套智慧屋與遠端監控系統，實際上就等於為居家環境、家電設備等提供一個共享的科技平台，以實現居家環境及設備的智慧化管理、遠程管理、集中管理和資源共享[3-4]，並兼具居家安全與照護等功能，以提昇國人的生活品質。

### 2. 智慧屋系統架構

科技始終來自於人性，智慧化居住空間著重於運用各式各樣的數位化科技，使用感測器(Sensor)偵感生活周遭環境的實際情況，並運用現有的控制系統及網路協定，整合各式各樣的數位家電，有效管理所有的家電設備與裝置。舉例而言，如電鍋、照明、空調、門窗、鐵捲門等，透過乙太網路(Ethernet)連接至智慧屋的中央控制系統，結合可程式控制器(PLC)與網路型人機介面(Human Machine Interface, HMI)，經由Visual Basic (VB)圖形監控，透過網際網路，得知家中監視系統所偵測到的信號或影像，並視家中實際情況，執行現場(Local)或遠端(Remote)控制，讓居住者可以輕鬆地享受科技生活所帶來的便利。

本文所提出的智慧屋與遠端監控系統架構如圖1所示，運用感測器來偵測、控制屋內家電設備或裝置，並且透過人機介面，讓居住者與家電之間的互動可以達成數位化、自動化，進而提升人們的生活品質。

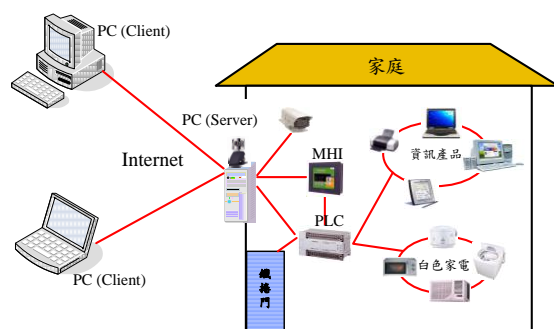


圖1 智慧屋系統架構

## 2.1 硬體

監控系統硬體架構如圖2所示，內含執行數位監控系統所需之各種裝置或設備：PLC、Sensor、網路型人機介面、A/D及D/A轉換、通訊模組及遠端攝影機(CCD)等。

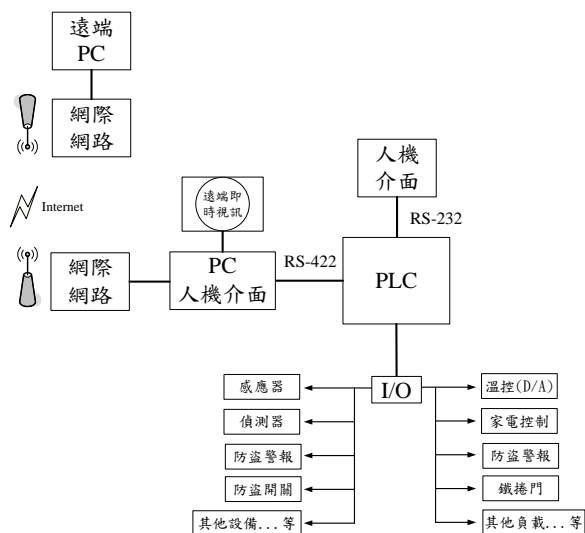


圖2 監控系統硬體架構圖

本系統以三菱 FX2N\_PLC 為控制核心，隨時偵測 PLC 外部各輸入接點的 ON/OFF 狀態，並依照階梯圖程式的邏輯演算結果，控制各種設備或裝置，如室內溫度控制、家電設備、鐵捲門...等之運轉或停止，並結合網路型人機介面，執行現場或遠端的圖形監控。

## 2.2 軟體

PLC 程式設計採用三菱電腦連線編輯軟體 GX 撰寫階梯圖程式[5]，並執行相關的離線模擬(LLT)及連線監控。

## 2.3 人機介面圖形監控

由於科技的日新月異，新世代視覺化的人機介面已然掙脫了傳統面板單調、乏味的簡易燈號控制，取而代之的則是兼具文字、數字、圖形...等內容豐富及多元化的平面顯示幕，以傳遞或顯示與系統息息相關的控制現況與警報訊息...等即時資訊，使操控更加的人性化，也孕育了精緻的控制文化[6]。

工業級的人機介面，其觸控面板與微軟的 windows 7 作業系統非常相似。本研究採用 Pro-face 人機介面規劃軟體 GP-PRO/PBIII 設計圖形監控畫面[7-8]，其基本元件外觀與操作，都與真實的物件或儀表類似。圖3是人機介面監控畫面的主要架構，區分為總目錄、主控功能畫面及製作群等資訊。

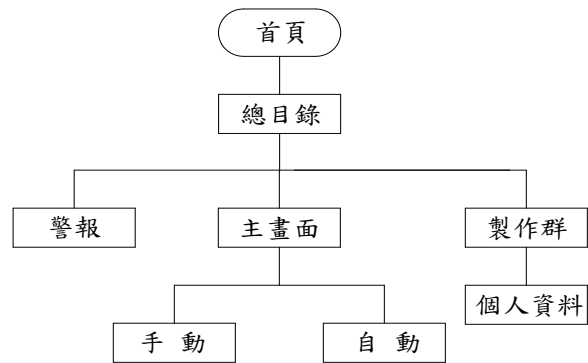


圖3 人機介面圖形監控畫面

圖4為人機介面主控功能選項(或菜單式選擇)畫面，內含：歷史紀錄、警報紀錄...等。各子畫面則為總目錄裡之各設備控制畫面；圖5則是進入主畫面後之客廳監控子畫面。

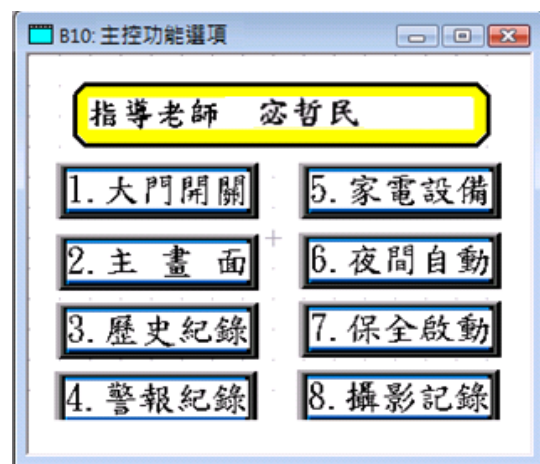


圖4 人機介面主控功能選項畫面

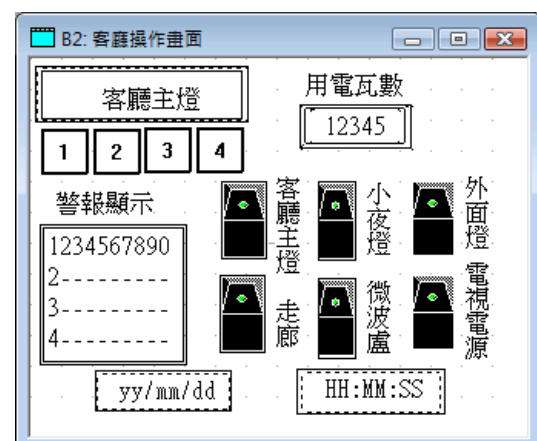


圖5 人機介面客廳控制子畫面

## 2.4 VB 圖形監控

由於 VB 它提供了完善的圖形化介面，讓使用者在 VB 整合開發環境(IDE)下，經由物件

在表單的適當配置，不用編寫程式即可完成所須的輸入/出介面，大大的提升了程式設計的效能，此外更具備了許多的進階功能，例如：Active X、動態連結程式庫(DLL)、動態資料交換(DDE)等，且可搭配 Excel、Access、Dbase 等應用軟體以發展功能強大的資料庫(Database)管理系統，而網際網路的支援...等，讓 Visual Basic 在程式設計及應用上更加的得心應手，無疑是在 Windows 多工作業環境下開發應用程式的最佳利器[9]。

VB圖形監控畫面如圖6所示，主要為遠端監控，在防盜設備上之偵測器一經觸發後，訊號立即經由PLC傳回電腦，並啟動攝影機即時錄影並顯示於VB圖形監控畫面上，除發出警報外並可儲存所攝錄之影像檔案。

遠端工作者也可以隨時隨地啟用遠端監控系統，透過電腦看到攝影機的畫面，以監控居家設備或查看老年人或小孩之生活狀況。

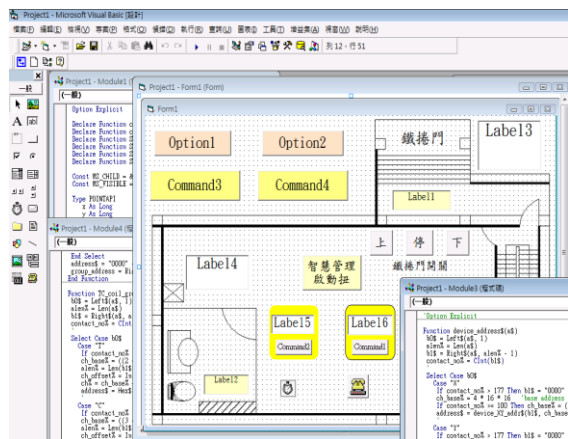


圖6 VB 圖形監控畫面

### 2.5 遠端控制軟體(VNC)

遠端控制軟體 (Virtual Network Computing, VNC) 是一套免費、小巧、容易使用的遙控工具，目前已發展出各式各樣的應用程式。本文以VNC軟體，整合網際網路技術進行遠端監控；VNC網路連線設定，如圖7所示。

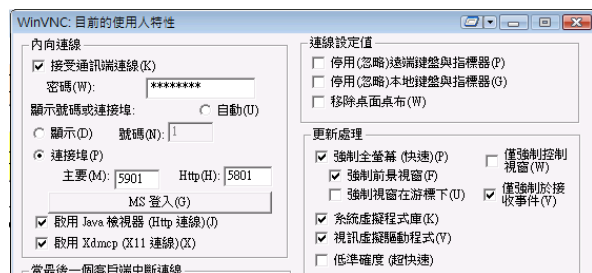


圖7 VNC網路連線設定

### 2.6 通訊

三菱 PLC 及 Pro-face 人機介面均內建 RS-422埠，故兩者之連線採RS-422通訊。因PC不具備RS-422埠，故在PLC端加裝一個RS-422→RS-232的通訊模組，以便和PC之RS-232埠進行串列通訊。

PLC與VB通訊，則使用VB所提供之MSComm串列通訊控制項，依FX系列PLC專用通訊協定，執行PLC之VB圖形監控。

### 3. 實驗結果

以PLC為基礎的智慧屋運作流程，如圖8所示。使用者一進到家門，只要在圖6所示之VB監控畫面中按下智慧管理起動按鈕，照明、空調、家電設備就自動開啟。或在圖4人機主控功能選項畫面中，觸控家電設備子功能選項，即可打開各式各樣家電，使空調都控制在最佳狀態並達到省電節能的目標。在圖9所示之人機介面溫度控制操作畫面中，室外溫度設定在25度，如室內溫度高於25度，電風扇就自動啟動，假如溫度一直上升到達28度，此時空調就自動開啟等，達到智慧科技生活的目的。

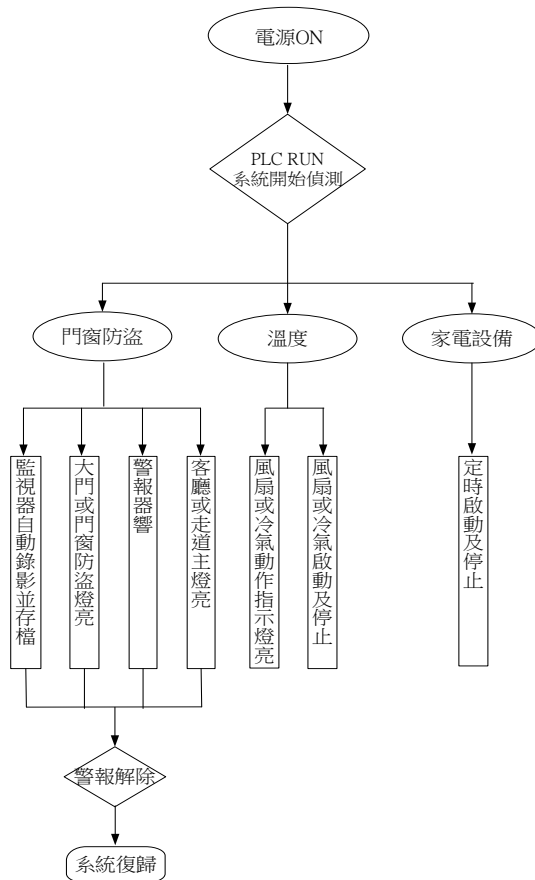


圖8 智慧屋運作流程



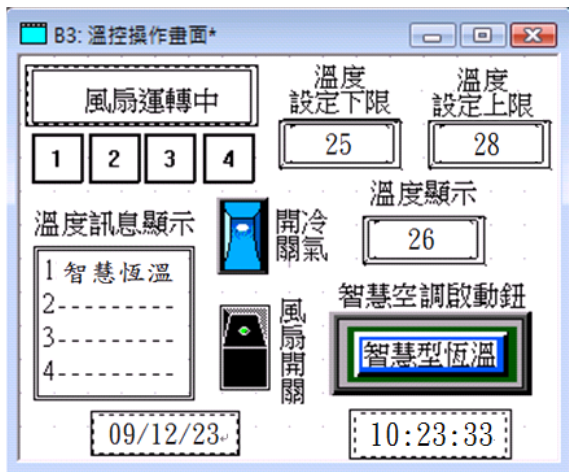


圖9 人機介面溫度控制操作畫面

遠端控制是考慮到居住者工作或外出時，也可透過網際網路開啟CCD攝影機，隨時得知家裡的老人及幼童的生活狀況，達成居家安全與老人及幼童照護等功能。

VNC伺服器IP設定如圖10所示，由於考量使用者的權限及監控系統本身安全等問題，所以遠端登入時必須先輸入密碼，如圖11所示，密碼經過驗證之後才能執行網路連線及遠端控制。

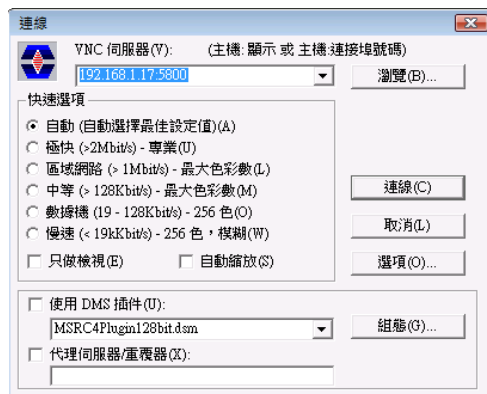


圖10 VNC伺服器IP設定



圖11 VNC遠端登入密碼驗證

VNC連線後即可控制遠端電腦，經由VB連接PLC，控制屋內各種設備及裝置，或開啟攝影機進行遠端監控，圖12為伺服器端之VB監控畫面，圖13所示則為伺服器端實際視訊畫面。

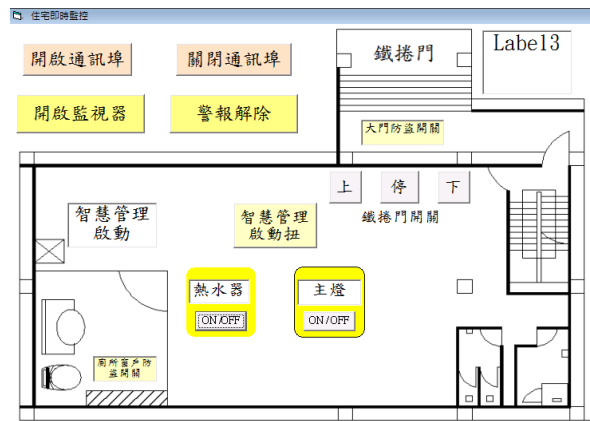


圖12 遠端控制\_伺服器端之VB監控畫面



圖13 遠端控制\_伺服器端之實際視訊畫面

#### 4. 結論

科技始終來自於人性，智慧化居住空間是目前政府推動的政策。智慧屋著重於運用各式各樣的數位化科技，為居家環境、家電設備等提供一個共享的科技平台，達到智慧科技生活的目的，以提昇國人的生活品質。

本文使用PLC結合人機介面與自行發展之VB圖形監控，成功地建構了一套智慧屋及遠端監控系統。遠端工作者可以隨時透過網際網路，觀看家中所偵測到的信號或攝影機即時影像，兼具居家安全與老人及幼童照護等功能。並視實際情況，執行現場或遠端控制，讓居住者可以輕鬆地享受科技生活所帶來的便利。

2010年起經濟部將擴大試辦將傳統機械式電表改為數位式智慧型電表，故本研結果加上資料庫程式設計，可作為家庭電能監控系統的參考及後續研究主題。

## 參考文獻

- [1] Li Jiang, Da-You Liu, Bo Yang, "Smart home research ,"Machine Learning and Cybernetics, 2004.
- [2] Remote-Controlled Home Automation Systems with Different Network Technologies.  
<http://www.newi.ac.uk/groutv/Papers/P5.pdf>
- [3] 翁弘諺、賴槿峰、程嘉政、黃悅民，”情境感知多媒體串流服務以智慧屋為例”，取自：<http://csie.npu.edu.tw/itaai/7/037.pdf>
- [4] 許浩龍、何肇喜、張郁蘆，”高科技理想國的發展藍圖—南韓智慧化空間發展趨勢與創新構想之研究”，取自：<http://ir.lib.ksu.edu.tw:8080/dspace/bitstream/987654321/4838/1/高科技理想國-空設系許浩龍.pdf>
- [5] 宓哲民，PLC原理與應用實務，全華圖書，2009。
- [6] 宓哲民，“人機介面圖形監控”，全華圖書，2009。
- [7] “GP人機圖控軟體操作手冊”，文笙書局，2002。
- [8] “GP入門操作手冊增訂版”，雙象股份有限公司，2005。
- [9] 宓哲民，“VB圖形監控-F(A)X系列PLC”，新文京出版社，2006。