

遠端監控 LED 之設計製作

蔡有藤^a 譚其騮^b 陳俊吉^c

德霖技術學院機械工程系 ^a副教授 ^b助理教授 ^c二技生

摘要

近年來，網際網路的興起及產業導入電腦化，各種人性化、互動式介面的網路軟體相應而起，這種使用程式語言來擷取、處理訊息的方式，使系統控制更加地有效率。將網路技術應用於系統控制，發展遠端監控系統，除可隨時了解遠端設備狀態外，更可收集遠端設備生產資訊，幫助品管人員了解目前生產品質、製程變異，使有效掌握製程、防止大量不良品的產生。本文以 VB 程式語言為工具，希望藉助其物件導向特性之功能，設計出能符合教學需求和學習運用之互動式程式，結合 PSIS 串並列模擬器，架構一個遠端監控 LED 教學環境，使能夠整合數個控制系統，讓使用者可以在自己的個人電腦上，透過網際網路對各個控制系統下達控制參數，藉以學習以及觀察實際的控制系統運作，同時，利用網路攝影機傳回遠端設備動作的情況，來得知自己下達的參數值是否合適。本文之遠端教學環境架構主要以實用性、操作簡便性以及教學功能為目標，藉 VB 具有強大的後續開發能力，達成科技與教學整合及資源共享之目標。

關鍵字：遠端監控、VB 程式、LED

The designing and programming for remote LED monitoring

Yuo-Tern Tsai^a, Chi-Liu Shen^b, Jun-Ji Chen^c

Department of Mechanical Engineering, De-Lin Institute of Technology,

Astract

In recent years, advanced network techniques emphasizing accessibility and interactive interface were lastingly brought out following the development of software and computer industries. An application of network techniques was to develop far-distance monitoring system by integrating on-line measured devices of equipment. The advantages of developing far-distance monitoring system are that the states of remote equipments in production can be acquired and the production-related activities, such as condition processing, maintenance, etc., be programmed in time for preventing the occurrence of unexpected break-down of system. To meet the requirements of teaching and learning in remote monitoring, a simple remote monitoring system was programmed using VB language based on Internet. The system was developed in combining a PSIS simulator which possesses many LEDs. The connection of PSIS to the server is by print port and the client to the server is by Internet. The related programs were developed for controlling the remote simulator by the client computer. A network camera was used to grasp back the screen of the simulator activities. The studied results showed that using VB was an simple and efficient tool to develop remote monitoring system.

Key word: Remote monitoring, VB program, LED.

壹、前言

隨著網際網路的蓬勃發展，各式功能更強的全球資訊網伺服器(Web Sever)及 Web 瀏覽器(Browser)相繼產生，透過此一便利及快速的資訊流通通道，把開發之監控系統結合網際網路而形成具有遠端監控之整合型監控系統，將使設備狀況更易於被掌控，使用維護更具效率；透過此一系統，使用者可以在遠端(Client)電腦，透過 Web 瀏覽器隨時知道工廠現場生產設備的運作情況[1]。遠端監控分為遠端監控(Client)電腦以及近端(Sever)電腦，其近端電腦負責處理工廠現場生產設備之監控以及把所蒐集的現場資料儲存到所指定的資料庫，另外還負責 Web 文件與現場監控程式之間的聯結。其組成架構如圖 1 所示。

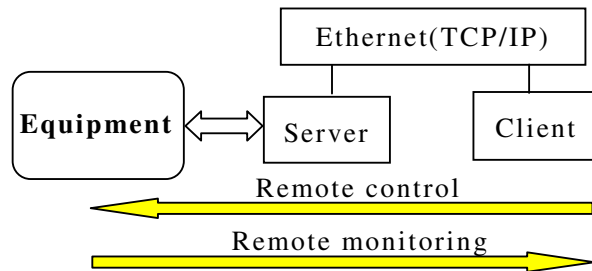


圖 1 遠端監控架構

遠端監控有兩種方式[2]：一種是讓主控端電腦連結到被控端電腦，如此主控端就可以任意地操控被控端電腦；另一種方式是客戶端向伺服器要求使用伺服器內部或與伺服器外部相連結的資源。遠端監控的優點如下：

- (1). 即時監控：透過電腦介面的連接，可隨時獲取得受控端的最新資訊。
- (2). 多點監控：受控儀器不限於單一，可多點控制便於集中管理。
- (3). 相容性高：由於遠端控制介面(IEEE-488)的統一性，使得不同儀器廠商製造的儀器，也能以同一介面來操作。
- (4). 易於操作：介面軟體的親和性已大為提升，對於監控者更易於學習與操作。
- (5). 節省成本：遠端控制所需之人力、物力皆比傳統監控方法少。
- (6). 效率高：由於介面的儲存媒體，使得監控者可將介面上的顯示結果儲存至另一介面使用，其攜帶性高也因而提升其效率。

在遠端監控系統中，若控制器上具備著數位輸出及輸入之模組，可同時運用串並列介面來做溝通，位於個人電腦與設備控制器間採用輪詢(Polling)方法來做交互的遞，藉由圖形人機介面之簡易方式，可使得個人電腦與控制器之間的溝通更方便亦節省成本；利用網際網路之架構，使遠端使用者對於設備的操控可以輕易完成，如此，可大幅縮短工廠中工程師在設備上量取狀態時間[3]，達成線上(On-Line)即時監控目的。

本文是將儀器設備控制系統結合網際網路來達成遠端網路監控之功能，在儀器設備系統與遠端之電腦的通訊聯繫，採用 Print Port 及網際網路介面(TCP/IP)來相互傳遞，利用 VB 程式語言中之 Winsock 控制項發展遠端監控程式，設計設備控制介面與電腦通訊之圖形監控軟體，結合 ASP 網路技術，使監控端與設備端之間的通信達成主從式網路傳輸架構；本文發展之相關技術流程如下(圖 2)

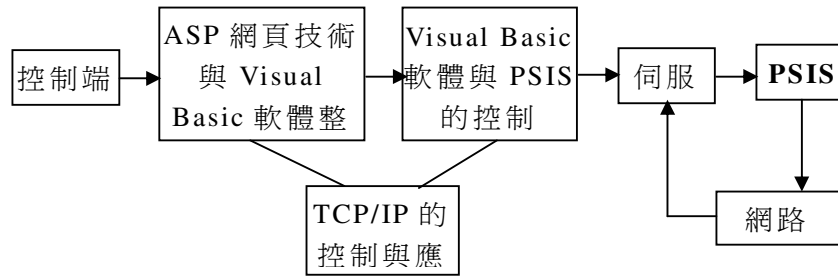


圖 2 遠端監控相關技術

貳、硬體簡介

2-1 PSIS 模擬器 [4]

PSIS 可用於練習個人電腦上的串列埠及並列埠之相關 IO 功能，並提供串列通訊的各類資料傳輸控制實驗，是一部相關好用的學習模擬器；功能方塊圖如圖 3。它可以透過串列通訊埠 (RS-232) 或是並列通訊埠 (LPT，也就是一般所稱的印表機埠) 實驗一些 IO 的動作，可從中學習控制的基本原理，奠定未來的發展基石。

並列埠 (LPT1 或 LPT2) 的數位控制實習幾個特點如下：

- (1). 含資料腳位 8 支 (數位輸出)，以 LED 顯示控制的結果。
- (2). 控制腳位 4 支 (數位輸出)，以 LED 顯示控制的結果。
- (3). 狀態腳位 5 支 (數位輸入)，以搖頭開關造成高低電位的不同，隨即使 LED 發光或熄滅，也同時在相對應的並列埠腳位造成高準位電壓。

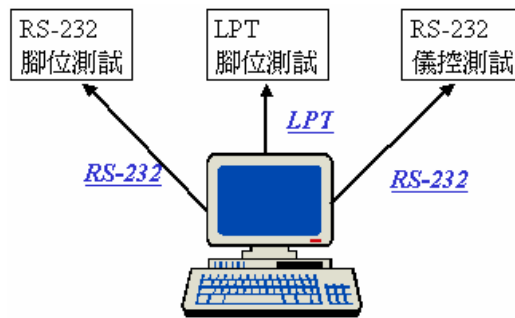


圖 3 PSIS 功能方塊

PSIS 使用了大量的發光二極體 (LED) 表示出各種的控制或狀況，透過這些發光二極的明滅情形，我們可以了解控制上的相關狀況，這些 LED 的相關位置及名稱如下錯誤！找不到參照來源。

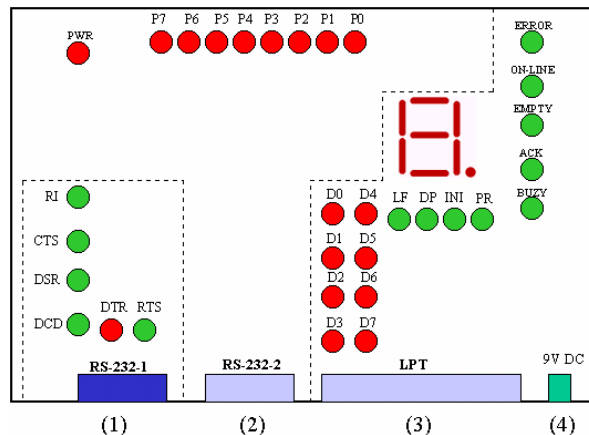


圖 4 PSIS 模擬器面板

2-2 印表機埠簡介

印表機埠也是每一部電腦會有一個標準連接埠，透過這個連接埠，我們可以有很多的應用，而此埠也是一個 I/O 應用的好例子。基底位址：所謂的基底位置指的是這個印表機埠在電腦中的位置，就像是我們的門牌號碼一樣，透過這『門牌號碼』才能告訴我們的程式如何去取得或是輸出我們所要的資料。一般說來，印表機埠的基底位址是 378H(以 16 進制表示的)，這也是一般桌上型電腦所謂的 LPT1，如果另外再安裝一個印表機，這個新的印表機會被標示為 LPT2，而它的位址會被設定成 278H。

資料的送出：當程式須和設備互通訊息時，便是透過記憶體中的位址來傳遞，當程式欲輸出資料時，程式就將此資料寫到輸出位址上，設備若發現該位址有資料便會讀取到設備的記憶體中，並作相關的處理；若是設備將資料寫入該位址，程式一發現該位址有資料便將資料讀進電腦的記憶體中作其他的處理，所有的進出動作都是經由記憶體。就像圖 5 所示



圖 5 硬體間資料傳輸

印表機埠共有 25 支腳，但不是每支腳均被使用到，這些腳位被區分成三個主要的功能，分別是用於資料的傳送、檢查印表機的狀態及控制印表機，其定義如下

(1) 資料埠（數位輸出 H378）

印表機資料輸出埠是可以由電腦控制向外輸出訊號的通道。資料位元 0 至資料位元 7 分別是對應到 PSIS 板上的 D0~D7，因此由電腦控制這 8 個位元的狀態時，相當於控制 D0~D7 這 8 個燈號的明滅。

印表機資料輸出埠(可讀寫、基底位址)		
位元	說明	硬體接腳
0	資料位元 0	Pin 2
1	資料位元 1	Pin 3
2	資料位元 2	Pin 4
3	資料位元 3	Pin 5
4	資料位元 4	Pin 6
5	資料位元 5	Pin 7
6	資料位元 6	Pin 8
7	資料位元 7	Pin 9

當我們要藉由印表機埠傳送資料時，就是改變這 8 支腳位的狀態而達到傳送資料的目的，例如，我們要傳送” A ”這個字元出去時，由於它在 ASCII 表上的定義是 41H，轉換成二進位的表示法的話就是 01000001，最高位元是 0，最低位元是 1。

(2) 狀態埠（數位輸入 H379）

印表機狀態埠中的五個腳位在 PSIS 上被表非成 ERROR、ON-LINE、EMPTY、ACK、BUY 等五個燈號，這幾支腳位可以被電腦偵測到，若改變這幾支腳位上的電位狀態(低電位或高電位)，我們也可以使用程式將這些電位狀態給讀取進來。使用 PSIS 上的搖頭開關可以控制這五支腳位的電位狀態，當電位為高電位時會使得 LED 發光，低電位時會使得 LED 滅掉。這些狀態也就可以被電腦以程式的方法讀進來。

印表機狀態埠(唯讀、基底位址+1)		
位元	說明	硬體接腳
0	Time-Out	
1	未使用	
2	未使用	
3	0=發生錯誤	Pin 15
4	1=On-Line	Pin 13
5	1=紙張用完	Pin 12
6	0=認可訊號	Pin 10
7	0=忙碌	Pin 11

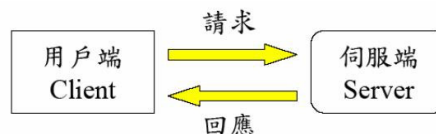
(3) 控制埠(輸出 H37a)

控制埠中的低四個位元一樣可以接收電腦傳送過去的資料，只要送資料到這四個位元，PSIS 上的 LF、DP、INI、PR 四個燈號就會跟著變化；另外也要特別注意，控制埠上的位元並不是給該位元 HIGH 就是令其亮起，因在其定義中具有反相的效果，因此不是 HIGH 就代表亮燈。

印表機控制埠(唯讀、基底位址+2)		
位元	說明	硬體接腳
0	1=欲將資料送至印表機	Pin 1
1	1=自動跳行	Pin 14
2	0=初始化印表機	Pin 16
3	1=印表機讀取輸出資料	Pin 17
4	0=除能 IRQ 1=認可致能訊號 IRQ	
5	未使用	
6	未使用	
7	未使用	

參、VB 遠端監控

要使 Sever 端與 Client 端連線，透過網路來連線程式必須要使用 VB 程式中 Winsock Control 控制元件來作中間的連結與傳送數值變化，有關 Winsock Control 控制元件的屬性、事件、方法使用請參考文獻[4][5]。利用 Winsock Control 控制元件設計 Client and Sever 應用程式，基本原理如下圖所示，



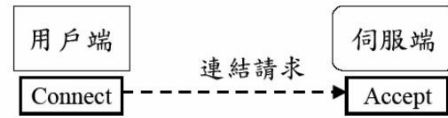
Client (用戶端) 之應用程式裡有指令選擇，使用者按下按鈕(Button)後，Client 端便將此按鈕內所設計的命令字串(String)透過 TCP/IP 傳送至 Server 端，而 Server 端接收到命令字串後，判斷符合命令的副程式，並開始執行，執行完畢後，送回訊息給 Client 端，便完成動作。

Client/Server 架構中“請求－回應”過程之動作流程詳述如下：

- (1) server 端必須先建立可以提供 Client 端連結 (Connection) 的功能，以 Listening 等待 Client 端連接。



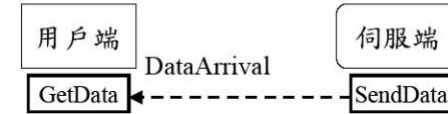
(2) server 端利用 Accept 方法接收 Client 端的連結請求。



(3) client 端開始將資料(命令字串) 傳送至 Server 端，產生“DataArrival”事 件，以“GetData”方法接收傳來的資料。



(4) server 端也可以傳送資料給 Client 端，稱為回應(Response)。



發展遠端監控，需設計一個命令端視窗有 PSIS 上的指示燈號,使用 Winsock Control 控制元件，傳送數值的變化，連接至伺服器使其伺服器燈號，命令端燈號與 PSIS 燈號同時產生變化。控制端和伺服器之 VB 程式可參考文獻[4]。

肆、製作流程

在設計上要達成遠端控制，由命令端輸出之跑馬燈、來回閃爍訊號，需同時在伺服器顯示；而設備的狀態訊號，則由伺服器的狀態埠取得，透過網際網路傳輸到用戶端。由於偵測狀態鈕是由反向 PSIS 訊號控制，所以在編寫程式上須注意輸出到 PSIS 上的參數是否正確，與用戶端 Winsock 傳輸是否正確。

4.1 製作程序

幾個製作過程如下：

- (1) 伺服器(Sever) VB 程式表單設計，將控制信號送至 PSIS 或接收其信號，執行畫面如圖 6。
- (2) 客戶端(Client)VB 程式表單設計，遠端（命令端）監控表單畫面（圖 7）。
- (3) 將客戶端(Client)表單做成 ActiveX 控制元件，使客戶端監控畫面可透 Web 過傳輸。
- (4) 利用 ASP 程式撰寫伺服器首頁及連結客戶端 ActiveX 元件[8]。
- (5) 開啓 Web 伺服器，本文以 Microsoft Internet Information Services (IIS)當 Web Server。如此可以利用一台電腦做伺服器，把網頁設定在伺服器中，這樣一來，在任何電腦中，只要連線到此伺服器，便可透過網路做遠端控制或監看。



圖 6 伺服器

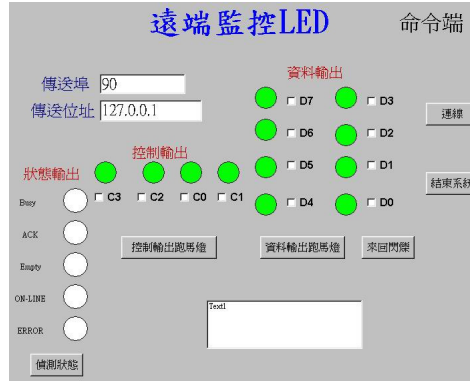


圖 7 客戶端

由 Internet Explorer 上網點選伺服器首頁網址，點選”遠端監控 LED”，即可連線到我們的

設備端進行遠端控制與遠端監控的動作(圖 8)。



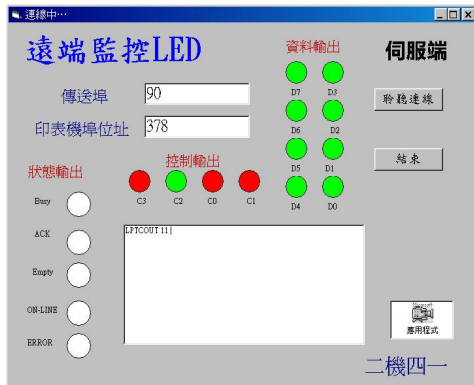
圖 8 控制畫面

4.2 遠端 I/O 監控

在網頁上點選燈號或跑馬燈，燈號閃爍等動作，可發現伺服端 PSIS 之 LED 也同時被觸動。

◇ 控制埠監控

選擇控制埠 C0 C2 C3 燈號亮，顯示結果如下：



◇ 資料埠控制

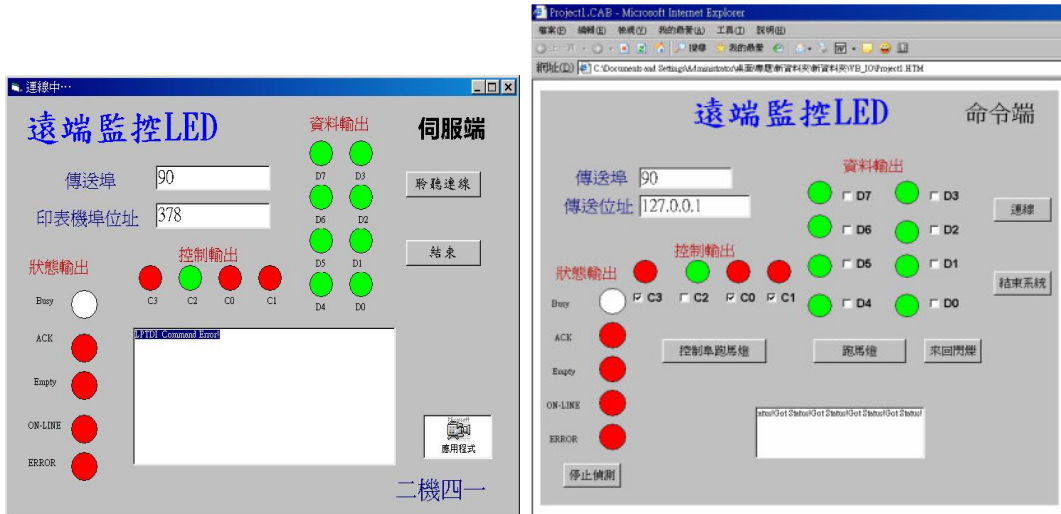
透過網際網路連上伺服端位址，點選資料埠控制選項，可發現命令端、伺服端、模擬器燈號同時動作，如右圖所示。

◇ 狀態埠監控

PSIS 輸入訊號由狀態埠取得，伺服端利用由 Winsock Control 元件做成的 ActiveX 控制項，讀取輸入訊號，透過網際網路將訊號傳送到命令端，以達成遠端監控目的。伺服端(Busy 鈕的燈號預設值是開啓，所以一變動就變關閉)，在伺服端中，因為接收到 PSIS



裝態鈕的變動而產生變化，在客戶端中，因為接收到伺服器裝態鈕的變動數入，而產生變化（如下圖狀態輸出）



為瞭解遠端設備狀態，本文將監控畫面與網路攝影機結合，透過網路攝影機，使用者可監看遠端 LED 燈號變化，驗證系統正確性。此外，若將此系統用於教學環境，除可學習遠端監控相關技術外，更可達到資源共享目的。

伍、結論

在高度自動化的生產環境下，需隨時掌控系統生產狀態，系統更不可容許有一點點的疏失，否則將造成很大的損失；透過遠端監控技術的發展，除可節省人力負擔外，更可即時知道問題源、故障點，因此，遠端監控在未來是產業不可或缺的技术。此外，電腦的進步是讓人類的各種活動都變得不一樣了，利用電腦做各式的控制也是趨勢，使用電腦語言達到控制設備的目的是自動化的一環，而電腦語言何其多樣，本文結合 Visual Basic 程式、ASP 和網路技術來發展遠端監控之目的；利用 Winsock Control 指令連結伺服器與客戶端，使用 PSIS 模擬器與電腦的印表機埠來達成訊號的傳送，利用 ActiveX 建構監控網頁，透過網際網路對控制系統下達控制參數，達成模擬設備遠端監控的目的。本研究僅以監控 LED 燈號為練習對象，雖簡化遠端監控處理問題，但相關技術已涵蓋在裏面；藉由此研究的製作，讓學生學習到了程式設計技巧及控制的原理，並學習到很多有關遠端監控的知識。

參考文獻

- [1] 謝澄漢, 江增昌編著, "遠端資料擷取與控制實務", 著宏友圖書, 2001 年 9 月。
- [2] 蘇馨遠編著, "主從架構系統的設計與執行", 和碩科技文化有限公司, 1994 年 12 月。
- [3] 施威銘研究室作, "遠端遙控監控實戰", 旗標, 2005 年 8 月。
- [4] 范逸之、陳立元編著, Visual Basic 與 RS-232 串列通訊控制最新版, 文魁資訊, 2001。
- [5] 盧德興, 2003, "Visual Basic 軟體在遠端監控模組之應用", 大同大學, 碩士論文。
- [6] 溫宗正編譯, "Microsoft Visual Basic 6.0 進階程式設計實務", 華彩軟體, 1999 年 8 月。
- [7] 彭明柳編著, "Visual Basic 6 中文專業版徹底研究", 博碩文化股份有限公司, 1999 年 2 月。
- [8] 王國榮編著, "ASP 網頁製作教本", 旗標出版股份有限公司, 2003 年 3 月。