

中華民國第四十三屆中小學科學展覽會參展作品專輯

高 職 組

電子電機及資訊科

科別：電子電機及資訊科

組別：高職組

作品名稱：家電控制暨居家安全系統

關鍵詞：並列埠控制、家電控制、即時監控

編號：091008

學校名稱：

嘉義縣私立協志高級中學

作者姓名：

王吉成、朱美嘉

指導老師：

方麗緞



摘要

本專題製作旨在應用印表機並列埠端來控制家中電器用品及監控門戶安全，學習如何應用模組化的程式理念來設計具有人工智慧的程式，透過 Visual Basic 程式顯示圖形化介面，並且讓使用者可以輕易透過「網際網路」來控制電器，並了解門戶安全之情形。在硬體方面採用電路模組化套件之觀念，將本專題硬體結構分為主電路模板、電源電路模板、感測電路模板等三大部分，以便硬體能夠具有開發快速、維修簡單及再使用性。本系統包括了下列五大功能：

- 一、 網路遠端控制家電（即時與定時控制）
- 二、 門禁監控
- 三、 雨天監控
- 四、 火災監控
- 五、 光線監控
- 六、 防盜監控

此專題利用 Visual Basic 程式為主控畫面，在家用電器控制部份，系統程式透過 I/O 函式庫將 0 與 1 的訊號傳給印表機的並列埠的接腳，再利用 D 型栓鎖正反器將訊號傳給繼電器後，即可達到家用電器的控制。

在居家安全監控部份，利用外部的感測器 ON 及 OFF 的狀態（如大門被打開時，磁簧開關為 OFF 狀態），由電腦用 0 或 1 的數值予以記錄下來而儲存，透過程式以圖形反應在電腦螢幕上（電腦出現大門開啟的圖示），並使用語音來提醒使用者，讓使用者能夠方便了解目前家中狀況。

家電控制暨居家安全系統具有七大特色：

- 一、 適用於一般個人電腦或筆記型電腦。
- 二、 即時監控、一目了然。
- 三、 安裝方便、免拆裝電腦。
- 四、 電路簡單、維修容易。
- 五、 圖形介面、操作容易。
- 六、 具有預約定時開關的功能。

壹、研究動機

目前有許多利用單晶片及其他方法來控制家電用品，當我們在高職一年級學習電子實習時，學到了一些繼電器開關電路及感測器電路，而二年級學習 Visual Basic 程式設計時，發現 Visual Basic 提供了串並列通訊控制項。在三年級的電腦週邊設備課程中，老師更告訴我們串列通訊及並列通訊是每部個人電腦均會提供的兩個對外的溝通管道，相當多的設備也是透過這兩個通道和電腦溝通。讓我們突發奇想，思考如何在不拆裝電腦之下，做出一套既簡單、省錢、又實用的產品？於是就想出了這個題目「家電控制暨居家安全系統」。

在這個專題使用最簡單的電路達到使用印表機並列埠來控制繼電器的目的，此電路只需外加九伏特直流電源即可工作，十分省電且實用。預留之電源插座可以提供使用者隨時更改家電，而我們之所以採用並列埠控制的原因是：並列埠是目前最方便與 PC 溝通的介面之一，並列埠與 RS-232 比較相異之處為傳輸速度比較快。那為何不用其它的呢？例如：USB、Bluetooth、Ethernet 等，原因是因為這些通訊協定比較複雜不易設計。並列埠雖然並不是最好的介面，但可以肯定的是 - 任何一台電腦不可或缺的介面。許多使用者已經很習慣使用 8255 介面卡當作 I/O 晶片，我們在此介紹以並列埠為控制介面，其好處是不用打開電腦安裝在 ISA 卡槽或 PCI 卡槽，只要一條印表機連接線，將系統電路接上，即可立即使用本系統，既方便又經濟。

貳、研究目的

當初構想是為了利用電腦來控制家電用品，設計一塊家用電器控制電路模組來達成，它可以不必打開電腦外殼，只要透過印表機連接埠接頭來控制就夠了，擁有 8 組繼電器切換功能，可用於控制一般家電用品之應用，如簡易之家庭自動化、工廠自動化等。

當今社會治安亂象層出不窮，許多人家中都需要加裝防盜器及一些監控設備；加上科技的進步，每個家庭的電器使用日漸頻繁，需購買一堆家電控制器，不但增加使用者的操作不便，也耗費不少的金錢。因此我們就開始著手規劃多功能合一的「家電控制暨居家安全系統」，讓我們的居家生活能夠更方便、舒適。

參、研究設備及器材

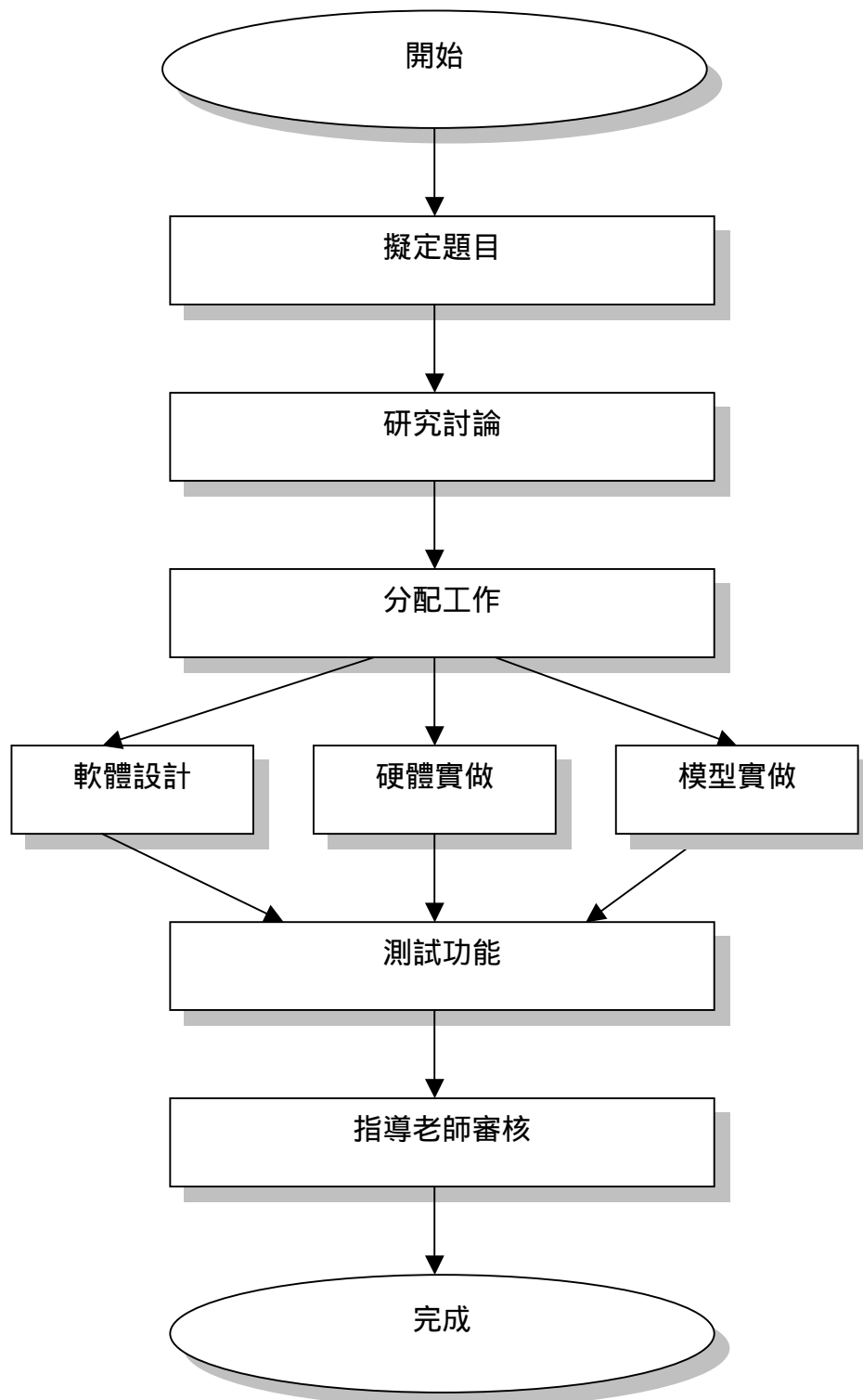
使用設備	規格	數量	備註
1. 函數波信號產生器	編號 880012-01	1	
2. 直流電源供應器	編號 880023-02	1	
3. 同步示波器	編號 870025-01	1	
4. 鑽孔機	編號 790015-02	1	
5. 曝光機	編號 770024-04	1	
6. 蝕刻機	編號 890027-03	1	
7. 電烙鐵	30W	1	
8. 尖嘴鉗	電子用	1	
9. 斜口鉗	電子用	1	
10. 三用電表	類比	1	
11. 筆記型電腦	Pentern CPU	1	
12. 繼電器	9V	8	
13. 電阻器		若干	
14. IC	74LS373	1	
15. 磁簧開關		1	
16. 穩壓 IC		1	
17. 印表機連接線	25 公，25 母 (1.8m)	1	
18. LED		8	
19. 電燈泡 (含座)	110V10W	8	
20. 電容		若干	
21. 二極體	4001	10	
22. 電晶體	1815	1	
23. 開關		1	
24. 光敏電阻		1	
25. 木製模型	70cm X 50cm 厚度 0.5cm	1	
26. Visual Basic 軟體	V6.0 版	1	
27. Protel 軟體	98 版	1	
28. DB25 接頭	並列埠接頭	1	
29. 旋轉指示燈	110V	1	
30. 強力啞鈴	110V	1	

肆、研究過程與方法

研究過程記錄表

年	月	日	實驗過程工作內容紀要	組長簽名	指導老師簽名
91	10	2	共同討論題目，評估各種構想的可行性，並著手準備及購買所需之材料。		
91	10	9	題目定案，進行資料蒐集及相關產品研究。		
91	10	15	尋找相關電路，討論電路可行性。		
91	10	18	進行看板製作及規劃系統各項功能。		
91	10	26	電腦美工排版，上塑膠封套。		
91	10	30	檢討本月的工作進度及目標達成率。		
91	11	2	規劃系統流程圖。		
91	11	10	電路圖掃描排版，列印電路藍圖。		
91	11	18	設計硬體作品的外觀。		
91	11	24	軟體程式流程規劃，繪製程式流程圖。		
91	11	30	檢討本月的工作進度及目標達成率。		
91	12	4	規劃程式流程圖，及輸入輸出模型圖。		
91	12	9	撰寫 Visual Basic 程式並測試 I/O 功能。		
91	12	16	測試程式的正確性，並修正錯誤。		
91	12	22	美化人機介面，使系統操作更方便。		
91	12	30	檢討本月的工作進度及目標達成率。		
92	1	7	規劃模型中各項元件裝配位置。		
92	1	12	裝配監控系統中的光線監控系統，並測試。		
92	1	21	檢討本月的工作進度及目標達成率。		
92	1	24	放年假，停工一週。		
92	1	29	裝配監控系統中的門禁監控系統，並測試。		
92	1	31	裝配監控系統中的雨天監控系統，並測試。		
92	2	7	裝配監控系統中的防盜監控系統，並測試。		
92	2	9	裝配監控系統中的火災監控系統，並測試。		
92	2	12	整合軟體與硬體，完成系統的雛型。		
92	2	18	檢視初步設計的雛型系統，完成動態測試。		
92	2	20	通過校內初選，和指導老師共同研究改進方法，針對缺點加以改進。		
92	2	23	模型線路重整，讓評審老師能容易了解。		
92	2	25	動態功能再測試，確定各項功能均正常。		
92	2	27	練習解說專題的能力。		
92	3	1	檢視各項成果，準備中小學科學展參加事宜		

系統之製作流程圖



成員工作分配表

姓名	工 作 分 配 項 目		
學生一	硬體實作	模型實作	專題整合
學生二	軟體實作	文書處理	看板設計

工作分配項目詳細內容：

(一)硬體實作

1. 電路設計：規劃電路藍圖，繪製電路圖，實作電路板。
2. 焊接零件：依照電路圖上的指示，將電子零件焊接於電路板上。
3. 硬體測試：將完成的電路做模組測試。

(二)軟體實作

1. 程式設計：使用 Visual Basic 6.0 來規劃專題的功能。
2. 人機介面：設計出適合一般使用者容易操作的圖形畫面。
3. 軟體測試：將完成的程式部份做模擬功能測試。

(三)模型實作

1. 模型設計：利用木板材料來建構專題模型的外觀。
2. 模型美工：製作指示標籤及模型裝飾，使模型美觀且實用。

(四)專題整合

結合軟體程式、硬體電路，及居家模型三大模組，完成專題。

(五)看板設計

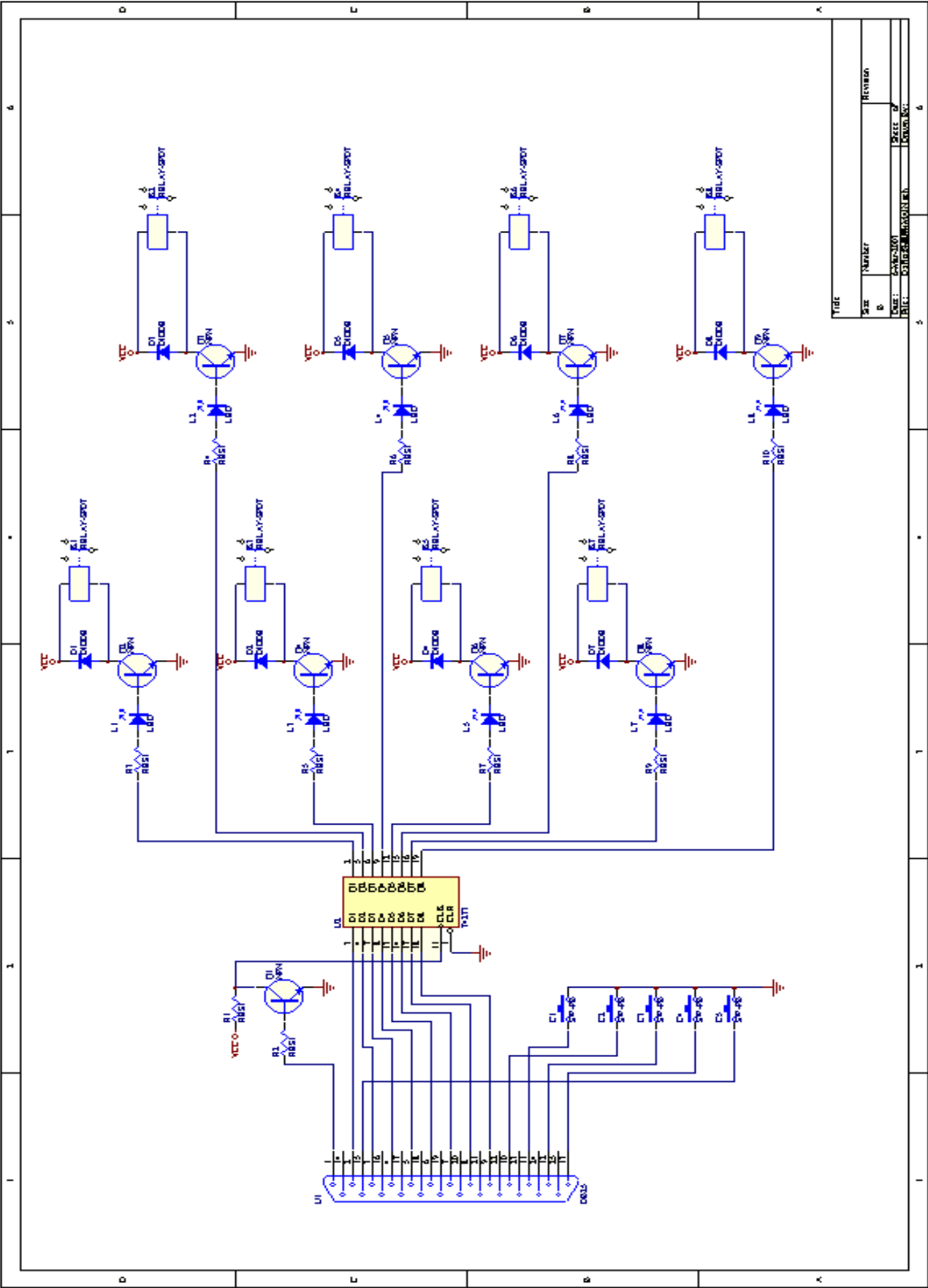
看板物件編排、顏色搭配。

(六)文書編輯

作品說明書內容編寫，記錄製作過程。

兩位組員彼此也相互工作支援，對於上述分配的工作，作機動性的人力支援。

電路之線路圖

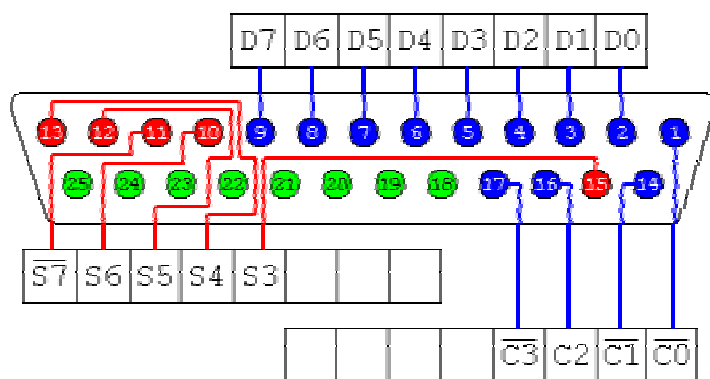


電路原理

並列埠的控制原理：

本專題須使用電腦透過印表機並列埠 (parallel port) 介面來控制，即是利用電腦的並列埠資料線 1 到並列埠資料線 9 可以提共 0 到 5 伏電的特性，控制八個繼電器而達到控制電器的目的，只要將連接線一端接至 PRINTER PORT，另一端接至本專題的電路板，再外接電源，即可用程式軟體來操控家電。

印表機並列埠共有 25 支腳，但不是每支腳均被使用到，這些腳位可區分成三個主要功能，分別是用於「資料的傳送」、「檢查印表機的状态」及「控制印表機」，其外觀如下：



並列埠之接腳位置 connector DB25(公頭)

上圖表示印表機並列埠連接線上的 DB25 接頭為公頭，而在個人電腦上的印表機連接埠一定是母頭，25 腳的主要功能及使用說明如下表所示：

硬體接腳	代號	說明	二進位表示	I/O 基底位址
Pin 1	C0	1=欲將資料送到印表機	0000 0001	389H
Pin 2	D0	資料位元 0	0000 0001	387H
Pin 3	D1	資料位元 1	0000 0010	387H
Pin 4	D2	資料位元 2	0000 0100	387H
Pin 5	D3	資料位元 3	0000 1000	387H
Pin 6	D4	資料位元 4	0001 0000	387H
Pin 7	D5	資料位元 5	0010 0000	387H
Pin 8	D6	資料位元 6	0100 0000	387H
Pin 9	D7	資料位元 7	1000 0000	387H
Pin 10	S6	0=認可訊號	0100 0000	388H
Pin 11	S7	0=忙錄	1000 0000	388H
Pin 12	S5	1=紙張用完	0010 0000	388H
Pin 13	S4	1=On-Line	0001 0000	388H
Pin 14	C1	1=自動跳行	0000 0010	389H

Pin 15	S3	0=發生錯誤	0000 1000	388H
Pin 16	C2	0=初始化印表機	0000 0100	389H
Pin 17	C3	1=印表機讀取輸出資料	0000 1000	389H
Pin 18 ~25		GND(接地腳)		
● 並列埠的輸出入位址每台電腦可能都不太一樣，但有 3 種預設值 (278H、378H、3BCH)，本專題電腦是使用 387H。 ● 要第 2 隻腳的輸出是 5 伏特，只要送出 1 即可；若要第 5 和 7 隻腳輸出為 5 伏特，只要送出 40 即可，以此類推。 ● 改變設定之後，原先輸出 5 伏特的腳都會歸零。				

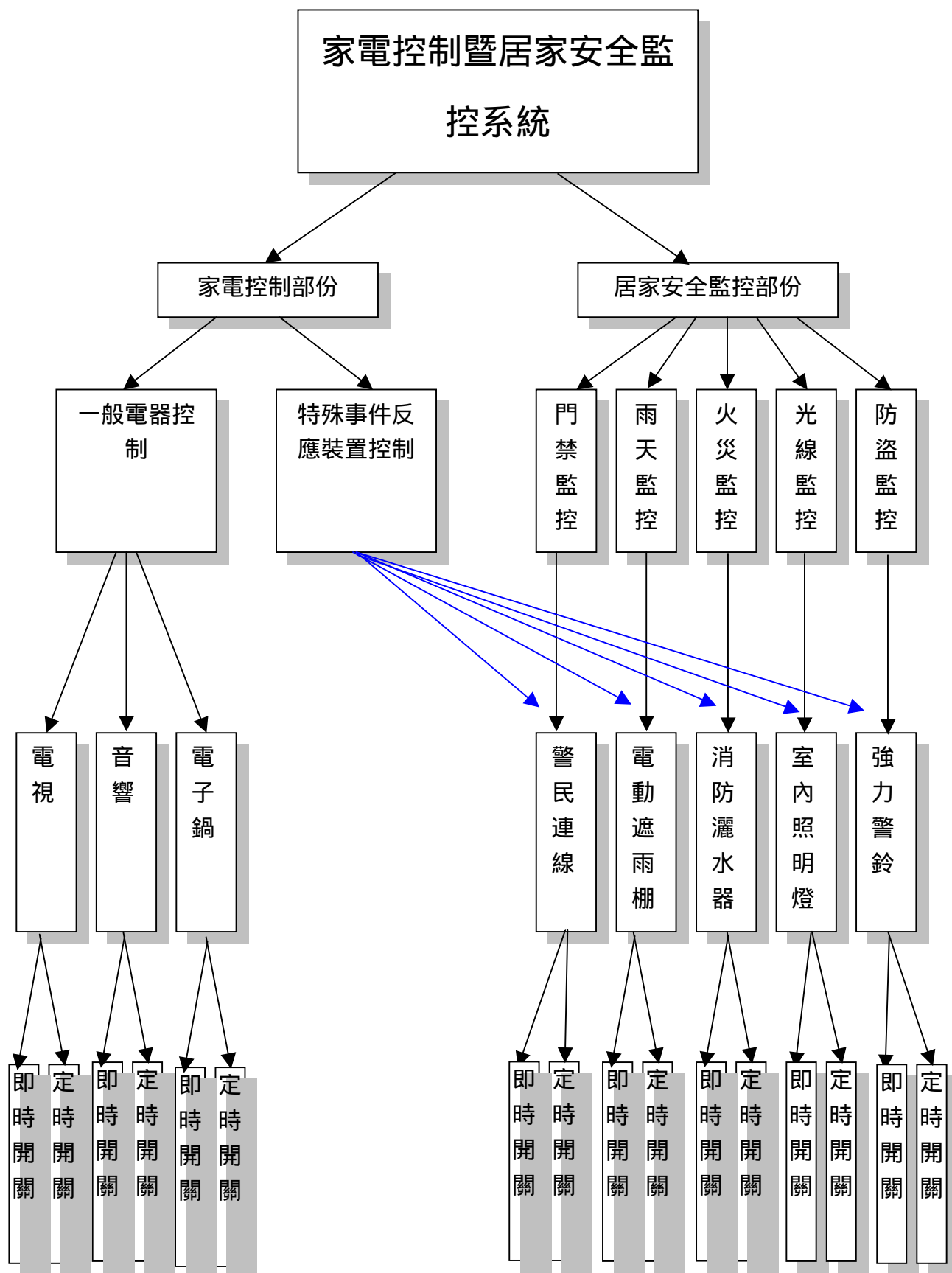
印表機並列埠各腳位

本專題可分成「家電控制部份」及「居家安全監控部份」。其原理說明如下：

「家電控制部份」是使用並列埠中 Pin 2、3、4、5、6、7、8、9 等八支接腳來控制，原理是使用電腦來操控這八支接腳的輸出狀態，只要將欲輸出的腳位所對照的位元，送出 1 的訊號，則電腦將會在對應的腳位上輸出 5 伏特的高電位，再經過電晶體來觸發繼電器的 ON/OFF 的動作，達到家電控制的目的。

「居家安全監控的部份」則是使用 Pin 10、11、12、13、15 等五隻接腳來控制，原理是利用外界的感測器的狀況被電腦用 0 或 1 的數值予以記錄下來而儲存，此 0 與 1 就代表了外界的二種情形，例如：門禁監控中使用磁簧開關來代表門的「開」= 狀態 1 或「關」= 狀態 0。再將預設好的緊急反應程序，利用 Visual Basic 程式按步就班地逐一完成，建構出一套整合性的居家安全監控系統。

系統架構圖：



各項功能及原理

系統模型圖：

消防灑水器

門禁監控

室內照明

遮雨棚

音響

控制伺服器

電視

電子鍋

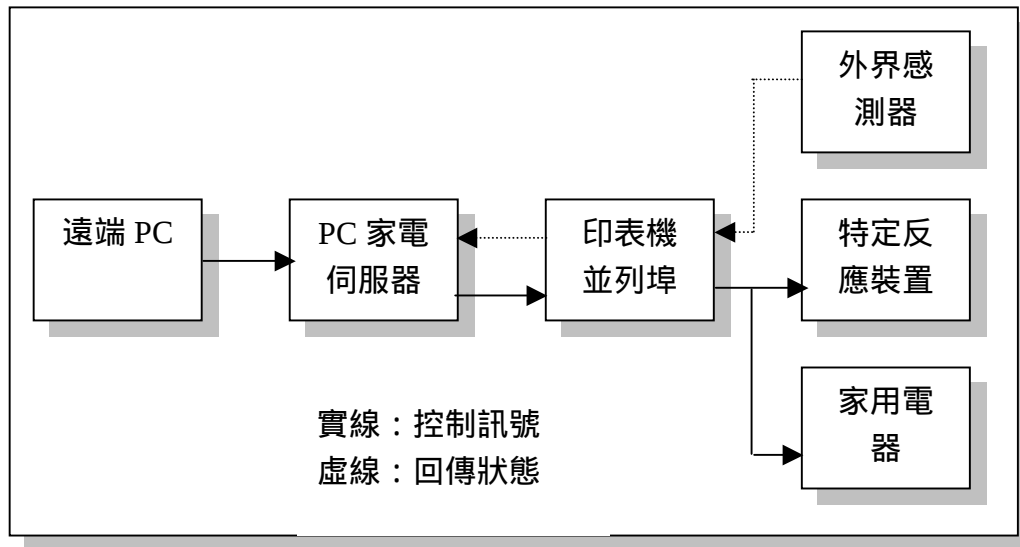
遠端控制

網際網路

遠端上的電腦

警民連線

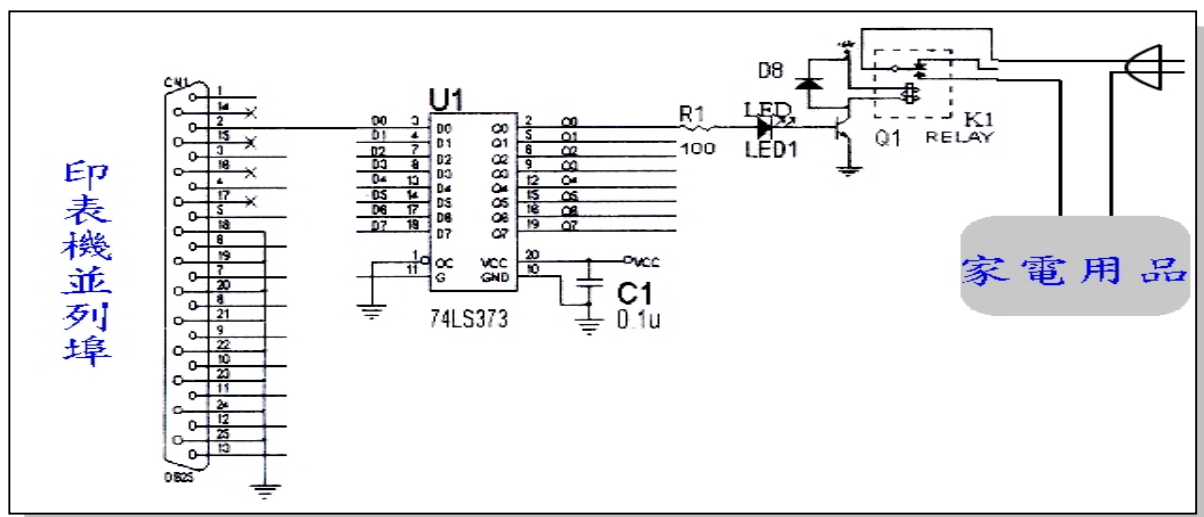
系統方塊圖



本系統可由遠端電腦透過網際網路來控制家中的電腦伺服器，經由伺服端的 Visual Basic 程式來接收，利用印表機並列埠的介面，將控制訊號傳給家用電器，亦可以即時監控外界感測器的狀態，並做即時的回應處理。

家電控制部份

本系統可以控制八種家電用品，包括：電視機、電子鍋、音響、室內照明等常用電器，利用 Visual Basic 程式來控制印表機並列埠，再將控制訊號送到電子電路中的電晶體來決定繼電器的 ON/OFF，間接達到家電控制。



室內照明電路部份

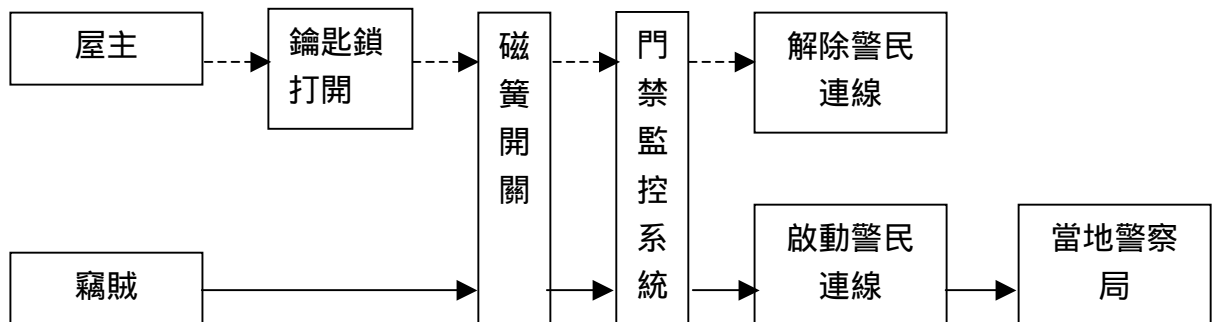
上圖所示為控制室內照明的部份電路，當印表機並列埠的 Pin 2 輸出高電位時，5 伏特電壓送到 IC 74LS373 (三態閘八組 D 型栓鎖正反器)，則正反器相對輸出的第二隻腳 Out 0 會固定輸出 5 伏特，經由 R1 到 LED1 後，使 Q1 的 B 腳流入 I_b 電流，使 Q1 的 C、B 腳導通，驅動 K1 繼電器，使得 NO 常開接點閉合，間接使家電

用品（室內照明燈）獲得交流電壓 110 伏特而產生工作。其餘七個家電控制原理相同，不再贅述。



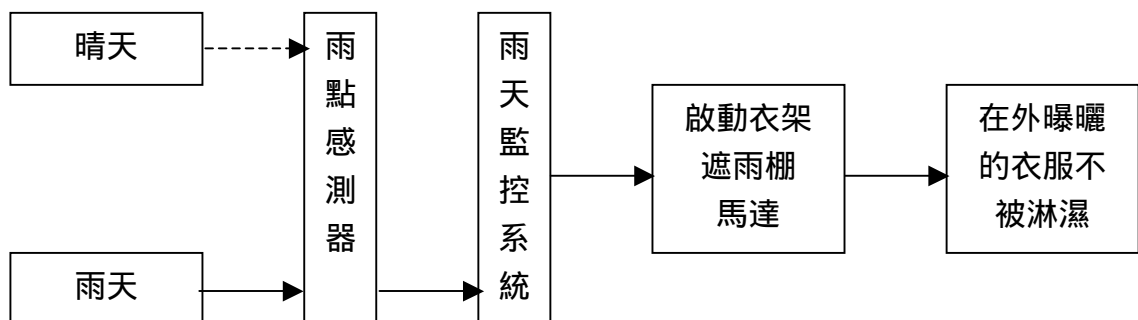
常用家電配置圖

門禁監控部份



當有人想打開大門進入屋內時，系統將判斷磁簧開關的狀態，若是大門被打開時磁簧開關的常閉接點因失去磁性而改為打開，此時若是屋主則是使用鑰匙開啟大門，系統便解除警民連線，讓屋主進入家中。若是竊賊硬闖入屋內，則系統會因感應磁簧開關的狀態改變，便會啟動警民連線到當地警察局，請求員警協助將竊賊繩之以法。

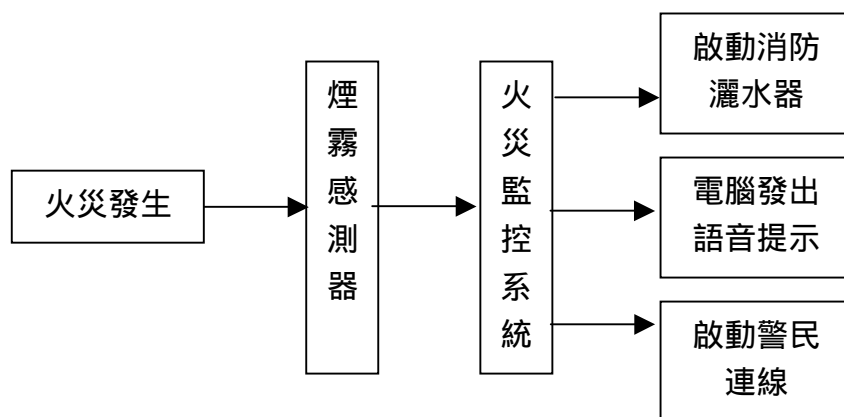
雨天監控



忙碌的上班族，最常遇到上班時間突然下雨，想起家中衣服、棉被或床單放置在外曝曬，無法即時回家收拾的情形。本系統利用雨點感測印刷電路，只要有雨點滴在印刷銅箔之間，

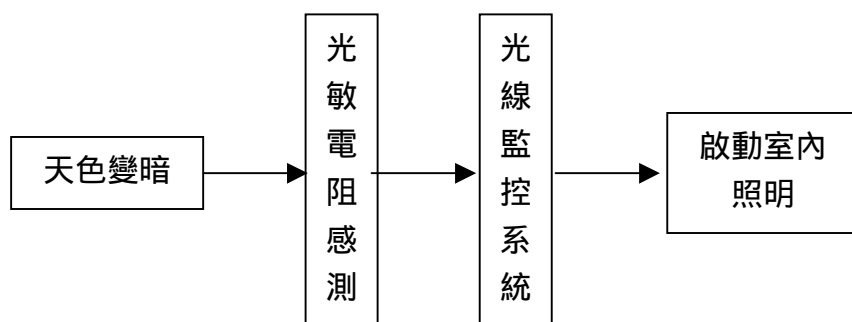
就構成電路的導通，使開關呈現 On 的狀態，則雨天監控系統會自動啟動衣架遮雨棚的馬達，將遮雨棚打開，使在外曝曬的衣服不被雨淋濕。

防火監控系統



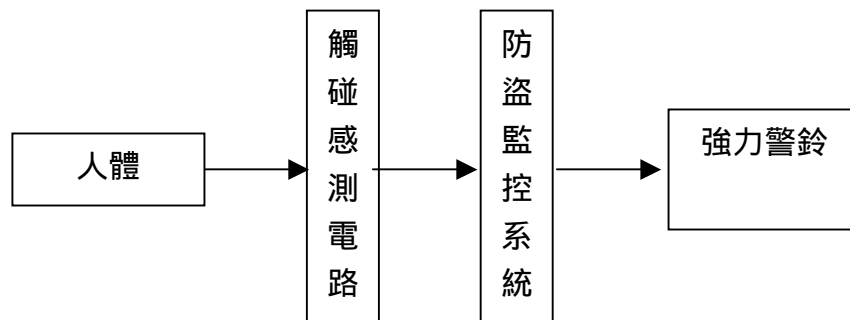
當屋內發生火災前兆 - 產生煙霧時，這時煙霧感測器中的光電晶體會因煙霧產生而被遮閉，使開關的狀態改變，觸動火災監控系統，便會產生三項反應，第一是啟動消防灑水器做滅火的工作；第二則是由電腦發出語音提示，提醒睡夢中的屋主趕快逃離現場，第三是並通知當地消防單位前來滅火。

光線監控系統



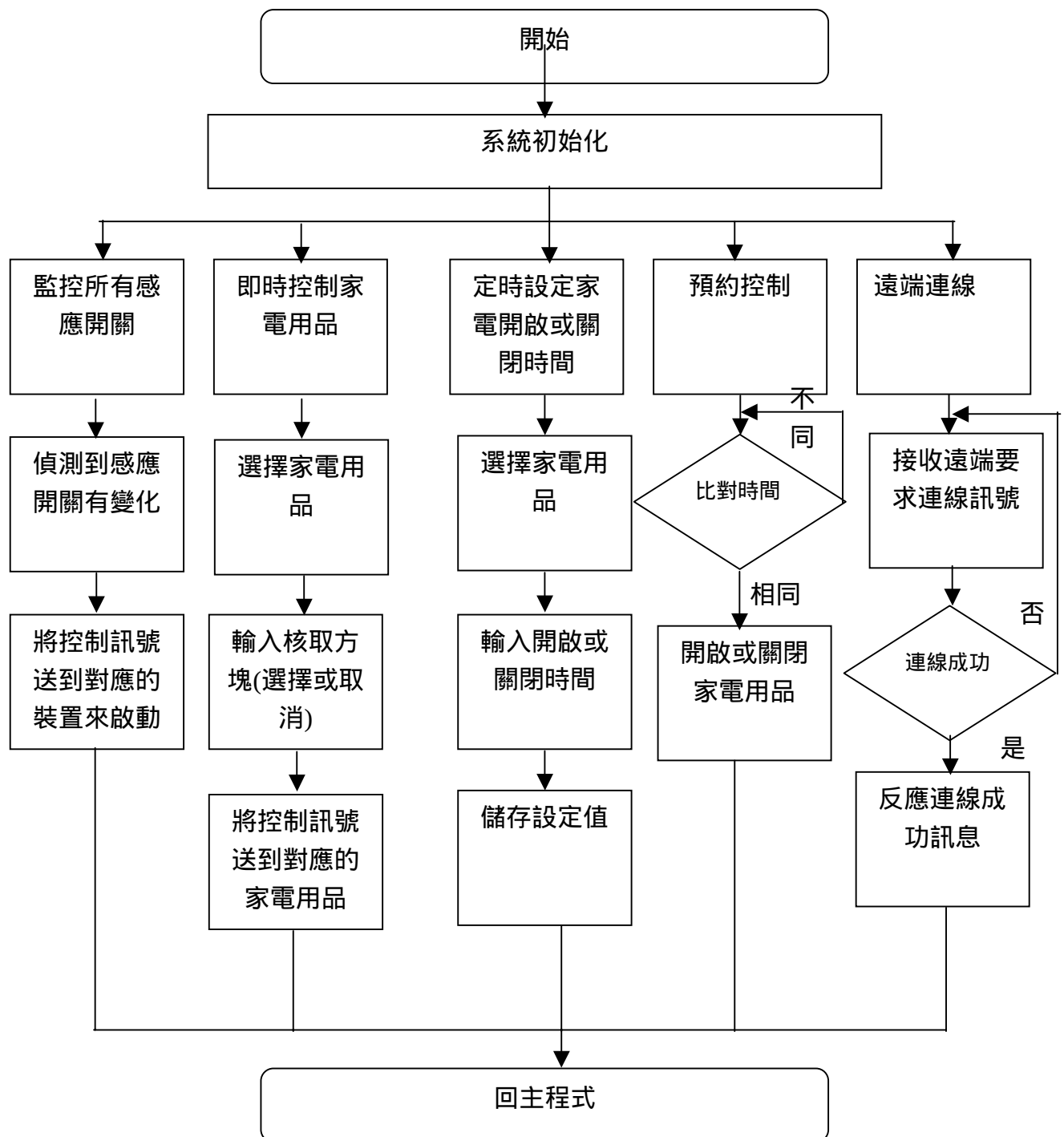
屋主不在的房子，每每成為宵小覬覦的對象，因此若能在夜晚來臨時自動的點起一盞燈，既能為晚歸的人留一盞溫暖的燈，又能降低宵小下手的機會。此系統利用簡單的光敏電阻的特性，來改變感應器的狀態，觸動光線監控系統來啟動室內照明。

防盜監控系統



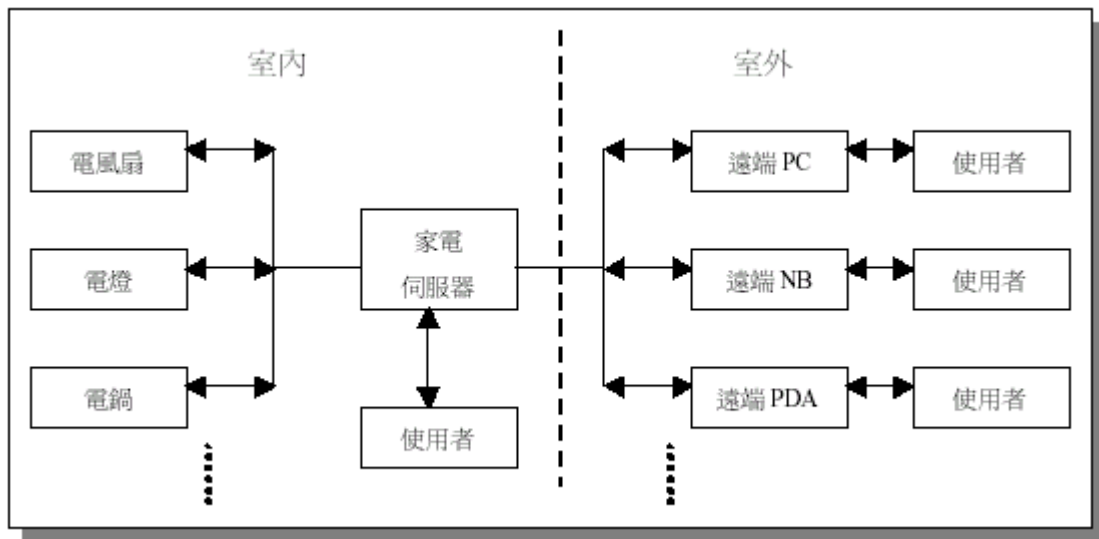
此觸碰感測電路是裝置在保險箱的鐵製外殼上，當有人觸碰到外殼時，觸碰開關是利用人體本身內阻的現象配合 CMOS IC 高輸入阻抗之特性，去感應人體肌膚之內阻，約從數 $10K\Omega$ ~ 數 $M\Omega$ 不等因人而異，以及人體的排汗現象所造成之內阻變低的因數，做感測器狀態 ON/OFF 之控制。當有人觸碰到保險箱時，防盜監控系統會啟動強力警鈴，讓宵小產生極大震憾，達到嚇走歹徒，使其無法得逞。

程式流程圖



程式架構方塊圖

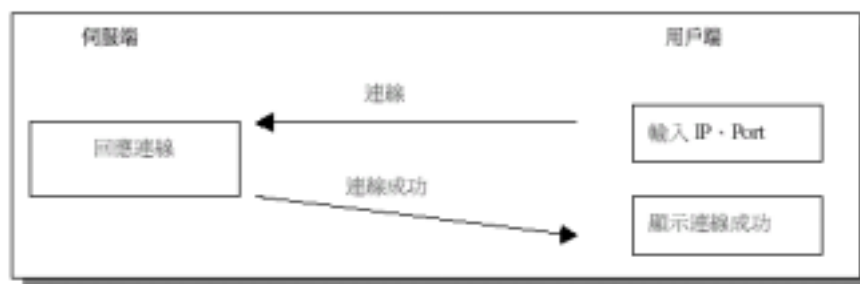
1. 伺服端：



家電伺服器功能方塊圖

家電伺服器架設於家中擁有固定位址的電腦，由 Visual Basic 程式語言撰寫程式，上圖為其功能方塊圖。視窗介面主要功能是讓家中使用者完成各項設定並瀏覽所有監控感測器狀態。並扮演家電網路的中央處理器，利用印表機並列埠收發訊號，監控所有屋內狀態。並且利用 Visual Basic 中 Win Socket 元件架設遠端用戶的伺服器，定出伺服端與遠端用戶之間傳輸資訊協定，達到遠端監控功能。

2. 用戶端與伺服端的控制：



用戶端與伺服端的控制方塊圖

遠端用戶欲和家電伺服器連線時，首先需輸入伺服器的 IP Address 後，再發出連線訊號，經由 Internet 傳輸到伺服端，則伺服端接受連線後，將會回應「連線成功」的訊息給用戶端，之後兩端即可開始做遠端控制家用電器及遠端監控家中門戶安全之狀態。

使用者操作介面



1. A區部份：可以讓使用者瞭解家中感測器的目前狀況，利用圖形中的每個圖形代表該項所標示的感測器，感測器未偵測到異常時，該項圖示顯示為黑色實心圓形，當感測器偵測到異常時，該項圖示則顯示為紅色實心圓形。
2. B區部份：使用者可以在電腦螢幕前立即控制家中電器用品，只要在該項家電名稱前的核取方塊上勾取，該項家電立即被啟動，並且該項圖示會顯示成為紅色實心圓形；反之，當使用者想控制該項家電關閉時，只要在該項家電名稱前的核取方塊上取消勾選，該項家電立即被關閉，並且該項圖示會顯示成為黑色實心圓形；。
3. C區部份：使用者可以在文字方塊中設定家電啟動與關閉時間，設定啟動時間的方法：在欲啟動的家電名稱後的第一個文字方塊中，從鍵盤上輸入啟動的時間（時），在第二個文字方塊中，輸入啟動時間（分），即完成啟動的時間設定，當系統時間到達設定值時，系統就會準時啟動該項家電用品。設定關閉時間的方法：在欲關閉的家電名稱後的第三個文字方塊中，從鍵盤上輸入關閉的時間（時），在第四個文字方塊中，輸入關閉時間（分），即完成關閉的時間設定，當系統時間到達設定值時，系統就會準時關閉該項家電用品。
4. D區部份：使用者可以透過網際網路來連線家中的伺服器，在家中電腦啟用伺服器程式，並按下「開啟網路連線」鈕後，則可聆聽遠端的客戶端的連線要求，當客戶端要求連線時，在網路連線區中，即會顯示出要求線訊息，之後系統會回應「連線成功」的訊息給客戶端使用者，表示已可以做遠端控制的動作。

伍、研究結果

- 一、本專題在老師的殷勤指導與我們兩個組員的努力下，經歷了五個月的時間製作完成，在這段期間讓我們可以把高職所學的課程，將電腦 I/O 的理論應用於實際的生活中，並且融入目前流行的網際網路技術，達到遠端控制家用電器的目的。
- 二、伺服端電腦 Print Port 的資料埠（第 2~第 9 腳）接上 74LS373 後，利用 74LS373 有較大的沉入（Sink）電流，推動繼電器（繼電器線圈電流不可超過 500mA）。實驗得知，若不加 74LS373，則繼電器將無法順利推動。
- 三、印表機資料埠的位址資料如下：

資料	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
接腳	Pin 9	Pin 8	Pin 7	Pin 6	Pin 5	Pin 4	Pin 3	Pin2

上表所示的位址接腳可將資料送給外界的週邊設備，雖然它是可讀可寫，但是，經實驗得知：在 SPP 模式下受限於硬體的關係，並不能把外界的訊號讀進來。我們曾嘗試將此埠的資料讀取進來，但卻發現所讀取的資料是上一次寫入此埠的資料，而並不是外界的資料。

- 四、在 379H 這個位址中最詭異的莫過於 Pin 11（Busy）這個 Bit，Pin 11 所對應的是印表機的 Busy 狀態線，當印表機忙碌時，印表機會將 Busy 線升為高電位，可是當它傳到 PC 端的 Centronice 介面時，會將它反向再送到 379H 的 D7，所以 D7 這個 Bit 反而是“0”時，代表印表機忙碌。因為這個問題，讓我們在實作過程中遭遇到一些問題：程式在收到外界的訊號時與程式畫面不一致。使得整個進度無法順利進行，後來經過老師的指導後，才得知：當我們使用到這個 Bit 當輸入線時，要記得先將它反向回來才是真正的外界狀態，而其它 4 個 Bit 則沒有這個問題。
- 五、經過多次的問題考驗，最後研究結果顯示：使用印表機並列埠來做遠端控制是可行，並且方便，我們成功地將系統的控制與監控部份應用於網路上，使本系統具備以下功能及特性：
 - (一)家電控制部份：本系統可以利用圖形介面來控制八種家電用品，包括：電視機、電子鍋、音響、室內照明 等一般電器。
 - (二)門禁監控部份：當有人想打開大門進入屋內時，系統將以「持有鑰匙與否」來辨別進入者身份。若是竊賊硬闖入屋內，便會啟動警民連線到當地警察局，請求員警協助將竊賊繩之以法。
 - (三)雨天監控部份：遇到下雨天時，本系統會自動啟動衣架遮雨棚的馬達，將遮雨棚打開，使在外曝曬的衣服不被雨淋濕。
 - (四)火災監控部份：當屋內發生火災前兆 - 產生煙霧時，本系統便會產生三項反應，第一是啟動消防灑水器做滅火的工作；第二則是由電腦發出語音提示，提醒睡夢中的屋主趕快逃離現場，第三是並通知當地消防單位前來滅火。
 - (五)光線監控部份：每黑夜來臨時，本系統會自動開啟室內照明，讓夜晚的行動不再受到限制。
 - (六)防盜監控部份：當有小偷觸碰到保險箱的外殼時，防盜監控系統會啟動強力警

鈴，讓宵小產生極大震憾，達到嚇走歹徒，使其無法得逞。

(七)即時開關裝置：只要在系統上勾取家電圖示，即可以馬上啟動家電用品，既方便又有效率。

(八)定時開關裝置：在系統畫面上設定好家電的開啟或關閉時間，則系統將會成為家電預約定時的好幫手。

(九)遠端網路連線：利用網際網路的便利性，可以讓使用者隨時隨地透過網路來瞭解家中一切狀況。

陸、討論

如何得知印表機並列埠的 I/O 位址

問題：找不到印表機並列埠的 I/O 位址，則 Visual Basic 程式無法來控制並列埠？

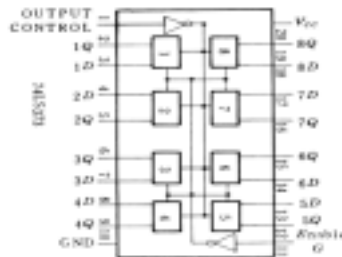
方法：後來從網路上的「超頻者天堂」討論區(<http://www.overclocker.com.tw>)中請教高手，找到解決方法：可以由「開始 \ 設定 \ 控制台 \ 系統」中找到如下圖所示：



如何能夠推動繼電器保持 ON/OFF 狀態

問題：在 Bit 2 到 Bit 9 輸出端所連接的八個繼電器如何能推動？

方法：為了推動繼電器並保持 ON/OFF 狀態，我們利用了許多的方法，最後在 IC 手冊中找到可用的 IC，終於決定使用 74LS373 三態八組 D 型栓鎖正反器。

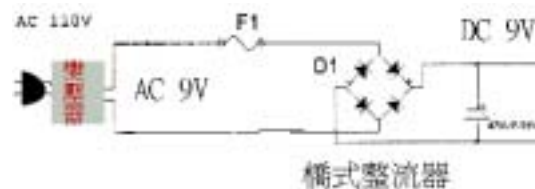


結果：當印表機並列埠中的接腳送出高電位時，隨即配合相對 74LS373 位址接腳的門鎖功能，此時信號 Pin 0~ Pin 7 將會呈現在 74LS373 的輸出端上。

繼電器的供給直流電源部份

問題：原先設計了供給繼電器的電源為一顆 9V 的乾電池，由於每個繼電器在驅動時會消耗掉 0.1 安培電流，實驗時卻發現當八個繼電器同時作用時不到一天的時間就把電池的電力消耗殆盡。

方法：因此我們又設計一個 9V/1A 整流器。



結果：成功地解決了電池不夠用的問題。

Visual Basic 程式控制家電開啟的問題

問題：程式在改變 I/O 設定之後，會將原先輸出的資料覆蓋掉，使得原先設定動作的家電斷電無法繼續工作，即每一次只能有一項家電動作。如目前 I/O 狀態為 1000 0000 代表電燈啟動，若再設定 0100 0000 電子鍋啟動時，原 Bit 7 的 1 狀態會被改為 0。

方法：使用 OR 運算就可以解決，方法如下

	1000	0000	電燈啟動
OR	0100	0000	電子鍋啟動
結果	1100	0000	電燈和電子鍋同時啟動

Visual Basic 程式控制家電關閉的問題

問題：如目前 I/O 狀態為 1110 0000 代表電燈、電子鍋及電視機同時啟動，若想取消單一電子鍋的設定 0100 0000 即是將 Bit 6 的狀態設為 0，其他位元保持不變，即為 1010 0000。

方法：(步驟一)先使用 1111 1111 減去 0100 0000 得到的結果

(步驟二)再用原 I/O 設定值去 AND 上述步驟的結果即可。

運算步驟如下

(步驟一)

	1111	1111	
-	0100	0000	電子鍋取消
結果	1011	1111	

(步驟二)

	1110	0000	電燈、電子鍋及電視機同時啟動
AND	1011	1111	步驟一的結果
結果	1010	0000	保留電燈和電視機啟動狀態

柒、結論

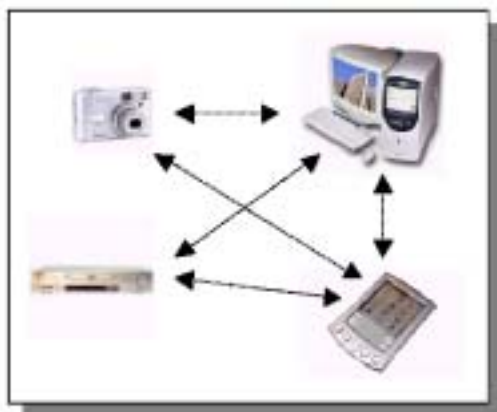
本研究所設計之系統經過實作驗證後，確實可以達到本專題之研究目的，對於此次專題的系統特點及未來應用，做下列五點的歸納整理。

系統特點

1. 相容性高：控制電器和電腦之間的傳輸是透過印表機連接埠來完成，只要有印表機連接埠的電腦都可以使用，不需再購買新的電腦機型，不像 USB 及 IEEE1394 介面只有新型電腦才有的介面。如此也可以使用在淘汰的舊電腦上，節省成本。
2. 安裝容易：不懂電腦的使用者也可以輕易地安裝及使用，因為印表機連接埠的安裝位置在電腦的外殼上，故安裝時不需拆下電腦外殼，既安全又方便。
3. 擴充性高：各個廠牌的電器相互連接簡易，不需要使用者改變電器原本的構造，或做任何的改革，只要將電壓規格相符的電器電源插頭接上本專題，即可以使用。
4. 視窗介面：系統中的使用者介面使用視窗圖形顯示，方便使用者操作為前提所設計，多以點選方式完成設定或更改，讓使用門檻降到最低，人人都可以輕易的完成所需的控制項目。
5. 符合潮流：家庭自動化：「時間」對於分秒必爭的現代人，越來越顯不足。不只是職場上的工作，還包括家事管理都必須以最有效率的方式完成，所以家庭自動化日漸受到重視。本專題可以幫助使用者預約家電的開啟及關閉時間，讓忙碌的現代人可以節省家事管理的時間，還可以提高居家生活品質及解決居家安全問題。

未來展望

PDA、手機發展日益快速，在未來「家電控制暨居家安全系統」可以朝向結合無線通訊技術，如「藍芽」(Blue tooth) 無線通訊技術，提供隨時隨地都可以任意操作家中電器，而達到「無線生活網」的理想生活。



捌、參考資料及其他

- 一、 王國榮編著，新觀念的 Visual Basic 6.0 教本，旗標圖書公司，民 89 年
- 二、 何燁編著，Pocket PC 程式設計實務，第三波資訊圖書公司，民 89 年
- 三、 范逸之、陳立元編著，Visual Basic 與串並列通訊控制實務，文魁資訊股份有限公司，民 91 年
- 四、 范逸之、陳立元編著，Visual Basic 與 RS-232 串列通訊控制最新版，文魁資訊股份有限公司，民 90 年
- 五、 洪錦魁編著，精通 Visual Basic 6.0 中文版，文魁資訊股份有限公司，民 89 年
- 六、 黃嘉輝編著，Visual Basic 6 Internet Programming 網際網路與 TCP/IP 程式設計，文魁資訊股份有限公司，民 90 年
- 七、 旗立研究室，程式語言 Visual Basic 6 實例教材，旗立資訊圖書公司，民 90 年
- 八、 蔡欽德、楊宗誌編著，Visual Basic 6 入門與實作，文魁資訊股份有限公司，民 90 年
- 九、 陳石松，民 91 年，視窗程式 Visual Basic 之 I/O 控制，e 科技雜誌二十二期-專題論述
- 十、 龍仁光、于治平，遠端可程式控制器網路監控系統之研究，第十一屆全國自動化科技研討會論文集
- 十一、 史萊姆第一個家（教學文件） <http://www.slime.com.tw>
- 十二、 超頻者天堂技術論壇 <http://www.overclocker.com.tw>

評語

- 1.利用印表機並列埠端控制，具有特色。
- 2.透過網路 PC 監控，概念現代化。
- 3.監控點數有限，需顧及全面性。