

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 電子、電機及資訊科

091003

千里 e 線牽

國立屏東高級工業職業學校

作者姓名：

職二 李盈諄 職二 柯凱隴 職二 顏嘉芳

職二 簡廷憲

指導老師：

蔣介文 莊智凱

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：電子電機及資訊科

組 別：高職組

作品名稱：千里  線牽

關 鍵 詞：網路家電控制、無線遙控系統、接收盒

編號：



目 錄

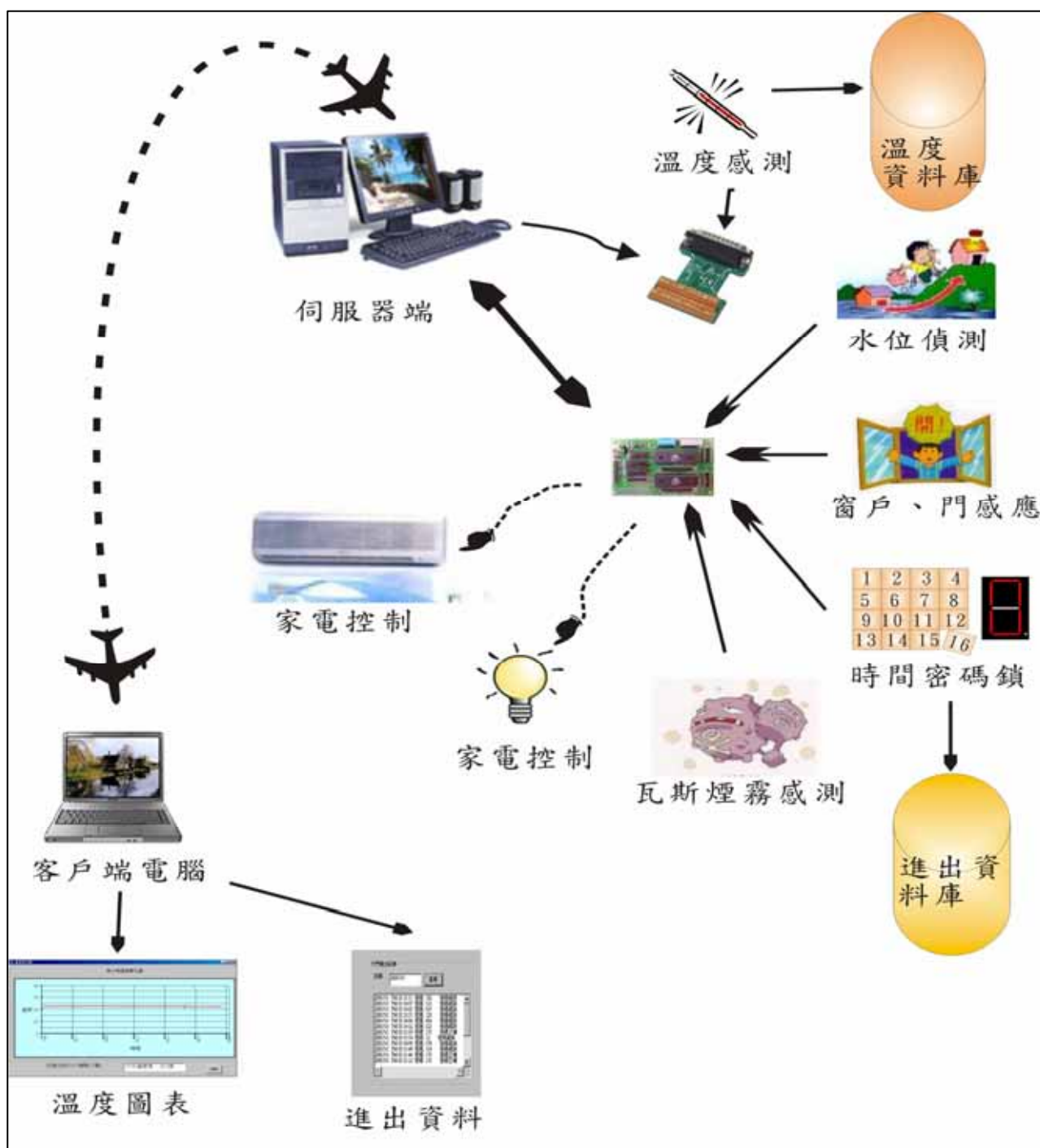
壹、摘要	-1-
貳、研究動機	-2-
(作品與教材相關性說明)	-3-
參、研究目的	-5-
肆、研究設備及器材	-6-
伍、研究過程與方法	-7-
陸、研究結果	-14-
柒、討論	-16-
捌、結論	-17-
玖、參考資料	-18-
附錄一：千里e線牽製作時程表	-19-
附錄二：PCB 電路板設計	-20-
附錄三：完成實體照片	-21-





壹、摘要

隨著科技的進步，自九〇年代網路興起及半導體工業快速發展以來，全球各國莫不風起雲湧地發展各種網路科技應用，進而使個人電腦及網路使用人口隨之大幅成長，網路蓬勃發展，普及於各家庭中，改變了人類生活型態，藉著網路之便利，使得日常生活可真正達到天涯若比鄰的理想境界。然而，隨著網路日漸普及，我們於此次科展中，共同討論及努力之下，發展出以下網路家電控制系統。





貳、研究動機

一、科技來自於人性

人們許多的發明及創新，是爲了便利。一定要回到家才能親手打開家電的開關嗎？大熱天不能在下班回家途中就先啓動冷氣嗎？所以我們想設計一套系統，不論身在何處，只要有網路的地方，即可以利用電腦下載遠端遙控程式，來操控家中的電器用品。

二、居家保全

最近聽到隔壁鄰居談起，家裡遭到宵小的闖入，更令人氣結的是小偷竟然光明正大的撬開大門直接闖進！所以，如果有個科技屋，當人們不在家時，能知道家裡的門窗狀態；或是遭強行撬開時，會自己打開警報器，引起鄰居、警察的注意，進而嚇退小偷。

三、居家安全

社會新聞版面中，常看到一些因一時的大意或疏忽，忘記將電器、瓦斯．．．等關閉，而導致的家庭悲劇及災害事件。如果能設計一個瓦斯濃度或溫度的警報器，至少能讓我們及周遭鄰居的生命財產多了一分保障。

四、看不見的鎖

現今的社會，鑰匙成了每個人的生活必需品，有的人甚至不只一串，有家裡、汽車或是公司等的一大串鑰匙，假使可以利用電子密碼鎖，密碼會隨著時間而變動，又可以隨著自己的喜好增加運算值而更換密碼的設定，那沉重的鑰匙或把鑰匙弄丟的問題不就可解決了嗎？進出記錄可以存入資料庫中，使用者從遠端可以查詢得知，是否有人打算進入屋內？或是有那些人進出大門。這可大大的傷透了小偷的腦筋，不僅沒有固定密碼可以竊取，更沒辦法盜打鑰匙，對許多粗心大意，常找不著鑰匙的人，解決了一大問題！

五、防範未然

台灣的梅雨季節，常造成許多低窪地區居民的恐慌，淹水成了他們的夢魘！一旦有颱風或豪雨要來臨前，心中都會擔心不已；如何迅速的發現淹水，以達到搶救水患的黃金時機，也是保住生命財產的一大課題！



(作品與教材相關性說明)

本次參展作品結合了硬體及軟體的整合應用；在軟體方面，主要以 VB 的程式為主，結合了資料庫的應用；硬體方面更是應用了平常所學的電子學實習、數位邏輯等方面的知識。此次，我們將課程中所學到的知識加以運用，不懂的地方就向老師們請教，或查閱相關的書籍。經過了多次的實驗及測試，才有今天的成果。不僅充實了我們自己的專業能力，也增廣了課堂上所沒有學到的技能。結合了理論與實作，從做中學，使我們成長不少。

表一、教學課程表

類別	科目(編號)	相關教材單元
理論科目	(A)基本電學 (B)電腦應用 (C)電子學 (D)數位邏輯 (E)電腦繪圖 (F)電子儀表量測 (G)電子電路 (H)微處理機 (I)微電腦週邊電路	直流迴路 電源電路 基本放大 運算放大 電源調整電路 基本邏輯閘 積體電路測定 被動元件、半導體測量
實習科目	(J)電工實習 (K)電子實習 (L)數位邏輯實習 (M)工業電子實習 (N)組合語言 (O)VB 控制實習 (P)電子電路實習 (Q)感測器實習 (R)微處理機實習 (S)專題製作實習	A/D 轉換器 資料庫 Visual Basic I/O 控制的認識 專案實作 電路圖繪製、建立元件外形圖 電路板的編輯技巧 各類感測器特性實驗 串、並列式輸入/輸出介面 基本電儀表使用 資訊傳送終端機與介面



表二、作品與教學單元相關性

編號	作品名稱	對照教材編號
1	撰寫計劃書	S
2	收集各項相關資料	S
3	相關資料閱讀	S
4	整體思考與規劃	S
5-0	磁簧開關、水位偵測研究	A · D · Q · F
5-1	磁簧開關、水位偵測焊接	J · K · L
5-2	磁簧開關、水位偵測 VB 程式撰寫測式	B · H · I · O · R
6-0	瓦斯、煙霧感測研究	F · Q
6-1	瓦斯、煙霧感測電路焊接	J · K
6-2	瓦斯、煙霧感測 VB 程式撰寫測式	B · H · I · O · R
7-0	鍵盤電路研究	A · F · G
7-1	鍵盤電路焊接	J · K
7-2	時間密碼鎖 VB 程式撰寫測式	B · H · I · O · R
8-0	直流電源電路設計	A · F · G
8-1	直流電源電路焊接	J · K
9-0	溫度感測電路研究	A · C · G
9-1	溫度感測電路焊接	J · K
9-2	溫度感測 VB 程式撰寫測式	A · B · I · R · Q
10-0	無線控制研究	C · F
10-1	無線控制家電應用研究	A · C · G · M
10-2	無線控制家電焊接	J · K
10-3	無線控制家電 VB 程式撰寫測式	H · I · R · Q
11	各電路部分整合	S · P · K
12	整合 VB 程式	A · B · I · R · Q
13	製作模型屋	
14	繪製電路圖	E
15	製作作品說明	S



參、研究目的

週休二日的實施，人們愈來愈重視休閒娛樂，時常會走出戶外，放鬆自己緊張的心情。隨著外出時間的增加，出門在外的我們，如何能放鬆心情的遊玩，又能了解遠方家裡的現況呢？這時我們就需要有一套系統，於千里之外，也能掌握家中第一手資訊，隨時做好居家安全管理的工作。

想想，當我們外出工作或旅行時，忘了關閉家中電器用品，除了能源的浪費外，更可能因而導致嚴重的災害；又如小偷知道住戶的生活作息而行竊，造成財物的損失…等，故我們需要一套防災及防竊的警報系統。

我們研究此專題的目的，即爲了在這忙碌的社會裡，保障每個人的生命財產的安全。千里^e線牽系統可以爲我們管理家庭的災害狀況，只要有任何意外災害的發生，此系統即會立即通知主人。不管身處何處，只要擁有一台電腦及網路，就能了解家中的一舉一動，適時的採取行動，這樣也能使意外大大的降低，爲自己的家庭安全多一份保障。



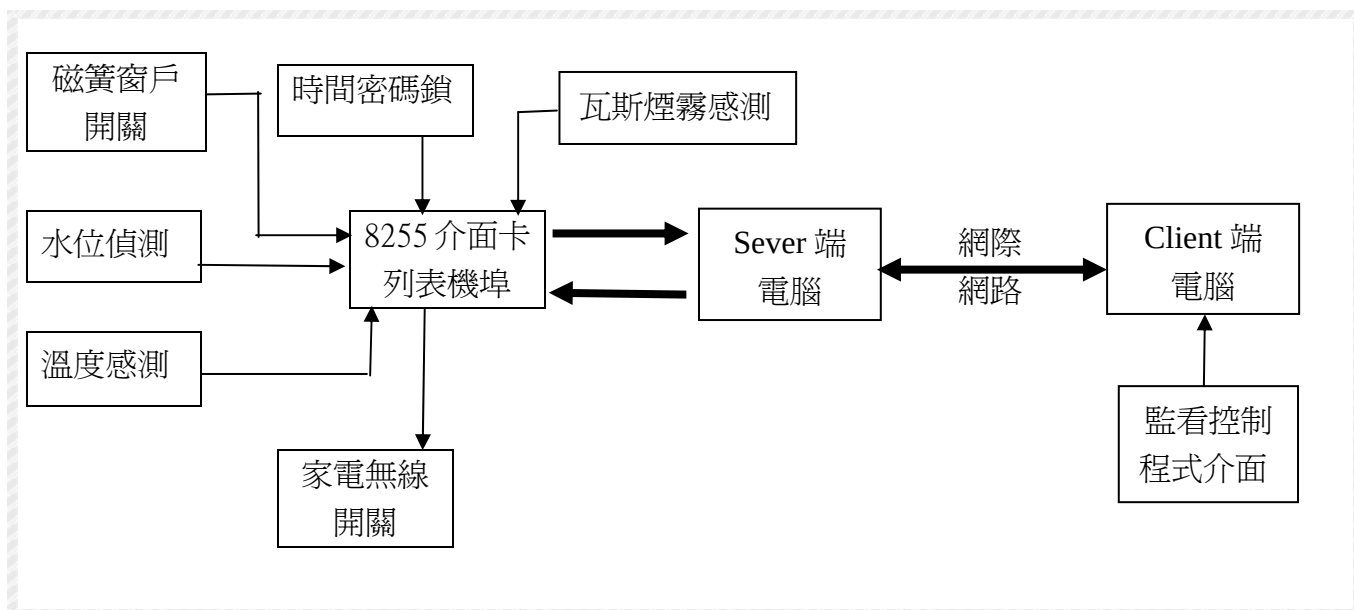
肆、研究設備及材料

使用設備	規格	數量
設備：		
1.函數波信號產生器	FG-513	1
2.直流電源供應器	LPS-305	1
3.同步示波器	HM303.3	1
4.數位式三用電表	TOPWARD 1330	1
器材：		
1.PC 保護器	8255 介面卡	1
2.木製模型屋	自製	1
3.磁簧開關		2
4.瓦斯感測器	TG-135	1
5.溫度感測器	AD590	1
6.鍵盤電路	4X4	1
7.七段顯示器	共陽	1
8.IC	7447、74922…等	6
9.個人電腦	Pentium(含網路卡)	2
10. PrinterPort 線	25PIN	1
11.軟體	VB6.0、Word 2000、 PhotoImpack 8、Protel 99SE	1
12.電子材料	乙批	1
器具：		
1.電子實習工具包	課程專用工具包 (電烙鐵、尖嘴鉗··等)	1



伍、研究過程與方法

一、研究方法：



千里 🌐 線牽，是爲了讓我們在日常生活中容易因大意而發生的災害及損失降到最低。爲了達到這個目的，我們討論後有了以下幾項內容：

(一)、防災系統：

在家中所遭遇到的災害不外乎是小偷入侵、水災、火災、瓦斯漏氣．．．等。我們期望各種災害發生時，皆能立即處理；如瓦斯煙霧的發生，感測元件將偵測到的訊息傳送給電腦發出警報；淹水時，立即發出訊息通知屋內的住戶；至於溫度，除了將目前的溫度即時傳送至客戶端外，並將每分鐘的溫度值都記錄在資料庫中，使我們出門在外的同時，也可查看溫度的記錄。

爲了防犯小偷的入侵，使用了兩種方法：

1、磁簧開關控制：

當外出時，如果有小偷強行將門窗打開，即會觸發磁簧開關，這時緊急通報系統將會立即啓動，客戶端的電腦會發出警告通知用戶。

2、時間密碼鎖系統：

密碼系統可以避免非住戶的外人進入，只有此住戶的成員才知密碼的規劃；爲了確保不外洩，我們使用了可隨時間改變的時間密碼鎖，並加上可自行設定的外加密碼規則。



(二)、無線遙控系統：

爲了使我們的生活越來越便利，我們利用遙控的方式，來控制家裡的電器；不論多老舊的建築，都不用改變家裡原有的線路，就可達到無線遙控電器的目的。

(三)、輸入/輸出介面

1、印表機並列埠

我們透過印表機埠將溫度感測電路所偵測的溫度數值傳送至電腦，並儲存於資料庫中。用戶可從資料庫中，查詢任何時刻的溫度變化。

2、可規劃並行週邊

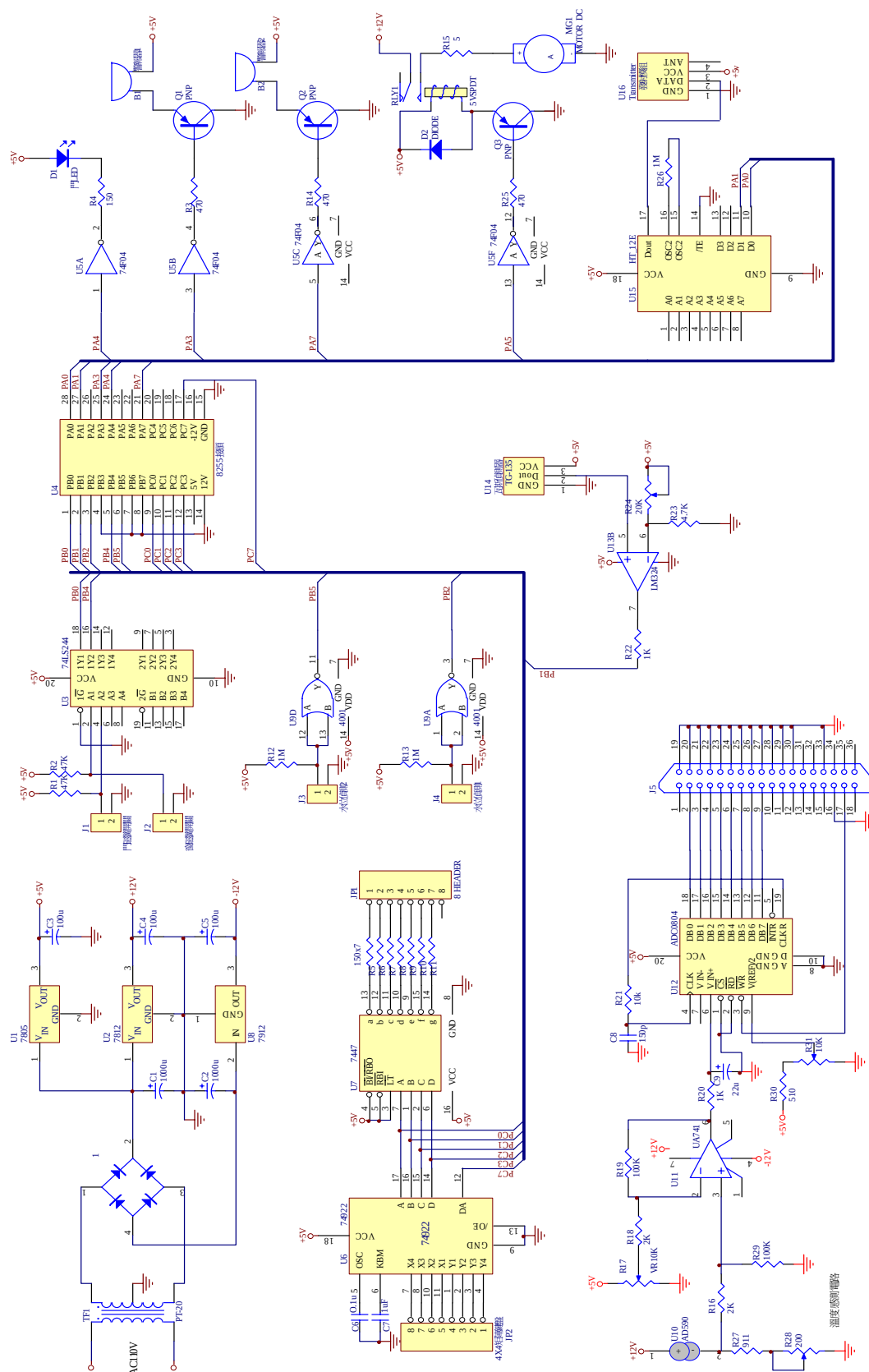
8255 是一顆相當實用的週邊介面 IC，其本身含有 3 個 I/O 埠。我們利用此介面 IC 將瓦斯煙霧感測、磁簧門窗開關、水位偵測、時間密碼鎖、家電無線開關等電路與電腦連接。

(四)、Internet 遠端控制

我們使用 VB6.0 專業版 Winsock 控制項，來達到遠端控制的目的。Winsock 是特別爲 Windows 系統制定，且符合 TCP/IP 標準的網路介面，此控制項使我們的程式可以輕易的連上 Internet，與網路上的電腦互相傳遞資料。

二、研究過程

(一)、電路規劃

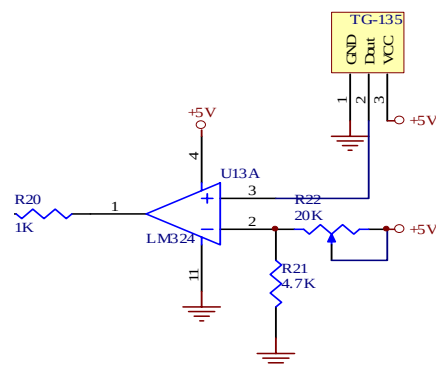


<全部電路圖>

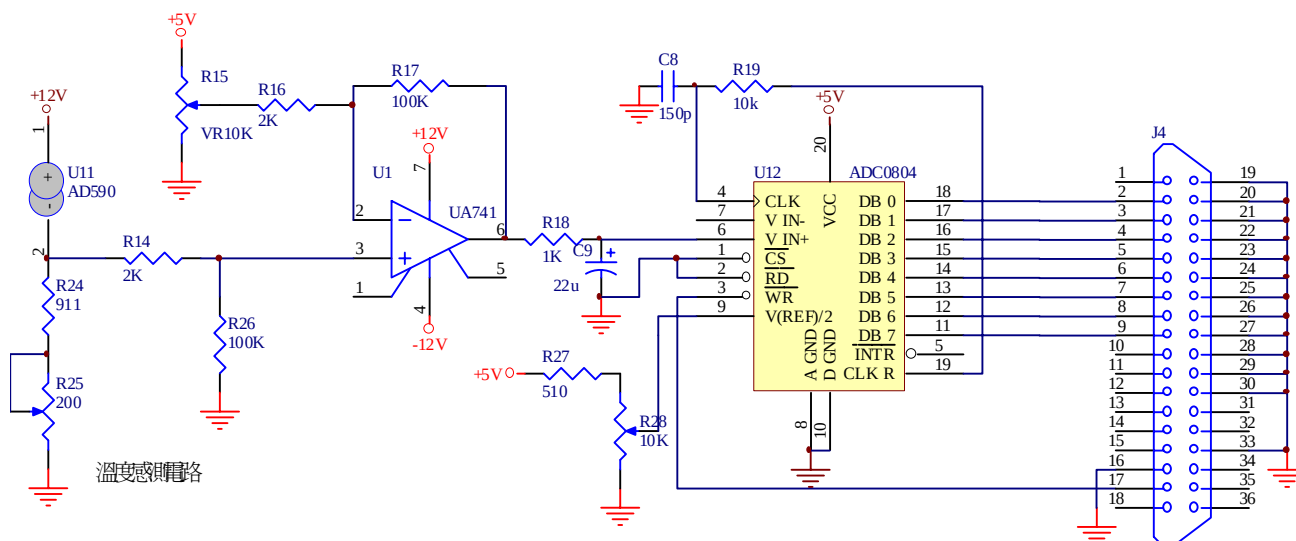


1、瓦斯煙霧感測

TG-135 感應器的阻值會依瓦斯、煙霧、酒精濃度的不同而變化，利用分壓的原理將此變化轉變為電壓，使電壓值與設定值比較，比較器的輸出值，再經由 8255 傳送至電腦，當超過設定值時發出警報。



2、溫度感測器



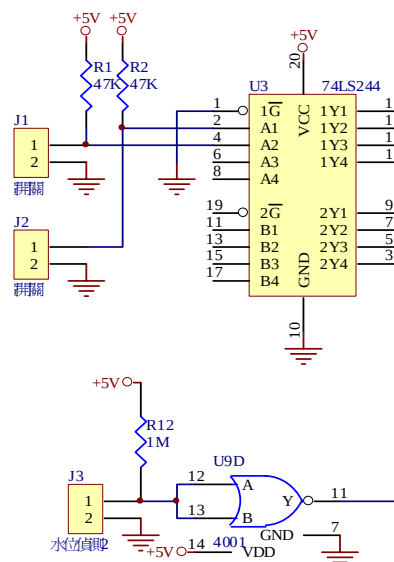
溫度警報系統，利用AD590 感測元件，它的輸出電流與絕對溫度成正比，溫度每上升 1°K ，輸出電流增加 $1\mu\text{A}$ ，於輸出端串接一個精密電阻，即可將其轉換成電壓，再經由OPA運算放大器減去 2.732V 再放大，使得溫度 $0\sim 100^{\circ}\text{C}$ 對應電壓 $0\sim 5\text{V}$ 的變化，經ADC0804 做A/D的轉換，並透過Printer Port將資料輸入至電腦，由VB程式分析並轉換成攝氏溫度。

電腦約每秒鐘會讀取溫度值一次，除了將此溫度值傳至客戶端電腦外，並將其存入資料庫中，以利客戶端能透過網路查詢溫度的變化情形。

3、磁簧窗戶開關、水位偵測：

我們將磁簧開關安裝於窗戶及大門上，如果將門窗打開，此裝置會送出高電位給 8255，VB 程式會得到此一訊息，得知有門窗被強行打開。

於水位偵測方面，我們利用 CMOS 高輸入阻抗特點，利用 NOR 閘，簡單的設計出水位偵測電路。我們採用了兩段式水位偵測，當水位到達第一階段時，啟動蜂鳴器，水位達到第二準位，立即啟動抽水馬達。

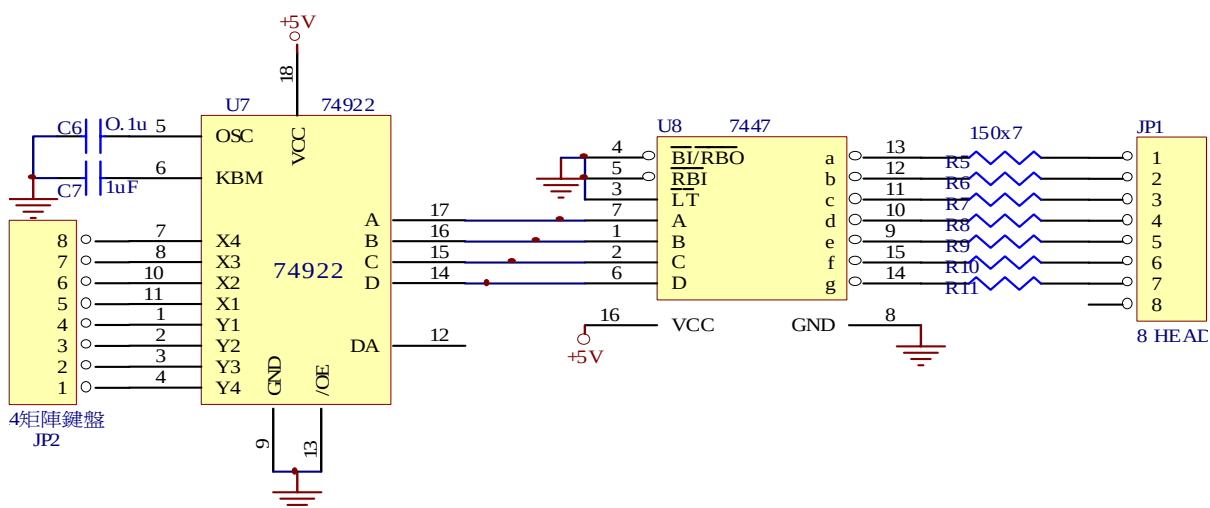




4、時間密碼鎖

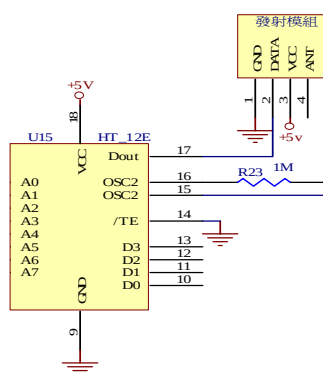
傳統的密碼鎖大多是固定數值，有心人士很容易竊取；基於上述的考量，我們就應用 VB 來控制密碼的內定值，取日期中日的個位值再與時間中的時的十位值、個位值再配合分的十位值，結合成四位的密碼值，例如：現在為 4 月 3 日，時間 12:34，則密碼即為 3123，這樣密碼變成不固定，別人無法竊取。但為了避免別人觀察久了發現其中的竅門，我們將剛剛取得的時間密碼，再與一組在伺服電腦上事先鍵入的數值做乘的運算(但不進位僅取個位)，而得到新的密碼值，使得密碼更不容易被猜得，更具有保全防盜的效果。

我們使用了 4 X 4 矩陣鍵盤，利用 74922 鍵盤編碼 IC 來完成鍵盤掃描的工作，鍵入的數值透過 8255 傳送到電腦當成輸入密碼，也將資料傳到 7447 推動共陽極七段顯示器直接在門上立即顯示，方便使用者讀出自己所輸入的密碼是否有誤。其中我們定義按鍵”C”為清除鍵，按鍵”F”為密碼輸入完畢之開門鍵。

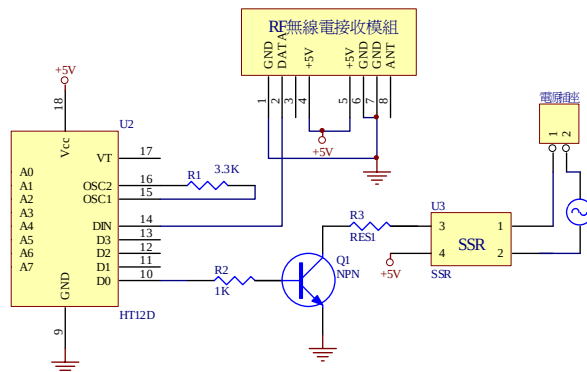


5、家電無線開關

發射端：



電器無線接收端：



考量到線路及接收效能，在一棟大樓內或是工廠中使用時，將會有房間或是樓層的區隔，因此我們選用 RF 來傳送控制信號，我們選擇 TG-11 無線電發射接收模組作為控制信號的發射及接收器。

遙控用編/解碼 IC(HT-12D/HT-12E)為 12 位元的編/解碼器，可多達 4096 種不同的編碼，此次我們利用它可多組編碼的特性，同時控制多組不同家電，來達到遠端控制的效果。



爲了方便控制家用電器及商品化，我們構思了一個接收盒，也就是只要電器接在我們所設計的接收盒上，不用改變家中原有的任何線路，就可以達到遠端無線控制家電；在此電路中，使用 SSR(固態繼電器)達到利用直流低電壓控制交流負載的效果。

在網路控制方面，我們可以由客戶端程式上，點選核取方塊，再透過網路將此訊息傳至伺服端的電腦，控制 8255 輸出訊號給 HT-12E 經由發射模組送出訊號，接收端模組收到訊號後，由 HT-12D 解碼出訊號，使 SSR 動作，達到電器開或關的要求。

(二)、系統軟體規劃

1、資料庫

(1)、溫度資料表：

順 序	日 期	時	分	溫 度
1	2005/4/1	12	19	25°C
2	2005/4/2	12	20	26°C
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

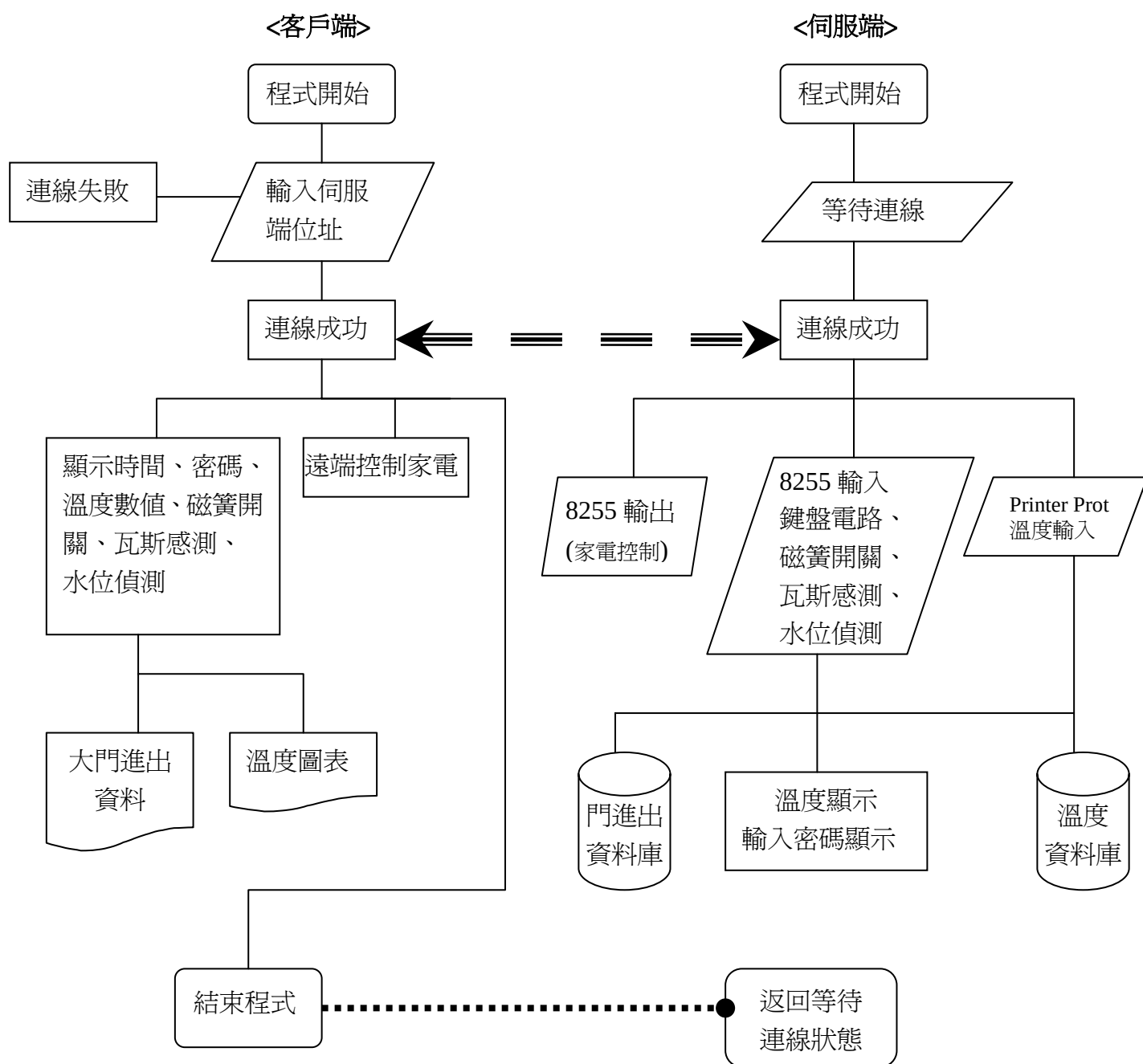
(2)、大門進出資料表：

順 序	日 期	時 間	密 碼	狀 態
1	2005/4/1	15:12:58	1151	密碼正確
2	2005/4/2	15:12:59	1153	密碼錯誤
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

本系統於伺服端使用了 Access 資料庫，有兩個資料表分別用於記錄每分鐘溫度值及大門進出狀況，讓你可以在客戶端查詢任何時段的溫度值，及每天大門的進出記錄。

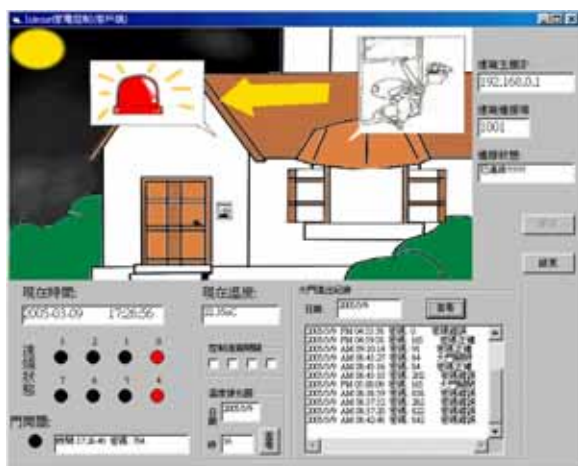


2、程式規劃流程





柒、研究結果



<客戶端視窗介面>



<伺服器端視窗>

一、防災系統

爲了節省空間及使用的方便性，我們將瓦斯煙霧、淹水偵測、磁簧開關等電路整合一體，經由 8255 卡將訊息傳送至電腦，而溫度感測的數值則透過列表機埠送至電腦。

二、瓦斯煙霧、水位偵測電路

當有瓦斯外漏或煙霧產生時，伺服端電腦會先啓動警報，隨後經由網路發出訊息，通知客戶端電腦。我們將淹水的程度分爲兩個階段，當水位到達第一階段時，啓動蜂鳴器提醒主人要小心防範，水位達到第二準位時，立即啓動抽水馬達以減緩水位上升的速度，一定要等水位低於第一準位，馬達抽水的動作才會停止。

三、家電無線開關

我們可於客戶端點選核取方塊的方式來遠端控制家中的電器，將家電插於接收盒上，確實可達到無線遙控家電的效果。也可以將客戶端程式置於網路當中，在外地時從網路下載程式執行，從遠端來操控電燈、錄放影機、窗簾開關等，可以避免生活作息被外人所記錄，達到電影中未來住宅科技屋的理想。

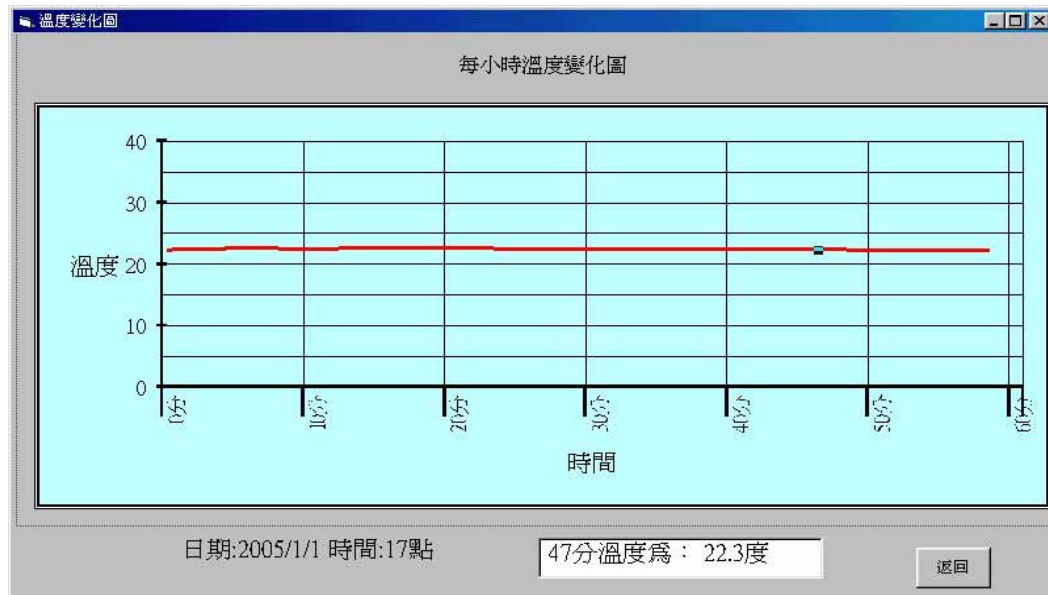
四、磁簧門窗開關

磁簧開關接於門窗上，若強行打開門窗，此狀態的變化透過 8255 傳送至電腦，此時的電腦將會出現訊息，並啓動蜂鳴器，警告屋主。若門是在正常開啓狀態，開啓窗戶並不會啓動警報器。



五、溫度感測電路：

溫度感測電路除了可立即將目前的溫度值傳送至客戶端外，並隨著時間將每分鐘所讀取到的溫度值，記錄於伺服器端電腦的資料庫中。使用者可以從遠端連線查詢溫度的歷史記錄，並繪製成圖表以利觀查。這功能也可應用於需監控溫度的工廠自動化上，例如：爲了確保食品新鮮度的恆溫系統，可用此溫度感測電路從遠端監控溫度，以確保食物的品質。



<溫度變化圖>

六、時間密碼鎖系統

當輸入的密碼正確時，將自動解除門禁，而所輸入的每一筆密碼將被系統記錄於資料庫中。假若我們離家在外，可用電腦連線的方式觀看這段時間所記錄的資料，了解家人的進出狀況。也可將時間數值乘上一串運算值當成密碼，更減少密碼被竊取的可能性。

The figure is a screenshot of a software window titled "大門進出紀錄" (Main Door Entry/Exit Record). It features a date input field set to "2005/3/1" and a "查看" (View) button. Below this is a list of records with columns for date, time, password, and status. The records are as follows:

日期	時間	密碼	狀態
2005/3/1	PM 05:33:51	密碼: 102	密碼錯誤
2005/3/1	PM 05:34:07	密碼: 321	密碼錯誤
2005/3/1	PM 05:34:05	密碼: 567	密碼錯誤
2005/3/1	PM 05:32:53	密碼: 123	密碼錯誤
2005/3/1	PM 05:34:04	密碼: 456	密碼錯誤
2005/3/1	PM 05:34:12	密碼: 321	密碼錯誤
2005/3/1	PM 05:33:59	密碼: 173	密碼正確
2005/3/1	PM 05:33:54	密碼: 12	密碼錯誤
2005/3/1	PM 05:34:09	密碼: 376	密碼錯誤
2005/3/1	PM 05:33:49	密碼: 154	密碼錯誤
2005/3/1	PM 05:33:46	密碼: 173	密碼正確
2005/3/1	PM 05:33:12	密碼: 173	密碼正確

<大門進出記錄>



捌、討論

一、問題：本次研究一開始，大家分工合作，每人焊一小塊電路，單一電路測試時都能發揮其功能，但組合成完整電路時，因為跳線過多的緣故，容易發生導線斷路或接觸不良，而導致整個電路動作不正常。

結論：最後我們決定將整個電路重新焊在一塊電路板上，以減少電路中不必要的跳線，就解決了此一問題。

二、問題：原先的設計只能顯示當時的溫度，不能查閱歷史的溫度記錄。

結論：經過一番的討論，決定在程式上修改，在電腦上建立一個溫度資料庫把每分鐘的溫度值記錄下來，以利我們可以觀察溫度的歷史記錄，如此就不用一直緊盯著電腦螢幕，也可掌握著溫度的變化。

三、問題：我們起初使用紅外線發射接收模組來擔任遙控的角色，但可能紅外線方向性及發射功率不足的緣故，感應的靈敏度及遙控距離都不理想。

結論：改用 RF 發射接收模組就改善了此一問題，目前靈敏度及遙控距離都相當不錯。

四、問題：目前程式的設計進出的密碼每人規則都是一樣的，無法得知進出的人員資料。

結論：可再建立新的資料庫，記錄進出人員姓名與密碼規則的對照表，再由鍵入的密碼與資料庫中所存的密碼規則比對，進而得知進出者的姓名，將其姓名連同進出大門的日期與時間記錄於進出資料庫中，即可當成一套不錯的門禁管制系統。

五、問題：原先程式的設計，當客戶端要求查詢資料庫中溫度的變化值時，伺服端是以每次送一筆記錄的方式回傳，因資料量大的關係，傳完一小時的溫度值約需要五、六分鐘的時間。

結論：將一小時的資料值以字串的方式在伺服端先結合，一次就將此字串回傳，送至客戶端後，再將其分解成每筆記錄呈現出來。

六、問題：本系統主人出遠門在外時也要不定期的上網開啓家中電燈，以防小偷知道主人目前不在家。

結論：可修改程式利用 VB 亂數函數，而達到夜間隨機開關燈，可省卻這麻煩。



玖、結論

本研究所設計之系統經過實驗後，確實可達到研究的目的，本系統是有關於居家安全和防災系統的整合，且以電腦為主控，符合全方位的目的，而成本低廉、使用方便，極具有商品化的價值。

可以將用戶端程式放置於網路中，使用者不用隨身攜帶，直接在遠端利用網路下載執行，更達實用效果。

建議未來研究目標可朝下列方向進行改進和發展：

一、系統改良：

未來可增加指紋辨識、語音辨識、影像辨識等，再結合自動撥號及簡訊功能，達到立即處理及通報，可使本系統的功能更加完善。

二、醫療保健：

現代人強調健康取向，如能於家中透過體溫計、血壓計、智慧型馬桶(使用者只要正常的小便如廁，即可測知是否有糖尿病症狀或個人血糖等數據)等監測，使數據能連結電腦網路，建立成個人健康檔案，也可以與醫院系統連結，節省醫療資源並監控個人健康。

三、嵌入式網路伺服器晶片：

本系統伺服端電腦必需永遠開啓，會造成能源的浪費，如能改用嵌入式網路伺服器晶片，就能改善此一缺點；嵌入式網路伺服器晶片具有低成本、高穩定性、高效能表現的系統架構，能更符合我們的需求。另一方法是利用電話遙控的方式，這技術已經相當成熟，使用電子工業研究所發展製造的DTMF解碼器CIC9204E，很容易就可完成電話遙控器，但僅能遙控無法監控。



壹拾、參考資料

作者:鄧明發、陳茂璋
書名:微電腦專題製作應用電路
版次:二版
出版地:台灣
出版社:知行文化事業有限公司
出版年:91 年 8 月

作者:郭盈顯
書名:VISUAL BASIC 與電腦 I\O 與控制實務
版次:二版
出版地:台灣
出版社:知行文化事業股份有限公司
出版年:91 年 11 月

作者:盧佑銘
書名:protel99se 電路設計全集
版次:2001 年 5 月初版
2004 年 1 月出版 5 刷
出版地:台灣
出版社:台科大圖書股份有限公司
出版年:200 年 4 月

作者:陳天利 詹天功
書名:微電腦控制實習(Visual Basic)
版次:2002 年 12 出版
2003 年 9 月 2 版
出版地:台灣
出版社:台科大圖書股份有限公司
出版年:2003 年 9 月

作者:金一電子企業股份有限公司
書名:微電腦感測實驗裝置
版次:初版
出版地:台灣
出版社:金一電子企業股份有限公司

作者:劉銘中 林進誠
書名:PC XT/AT 介面設計與應用
版次:出版
出版地:台灣
出版社:儒林圖書有限公司
出版年:1995 年

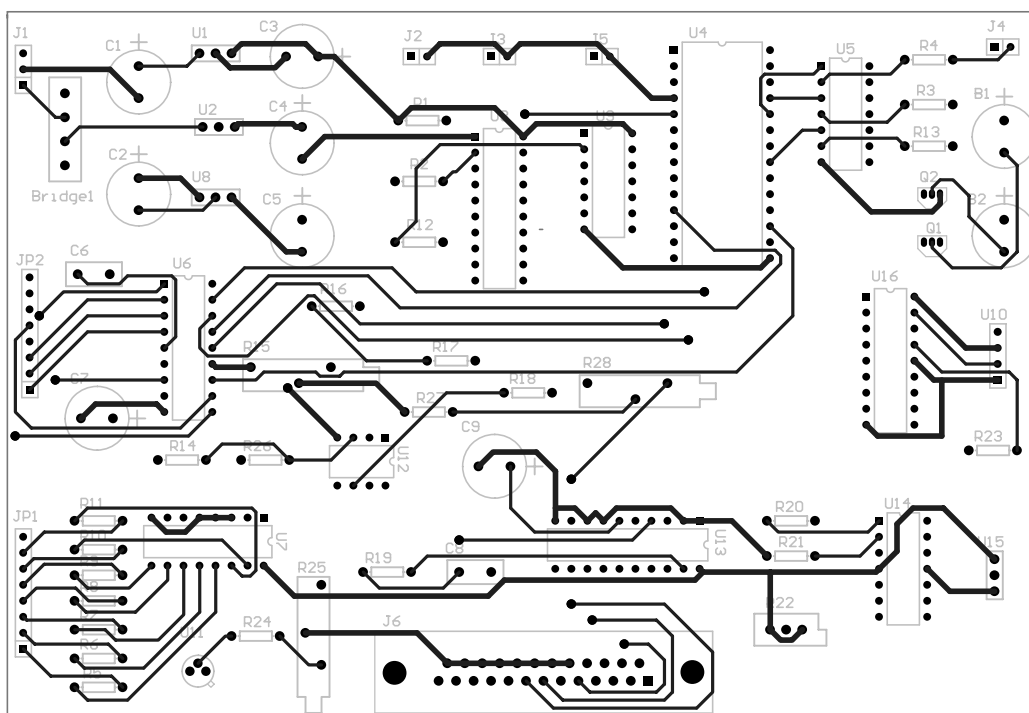


附錄一、千里線牽製作時程表

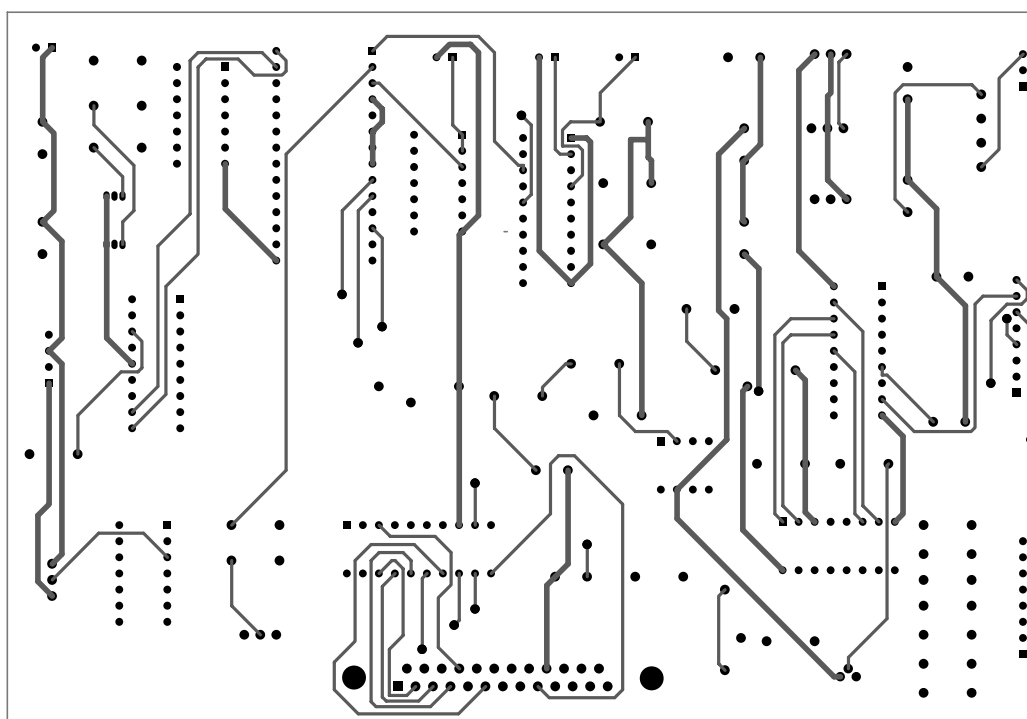
工作目標		93-94 年					
序號	具體目標	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
1	撰寫計劃書	██████████	██████████				
2	收集各項相關資料	████████████████████	████████████████████				
3	相關資料閱讀	████████████████████	████████████████████	████████████████████	████████████████████	████████████████████	████████████████████
4	整體思考與規劃		██████████	██████████			
5-0	磁簧開關、水位偵測研究	██████					
5-1	磁簧開關、水位偵測焊接		██████████	██████████			
5-2	磁簧開關、水位偵測 VB 程式撰寫測式			██████████	██████████		
6-0	瓦斯、煙霧感測研究	██████					
6-1	瓦斯、煙霧感測電路焊接		██████████	██████████			
6-2	瓦斯、煙霧感測 VB 程式撰寫測式			██████████	██████████		
7-0	鍵盤電路研究	██████					
7-1	鍵盤電路焊接		██████████	██████████			
7-2	時間密碼鎖 VB 程式撰寫測式			██████████	██████████		
8-0	直流電源電路設計		██████████	██████████			
8-1	直流電源電路焊接			██████████	██████████		
9-0	溫度感測電路研究			██████████	██████████		
9-1	溫度感測電路焊接				██████████	██████████	
9-2	溫度感測 VB 程式撰寫測式				██████████	██████████	
10-0	無線控制研究	██████	██████				
10-1	無線控制家電應用研究	██████	██████				
10-2	無線控制家電焊接		██████████	██████████			
10-3	無線控制家電 VB 程式撰寫測式			██████████	██████████	██████████	
11	各電路部份整合				████████████████████	████████████████████	████████████████████
12	整合 VB 程式				████████████████████	████████████████████	████████████████████
13	製作模型屋		██████	██████			
14	繪製 Protel 圖			████████████████████	████████████████████		
15	製作作品說明書				████████████████████	████████████████████	████████████████████



附錄二：PCB 電路板設計



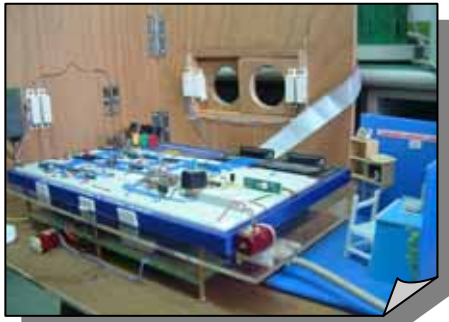
PCB 電路板(正面)



PCB 電路板(反面)



附錄三：完成實體照片



第一代電路(麵包板)



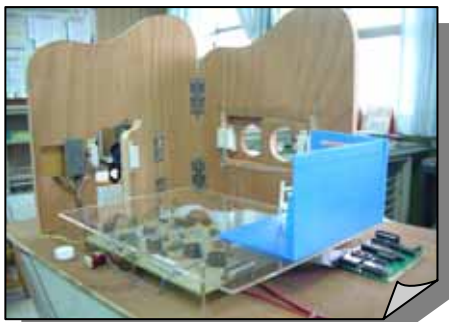
模型屋外型



第二代電路(鳥瞰圖)



第二代電路(足視圖)



第二代電路(整體圖)



第六區科展整體圖

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

高職組 電子、電機及資訊科

091003

千里 e 線牽

國立屏東高級工業職業學校

評語：

本作品的主題，確實是未來家居生活自動化，方便性的趨勢，也使學生對居家的安全管理有通盤性了解，適合學校專題基礎訓練。

市面上已有許多相關產品，且些種網路家電控制，已趨穩定，本作品似乎無較新創意，作為科展希望學生能多方面汲取相關市售成品，如果無法在此領域創新，可經電路穩定性及電路再改進方面著手。