

地點追蹤顯示器之居家防盜研製

陳茂林¹ 許馨云¹ 施政樂² 朱吉皇² 陳鵬仁³

¹建國科技大學自動化工程系暨機電光系統研究所

²建國科技大學電機工程研究所

³建國科技大學體育室

彰化市介壽北路 1 號

e-mail: mm122048@ctu.edu.tw

摘要

本系統設計目的是改善傳統的防盜系統，無歹徒侵入地點的移動追蹤行蹤顯示功能，讓居家能有一個安全空間，以確實保障人民的生命財產。系統設計採用智慧型控制，在平常時可融合居家的來客報知器，提醒住戶有客來訪；但於夜晚時則將系統設計成可設定之影像偵測的伺服追蹤，讓夜晚住戶休息可以智慧型的防盜系統來取代傳統單一方向的監視器，結合電腦作即時影像的防盜控制器，且以無線網路作資料傳送，與應用溫度感測器做歹徒侵入地點的形蹤顯示可讓竊賊無法遁形，以落實居家的防盜影像追蹤系統，來確保住戶生命財產安全。

關鍵字：防盜系統、智慧型控制、防盜影像追蹤系統、溫度感測器。

1. 前言

近幾年來的臺灣社會治安與人民的居家安全問題越來越惡化，也隨著科技發展在居家安全設計上，對於居家的防盜保全系統研發佔了相當大的投入。以往傳統維護對於居家安全都用圍牆、鐵窗、保險箱櫃做自然的維護，但這些設施裝置只能對歹徒的入侵發生延遲作用，並不能作有效的防範與追蹤效果，裝置防範也只有靠電子保全的系統才能發揮效用，往往居家被侵入只能報警等消息，也不能立即提出有利的資料給警方，將歹徒早日繩之以法。隨著現今的電子科技發展，保全系統已提供有完整的保全功效，功能整合了門禁系統、感測器應用、與攝影機的錄影存查等多項功能，可對客戶的環境作異常狀況之偵測防範。但對於居家保全系統設計上，本文發現在居家服務項目尚有不少的設計缺憾。例如：市面的門禁系統作生物辨識功能，這是一種非常高成本的設計，設計是應用在極少數要作高度戒備單位的一種防護設計，對於一般住戶是不適用的。其次是傳統戶外專用的圍牆檢知器，設計上是以拉力纜線來構成一個圍牆網路，當有人侵入造成拉力纜線的不平衡時，就讓感測器發出警報。還有很多的紅外線感測裝置、人體AD590 感測防盜等設施，隨然對居家防護提升不少功能，但都是一組組的單一設計，未能整合出一個有效低成本的 居家防盜監控系統。

1.1.內文

隨著現今的電子科技發展，保全系統已提供有完整的保全功效，功能整合了門禁系統、感測器應用、與攝影機的錄影存查等多項功能，可對客戶的環境作異常狀況之偵測防範。但對於居家保全系統設計上，本文發現在居家服務項目尚有不少的設計缺憾。例如：市面的門禁系統作生物辨識功能，這是一種非常高成本的設計，設計是應用在極少數要作高度戒備單位的一種防護設計，對於一般住戶是不適用的。其次是傳統戶外專用的圍牆檢知器，設計上是以拉力纜線來構成一個圍牆網路，當有人侵入造成拉力纜線的不平衡時，就讓感測器發出警報。還有很多的紅外線感測裝置、人體AD590 感測防盜等設施，隨然對居家防護提升不少功能，但都是一組組的單一設計，未能整合出一個有效低成本的 居家防盜監控系統。針對於此本文的居家防盜系統將以微處理系統結合人體紅外線設計一個影像追蹤保全系統，不但可隨居

間地形作保全安裝，更整合設計一套可追蹤歹徒侵入的移動地點顯示，提供居家者可知歹徒移動的動態，做最有效的防護措施；系統也設計對侵入歹徒作全影像錄影，可將影像存至PC電腦內，讓居家使用者將檔案作MAIL的信件資料傳送，以利警局追蹤歹徒辦案用。本論文設計的居家防盜監控系統是結合 89c51 微處理控制器與AD590 的紅外線感測器、網路攝影機、LCD顯示器等整合的防盜追蹤系統，除了可連續追蹤歹徒侵入的地點顯示也可補捉歹徒影像，是一個統整系統設計，其架構圖如圖 1-1 所示。

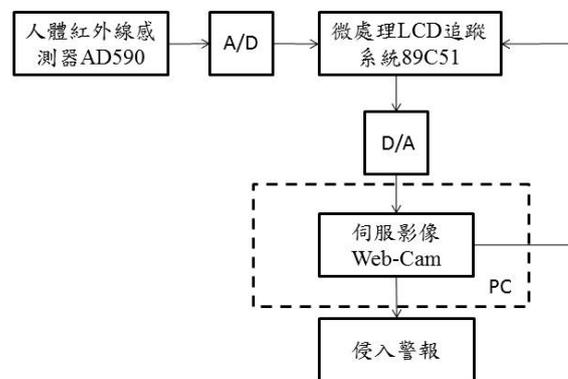


圖 1 系統架構圖

2.文獻探討

監控系統探討

李子宏[1]等於 2009 年提出一個使用雙鏡頭來獲取影像資訊，主要目的是對目標物與雙鏡頭作距離估測偵測。李安原[2]等於 2008 年設計一套可用機器人作感測器巡邏的家庭保全記錄系統，藉著無線介面來傳輸與將偵測的結果，將影像儲存到電腦。應福仁[3]等於 2007 年建立一套可以作即時立體影像處理的雙眼視覺系統，目的是對移動的目標物體作三維座標量測。廖倫浩[4]等於 2006 年設計一個車載影像系統來改善傳統影像在不同照度變化下的影像缺點。張廷宇[5]等於 2006 年設計一個自主式車輛，來裝設 CCD 做全方位的影像以達到障礙物辨識。陳浥菁[6]等於 2005 年提出系統整合應用於行動機器人上，來辨識燈號的顏色與偵測手掌方向的變化，來達到機器人的行進控制動作。廖世先[7]等於 1997 年提出以電腦來作景深的估測演算法。馮信璋[8]等於 2003 年設計一個立體的影像追蹤系統結合卡曼濾波器 (Kalman filter)與模糊邏輯(fuzzy logic)來設計不同的估測器與實驗估測器的性能。邱英明[9]等於 1989 年提出快速平行影像處理系統作即時影像的偵測法則。黃凱聖[10]等於 2008 年提出保全機器人作巡邏與影像的即時監控，主要目的是讓使用者可以觸控面板來無線遙控保全機器人的行動。

感測系統探討

陳鴻鑫[11]等於 2009 年提出低功率智慧型溫度感測器，作溫度調整的控制需求。何應森[12]等於 2009 年利用溫度感測的調控放大器作功率補償的機制，來確保資料正確傳送。涂嘉宇[13]等於 2005 年提出人體體溫的測量來降低護理人員的人力成本與讓護理人員在第一時間可掌握病患的情況，目的作降低意外發生的機率。為提升居家防盜的可用性所以本論文經由上述種種文獻探討，衍生出可作追蹤歹徒侵入地點偵測與結合 CCD 的伺服錄影與拍攝追蹤控制，發展一套新的保全機制，以維護居家生命安全。

VB 系統探討

蔡明輝[14]等於 2004 年提出以 VB 軟體進行教學活動。主要目的要解決學生解讀上的困難及以電腦將學生對抽象不容易學習的地方轉換成具體而可接受與學習成效的觀念。陳怡靜[15]等於 2004 年利用 VB 在廣播教學上提升教學的互動性設計應用。

3.居家防盜監控系統設計

本文的系統設計是以 ATME89C51 微處理器為核心，結合 AD590 紅外線感測器與 LCD 液晶顯示器、網路攝影機等整合設計一套居家防盜監控系統，可追縱歹徒侵入地點及影像拍攝錄影，讓侵入的歹徒無所遁形，以確保居家者的生命財產。而系統使用的微電腦系統硬體結構可分為四個部分[16,17]：(1)中央處理單元(CPU)(2)記憶體單元(3)輸入與輸出單元(4)系統的時序振盪電路單元。其中 89C51 的 CPU 包含三個單元：(1)算術及邏輯單元(2)控制單元(3)暫存器。其中暫存器可分為工作暫存器與特殊功能暫存器兩大類。對於微晶片 89C51 的記憶體結構有(一)程式記憶體(二)資料記憶體兩部分。現分述如下：

(一)程式記憶體

程式記憶體有內部程式記憶體(ROM)及外部程式記憶體(EPROM)兩類；內部程式記憶體(ROM)為 4K 與 8K 位元組，外部程式記憶體(EPROM)若加入內部程式記憶體(ROM)將可直接擴充至 64K 位元組。如下圖 2 所示。

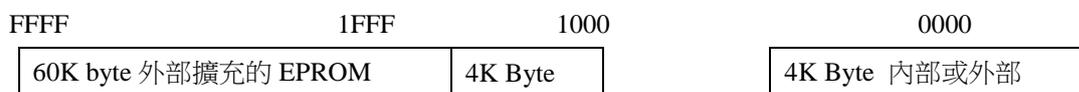


圖 2 程式記憶體(ROM)架構圖[16]

(1)內部程式記憶體

程式記憶體是程式碼存放的地方，CPU 會自動由此記憶體取出所需要的執行指令碼值。89C51 微處理器之接腳『31 支腳』是作內部程式記憶體的控制接腳，當其信號等於 0 時，則內部程式記憶體無效。又當信號等於 1 時，則內部程式記憶體就有效用。那就是在『31 支腳』接上+5V，則 89C51 將從 ROM 中(0---4K)位元址去讀取指令資料。而在內部的程式記憶體容量有 4K 之位元元組與 8K 位元組，位元組中最重要者為(a)位址 0000H (b)中斷向量之位址兩個。

(a)位址 0000H

在 CPU 重置後，程式計數器(PC)將清除成 0000H；也就是 CPU 重置後第一個執行的指令將儲存在位元址 0000H 的地方。

(b)中斷向量位址

微晶片 89C51 有六個中斷源。

(2)外部程式記憶體

在 \overline{EA} 接腳若接上 +5V 的電壓，其 CPU 將自動至外部程式記憶體讀取指令。但若 \overline{EA} 接地則內部程式記憶體就無效用，且程式指令將從外部程式記憶體去讀取

對於微晶片 89C51 之微電腦程式記憶體中，有七個特殊用途的位址現將其說明如下[16]：

(1)位址在 0000H 處---當重置用。

(2)位址在 0003H 處，即是當外部中斷為 0 時，執行中斷副程式，且中斷副程式需以『RETI』當結束。

(3)位址在 000BH 處，即是計時/計數器 0 時之中斷，程式會從 000BH 位址處來讀取指令。

(4)位址在 0013H 處，即是外部中斷發生時(INT1)，程式將由 0013H 處讀取指令。

(5)位址在 001BH 處，即是計時器 1 中斷時，程式將從 001BH 位址處讀取指令。

(6)位址在 0023H 處，即是串列中斷時，程式將從 0023H 處讀取指令。

(7)位址在 002BH 處，即是計數器 2 中斷時，程式將從 002BH 處讀取指令。

(二)資料記憶體

資料記憶體是程式執行中作為資料暫時存放的地方，其內部的資料記憶體，可分為三個部分：

- (1)低階的 128 個 (0~127) 位元組，其位址由 00H 到 7FH 的資料記憶體，可用直接或間接定址方法對資料作存取。
- (2)高階的 128 個 (128~255) 位元組，其位址由 80H 到 FFH，僅以間接定址方法對資料作存取。
- (3)特殊功能暫存器區域 (128~255)，其位址由 80H 到 FFH，僅以直接定址方法對資料作存取。

在 8051/8052 晶片中共有 32 條雙向輸入與輸出線，是為 I/O。使用中，將其分為四組 8 位元的輸入與輸出埠 (I/O 埠) 來配合暫存器；就是埠 0 (P0)、埠 1 (P1)、埠 2 (P2)、埠 3 (P3)。以 P0.0~P0.7, P1.0~P1.7, P2.0~P2.7, P3.0~P3.7 來做表示。『埠』的表示是內部對外溝通的管道，不管執行外部程式記憶體、外部資料記憶體的存取、串列傳輸、一般資料的輸入與輸出、皆需由此作出入口。『埠』的結構有四個埠的功能與結構皆有差異，各有輸出驅動電路、輸入緩衝器、閃鎖器[16,17]。

IC89C51 在其內部有兩個 16 位元的計時器 (即是 TIMER)，可將其分為兩種 TIMER0 與 TIMER1；現將 TIMER0 與 TIMER1 敘述如下[16,17]：

在模式 0 時-----有 13 位元元的計時模式。

在模式 1 時-----有 16 位元元的計時模式。

在模式 2 時-----有重新自動載入的 8 位元元計時模式。

在模式 3 時-----可將 TIMER0 分成獨立的兩個 8 位元計時器 TL0 與 TH0；但若是在 TIMER1 則將會使計時器停止。

然而在 TIMER2 計時動作，便有三種的工作模式：

- (1)重新自動載入的模式 (Auto-Reload Mode)。
- (2)可抓取的模式 (Capture Mode)。
- (3)包率產生器的模式 (Baud-Rate Generator Mode)。

3.1 AD590 紅外線感測器

本論文使用的追縱歹徒侵入的感測器是 AD590 紅外線感測器，元件是 Analog Devices 公司的雙端溫度轉換電流的 IC。對於 AD590 的使用特性[18]，如下所述：

- (1) 線性電流輸出，轉換率為 $1\mu A / ^{\circ}k$ 。
- (2) 寬擴的溫度量測範圍， $-55^{\circ}C \sim +150^{\circ}C$ 。
- (3) 體積小容易配線。
- (4) 準確度高。
- (5) 電壓範圍使用彈性大，輸出特性不變，+4V~30V。

對於 AD590 紅外線感測器的設計電路圖，如下圖 3 所示。且其使用的線性表如表 1。

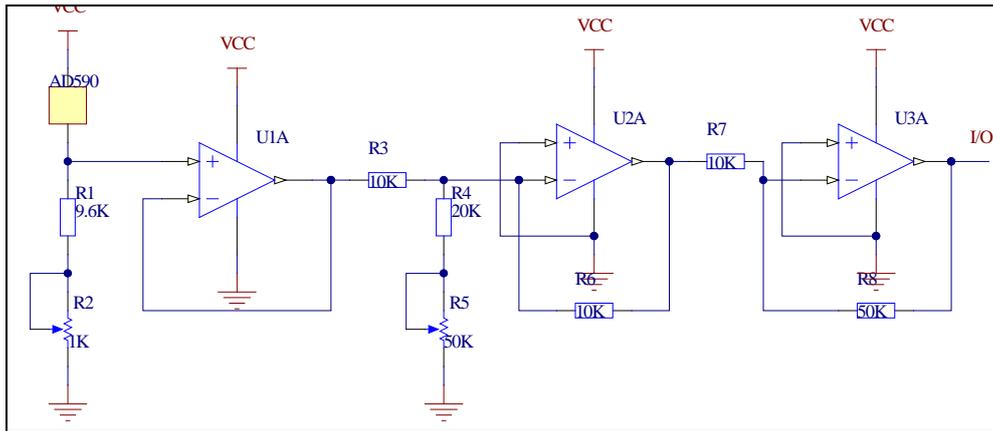


圖 3 AD590 紅外線感測器應用電路圖[16][18]

表 1 AD590 線性表格變化

攝氏溫度	AD590 電流	經 10KΩ 電壓
0°C	273.2 uA	2.732 V
10°C	283.2 uA	2.832 V
20°C	293.2 uA	2.932 V
30°C	303.2 uA	3.032 V
40°C	313.2 uA	3.132 V
50°C	323.2 uA	3.232 V
60°C	333.2 uA	3.332 V
100°C	373.2 uA	3.732 V

從表 1 可知，當溫度為 0°C 的時候，AD590 中電流為 273.2 uA。運算放大器 U1 作用為穩定輸出電壓，運算放大器 U2 作用為使輸出電壓減小 2.732V，如此使輸出電壓的刻度從 0 開始。運算放大器 U3 作用為放大電壓到 5V。

3.2 影像追蹤 VB 設計

VB 就是 Visual Basic 的簡稱，是微軟公司所開發的通用基於對象的程序設計語言。對於「視覺」就是開發圖形用戶的界面 (GUI)，「基本」指的是 BASIC (初學者) 語言，它是一種在計算技術發展歷史上應用最為廣泛的語言。專業人員可以用的 Visual Basic 來實現任何視窗基本腳本版 (VBScript) 是廣泛使用的腳本語言，可嵌入 HTML 語言中，用於網頁設計，如 ASP (活動服務器頁面) 文件[19]。

VB 功能特性[19,20]可用於開發多媒體、數據庫、網絡、圖形等方面的應用程式設計。數據傳輸特性包括 Microsoft SQL Server 和其它企業數據庫在內的大部分數據庫格式建立數據庫和前端應用程序，以及可調整的服務器端部件。如圖 4 所示。

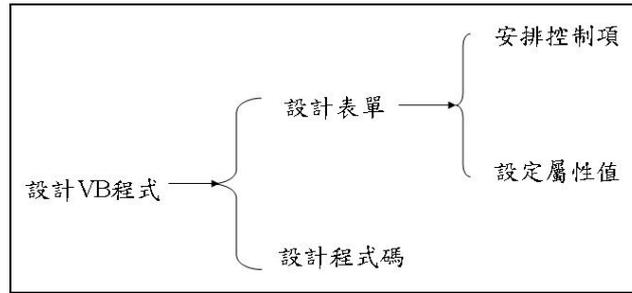


圖 4 VB 程式架構圖[19]

3.3 網路攝影機原理

網路攝影機的基本原理[21]是：影像信號經過鏡頭輸入及聲音信號經過麥克風輸入後，由影像感測器的聲音感測器轉化為電信號，A/D 轉換器將類比電信號轉換為數位電信號，再經過編碼器按一定的編碼標準進行編碼壓縮，再控制器的控制下，由網路伺服器按一定的網路協定送上局域網或 INTERNET，控制器還可以接收報警信號及向外發送報警信號，且按要求發出控制信號。網路攝影機的應用，提升了影像監控技術。首先，實現三網（視頻、音頻、資料）合一，設計即插即用，讓工程實施簡便及擴充方便；其次，更可作跨區域遠端監控服務，系統利用互聯網，讓影像監控沒有距離的限制，傳輸上可使影像清晰，穩定可靠；更甚對影像的存儲、檢索非常方便、安全、也可異地存儲，多機備份及快速查找等功用。對於網路攝影機的組成是由鏡頭、影像感測器、聲音感測器、A/D 轉換器、影像、聲音、控制器網路伺服器、外部報警、控制介面等部分組成。攝影機的鏡頭是前端元件，有固定光圈、自動光圈、自動變焦、自動變倍等種類[21]。而影像感測器有 CMOS 和 CCD 兩種模式。其中 CMOS 是利用矽和鍺這兩種元素所做成的互補性金屬氧化物半導體，功能的應用實現是通過 CMOS 上帶負電和帶正電的電晶體來工作的。而 CCD 影像感測器則由在單晶矽基片上呈二維排列的光電二級管及其傳輸電路構成。且光電二極體把光轉化成電荷，再經轉化電路傳送和輸出形成優良影像品質。基於 CMOS 模式的影像感測器模組有直接數位信號輸出的介面，無須 A/D 轉換器；但 CCD 模式的影像感測器模組如有直接數位輸出的介面，亦無須 A/D 轉換器，但由於此模組主要針對類比攝影機設計，只有類比輸出介面，故需要進行 A/D 轉換。經 A/D 轉換後的影像、聲音數位信號，按一定的格式或標準進行編碼壓縮。編碼壓縮的目的是為了便於實現音/視信號與多媒體信號的數位化；便於在電腦系統、網路以及萬維網上不失真地傳輸上述信號。目前，影像編碼壓縮技術有兩種：一種是硬體編碼壓縮，即將編碼壓縮演算法固化在晶片上；另一種是基於 DSP 的軟體編碼壓縮，即軟體運行在 DSP 上進行影像的編碼壓縮。同樣，聲音的壓縮亦可採用硬體編碼壓縮和軟體壓縮，其編碼標準有 MP3 等格式。

4.實測分析

本論文的居家防盜監控系統研製整體設計流程圖，如下圖 5 所示。且系統所用的中樞是採用兩個 89C51 微處理控制器，系統結合 LCD 顯示器與 AD590 紅外線感測器、網路攝影機設計成可迫縱式的感測警報及 CCD 照相錄影存檔等監控系統。整體硬體電路如圖 6~圖 7 的主系統及次系統。

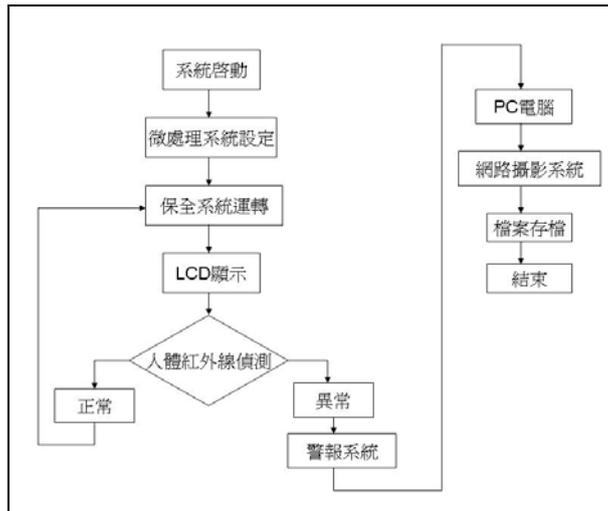


圖 5 系統設計流程圖

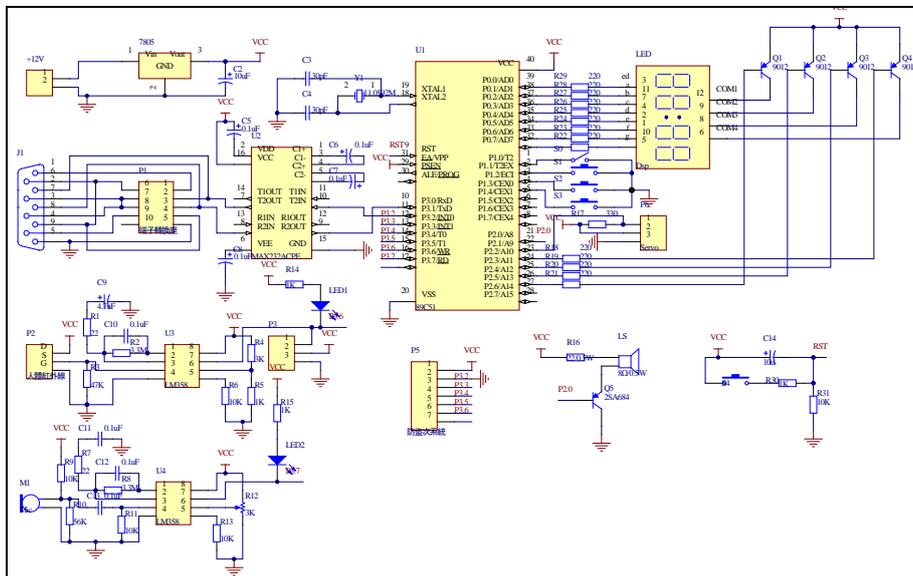


圖 6 居家防盜監控主系統

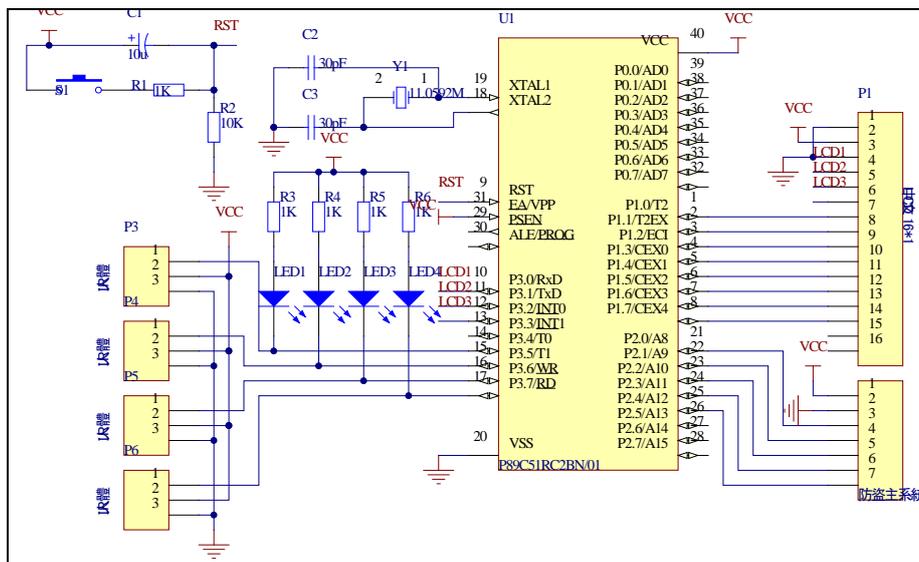


圖 7 居家防盜監控次系統

實測 1：AD590 紅外線溫度感測追蹤

系統設計實現於居家防盜監控次系統，設計概念是改善傳統防盜系統，當有人侵入居家環境範圍時，以往的防盜系統會啟動警報器，通知居家使用者有人侵入，提醒使用者作巡查環境來瞭解狀況的防護措施。經觀察如此系統設計其實對居家使用者有風險，因為不知道歹徒侵入地點與行進地點方向位置，使用者僅知有人侵入卻無法作到真正防護居家安全，反而當使用者巡邏環境卻招受侵入歹徒的暴襲，形成更大的傷害，有鑒於此本論文設計可連續追蹤歹徒侵入的地點 LCD 顯示控制，真正讓使用者瞭解侵入地點與

歹徒位置，可落實居家使用者者的防盜防護目的。

實測 2：影像追蹤感測

系統設計實現於居家防盜監控主系統，設計概念是當有人侵入居家的屋內範圍時，就要啟動攝影機功用做照相與錄影控制，再將影像資料儲存到 PC 資料檔內，可提供警方日後破案及遏止宵小犯罪。系統圖控程式設計是為表單的事件驅動之設計其事件程序，可讓使用者可容易操作與指揮電腦作執行的工作。系統的網路攝影機的 VB 串列設計網路攝影機的 PC 串列傳輸其設計功能是經由外部的 AD590 紅外線感測器偵測到有歹徒侵入時，將藉由控制器以串列傳輸到 PC 命令網路攝影機作照相與錄影追縱控制。且網路攝影機的 PC 串列傳輸程式如圖 8。

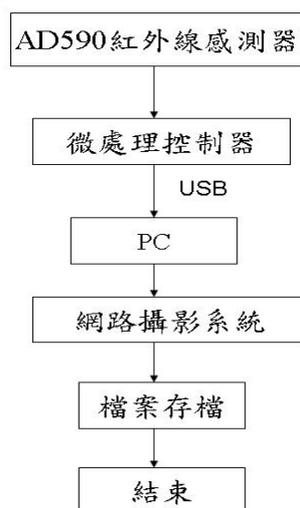


圖 8 網路攝影機的串列傳輸流程圖

5.結論

對於本研究中的居家防盜監控系統作業，比較傳統的防盜監控方式，可以了解到在傳統的控制方式上，防盜的控制只對侵入時發布警報或作一些即時監控的防護措施，卻無法真正掌握侵入者的躲藏地點，這是對居家使用者有相當的風險，也無法作到即時的保障防護目的；本研究經實際測試使用所設計居家防盜監控系統，可確實落實保障居家使用者的生命財產，可達到侵入追縱系統的設計目的。本研究所設計的居家防盜監控系統，可提升居家防盜安全程度，但程式中目前所包含的功能，仍有許多不足之處，對於未來有志於機防盜監控系統或相關影像監控領域之研究者，建議朝下列幾個方向繼續進行研究：(1) 增網路通報系統，可結合警民連線的設施，讓侵入通報可真正作即時警訊功用。(2) Zigbee 無線感測的結合，可增加感測範圍，擴增居家使用者的安全活動範圍。(3) 影像系統的即時傳輸擴張，讓歹徒侵入時所捕捉的影像作第一時間的影像形態辨識，傳輸至警民連線的設施，讓警方可作即時捕獲歹徒比對，使其無所遁形。

6.參考文獻

- [1]李子宏、黃聰亮、黃聰耀，“應用嵌入式影像系統實現距離估測之研究”，國立臺北教育大學資訊科學系碩士論文，2009.7
- [2]李安原、吳佳儒，“嵌入式影像系統之研製”，雲林科技大學／電機工程系碩士論文，2008.7
- [3]應福仁、黃緒哲，“DSP 即時立體影像系統開發與移動目標物量測之應用”，國立臺灣科技大學機械工程系碩士論文，2007.7
- [4]廖倫浩、謝振榆，“利用照度調整提升車載影像系統”，國立虎尾科技大學光電與材料科技研究所碩士論文，2006.7
- [5]張廷宇、吳英正，“影像系統於自主式車輛週邊環境識別之應用研究”，雲林科技大學機械工程系碩士論文，2006.7
- [6]陳浥菁、周榮華，“自走車 DSP 嵌入式影像系統之實現”，國立成功大學工程科學系碩士論文，2005.7
- [7]廖世先、林昇甫，“立體影像系統用於移動物體追蹤之研究”，國立交通大學電機與控制工程學系碩士論文，1997.7
- [8]馮信璋、鄭嘉慶，“即時景深估測的立體影像系統”，大同大學電機工程學系碩士論文，2003.7
- [9]邱英明、唐佩忠，“即時影像系統之研製”，國立交通大學控制工程碩士論文，1989.7
- [10]黃凱聖、謝忠建，“數位家庭中的智慧型控制機制”，大同大學資訊工程學系(所) 碩士論文，2008.7
- [11]陳鴻鑫、易昶霽，“溫度感測器之研究”，國立彰化師範大學積體電路設計研究所碩士論文，2009.7
- [12]何應森、李揚漢，“使用溫度感測器以調節放大器自動增益控制”，淡江大學電機工程學系碩士在職專班碩士論文，2009.7
- [13]涂嘉宇、呂克明，“溫度感測器結合 ZigBee 技術應用於護理之家之研究”，亞洲大學資訊工程學系碩士班碩士論文，2005.7
- [14]蔡明輝、陳國棟，“具題目推薦之 VB 程式學習輔助系統對高中生電腦學科成就之影響”，國立中央大學資訊工程學系碩士在職專班，2004。
- [15]陳怡靜、曾憲雄，“應用模式追蹤技術之問題導向式 VB 程式設計教學系統”，國立交通大學理學院網路學習碩士在職專班，2004。
- [16]陳茂林、李向燦，“微處理機 C51 實務設計”松崗資訊股份有限公司，2011。
- [17]吳一農，“8051 單晶片 C 語言入門與實作附 Keil C 試用版”，台科大圖書公司，2011。
- [18] <http://wenku.baidu.com/view/c96d152ded630b1c59eeb583.html>
- [19]許慶芳、翁婉真，“程式語言 Visual Basic 6 入門與應用”，基峯資訊股份有限公司，2009.9
- [20]范逸之，“Visual Basic與RS 232 串列通訊控制”，文魁圖書，1999。
- [21] <http://diqiucun.dyndns.org/bbs/viewthread.php?tid=3>