



電子巡邏犬

正修科技大學 電子工程系

摘要

現今一般大樓或是大型廠房，雖裝設監視器但仍有死角，這些死角若靠管理人員巡邏的話或許可以避免意外，但管理人員不可能隨時都站在那些死角處等著意外發生，有鑑於此，本組製作了電子巡邏犬。

電子巡邏犬，可自行決定拍攝點，當移動到設定的拍攝點即立刻打開 CCD 鏡頭將影像傳回主電腦，方便管理人員監控，同時也會將現場的所有聲音傳回主電腦。若現場意外發生，管理人員也可將電子巡邏犬遠端切換成遠端遙控模式，查看現場畫面。

本作品利用 HT46R24 單晶片來當作本作品的主要核心，並利用此單晶片與音感、光源、熱源及紅外線測距模組結合。同時使用此單晶片控制 CCD 鏡頭拍攝影像，然後透過 FM 無線傳輸傳送回主電腦做影像判斷，且主電腦亦可透過無線傳輸來控制本作品的行進、拍攝等動作。

本作品有兩種模式：

一、自動模式：

在此模式下本作品將依照預設路徑行進且拍攝影像傳回主電腦。

二、遠端控制模式：

在此模式下本作品將透過主電腦做遠端控制，行進方向及 CCD 鏡頭控制拍攝都由主電腦來進行操作。

1. 前言

現今一般大樓或是大型廠房，雖裝設監視器但仍有死角，這些死角若靠管理人員巡邏的話或許可以避免意外，但管理人員不可能隨時都站在那些死角處等著意外發生，有鑑於此，本組製作了電子巡邏犬。

電子巡邏犬，可自行決定拍攝點，當移動到設定的拍攝點即立刻打開 CCD 鏡頭將影像傳回主電腦，方便管理人員監控，同時也會將現場的所有聲音傳回主電腦。若現場意外發生，管理人員也可將電子巡邏犬遠端切換成遠端遙控模式，查看現場畫面。

本作品利用 HT46R24 單晶片來當作本作品的主要核心，並利用此單晶片與音感、光源、熱源及紅外線測距模組結合。同時使用此單晶片控制 CCD 鏡頭拍攝影像，然後透過 FM 無線傳輸傳回主電腦做影像判斷，且主電腦亦可透過無線傳輸來控制本作品的行進、拍攝等動作。

2. 工作原理

本作品使用步進馬達來行進，並配合前後方的紅外線感測器來調整行進方向避免碰撞障礙物。紅外線感測器是採用反射式 IR 偵測方式，測量距離 10cm~66cm

本作品還有音源感測、亮度感測及熱源感測的功能，音源感測是由電容式麥克風配合相關電路來接收音源，並可藉由可變電阻來調整接收的音量大小；亮度感測是由光敏電阻來感測光源，當亮度太暗則會告知單晶片開啟照明燈；熱源感測是由熱敏電阻配合其相關電路來感測熱源，並可藉由可變電阻來調整其感測熱源的溫度高低。

本作品最主要的功能，就是由 HT46R24 控制 FM 無線影像傳輸及 RF ASK 遠端遙控功能。當巡邏犬到達一個定點時，會啟動 CCD 鏡頭將拍攝到的影像無線傳送給主電腦做影像比對的功能，若比對結果不一樣，即表示該拍攝處可能有異狀，則發出警告聲通知使用者前往勸查。平時巡邏犬是自動控制模式，但可切換成遠端控制模式，由主電腦無線控制巡邏犬的行進、拍攝等動作。

3. 作品結構

3.1 硬體方塊圖

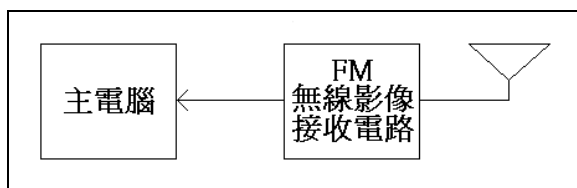


圖 1：主控端 硬體方塊圖

如圖 1 所示，FM 無線影像接收電路若接收到影像，會立刻送至主電腦做影像比對，比對結果若有異狀，會發出警告聲通知使用者；接收影像的同時也會接收到巡邏犬周圍的聲音，因此若監視區域有聲響，使用者可藉此得知監視區域有不明聲音進而查看。

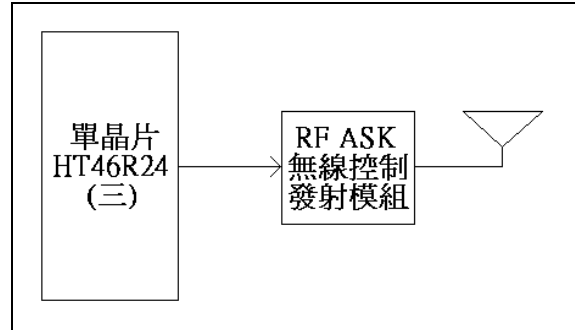


圖 2：遙控端 硬體方塊圖

如圖 2 所示，遙控端在自動模式下是無作用的，但若透過遙控端切換成遠端控制模式，則透過遙控端上的按鈕及預先燒錄在單晶片內部的程式遠端遙控巡邏犬。

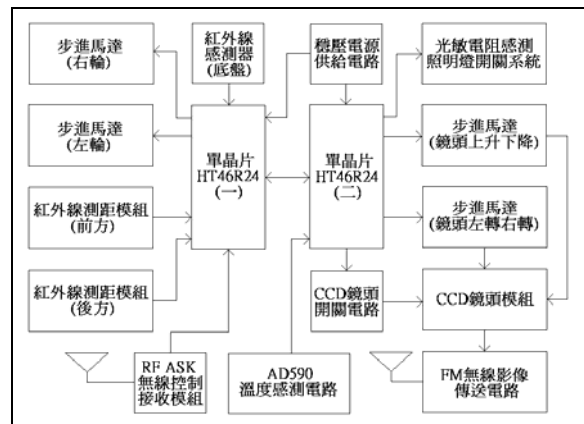


圖 3：電子巡邏犬 硬體方塊圖

如圖 3 所示，巡邏犬移動的方式是透過左右兩顆步進馬達，配合紅外線測距模組可避免其碰撞到障礙物；底盤的紅外線感測器在自動模式下若感測到地板有欲拍攝地點的記號，則巡邏犬會停止移動並開啟 CCD 鏡頭開始拍攝，並將影像傳回主電腦做影像比對。

在遠端控制模式下，可控制 CCD 鏡頭拍攝角度修正，透過兩顆步進馬達來達成修正功能；巡邏犬身上配有光源感測電路，拍攝地點若光線不足，會自動開啟照明燈；同時巡邏犬身上也配有 AD590 溫度感測電路，若周圍溫度異常升高，表示周圍很可能有火源或是不明發熱體，則會發出警報聲通知使用者查看。

巡邏犬多樣化的功能，都是透過兩顆單晶片 HT46R24 互相配合、互相合作才能達成。

電源穩壓供給電路，是由三顆電壓為 3.6V 1600mAh 的電池串聯而成，實際電壓為 10.8V，透過穩壓 IC 7805 降至 5V 提供給兩個單晶片使用。

3.2 系統流程圖

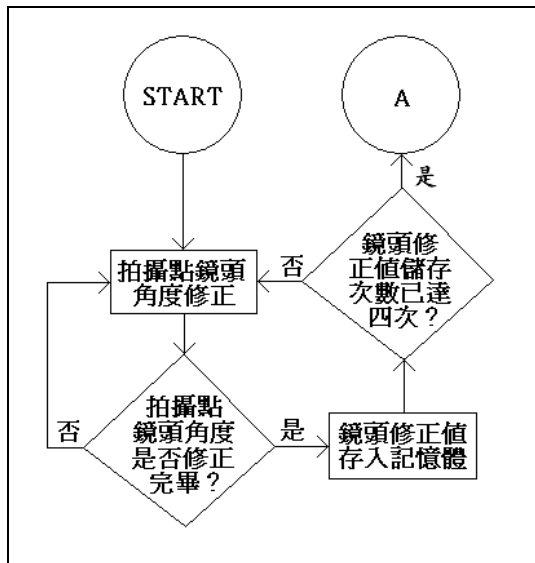


圖 4：鏡頭角度修正 系統流程圖

如圖 4 所示，程式開始執行後，因為每個欲拍攝點的位置及高度會有些許不同，因此會先進行拍攝點鏡頭修正的動作。

程式內預設可以進行四個拍攝點鏡頭修正的修正值儲存，若儲存次數已達四次，則會停止鏡頭修正跳至控制模式判斷區塊。

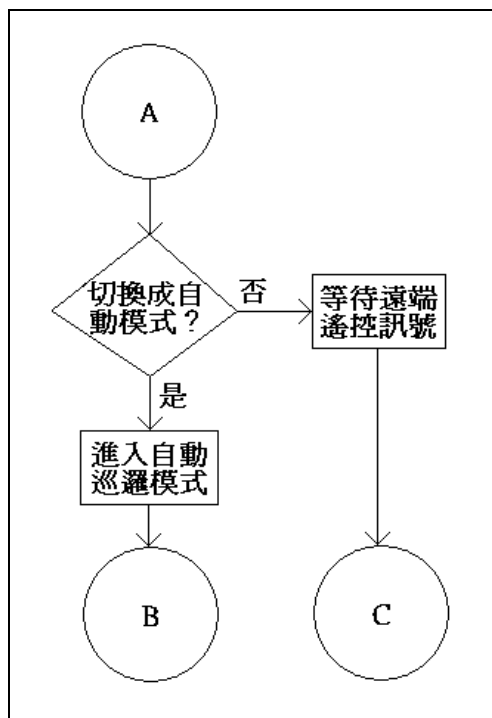


圖 5：控制模式判斷 系統流程圖

如圖 5 所示，此區塊主要是判斷從搖控端傳送過來的訊號是否是切換成自動模式的訊號，若是，則巡邏犬開始沿著預定路線自動行走且跳至自動模式區塊，若無，則跳至遠端控制區塊等待遠端遙控訊號的接收及解碼判斷。

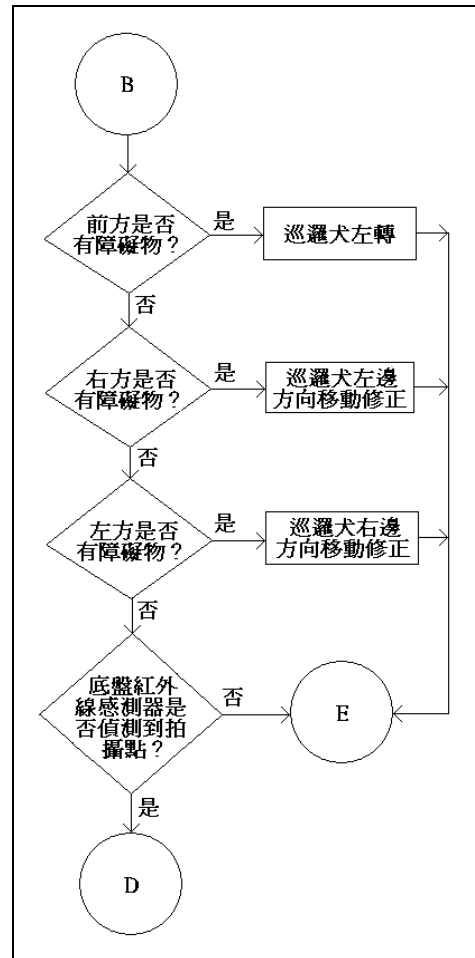


圖 6：自動模式 系統流程圖

如圖 6 所示，進入自動模式後，巡邏犬會一直不停的沿著預定路線行進，過程當中會透過紅外線測距模組偵測兩旁及前方障礙物，若兩旁有障礙物會進行方向修正，若正前方有障礙物則會自動左轉；若底盤紅外線感測器感測到事先在欲拍攝點黏貼的黑色絕緣膠帶，即表示巡邏犬已抵達欲拍攝點，且跳至鏡頭拍攝區塊；反之，若尚未抵達欲拍攝點，則行進一段時間後會跳至遠端控制模式判斷區塊。

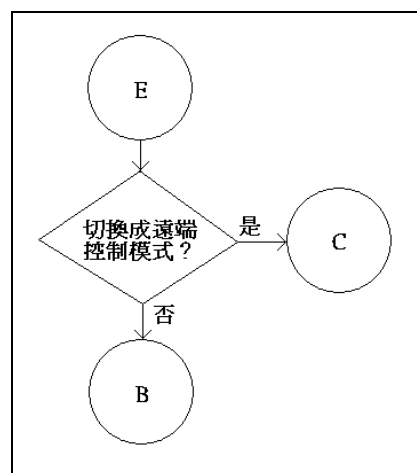


圖 7：遠端控制模式切換 系統流程圖

如圖 7 所示，自動模式運行一段時間之後，會跳來此區塊，此區塊主要目的就是再次偵測遙控端是否有送出切換成遠端控制的訊號，若有，則跳至遠端控制區塊，若無，則跳回自動模式區塊。

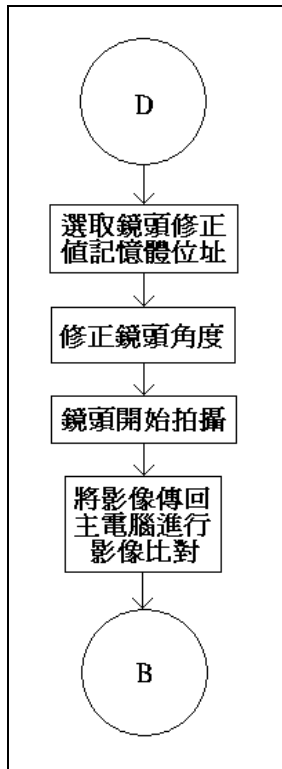


圖 8：鏡頭拍攝 系統流程圖

如圖 8 所示，程式執行到此區塊時，會先從記憶體區抓取之前儲存的修正值，接著依照此修正值進行鏡頭角度及方向修正，修正完畢就開啟鏡頭準備拍攝，並將所拍攝到的影像傳回主電腦做比對影像之動作。拍攝完畢後，直接跳至自動模式區塊。

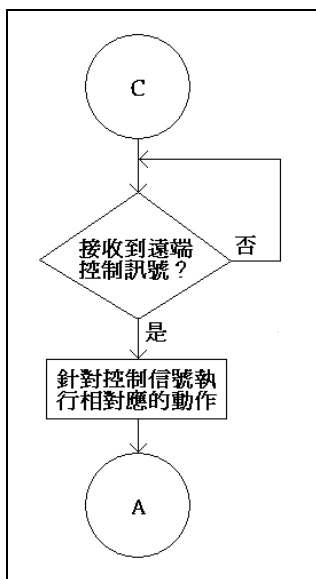


圖 9：遠端控制模式 系統流程圖

如圖 9 所示，遠端控制模式即是把從遠端接收到的訊號解碼，接著執行相對應的動作。例如：巡邏犬前進、後退、左轉、右轉、鏡頭上升、下降、鏡頭左轉、右轉、鏡頭開啟關閉、照明燈開啟關閉、溫度過高警報器切斷、遠端控制及自動模式的切換，都可由遠端控制模式來執行這些動作。

4. 測試方法

4.1 遠端遙控器

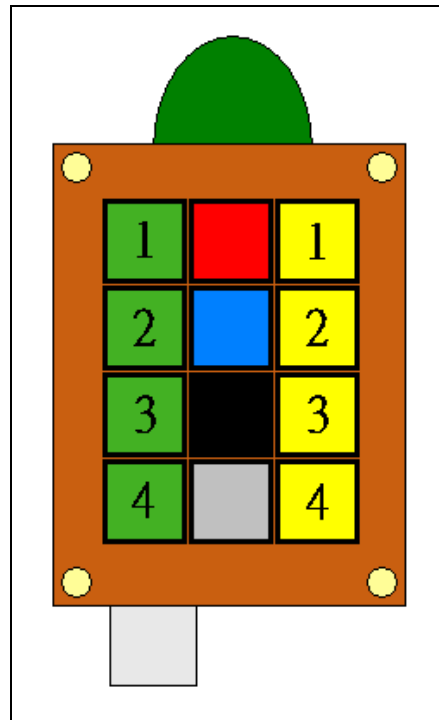


圖 10：遠端遙控器

如圖 10 所示，最上面綠色半橢圓形部分為 RF ASK 無線控制發射模組，下方亮灰色方形部分為 USB 插座(電源)。

遙控器上共有 12 個按鈕，以下將透過表 1 來說明各按鈕的功能：

表 1：遙控器按鈕功能表(1)

1	巡邏犬前進
2	巡邏犬右轉
3	巡邏犬左轉
4	巡邏犬後退
1	鏡頭上升
2	鏡頭下降
3	鏡頭右轉
4	鏡頭左轉



表 2：遙控器按鈕功能表(2)

		溫度警報器切斷
		照明燈開關
		自動模式/遠端控制模式切換
		鏡頭拍攝開關

4.2 測試方法

- 一、電源打開後，鏡頭會先回歸起始點，待鏡頭回到起始點後，即可開始進行鏡頭角度修正的動作。
- 二、在不按下任何綠色按鈕的情況下，四顆控制鏡頭角度的黃色按鈕，其使用者所按下的次數都會被單晶片換算成修正值存入記憶體。
- 三、修正完畢後，按下四顆綠色按鈕任一顆，鏡頭角度修正就完成了。
- 四、單晶片切換記憶體位址，重複步驟二至三，共執行四次角度修正的動作。
- 五、四次修正值儲存之後，巡邏犬會自動進入遠端控制模式，等待遠端遙控訊號，此時遙控器上12顆按鈕均有效。
- 六、若按下黑色的模式切換鈕，則巡邏犬會進入自動模式，此時遙控器上除了黑色的模式切換鈕之外，其餘按鈕均無效。
- 七、無論是自動模式或是遠端控制模式，光源感測、溫度感測均有效，光線太暗，不需遙控器控制就會自動開啟照明燈；巡邏犬周圍溫度若異常升高到大約攝氏60時，則警報器會自動發出警告聲通知使用者。

4.3 測試條件

由於本作品採用的 RF ASK 無線發射接收模組之發收範圍有限，無障礙物大約 5 公尺左右，FM 無線影像收發模組也是在無障礙物情況下收發範圍約 10 公尺左右，因此測試時主電腦、遠端遙控器、電子巡邏犬三者之間的距離不宜太遠，否則會有訊號接收不到的情況產生。

4.4 測試結果

RF ASK 無線發射接收模組的發射端是把訊號轉換成 ASK 信號發送出去，接收端從空氣中接收到 ASK 信號之後解碼，才得知發送端送出來的控制訊號。但是大自然中也充滿很多 ASK 信號與雜訊，這些雜訊都會干擾接收端的接收動作，因此在遠端控制模式時，有時會發

生按鈕按了但巡邏犬卻無反應的情況，關於此干擾情形，仍須改善。

5. 參考文獻

- ◎HT46xx 微控制器理論與實務寶典
鍾啟仁編著
全華科技圖書股份有限公司
- ◎8051/52 單晶片微電腦原理與應用
李克宇 黃新賢 陳瑞錡編著
知城數位科技股份有限公司
- ◎C++ Builder 與影像處理
黃文吉編著
儒林圖書有限公司
- ◎數位影像處理
Conzalez 原著 繆紹綱編譯
普林斯頓出版社
- ◎C++ Builder 6 徹底研究
陳燦煌編著
博碩文化股份有限公司