

投稿類別：工程技術類

篇名:

紅外線偵測閃避障礙自走車

作者：

朱振宇。臺北市立松山工農。日間部。電機三智

沈家良。臺北市立松山工農。日間部。電機三智

指導老師：顏明輝老師

壹●前言

在工程領域中，探測器始終扮演著相當重要的角色。探測器能在不適於人類活動的地方工作，如：地形崎嶇的峭壁或坑谷、陰暗且無氧氣存在的海底、地心引力遠小於地球甚或毫無重力的外太空等環境。隨著科技愈益發達，探測器所具備的功能也愈見強大。如何設計一具性能優越的探測器，其控制原理即為最基本的環節所在。因此我們運用在校所學的相關知識，來設計一輛紅外線遙控自走車以作為探討、設計、製作與整合等工作。

一、研究動機

在機器人的世界中，包含了機械、自動化、光學、電子、通訊、資訊軟體、系統安全還有一些創意的特性等相關學問。伴隨著人類文明的快速發展，許多工作都是由電腦和機器來控制，而人力則被漸漸地取代。所以我們利用現代化的科技，改善來保障每個人的生活需求，並使得生活更加便利且安全。本專題紅外線偵測閃避障礙自走車，利用8051控制自走車，再利用紅外線發射、接收電路反射遮蔽的原理來閃避障礙。科技的進步與工業技術的發展，讓許多產業界皆以自動化為導向。世界上第一台工業機器人由德沃爾與美國發明家約瑟夫英格伯格聯手於1959年發明；目前在自動化製造已是不可或缺的生產工具。

二、製作目的

在現行工廠中，舉凡原料的入庫、出庫、成品出貨等過程皆需搬運的動作，若以智慧型自走車取代人為的操控，則可增加生產效率、降低成本與風險。事實上，隨著機器人技術的演進，已於應用在各個層面上；舉軍事應用來說，像是一些具有高度危險之行動，皆可派遣機器人前往執行。智慧型自走車的應用也逐漸普及到居家環境清潔與居家保全之中，且相關的研究也持續進行當中，以期能使人類有更便利更安全的生活。

貳●正文

一、紅外線感應的原理

是利用可視紅光光譜之外的不可視光，就因為紅外線也是光的一種，所以它也同樣具有光的特性,它無法穿越不透光的物體。並非因為我們看不到紅外線，就表示它不存在，在我們生活的四週即充斥著紅外線光，它可能是從電燈發出，也可能太陽光發出，使用者並不需要使用執照即可以使用紅外線。

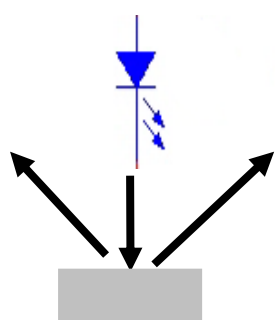


圖 1 有測到障礙物示意圖

(資料來源：本研究自行繪製)

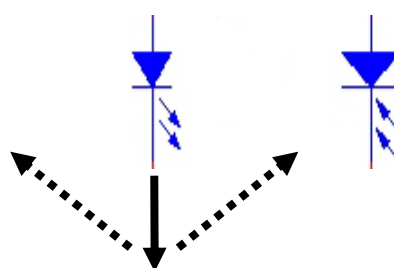


圖 2 無測到障礙物示意圖

(資料來源：本研究自行繪製)

有時候雖然前方有物體，但因為物體的顏色是屬於較深的顏色，有可能導致紅外線無法反射而無法判斷前方有障礙物。遇到表面顏色越深色的物體，紅外線的反射能力越小，在遇到物體的表面是純黑色的，紅外線可以說是幾乎沒有反射能力。

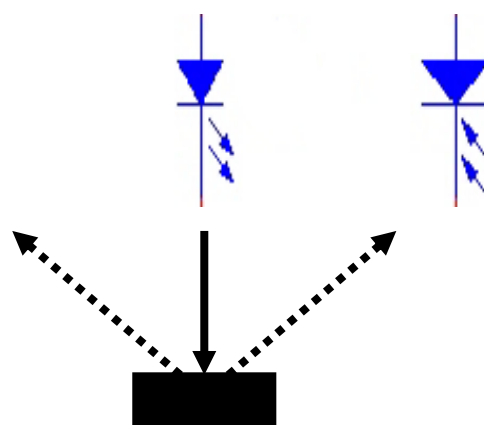


圖 3 物體外表顏色太深紅外線無法反射

(資料來源：本研究自行繪製)

二、硬體元件及設備介紹

(一)自走車模型

兩個控制左右輪的馬達，及固定馬達的組件，在一般的模型店裡有賣此類型自走車的馬達及齒輪的固定組，此專題將使用此自走車的馬達齒輪組當傳動機件。

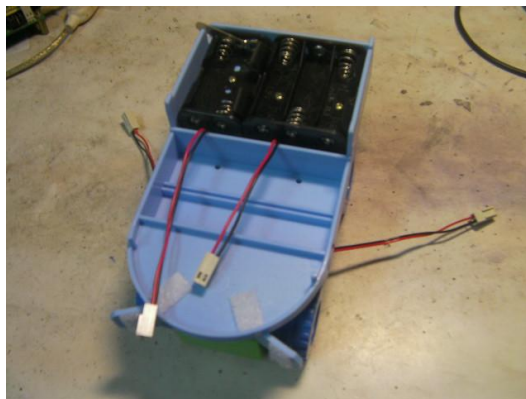


圖 4 自走車模型實體圖

(資料來源：本研究自行拍攝)

(二)紅外線發射、接收器

下面是紅外線發射器類似 LED,串上一個限流電阻到電源，即會動作，只是發出的不是光線，而是紅外線。上面是紅外線接收器，紅外線接收器串接一個分壓電阻到電源，無感應到紅外線波時，紅外線接收器內部呈現高阻抗狀態，使偵測點的分壓值為高電位。



圖 5 紅外線發射、接收器實體圖

(資料來源：本研究自行拍攝)

(三) IC8051

IC8051 的特色摘要:

- 1、128 x 8 位元內部可讀寫的記憶體。
- 2、32 個可程式化的 I/O 接腳。
- 3、2 個 16 位元計時/計數器。
- 4、6 個中斷源。
- 5、1 個可程式化的全雙工串列埠通道。



圖 6 IC8051 實體圖

(資料來源：本研究自行拍攝)

(四)繼電器

繼電器並非以機械方式控制，而是一種以電磁力來控制切換方向的電門。利用繼電器裡的線圈控制開關，同時也控制了馬達的正反轉。

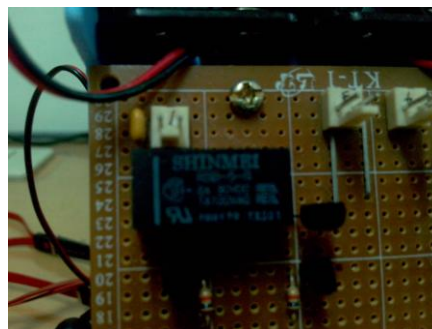


圖 7 繼電器實體圖

(資料來源：本研究自行拍攝)

三、專題製作方法

(一)在車身上裝置兩根銅柱以方便固定萬用板，再將模型車體的前檔板鑽孔，並裝上紅外線障礙感應板固定銅柱。

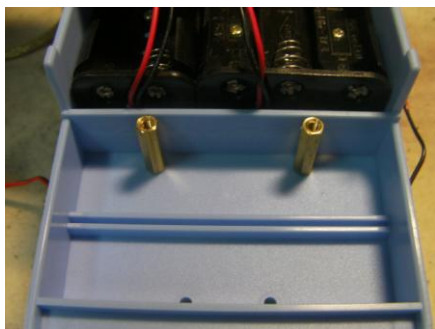


圖 8 車體上銅柱

(資料來源：本研究自行拍攝)



圖 9 車前銅柱

(資料來源：本研究自行拍攝)

(二)將馬達正反轉控制電路的零件焊於適合萬用板位置上，並依線路圖將信號線焊接好所示，再將整塊萬用板用銅柱固定放置於車體上方。

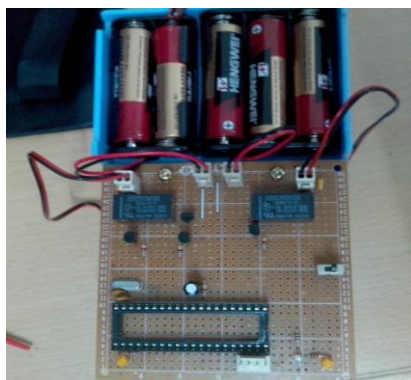


圖 10 將馬達正反控制電路裝置在車體上方

(資料來源：本研究自行拍攝)

(三)使用紅外線障礙感應板將兩組紅外線發射、接收器焊在紅外線障礙感應板的兩端，然後再用銅柱將整個萬用板固定在車體前方，以感測前方及旁邊約45度角的障礙物，再將板子裝在車體前方。

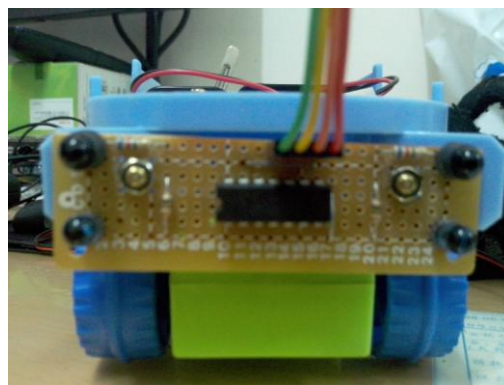


圖 11 將紅外線發射、接收器裝置在車體前方
(資料來源：本研究自行拍攝)

四、硬體設計

(一)輸入單元:

偵測障礙物的方法很多，大都是使用反射遮敝的原理，常用的是利用光線或紅外線，本專題使用紅外線反射遮敝的原理來偵測障礙物。

我們使用萬用板將兩組紅外線發射、接收器焊在萬用板的兩端，然後再用銅柱將整個萬用板固定在車體前方，以感測前方及旁邊約45度角的障礙物。

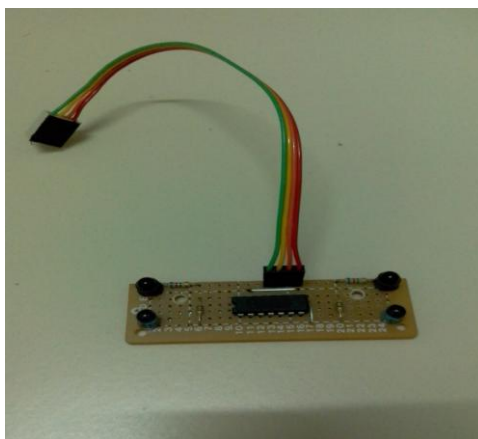


圖 12 紅外線發射、接收電路實體圖
(資料來源：本研究自行拍攝)

(二)輸出單元:

當馬達的兩端電壓反接時，馬達軸心變成反方向旋轉。利用繼電器來控制直流馬達正反轉，當繼電器未充磁，故繼電器電門接點保持向上位置，馬達順向旋轉；當繼電器作動使電門移至向下的位置，馬達則逆向旋轉。

紅外線偵測閃避障礙自走車

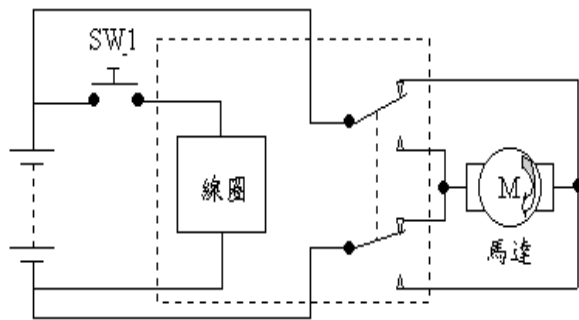


圖 13 馬達順向旋轉

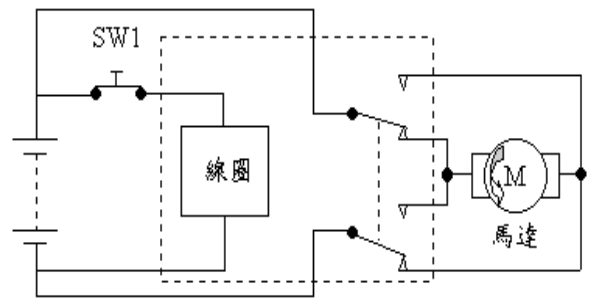


圖 14 馬達逆向旋轉

(三)控制單元:

馬達正反轉控制電路，同樣也是將零件焊於適合萬用板位置，並依線路圖將信號線焊接好，以方便將整塊萬用板用銅柱固定放置於車體上方。

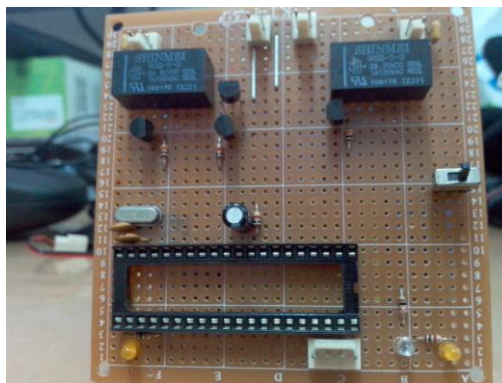


圖 15 馬達正轉控制電路實體圖

(資料來源：本研究自行拍攝)

(四)主電路設計圖

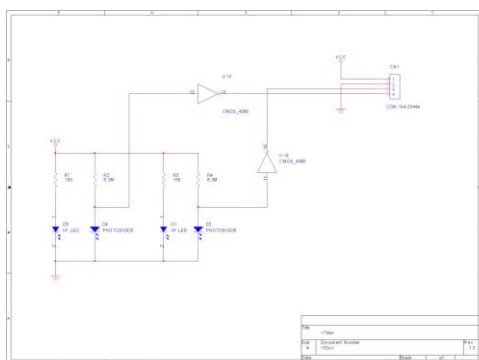


圖 16 紅外線障礙物感應電路

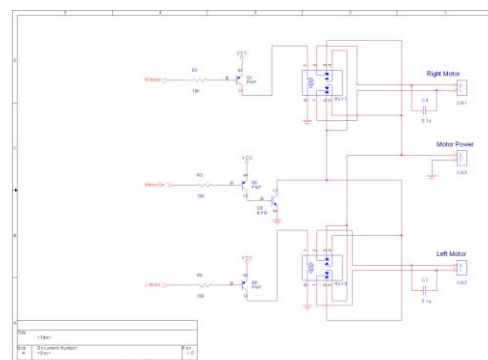
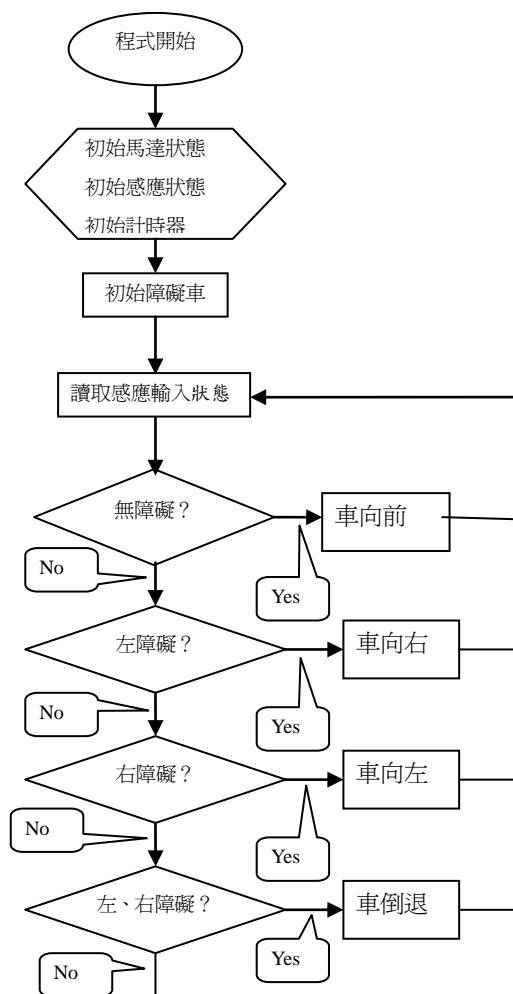


圖 17 控制板馬達控制線路圖

五、系統設計

程式流程圖



把車子電源打開，馬達啓動，車體行徑，車前端紅外線開始發射，開始辨別前方有無障礙，當正前方有障礙物時，紅外線接收器接收到反射，車子前方的 3 個 LED 燈皆亮，車子後退旋轉改變行徑方向；當右前方有障礙物時，紅外線接收器接收到反射，車子前面右方的 LED 燈亮，車子後退並向左前方轉；當左前方有障礙物時，紅外線接收器接收到反射，車子前面左方的 LED 燈亮，車子後退並向右前方轉；當左右都有障礙物時，車子倒退。

圖 18 程式流程圖

六、成果實物

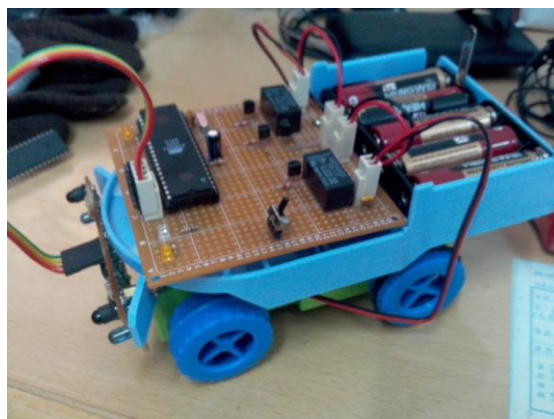


圖 19 紅外線偵測閃避障礙自走車

(一)成果動作說明

- 1、當正前方有障礙物時，紅外線接收器接收到反射，車子前方的 3 個 LED 燈皆亮，車子後退。
- 2、當右前方有障礙物時，紅外線接收器接收到反射，車子前面右方的 LED 燈亮，車子後退並向左前方轉。
- 3、當左前方有障礙物時，紅外線接收器接收到反射，車子前面左方的 LED 燈亮，車子後退並向右前方轉。
- 4、當左右都有障礙物時，紅外線接收器接收到反射，車子前面左、右方的 LED 燈亮，車子倒退。

(二)注意事項

- 1、紅外線發射與接收有角度與距離的限制，在操作時需注意保持角度與距離。
- 2、控制板使用的電池，若電壓低於 3.3 伏時，操作可能會不正常，需更換電池。
- 3、細柱型障礙物，因此無法讓紅外線反射。
- 4、深暗色或黑色障礙物，因為深暗色或黑色屬於反射弱的顏色。
- 5、障礙物高度過低，無法讓紅外線反射。
- 6、在較光滑的地面操作，磨擦力高的地面會讓左、右轉功能不靈敏。

參●結論

在蒐集資料的過程中，網路上會有很多電路圖，但是都是零零碎碎的，而且交代的不清不楚，所以最好是都看過一遍，若有不懂的地方在去詢問老師，或是可以自己查詢。

這個題目其實也已經也有不少人做過，網路上也有許多相關的影片或是資料，都是以紅外線的反射與接收來作為主軸，只是把它運用在一些不同的地方上或是加上一點新的概念，就能夠是一個新的東西。紅外線的反射與接收在生活上已經有很多東西都是運用這個原理，來增加我們生活上的更加便利。

肆●引註資料

1. 張義和、王敏男、許宏昌、余春長（2009）。例說 89S51-C 語言。新北市：新文京。
2. 徐椿樑、陳輔賢（2004）。8051/8951 理論與實務應用。新北市：全華。
3. 郭庭吉（2004）。8051 單晶片微電腦專題製。新北市：台科大圖書。
4. 楊明豐（2003）。8051 單晶片設計實務：組合語言版。新北市：碁峰。
5. 鄭美珠、李鴻鵬（2008）。8051 單晶片 C 語言程式設計－使用 Keil Cx51。新北市：全華。