

跟隨式輔助停車系統

黃建豪
朝陽科技大學
資工系

童威霖
朝陽科技大學
資工系

陳融麟
朝陽科技大學
資工系

何昌育
朝陽科技大學
資工系

林坤緯
朝陽科技大學資工系
kwlin@cyut.edu.tw

摘要

本專題結合汽車機械技術與資訊領域，在汽車機械技術方面，我們參考現有汽車尺寸架構，修正懸吊機構，自製本專題之汽車結構，在「跟隨式輔助停車系統」方面，我們應用循跡技術，讓駕駛人下車也能做到自動停車的功能，並且也能使汽車自動從車位駛出。本專題的另外一項輔助系統則是結合酒測感測器與汽車鑰匙，通過酒測後才可以啟動汽車。本專題另外考量成本關係，在不影響安全與功能狀況下將搭載的感應器數量減為最少，提高成本的競爭力。

關鍵詞：Arduino、停車、自走車、酒測、藍芽

Abstract

Our studied is based on the tracking technology, which combines the fields of automotive mechanics and information technology. In the automotive technology, we refer to the existing car size structure to modify the suspension mechanism. In the "auxiliary parking system", we use the tracking technology, so that drivers get off can do automatic parking function, and can also make the car automatically spaces out from the parking. Another interesting design of this topic is that before starting the car, the driver must pass the wine test. Our topic uses a small number of sensors to construct the automatically parking system cheaper than the existing ones.

Keywords: Arduino, Automatically Parking, Self-propelled vehicle, Sobriety test, Blue Tooth

1. 前言

目前市面上的汽車輔助系統必須先由駕駛設定將停車，按下按鈕後，車子進入自動停車系統，該停車系統是依據提示，如加油門、前進、後退等，協助駕駛人完成停車的動作，在操作上不夠精巧，過程中僅做到駕

駛者無須操控方向盤，但仍需控制排檔、煞車與油門。無法達成真正自動停車。這樣的系統目前(2017年)只搭載於高價位房車上，低價位的國產車並沒有搭載。這樣對道路上的行車仍然無法做到人人可以勇敢上路的境界。因此，本專題希望可以由駕駛進入路邊停車狀態就可以輔助駕駛者，使其可以順暢停車，不需要為了找到適當長度的車位傷腦筋，也不需要為了停不好路邊停車而苦惱，更不會因為別人不會路邊停車，而阻礙了交通。此外，我們也開發了汽車用酒精偵測器，防止酒駕。

2. 系統架構與流程圖

系統架構

本系統之架構主要分為兩大部分，控制器、汽車偵測系統，下圖 1 為本專題的系統架構圖。本系統主要架構在 Arduino Nano 上開發。在控制器上以酒精感測控制做為電源是否開啟的要件，在酒測設定值以下電源開啟。在控制器上以 PS2 搖桿做為控制車子方向，另外有特殊功能鍵做為輔助停車用。在汽車偵測系統上開發概念是以控制晶片，控制馬達轉彎以及前進等動作，另外也以超音波感測器和紅外線感測器做為偵測以及前後自動煞車用。在控制器和車子之間以藍芽模組互相溝通。圖 1 為本研究的系統架構圖。

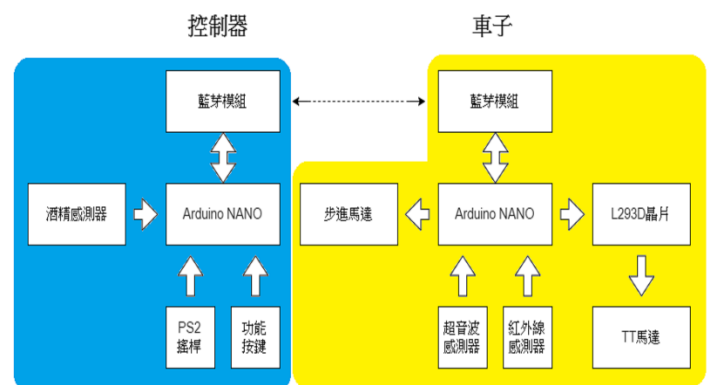


圖 1 系統架構圖

2.2 系統流程

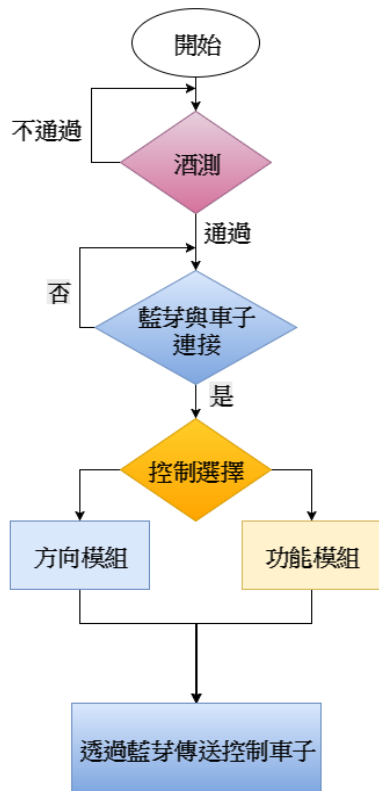


圖 2 控制器流程圖

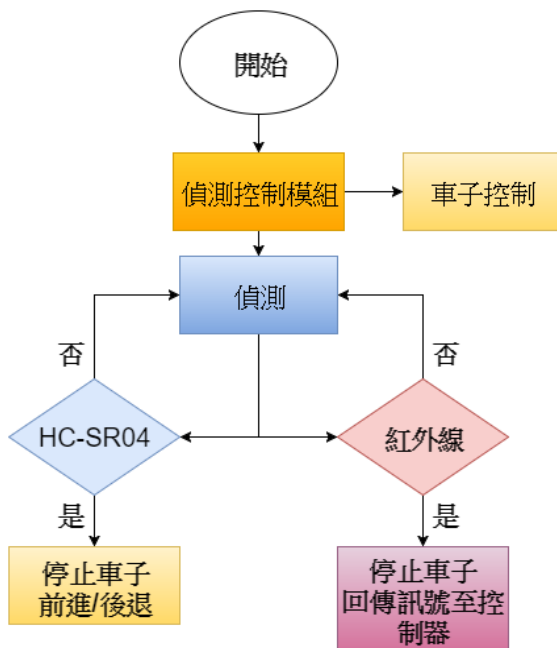


圖 3 汽車偵測流程圖

2.3 研究方法

- 1、 依實際比例打造車體。
- 2、 車子驅動方式。
- 3、 路邊停車的技巧及路線。

- 4、 車子輪胎轉向角度。
- 5、 車位的判斷。
- 6、 遇到障礙時該做的動作。

3. 系統成果展示

本章節「系統成果展示」中，我們將呈現控制器、汽車偵測系統、操作流程以及車體與控制器的詳細介紹。

控制器

我們稱為功能鑰匙，只要移除控制方向的 PS2 搖桿，酒測器與其他的功能鍵皆會在汽車鑰匙上。



圖 4 控制器

按鍵介紹

M: Memory 紀錄軌跡，在車子出廠後此功能不會出現在鑰匙上。

T: Termination 終止動作，用於突發狀況時來停止車輛動作。

C: Confirm 確認有無車位，用來尋找路邊停車位。

P: Parking 路邊停車，找到車位後才能執行自動路邊停車。

O: Out 駛離車位，將車子自動開出停車位。

R: Run 汽車啟動，按下後需經過酒測。

車體

依照真實車輛尺寸規格，以等比例縮小方式製作而成的車體。

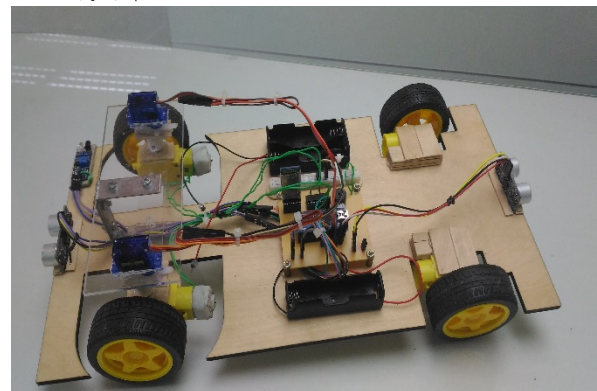


圖 5 車子

3.1.1 田字型轉向結構

如圖 6，田字型轉向結構為了達成模擬真實車輛轉向而設計，由最上方壓克力板固定兩顆轉向用的步進馬達，由中間角鐵用來支撐壓克力板，中間壓克力板與最下方木片，是軸承架構與固定用。

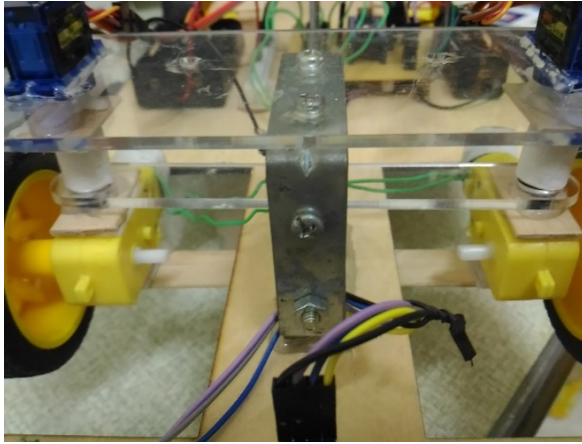


圖 6 田字型轉向結構圖

3.1.1.1 軸承架構

如圖 7 所示，本專題之軸承以圓木棍做成，原木棍配合上方步進馬達轉動，來引導車輪轉動方向。

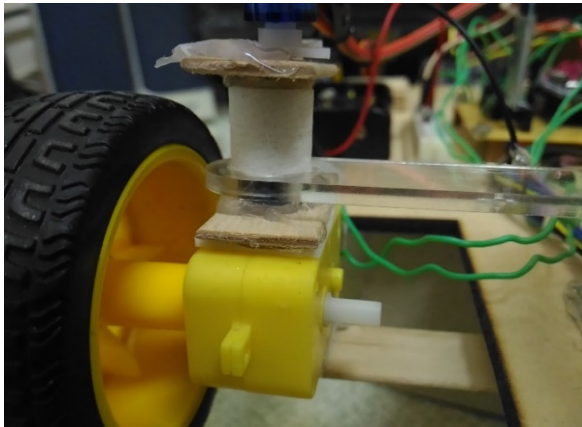


圖 7 軸承架構圖

3.1.1.2 何謂軸承

如下圖 8，。軸承俗稱培林，利用多數鋼珠，來讓內外鐵圈可以旋轉，本專題的外圈以壓克力板製作並固定位置，內圈則是木棍。

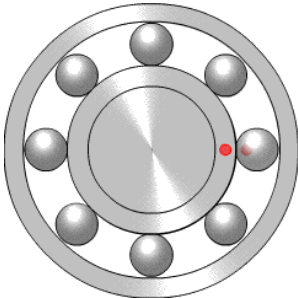


圖 8 軸承

主動紅外線感測器

如圖 9 所示，主動式紅外線感測器位於車體的前右側，用來掃描側邊物體，與判斷是否有大於車體長 1.2 倍的车位，左側未設置，是因為行車方向是靠右行駛，裝設在左側會有逆向停車的問題。

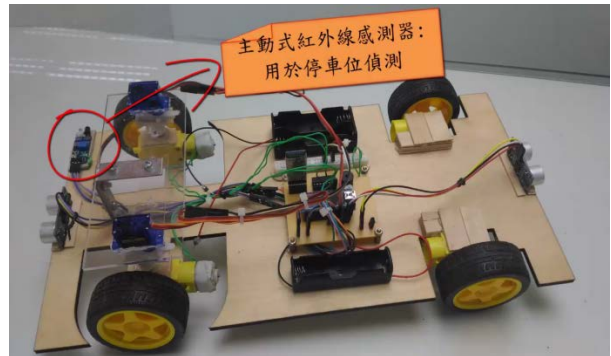


圖 9 紅外線位置圖

超音波感測器

如圖 10，超音波感測器位於車體前後各一個，用來感測前後物體，並防止車子碰撞用。行車與停車時防撞距離不一樣，本專題設計行車時需要的防撞距離較長。

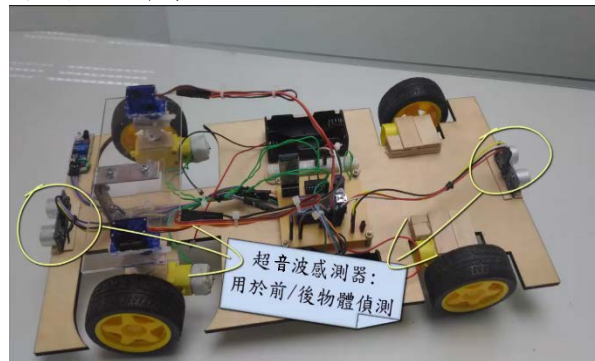


圖 10 超聲波感測器

操作流程

如圖 11、12，按下按鈕 R 後，進行酒測，LED 紅燈熄滅後，才能駕駛車輛。



圖 11



圖 12

車輛啟動後，按下按鈕 C，開始直線前進尋找車位。如圖 13 所示，當有適合車位時，LED 綠燈亮起，且車子將會停止前進。



圖 13

車位確認後，按下按鈕 P，車子將會自動路邊停車，無須做額外動作(如踩油門、煞車、換檔等)。圖 14 所示，本專題為了安全考量，亦製作了當有突發狀況時可以按下按鈕 T，停止系統動作。



圖 14

當要離開時，按下按鈕 O，車子將會自動駛離停車位，無須作額外動作，如圖 15，有突發狀況可以按下按鈕 T，停止系統動作。



圖 15

如圖 16 所示，當前後範圍內有物體時車輛將無法向前行駛。



圖 16

4. 討論與比較

市售系統與本專題比較

本章節對於市面上的車廠輔助停車系統以及本專題的比較，了解本專題的優勢，會在本章節內詳細介紹。

表 1 市售系統說明表

編號	車廠系統	說明
1	Luxgen Active Eagle View+ 主動式 360 度環景影像系統。	來輔助駕駛停車時看不見的死角，停車動作皆由駕駛人操作
2	Volvo Park assist pilot ，	系統會提醒駕駛何時換檔、何時暫停、何時繼續移動。至於方向盤的轉向動作，則由系統自動進行。
3	Audi 智慧型自動停車輔助系統 與 360 度全視角顯影。	能同時偵測縱向與橫向停車位，讓駐車和操控變得更加容易。同時搭配智慧停車輔助套件(360 度攝影機及停車輔助)，透過四組攝

		影機，掌控車輛的整個周圍區域。
4	BMW 自動停車輔助系統(還沒正式市售)	在時速 35 公里內時，可啟動超音波感應器尋找車位，只要駕駛人在選定車位之後，持續按住自動停車輔助鍵按鈕，車輛便會自動換檔、轉動方向盤並自動加速或煞車。

- (1) 市售系統，成本高，因為科技的進步，循跡技術來輔助停車，在安全的範圍內，可使得整個系統減少不少的成本。
- (2) 市售系統有些還是得駕駛人操作部份動作，但以循跡停車方式取代，基本上是能達成真正全自動停車。

5. 結論

我們已經成功開發出具有輔助停車系統的模擬車。藉由打造與實際車輛相同比例的模擬車，再藉此系統來解決駕駛進入路邊停車狀態就可以輔助新手駕駛者，使其可以順暢停車，不需要為了找到適當長度的車位和停不好路邊停車而苦惱，更不會因為不會路邊停車，而阻礙了交通，並有效減少，並有效的漸少酒後駕車的行為，還給用路人一個安全的路況。綜合上面所述，本研究具有以下貢獻，

- (1) 能讓有喝酒的駕駛人，無法輕易開車上路。
- (2) 循跡停車，可以減少車上感應器的數量。
- (3) 讓不會路邊停車的駕駛人，現在也能夠輕易路邊停車與駛離車位。

6. 參考文獻

- [1] .NewPing Library: HC-SR04, SRF05, SRF06, DYP-ME007, Parallax PING))) <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=106043.0>
- [2] 藍芽無線連結兩個 Arduino 控制板 <http://swf.com.tw/?p=750>
- [3] Arduino 練習：伺服馬達以 Tower Pro SG90 為例 <http://yehnan.blogspot.tw/2013/09/arduino-tower-pro-sg90.html>
- [4] Arduino 範例 18：用 Arduino 測試紅外線模組 <http://ming-shian.blogspot.tw/2013/09/ir-sensor-modulearduino.html?m=1>
- [5] Arduino - 使用 H Bridge 控制直流馬達 (L293D)

- <http://gcyrobot.blogspot.tw/2011/05/arduino-h-bridgel293d.html>
- [6] Arduino Uno 學習筆記(八) -- analogWrite 輸出 PWM 電壓控制 http://blog.sina.com.cn/s/blog_4dda073c0101dow7.html
- [7] 6 張「路邊停車教學示意圖」讓你看完之後路邊停車 <http://www.teepre.com/332887/michaelhsieh/6%E5%BC%B5%E3%80%8C%E8%B7%AF%E9%82%8A%E5%81%9C%E8%B8%A%E6%95%99%E5%AD%B8%E7%A4%BA%E6%84%8F%E5%9C%96%E3%80%8D%E8%AE%93%E4%BD%A0%E7%9C%8B%E5%AE%8C%E4%B9%8B%E5%BE%8C%E8%B7%AF%E9%82%8A%E5%81%9C%E8%BB%8A/>
- [8] Arduino Joystick Module Example <http://42bots.com/tutorials/arduino-joystick-module-example/>
- [9] MQ-3 Alcohol Sensor Circuit Built with an Arduino <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/MQ-3-alcohol-sensor-circuit-with-arduino.php>
- [10] 軸承 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%BD%B4%E6%89%BF>
- [11] Luxgen Think+ <https://www.luxgen-motor.com.tw/smartTech/think/>
- [12] 2015 Volvo XC90 - Park Assist Pilot <https://www.youtube.com/watch?v=BD4agPaKShE>
- [13] Audi A4 安全配備 <http://www.audi.com.tw/tw/brand/zh/models/a4/a4-saloon2/Security.html#>
- [14] BMW 自動停車輔助系統 <https://www.youtube.com/watch?v=6Py5YRo6sJM>