

電機系專題製作 自走四驅車系統

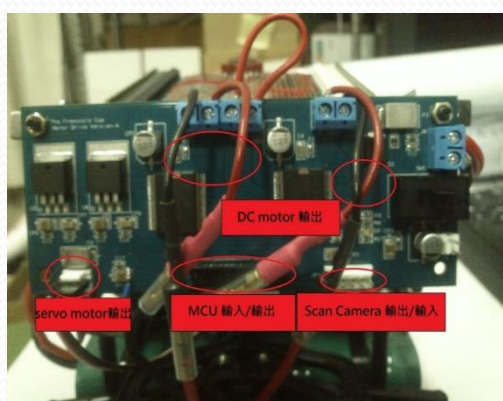
參展人員：郭寶仁

一. 動機

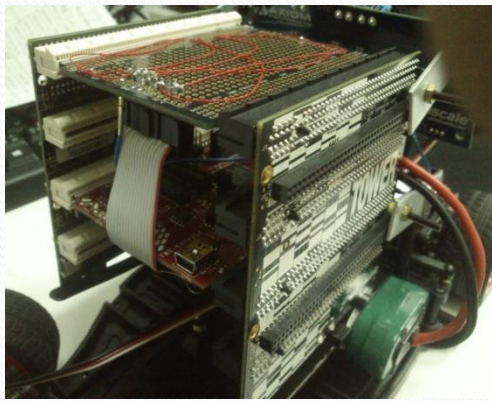
學習使用C語言驅動微控器開發板(MCU)提供的模組功能，驅動及控制周邊零件模組，組成自走四驅車系統，實現無人自走車的模擬，並設計自走車判斷行走路徑的演算法，以及探討如何優化判斷行走路徑的演算法，使自走車能在高速行走的情況仍可依循道路方向前進。

二. 系統介紹

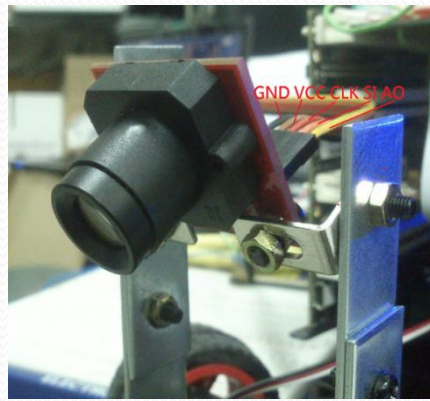
自走四驅車系統為實現無人自走車的模擬，以地面上的黑線作為前進方向的依據，主要由兩大模組 (一). DC motor board、(二). MCU以及 (三). 周邊零件模組Scan Camera、Servo Motor以及DC Motor組成。



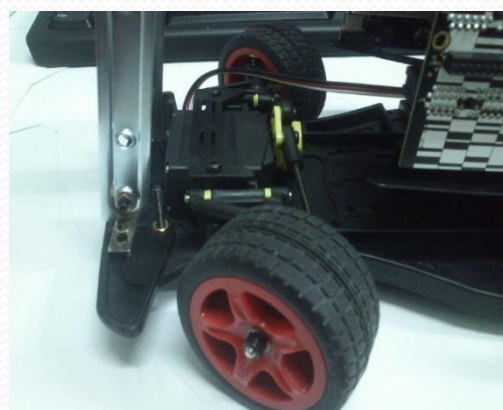
圖一. DC motor board



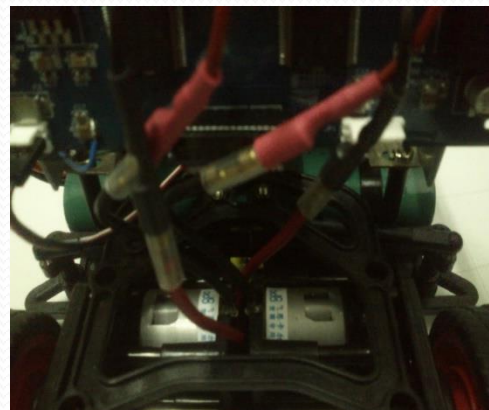
圖二. MCU



圖三. Scan Camera



圖四. Servo Motor



圖五. DC motor

(一). DC motor board(圖一):

為MCU以與其他模組的溝通橋樑，可放大MCU的輸出訊號，提供驅動及控制模組所需的電壓，以及接收各模組的迴授電壓，送入MCU進行邏輯運算。

(二). MCU(圖二)

為一具備多功能模組及微處理運算核心的開發板。本系統使用高階語言撰寫演算法提供微處理運算核心對接收的外部訊號進行邏輯運算之依據，並使用GPIO模組接收外部訊號，以及發送訊號驅動及控制外部模組；使用FTM模組作為MCU的程式中斷向量以及產生時脈訊號供給外部需要之模組；使用PWM模組，發送不同Duty cycle的訊號給DC motor和Servo Motor，達到控制後輪轉速以及控制前輪轉動角度的效果；使用ADC模組將GPIO模組接收之類比訊號數位化，提供微處理運算核心進行邏輯運算。

(三). 周邊零件模組

Scan Camera(圖三):由時脈訊號驅動，在固定長度

時間內依序將128 X 1 像素的影像由左至右轉為類比訊號輸出，在本系統中使用FTM模組提供Scan Camera所需的時脈訊號。

DC Motor(圖四):由直流變壓控制轉速的馬達，在本系統中使用PWM模組來達到直流變壓控制轉速的效果，最高轉速為直流電壓5V，最小轉速為直流電壓0V。

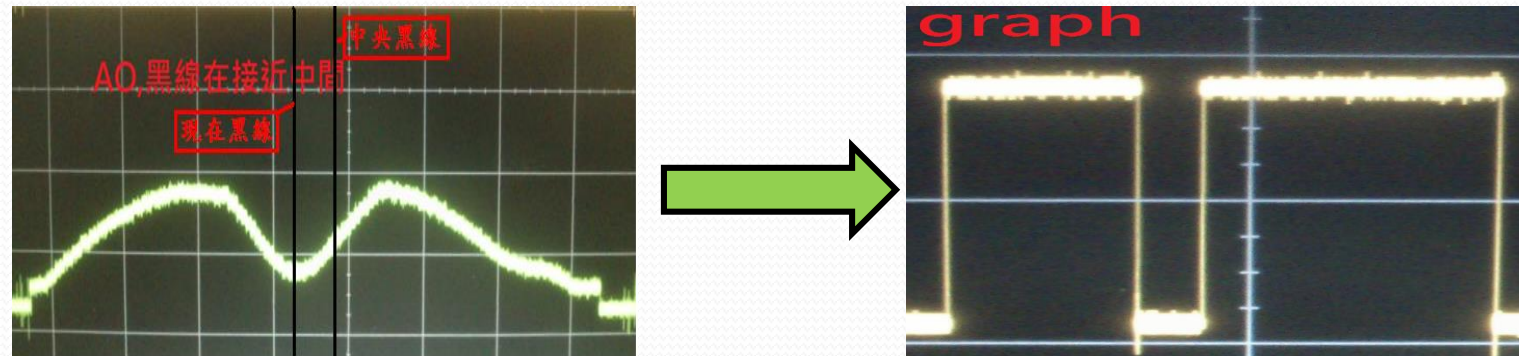
Servo Motor(圖五):由高電壓寬度控制轉動角度的馬達，在本系統中使用PWM模組來達到調整高電壓寬度，控制轉動角度的效果。

三. 判斷行走路徑之演算法

自走車系統需要之演算法著重在前進方向與前進速度這兩者的判定，而優化判斷行走路徑則建立在這兩者改變量的相互影響上。

因此我們先將Scan Camera所輸出的類比影像訊號轉換為可表示成數位0、1之數位訊號，並訂定中央黑線，使微處理器核心可判斷出現在黑線與中央黑線的距離，做為前進方向的判定。

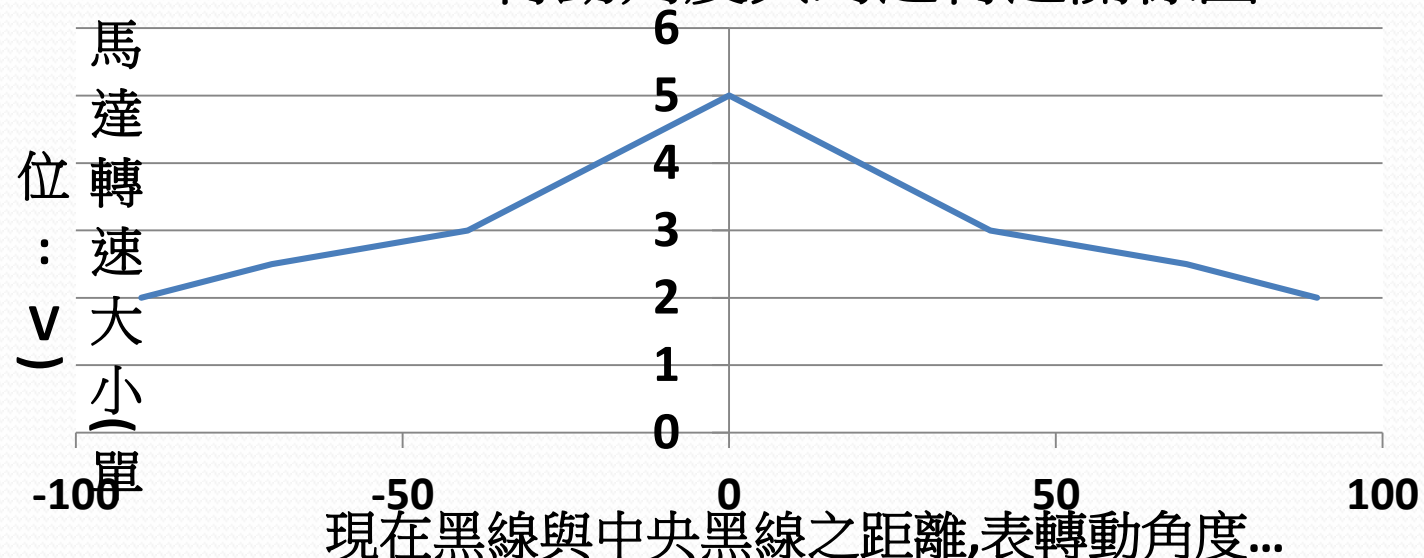
EX. 現在黑線在中央黑線的左邊->需左轉。



圖六. 由Scan Camera所得的類比影像訊號->經斜率判斷後繪製成數位影像訊號

依現在黑線與中央黑線的距離訂出多段前進速度之區域，實現簡易的PI控制。

轉動角度與馬達轉速關係圖



四. 待改善問題

本系統在演算法上僅以較簡易的方法優化前進方向與前進速度的關係，導致自走車修正行走路徑時會有搖晃過大的問題，在高速行進時有脫離道路方向的可能。未來考慮以實現PID控制來解決搖晃過大的問題。