Lab 6: Car

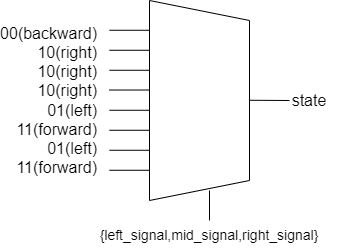
Group 3 : 109060013張芯瑜 109062328 吳邦寧

# Design Explanation

## Travel Logic Design

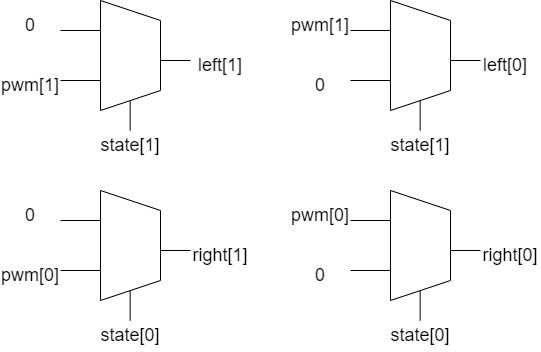
以下為感應燈與行走方向之對照表以及邏輯圖。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Left | Center | Right | Direction State |
| 0 | 0 | 0 | (00) Backward |
| 0 | 0 | 1 | (10) Right |
| 0 | 1 | 0 | (10) Right |
| 0 | 1 | 1 | (10) Right |
| 1 | 0 | 0 | (01) Left |
| 1 | 0 | 1 | (11) Forward |
| 1 | 1 | 0 | (01) Left |
| 1 | 1 | 1 | (11) Forward |



以下為方向狀態與left, right輸出的對照表以及邏輯圖。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| State | Left [1] | Left [0] | Right [1] | Right [0] |
| (00) Backward | 0 | Pwm[1] | 0 | Pwm[0] |
| (10) Right | Pwm[1] | 0 | 0 | Pwm[0] |
| (01) Left | 0 | Pwm[1] | Pwm[0] | 0 |
| (11) Forward | Pwm[1] | 0 | Pwm[0] | 0 |



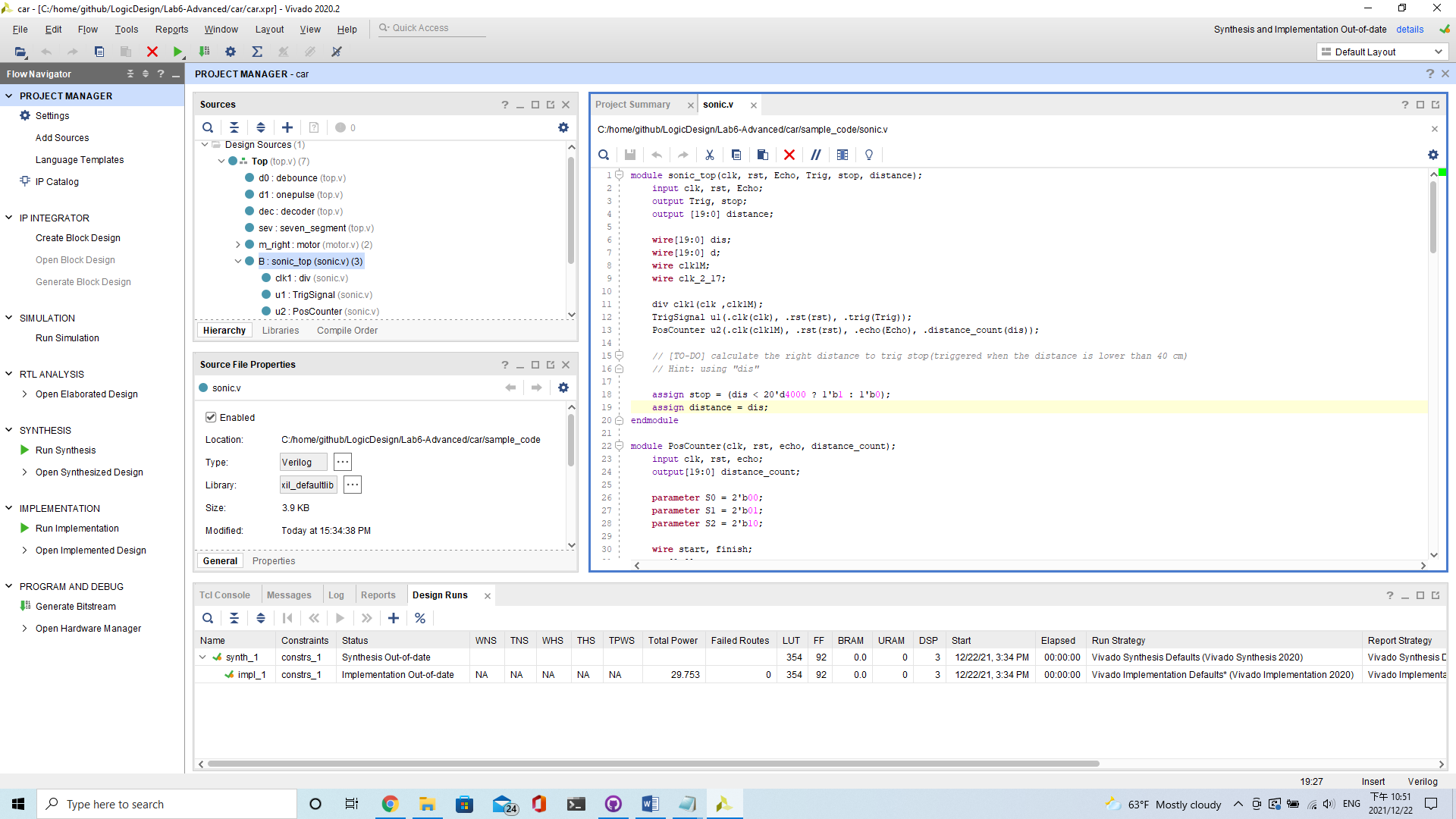
由上述表格定義規格，並實作對應的數位邏輯，自走車即可順利於環境中完成繞行任務。

## Sonic

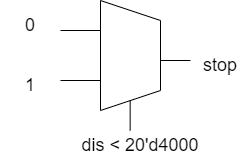
經由追蹤程式碼，再搭配物理知識，可以得到下列數學式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 數學符號 | 電路代號 | 意義 |
|  | distance\_count | 距離有多遠，單位是百分之一公分 |
|  | distance\_register | 過了幾個百分之一秒 |

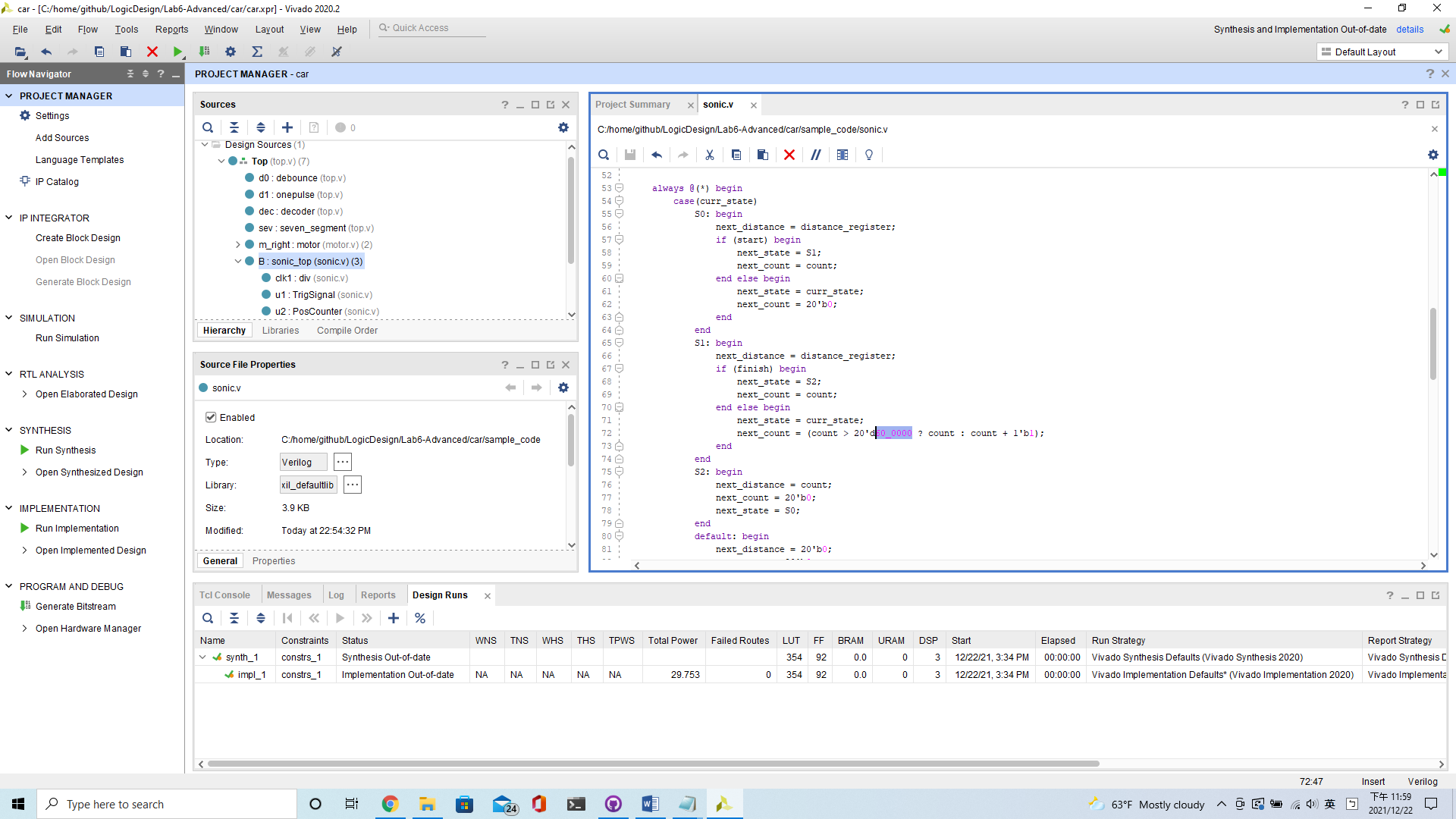
由上述討論得知，的單位是百分之一公分，若距離大於四十公分，那麼就會大於4000。使用下述程式碼，即可命令車輛停下。



而邏輯圖則如下。



由討論區得知，過長的距離會使得變數溢位，因此，我們必須限制計數器的最大數值。



我們有以下不等式

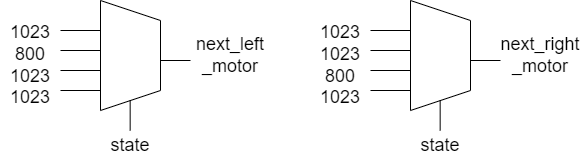
因此，我使用作為上界，這樣不僅可以避免溢位，還可以儲存夠大的距離。

## Motor

以下為方向狀態與馬達速度的對照表。

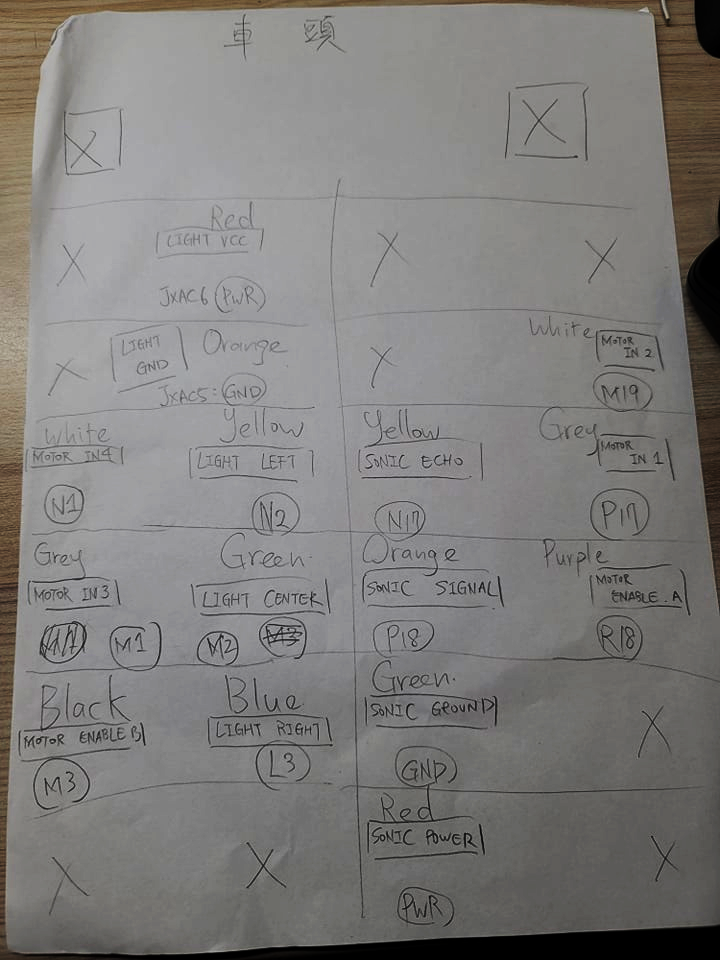
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| State | Left | Right |
| Backward | 1023 | 1023 |
| Right | 800 | 1023 |
| Left | 1023 | 800 |
| Forward | 1023 | 1023 |

而邏輯圖則如下。



## Hardware & Jumpers

下表為各電子元件與FPGA的接線腳位圖。



# Contribution

## Lawrence Wu

撰寫報告，端茶遞水，簡易零件組裝。

## Ariel Chang

設計、組裝車子之軟硬體元件。

# What have we learned?

* + - 1. 記得幫外部變數估計範圍，免得產生溢位問題
      2. 電池接反的話，電池盒會熱熱的（短路）
      3. 電池接反的話，車子不會動（短路）
      4. 不要亂猜單位，可以好好的用物理知識去推論單位。
      5. VMS接上去才能讓輪子轉動
      6. 要把GND都接上去，這樣每個電子元件的地板才會一樣高，訊號才不會亂七八糟
      7. 遇到問題時，先去看討論區
      8. 三用電表很適合用來de現實世界的bug
      9. 地板會反光，可以遮住光源避免訊號錯誤
      10. Fpga使用行動電源之電力會更穩，所以要跑較長的跑道應使用行動電源。