

Lab 9

學號: 109000204、109000205

姓名: 王翔明、蕭皓隆

1. 實作過程

這次的 lab 用到很多新的東西，像是超音波感測器(ultrasonic sensor)、驅動馬達(motor)、紅外線(tracker sensor)。從老師給的 sample code 中我們看了很久，再看懂他的運作方式後，我們再去改跟加入新的判斷式，來達成條件。

2. 學到的東西與遇到的困難

這段是將超聲波感測器傳進來的值把它轉換成公分

```
// TODO: trace the code and calculate the distance, output it to <distance_count>
assign distance_count = distance_register * 17 / 1000;
```

接著在 module tracker_sensor 中加入判斷式：

當 reset == 1 時 將 state 控制在 2' b00(stop)。當感測器(left_track)回傳值式 1 的時候，將 state 控制在 2' b11(left)。當感測器(right_track)回傳值式 1 的時候，將 state 控制在 2' b01(right)。當感測器(mid_track)回傳值式 1 的時候，將 state 控制在 2' b10(forward)。而 else 的判斷式設定為 state 2' b10(forward)，這樣就會一直前進，直到遇到需要轉彎的情況。

```
// TODO: Receive three tracks and make your own policy.
// Hint: You can use output state to change your action.
always @(posedge clk or posedge reset) begin
    if(reset) begin
        state <= 2'b00; //stop
    end
    else begin
        if(left_track) begin
            state <= 2'b11; //left
        end
        else if(right_track) begin
            state <= 2'b01; //right
        end
        else if(mid_track) begin
            state <= 2'b10; //forward
        end
        else begin
            state <= 2'b10; //stop
        end
    end
end
end
```

在 module motor 中設定可以賦值的變數 r_IN_reg, l_IN_reg。再將數值給 r_IN、 l_IN。

```
// TODO: trace the rest of motor.v and control the speed and direction of the two motors
reg[1:0] r_IN_reg, l_IN_reg;
assign r_IN = r_IN_reg;
assign l_IN = l_IN_reg;
```

這段是在寫左右轉及前進跟停止的馬達訊號控制：

用 case 的方式去判斷，當傳進來的 mode 分別是多少時做出相對應的工作。

我們是將 forward 設為 2' b10，right 設為 2' b01，left 設為 2' b11，stop 設為 2' b00。

前進的話就是兩個馬達同時要逆時鐘選轉。但因為兩個輪子方向是相反的，所以要分別是 2'b10 跟 2'b01。

右轉的話就是左邊輪子繼續逆時針旋轉，而右邊輪子不轉，傳進去的訊號就是 r_IN_reg <= 2'b00 跟 l_IN_reg <= 2'b01。

左轉的話就是右邊輪子繼續逆時針旋轉，而左邊輪子不轉，傳進去的訊號就是 r_IN_reg <= 2'b10 跟 l_IN_reg <= 2'b00。

停止的話就是兩個輪子都不旋轉，傳進去的訊號就是 r_IN_reg <= 2'b00 跟 l_IN_reg <= 2'b00。

Default 值就預設為 r_IN_reg <= 2'b00 跟 l_IN_reg <= 2'b00。

```
always @(posedge clk or posedge rst) begin
    if(rst) begin
        r_IN_reg <= 2'b00;
        l_IN_reg <= 2'b00;
    end
    else begin
        case(mode)
            2'b10: begin //forward
                r_IN_reg <= 2'b10;
                l_IN_reg <= 2'b01;
            end
            2'b01: begin //right
                r_IN_reg <= 2'b00;
                l_IN_reg <= 2'b01;
            end
            2'b11: begin //left
                r_IN_reg <= 2'b10;
                l_IN_reg <= 2'b00;
            end
            2'b00: begin //stop
                r_IN_reg <= 2'b00;
                l_IN_reg <= 2'b00;
            end
            default: begin
                r_IN_reg <= 2'b00;
                l_IN_reg <= 2'b00;
            end
        endcase
    end
end
```

以下這段也是在 module motor 中。

當 reset == 1 的時候將左右兩邊的馬達功率都設為 0。

當往前跑的時候將 left_motor <= 735 right_motor <= 750; 兩個功率設定不同是因為一開始我們都設相同的值時(EX750)發現左邊的輪子都跑比較快，導致車子都往右偏。所以我們後來慢慢調整，使車子在直線前進的時候不會往左或往右偏移。

```
always @(posedge clk or posedge rst) begin
    if(rst) begin
        left_motor <= 0;
        right_motor <= 0;
    end
    else begin
        left_motor <= 735;
        right_motor <= 750;
    end
end
```

這段是寫在 top module Lab9 中

判斷說當超聲波感測器感測到的距離是多少的時候會停止。

當 distance 是小於 30 cm 時 mode 就等於 2'b00(stop)，當大於 30cm 時就繼續維持原本的 state，前進或是左右轉。

```
assign mode = (distance < 20'd30) ? 2'b00 : tracker_state;
```

遇到的困難：在跑軌道的過程中有一次車子只有左邊馬達有在運轉，但我們檢查程式後都沒發現任何問題，最後才發現是接的線路鬆脫了。

3. 分工內容：

王翔明：車體接線、report 撰寫

蕭皓隆：程式撰寫

4. 想對老師或助教說的話

小明在報紙上看到有優良品種的警犬出售，於是寄出支票購買。

幾天後，送來的卻是普通的雜種犬，

生氣的小明打電話去罵登廣告的人...

小明：「你們寄來的根本不是警犬，我要退錢！」

對方：「警犬有很多種，賣給你的是便衣，必須偽裝成不是警犬！」