

# Mbed HW 04 Report

## LaserPING, QTI, BB Car

109033130 唐振家

## 一、Lab Description

### 1、LaserPING (PING) and BB Car

說明：

此部分需要讓車子在原地旋轉，然後利用LaserPING從物體正中央掃至最邊緣，經過幾何運算，將所的值乘以二，則為物體寬。

因為需要讓車子原地旋轉，所以我在bbcar.cpp、bbcar.h中新增以下部分，只需輸入一個速度，就可以使兩顆馬達同時正反轉，並且維持相等速度，使得車子會在原地打轉，而不會離開起始點軸心。

```
void BBCar::turnsite( double speed){
    servo0.set_speed(speed);
    servo1.set_speed(speed);
}
```

```
void goStraightCalib( double speed );
```

說明：

我的測試邊緣方式是，當前一個讀到的距離值，大於下一個頗多，我就會將車子停下，並不再讀值，進入計算環節。

這個大小的差值與車子旋轉速度有關，若是車子旋轉的太快，那差值必須要設定的更大，才能避免在測量完值前，就不小心跳出迴圈，進入計算。

```
if( ( (float)Pre_pingvalue - (float)ping1 ) > 3.0 || ( (float)ping1 - (float)Pre_pingvalue ) > 3.0){
    car.stop();
    break;
}
```

說明：

我會印出最短與最長的差值、初始最短值、最終斜邊差值、物體寬度來監測是否在哪個環節有出問題。

```
Weight = 2 * sqrtf(Pre_pingvalue*Pre_pingvalue - First_pingvalue*First_pingvalue);
printf("Delta = %f\n", (float)Delta);
printf("First_pingvalue = %f\n", (float)First_pingvalue);
printf("Final_pingvalue = %f\n", (float)Pre_pingvalue);
printf("Weight = %f\n", (float)Weight);
```

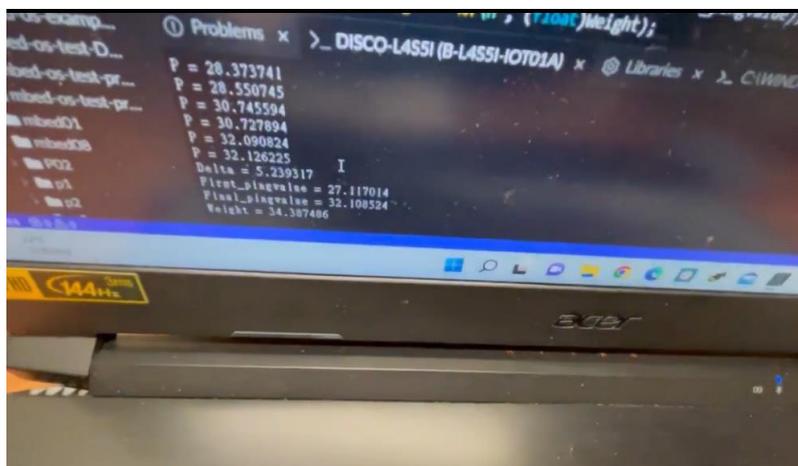
## 一、Lab Description

### 1、LaserPING (PING) and BB Car 誤差討論

說明：

此部分造成的誤差可能與，物體擺放位置、前面提到的差值設定大小、車子轉速、物體擺放距離等都有關係。

量測箱子的物差率大約在 $(34.38-31.2)/31.2 = 10\%$  以內



## 一、Lab Description

### 2、Line Following and Positioning of BB Car

說明：

這部分沿用Lab13寫的QTI的code，我將code重新景簡化，原本使用左圖方式，將每個角位依序設成output、write 1、input、read，這樣的方式成是冗長，也沒辦法非常精準，這個部份我讀數據時，可能因為計算太慢，在input、read之間是不需要Delay就可以成功執行的，在我修正成右圖方式後，需加入準確的wait\_us(230)，才能夠使用，可見效率大大提升了許多。

```
faright.output();
right.output();
left.output();
farleft.output();

faright.write(1);
right.write(1);
left.write(1);
farleft.write(1);

faright.input();
right.input();
left.input();
farleft.input();

a = faright.read();
b = right.read();
c = left.read();
d = farleft.read();
```

```
qti.output();
qti.write(0b1111);

qti.input();
wait_us(230);
qti_value = qti.read();
```

```
if(qti_value == 0b1000)
    car.turn(60, 0.1);
else if(qti_value == 0b1100)
    car.turn(60, 0.2);
else if(qti_value == 0b0100)
    car.turn(60, 0.3);
else if(qti_value == 0b0110)
    car.goStraight(20);
else if(qti_value == 0b0010)
    car.turn(60, -0.3);
```

說明：

讚判斷的部分也精簡許多，不需要透過讀到四個值，才能做分類比較，而是可以利用2進位表達法，正確對應到相應動作。

```
if((a == 1) && (b == 0) && (c == 0) && (d == 0)){
    car.turn(40, -0.3); //right
}else if((a == 1) && (b == 1) && (c == 0) && (d == 0)){
    car.turn(30, -0.3); //right
}else if((a == 1) && (b == 1) && (c == 1) && (d == 0)){
    car.turn(30, -0.3); //right
}else if((a == 0) && (b == 1) && (c == 0) && (d == 0)){
    car.turn(30, -0.3); //right
}else if((a == 0) && (b == 1) && (c == 1) && (d == 0)){
    car.goStraight(20); //Straight
```

## 一、Lab Description

### 2、Line Following and Positioning of BB Car

說明：

讀取兩線差異的部份，我是利用判斷前後值變化，前值若為0b1111而後值不是0b1111，則encoder開始記錄，弱勢前實非0b1111而後值為0b1111，則車子停止運行且開始計算經過的steps以及距離。

```
if(qti_value != 0b1111 && Pre_qti_value == 0b1111){
    encoder_ticker.attach(&encoder_control, 1ms);
    printf("1\n");
    a = -1;
}else if(qti_value == 0b1111 && Pre_qti_value != 0b1111 && a == -1){
    printf("2\n");
    car.goStraight(0);
    break;
}
Pre_qti_value = qti_value;
```

說明：

為了避免慢慢停下(Ramping)的設計影響到encoder的計算，所以我將parallax中的ramping參數條大，使的車子可以瞬間停下。

```
    // you can determine how
    ramping_factor = 1000;
```

## 一、Lab Description

### 2、Line Following and Positioning of BB Car 誤差討論

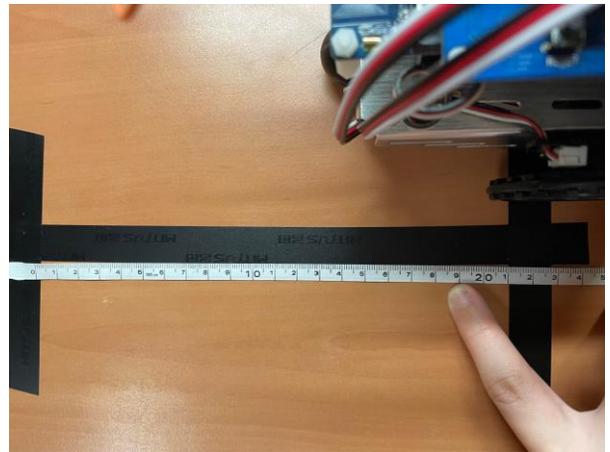
說明：

此部分造成的誤差可能與，光線，測距長短、等都有關係。

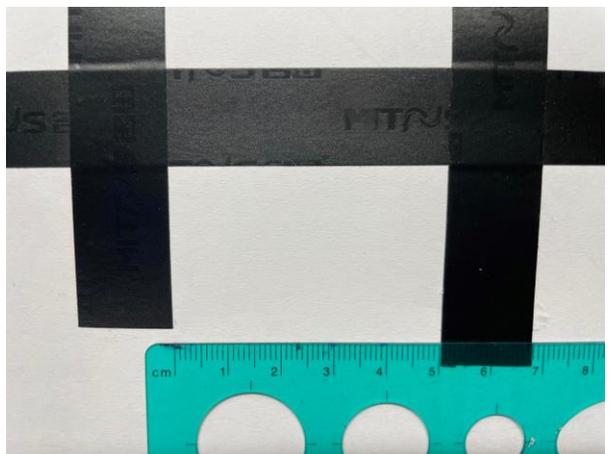
發現當量測距離較大時(20CM左右)誤差可小於 0.1%，但是當量測距離小時(5CM左右)誤差可達2%~

14%之多，可見此設備量測距離長短，受限可能於encoder的精度問題。

```
finish
first place
second place
steps = 33
distance = 21.047813 cm
finish
□
```



```
first place
second place
steps = 8
distance = 5.102500 cm
finish
□
```



### 三、遇到的問題

#### Encoder不准

後來發現是只能接忠義顆輪胎，否則應繳位同時讀到兩顆encoder會互相干擾到訊號，造成完全不同的結果。

### 四、討論

#### 在短距離(約30CM內) LaserPING較PING準

可能是因為PING需要做時間、距離的轉換以及計算，所以說在短距離的時候，會比LaserPING誤差要大上許多。

```
Ping1 = 12.531883  
Ping = 25.718681  
Ping1 = 12.496483  
Ping = 25.453176  
Ping1 = 12.319479  
Ping = 25.630178  
Ping1 = 12.407980  
Ping = 26.214293  
Ping1 = 13.027495  
Ping = 24.780560  
Ping1 = 12.142474  
Ping = 26.072691  
Ping1 = 11.487559  
Ping = 26.426697
```

距離遠則兩者差異不大。

```
Ping = 25.683281  
Ping1 = 12.602685  
Ping = 115.194206  
Ping1 = 101.069290  
Ping = 115.902222  
Ping1 = 102.626923  
Ping = 114.450790  
Ping1 = 101.175491  
Ping = 115.495117  
Ping1 = 102.326012  
Ping = 115.052605  
Ping1 = 101.972008  
Ping = 114.202980  
Ping1 = 101.016182  
□
```