

Mbed Final Project Report

109033130 唐振家

一、Lab Description

1、XBee (eRPC)

說明：

原本Erpc的code改成float並且return我的encoder記錄到的車子行走的距離總和，傳到另一端，然後在py檔中，接收到資訊，因為python會在每秒收到一次車子更新的距離，所以且減掉前一筆資料，就是速度值。

```
float led_on(uint8_t led) {
    *leds[led - 1] = 0;
    printf("LED %d is On.\n", steps);
    return steps*6.5*3.14/32;
}
```

```
now = client.led_on(1)
print("distance = ",round(now, 3),'\n')
print("speed =      ",round(now - last, 3),'\n')
last = now
```

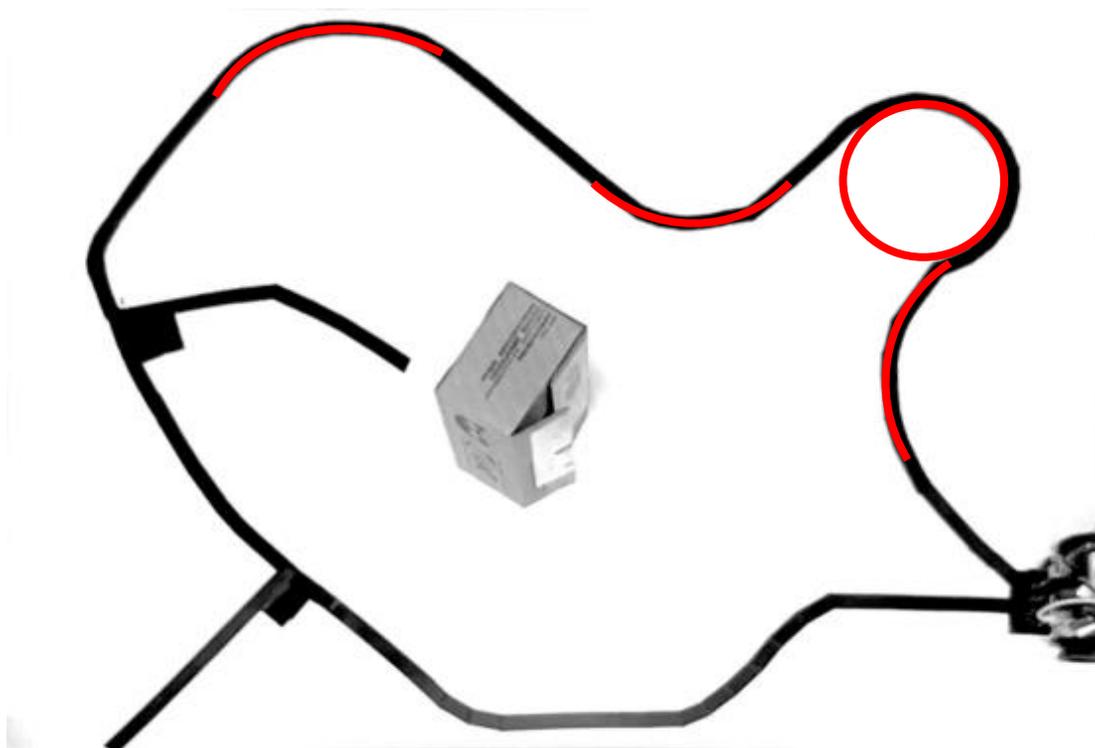
```
distance = 68.164
speed =    45.008
distance = 110.458
speed =    42.294
distance = 156.476
speed =    46.018
distance = 199.677
speed =    43.201
distance = 243.652
speed =    43.975
distance = 288.743
speed =    45.091
```

一、Lab Description

2、QTI line following kit

說明：

以下是我設計的地圖，途中大多數線條都非直線，做了鈍角、直角的弧形，另外包含幾曲率半徑較小的圓形，QTI追蹤線段時，會與車子行進的速度、校正的速度，校正時的車輪轉速比、轉彎的速度有很大的關係，所以必須要調整至適合的參數以及轉速比，使得車子不會跑出線外，又能夠轉過曲率半徑較小的彎。



會改變行進參數以及車子的順暢度的原因有很多，以下是我發現的原因：

- 1、行充電源的種類
- 2、行充電源的電量
- 3、QTI彼此之間的距離
- 4、地圖轉彎、圓圈曲率的設計
- 5、偏向校正時，雙輪的轉速比
- 6、直走的時候的速度大小
- 7、ramp 阻尼參數
- 8、光線充足與否
- 9、QTI code精簡程度

一、Lab Description

2、QTI line following kit

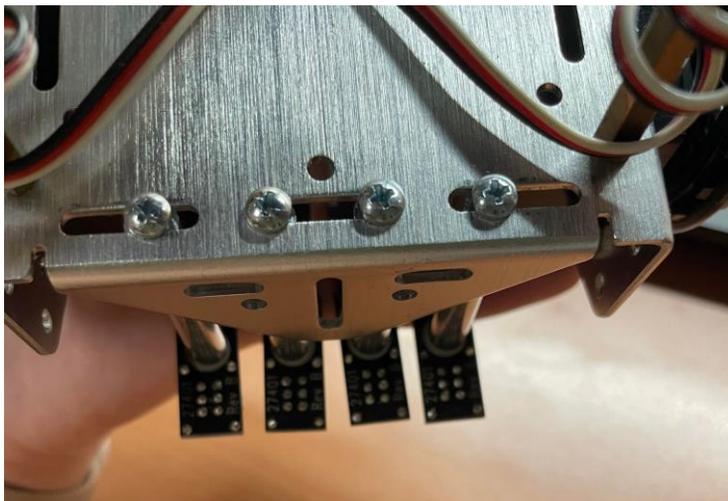
1、行充電源的種類、電量

在測試時，因為測試時間持續過久，行充電量下滑，所以導致我的速度、轉彎參數必須做改變，才能夠符合原本電量能走過的地圖路線。於是先換成另一顆不同廠牌但是滿電的行充之後，參數與原本第一顆初始的參數設定完全不同，明顯速度設定小很多，Servo就能夠跑得很快，所以之後就固定用同一顆，並且電亮不要使用到太低。



2、QTI彼此之間的距離

這會影響車子甚麼時候必須校正，而且線的粗細也有關西，因為膠帶並不是非常粗，所以如果QTI彼此之間距離太大，很容易會出現QTI讀不到黑色部分的情況，但是QTI之間距離若是太小，那車子的速度，以及修正速度就不可以過大，否則在修正之前，很容易整台車子跑出能照到的範圍之外。



一、Lab Description

2、QTI line following kit

3、地圖轉彎、圓圈曲率的設計

如果以要做較小的圈圈，那麼車子在轉彎的速度必須快，又因為轉彎速度必須快，所以車速整體也必須提升，才不會在校正時，車子抖得非常的嚴重。



4、偏向校正時，雙輪的轉速比

當車子偏向的時候，QTI偵測到線並不是在正中心，所以就需要做車速變換校正，而當想要行經較小的圈圈，那轉速的比例就必須設計差得非常多，例如80, 0.01。

```
case 0b1100:  
    car.turn(80, 0.01);//
```

5、直走的時候的速度大小

這就跟我們想行經較小的圈圈時有關，較小的圈圈需要較大的車速以及較大的轉速比(例如偵測到0b0001時速度為80, 0.01)，而這會讓車子在校正時的車速也變得很大，所以在0b0110的情況下，車速也不能太小，我是設定在40~50之間。

```
stright_speed = 40;
```

一、Lab Description

2、QTI line following kit

6、ramp 阻尼參數

車子校正、行走時的速度極限與順暢程度，跟阻尼相關，起先我先將其值設定為1000或是500或是200，但是這樣設定變成，阻尼沒有跟其他車輪速度有任何關係，導致車子行進時非常的怪，時快時慢，時而急速煞車，所以說我將其原本除以50改成除以5，如此一來車子變得很順，車速也能順利提到很高。

```
void parallax_servo::set_speed( double value ) {
    target_pwm_value = value * factor;
    // you can determine ramping factor formula by yourself
    ramping_factor = abs(target_pwm_value - current_pwm_value) / 5;
    if (target_pwm_value > 200) target_pwm_value = 200;
    else if (target_pwm_value < -200) target_pwm_value = -200;
}
```

7、光線充足與否

因為我的宿舍的燈光燒按，起先我一直很疑惑為何會偵測不到某個角落，後來我將寢室大門打開，讓外面的燈光照進來，車子便能順利通過，見燈光真的影響很大。

8、QTI code精簡程度

沿用Lab13寫的QTI的code，將code重新簡化，原本使用左圖方式，將每個角位依序設成output、write 1、input、read，這樣的方式程式冗長，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，利用BusInOut，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();
```

```
BusInOut qti(D4, D5, D6, D7);
```

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

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

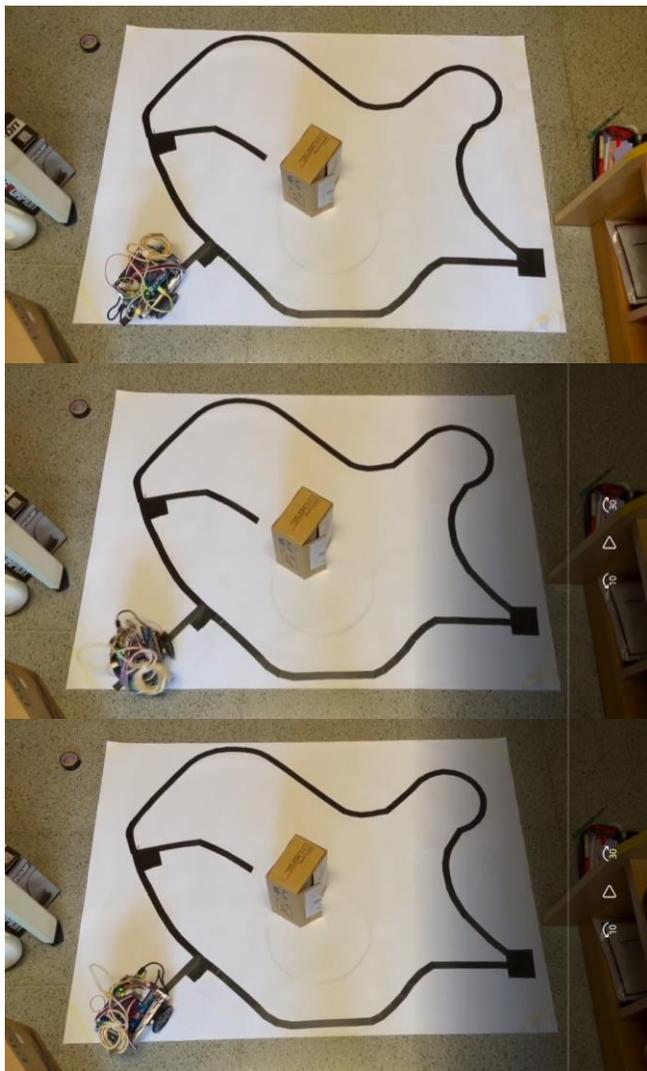
一、Lab Description

3、LaserPING (PING).

說明：

此部分興建一個thread，將LaserPING的code放進去，設定合適的距離範圍，須注意不要偵測到周遭環境物而停下來。

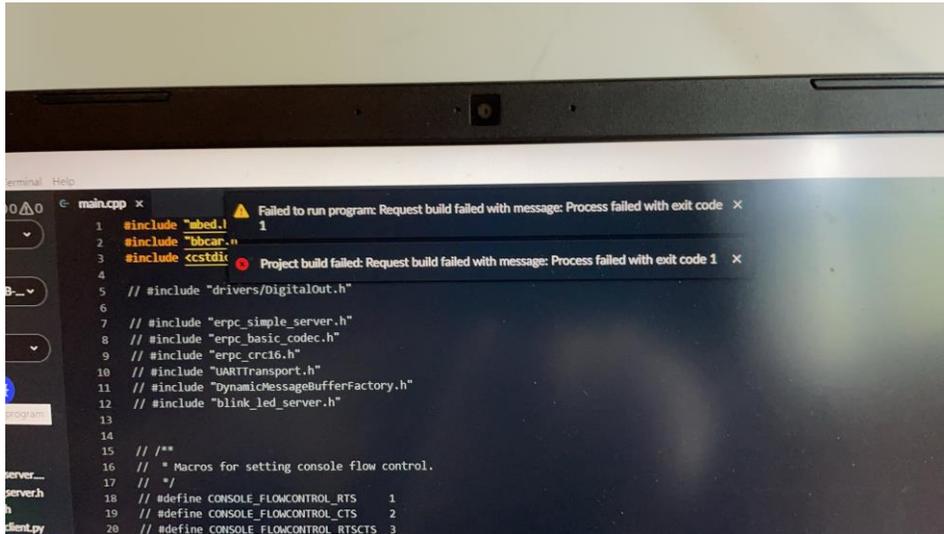
```
void Ping_Thread(){
  parallax_ping ping1(ping);
  while(1) {
    if((float)ping1 < 20){
      obsaecl = 0;
      ThisThread::sleep_for(10ms);
      turn_circle();
    }else{}
    ThisThread::sleep_for(10ms);
  }
}
```



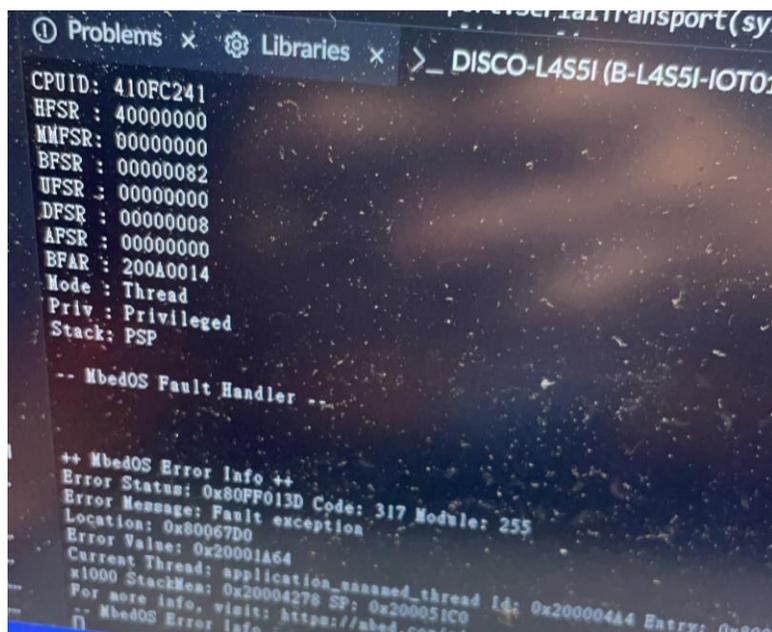
二、遇到的問題

Erpc燒錄出現問題

後來發現是因為我的program的資料夾有多餘的檔案，將其刪除即可



```
1 #include "mbed.h"
2 #include "mbed.h"
3 #include <cstdarg>
4
5 // #include "drivers/DigitalOut.h"
6
7 // #include "erpc_simple_server.h"
8 // #include "erpc_basic_codec.h"
9 // #include "erpc_crc16.h"
10 // #include "UARTTransport.h"
11 // #include "DynamicMessageBufferFactory.h"
12 // #include "blink_led_server.h"
13
14
15 /**
16  * Macros for setting console flow control.
17  */
18 #define CONSOLE_FLOWCONTROL_BTS 1
19 #define CONSOLE_FLOWCONTROL_CTS 2
20 #define CONSOLE_FLOWCONTROL_RTSCTS 3
```



```
① Problems x Libraries x > DISCO-L455I (B-L455I-IOT01
CPUID: 410FC241
HFSR : 40000000
MMFSR: 00000000
BFSR : 00000082
UFSR : 00000000
DFSR : 00000008
AFSR : 00000000
BFAR : 200A0014
Mode : Thread
Priv : Privileged
Stack: PSP
-- MbedOS Fault Handler --
++ MbedOS Error Info ++
Error Status: 0x80FF013D Code: 317 Module: 255
Error Message: Fault exception
Location: 0x80067D0
Error Value: 0x20001A64
Current Thread: application_unnamed_thread Id: 0x20000444 Entry: 0x800
x1000 StackMem: 0x20004278 SP: 0x200051C0
For more info, visit: https://mbed.com/
-- MbedOS Error Info --
```