

Final Project Report

一、Project title : Robot Cleaner

二、Goal :

保持環境整潔一直是一件困難的事，因此希望製作出簡易的自走車，並於自走車安裝衛生紙、夾取手臂掃地工具，建造出掃地機器人協助打掃環境。

三、Functionality :

1. 打掃環境：轉動衛生紙擦拭地板，並隨著車子移動增加擦拭範圍。
2. 閃避障礙：車子能夠自動閃避障礙，轉動前進方向。
3. 模式設定：有兩種操作模式分別是 **IRremote** 遙控及自走模式。
4. 夾取垃圾：利用手臂撿起地上物品
5. 唱歌：撥放背景音樂
6. 增加光線：當環境光不足，開啟車尾及車頭燈。

四、Components :

模塊	用途
LCD	顯示當前模式及車子行走情況
IRremote	開機、切換模式、移動車子
Arduino	Arduino!
L298P 驅動模塊	驅動直流電機
Arduino 擴展版	擴展 Pin 腳
直流馬達	驅動車子前進
光敏電阻*2	判斷環境光線決定是否開車燈
LED 燈	車頭燈
RGB 燈	車尾燈
超聲波感應器	偵測是否有障礙物

Buzzer	播放背景音樂
Servo1	使超聲波感測器轉動
Servo2	轉動擦地板的抹布
Servo3	操控手臂夾取物品

五、Implementation：

1. 切換模式：

IR remote	0	100+	200+
State	Off mode→Auto mode Auto or Control→Off mode	If(!Off mode) Auto mode	If(!Off mode) Control mode

- Off Mode：關機狀態，按 0 可切換至 Auto Mode
- Auto Mode：自走狀態，偵測障礙物自行移動
- Control Mode：控制狀態，可使用 IRremote 控制前後左右

2. 直流馬達：

左馬達/右馬達

Pin1	Pin2	動作
High	Low	馬達 1 前進
Low	High	馬達 1 後退
High	High	馬達 1 停止
Low	Low	馬達 1 滑行

車子行駛

左馬達	右馬達	動作
前進	前進	車子前進
後退	後退	車子後退
前進	後退	車子右轉
後退	前進	車子左轉
前進	滑行	車子向右自轉

停止	停止	車子煞車
----	----	------

3. 車子自走及閃避障礙：

利用 Ultrasonic module 置於車前，偵測前方與障礙物的距離：

- 當與前方障礙物距離小於 20 公分：
 - 煞車、後退、煞車
 - 轉動 servo 偵測與右方障礙物距離
 - 轉動 servo 偵測與左方障礙物距離
 - 當與右方障礙物距離與左方障礙物距離皆小於 20 公分：
 - 原地右轉
 - 當與右方障礙物距離 > 與左方障礙物距離：
 - 右轉
 - 當與右方障礙物距離 < 與左方障礙物距離：
 - 左轉
- 前進

4. IRremote 控制：

當當前模式為 control，根據 IRremote 收到 2、4、6、8 來更改車子移動方向。

5. 撿起物品



6. 擦地板

Servo 上黏貼衛生紙，重複將 servo 從 0 度轉到 180 度再轉回 0 度。

7. 燈光偵測

當環境光大於指定值：LED→LOW

其他：LED→HIGH

8. Buzzer

定義音名的 frequency ，
根據樂譜設定撥放的音。(如右)

```
tone(8, LA3, Q);    #define Eb6 1244.51
delay(1 + Q);       #define E6 1318.51
tone(8, LA3, Q);    #define F6 1396.91
delay(1 + Q);       #define Gb6 1479.98
tone(8, LA3, Q);    #define G6 1567.98
delay(1 + Q);       #define Ab6 1661.22
tone(8, F3, E + S); #define LA6 1760.00
delay(1 + E + S);   #define Bb6 1864.66
tone(8, C4, S);     #define B6 1975.53
delay(1 + E + S);   #define C7 2093.00
```

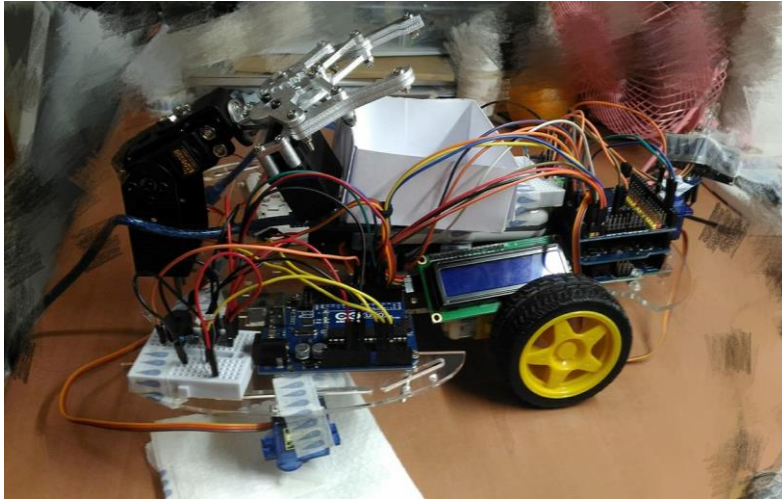
六、Difficulties :

- 上課是利用 timer1 的 interrupt 教學但 servo 的 library 已經使用 timer1，需要改成其他 timer：
參考網路上的不同 timer 的 setup 教學及 timer0 的 HZ 改為使用 timer0 實作 timer interrupt (<http://www.instructables.com/id/Arduino-Timer-Interrupts/>)
- timer interrupt 使用 timer0 實作、servo 的 library 使用 timer1、buzzer 和 IRremote 的 library 皆須使用 timer2 實作，整體的 timer 數量不足：將 buzzer 實作在第 2 張 arduino，同時因為 servo 數量過多 analog pin 的數量不足，因此部分實作在第 2 張 arduino。
- 使用的車子本體為 arduino + L298P 驅動器 + Arduino v1 擴展版，且使用 KAISE 公司製作的版本，但 KAISE 公司似乎倒閉了，找不到 datasheet，因此擴展板需手動測試，找到預設的 pin 腳。例如：擴展版直接插在驅動器上，需一個一個測試驅動器使用的 digital pin；擴展版有保留 IR remote 感應器的位置可以直接焊接到擴展版上，但同樣須測試找 pin 腳。

七、實作完整度

項目	是否完成	備註
Timer	✓	Timer ISR 每一秒鐘偵測環境光
DAC	✓	RGB 燈
LCD/Actuator	✓	LCD
Sensors + extra sensor	✓	超聲波、光敏電阻、IRremote
FreeRTOS	✓	

八、DEMO



- Demo 影片：

https://drive.google.com/open?id=1gVdvf0j6nzeZyoa4_3FU4tlOG65_KgQy