

專題期末報告

藍芽兩輪平衡車

Bluetooth Two Wheels Balanced Car

指導老師：黃建中 老師

組長：22 陳定言

組員：02 王世薰 23 陳奕均 38 簡丞志

報告日期：2019年1月8日

大綱

- 前言
- 成員介紹
- 理論探討
- 專題設計
- 專題成果
- 結論與建議
- 參考文獻

前言

背景

◎ 隨著科技越來越發達

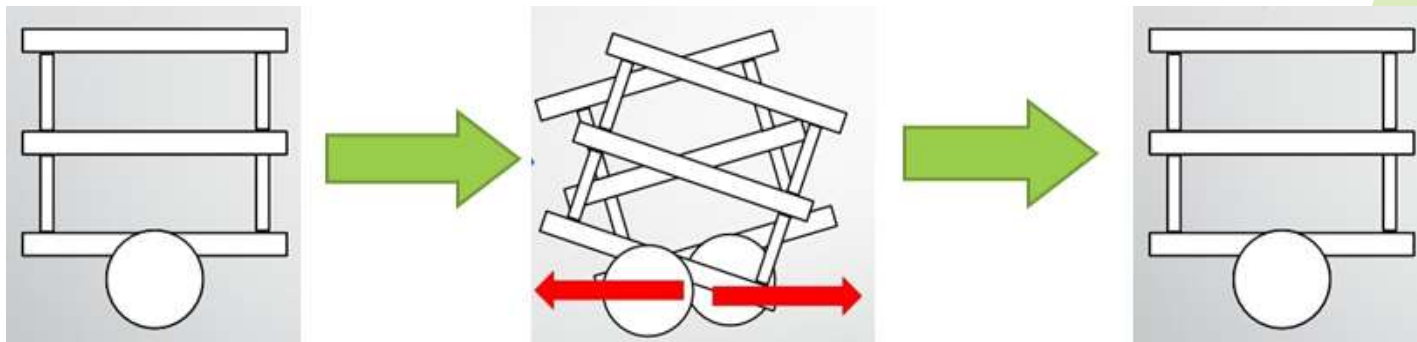
人類的需求也變得更加多樣化

我們相信平衡自走車是未來交通工具的趨勢

因此試著做出一台兩輪藍芽平衡車

目的

- 1. 經由感測器進而使車體保持平衡。
- 2. 依照手機傳送指令給藍芽接收執行對應動作。
- 3. 可進行前進、轉彎及原地打轉等動作。



成員介紹



組長：陳定言

經歷簡介：

105學年 工業電子丙級技術士

105學年 擔任基電小老師

105學年 擔任工場廠長

106學年 參加全國技能競賽 應用電子
初賽

107學年 擔任副班長



組員：王世薰

經歷簡介：

105學年 工業電子丙級技術士

106學年 擔任工場之安全與衛生股長

106學年 擔任輔導幹事



組員：陳奕均

經歷簡介：

105學年 工業電子丙級技術士

106學年 擔任圖書幹事



組員：簡丞志

經歷簡介：

105學年 工業電子丙級技術士

105學年 擔任衛生幹事

106學年 擔任副班長

106學年 參加北科大程式設計先修課程

107學年 擔任工場材料管理員

理論探討

元件介紹

- 一. 減速編碼馬達
- 二. 馬達驅動電路TB6612
- 三. 十軸加速度計JY-901B
- 四. 藍牙模組HC-05
- 五. OLED模組

減速編碼馬達

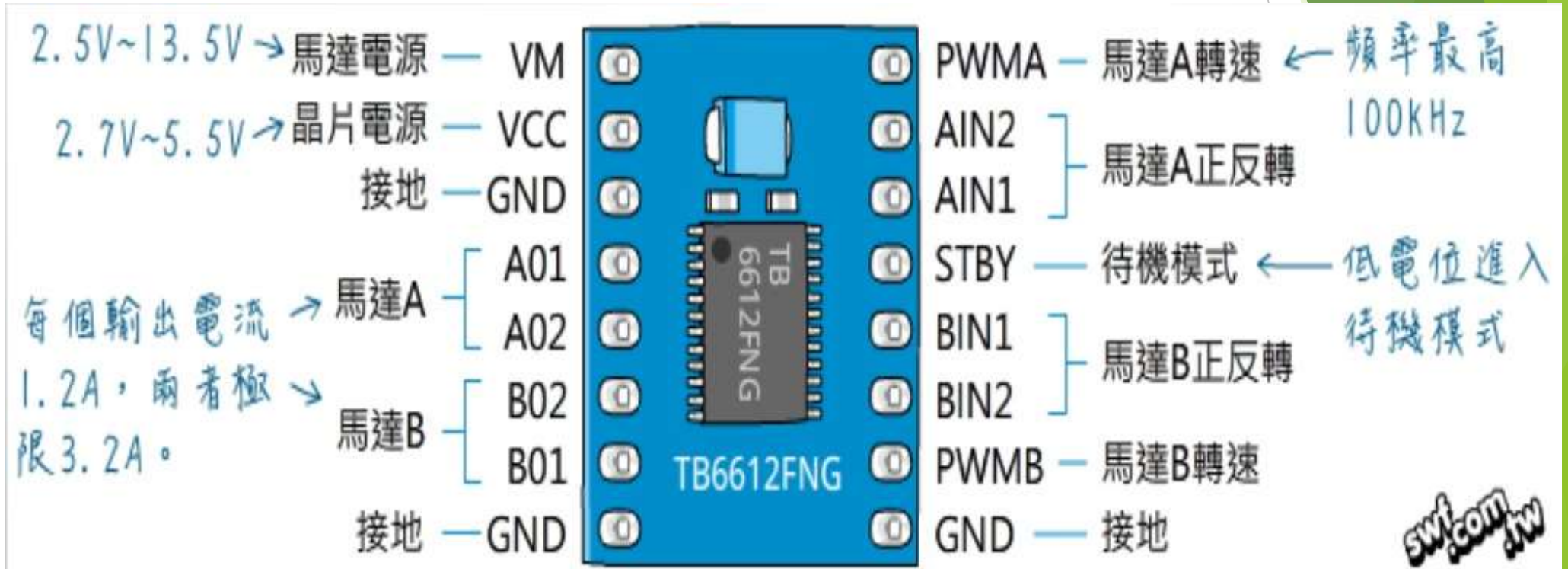


VCC	接5V
GND	接地
M+	接TB6612的AIN1
M-	接TB6612的AIN2

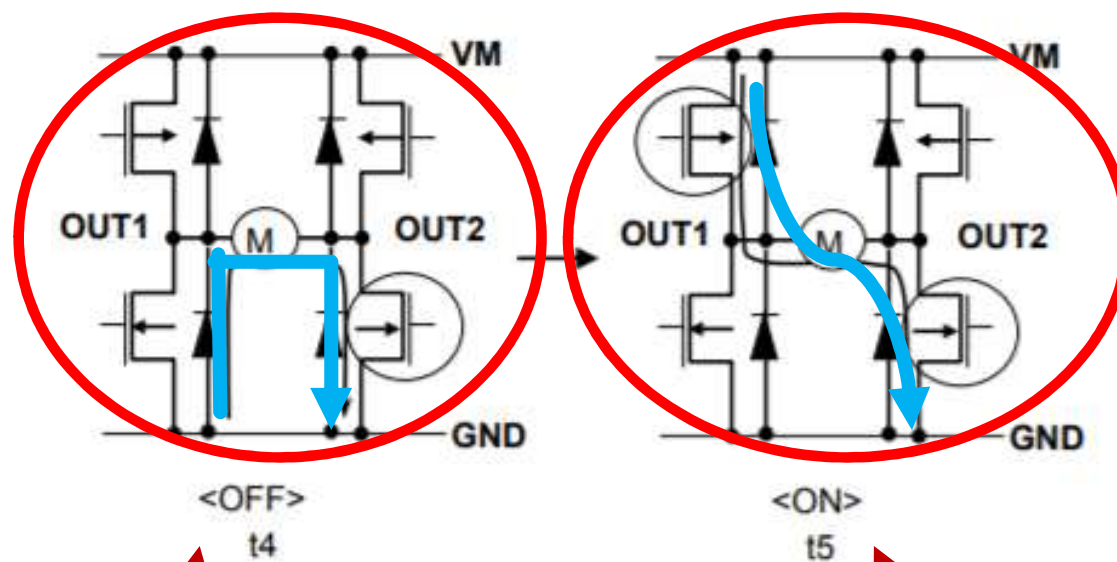
減速編碼馬達

- 將**旋轉量**轉換為**類比/數位訊號**的機電裝置
- 旋轉編碼器被使用於需要**精確旋轉位置及速度**的場合
- 編碼器**主要用途**為**量測角度及轉速**也用來檢測機械運動的速度、位置、角度、距離及計數
- 許多馬達配備編碼器以提供馬達控制器作為換相、速度及位置的檢出

TB6612



H形橋



停止動作

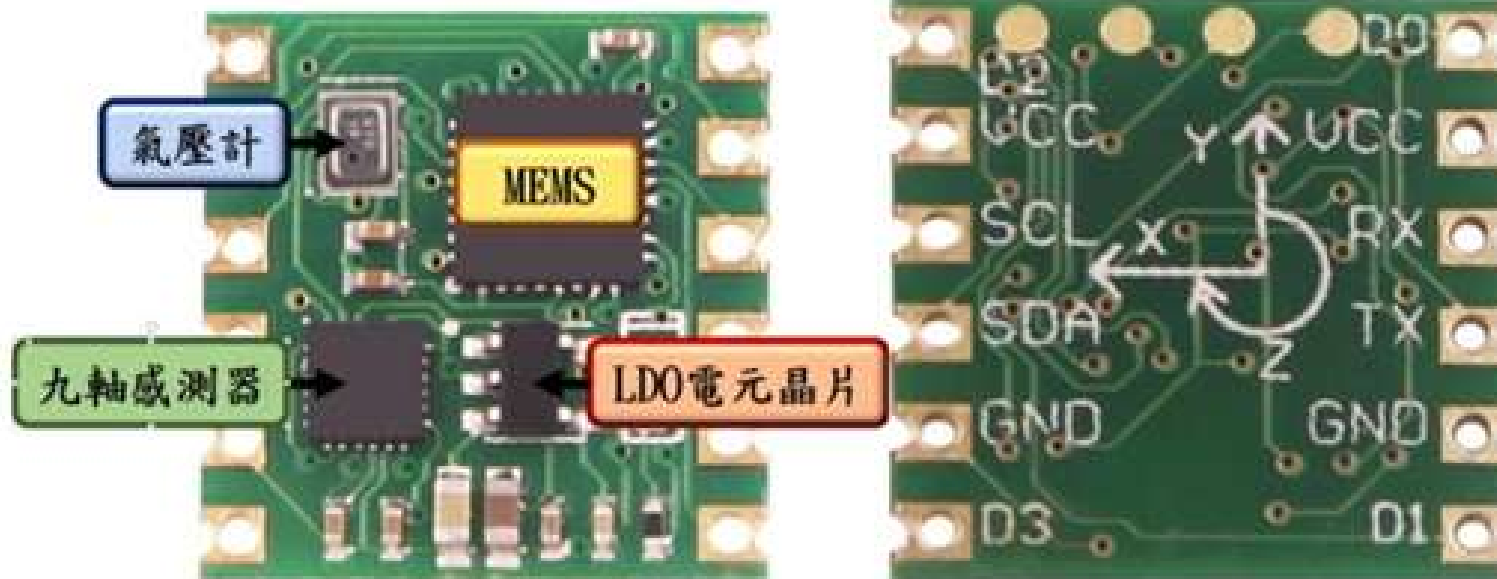
正常動作

控制模式

輸入			輸出		樣式說明
AIN1	AIN2	STBY	AO1	AO2	
1	1	1	0	0	煞車(short break)
0	1	1	0	1	逆時針旋轉
1	0	1	1	0	順時針旋轉
0	0	1	0	0	停止(stop)
0	0	0	0	0	待機(standby)

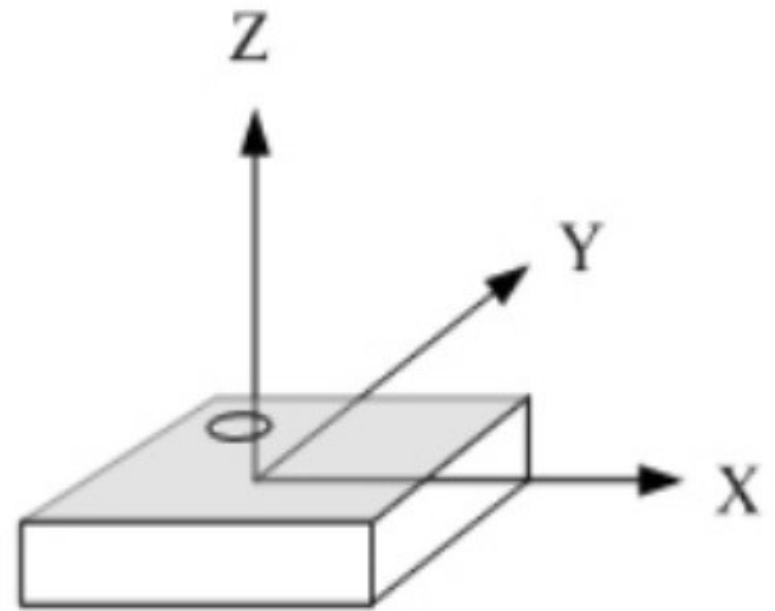
JY-901B

JY901B是一個**十軸感測器**包含三軸加速度計、三軸陀螺儀、三軸磁力計及壓力計等四種感測元件。



三軸加速度

- 測量裝置的受力情況，也就是三軸運動情況。
- 表現形式為軸向的加速度大小和方向（ X, Y, Z ）。



三軸陀螺儀

- 測量垂直軸與裝置之間的夾角。
- 測量角速度，判別物體的運動狀態。
- 測量自身的旋轉狀態。

陀螺儀知道 “我們轉了個身”
加速計知道 “我們又向前走了幾米”



HC-05



工作電壓	3.6V - 6V
工作電流	配對中30 - 40mA，通訊8mA
工作溫度	-25 至+75 度C
發射功率	3dBm
尺寸	27mm(H) x 13mm(W) x 2mm(D)
傳輸距離	10M(無阻隔)

OLED



尺寸：0.96吋

分辨率高：128*64

低功耗：0.04W

額定電壓：3.3V~5V

工作溫度：-30° C~80° C

驅動晶片：SSD1306

通信方式：IIC

PID原理介紹

將控制器設定的數值和收集到的值相減的誤差，再將誤差進行PID運算，使系統之後的數據接近或重合設定點。

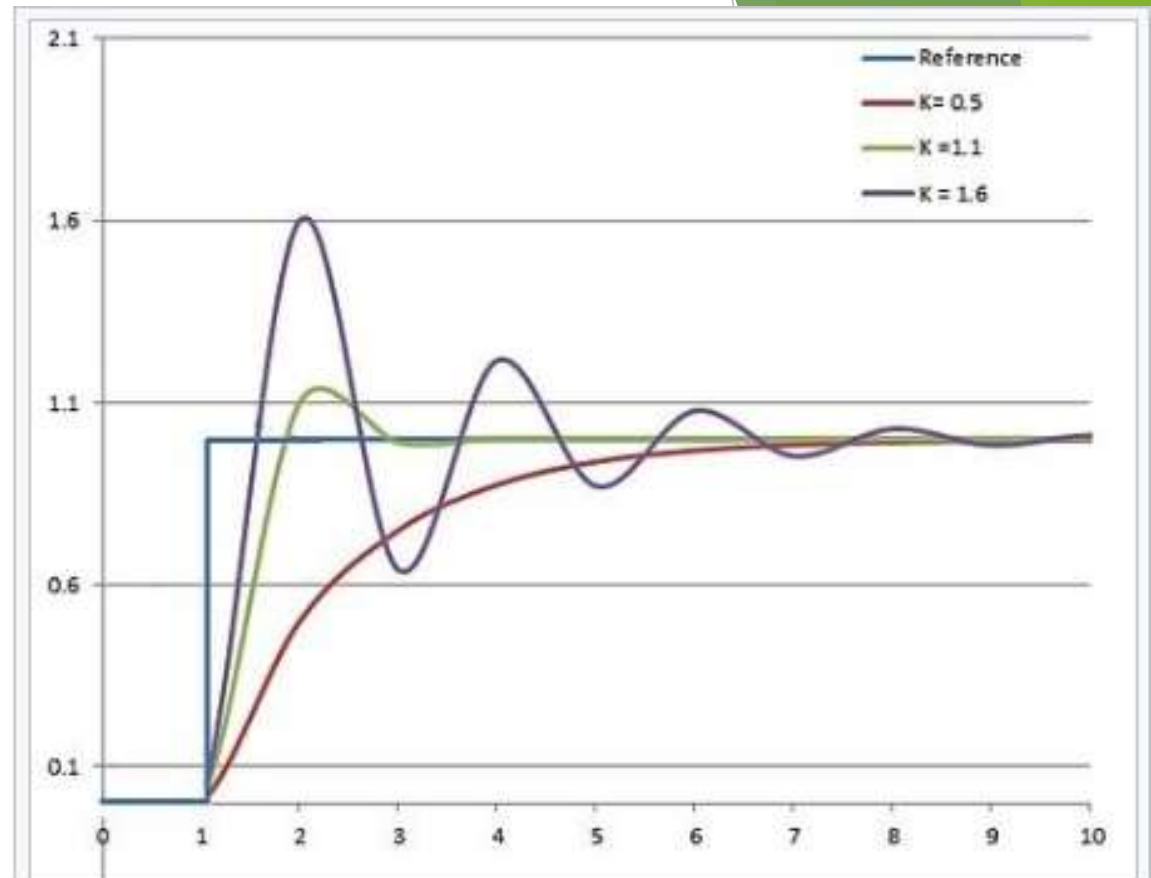
Proportional :
比例控制項

Integral : 積
分控制項

Derivative :
微分控制項

比例控制項(K_p)

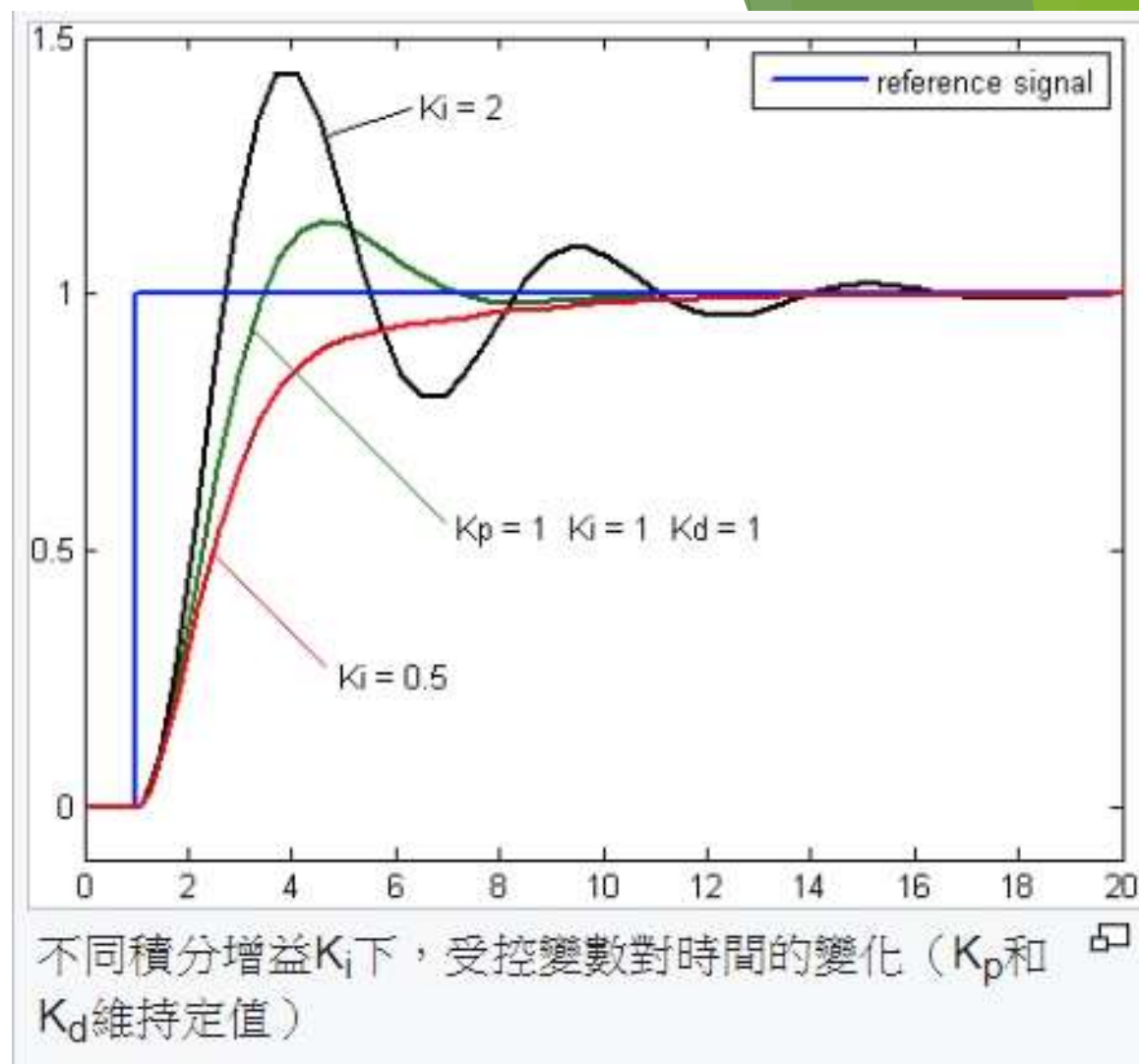
- ▶ 比例控制考慮當前誤差值和一個正值的常數 K_p 相乘



不同比例增益 K_p 下，受控變數對時間的變化 (K_i 和 K_d 維持定值)

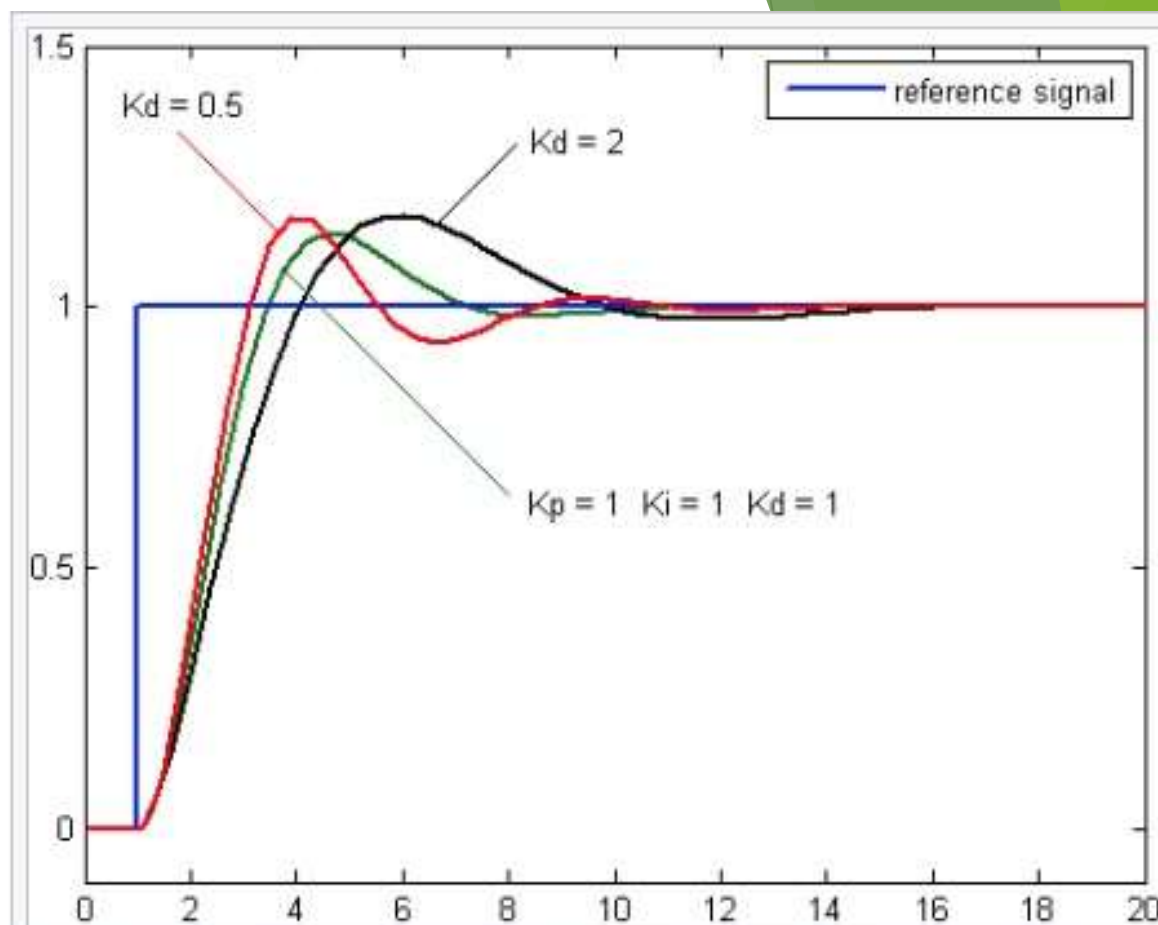
積分控制項(K_i)

- ▶ 積分控制考慮**過去的誤差**，將誤差值的總和乘以一個正值的常數 K_i



微分控制項(K_d)

- ▶ 微分控制考慮**未來的誤差**，計算誤差的一階導函數，並和一個正值的常數 K_d 相乘

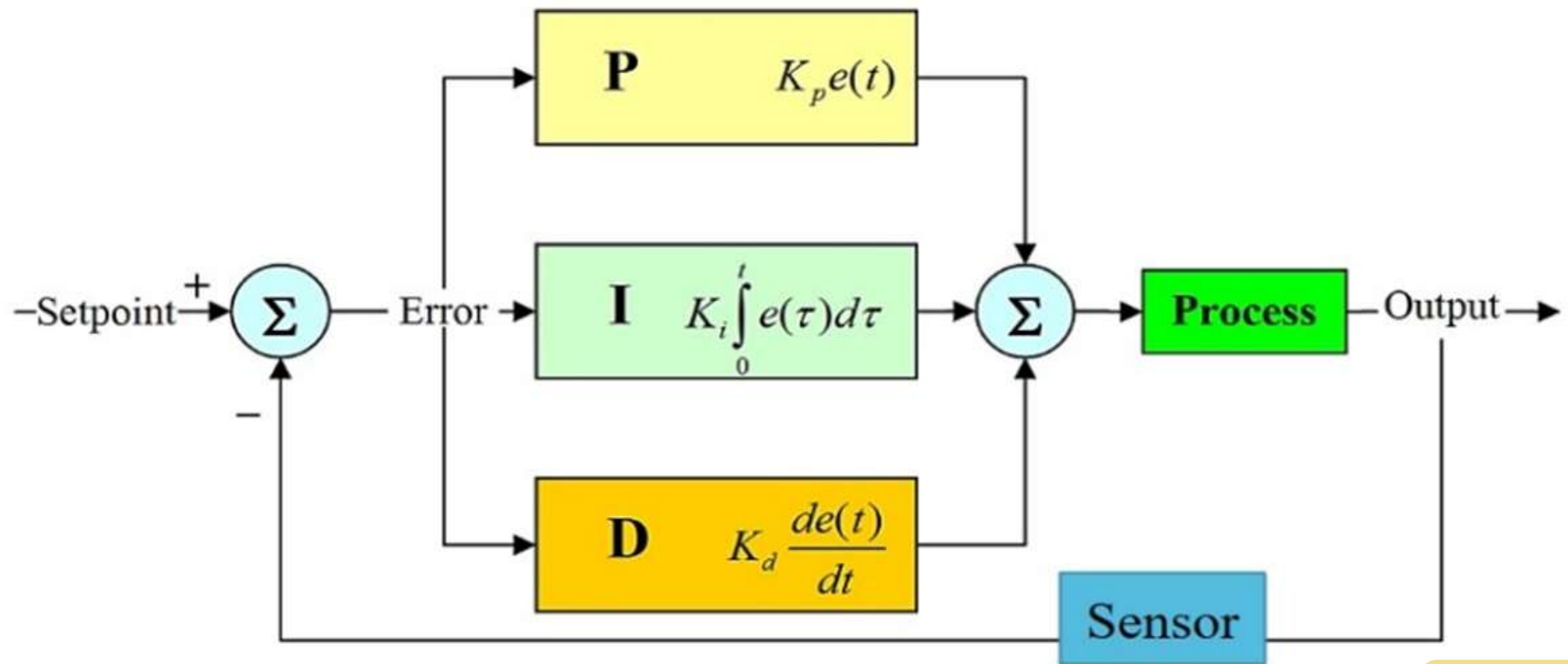


不同微分增益 K_d 下，受控變數對時間的變化（ K_p 和 K_i 維持定值）

PID控制理論-特性影響

調整方式	上升時間	過衝量	安定時間	穩態誤差
	$u(t) = MV(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(\tau) d\tau + K_d \frac{d}{dt} e(t)$			
$K_p \uparrow$	大幅減少 ↓	增加 ↑	增加 ↑	減少 ↓
$K_i \uparrow$	小幅減少 ↓	增加 ↑	增加 ↑	大幅減少 ↓
$K_d \uparrow$	小幅減少 ↓	減少 ↓	減少 ↓	變動不大

PID概念流程圖

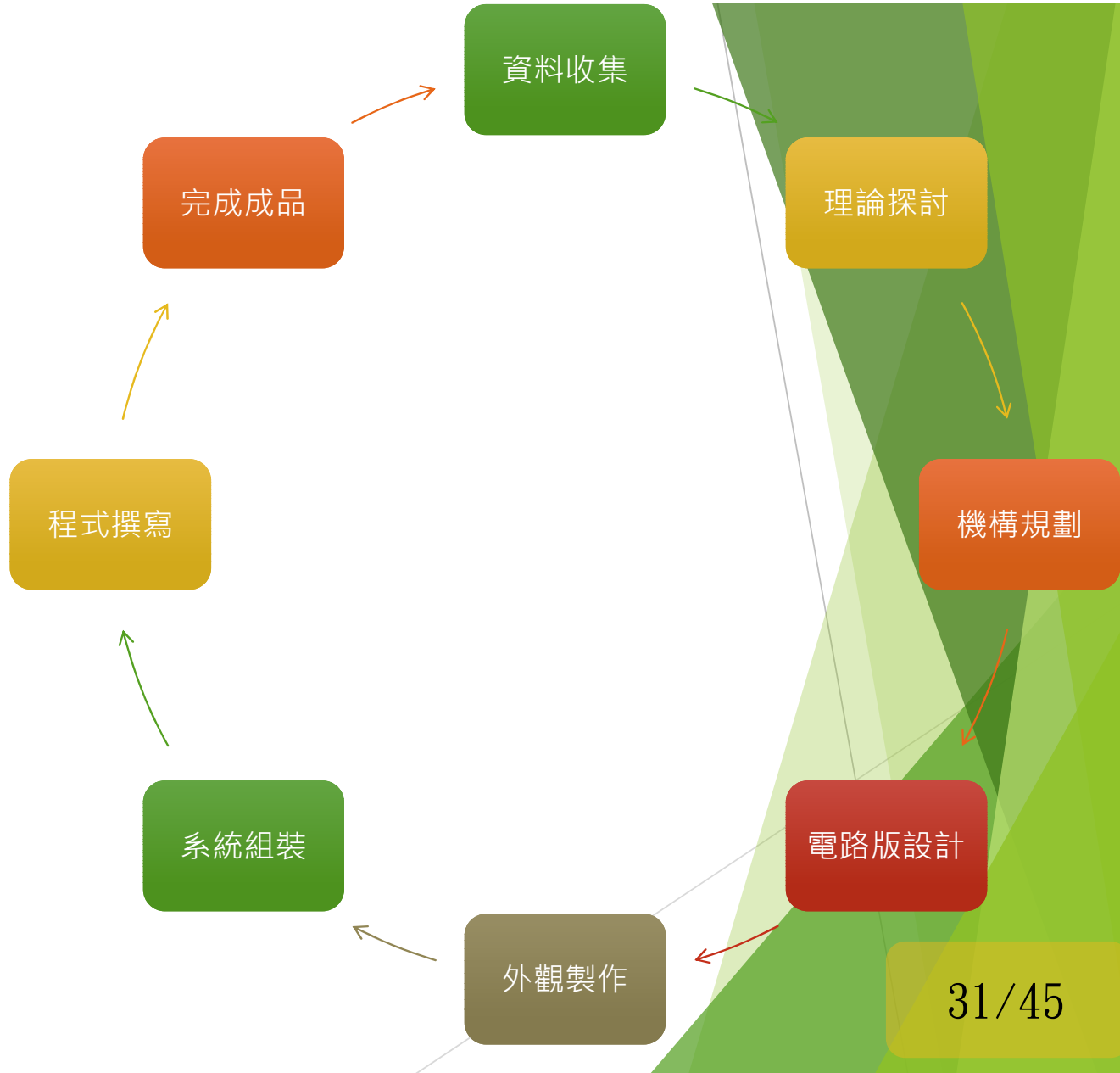


專題設計

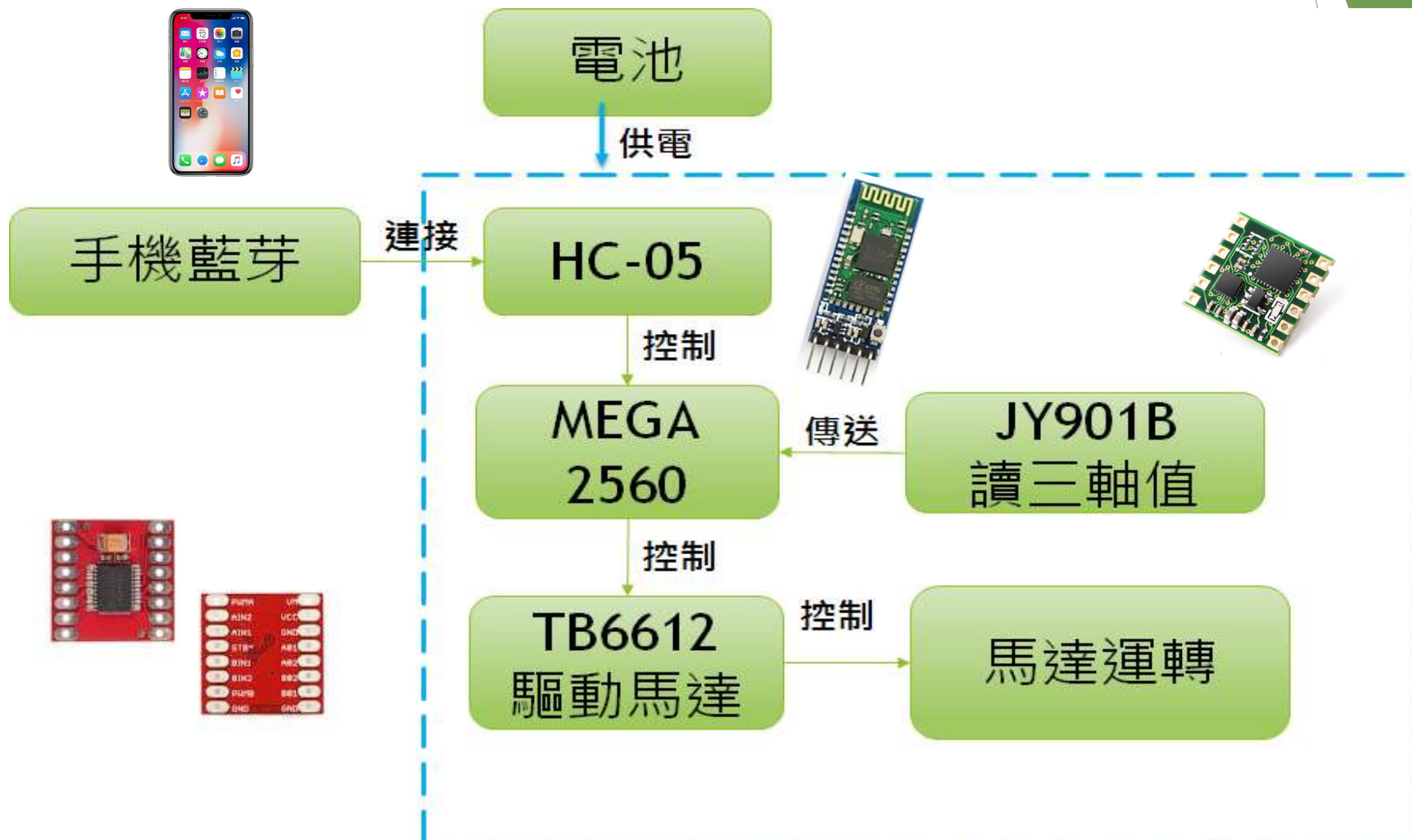
甘特圖

工作項目	週次																				負責成員
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
蒐集資料	■	■	■	■	■	■															全員
理論探討	■	■	■	■	■	■															全員
計畫書製作				■	■																全員
零件測試				■	■	■	■														全員
機構規劃				■	■																王世薰 陳奕均
電路圖設計					■	■															陳定言 簡丞志
電路板製作					■	■															王世薰 陳奕均
外觀製作						■	■	■	■												陳定言
系統組裝								■	■	■											簡丞志 陳定言
軟體設計與製作									■	■	■	■	■	■							全員
整體統整														■	■	■					陳定言
完成成品																■	■	■			全員
撰寫報告						■	■	■		■		■		■		■		■	■	■	全員
口頭報告								■		■		■		■		■			■	■	全員
預定進度	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	累積百分比 %

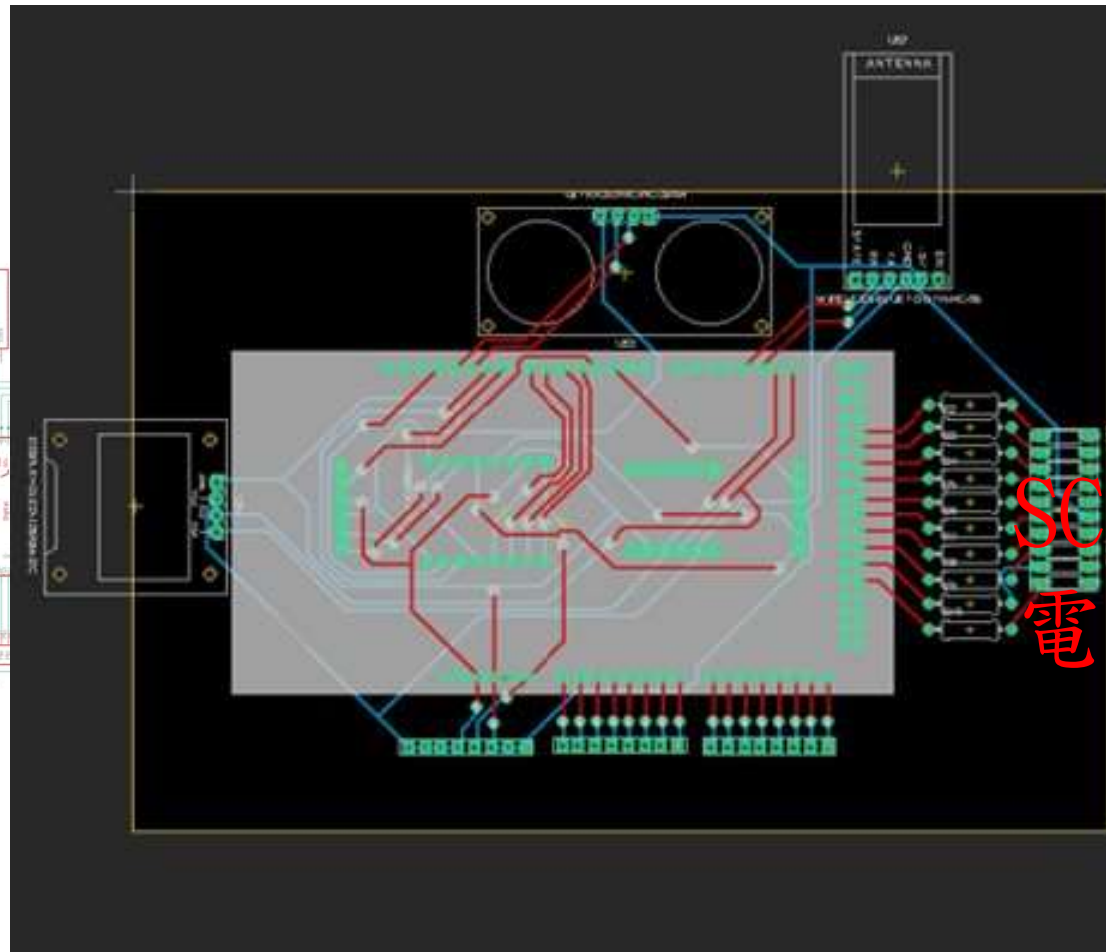
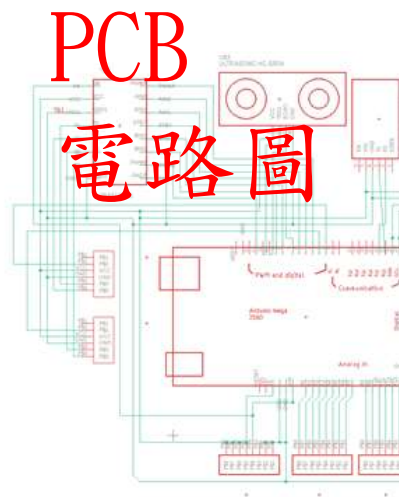
流程圖



系統架構圖

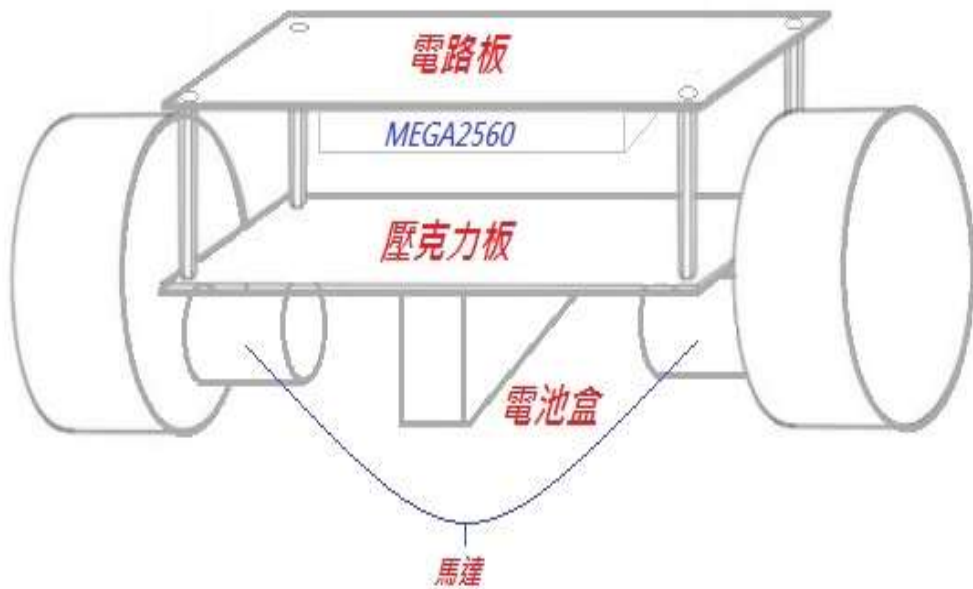


電路板設計



SCH
電路圖

車體架構



使用材料:

- | | |
|---------|-------|
| 壓克力板*1 | 電路板*1 |
| 銅柱(短)*4 | 螺帽*4 |
| 螺絲*4 | 馬達*2 |
| 馬達架*2 | 輪胎*2 |
| 電池盒*1 | |

程式設計

```
void //左側車輪PULSE計數器*****
doub void cnt_l() {
doub     cnt_left++;
doub }
//*****
} //右側車輪PULSE計數器*****
void cnt_r() {
    cnt_right++;
}
```

'n = 0.29;

進入中斷
35/45

程式設計

```
turn_cnt++;  
if (turn_cnt > 3) {  
    turn_out();  
    turn_cnt = 0;  
}  
gyro }
```

angle6
angle_output
yaw
gyro
gyro_y = TY901.getGyroY(),
gyro_z = TY901.getGyroZ();

```
x_offset) * dt);
```

```
set);
```

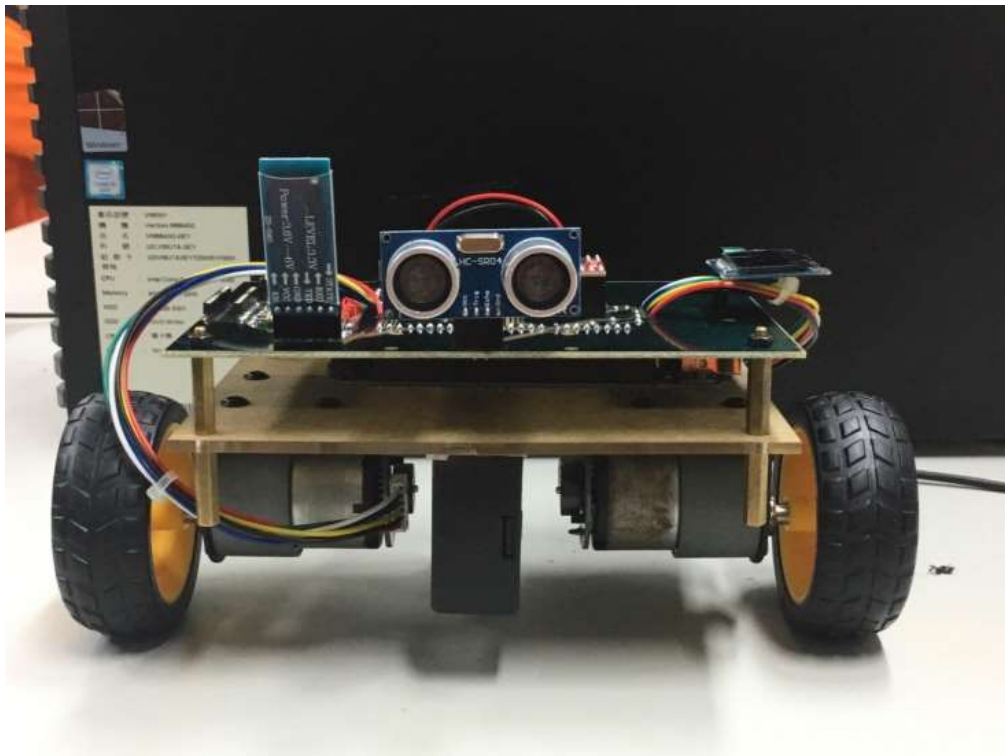
軸

由Z軸

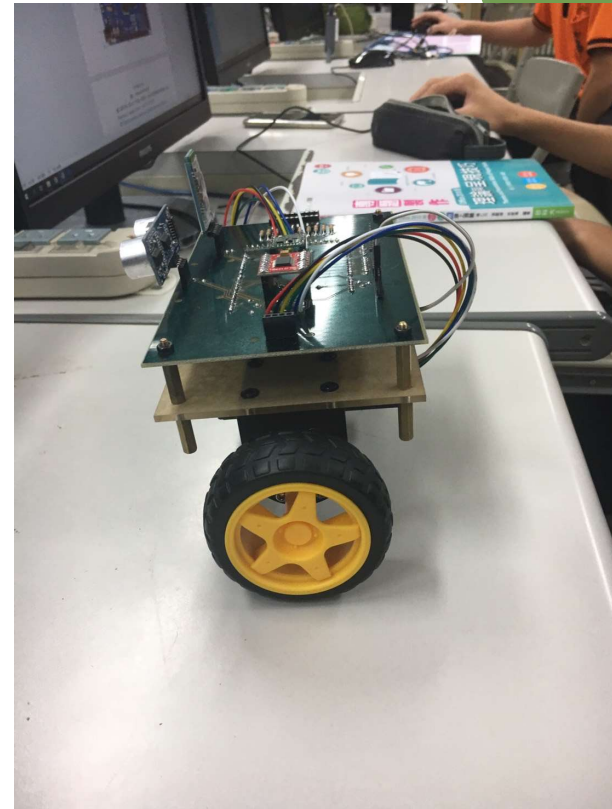
2. 旋轉速率控制與角度

專題成果

車體完成



正面圖



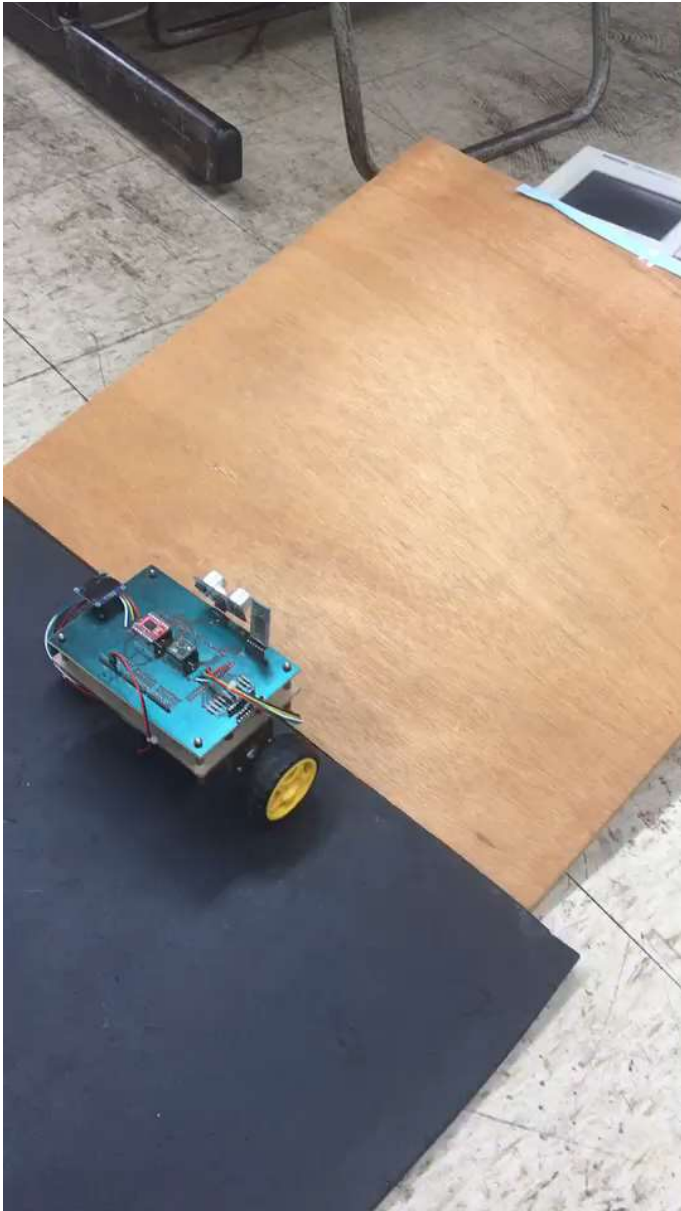
側面圖

影片一平衡



能自主平衡，經人為影響仍可立即平衡

影片-爬坡



能夠爬坡，但馬達過重的問題，無法爬太陡。

結論

遭遇困難

- AD操作忘光光，不如以往的順暢。
- 在繪製電路板時，將MEGA2560的尺寸搞錯，所以無法完整插入所有排針。
- 藍芽與手機的資料傳輸有問題
- 不知道該如何將JY901B的數值與PID運算做結合。
- 還未找到最佳的PID參數。

未來應用

作為代步工具

作機器人用途



影／引爆話題！機器人型賽格威「Loomo」登場 走到哪跟到哪、還會說話



▲機器人型賽格威「Loomo」登場。（圖／翻攝自Indiegogo，下同）

參考資料

- <https://codertw.com/%E7%A8%8B%E5%BC%8F%E8%AA%9E%E8%A8%80/605094/>
- ▶ http://aeonlineshop.com/new_electronics/tw/motordivers/92-tb6612.html
- ▶ http://www.wit-motion.com/english.php?m=goods&a=details&content_id=91
- ▶ https://www.sogi.com.tw/products/apple_iphone_x/13504
- ▶ <https://www.limitlessiq.com/articles/conceptual/loomo.html>

The End