

臺北市立大安高級工業職業學校

電子科

專題報告

自動駕駛車

Donkey Car

組長：陳天寶 0904121

組員：陳 安 0904122

廖昱安 0904129

歐哲佑 0904131

指導老師：張顯盛 老師

中華民國 112 年 1 月

摘要

現在科技愈來愈往人工智慧發展，自動駕駛車也成為焦點，比起以往的循跡車，自動駕駛不限於只能在地面上有引導線的軌道運行。

目錄

圖目錄

一、前言.....	4
1-1 專題的動機及目的.....	5
1-2 預期結果.....	5
二、理論探討.....	6
2-1 硬體結構	6
2-2 軟體系統	8
2-2-1 樹莓派初始化.....	8
2-2-2 連接搖桿.....	9
2-2-3 搖桿與車子的校準.....	10
2-2-4 製作跑道及蒐集資料.....	11
2-2-5 照相機測試.....	12
三、專題設計.....	13
3-1 流程圖	13
3-2 甘特圖	14
四、專題成果.....	15
4-1 運作方式.....	15
五、組員個人資料.....	17

圖目錄

圖1.....	6
圖2.....	7
圖3.....	8
圖4.....	8
圖5.....	9
圖6.....	9
圖7.....	10
圖8.....	10
圖9.....	11
圖10.....	11
圖11.....	12
圖12.....	13
圖13.....	14
圖14.....	15
圖15.....	15
圖16.....	16

前言

動機與目的：

人工智慧將是未來科技的趨勢，目前生活上的各個方面都在試著加入人工智慧讓生活更加便利而交通也不例外，全自動駕駛車是汽車未來發展的趨勢。

預期結果：

當我們控制車子繞著跑道跑了 10~20 圈後，樹莓派攝像機會收集到很多路況資料，將這些資料送至 PC 訓練後回傳，使車子能夠自動駕駛。

理論探討

硬體架構：

1. 動力系統

接收器會接收搖桿上面油門跟轉向的訊號，接收訊號後，傳到這個電子變速器，電子變速器就會接到直流馬達，整個動力架構大概就是長這樣

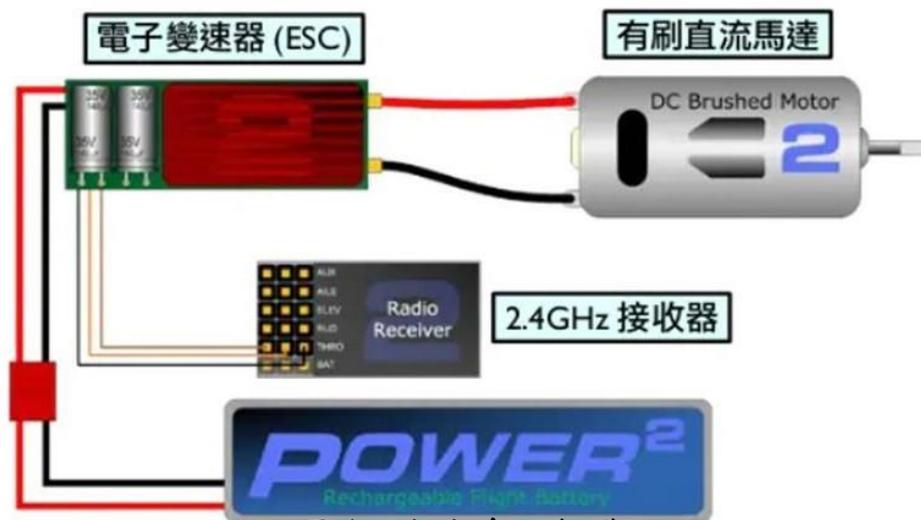


圖 1 動力系統架構

2. 樹莓派與其周邊元件

donkeycar 的架構可以簡化成這樣，樹莓派連一個相機，而電子變速器需要傳送 pwm 訊號，所以要一個馬達控制板(PCA9685)，而電子變速器主要是控制油門，除了油門以外還要有轉向，所以要透過伺服馬達控制轉向

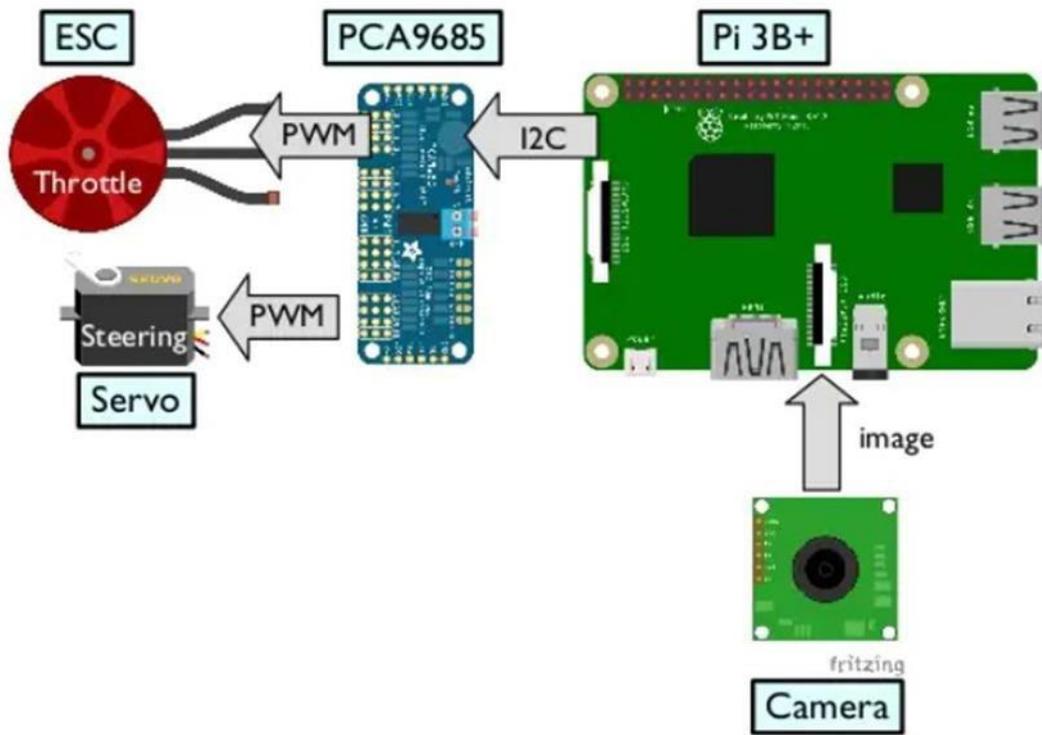


圖 2 硬體架構

軟體系統：

連接 SSH

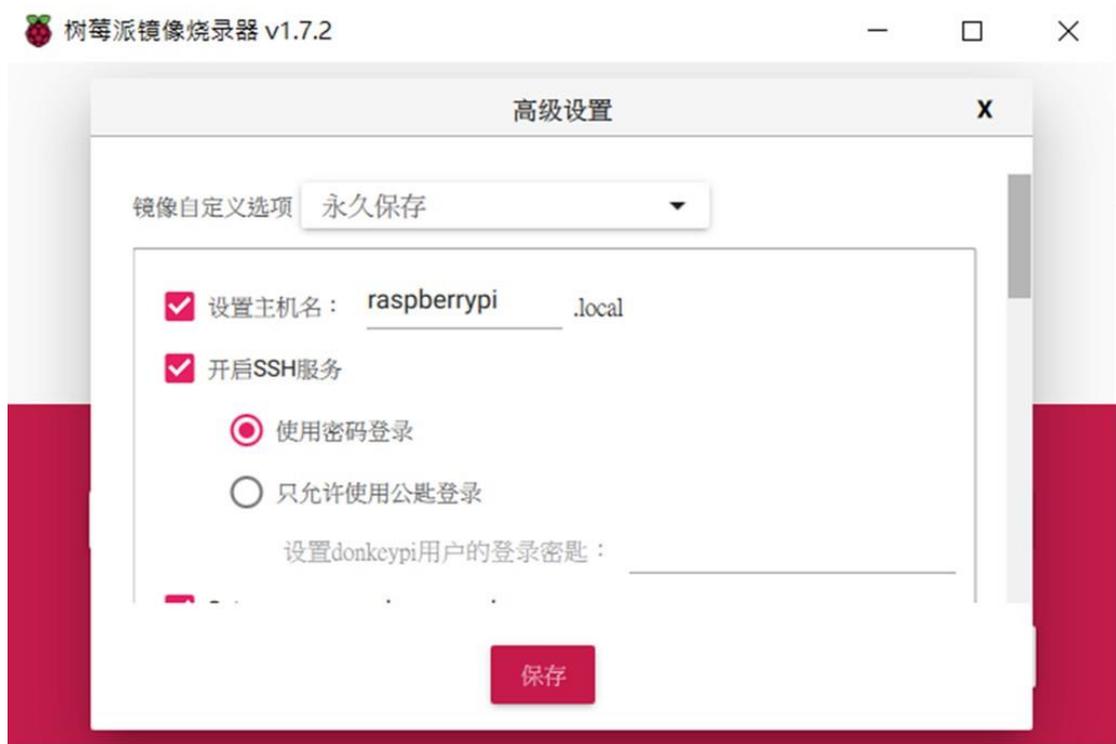


圖 3 SSH

連接到PI

```
C:\Users\ian>ping raspberrypi.local -4
Ping raspberrypi.local [192.168.46.39] (使用 32 位元組的資料):
回覆自 192.168.46.39: 位元組=32 時間=6ms TTL=64
回覆自 192.168.46.39: 位元組=32 時間=26ms TTL=64
回覆自 192.168.46.39: 位元組=32 時間=7ms TTL=64
回覆自 192.168.46.39: 位元組=32 時間=7ms TTL=64

192.168.46.39 的 Ping 統計資料:
    封包: 已傳送 = 4, 已收到 = 4, 已遺失 = 0 (0% 遺失),
    大約的來回時間 (毫秒):
        最小值 = 6ms, 最大值 = 26ms, 平均 = 11ms
```

圖 4 連接畫面

樹莓派配置：

到樹莓派中的 `raspi-config` 開啟之後會使用的權限，例如

camara、I2C 等

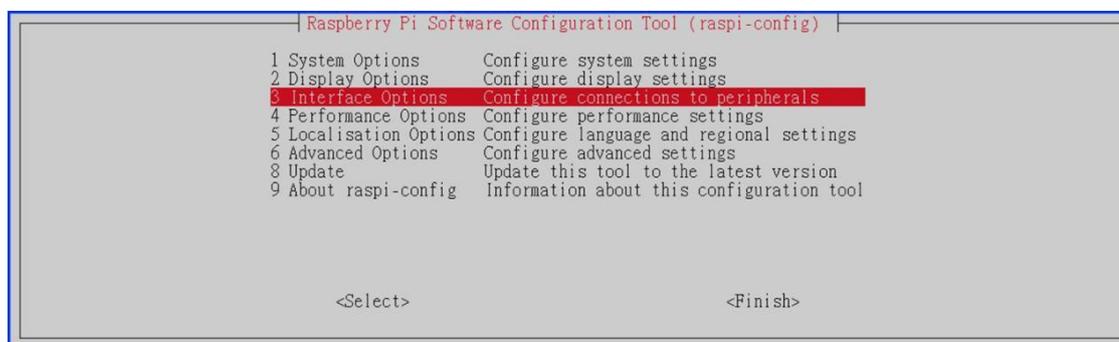


圖 5 `raspi-config`

連接搖桿：

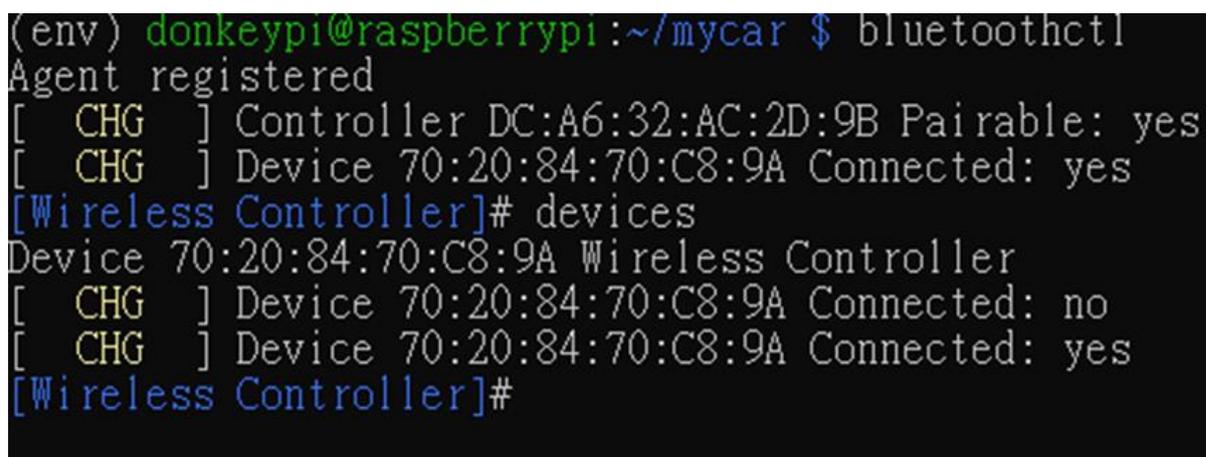


圖6 藍芽連接指令

搖桿與車子的校準：

利用PCA9685 校準轉向及油門

```
(env) donkeypi@raspberrypi:~/mycar $ donkey calibrate --channel 1 --bus=1  
  
using donkey v4.3.22 ...  
sombbrero enabled  
sombbrero disabled  
init PCA9685 on channel 1 address 0x40 bus 1  
Using PWM freq: 60  
/home/donkeypi/projects/donkeycar/donkeycar/management/base.py:250: DeprecationWarning: Call to deprecated class PCA9685  
(Deprecated in favor of PulseController. This will be removed in a future release).  
  c = PCA9685(channel, address=address, busnum=busnum, frequency=freq)  
Enter a PWM setting to test ('q' for quit) (0-1500): 400  
Enter a PWM setting to test ('q' for quit) (0-1500): 320  
Enter a PWM setting to test ('q' for quit) (0-1500): 470  
Enter a PWM setting to test ('q' for quit) (0-1500): q  
(env) donkeypi@raspberrypi:~/mycar $
```

圖 7 channel-1 轉向校準

```
(env) donkeypi@raspberrypi:~/mycar $ donkey calibrate --channel 0 --bus=1  
  
using donkey v4.3.22 ...  
sombbrero enabled  
sombbrero disabled  
init PCA9685 on channel 0 address 0x40 bus 1  
Using PWM freq: 60  
/home/donkeypi/projects/donkeycar/donkeycar/management/base.py:250: DeprecationWarning: Call to deprecated class PCA9685  
(Deprecated in favor of PulseController. This will be removed in a future release).  
  c = PCA9685(channel, address=address, busnum=busnum, frequency=freq)  
Enter a PWM setting to test ('q' for quit) (0-1500): 370  
Enter a PWM setting to test ('q' for quit) (0-1500): 330  
Enter a PWM setting to test ('q' for quit) (0-1500): 400  
Enter a PWM setting to test ('q' for quit) (0-1500): 370  
Enter a PWM setting to test ('q' for quit) (0-1500): q
```

圖 8 channel-2 油門校準

製作跑道及蒐集資料:

接下來要製作車子的跑道，我們在網路上及樹莓派官方網站蒐集跑道的製作方式，並在場地實際測試路徑後，用膠帶完成跑道(圖 8)，必須注意的是場地對之後收集到的資料會有影響，例如光線太亮或暗的地方會影響拍出來照片。跑道製作完成後，要進行資料數據收集(圖 9)，收集方式是操縱車子繞著跑道，沿途中攝像機會以每秒 10 張照片的頻率來收集我們所需的照片，資料在收集的差不多時(約 2 萬張以上)，就可以把資料整理訓練了。



圖 9



圖 10

攝像機測試

在搜尋欄打上ip後面加上:8887就可以測試相機鏡頭是否正常

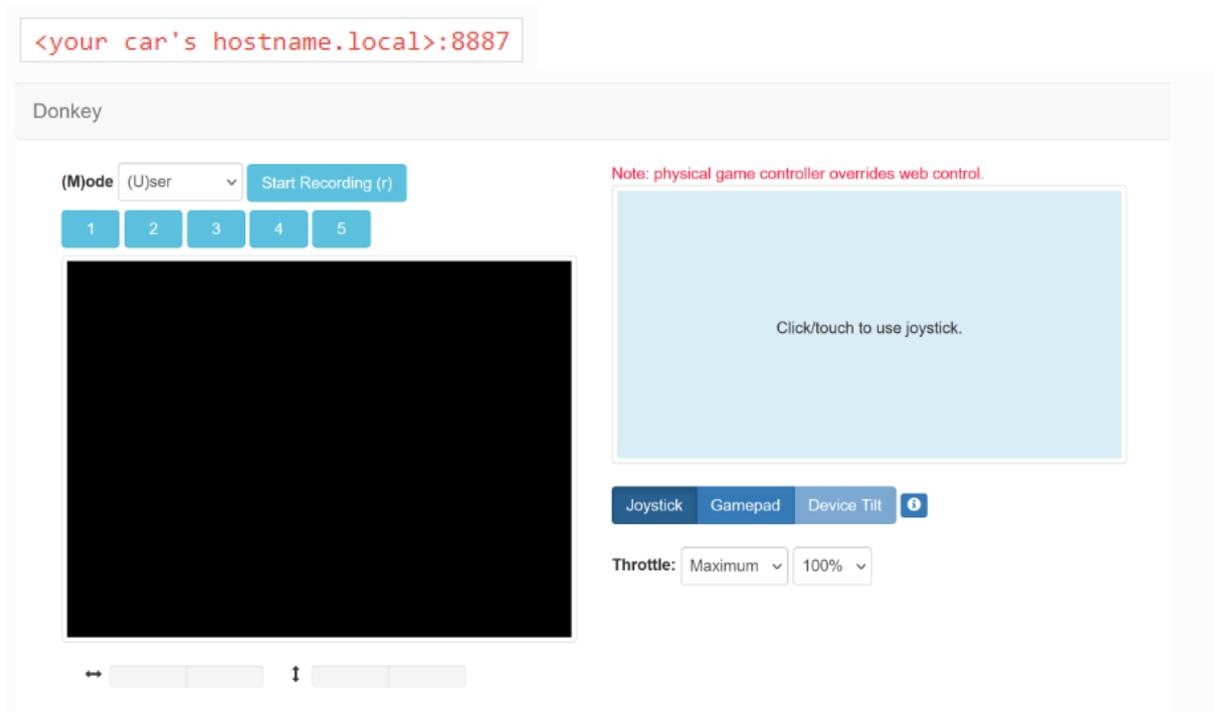


圖 11

專題設計

流程圖：

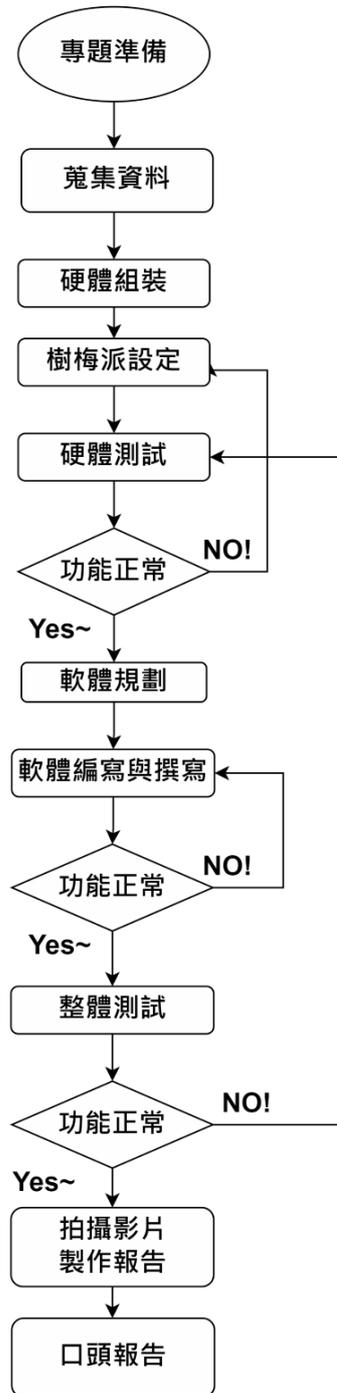


圖 12

專題成果

執行自駕指令

```
(env) pi@raspberrypi:~/mycar $ python manage.py drive --model ~/mycar/models/mypilot.h5
```



```
using donkey v4.4.0 ...
INFO:donkeycar.config:loading config file: /home/pi/mycar/config.py
INFO:donkeycar.config:loading personal config over-rides from myconfig.py
INFO:__main__:PID: 705
cfg.CAMERA_TYPE PICAM
INFO:__main__:cfg.CAMERA_TYPE PICAM
INFO:donkeycar.parts.camera:PiCamera loaded...
INFO:donkeycar.parts.camera:PiCamera opened...
INFO:donkeycar.parts.camera:...warming camera
```

圖14

連接PS4搖桿

切換自動駕駛模式

```
Joystick Controls:
```

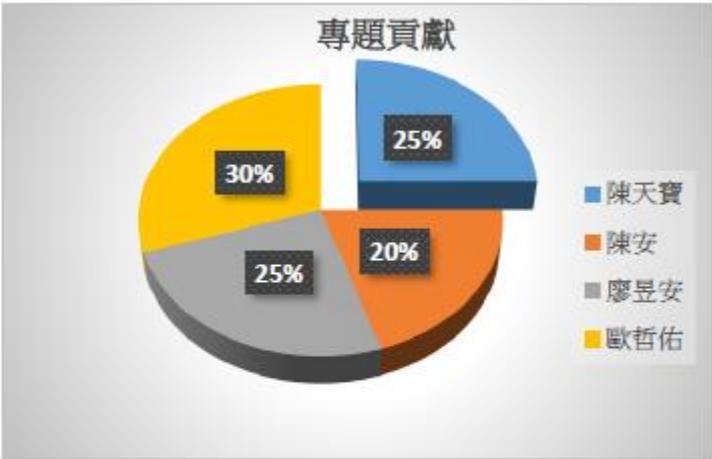
control	action
share	toggle_mode
circle	show_record_count_status
triangle	erase_last_N_records
cross	emergency_stop
L1	increase_max_throttle
R1	decrease_max_throttle
options	toggle_constant_throttle
R2	enable_ai_launch
left_stick_horz	set_steering
right_stick_vert	set_throttle

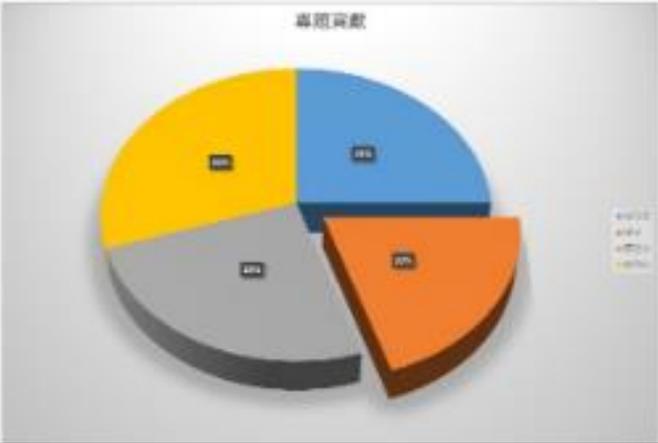
圖15

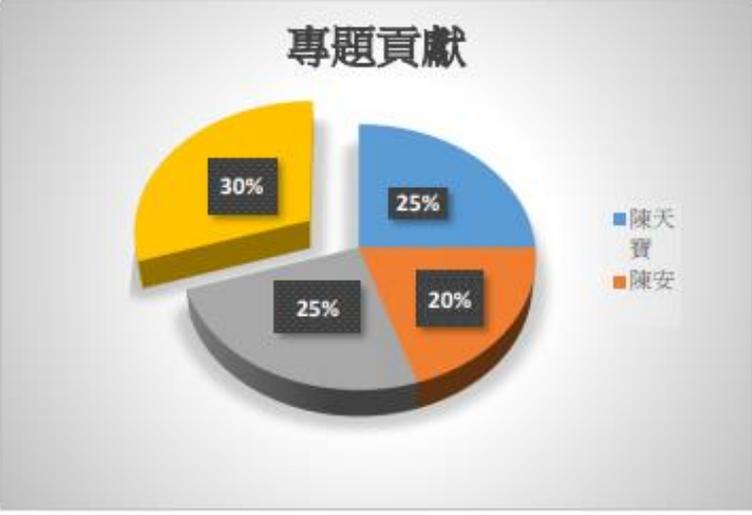


圖16

組員個人資料：

姓名	陳天寶(組長)	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	基本電學實習 電子學實習 程式設計實習 數位邏輯設計 可程式邏輯實習 電腦輔助設計實習 行動裝置應用實習 汽車電子應用實習			
經歷簡介	工業電子丙級技術士			
專題貢獻度	專題貢獻圓餅圖： 			專題分工負責項目： 理論探討、專題準備、硬體組裝、軟體規劃及撰寫、整體測試、拍攝影片、口頭報告

姓名	陳安	班級	電子三甲	
曾修習專業科目	基本電學實習 電子學實習 數位邏輯設計 可程式邏輯實習 電腦輔助設計實習 行動裝置應用實習 汽車電子應用實習			
參與專題項目及圓餅圖	理論探討、專題準備、硬體組裝、軟體規劃及撰寫、整體測試、拍攝影片、口頭報告			
經歷簡介	工業電子丙級技術士			

姓名	歐哲佑	班級	電子三甲											
曾修專業科目	基本電學實習 電子學實習 數位邏輯設計 可程式邏輯實習 電腦輔助設計實習 行動裝置應用實習 汽車電子應用實習													
參與專題項目	資料蒐集、專題準備、硬體組裝、硬體測試、整體測試、拍攝影片、口頭報告													
經歷簡介	工業電子丙級技術士													
專題貢獻餅圖	<div style="text-align: center;"> <h3>專題貢獻</h3>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>專題貢獻數據</caption> <thead> <tr> <th>貢獻者</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>陳天寶</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>陳安</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>25%</td> </tr> </tbody> </table> </div>				貢獻者	百分比	陳天寶	25%	陳安	20%	其他	30%	其他	25%
貢獻者	百分比													
陳天寶	25%													
陳安	20%													
其他	30%													
其他	25%													

姓名	廖昱安	班級	電子三甲									
曾修習專業科目	基本電學實習 電子學實習 程式設計實習 數位邏輯設計 可程式邏輯實習 電腦輔助設計實習 行動裝置應用實習 汽車電子應用實習											
參與專題工作項目	資料蒐集、專題準備、硬體組裝、硬體測試、整體測試、拍攝影片、口頭報告											
經歷簡介	工業電子丙級技術士											
圓餅圖	<div style="text-align: center;"> <h3>專題貢獻</h3>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>■ 陳天寶</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>■ 陳安</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>■ 廖昱安</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>■ 歐哲佑</td> <td>30%</td> </tr> </table> </div>				■ 陳天寶	25%	■ 陳安	20%	■ 廖昱安	25%	■ 歐哲佑	30%
■ 陳天寶	25%											
■ 陳安	20%											
■ 廖昱安	25%											
■ 歐哲佑	30%											