臺北市立大安高級工業職業學校專題實作及創意競賽

「專題組」作品說明書



群別:電機與電子群

作品名稱:居家光調師

關鍵詞:電動窗簾、時間設定、遠程開關

表目錄	
圖目錄	IV
【居家調	月光師】1
壹、摘要	要1
貳、研 3	完動機1
參、主 是	夏與課程之相關性或教學單元之說明1
肆、研究	宽方法4
- \	研究流程4
ニ、	使用材料8
三、	使用軟體與服務13
	(-) • Arduino IDE
	(=) · Autodesk Inventor
	(三)、 RDWorks14
四、	使用設備15
	(一)、 雷射雕刻機15
	(二)、 線鋸機15
伍、研究	吃結果16
- `	電力系統16
二、	轉軸17
三、	光線感測17

陸、製作問題討論	
一、 結構問題	
二、 扭力不足	19
柒、結論	19
捌、參考資料	20
玖、附錄	22
一、作品分工表	22
二、 競賽日誌	24

表目錄

表	1	研究時間分配	. 4
表	2	ARDUINO UNO 規格 [2]	. 9
表	3	直流馬達規格 [3]	. 9
表	4	L298N 規格 [5]	10
表	5	HC06 規格 [7]	10
表	6	DS1307 規格 [9]	1 <u>1</u>
表	7	BH1750 規格 [11]	11
表	8	TSL2561 規格 [13]	11

圖	目	錄
---	---	---

1 RDWorks 軟體2
2 控制盒外殼2
3 Arduino 開發環境2
4 app inventor 開發介面
5 app inventor 程式介面3
6 Autodesk Inventor 3d 建模設計圖3
7研究步驟
8初始化流程圖
9 手動控制流程圖
10 自動控制流程圖7
11 定時設定流程圖
12 Arduino Uno [1]
13 直流馬達 [3]9
14 L298N [4]
15 HC06 [6]
16 DS1307 [8]
17 BH1750 [10] 11
18 TSL2561 [12]
19 9v 電池盒[14]12
20 18650 電池盒[15]12
21 12v 電池盒[16]12
22 Arduino IDE
23 Arduino 標誌[17]13
24 Autodesk Inventor
25 Inventor 標誌[18]14
26 RDWorks
27 RDWorks 標誌[19]14
28 雷射雕刻機15
29 線鋸機
30 專題成品
31 電力系統分配16
32 轉軸本體
33 TSL2561
34 BH1750

【居家調光師】

壹、摘要

現代科技發達的情況下,使用窗簾卻還是原始的用手拉,即 使市面上有電動窗簾,大多價格昂貴,而且還是需要人為控制, 時常會有下大雨但因為窗簾出門的時候沒關,導致屋內物品泡水 受潮,或是老人家身體不方便,也可以透過手機遠程開闢窗簾, 避免受傷的風險,還可透過時間設定,幫助一些傳統鬧鐘叫不醒 又怕吵鬧的人。

貳、研究動機

本專題旨在改進窗簾的便利性,減去人們操作窗簾的複雜度, 我們使用 Arduino Uno 作為控制系統,相較於傳統窗簾,我們專 題設計的窗簾控制器,能夠依照內外光線差距亦或是使用者設定 的時間,適時開關窗簾。加上藍芽模組,使用者只需使用手機就 能完成開關窗簾及設定。

參、主題與課程之相關性或教學單元之說明

一、雷切雕刻

我們用高三「專題實作」課程中,上課所學到的 RDWorks 雷射雕刻設計軟體如圖 1 所示,畫出我們控制盒的設計圖,使 用木材以及壓克力,並使用課堂中所學到雷射雕刻機操作,將 設計好的圖檔輸出並連接到雷射雕刻機,製作成品如圖 2 所 示。

1





圖 1 RDWorks 軟體

圖 2 控制盒外殼

二、軟體程式撰寫

我們用高三「專題實作」課程中,所學到的 Arduino IDE 開發環境如圖 3 所示,我們使用 Uno 來進行整合控制,並結 合在高三「專題實作」所學到的 C 語言程式,來編寫及整合 程式,和使用 app inventor 設計給使用者操作的控制介面,如 圖 4 圖 5 所示,以及使用高三跨科合辦的輔導課程中學到的 Autodesk Inventor 作為發表時的 3d 設計圖,如圖 6 所示。

~	
- ck	ath intig 8
50	
1	#define IN1 2 // Mega2560 的 GPIO 連接到 L298N 的 IN1
2	#define IN2 3 // Mega2560 的 GPIO 連接到 L298N 的 IN2
3	<pre>#include <wire.h> //x</wire.h></pre>
4	#include "RTClib.h"
5	<pre>#include <softwareserial.h> //x</softwareserial.h></pre>
6	<pre>#include <adafruit_sensor.h> //x</adafruit_sensor.h></pre>
7	<pre>#include <adafruit_tsl2561_u.h></adafruit_tsl2561_u.h></pre>
8	<pre>#include <bh1750.h></bh1750.h></pre>
9	#define NUM_SAMPLES 10 // 設定陳列大小為10次測量
10	
11	const byte PWM = 11;
12	int w[6] = {0,0,0,0,0,0}; // 初始化為 "0", "0"
13	int t[30] = {25,25,25,25,25,25,25,25,25,25,25,25,61,61,61,61,61,61,61,61,61,61,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10
14	char command;
15	int mode = 0;
16	int Lmode = 0;
17	int math = 0;
18	int aaa = 0;
19	int bbb = 0;
20	int ccc = 0;
21	int i = 0;
22	boolean run = false;
23	byte motorSpeed = 60; // 預設馬繡速度
24	float sv[NUM_SAMPLES]; // 儲存 TSL2591 的光線值// 儲存光強度值的陣列
25	float bv[NUM_SAMPLES]; // 儲存 BH1750 的光線值
26	
27	BH1750 lightMeter;
28	SoftwareSerial BT(12, 13); // 艋牙棋組接脚
29	RTC_DS1307 rtc;
30	
31	<pre>Adafruit_TSL2561_Unified ts1 = Adafruit_TSL2561_Unified(TSL2561_ADDR_FLOAT, 12345);</pre>
32	Adafruit_TSL2561_Unified tsl1 = Adafruit_TSL2561_Unified(TSL2561_ADDR_LOW, 67890);
33	
34	void configureSensor(void) {
35	tsl.enableAutoRange(true);
36	<pre>tsl.setIntegrationTime(TSL2561_INTEGRATIONTIME_402MS);</pre>
37	3
38	
39	void setup() {
40	Serial.begin(9600);
41	BT.begin(9600); // IEZEAR HC-06 301141738/3E
42	// 10/8百亿岁1889
43	pinMode(INI, OUTPUT);
44	pinMode(IN2, OUTPUT);
45	pinmode (rwn, outrui); // igg rwn 5(Bp
46	12 (IFEC.Degin()) (
47	Serial printin ("Coulan't lina kic. cneck connections:");

圖 3 Arduino 開發環境

12		Screen2 · 新闻建筑 机均量是 專克變性 就你你站到Gallery	EXex
1件面板	工作面板		所有元年 九年內容
ヨ 元件		□	e Doreen2 🚔 Screen2 (星間)
使用客介面		以行相電総尺寸探索(320×506) 🖌	⊕ □ #HEE1 ▼Appearance
		Android 版本 5 以上的概题 🖌	■ 型水平配置1 展用型式設明 ⁽¹⁾
			BIVER
6 640.516			2 世界影響
国形地主角	3		8 通量直配置2 量中:3·
日料業価格	0	5784	A 1524 5 8 8 10 10
3 (1) (2) (2) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3) (3	0		10 水平を至ら (二) 1・
122		学動控制器	
续性地变亮		RSH	
******			ares a
		Rep	2 #2 +BIRGOR ⁽¹⁾
12 A 48/7-13		9±	e Bae
E STATIS			▲ 世出3 無限世界取度 **
◎ 花得輸入盒	3	当前空利花	□ □ 水平配置7 用設定用・
8.8	3	領別北條政用 領別北條展開	【 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「
■ 下位式編集		THE	·
	0		重任命名 和後 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
1 文字稿人意			世間 田田 日本 (¹⁾
Comments		< ○ □	「「「「「「「」」」を見たいです。
			(100 元21回2 ⁽¹⁾
N/SEX.			上州田高
7面配置			7.5 KM
5 M B			° 20
		不可是的元件	
		🚺 🔺 🔳 🔯	#387. ⁰

圖 4 app inventor 開發介面

a2	50ma7 · 179日正 日本社 1月1日 · 17月1日 · 17月11日 · 17月	2749 2350
题木	Teac	
H name		
[2] (四年)		
1 81		
■ 22¥		
★₽		
■ jan	進展程序の執行後、監督局は「均規」 A NALEは医療 日本 A NALEは医療 日本 A NALEは医療 日本 A NALE は A NALE	
7 74	定关程序文统行 经 法开始性、可思性、杂言 2 初始化合成轻极 time 表 1 81 定关程序 经存取行 呼叫 做空智和量化 经存款低 2	AL 2019 01 4A11
E Ma	▲ 下位式信仰2 通信会	城 選擇項 執行 🖉 🧹
255 B	市 Screen2 初期は新計時期 X	1000 A 10 F 10 F 10 F 10 F
E SZ	新始化合理学校 (無質解入) 幸 ▲ □ (建立交通算	100 March 100 Ma
E Screen2	業 返回 被影響 執行 開設其他畫面盆時進 畫面名 定差 医序 K輸出 執行 呼叫 些牙寄戶院 1 裂过文	
6 B ±±E21		里 取得 全线 計註 =
6 □ 水平充置1	初始化合計業的 (長安2) み (0)	
Batter	第 些牙继续 這樣完成 執行 如果 呼叫 整牙容	首執行 呼叫 藍牙香戶端 🦂
2 2724	(二) 広子新校 神法事 取付け9回 広大客与第1 (二) (二) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1	有 執行 呼叫 医牙客户端
E 图 经有整票2	初始化全爆發線 (Smode) 為 Ⅰ 0 當 對越信1.週標完成 週標後 執行 如果	
▲ 標始4		
4		
■新☆名 3.03	初始化全質學設定時期開設定為 建立场票 「取消」 名 定時設定、被點進 執行 設 下扮式選擇1」	
1748		• • • • • • • •
	(2) 戦気前 2025年 秋行 時料 医分离声描1	
g pog		\oplus
tal r pog	★ 等止 水影送着(1994) 型方面户稿1 30-	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
上時編成二		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
		💼
		3. K X 3. K X 3. K Y X Y
		Contractor of a contractor of the

圖 5 app inventor 程式介面



圖 6 Autodesk Inventor 3d 建模設計圖

肆、研究方法

一、研究流程

(一)、研究步驟

在八月決定專題題目後,我們進行資料的蒐集,確定 方向後便開始思考機構的設計、需要的元件並進行材料 採購,展開 App Inventor 和 Arduino UNO 的程式設計 撰寫,並將模組慢慢加入其中,接著製作控制盒的機構, 並進行機構整合,最後完成專題成品。研究步驟及專題 的研究時間分配甘特圖分別如圖 7 及表 1 所示。



圖 7 研究步驟

	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月
1. 資料蒐集							
2. 元件採購							
3. 模組測試							
4. 程式撰寫							
5. 機構製作							
6. 成品整合							
7. 成品測試							

表 1 研究時間分配

(二)、動作流程

程式初始化流程圖,如圖8所示

- 1. 按下開始按鈕
- 2. 手、自動連接藍芽
- 3. 開始控制窗簾
 - ●手動控制,如圖9所示
 - (1) 按下對應按鈕即可使窗簾動作
 - ●自動控制設定,如圖10所示
 - (1)按下「偵測光線啟用」
 - (2) 偵測室內外光線亮度及窗簾的閉合程度
 - (3) 窗簾閉合且室外較亮則開啟窗簾
 - (4) 窗簾未閉合且室外較暗則關閉窗簾
 - (5) 可隨時關閉此功能
 - ●定時控制,如圖 11 所示
 - (1) 按下「定時設定」
 - (2) 選擇新增、刪除或更改之前設定的時間
 - ◆ 選擇新增
 - I. 選擇開或關
 - II. 設定時間
 - III. 按下確認
 - ◆ 選擇刪除

I. 選擇欲刪除的時間

II. 完成刪除

◆ 選擇更改

I. 選擇欲更改的時間

II. 選擇開或關

III. 設定時間

IV. 按下確認

(3) 時間到窗簾就會開始動作





圖 10 自動控制流程圖



圖 11 定時設定流程圖

二、使用材料

(一)、元件介紹

1 · Arduino Uno

我們使用 Arduino Uno 作為整個 專題控制中樞, 它輕巧與便宜的特 性, 非常契合我們的專題, 且在程式 撰寫方面也較容易入門, 元件及其 規格分別如圖 12 及表 2 所示。



圖 12 Arduino Uno [1]

尺寸	53. 4×75mm
主控晶片	ATMEGA328
USB 線供電	5v
外接電源	9v
數位輸入/輸出引腳	14 個
類比輸入引腳	6個
Flash Memory	32K
SRAM	2k
EEPROM	1K
頻率	16MH

表 2 Arduino Uno 規格 [2]

2、直流馬達

直流馬達也是本次專題的核心,它負責提供轉軸足夠的轉 矩,讓我們得以成功控制窗簾如圖 13 及表 3 所示。



圖 13 直流馬達 [3]

表 3 直流馬達規格 [3]

操作電壓	DC6V~12V
馬達外徑	arphi 35. 5–38mm
减速箱外徑	arphi 50.5mm
最大輸出扭力	30kg-cm

3 • L298N

我們為了可以去驅動及控制直流馬達達到正反轉功能,我 們使用 L298N 透過 PWM 來達到我們要的成果如圖 14 及表 4 所示。



主控晶片	L298N
電壓	5V
驅動電壓	$5V\sim\!35V$
電流	0mA~36mA
驅動電流	2A
最大功率	25W

表 4 L298N 規格 [5]

4 • HC06

為了使 arduino 和 app 可以相互的溝通,我們使用 hc06 來 達到此目的如圖 15 及表 5 所示。

表 5 HC06 規格 [7]



圖 15 HC06 [6]

工作電壓	3.6V - 6V					
工作電流	配對中 30 - 40mA,通訊 8mA					
工作温度	-25 至 +75 °C					
發射功率	3dBm					
尺寸	27x13x2 mm					

5 · DS1307

我們使用 ds1307 時鐘模塊來做為我們的計時及定時系統 如圖 16 及表 6 所示。



圖 16 DS1307 [8]

表 6 DS1307 規格 [9]

電池電壓	2-3. 5v	
大小	9.4x7.62 mm	
格式	yy-mm-dd-dd	

6 • BH1750

我們使用 BH1750 作為我們偵測室內光線時的光感元件, 使我們可以得知室內的光線強度,達到偵測的效果,如圖 17 及表 7 所示。



型號	GY-302		
尺寸	13.9x18.5mm		
晶片	ROHM 原裝 BH1750FVI 晶片		
電源	3-5v		
資料範圍	0-65535		

表 7 BH1750 規格 [11]

7 • TSL2561

我們使用強度較強的光感模組 tsl2561,來達到太陽照射時 不易飽和的問題發生,如圖 18 及表 8 所示。



圖 18 TSL2561 [12]

表 8 TSL2561 規格 [13]

大小	24x20x9.8 mm
重量	6g
亮度	0.1-40000 LUX

8、9v 電池盒

使用 9v 電池給我們的中控系統 arduino uno 所需的電力, 如圖 19 所示。







圖 20 18650 電池盒[15]

9、18650 電池盒

使用 4 個 18650 鋰電池為 L298N 提供能源,使 L298N 可以順利地控制馬達,如圖 20 所示。

10、12v 電池盒

我們使用 12v 電池來輔助 18650 電池,在他沒電時可以替 補上去為 L298N 供給電力,如圖 21 所示。



圖 21 12v 電池盒[16]

三、使用軟體與服務

(−) • Arduino IDE

Arduino ID 如圖 22 所示,標誌如圖 23 是一個免費 的整合式開發環境,使用的語法跟 C/C++相似,而且還有 內建許多模組化的函式庫可供使用,因此我們選用 Arduino IDE 來進行 Arduino Uno 的程式設計。



圖 22 Arduino IDE

圖 23 Arduino 標誌[17]

(ニ)、Autodesk Inventor

如圖 24 所示,標誌如圖 25,是一款用於 3D 建模 的軟體,主要用於在作品初期的模擬機構及設計外型,它 的影片功能也可以讓我們在發表時讓觀眾們能夠更容易 且充分的了解機構的位置以及運作。



圖 24 Autodesk Inventor

圖 25 Inventor 標誌[18]

(三)、RDWorks

RDWorks 如圖 26 所示,標誌如圖 27,是一款來自 國外功能強大的雷射切割軟體,軟體的操作介面是中文的 使用介面,包括了各種檔案的查看,使用者連結、輸出的 設置、加工的設置等,可定義軟體語言及使用類型可以對 螢幕的解析度進行快速的設置,直觀的使用者介面可以讓 您輕鬆的上手雷切設計。



圖 26 RDWorks



圖 27 RDWorks 標誌[19]

四、使用設備

本專題使用了雷射雕刻機及線鋸機等二款設備進行加工, 設備的功能說明及外觀如下:

(一)、雷射雕刻機

雷射雕刻機如圖 28 所示,是利用高功率的雷射光來進 行掃描和切割加工,具有精準和快速的加工特性,被我們 用在主要結構的零件製造,控制盒上的外殼,都是雷射雕 刻機的產物。



圖 28 雷射雕刻機



圖 29 線鋸機

(二)、線鋸機

線鋸機如圖 29 所示,是利用刀刃快速上下移動來切割 的工具,主要用於切割雷射雕刻機不好處理的部分,像是 木塊等。 伍、研究結果

我們專題可以為控制盒: 電源系 統、轉軸、光線感測如圖 30 所示。



圖 30 專題成品

一、電力系統

電力系統配置位於控制盒的背面如圖,而背板使用 3mm 厚木板割,在背面打洞使電源線得以穿入內部接於 L298N, 構造如圖 31 所示。



圖 31 電力系統分配

(一)、18650 鋰電池盒

18650 鋰電池使 L298N 可以正常運轉,進而去驅動馬 達以達到正反轉效果。

(二)、12V 電池盒

我們使用12V 電池作為鋰電池電力不夠時的輔助電力 來源。 (三)、9V 電池盒

9V 電池為我們的 Arduino Uno 提供需要的電力。

- 二、轉軸
- (一)、轉軸本體

使用鐵棍作為轉軸的本體,在上方穿過圓柱和止滑墊, 且在兩側加上齒輪和培林構造如圖 32 所示。

(二)、齒輪

透過和馬達的齒輪接觸帶動,使轉軸得以旋轉。

(三)、培林



裝上培林後可讓轉軸轉動的更加順暢。

圖 32 轉軸本體

三、光線感測

(−) 、TSL2561

在控制盒正面(面朝室外)挖孔黏上壓克力板在黏上感 光元件,使得元件得以照射太陽光,如圖 33。 (ニ)、BH1750

在控制盒背面(面朝室內)挖孔黏上壓克力板在黏上感 光元件,使得元件得以照射到室內光線如圖 34。



圖 33 TSL2561



圖 34 BH1750

- 陸、製作問題討論
 - 一、結構問題
 - (一)、馬達&轉軸的連接

一開始我們採用直接將軸心固定在馬達上,但在 測試時發現我們用鑽孔機鑽出軸心固定用的洞成圓形, 而馬達的軸則是接近半月型,導致它沒辨法完好的咬 合住馬達的軸,無法帶動轉軸,而後改採先將馬達連上 齒輪,再以齒輪連接軸心,這樣便能使馬達順利帶動轉 軸

(二)、轉軸無法固定

我們最初設計的凹槽,因為凹槽向,無法妥善的 固定住轉軸,在拉動繩子的時候,會導致齒輪分開, 無法傳動,而後改為斜向上的凹槽,能確保齒輪密合, 同時也能在轉動時拉直繩子,確保運行順暢

二、扭力不足

我們一開始使用的是 28BYJ-48 馬達加上 ULN2003 馬達 驅動模組做為我們帶動轉軸的動力來源,經過我們的實驗發 現在無載時可行但在有載時卻成了最大的問題,因為扭力不 足,所以經過我們多次的尋找資料和研究之後,找到了直流 馬達加上 L298N 馬達驅動模組在最後解決了此項問題。

柒、結論

我們的專題主要是對於這個智慧家居已經十分普及的年代, 許多人不會注意到的一個部分,光線的魔術師:「窗簾」經過我 們多次的討論,我們決定針對傳統的窗簾下手,於是我們便著手 開始研究如何將傳統的窗簾自動化。為何不製作一個自動窗簾呢? 我們發現,現在市面上的自動窗簾已經發展的很完整了,但是, 如果要選用市面上的窗簾,需要將原本的窗簾拆除後,重新安裝, 這導致了很多人在升級家裡的家具時,果斷放棄了自動窗簾,於 是,我們決定做出一個操作、安裝都很簡單,並且可以通用於目 前大多數傳統手拉窗簾的控制系統。開始製作專題後,我們自己 在網路上,找了許多的資料,其中包括了許多上課時沒有提到的 內容,它們一個個在我們思考、實驗後,成為了我們專題的一部 分,這對於我們來說是非常難得的經驗,在我們將其吸收後,相 信未來可以綻放出耀眼的光芒。我想,我們的專題雖然機制完整, 但美觀設計、防水功能、多目標控制等,這都是我們未來能夠再 改善的方向,在我們將其升級後,我相信,我們的專題一定能夠 在智慧家居中佔有一席之地。

19

捌、參考資料

1. https://zh.wikipedia.org/zh-tw/Arduino

2. https://www.motoduino.com/product/arduino-uno/

3. <u>https://www.hsiangneng.com/zh-TW/product/dc-geared-</u> motor_HN50GM-HN355. html

4. 【樂意創客官方店】《附發票》HC-06 全新版 藍牙模組 無線通 訊(含熱縮保護套)HC06 | 蝦皮購物

5. <u>https://piepie.com.tw/12761/hc-06</u>

6. <u>Amazon.com: L298N 驅動模組 H-Bridge 機器人步進馬達控</u> 制和驅動模組 適用於步進馬達智慧汽車機器人電源控制 : 工業 與科學

7. <u>ADIO-L298N (L298N) DC5~35V L298N 晶片 步進馬達驅動模組</u>
 <u>廣華電子</u>

8. 微型 RTC DS1307 時間模組 I2C 介面 附贈 CR2032 鋰電池 - 台灣物聯科技 TaiwanI0T Studio

9. https://www.ariat-tech.tw/blog/DS1307-RTC-Guide.html

10. <u>https://qbmindia.com/shop/sensors/other-sensors-</u>

modules/gy-302-bh1750-light-intensity-module/

11. <u>https://itcgs.tcgs.tc.edu.tw/yute?cid=2518</u>

12.<u>Overview | TSL2561 Luminosity Sensor | Adafruit</u> Learning System

 13. Grove - Digital Light Sensor TSL2561 數字型光感測器

 台灣智能感測科技

14. <u>http://www.100y.com.tw/viewproduct.asp?MNo=58612</u>

15. 2 串聯 18650 附蓋附開闢 電池盒

16. <u>https://www.ruten.com.tw/item/show?21311230965812&utm</u>

_source=lbjtw

17.<u>Arduino Vector Logo - Download Free SVG Icon |</u> <u>Worldvectorlogo</u>

18. <u>Autodesk Inventor Logo – PNG Logo Vector Brand</u> <u>Downloads (SVG, EPS)</u>

19. RDWorks V8.01.60 | FM-Laser

玖、附錄

一、作品分工表

參與同學	工作任務
A	 作品發想 程式編寫 成品拍攝 影片剪輯 幾片剪輯 機構發想 專題發表 資料收集 元件採購 所務管理 線路連接 硬體組裝 總器操作 説明書製作 範報設計及製作 爾報設計及製作 簡報設計及製作 額封切割設計及製作
В	 1. 程式編寫 2. 線路連接 3. 資料收集 4. 硬軟體整合 5. 說明書製作 6. 簡報設計及製作 7. 3D 設計圖設計及繪製

	1. 機器操作
	2. 線路連接
C	3. 成品拍攝
U	4. 硬體組裝
	5. 硬軟體整合
	6. 說明書製作
	7. 海報設計製作

二、競賽日誌

年	月	日	進度	紀錄	工作分配
113	7	30	資料蒐集	地點:教室	同學 A:資料查詢
				器材:手機、電腦	同學 B:資料查詢
				時數:3小時	同學C:資料查詢
113	8	7	討論主題	地點:教室	同學 A:討論主題
			資料蒐集	器材:手機、筆電	同學 B:討論主題
				時數:3小時	同學C:討論主題
113	8	14	結構討論	地點:教室	同學A:功能討論
			功能討論	器材:手機、筆電	同學 B:功能討論
				時數:3小時	同學 C:結構討論
113	8	25	材料購買	地點:光華商場	同學 A:材料購買
				時數:3小時	同學 C:材料購買
113	9	4	功能討論	地點:實習工廠	同學 A:功能討論
			程式撰寫	器材:電腦	同學 B:程式撰寫
				時數:7小時	同學 C:結構討論
113	9	11	功能討論	地點:實習工廠	同學 A:功能討論
			程式撰寫	器材:電腦	同學 B:程式撰寫
				時數:7小時	同學 C:結構討論
113	9	18	結構設計	地點:實習工廠	同學 A:功能討論
			程式撰寫	器材:電腦	同學 B:程式撰寫
				時間:7小時	同學 C:結構討論
113	9	24	結構設計	地點:實習工廠	同學A:程式撰寫
			程式撰寫	器材:電腦	同學 B:程式撰寫
				時間:7小時	同學C:結構設計
113	10	2	機構製作	地點:實習工廠	同學A:程式撰寫
			程式撰寫	器材:電腦、雷射切	同學 B:程式撰寫
			模組測試	割機	同學 C:機構製作
				時間:7小時	
113	10	9	機構製作	地點:實習工廠	同學A:程式撰寫
			程式撰寫	器材:電腦、雷射切割	同學 B:程式撰寫
			模組測試	機	同學 C:機構製作
				時間:7小時	
113	10	16	機構製作	地點:實習工廠	同學 A:程式撰寫
			程式撰寫	器材:電腦、線鋸機	同學B:程式撰寫
			模組測試	時間:7小時	同學C:機構製作

年	月	日	進度	紀錄	工作分配
113	10	23	機構製作	地點:實習工廠	同學A:程式撰寫
			程式撰寫	器材:電腦、線鋸機	同學 B:程式撰寫
			模組測試	時間:7小時	同學C:機構製作
113	10	30	機構製作	地點:實習工廠	同學 A:機構製作
			程式撰寫	器材:電腦、雷射切割	同學 B:程式撰寫
			模組測試	機	同學C:機構製作
				時間:7小時	
113	11	6	機構製作	地點:實習工廠	同學 A:機構製作
			程式撰寫	器材:電腦、雷射切割	同學 B:程式撰寫
			模組測試	機、線鋸機	同學C:機構製作
				時間:7小時	
113	11	13	機構製作	地點:實習工廠	同學 A:機構製作
			程式撰寫	器材:電腦、雷射切割	同學B:程式撰寫
			模組測試	機、線鋸機	同學C:機構製作
				時間:7小時	
113	11	20	機構製作	地點:實習工廠	同學A:機構製作
			程式撰寫	器材:電腦、雷射切割	同學B:程式撰寫
			模組測試	機、線鋸機	同學C:機構製作
				時間:7小時	
113	12	4	硬軟整合	地點:實習工廠	同學A:硬軟整合
				器材:電腦	同學B:硬軟整合
				時間:7小時	同學 C:硬軟整合
113	12	11	硬軟整合	地點:實習工廠	同學 A:硬軟整合
				器材:電腦、線鋸機	同學B:硬軟整合
				時間:7小時	同學 C:硬軟整合
113	12	18	硬軟整合	地點:實習工廠	同學A:影片拍攝
			3d 建模	器材:手機、電腦	同學 B:3d 建模
			影片拍攝	時間:7小時	同學 C:影片拍攝
113	12	25	簡報製作	地點:實習工廠	同學A:影片剪輯
			影片剪輯	器材:手機、電腦	同學 B: 簡報製作
				時間:7小時	同學C:影片剪接
114	1	1	報告練習	地點:實習工廠	同學 A:報告練習
				器材:手機、電腦	同學 B: 看他報告
				時間:7小時	同學 C: 看他報告