

SANDTABLE

組員:吳宇恒

吳睿桓

蕭佳豪

陳柏勳

指導老師:林家德



目錄



1. 前言
2. 主要架構
3. 理論探討
4. 硬體
5. 軟體
6. 成果演示

前言

研究動機與目的



動機



現代人的生活壓力過大，解壓和創作這樣的娛樂性物品漸漸變得十分重要。

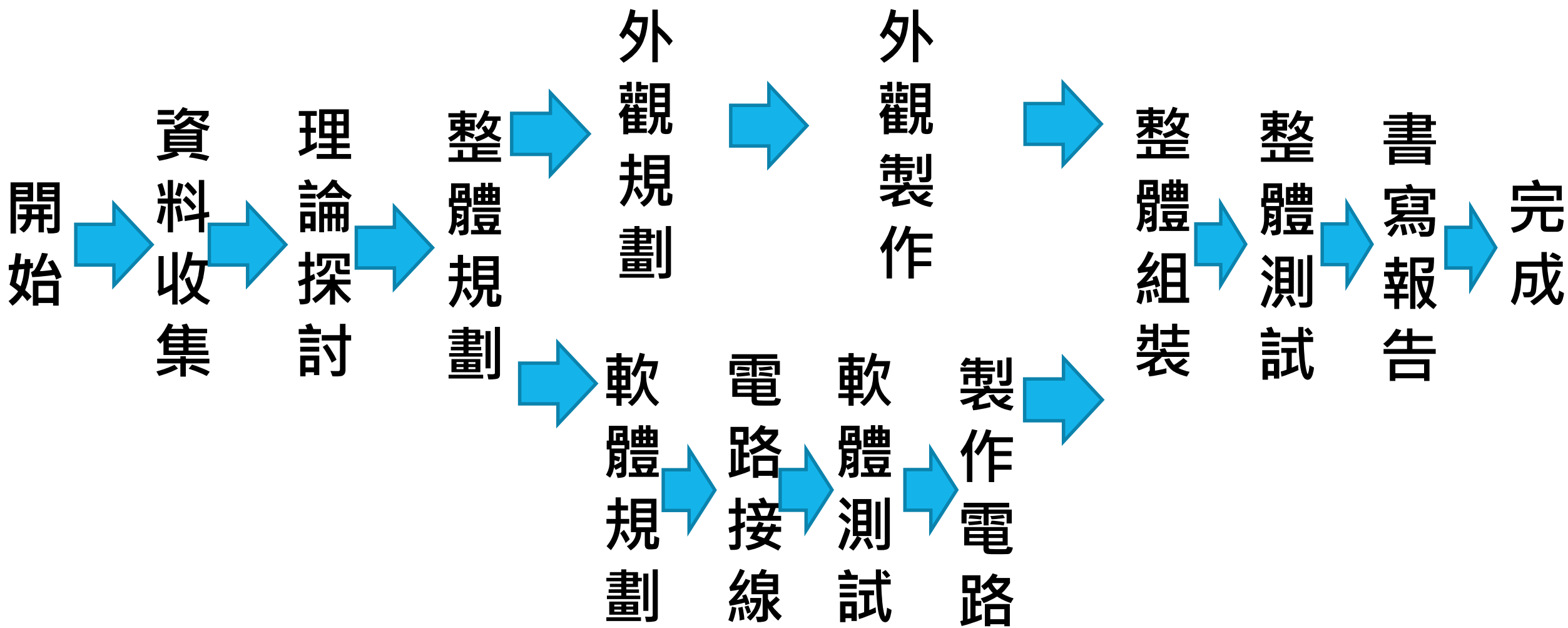
預期成果



科技 1 分鐘

不斷改變圖案
神奇沙畫茶几

流程圖



主要架構



整體外觀



機械電路結構



軟體與APP遙控

1

2

3

整體外觀製作

機械的設計製作

APP來控制成品

理論探討

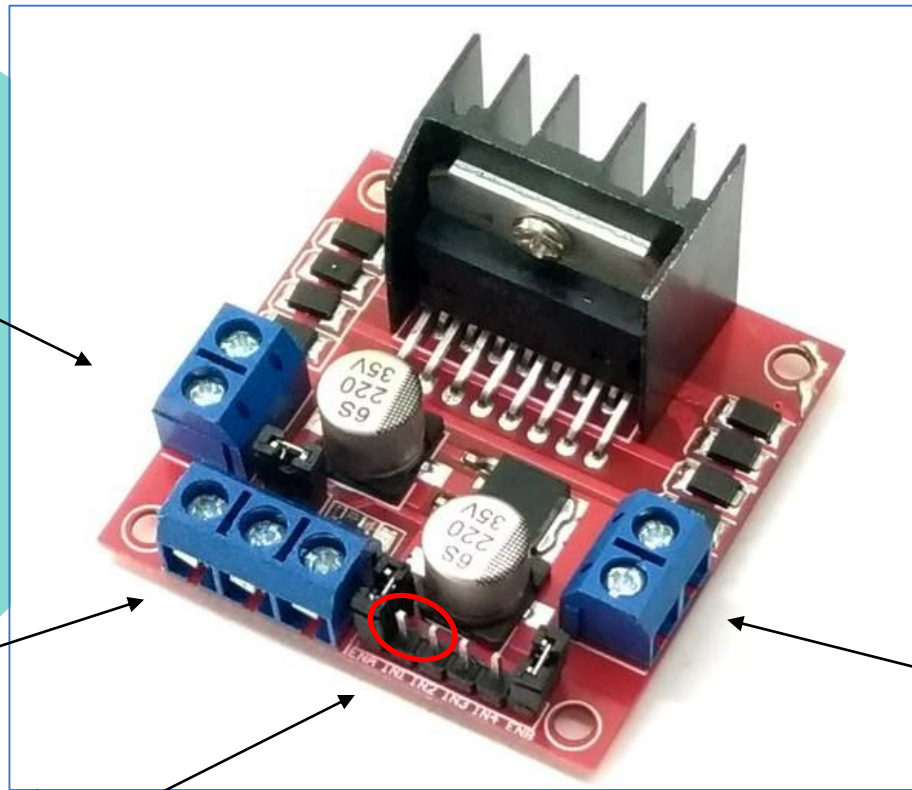
L298N

步進馬達驅動模組

連接馬達

電源與控制轉速

控制方向



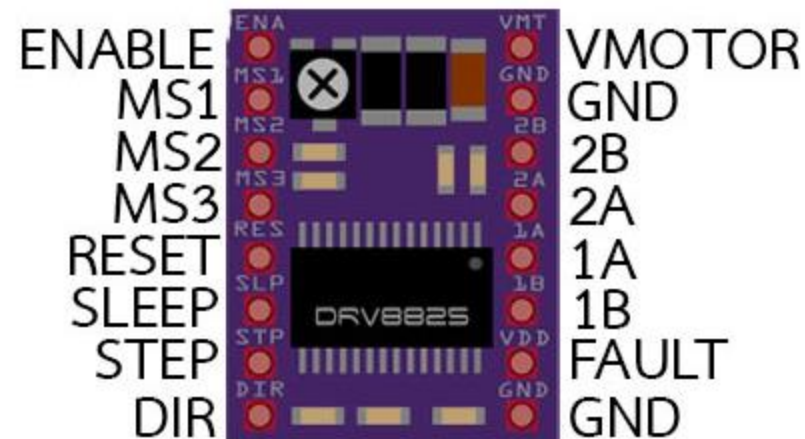
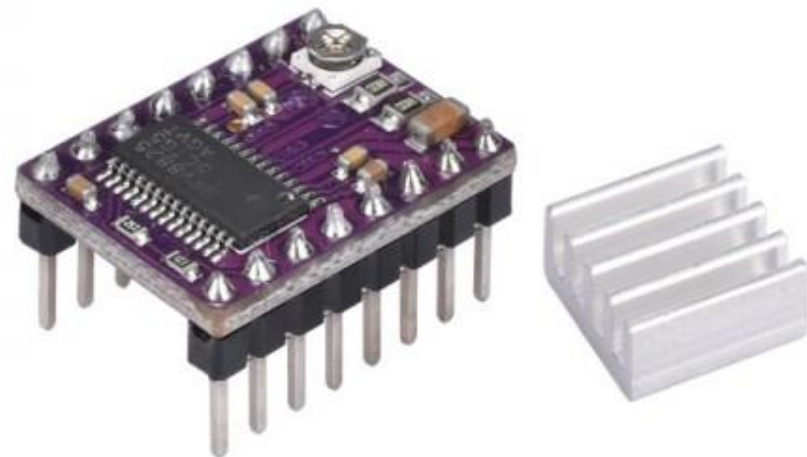
連接馬達

DRV8825

8825 驱动细分

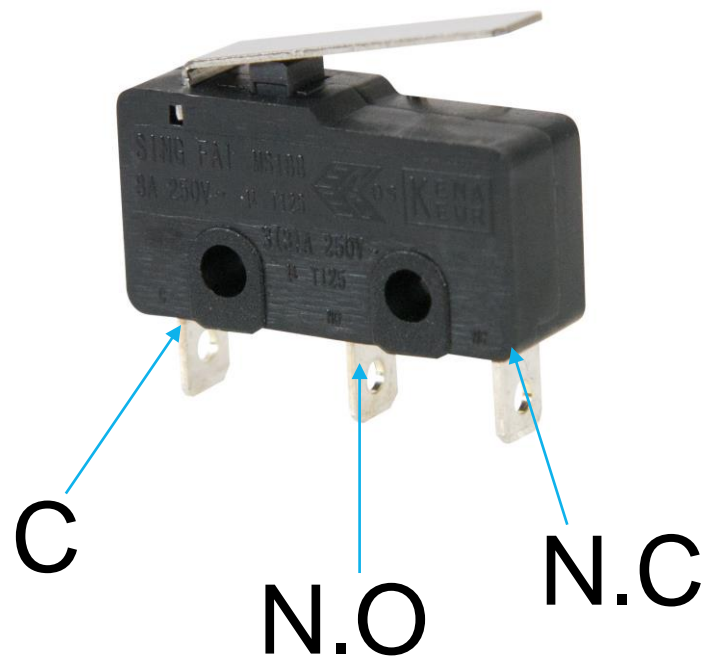
8825驱动细分表

M1	M2	M3	细分
Low	Low	Low	Full Step
High	Low	Low	1/2 Step
Low	High	Low	1/4 Step
High	High	Low	1/8 Step
Low	Low	High	1/16 Step
High	Low	High	1/32 Step



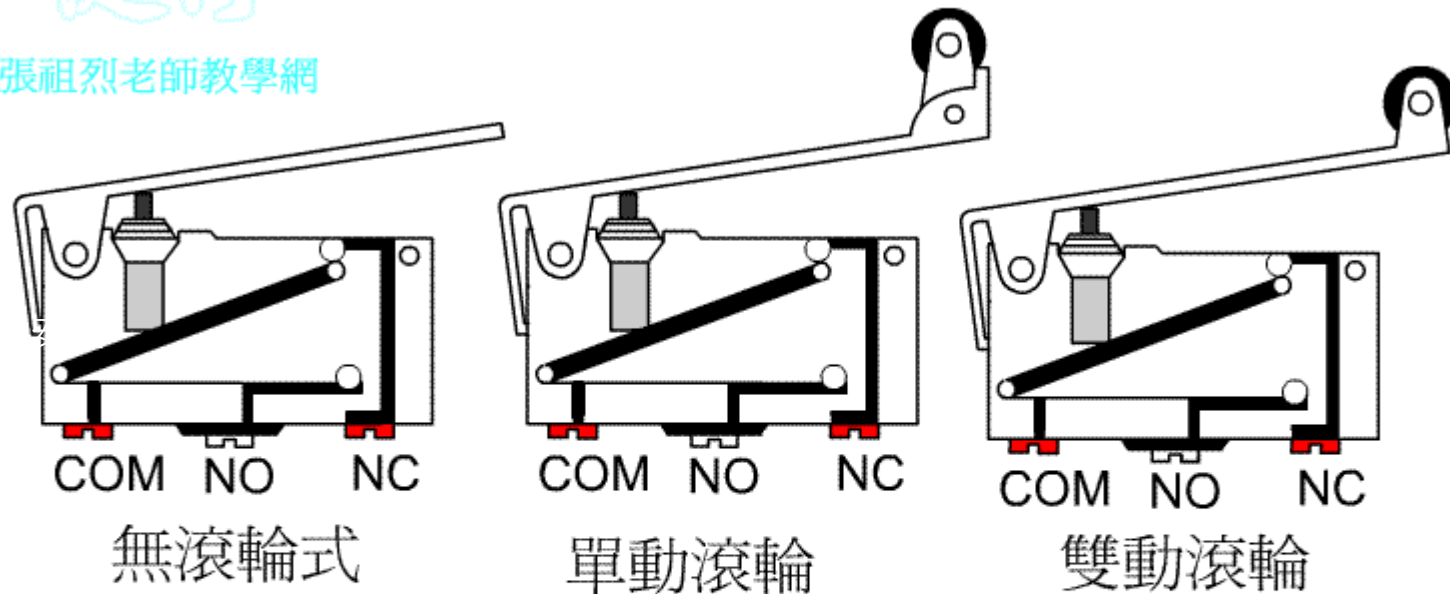
Full step=1.8°

極限開關



健行

張祖烈老師教學網



符號圖:



a 接點



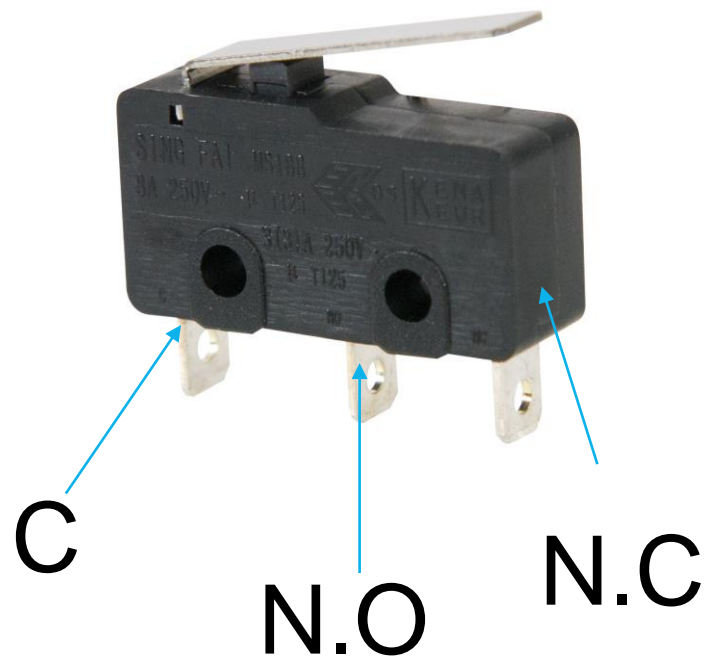
b 接點



c 接點

極限開關

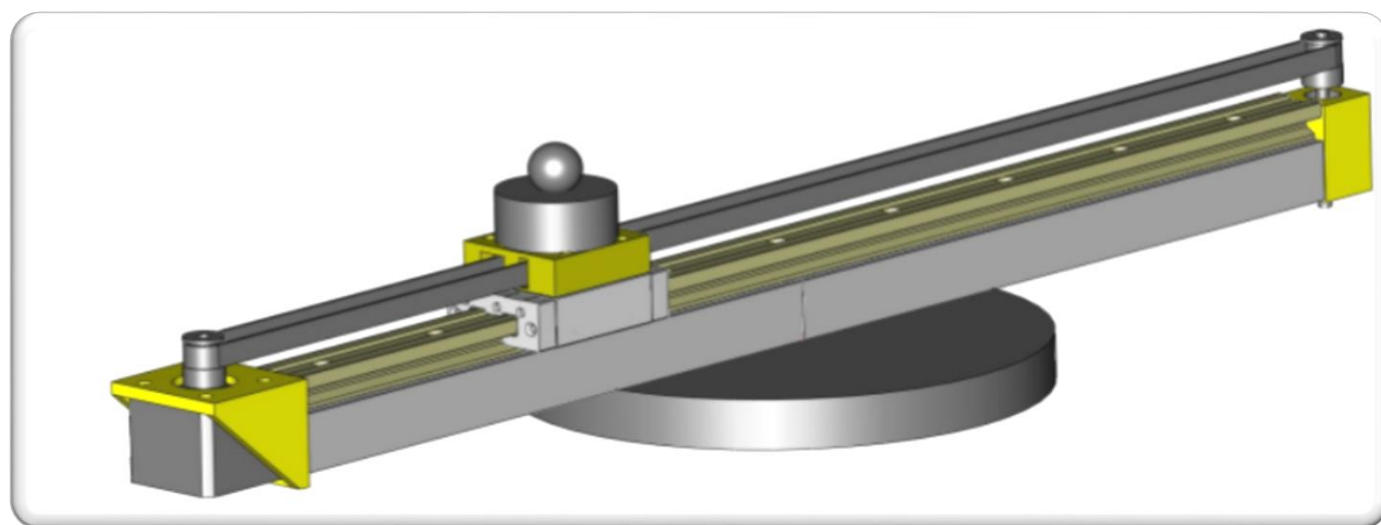
極限開關



功能: 紀錄當下位置，以便重新開機時能找到Home點，並以此點當作運算起點。

運作原理: 當滑軌運行至兩邊極限，撞擊開關，並回傳數值。

滑動模組



功能:使用NEMA17馬達控制上方磁鐵運作。

為何使用這個模組:
因為我們沒有能力製做金屬的器具。

如何取得:
和外頭工作室訂製。

步進馬達

NEMA17:

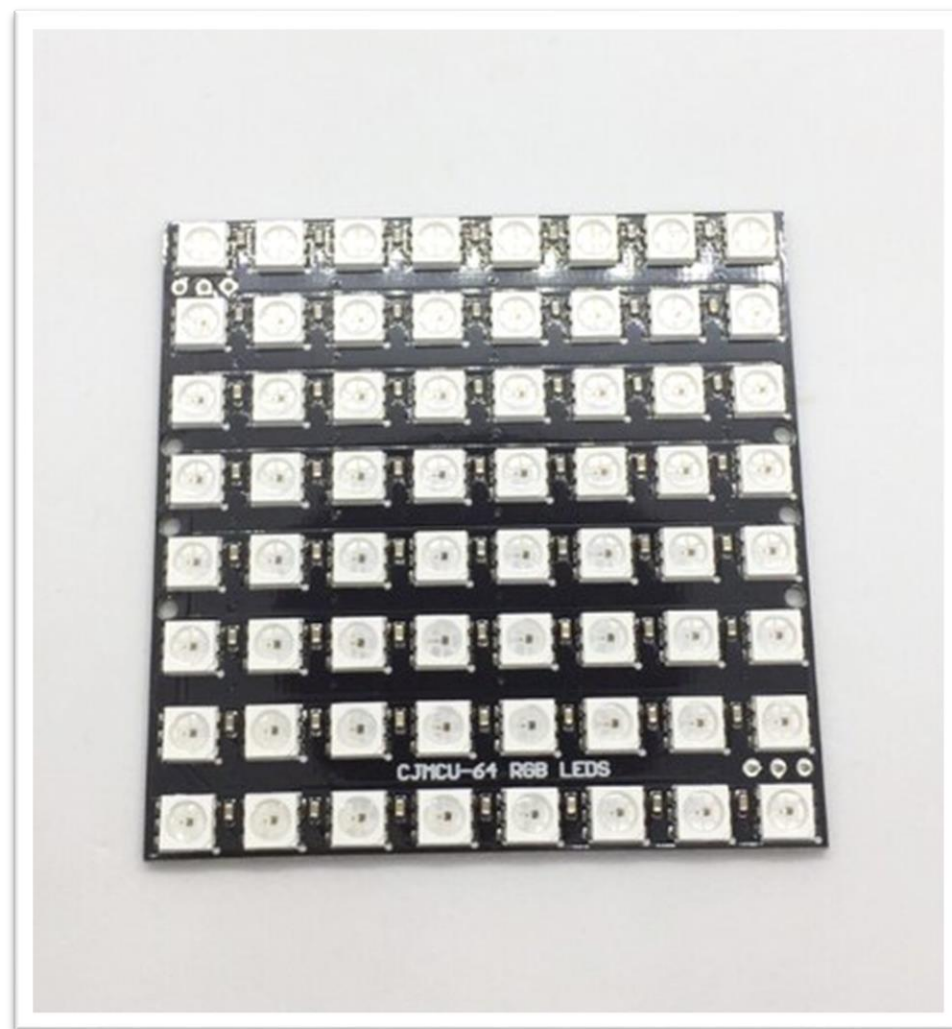
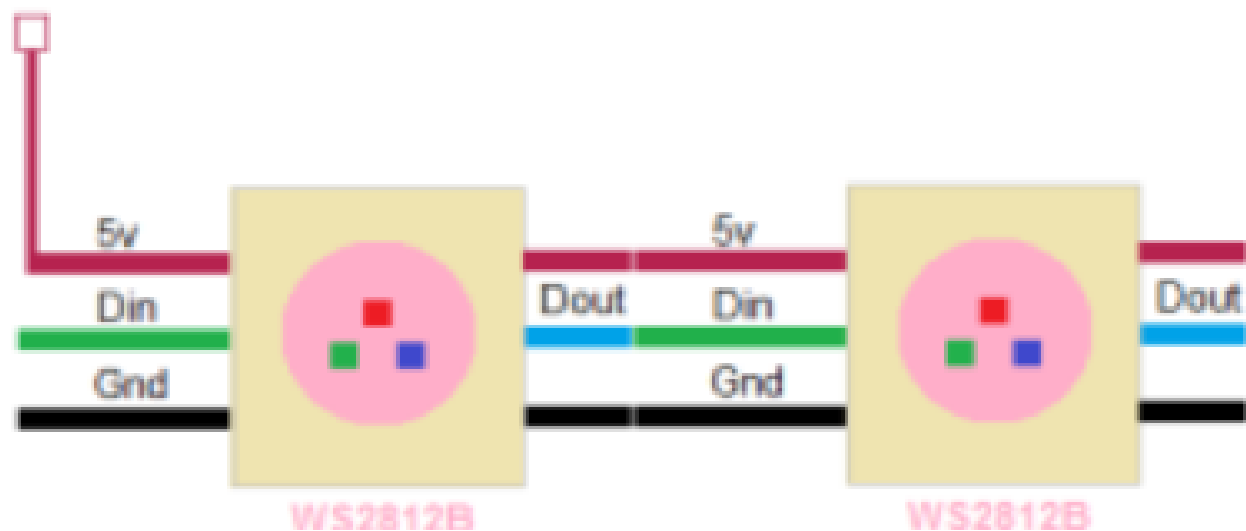
1.7英吋



- 1.17表示1.7x1.7英吋(不代表力矩越大)。
- 2.電流小於大部分電機=溫度不會太高。
- 3.搭配DRV8825使它一步有 1.8° ，角度可以更小，控制可以更加精準。
- 4.扭力較小。

WS2812

1. 串列傳輸，需要用到24bits。
2. 低功率，好控制。
3. 體積小。
4. 安裝方便。
5. 具有一致性。



硬體



硬體製作

- 1.外觀製作
- 2.機構製作
- 3.LED製作
- 4.電路板製作
- 5.極限開關安裝



外觀設計



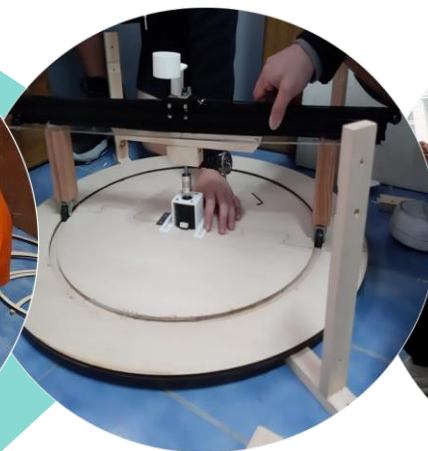
外觀製作



雷射切割



板材膠合



機體組裝



led焊接與製作



整體組裝

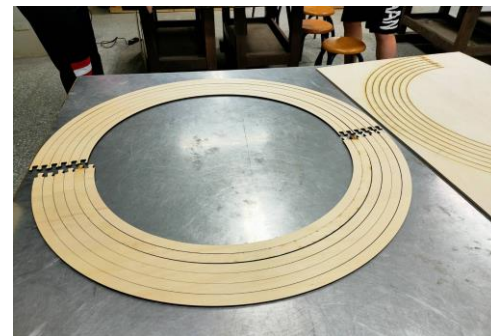
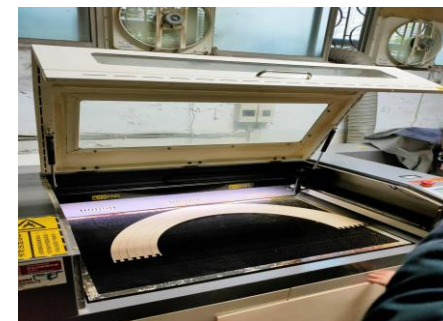
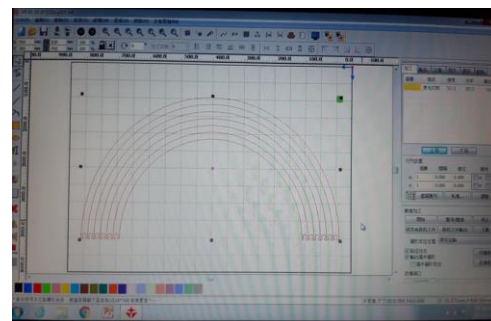
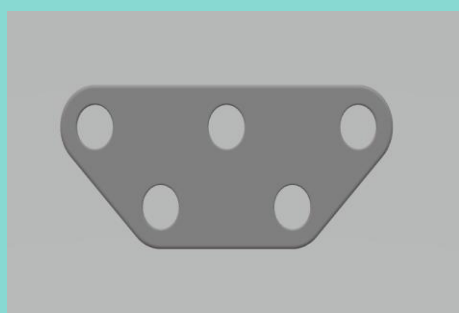
使用技術

3D PRINTER

1

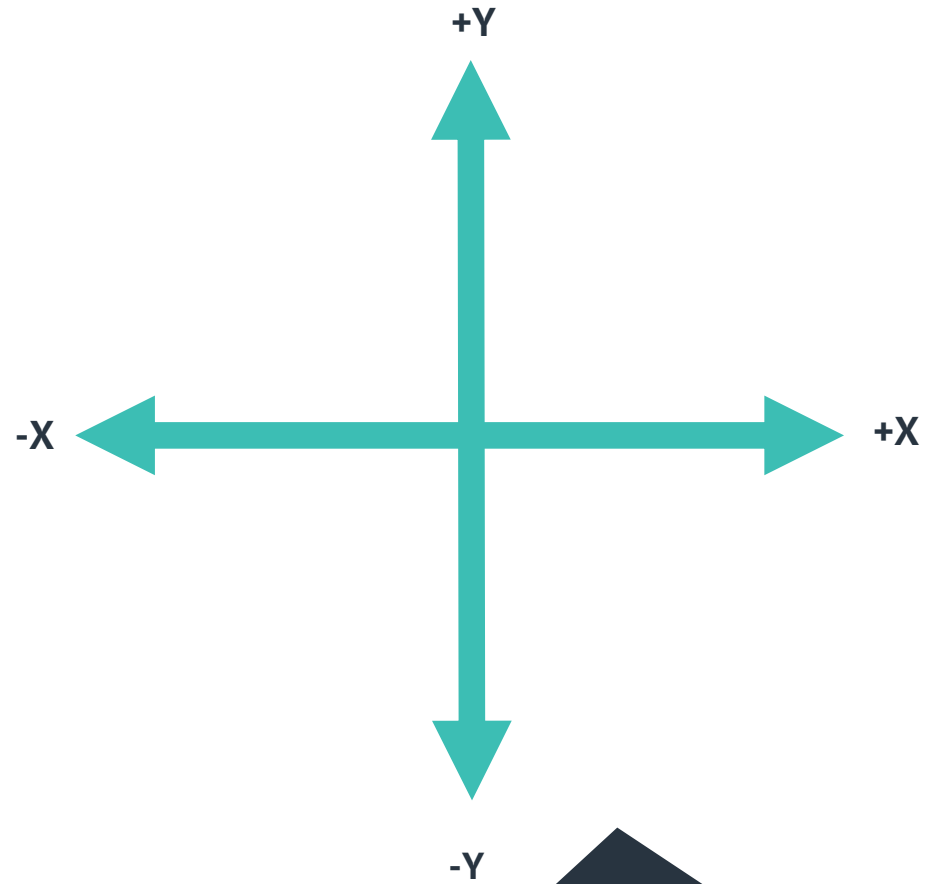
2

雷射切割



運轉原理

運用雙馬達控制XY
軸，達到運行效果



機構製作

滑動模組與極限開關安裝



機構遇到困難

1

步進馬達無法帶動旋轉臂

2

板材過大，雷射切割機無法切割

3

外觀龐大，製作成本過高

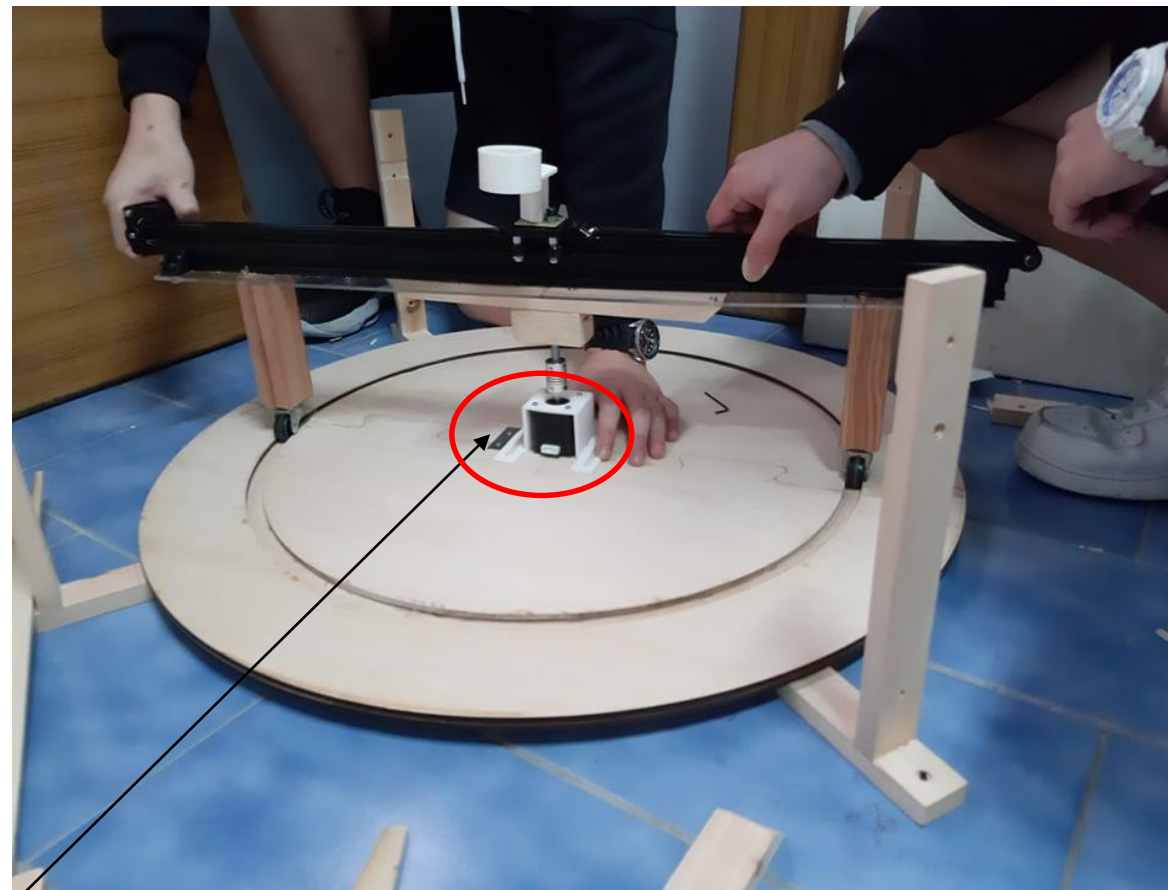
4

許多現成材料過於昂貴

解決辦法

- 1 替換機構
- 2 與建築科老師共同討論製作
- 3 分成兩次切割，再膠合
- 4 尋找替代品自行製作

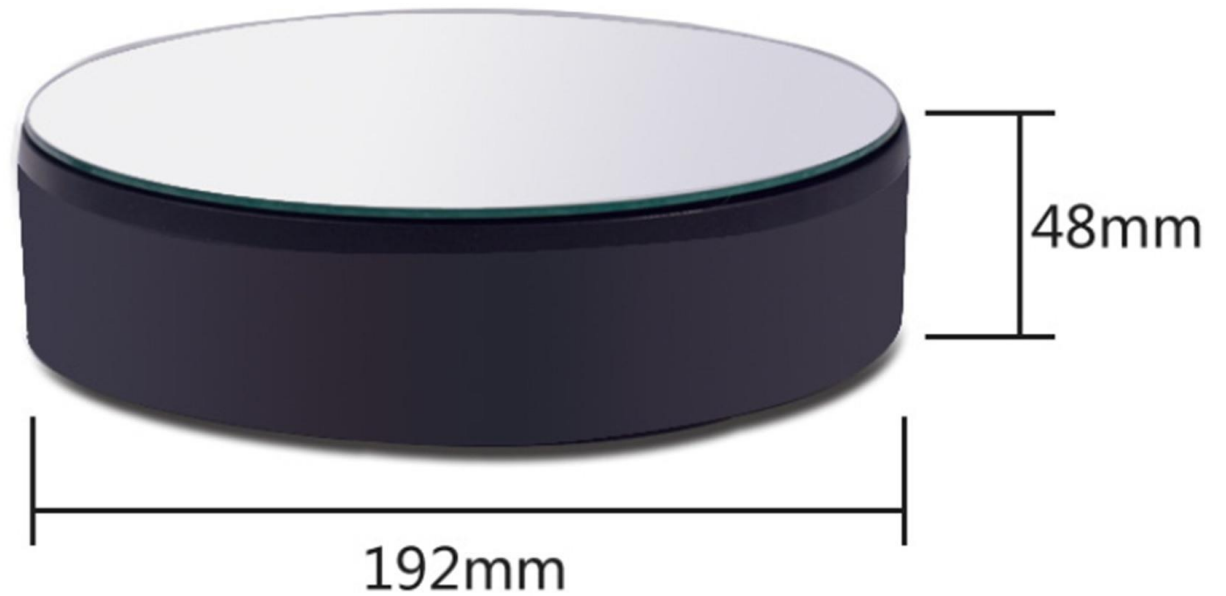
初版設計



無減速裝置 無法提供足夠的扭力

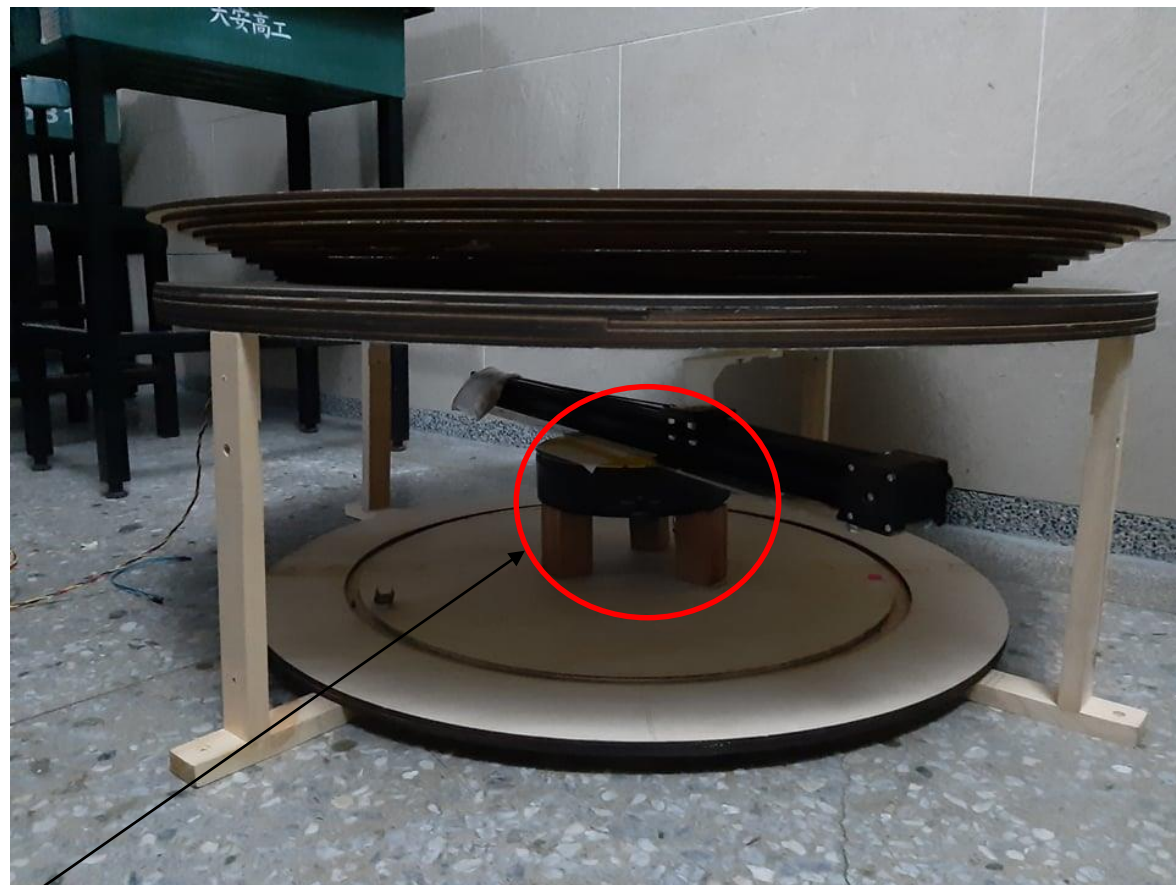
解決辦法

1 替換機構



尋找現成的減速動力裝置

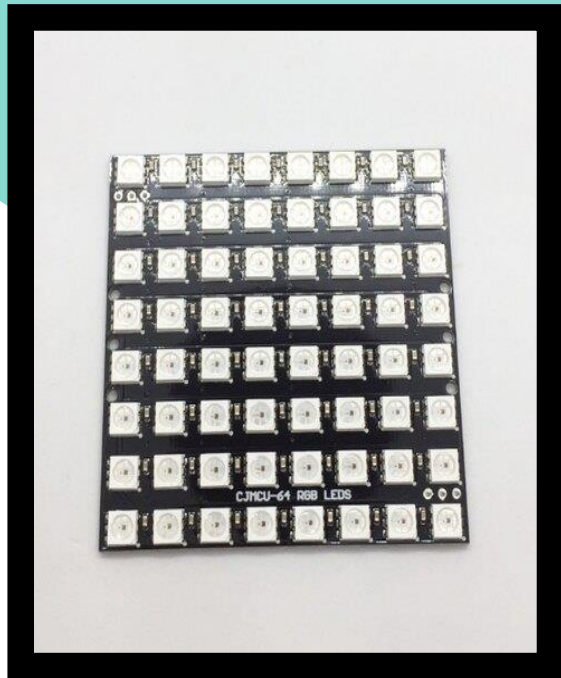
終版設計



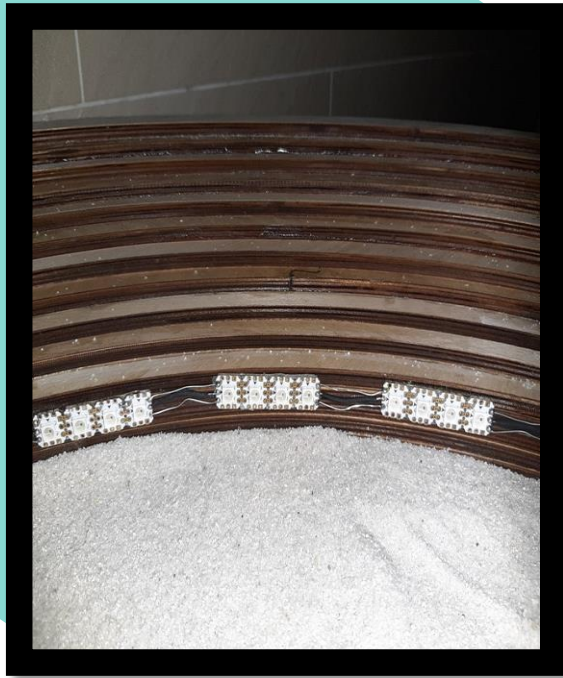
改裝減速直流馬達提供足夠扭力

LED製作

WS2812



串接



測試與控制



安裝



軟體



使用程式

1. Arduino
2. App inventor



程式設計

1 馬達轉動與方向

2 LED

3 沙畫圖設計

4 製作APP

5 藍芽控制

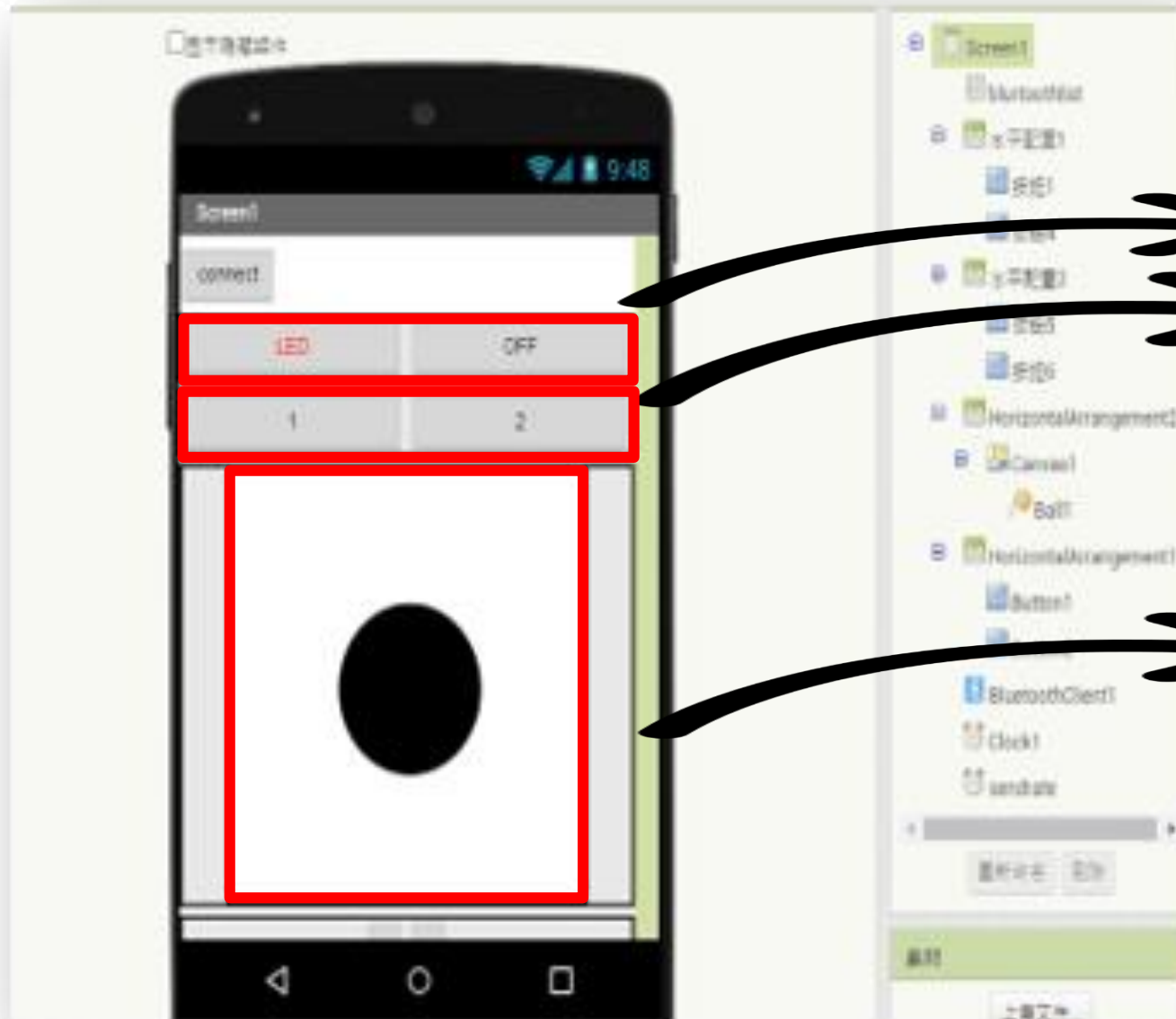
程式運作

```
if ((x_analog < 50)) {  
    x_stepper.move(-40);  
}  
else if ((x_analog > 200)) {  
    x_stepper.move(40);  
}
```

馬達主要控制程式

```
if ((y_analog < 50)) {  
    digitalWrite(M1_DIR, 1);  
    analogWrite(M1_PWM, map(y_analog, 0, 50, 255, 80));  
  
    //y_stepper.move(-40);0  
    analogWrite(A0, 255);  
}
```


APP外觀



LED亮滅控制

預設沙畫圖

搖桿控制

遇到困難

1

樹梅派程式失敗

2

LED顏色切換部分失敗

3

藍芽控制部分出問題



解決辦法

1

改用Arduino

2

直接使用流水燈

3

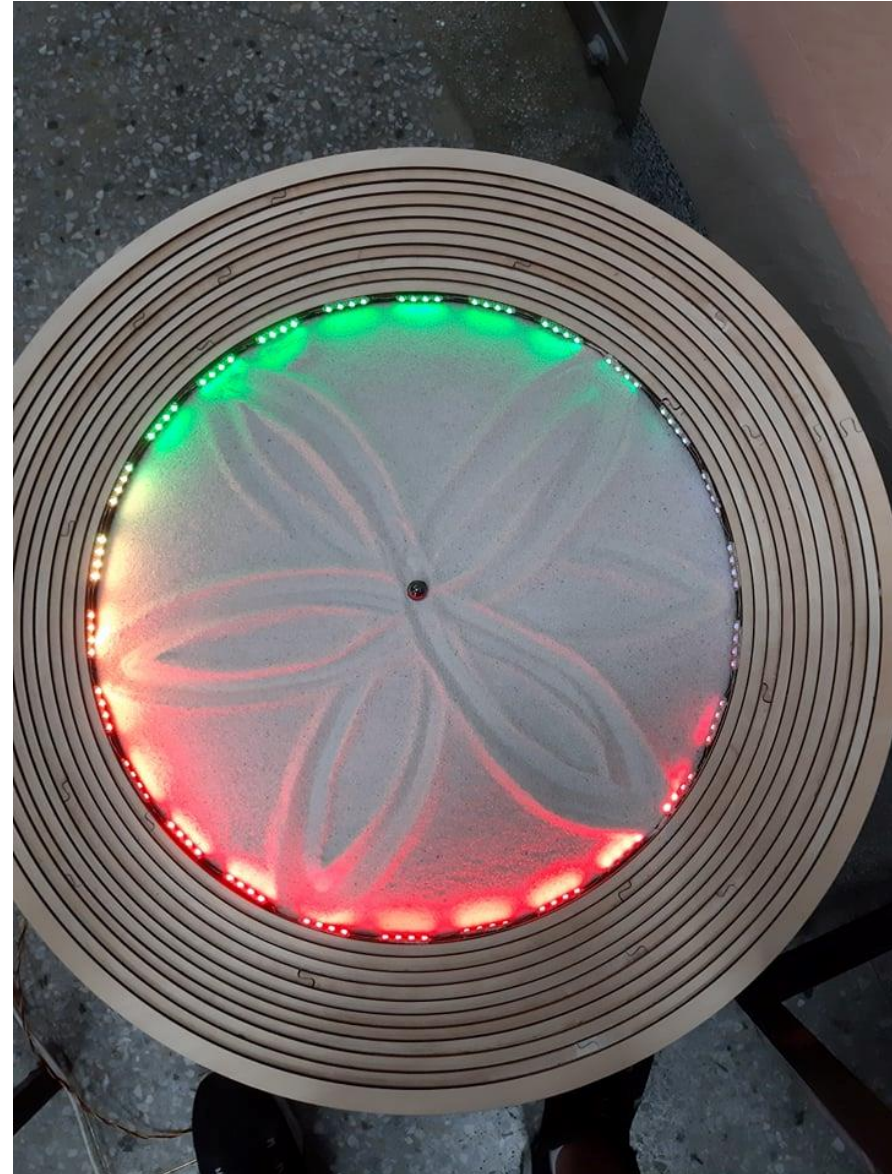
詢問老師解決



成果展示

<https://youtu.be/M8BLGrsKd9k>

成果



未來展望

精進控制

我們在Y軸的控制無法做到完全精準的控制

降低延遲

我們的在以藍芽控制時有約0.5秒的延遲



提升各功能的配合性

我們希望在未來可以將沙畫配合燈光，甚至是音樂來將作品提升至表演，並在保存現有條件下加入自動清零

降低噪音

我們使用的木板與沙子摩擦聲與機械的運轉產生太多的雜音,十分影響體驗

工作分配



吳宇恒0804209

3D列印

外觀設計製作

機構設計製作

小型雷射雕刻



吳睿桓0804210

電路板製作

文書處理

工作分配



陳柏勳0804229

3D列印

外觀設計製作

機構設計製作



蕭佳豪0804238

程式製作

app製作

參考資料

健行科技大學機械工程系~張祖烈老師教學網。第五章 電氣-氣壓控制。

<http://w3.uch.edu.tw/cyitme/HP/HPGIF/pch5/index.htm>

帶DRV8825驅動器模塊和Arduino的控制步進電機。

<https://zhuatlan.zhihu.com>

Instructables Sand Table

<https://www.instructables.com/>

Q&A

謝謝各位聆聽