

國立虎尾科技大學  
機械設計工程系  
電腦輔助設計實習 bg1 期末報告

第一組期末報告

學生：

設計四甲40023139 黃心柏

設計二乙40523201 吳維柔

設計二乙40523203 洪譽庭

設計二乙40523110 江忠憲

設計二乙40523211 余昱輝

設計二乙40523212 吳志祥

指導教授：嚴家銘

2018.01.11

# 目錄

組員分工.....	3
摘要 .....	4
前言 .....	5
一、鋼球運動軌道設計 .....	6
1.1 軌道本體.....	6
1.2 各組員軌道模組 .....	6
二、提球系統設計 .....	9
2.1 凸輪上升.....	9
2.2 6 連桿曲柄滑塊.....	11
三、控制程式.....	13
3.1 步進馬達.....	13
3.2LCD 感測元件.....	15
四、個人心得.....	17
五、結果與討論.....	20
參考資料.....	22

## 組員分工

設計四甲40023139 黃心柏	軌道主體設計、V-rep 模擬、Arduino 程式撰寫、報告統整
設計二乙40523201 吳維柔	繪製部分軌道 用 V-rep 模擬組裝 討論
設計二乙40523203 洪譽庭	繪製軌道 用 V-rep 模擬組裝
設計二乙40523110 江忠憲	提供意見 繪製部分軌道 組裝模 擬
設計二乙40523211 余昱輝	提球機構方面提供意見,繪製個人 軌道和提球上升機構,模擬軌道運 行
設計二乙40523212 吳志祥	個人軌道繪製、意見提供、利用 V-REP 模擬

# 摘要

研究動機：

在電腦輔助設計實習的課程中，隨身系統所提共的資訊環境與軟體工具擁有很高的開發性，而本次將其運用至機電資整合的案例上，使用這些開放的套件製造一組鋼球運動系統，其內容包含機構、軌道設計、馬達控制、感測器控制。

電腦輔助設計實習課程其本報告內容包含

鋼球運動系統總體大小不可超過中華郵政便利箱 BOX2 之尺寸 23x18x19cm，假如零件欲使用 Delta 3Dprint 製造，其設計須符合能夠列印為前提，若採用銅線焊接，木板等其他方式製造，則設在計無任何條件限制。總體系統包含軌道、上升機構、電路控制。

使用工具：

電腦輔助繪圖:Onshape、 solvespace 建立個人設計的模組化軌道

機構設計模擬: V-rep, 提球系統運動狀態模擬

個人倉儲管理:Fossil SCM 、github 網誌的編寫

OnShape 影片中文化，並拍攝練習說明影片，上傳到 Youtube

關鍵字: Onshape、 solvespace 、V-rep、電腦輔助設計、協同

# 前言

電腦輔助設計實習本學期課程內容

每週上課的內容記錄在個人 Fossil 網誌中，從第九週起，逐週按照課程進度，完成 Fossil SCM 網誌的編寫，以及練習影片拍攝，並完成個人所分配到的 OnShape 影片中文化，並拍攝練習說明影片，上傳到 Vimeo 與 Youtube，第十四週起建立個人 github 倉儲，並同時建立各小組協同倉儲，進行分工完成，提球系統與軌道本體，並將個人設計的模組化軌道與其結合，並在 V-rep 進行模擬。個人機構模擬、馬達模擬與 控制程式模擬的相關練習心得與影片連結資料，各組員的 Fossil SCM 倉儲與 Github 協同倉儲。

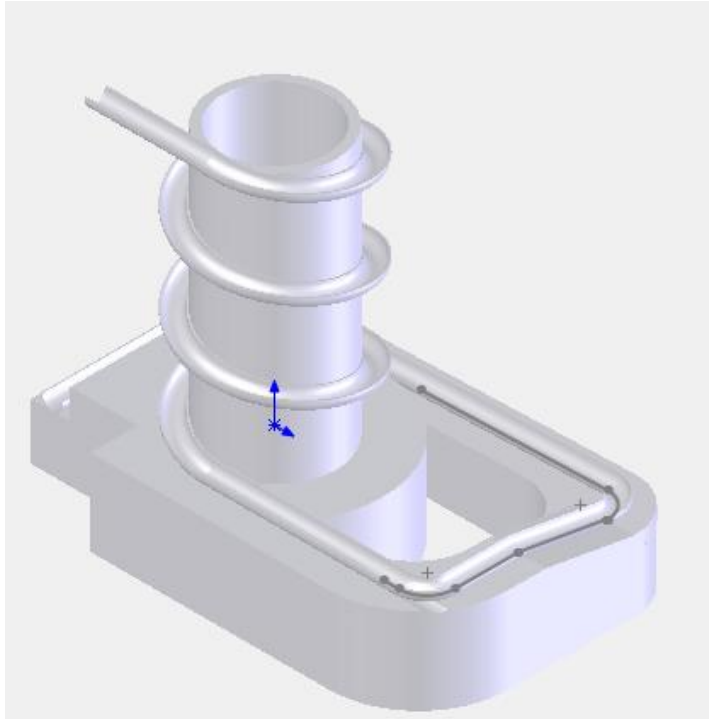
使用 Github 進行協同分工，各組員可利用時間將所分配的工作完成，推送至倉儲，使組員間能夠不受任何時間地點限制，進行協同，完成鋼球運動系統設計。

倉儲網址：[https://github.com/s40523210/bgl\\_cadp\\_finalproject](https://github.com/s40523210/bgl_cadp_finalproject)

# 一、鋼球運動軌道設計

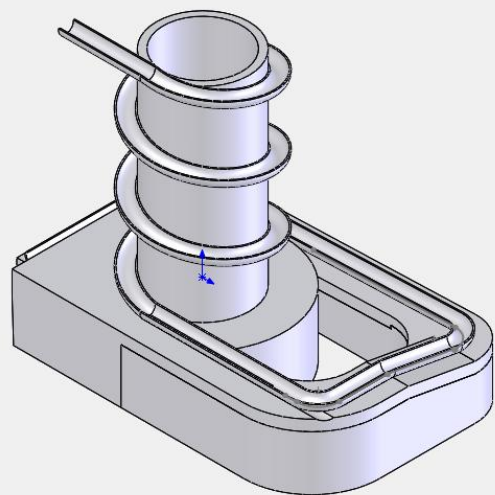
## 1.1 軌道本體

軌道本體的設計採用螺旋線繪製。

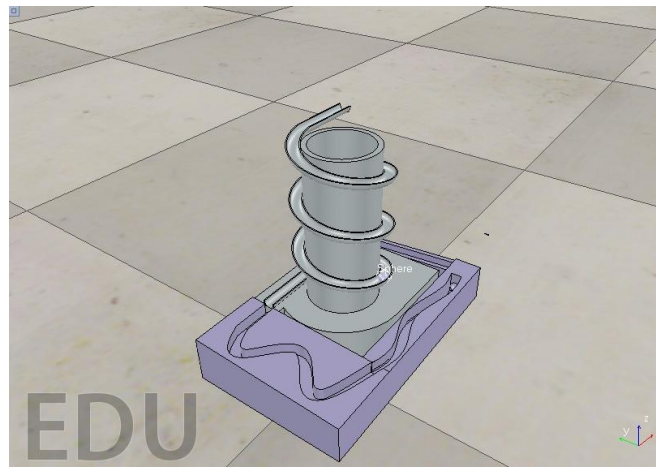


## 1.2 各組員軌道模組

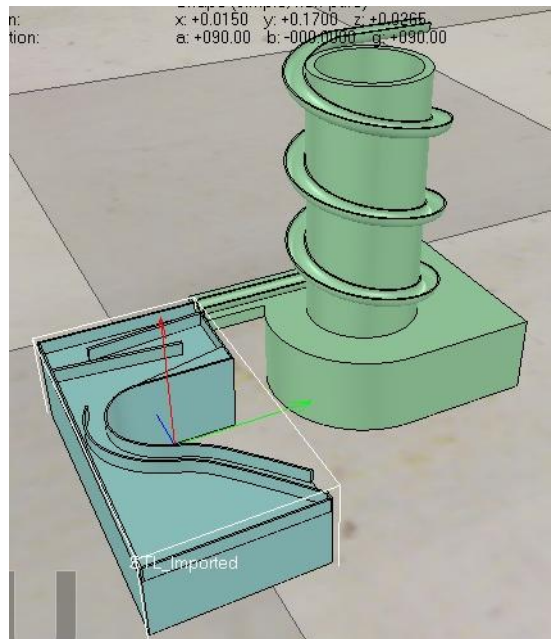
黃心柏



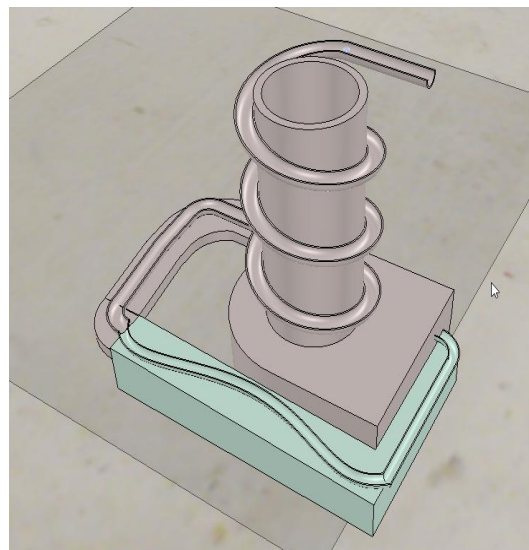
吳維柔



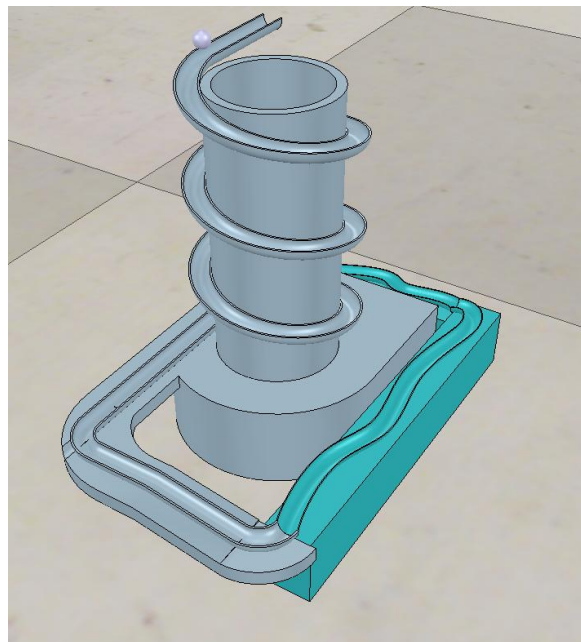
洪譽庭



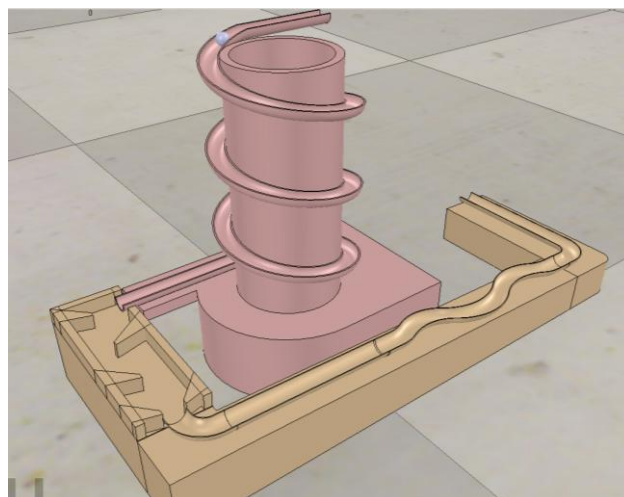
江忠憲



余昱輝



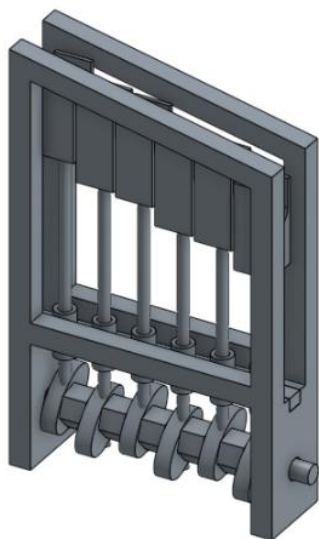
吳志祥





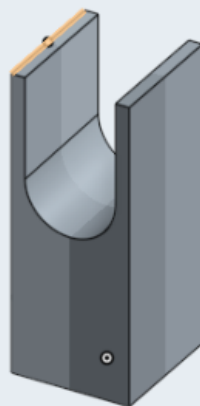
## 二、提球系統設計

### 2.1 凸輪上升

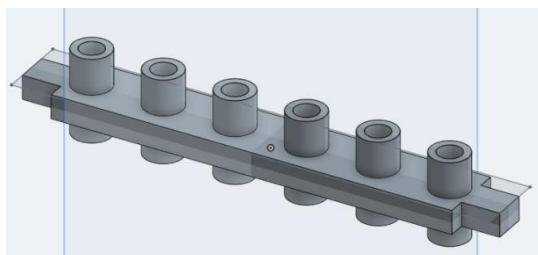


組合圖

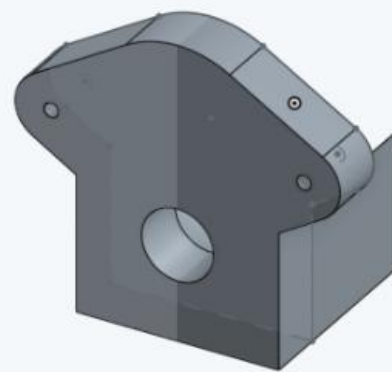
上升塊



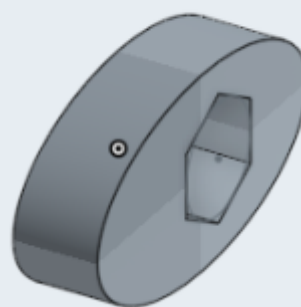
支架



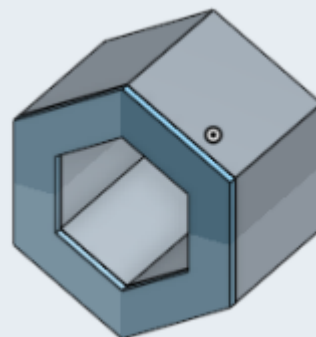
馬達座



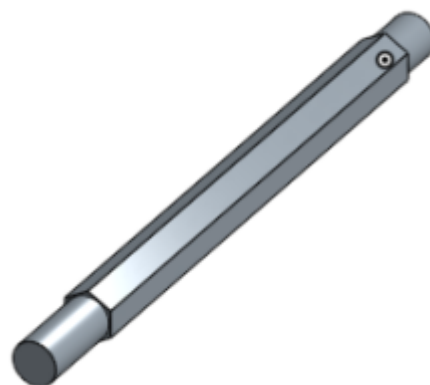
凸輪



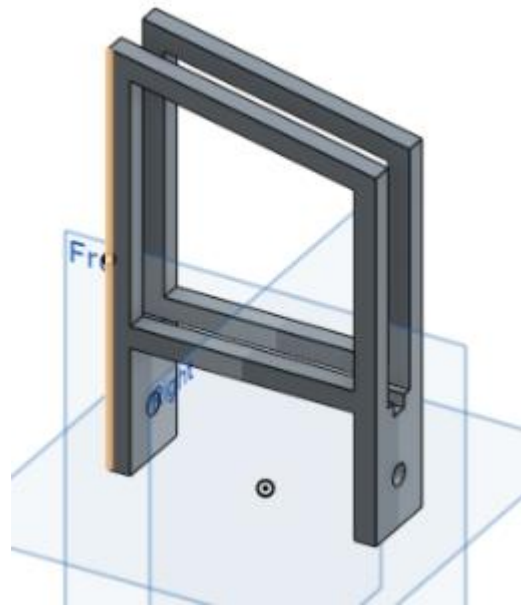
分隔塊



主軸

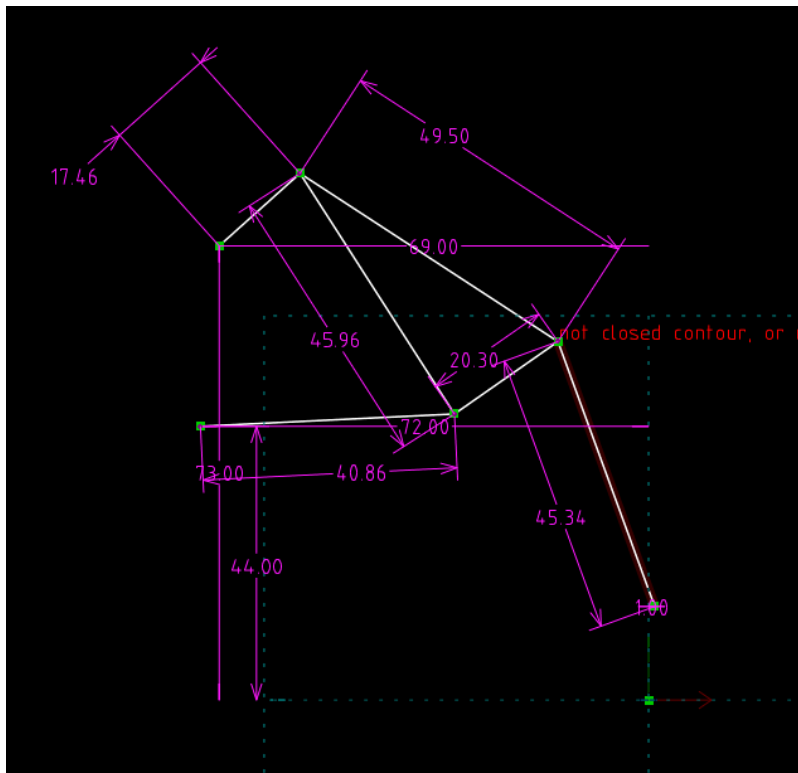


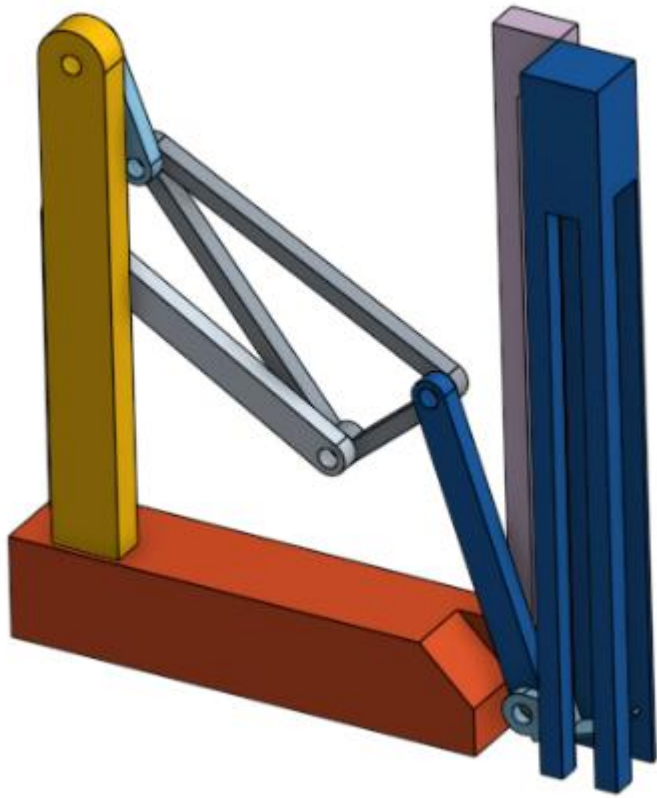
本體



## 2.2 6 連桿曲柄滑塊

運動簡圖

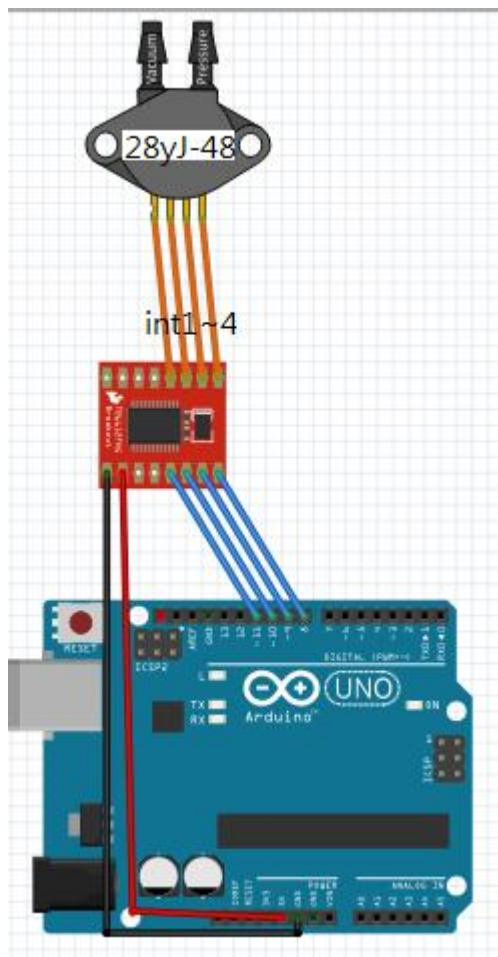




組合圖

## 三、控制程式

### 3.1 步進馬達



接線圖

```
#include <Stepper.h>
#define STEPS 2048

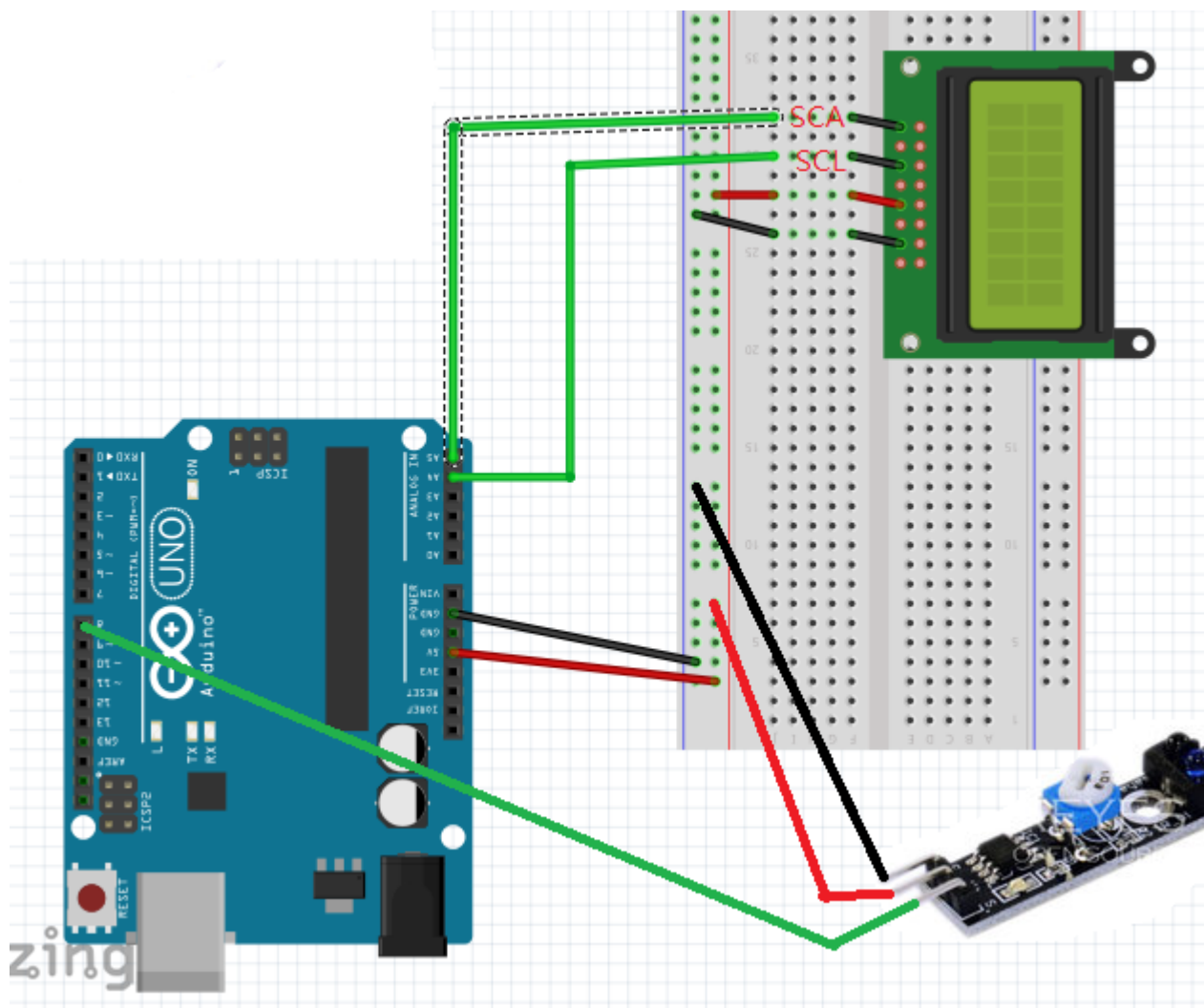
Stepper stepper(STEPS, 8, 10, 9, 11);

void setup()
{
  stepper.setSpeed(5);    // 將馬達的速度設定成150RPM 最大 150~160
}

void loop()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("+0.5"); //透過序列視窗看到馬達現在轉角
  stepper.step(2048); //正半圈
  delay(1);
}
```

程式

### 3.2LCD 感測元件



接線圖

## LCD.ino

```
#include "U8glib.h"

U8GLIB_SH1106_128X64 u8g(U8G_I2C_OPT_DEV_0|U8G_I2C_OPT_FAST); //設定LCD面板，根據面板尺寸設定
int i=0;

void setup(void) {
  u8g.setFont(u8g_font_5x8); // font instellen.
  pinMode(8, INPUT);
}

void loop(void) {
  if(digitalRead(8)){
    i++;
  }
  u8g.firstPage();
  do {
    u8g.setFont(u8g_font_unifont);
    u8g.setPrintPos(0, 20); //設定顯示位置
    u8g.print(i);
  } while( u8g.nextPage() );
  delay(100); // rebuild the picture after some delay
}
```



## 四、個人心得

黃心柏：經過這次的模擬與實作，至目前為止還無法讓球在 V-rep 內循環，仔細思考過後得到幾個原因，其一，範圍太大而且過於複雜，上課時有觀摩到幾組成功的案例，圖形機構較簡易，其二製作的過程中，發現到設計的順序有很大關係，我先從軌道下手，接著才是提球機構，導致機構運動行程過長，最後的到的結論，寫在結果與討裡面。

在分工上，再次體會協同作業的便利，對於整套隨身系統的掌握度也有所提升，已往做機構模擬時，只會運用 Onshape，這學期學會了 V-rep，在一些細節設定上還有要學習的地方，尤其是定位，最後這學期最大的收穫在資訊進步快速的時候，我們也要保持一定的彈性，透過網路學習與吸收更大量的知識，跟上時代而非落入窠臼。

吳維柔：我是使用 Onshape 畫出軌道，Onshape 使用起來和 Inventor 有點相似，還不難操作，但是要量出正確的尺寸，並和主軸及鋼球配合，有點難度，過程中調整很久，模擬了好幾次才成功。和組員一起討論學習 V-rep 模擬的步驟，學習使用 V-rep，而且在進行作業的時候，不像其他課程需要手寫或是紙本，只需要有網路，便可以完成作業，這是我覺得方便的地方，也認為這樣的模式可以應用在其他的課程上。

洪譽庭：我使用 Onshape 畫軌道，一開始使用起來有點不熟悉，要量出正確的尺寸，有點難，過程中調整很久，畫了好幾次才成功。之後利用 vrep 進行組合模擬，光是調整位置就花很長的時間，還好最後模擬成功，雖然挫折連連，但最後成品做出來很有成就感。學會了 vrep 後發現他很方便，產品可以利用他模擬並及時修改，如此就可以減少材料浪費。

江忠憲：上完這 18 週的電腦輔助設計實習，讓我受益良多，了解到如何繪製工程圖與組立零組件並推回網誌，且送入 V-rep 進行動態模擬。與組員一起討論、設計與協同的過程非常的愉快，最後設計出來的軌道是我們的心血。

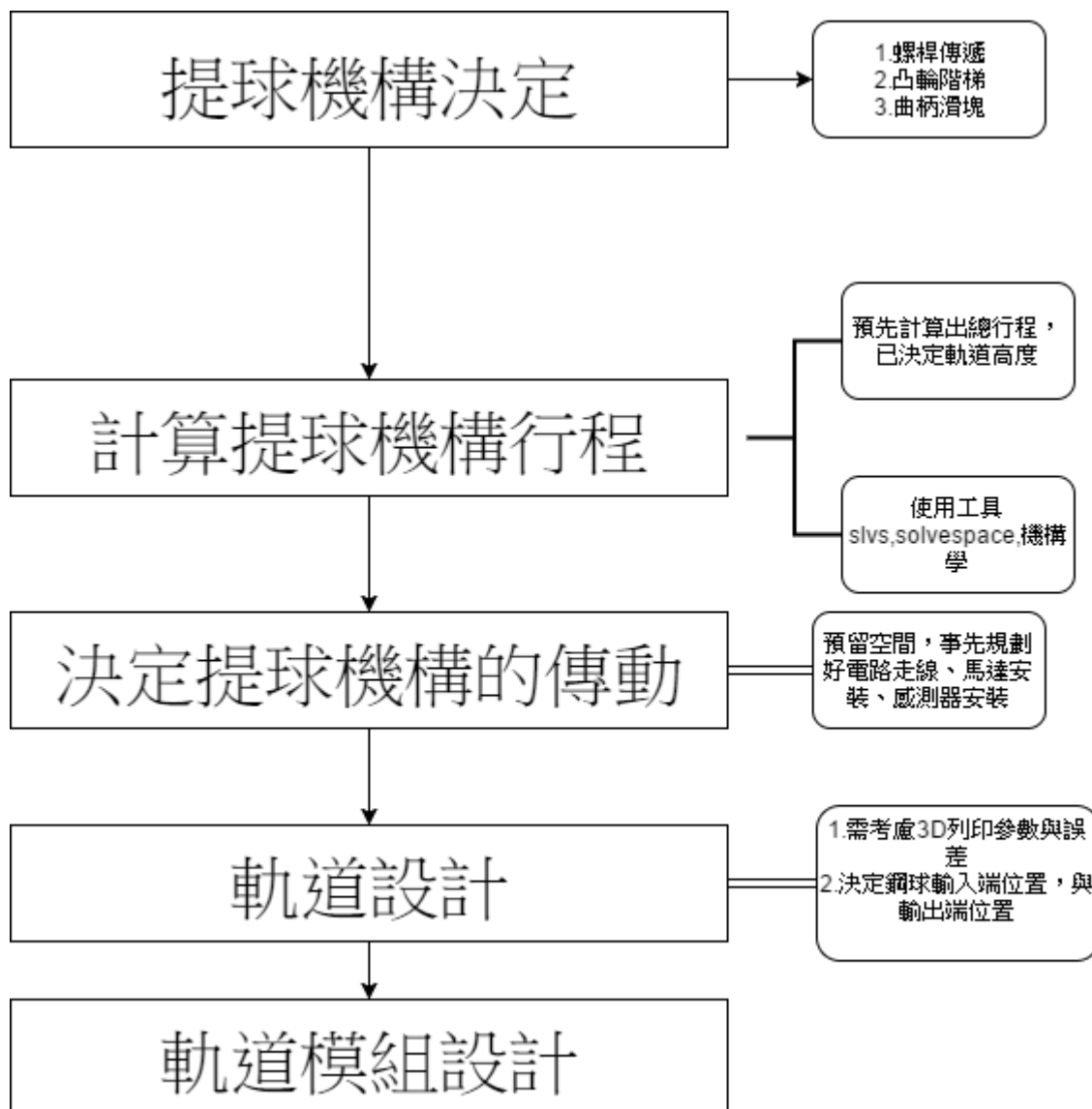
余昱輝：個人心得：18 週過去，我學習到了許多事物，從一開始的如何管理倉儲，利用繪圖軟體 solvespace 繪製原件再轉成 stl 檔後匯入 v-rep 進行機構模擬，到最後小組分工協同完成循環提球機構，在過程中我學習到許多語法，和每種不同繪製軟體的差異，模擬的部分則是讓我印象深刻，它並不是只是把要模擬的零件放入後就好，還必須對每個細節都詳細的規畫才能達到理想的目標。設計是一種明確與具體的表

達,也是為了與他人協同的橋樑,它是一種語言,加上網路倉儲的應用就能串起彼此,不受時間空間距離的限制,在這樣的過程中我覺得很愉快也很開心。

吳志祥：在這 18 週的時間裡，從無到有、從完全不會到慢慢的熟練，真的是獲益良多。一開始我以為學這個沒什麼，但是慢慢的，我才了解到其中的重要性，利用網路，讓我們的分工更為方便，原來現在科技已經這麼進步了。跟同組的人一起討論、分工、一起設計這個機構，過程中非常快樂，我也從中學習到了許多東西。

## 五、結果與討論

在本次課程中，所完成的內容，包含機構設計部分，電路控制與協同倉儲管理，也更家確信使用試物法做設計是多嚴重的錯誤，在有許多輔助工具的幫助下，不僅可以將設計製造成本降低，透過完整的協同模式也節省時間與資源，最後經過這次實作，我們總結出一個設計流程如下



所使用的工具

繪圖:Onshape、solvespace

模擬:V-rep

實作:Delta 3Dprint

## 參考資料

<https://mde1a1.kmol.info/2017fall/doc/trunk/blog/kmol-2017-fall-how-to-write-a-report.html>

<https://mde1a1.kmol.info/2017fall/index>

<http://www.coppeliarobotics.com/resources.html>