

國立虎尾科技大學

機械設計工程系

電腦輔助設計實習 ag1 期末報告

第一組期末報告

學生：

設計二乙40523101 江宜欣

設計二乙40523102 杜羿蓉

設計二乙40523111 何偉豪

設計三甲40423160 許育誠

設計三乙40423246 劉永駿

指導教授：嚴家銘

2018.01.11

摘要

報告動機：

製作小鋼球提球機構，組員製作各自的小鋼球運送軌道，適用在小組的機構中，小鋼球提球機構必須能放置在郵局BOX2【23*18*19(cm)】的箱子中。

報告重點：

小組中五位成員各自製作個人小鋼球運輸軌道，必須適用在小組的鋼球提球機構，並且尺寸符合規範。

組員各自的影片介紹。

關鍵字：

提球機構、Onshape、V-rep

目錄

摘要	i
目錄	ii
圖目錄	iii
第一章 前言	1
第二章 機構介紹	2
2.1 機構設計	2
2.2 模擬遇到的困難	5
2.3 個人軌道組合到機構上	6
第三章 個人部分	8
3.1 設計二乙 40523101 江宜欣	8
3.2 設計二乙 40523102 杜羿蓉	9
3.3 設計二乙 40523111 何偉豪	10
3.4 設計三甲 40423160 許育誠	12
3.5 設計三乙 40423246 劉永駿	14
第四章 期末報告心得	15
第五章 結論	16
第六章 討論與建議	17
第七章 參考文獻	18

圖目錄

圖 1-1 Github 協同倉儲	1
圖 2-1 參考影片 提球	2
圖 2-2 參考影片 放球	2
圖 2-3 solvespace 模擬 1	3
圖 2-4 solvespace 模擬 2	3
圖 2-5 solvespace 模擬 3	3
圖 2-6~10 零件表	4
圖 2-11 組合完成圖	4
圖 2-12 上軌道斜面	5
圖 2-13 inventor 模擬馬達轉動 1	5
圖 2-13 inventor 模擬馬達轉動 2	5
圖 2-14 江宜欣 個人軌道	6
圖 2-15 許育誠 個人軌道	6
圖 2-17 劉永駿 個人軌道	7
圖 2-18 何偉豪 個人軌道	7
圖 3-1~4 何偉豪 個人影片截圖	10

第一章 前言

各組員練習所分配到的 OnShape 影片，並拍攝成練習影片，各組員在第九週後，按照課程進度，完成 Fossil SCM 網誌的更新，並提供個人製作過程的心得。

經過小組成員的討論後，先決定做出共用的提球機構，各成員再製作各自的運輸軌道，並且調整至每個軌道都可以替換，並且功能正常，大小也符合規範。

使用 Github 建立小組的協同倉儲，進行多人分工，以達到整合的目的，組員之間可以利用各自的時間，完成各自的工作，並上傳到 Github 上，使組員之間能夠在任何地方看到組員上傳後的負責項目。

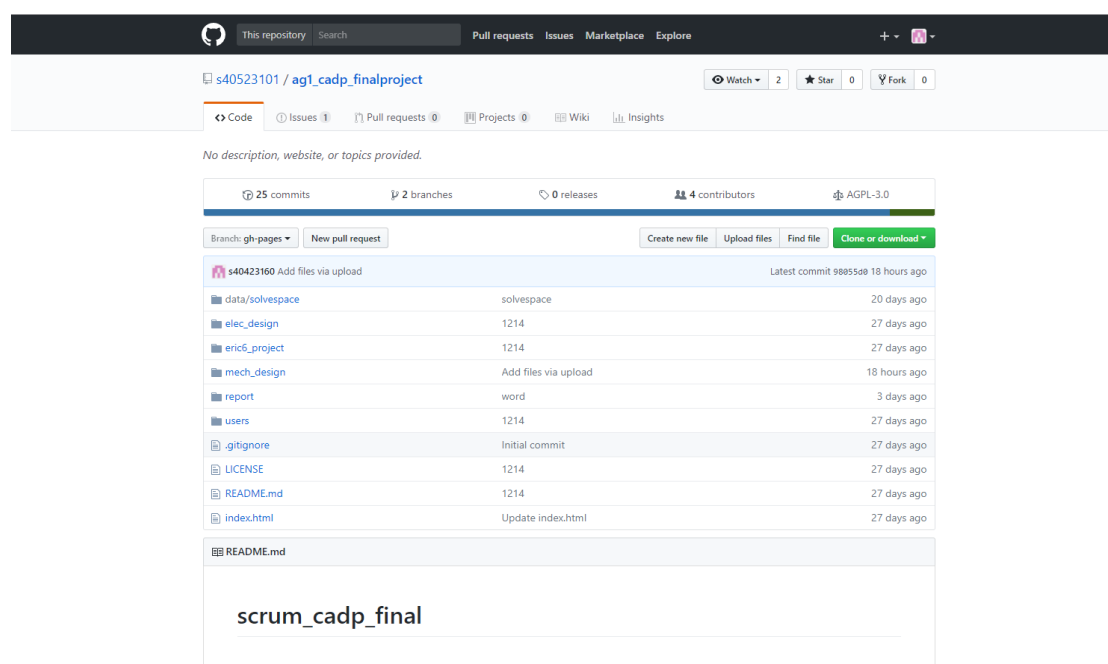


圖 1-1 Github 協同倉儲

第二章 機構介紹

2.1 機構設計

機構必須要能放入郵局 BOX2 的紙箱中【23*18*19(cm)】，鋼球大小直徑為 9mm，並且參考老師提供的影片，組員之間互相討論，選擇一組機構當作參考，組員之間開始分工。

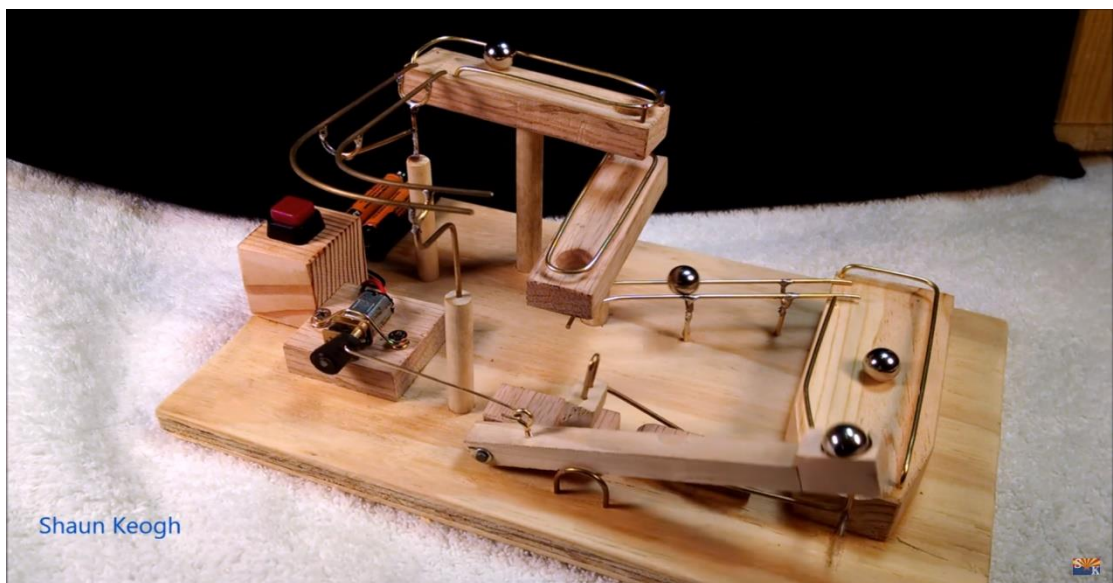


圖 2-1 參考影片 提球

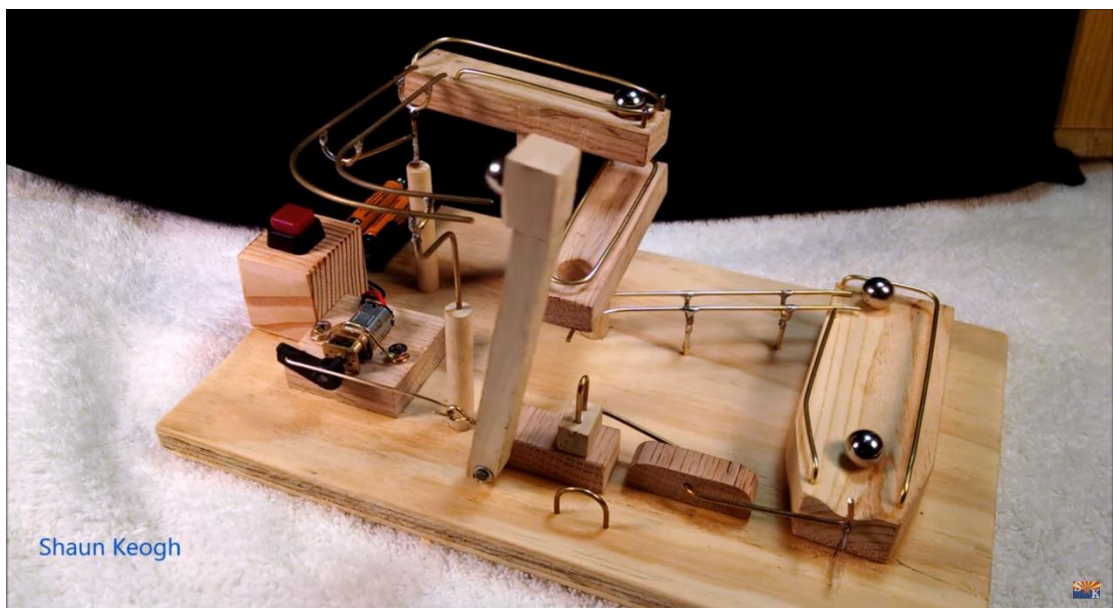


圖 2-2 參考影片 放球

在 solvespace 中化至四連趕機構，並且模擬轉動情形

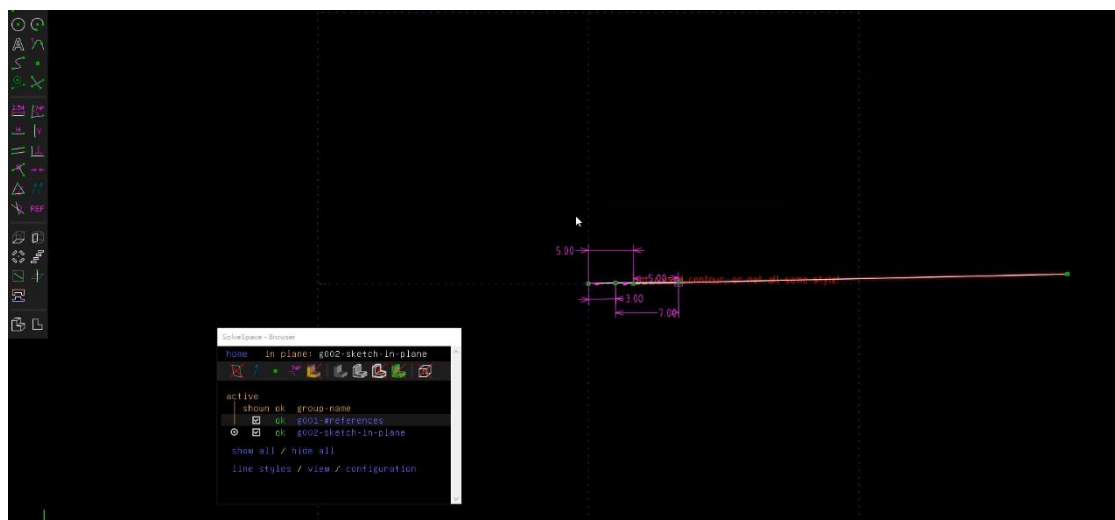


圖 2-3 solvespace 模擬 1

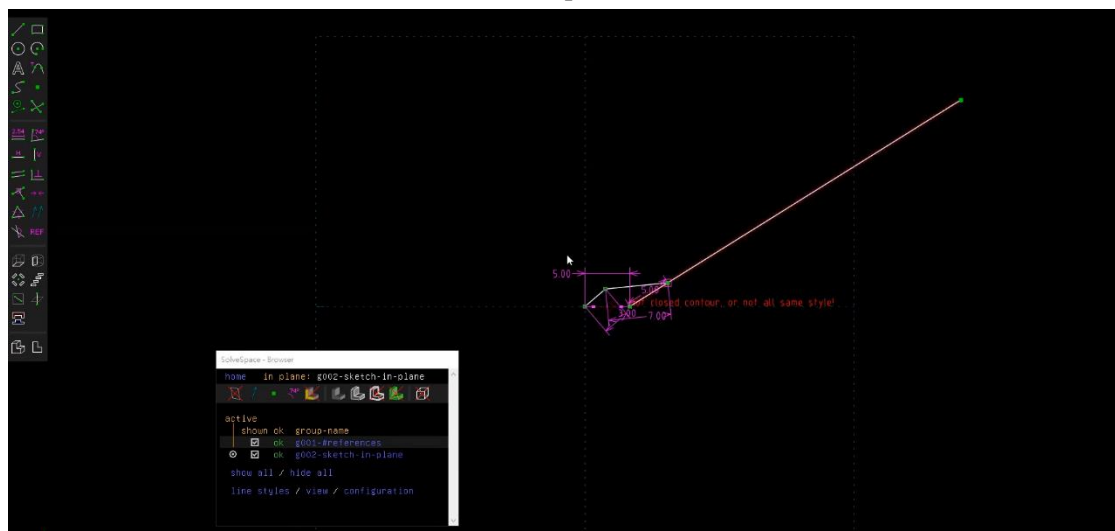


圖 2-4 solvespace 模擬 2



圖 2-5 solvespace 模擬 3

主機構 零件表	
底板	
抬球臂	
槓桿	
連桿 1	
連桿 2	

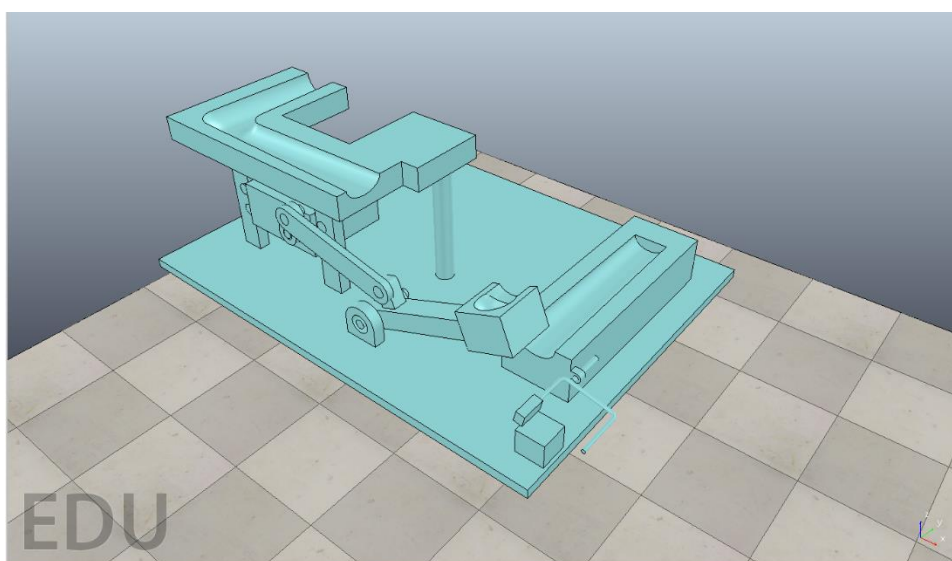


圖 2-11 組合完成圖

2.2 模擬遇到的困難

在 V-rep 中模擬，有時會遇到在斜面中，但是球卻往返方向滾動，或者球在原地，而不是往低處滾動，導致模擬出現問題，及抬球臂無法預期的將球送至上軌道，而是把球拍走或是在空中滑落，造成模擬時出現無法預期的結果。

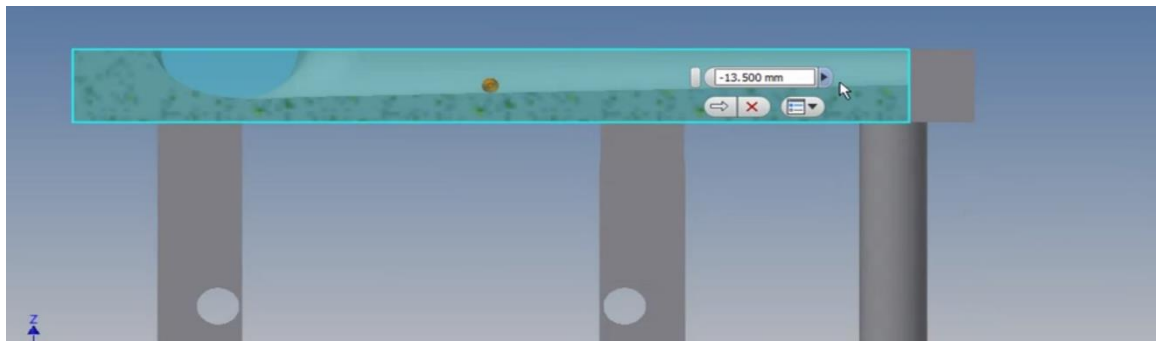


圖 2-12 上軌道斜面

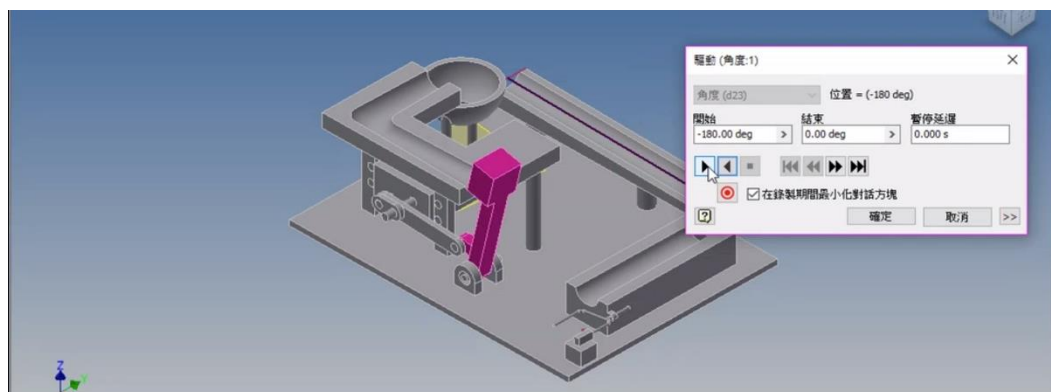


圖 2-13 inventor 模擬馬達轉動 1

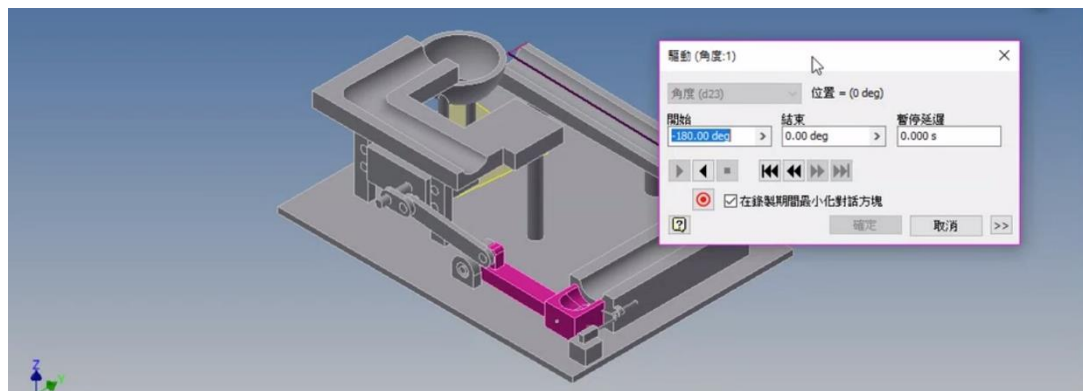


圖 2-14 inventor 模擬馬達轉動 2

2.3 個人軌道組合到機構上

每個組員各自設計自己的軌道，並且放在小組的機構中
能夠吻合及運作

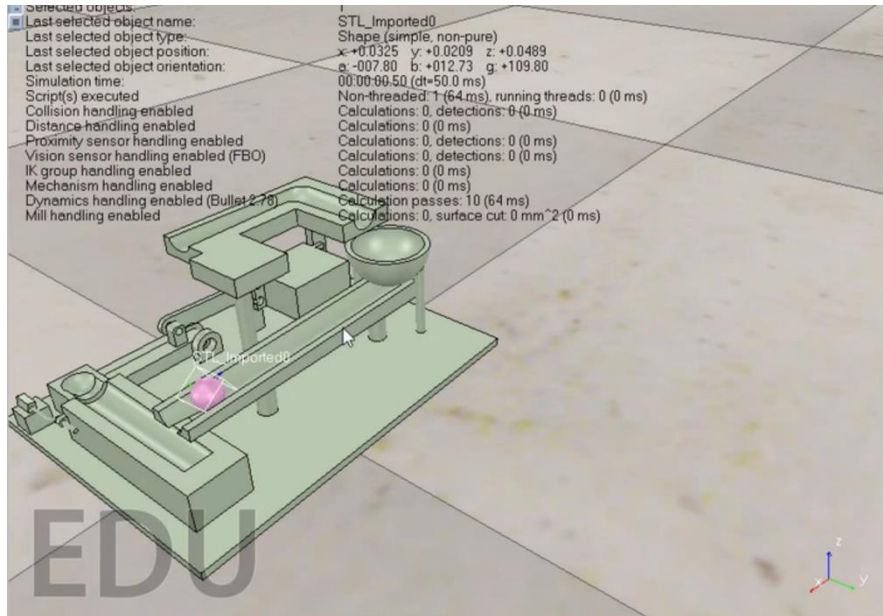


圖 2-15 江宜欣 個人軌道

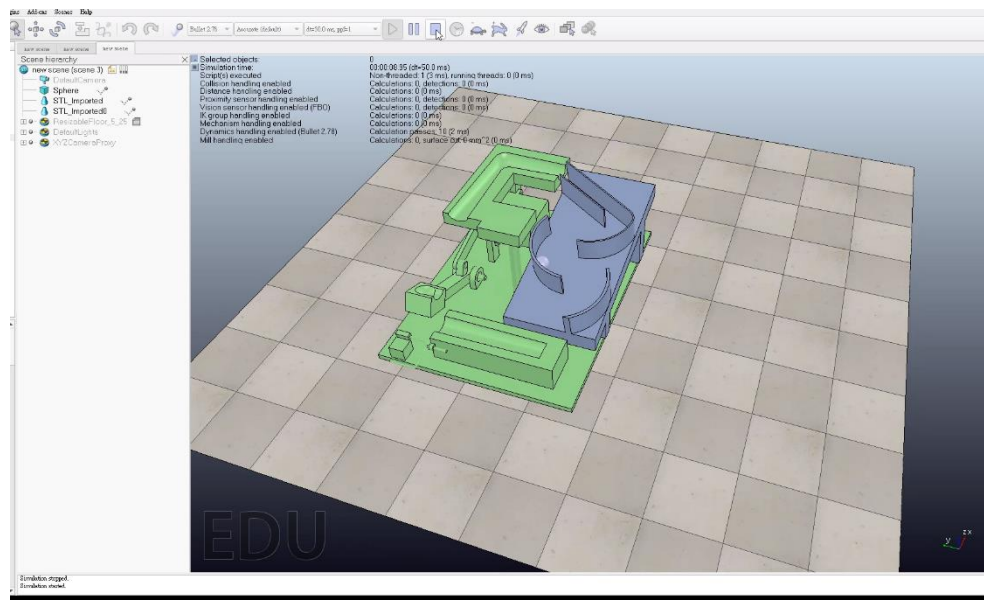


圖 2-16 許育誠 個人軌道

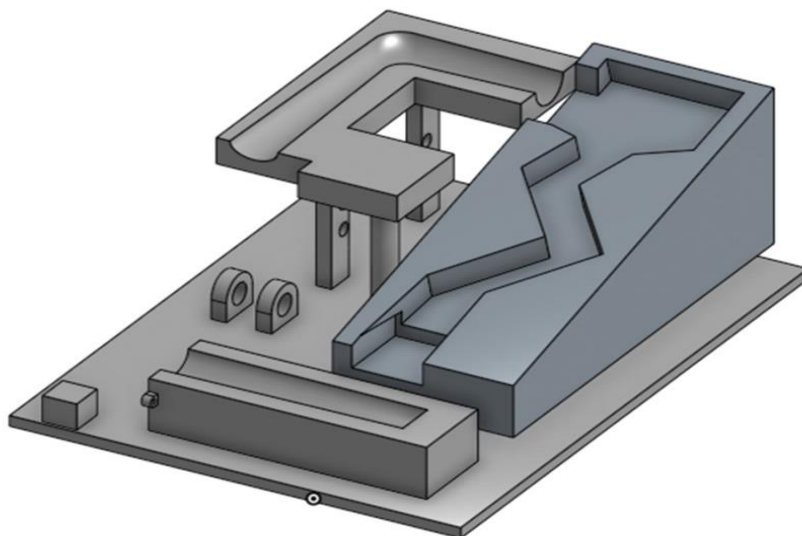


圖 2-17 劉永駿 個人軌道

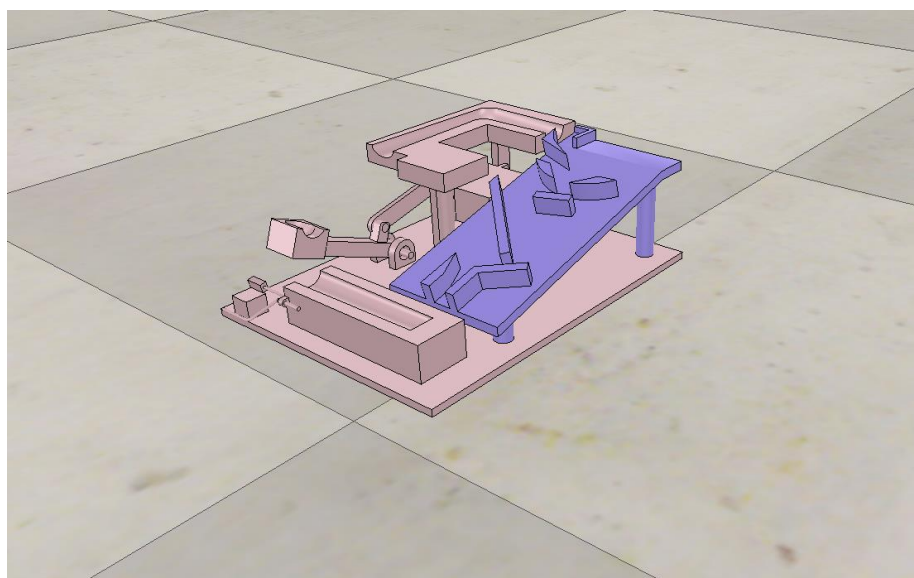


圖 2-18 何偉豪 個人軌道

第三章 個人部分

3.1 四設二甲 江宜欣

Onshape 影片中文化

<https://vimeo.com/242699889>

<https://vimeo.com/242733229>

<https://vimeo.com/249396896>

<https://vimeo.com/249998335>

tinkercad arduino 操作影片

<https://vimeo.com/243073102>

機構模擬影片

<https://vimeo.com/247266935>

<https://vimeo.com/249998334>

<https://vimeo.com/249998383>

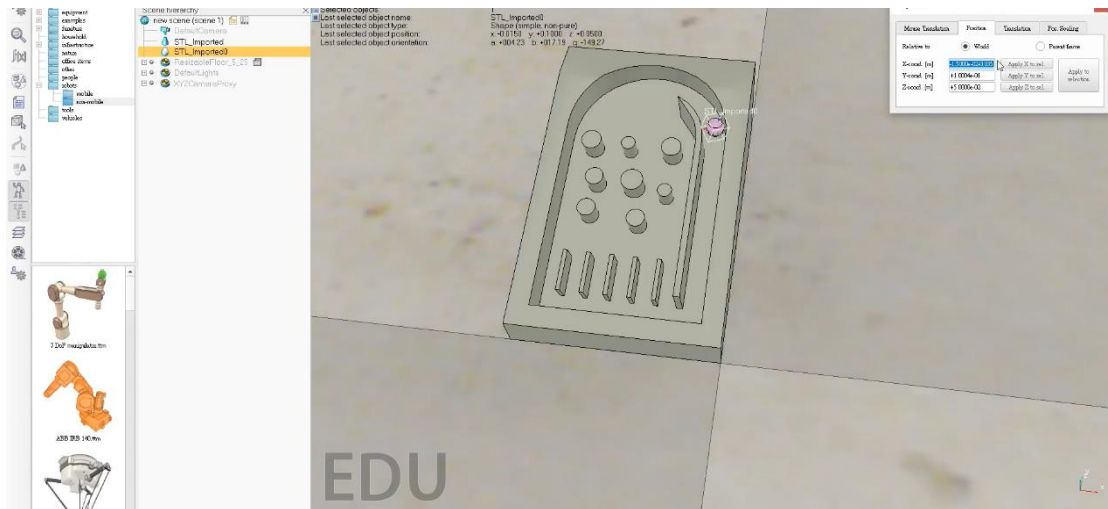
個人分工：機構設計及繪製零件圖

心得：這學期我都有按部就班的練習，翻譯的 4 部的 onshape 影片，利用 inventor 做模組的設計再轉 stl 檔放入 vrep 做模擬，再利用 github 做協同，以及好幾次 blog 壞掉徹底的熟悉 fossil。

3.2 四設二甲 杜羿蓉

彈珠檯模擬

<https://youtu.be/WqynpHAEEIw>



個人負責項目:機構設計

心得: 因為錄製影片的問題, Onshape 上被分配到的影片雖已看完也了解其內容, 但無法完成錄好影片, 我把內容貼到網址上了

<https://cadpa.kmol.info/40523102/doc/trunk/blog/40523102.html>

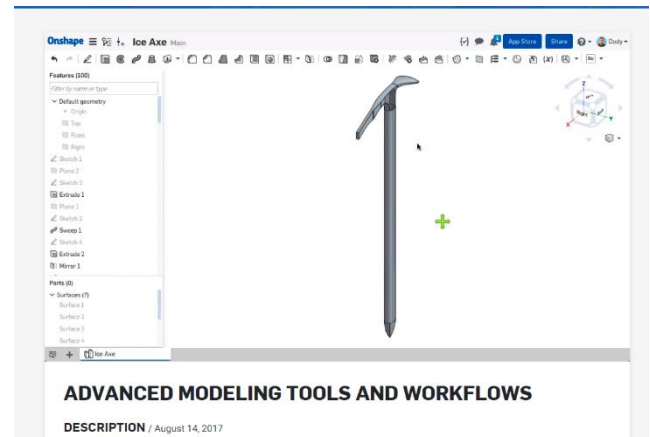
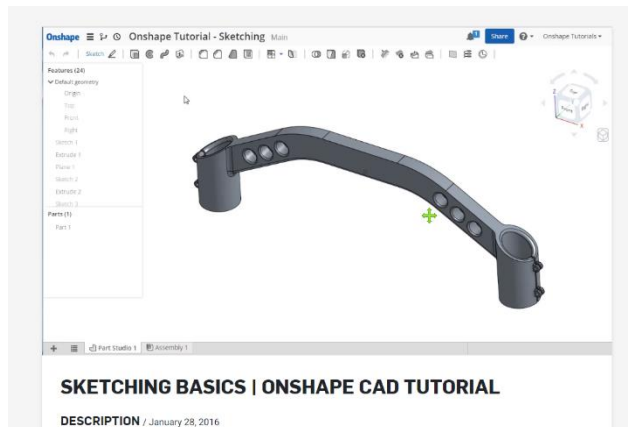
軌道也是同樣的問題還沒完成, 會在近期盡快完成上傳, 也因為這學期末所做的這些作業, 讓我了解到團隊溝通的重要, 雖然可能會讓人感到心有餘而力不足, 但這也是但這也是老師要我們學習的地方, 設計一個機構真的不容易, 必須從基本的東西開始構思, 因此我也很佩服那些設計者也了解到自己的不足之處, 隨著時間以及上課老師所教, 我會慢慢學習的

3.3 四設二甲 何偉豪

Onshape 例題影片

<https://vimeo.com/250454684>

<https://vimeo.com/250460165>

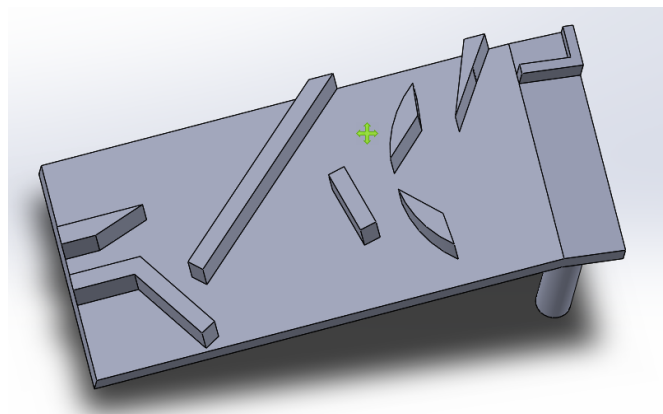
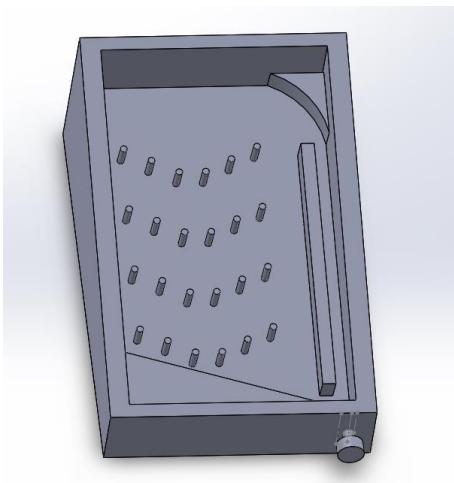


個人彈珠台模擬影片

<https://vimeo.com/250443494>

機構模擬影片

<https://vimeo.com/250474862>



個人負責項目：期末報告編寫

個人心得：期中考後，老師大量時間給我們練習

Onshape 以及 vrep 的機會，基本上有 3 項任務，第一項是各組製作組別的提球機構，各組員還要繪製自己的軌道，並且要和機構尺寸相合，最重要的是要在能放入郵局 bos2 箱子中。第二項彈珠台，繪製出屬於自己的彈珠台，此外還要再 vrep 模擬在拍製影片。第三項是自我練習老師分配的 onshape 題型，這是讓我們新手練習使用 Onshape 的好機會，繪製完之後大家都能了解 Onshape 的基本功能以及方便性。

本人在這段時間中，學習到了其他課程學不到的的程式，在之後專題會是一項很吃香的技能。

3.4 四設三甲 許育誠

Onshape 影片

<https://vimeo.com/250096665>

<https://vimeo.com/250098570>

個人軌道模擬

<https://vimeo.com/250241069>

彈珠檯模擬

<https://vimeo.com/249897827>

個人負責項目：期末報告編寫及整合

心得：因為畫圖能力不強，所以負責工作為製作報告，不過自己的軌道設計也有完成，而且可以放到機構中實際模擬，因為檔案的問題，個人電腦無法完成讓球跑完整個機構，但是從軌道中間放置球可以模擬球除了擋球跟抬球的大部分，軌道也跟小組的機構吻合，跟老師說必須要可以替換軌道的部分是完成的；另外彈珠檯模擬的部分，引為彈簧的問題，所以也只能從空中落下，讓球去自由滾落，網路上看到有人用 matlab 跟 V-rep 做結合，不過看了幾次後還是不太懂如何

去做完整的結合；在 Onshape 的部分，原本用 solid edge 設計了自己得虎鉗，但是放到 Onshape 中開得起來但是無法模擬組裝，所以只好再 Onshape 中再畫一次，不過螺桿的螺牙部分因為不熟悉 Onshape 的使用，畫不出來，否則應該跟在其他 cad 軟體繪製的一樣，第二部影片，從 Onshape 開啟 dxf 檔，影片中是直接開啟檔案，而經過實際操作後，則是由其他軟體配合 Onshape 開啟，無法做到修改尺寸的部分，實際遇到這些問題後，個人部份：自己要懂得如何克服問題，問老師或助教或者同學；小組部份：自己更加懂得小組整合的重要，及組員之間互相配合的角色扮演，還有組員為了小鋼球機構跟期末報告一起努力完成。

3.5 四設三乙 劉永駿

Onshape 影片

<https://vimeo.com/250012096>

<https://vimeo.com/250009803>

solvespace 機構模擬及 arduino 伺服馬達控制

<https://vimeo.com/250010633>

vrep 機構模擬

<https://vimeo.com/250433958>

個人負責項目:機構設計與機電模擬與 3D 列印後組裝

心得: 在期中過後的分組，製作運球機構，我主要是教導隊友製作模型，並且協助模擬機構的部分，以及模型的組裝，在途中發現我們的連桿機構，有運球上切線的問題，這部分老師有提醒所以有改善，但是由於在畫模型圖時，發現 vrep 對變化極少的斜坡，會有模擬失敗的問題，但是稍微調整參數還是可以模擬得出來，可能在製圖時也要考慮 vrep 可模擬的範圍，這學期對 vrep 的操作，已經有更加熟練。

第四章 期末報告心得

經過半個學期組員之間的相互配合，從不認識到互相配合一起完成機構與報告，及 3D 列印完成，每位組員都付出相當多的精神與時間，也因為大家都使用不同的 cad 軟體，整合上也需要花上許多時間，在 github 上都可以看到大家上傳的資料，這應該就是協同，大家在不同時間不同地點都可以上傳自己的資料，讓組員間可以達到協同的目的，雖然要交的東西很多，而且又有點複雜，但是只要按部就班，都可以順利解決，能夠學到不少經驗。

結論

設計後的機構大小為 20*15*6.5(CM)，合乎郵局 BOX2 的大小規範。

並且使用 3D 印表機將零件印出來，但是礙於斜面及底板，不適用於 3D 印表機，最後以鐵絲及木板取代。

組員有設計出屬於自己的軌道，及完成自己的影片。

討論與建議

問題一：當初設計時有尺寸標錯，倒置 3D 列印後，孔的尺寸大於對於相對應的孔的尺寸。

解決一：3D 列印後，組裝時軸用螺絲代替，所以只需要墊上墊片就可以解決問題。

問題二：完成設計後，老師提醒，擔心抬球臂把球從低處送往高處時，球會從凹槽直接掉出。

解決二：把凹槽加深，使球在 80 度時，一樣可以把球穩穩地停在凹槽中。

參考

<https://www.youtube.com/watch?v=JcjSIvs-lEk>

<https://mde1a1.kmol.info/2017fall/wiki?name=cadpw10-w12>

<https://vimeo.com/247266935>

<https://vimeo.com/249998334>

<https://vimeo.com/249998383>