

國立虎尾科技大學協同產品設計實習期末

## Final-Shootcar-Project



### 第四組

組員：

41223118 呂汶哲，41223122 李詮聖，4122313 曹祐豪

41223134 陳冠杰，41223136 陳學儒，41223158 廖尉博

中華民國 112 年 6 月 12 日

## 目錄

壹、 摘要.....	1
貳、 研究動機.....	1
參、 主題與課程之相關說明.....	2
肆、 研究方法.....	3
一、研究流程.....	3
二、實作設備與物品、材料選用.....	4
三、相關文獻探討.....	4
四、機械設計.....	4
五、製作及組裝.....	5
伍、 研究結果.....	10
陸、 討論.....	11
柒、 結論.....	11
捌、 參考資料.....	11

## 壹、摘要

本課程最終目的是完成投籃機，運用 Webots 進行模擬。本次課程主要分為四連桿機構、投籃機、七段顯示器、底座車子模擬。本報告從學期初發想、設計方案多選擇、在要如何呈現報告成果、以及不斷修正機構與程式測試等過程，將遇到許許多多的困難，並也都讓我們一一解決。除了運用課程上的知識，也蒐集許多專業資料，並逐步完成報告製作，最終達到我們的預期結果。

## 貳、研究動機

因應現代電腦以及 AI 越來越進步，現代電腦配有網路 ipv6 能設定個人網路進行協同模擬。所以本課程主要核心是以組為單位進行模擬投籃，利用 Webots 來進行。未來如果能製作出實體來，將會是一個小型投籃玩具。

本報告是由指導教授的網站給的資訊並進行研磨鑽研結合 GPT 來製作，目標要完成定位投籃。

## 參、主題與課程之相關說明

### 一、作品簡介

作品簡介
<p>【期末報告-投籃機】</p> <p>本報告為了利用 AI 及協同以及模擬軟體來製作出投籃機，運用繪圖軟體畫出主零件及結構。並運用 Webots 下去模擬</p>

### 二、課程對應表

課程單元	作品內容對應
四連桿機構	第四週開始做四連桿，主要是以兩種方式。Webots 內部產生零件以及運用 Solvespace 繪製零件再匯入 Webots 來模擬作動。
投籃機	第七週開始要繪製投籃機，並組合 stl 再進行程式切割。所需要的 obj 檔最後運用 Webots 組裝再進行簡單投籃模擬。
七段顯示器	第十五週製作七段顯示器，主要分為學號後三碼以及學號八碼製作。在這次的報告之中需要以組員全學號進行模擬顯示。

車子底座	第十六週因教授的籃框底盤作動不協調，所以研究出定點投籃機制，運用四分點下去進行模擬及投籃進行。
------	---

## 肆、研究方法

### 一、研究流程

#### (一)流程

1. 使用課程網站中，Final 頁面下 w17 週後的參考檔案下去做改良，其本身已具有了可移動且投球的功能，而我們是在這基礎上去延伸，參考了 w17 週檔案裡其中一個檔案中其的繞者圓半徑 6.23 做圓周移動，我原先也設想是者去製作，卻發現車子在移動時會冒名的左右搖擺，我們改以用參考檔案的 w17 週最新的點位移動範例下去修改，最終是達到我們所期望的結果。

為最一開始參考來自課程網站中

Final 頁面的

[cd2025\\_final\\_project\\_w17.7z](#) 檔案，在最開始我是直接去更改其 robot 的控制器想依此來直接設計成我們想要的專案，卻沒想發現還未完全了解其內的 webots 世界樹設定內容意思，就直接作修改，導致在製作上遭遇許多問題，所以才在之後以後續的參考檔案，慢慢研究理解下去做修正。

2. 將課程網站中 Final 頁面 [cd2025\\_w17\\_rotate\\_angle.7z](#) [cd2025\\_w17\\_move\\_and\\_face.7z](#) 做修改及統整成一體，分別叫出兩台車。

一台作為投手除了一般的移動控制外，新增了四個點位移動及最終面向的控制器、而另一台車-籃框，使用除了一般方向控制外新增一個原點賦歸鍵及 V、B 控制轉 90 度快捷。

3. 在後續調整控制器參數下已經車子移動座標及移動點位控制鍵、轉向功能鍵一一新增上，並在已新增至製作者個人網站-[w17-two-car-move.7z](#)，以及團隊群組專案中以做接下來進一步的流程。

4. 將場地環境重新定義後，發現參考範例的自動叫球控制器在模擬上的問題，因每一個球都是一個獨立存在有其物理特性都需個別計算，其在模擬上的負荷極大，會造成軟體閃退問題，所以將其內容作修正，將球設定為投出固定球數後會依序消失已減少計算負荷量。

5. 持續在分組專案網站中第二版 [w17-final-project.7z](#)，修改投手車控制器新增{Y 鍵和 P 鍵，P 為顯示目前座標，Y 為開始移動到下一個點位}，以上功能並測試，雖在結果上還未達成目標，但最後也在與 41223118 製作部分統整後，最終完成了專案預計完成目標。

## (二)問題探討

### 二、實作設備與物品、材料選用

本專題研究討論後整理了以使用元件與材料表格。

項	品名	型號與版本	數量
1	Solvespace (2D 繪圖軟體)	-	1
2	Solvespace (3D 繪圖軟體)	-	1
3	Webots(3D 模擬軟體)	2025a	1
4	Webots(3D 模擬軟體)	2023b	1

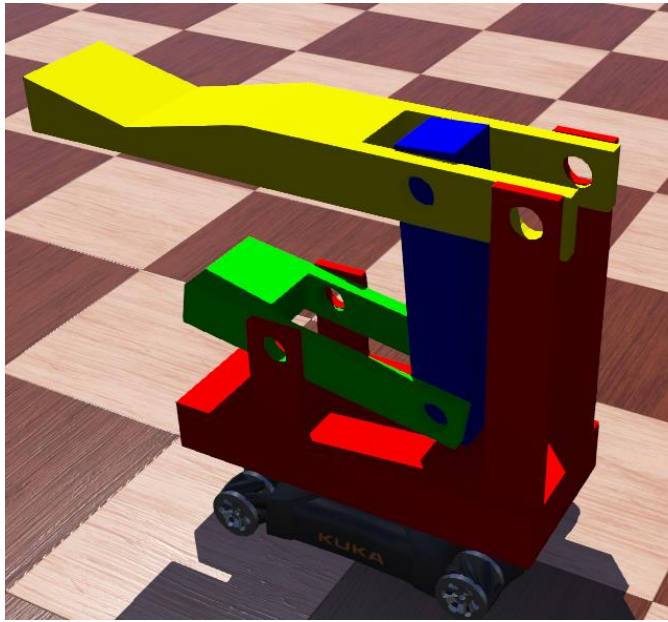
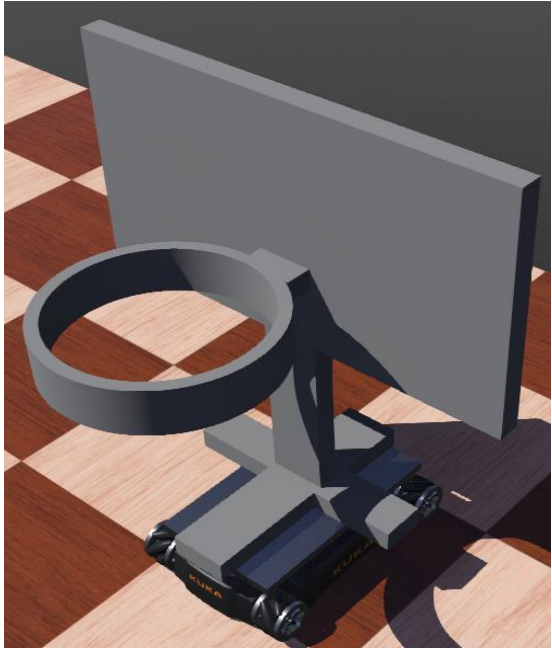
### 三、相關文獻探討

mde.tw 網站，網站內有一到十八週的內容，裡面有老師以及各組學生的個人網站。裡面有程式檔案以及概念圖來輔助我們更知道哪裡可能出問題。


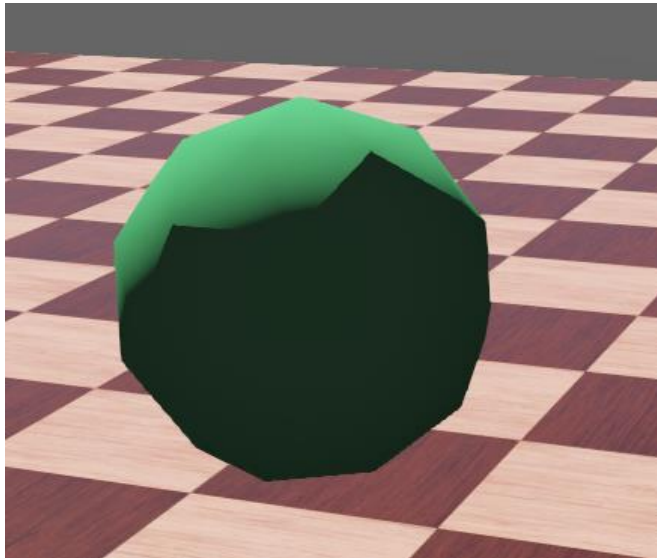
### 四、機械設計

#### (一)、人工計算點位和動作軌跡探討

## 五、應用組件

	<p>投籃機可以透過 M 鍵控制擊球、K 鍵收回機構，方向鍵控制前後左右移動，UIOP 鍵可讓投籃機自動導航到四個點位後轉正(朝向籃框)，Z 鍵為取代 UIOP 的功能全自動導航投球。</p> <p>也有 Receiver 接收器能接收到 Emitter 傳來訊號後做 R-M-K 的循環投球指令。</p>
	<p>籃球框架具有 Emitter 的訊號發訊功能，當投球機讓球投進時於籃框時，於其上的感應器會傳輸訊號到計分板的 robot 控制器(Receiver)。</p> <p>機器人手動控制為 W:往前進；S:往後退；A:向左轉；D:向右轉操控。</p> <p>F、G 鍵可將籃框分別執行 +90 度的角度轉動，C 鍵設置了當籃框位置離開的原始位置後的自動賦歸功能。</p>



	<p>計分板顯示是以二進位顯示數字，顏色是以程式的 Green 來改變顯示器的顏色。分數是由 Receiver 感應接收是由 Emitter，當球觸碰到感應器即可得分，加兩分。</p>
	<p>利用 supervisor 功能執行程式時叫出的物件，分別在 R 鍵叫出時為靜態不動的鋼體，M 鍵擊球時除了會控制投球機擊出球外，此物件也會透過 Emitter 傳來的訊號變為動態物件。 設定球上限為保證模擬時不會超負荷，設定為當球數 <math>\geq 5</math> 時將依需刪除最早叫出的物件。</p>

## 伍、製作結果

我們先將兩部車子進行各自的移動，確定是否不會被影響，之後再進行點位的計算，當我按下某按鍵時，他就會準確移動到那個點位，並且設置好籃框所需的旋轉角度和返回起始點，在依點位計算投籃機到籃框的距離，並精準的投進籃框內。



## 陸、反思

一開始把她想得太複雜，就一直更改程式，越後面錯誤越多，但我們直接重新將車子解開並且只要可以單獨運作個體，有基本架構之後後續的步驟就會上手許多，但現在還沒辦法準確投進籃框，因為那碰撞紅外線在籃框下中心，因沒有碰撞體積所以會直接穿過去，就會碰不到紅外線感測，所以還需要再將物體碰撞距離和投球速度再做更改。

## 柒、結論

## 捌、參考資料

1、課程網站:

(1)<https://mdec2025.github.io/hw-scrum-1/content/index.html>

(2) <https://mde.tw/cd2025/content/index.html>

2、GPT 軟體上資訊

3、參考檔案:

[https://mdec2025.github.io/hw-scrum-1/downloads/cd2025\\_w17\\_rotate\\_angle.7z](https://mdec2025.github.io/hw-scrum-1/downloads/cd2025_w17_rotate_angle.7z)

(按下 a 旋轉 -30 deg, 按下 z 旋轉 30 deg)

[https://localhost:9448/downloads/cd2025\\_w17\\_move\\_and\\_face.7z](https://localhost:9448/downloads/cd2025_w17_move_and_face.7z)

(按下 m 先轉向 (3, 3), 前進至 (3, 3) 後面向 (0, 0))

[https://mdec2025.github.io/hw-scrum-1/downloads/cd2025\\_w18\\_move\\_and\\_face.7z](https://mdec2025.github.io/hw-scrum-1/downloads/cd2025_w18_move_and_face.7z)

(按下 j 或 k 可側向移動)