

國立虎尾科技大學  
機械設計工程系  
**cd2023 2a3-pj3ag2 分組報告**

網際足球泡泡機器人場景設計  
**Web-based bubbleRob Football  
Scene Design**

指導教授：	嚴	家	銘	老	師
班 級：	四	設	二	甲	
學 生：	江	芷	柔	(41023103)	
	李	凱	新	(41023106)	
	王	翔	楷	(41023113)	
	吳	勁	毅	(41023116)	
	李	學	淵	(41023125)	
	林	秉	賢	(41023132)	
	張	育	銓	(41023151)	
	張	昱	棠	(41023153)	

中華民國 112 年 5 月

## 摘要

由於矩陣計算、自動求導技術、開源開發環境、多核 GPU 運算硬體等這四大發展趨勢，促使 AI 領域快速發展，藉由這樣的契機，將實體機電系統透過虛擬化訓練提高訓練效率，再將訓練完的模型應用到實體上。

此專案是 w3 作業所做的泡泡機器人的延伸，繪製機器人後導入 CoppeliaSim 模擬環境並給予對應設置，使用 zmqRemoteAPI 與八位同組組員協同控制 bubbleRob，在我們所建立的場景內踢球競賽，並同時加入記分板顯示場上比分狀態。

關鍵字: 類神經網路、強化學習、CoppeliaSim、OpenAI Gym

# Abstract

Due to the four major development trends of multidimensional arrays computing, automatic differentiation, open source development environment, and multi-core GPUs computing hardware. The rapid development of the AI field has been promoted. In view of this development, the physical mechatronic systems can gain machine learning efficiency through their simulated virtual system training process. And afterwards to apply the trained model into real mechatronic systems.

This project is an extension of the bubble robot created for the W3 assignment. After designing the robot, it is imported into the CoppeliaSim simulation environment and configured accordingly. We use the zmqRemoteAPI to collaboratively control the bubbleRob with eight teammates in the same group. We engage in a football competition within the scene we have created and simultaneously incorporate a scoreboard to display the current score on the field.

Keyword: nerual network 、 reinforcement learning 、 CoppeliaSim 、 OpenAI Gym

## 目 錄

摘 要.....	i
Abstract .....	ii
第一章 前言 .....	1
1.1 規則.....	1
第二章 場景建立 .....	2
2.1 前言.....	2
2.2 建立球員.....	2
2.3 建立記分板.....	3
2.4 建立球場.....	4

## 圖 目 錄

圖 2.1 球員建立 . . . . .	2
圖 2.2 球員建立 2 . . . . .	3
圖 2.3 記分板建立 . . . . .	3
圖 2.4 匯入記分板 . . . . .	3
圖 2.5 球場繪製 . . . . .	4
圖 2.6 球門繪製 . . . . .	4
圖 2.7 建立球場 . . . . .	5

# 第一章 前言

## 1.1 規則

遊戲規則如下：

1. 球打入敵方即得一分。
2. 時間內進球數多的一方獲勝。

## 第二章 場景建立

### 2.1 前言

因為這次老師重新規劃了球場及球員的大小、重量..... 等等，我們重新規劃了整個球場及新建了球員模型，沒有沿用過去的設計。

### 2.2 建立球員

我們使用 Onshape 重新繪製了球員模型，這次規劃想改變過去 bubbleRob 看起來較呆版、圓潤的設計，因此設計了一台跑車作為我們的球員。File-Import-Mesh，選擇要匯入的檔案匯入球場，如 (圖.2.1)。接著加入 joint

加入 joint: 滑鼠右鍵-Add-Joint-Revolute

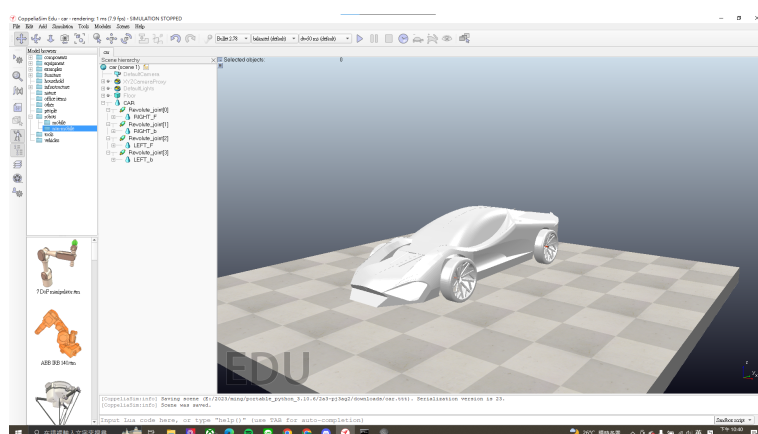


圖. 2.1: 球員建立

後發現比例錯誤，因此直接在 CoppeliaSim 內進行縮小，但因本來設計的跑車高度太低太扁平，可能會有無法推到球的狀況發生，因此不是使用等比縮小，而是直接將各部分拉至規定尺寸。如 (圖.2.2)

比例放大縮小步驟: 點選物件左邊圖示-View modify geometry-若勾選 Keep proportions 為進行等比放大，若取消勾選擇可以個別調整大小。

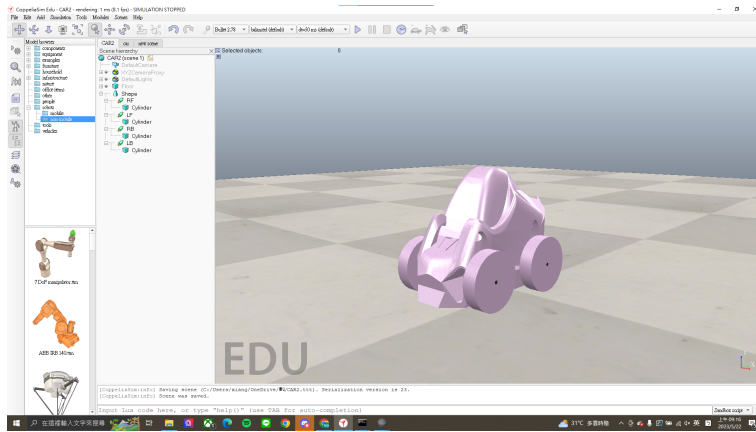


圖. 2.2: 球員建立 2

## 2.3 建立記分板

我們使用 Onshape 重新繪製了機械式記分板，如 (圖.2.3)，接著匯入到 CoppeliaSim 內進行爆炸拆件，拆件後加入 joint 如 (圖.2.4)。

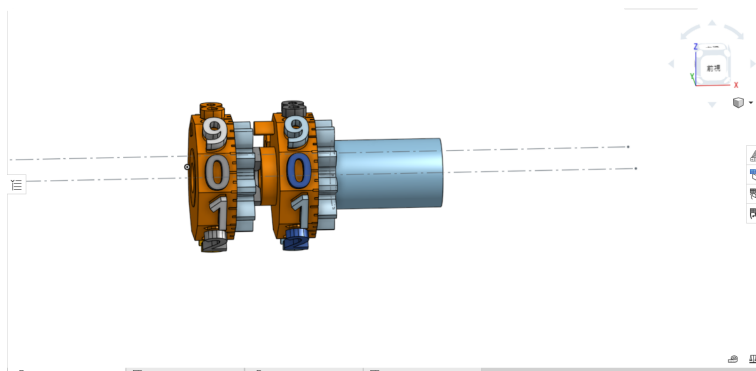


圖. 2.3: 記分板建立

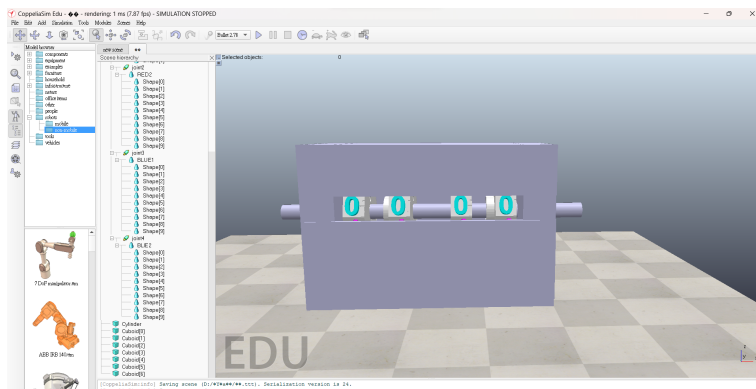


圖. 2.4: 匯入記分板



## 2.4 建立球場

我們使用 solidworks 繪製了球場底板及球門，如 (圖.2.5)、(圖.2.6)，匯入 CoppeliaSim 後接著建立感測器，如 (圖.2.7)。

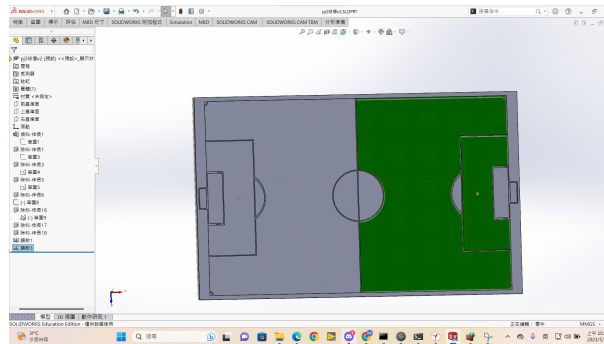


圖. 2.5: 球場繪製

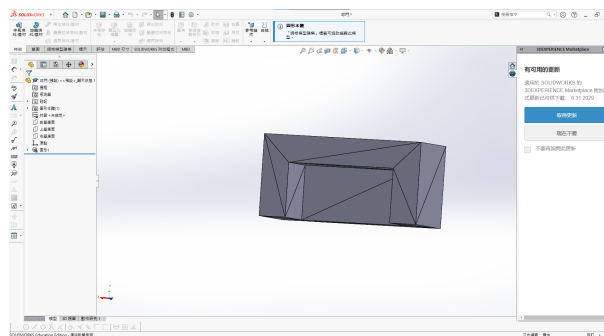


圖. 2.6: 球門繪製

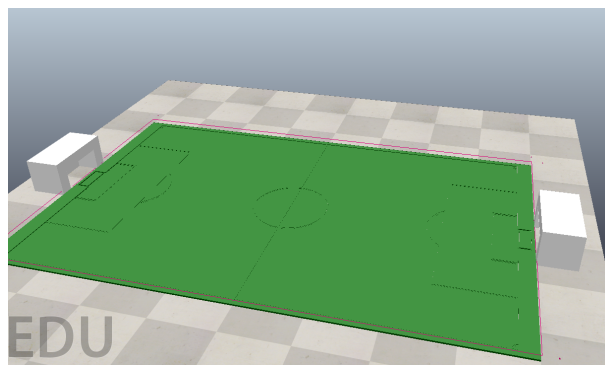


圖. 2.7: 建立球場