

國立虎尾科技大學  
機械設計工程系  
**cd2023 2a-pj1ag4 分組報告**

網際手足球機器人場景設計

**Web-based Robot Soccer Scene  
Design**

指導教授：	嚴家銘老師
班級：	四設二甲
學生：	洪偉陞 (41023146)
	夏進源 (41023148)
	紀閔翔 (41023147)
	施建昌 (41023143)
	李承翰 (41023121)
	林建維 (41023134)
	呂佳柔 (41023104)
	王啟騰 (41023112)

## 摘要

本學期採取個人及團體分組來學習，團體實習目標為開發一款能在 web-based CoppeliaSim 場景中雙方或多方對玩的遊戲。pj3 為八人一組，根據自選產品在期限內完成產品開發，在 w16 現場發表八人協同四週後所完成的產品，在 w17 各組採 OBS + Teams 以影片發表所完成的協同產品。

接續 pj2，各組須對雙輪車進行設計改良，以提升行進與對戰效率。採 CAD 進行場景與多輪車零組件設計後，轉入足球場景中以鍵盤 arrow keys 與 wasd 等按鍵進行控制，對陣雙方每組將有四名輪車球員，且每兩人在同一台電腦上操作，完成後各組須在分組網站中提供所有相關檔案下載連結，且提供線上分組簡報與分組 pdf 報告連結。

此專題是雙方利用各四台 BubbleRob 多輪車在一足球場景中進行對戰，雙方球門分別設有感測器。在規定時間內，每進一球即透過程式重與新往球場內隨機發球，接續賽局。模擬場景中還須配置 LED 計分板顯示比賽剩餘時間與比分，還需另外建立以機械轉盤傳動計分系統。在 CoppeliaSim 模擬環境中進行測試運用上的可行性並嘗試透過埠號供使用者觀看。

## Abstract

This semester adopts both individual and group learning approaches. The group project involves developing a web-based game that allows two or more players to interact in a CoppeliaSim simulation environment. For Project 3 (pj3), the group consists of eight members who will collaborate to develop a product of their choice within a given deadline. In Week 16, the group will present the product they have developed over four weeks of collaboration. In Week 17, each group will use OBS + Teams to present their collaborative product through a video presentation.

Continuing from pj2, each group is required to design improvements for a two-wheeled vehicle to enhance its mobility and combat efficiency. Using CAD software, the groups will design the scene and components of the multi-wheel vehicle. The project will then transition to a soccer field scenario, where the vehicle will be controlled using keyboard arrow keys and WASD keys. Each group will have four vehicle players, with two players operating on the same computer. Upon completion, each group must provide download links for all relevant files on the group's website, as well as links to online group presentations and a PDF report.

This project involves a two-player battle using four BubbleRob multi-wheel vehicles in a soccer field scenario. Each player has their own goal equipped with sensors. Within a specified time frame, each goal scored triggers the program to reset and randomly kick off a new ball into the field, continuing the game. The simulation scene also includes an LED scoreboard to display the remaining time and score of the match. Additionally, a mechanical turntable-driven scoring system needs to be created. Feasibility testing and user observation will be conducted in the CoppeliaSim simulation environment, with the option for users to observe through port numbers.

# 目 錄

摘 要.....	i
Abstract .....	ii
第一章 前言 .....	1
1.1 設計架構.....	1
1.2 規則說明.....	1
第二章 球員製作過程.....	2
2.1 車體改良-運行.....	2
2.2 車體改良-擊球.....	2
2.3 車體改良-背號.....	3
第三章 球員程式碼 .....	4
3.1 車體改良-操作.....	4
3.2 移動操作.....	4

## 圖 目 錄

圖 1.1	設計目標圖 . . . . .	1
圖 2.1	磚塊型車體 . . . . .	2
圖 2.2	球員 skin . . . . .	2
圖 2.3	第一版球員背號 . . . . .	3
圖 2.4	第二版球員背號 . . . . .	3

# 表 目 錄

# 第一章 前言

## 1.1 設計架構

此次 pj3 專題目標有建立場景中的計時器、球員外型及移動優化、添加球員擊球和翻車再起技能、進球後收集並隨機投下新的一顆球、建立以機械式轉盤傳動計分系統。由於目標繁多，需要組員間分工負責，在每個禮拜的協同中逐步完成 pj3 專題。

球員	程式	模擬
<input type="checkbox"/> 車體改良	<input type="checkbox"/> 球員運行操作	<input type="checkbox"/> 場景建立
<input type="checkbox"/> 擊球技能	<input type="checkbox"/> 計時器	<input type="checkbox"/> 連線對戰
<input type="checkbox"/> 背號標示	<input type="checkbox"/> 記分板 機械記分板	

圖. 1.1: 設計目標圖

## 1.2 規則說明

類似於足球遊戲，一開始時球會置於場中央，遊戲開始後雙方即可以鍵盤操控機器人，透過防守敵方以及與隊友間的傳球推球至己方的球門得分。

遊戲規則如下：

1. 球觸碰到球門感測器即算得分。
2. 在十分鐘的鼻賽時間內，獲得最多分數的隊伍即獲勝。
3. 任一方進球得分後，隨機在場內投下新的球，雙方接續進行比賽。

## 第二章 球員製作過程

### 2.1 車體改良-運行

原本的车體為球形 bubbleRob，雖然造型簡單，卻會有容易翻車的問題。因此改為磚塊型，在前後添加兩顆輪子保持平衡。也將前進原理改為四輪驅動，使轉彎更為順暢合理。

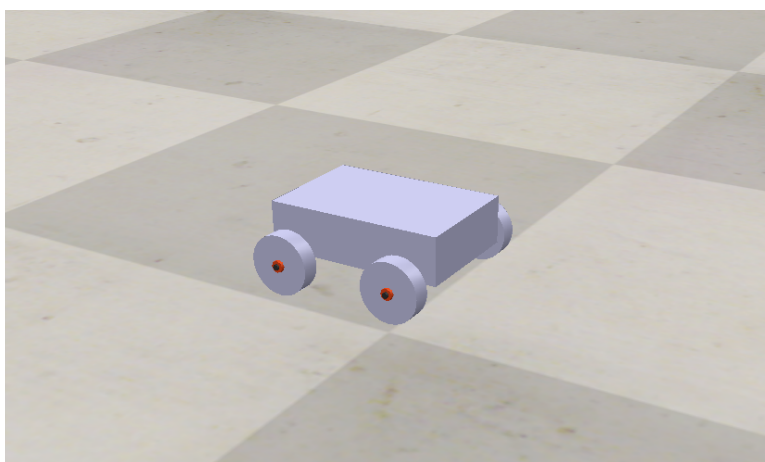


圖. 2.1: 磚塊型車體

### 2.2 車體改良-擊球

球員前端添加凸出的手部，球員本體在 CoppeliaSim 中用導入的開啟方式會產生抖動，因此改為加入物件 skin 並將本體隱藏。

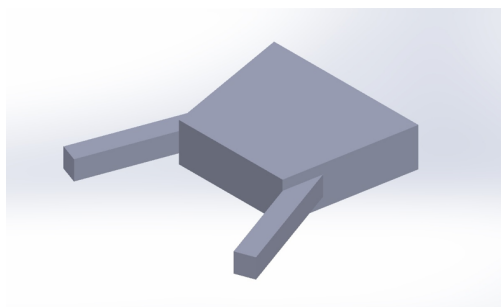


圖. 2.2: 球員 skin



## 2.3 車體改良-背號

由於兩隊各有四名球員，場上總共八名球員，為了能更清楚觀看及辨別球員，除了透過顏色區分隊伍，也需要讓每個球員添加背號。第一版的背號是直立式置於球員上方，實際遊玩時發現會有影響重心的問題。

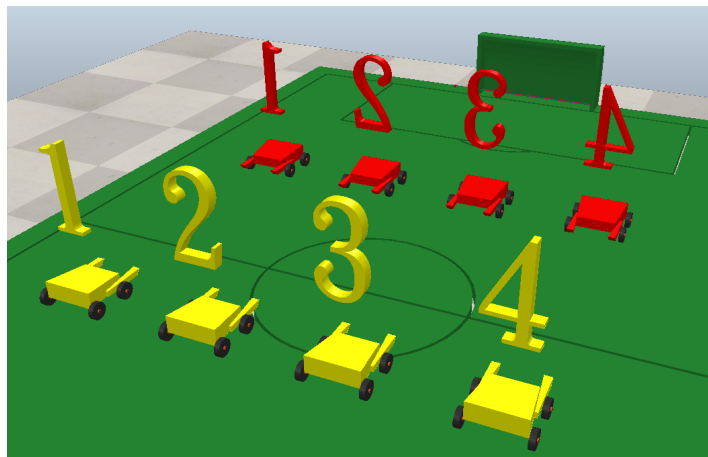


圖. 2.3: 第一版球員背號

於是第二版做了調整，參考實際賽車都將編號繪於車身，我們將背號改為平貼於車頂，解決了影響重心的問題。



圖. 2.4: 第二版球員背號

## 第三章 球員程式碼

### 3.1 車體改良-操作

為了增加對戰的刺激性及操作的方便性，我們對球員的程式碼新增可以前後移動並同時左右移動，及添加倒地翻身的功能。

### 3.2 移動操作