

Cd2025 協同產品設計期末 告報

ag-5

目錄

1. 摘要
2. 主題之相關說明
3. 過程與結果
4. 結論與討論

摘要

我們這個期末專題，是要用 Webots 模擬軟體，打造一台會自己投籃、還可以移動的虛擬投籃車。從一開始的構想、畫圖建模，到程式控制、模擬測試，我們花了不少時間研究，也不斷修正問題。這過程中有參考課堂上學到的技巧，也上網找了不少資料幫忙。最後我們成功做出了一台會自動定位、會投籃，雖然命中率還有進步空間，但已經可以順利完成基本任務。

主題之相關說明

這次的主題是做一台「會移動、會自動投籃」的模擬投籃車，整體在 Webots 平台上完成設計跟模擬。幾個主要的功能與設計過程如下：

1. 四連桿機構設計（HW1）：模擬真實世界中投籃的機械結構。
2. 機構建模（HW3）：把投籃主體畫出來並組裝。
3. 七段顯示器（EX3-2）：可以顯示學號或系統狀態。
4. 底座車控制（EX3-3）：讓車可以前進、轉向。

過程與結果

開始階段



我們最開始是看課程網站提供的範例檔案，先用裡面的模型練習做修改。也原本想加一些限制像是球的數量、籃框會隨機移動，讓挑戰更有趣。

開發過程與卡關



中期的時候，我們先處理補球的機制。結果發現如果忘了讓投籃臂「歸位」，新球出來的時候會撞到前一球，超混亂！後來我們改成投完球自動等一秒，然後把投籃臂歸位，這樣就順多了。但新的問題又來了——籃框會移動後，有時感應器會「抓不到球」，分數無法計算，怎麼找都找不到 bug 的原因。

過程與結果

最後優化



後來發現，球是獨立的物理物件，太多球會讓模擬當掉。所以我們改成「最多8顆球」，而且球投出去後會自己消失，這樣系統跑得就順多了。

至於感應器的 bug，有可能是我們之前改程式時不小心把感測回傳那段刪掉了。最後我們就乾脆把那段丟給 AI 幫忙重寫，讓它能順利偵測到球進籃，記分也不會再壞掉。

過程與結果

系統邏輯的改進



八球一輪：每次最多只能投八球，系統會記錄數量，到八顆就會顯示「Game Over」。

自動歸位機構：投完球之後，揮臂會自動回到原位，不用手動操作。

籃框小幅度移動：投進球的同時，籃框會輕微變動位置，讓遊戲難度增加一點。

結論與討論

我們這次成功做出一台模擬的智慧投籃車，整合了機構設計、程式撰寫和模擬測試。幾個收穫和挑戰如下：

從頭到尾的工程流程都自己來，包含建模、控制設計、Debug。

能整合不同模組和參考資料，做出符合需求的功能。

中間遇到不少問題，像是球太多當機、投臂卡住等等，但也都一一解決了。

未來可以再進一步改善：

投籃準確度還可以再優化，例如更精準地控制角度跟力道。

可以加上影像辨識或座標追蹤，讓投籃更聰明。

多加一些模擬內容，比如多球同時投籃、完整的記分系統模擬等等。