

靜宜大學資訊工程學系畢業專題計畫書

一、封面內容包括：

專題名稱：AI 判別球類運動軌跡

指導教師：林耀鈴 老師

專題學生：

<資工三 A><411134468>< 陳世汶 ><s1113446@o365st.pu.edu.tw>

<資工三 A><411147233>< 辛旻儒 ><s1114723@o365st.pu.edu.tw>

<資工三 A><411110121>< 尾田洸生 ><s1110121@o365st.pu.edu.tw>

<資工三 A><411110147>< 吉田竣 ><s1111014@o365st.pu.edu.tw>

<資工三 B><411110139><松嶋勇央理><s1111013@o365st.pu.edu.tw>

繳交日期：2025/3/31

二、內容包括：

● 摘要

在體育競技的世界裡，公平性與準確性是至關重要的。然而，在比賽過程中，裁判的判決有時會受到主觀因素或視角限制的影響，導致爭議性判決，進而影響選手的表現與比賽的結果。特別是在球類運動中，球是否出界往往成為比賽勝負的關鍵，也關乎運動員的權益與觀眾的信任。因此，我們希望透過人工智慧技術，開發一套智慧球判斷系統，以減少誤判並提升比賽的公正性。本專題將運用先進的影像處理技術與運算分析，結合高精度感測技術，實時監測球的運動軌跡與位置，並精確判定其是否出界。我們的目標不僅是輔助裁判做出更加公正的判決，也希望透過這項技術的發展，推動智慧體育的進步，使體育比賽更加精確、公平，讓運動員能夠專注於競技，讓觀眾能夠放心欣賞比賽，感受體育真正的魅力。

運動不僅是一場競技，更是一種精神。我們相信，透過人工智慧的輔助，能夠讓體育競技回歸其純粹的價值，確保比賽結果建立在真實的表現之上，為所有熱愛體育的人帶來更公正且令人信服的賽事體驗。

● 進行方法及步驟

本計畫採用之原因：

從上述研究動機中，可了解在科技進化快速下，科技也慢慢地應用在了球場上，對於判罰的公正性有著大幅的提升亦或是包含球飛行軌跡，利用 AI 視覺分析，判罰及校正的一致性、球體飛行時的過程數據，我們可以做出更公正的、全面的球場分析。

進行方式：

1. 簡易羽球物件偵測 App

方法敘述：

試著開發一套 AI 系統，以輔助羽毛球比賽中的裁判進行判決。AI 功能是分析羽毛球的飛行軌跡，判斷其是否越過邊線 (IN/OUT)。
系統預計透過攝像機拍攝比賽畫面，並將影片資料即時傳輸至 AI 進行分析和 IN/OUT 的判斷。

具體的技術方案：

- 影像擷取：

使用手機鏡頭或網路攝影機作為影像來源。建議拍攝者固定站位，確保畫面穩定。

- AI 模型：

主要採用 TRACKERNET 物件偵測模型，以快速辨識影片中的羽毛球和球員。考慮使用 TRACKERNET、YOLOV5、CNN、RNN。

- 簡易視覺化：

在影片中以方框標示出偵測到的羽毛球與球員，並在畫面角落顯示物件數量統計。

- App 介面：

設計即時顯示攝影機畫面與偵測結果的簡單介面，僅需透過點擊按鈕啟動或停止偵測，避免加入複雜的功能。

可能遇到的困難：

1. 實時處理高速且大量的影片資料。
2. 系統的穩定性。

3. 獲取足夠且高品質的訓練數據。

4. 確保影片的穩定性，手機或網路攝影機的晃動會直接影響物件偵測的準確度。

解決方法：

1. 考慮改成 YOLOv9 等輕量級且高效模型以提升處理速度。優化影像處理流程，確保系統能夠在比賽的快節奏下即時做出判斷。

2. 擴充訓練數據集，納入不同環境條件下的影像，提升模型的能力。

3. 擴充用於模型訓練的影片資料，涵蓋各種角度、光照、球員動作和羽毛球軌跡。對現有數據進行篩選和精確標註，以提高數據品質。

4. 建議使用者在拍攝時固定設備，如使用三腳架或其他穩固的支撐物。在 App 介面中提供操作引導，提醒使用者保持拍攝穩定。

● 設備需求（硬體及軟體需求）

軟體需求：

- Teachable Machine
- TRACKERNET、YOLOV5、CNN、RNN
- Apache、MySQL、PHP、Python

硬體需求：

- 個人電腦/筆記型電腦
- 伺服器 (i7-12700K/RTX3080/32G/1TB)

● **經費預算需求表** (執行中所需之經費項目單價明細)

項 目 名 稱	說 明	單位	數量	單 價	小 計	備 註
				臺幣(元)	臺幣(元)	
個人電腦	專案之進行	部	2	26000	52000	由系上實驗室提供
雷射印表機	文件整理及列印等	部	1	10000	10000	由系上實驗室提供
攝像機與三腳架	專案之進行	部	1	5000	5000	由系上實驗室提供
消耗性器材	印表機消耗材料、紙張等	批	1	5000	5000	由系上實驗室提供
消耗性器材	隨身碟、外接硬碟等	批	1	3000	3000	自行負擔
雜支費	APP 上架費等	批	1	10000	10000	自行負擔
雜支費	印刷費、文具等	批	1		500	自行負擔

共	計	85500	
---	---	-------	--

● 工作分配

成員	工作內容	備註
陳世汶	協調與管理、簡略指導、進度監控、AI 模型開發與合併	AI 組共同進行
辛旻儒	影像處理與數據擷取、運動軌跡分析、App 介面設計	AI 組共同進行
吉田竣	影像處理與數據擷取、運動軌跡分析、App 介面設計	AI 組共同進行
尾田洸生	App 開發、系統整合與測試	AI 組共同進行
松嶋勇央理	App 開發、系統整合與測試、影像處理與數據擷取	AI 組共同進行

*AI 組：AI 模型測試與錯誤排查、改善效能。

● 預期完成之工作項目及具體成果

我們預計在本次專題完成的目標如下：

1. 開發 AI 判斷系統：建立一套 AI 系統，準確判斷羽毛球是否出界。
2. 實現即時影像分析：能夠即時處理比賽影片並判斷羽毛球的飛行軌跡。
3. 設計簡單 App 介面：開發簡單易用的 App，顯示比賽畫面與 AI 判斷結果。

4. 建立訓練數據集：收集並標註多樣化的比賽影像，提升系統準確性。

5. 確保系統穩定性：優化處理速度，確保系統在比賽中穩定運行。
