

# 基於多視角排球影片之三維軌跡分析

## Three-dimensional trajectory analysis based on multi-view volleyball videos

指導教授: 朱威達

專題成員: 林彥廷、王碩輔、葉權葦

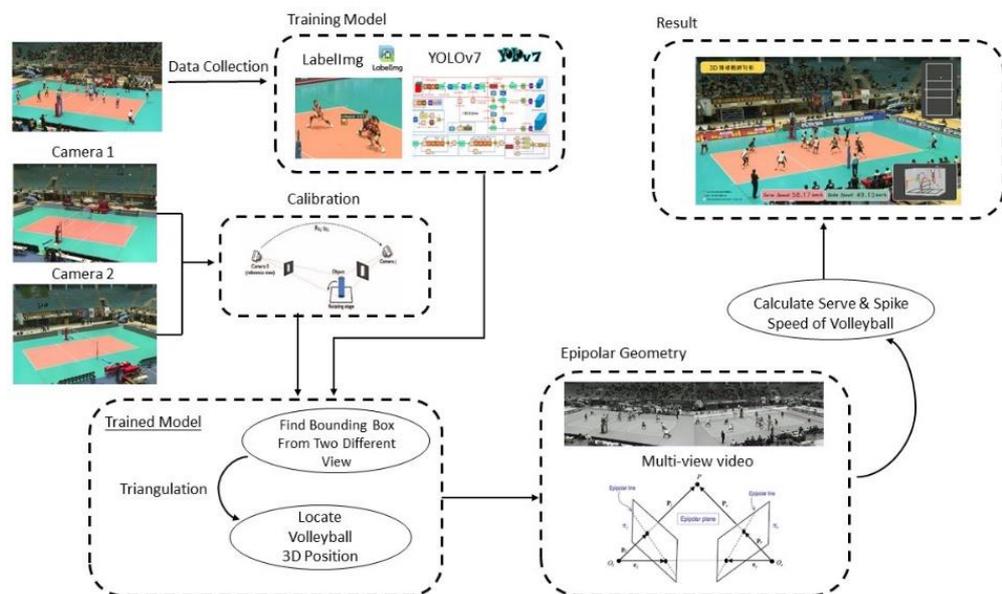
開發工具: Python、YOLOv7、OpenCV

測試環境: Ubuntu 22.04.1 LTS

### 一、簡介：

我們提出即時排球賽事資訊化系統，以三維球體軌跡為基礎，為觀眾打造更具娛樂性的球賽觀賞體驗，也能夠更全面地欣賞排球比賽的精彩瞬間。

### 模型架構：



### 運作流程：

1. 利用 YOLOv7 對雙視角的影片進行 object detection，找到排球的2D 座標
2. 利用 Triangulation 將兩視角的排球2D 座標轉換成3D 座標
3. 透過 Epipolar line 驗證，排除錯誤偵測的球以改善排球3D 座標的建立
4. 利用3D 座標計算球賽資訊，包含發球速度、扣球速度/路線和落點統計

### 觀察問題：

在沒有加入 Epipolar line 修正3D 座標時，本系統對同時存在多顆排球的場景表現不佳，導致計算出不準確的3D 座標，進而影響賽事資訊的分析。

## 問題改善：

### 1. 透過 Epipolar line 來修正

先在 A 視角找到球的座標，接著根據此座標在 B 視角畫出 epipolar line，再去計算 epipolar line 跟 B 視角偵測的球座標的距離，如果距離差距不大，代表偵測到雙視角的同一顆球。

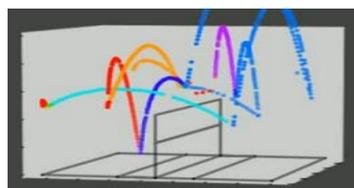
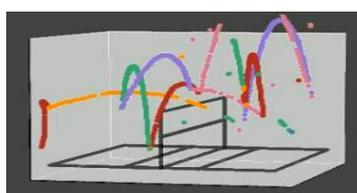
### 2. 改善計算球速的演算法

計算球速需要起始點跟結束點，我們增強尋找發球起始點和結束點的容錯率。當偵測到球的起始點後會繼續觀察接下來的路徑，當發現軌跡不合理則視該起始點有誤，系統會再去尋找下一個合理的起始點。

## 二、測試結果：



### 修正前後3D 座標比較



### 球速偵測正確率

	Before	After
Accuracy	80.1 %	94.4 %

### 扣球路線統計

