

基於桌球影片的發球落點統計分析

Analysis and statistics of serving placement based on table tennis videos

指導教授: 朱威達

專題成員: 陳宣璋

開發工具: Python、YOLOv4、OpenCV

測試環境: Visual Studio Code

一、簡介：

在桌球比賽中，發球是決定比賽勝負的關鍵，透過分析選手的發球，可了解一位選手的戰術特點。為進行有效的發球結果分析，我們運用物件偵測技術（Yolov4）偵測球體與重建球的飛行軌跡，將桌球發球分成四類（左邊長球、右邊常球、左邊短球、右邊短球），並對發球的結果進行統計與視覺化的呈現，以利選手更有效率了解比賽概況。

簡易流程圖：



問題與解決辦法：

(1) 問題：如何判定哪一位選手發球？

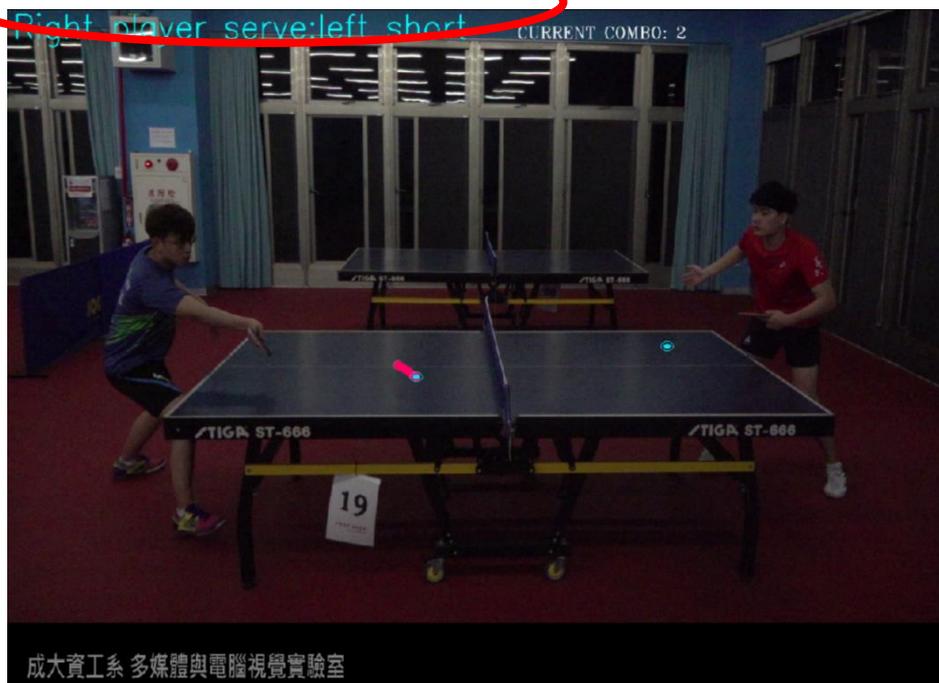
解決辦法：以線性差分方程式建構出卡爾曼濾波器模型，通過觀測值和系統動態方程之間的關係，對未知變量進行逐步修正和更新，判斷出桌球行進軌跡，進而判別是哪一位選手發球。

(2) 問題：比賽未進行時，桌球仍被偵測出，容易影響判斷結果。

解決辦法：以 `openpose` 來判定接發球選手的膝蓋是否彎曲，進而判斷比賽是否開始，並運用圖像處理和計算機視覺的技術對球桌進行輪廓分析，畫出球桌邊界，以判斷桌球是否有通過球桌，便可得知比賽是否正在進行。

二、測試結果：

發球偵測結果即時顯示：



將統計的結果，以魚骨圖的方式呈現：

Game 1 player1:blue player2:red

The diagram illustrates a sequence of 20 scores, grouped into four horizontal sections by black lines. Blue arrows indicate upward transitions, and red arrows indicate downward transitions.

| Score | Transition |
|-----------|------------|
| score: 1 | Up (blue) |
| score: 2 | Up (blue) |
| score: 3 | Down (red) |
| score: 4 | Down (red) |
| score: 5 | Up (blue) |
| score: 6 | Up (blue) |
| score: 7 | Down (red) |
| score: 8 | Down (red) |
| score: 9 | Up (blue) |
| score: 10 | Up (blue) |
| score: 11 | Down (red) |
| score: 12 | Down (red) |
| score: 13 | Up (blue) |
| score: 14 | Up (blue) |
| score: 15 | Down (red) |
| score: 16 | Down (red) |
| score: 17 | Up (blue) |
| score: 18 | Up (blue) |
| score: 19 | Down (red) |
| score: 20 | Down (red) |

On the right, a vertical rectangle is divided into two horizontal sections. The top section contains a blue dot, and the bottom section contains a red dot.