

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：電腦與資訊學科

組 別：高級中等學校組

作品名稱：基於深度學習之排球運動影片球體追蹤

關 鍵 詞：深度學習、排球、物件追蹤

編 號：

摘要

本研究旨在使用一般攝影機拍攝的排球比賽影片，利用深度學習模型追蹤排球軌跡，以減少多臺高速攝影機的需求，並節省人工觀看影片的時間成本。

本研究利用 TrackNetV2 這個基於卷積神經網路的深度學習框架，自行標記排球比賽資料集後進行訓練，訓練後的結果可以成功追蹤影片中的排球，常用的深度學習評價指標數值為 Accuracy（正確預測的樣本數占總樣本數的比例）=93.1%, Precision（預測為正樣本中真正為正樣本的比例）=96.5%, Recall（被正確識別為正樣本的佔所有正樣本的比例）=95.6%。本研究成功地使用一般攝影機追蹤排球軌跡，證明了深度學習模型在排球比賽分析中的應用價值。

壹、前言

一、研究動機

近年來，物件追蹤技術被廣泛應用於球類運動上，例如鷹眼系統（Hawk-Eye）已被應用於網球、羽球等運動，以追蹤和記錄球的路徑。然而由於其架設成本高，多數運動員無法負擔。為了解決此問題，國立交通大學網路最佳化實驗室開發了深度學習架構 TrackNet，可以由一般攝影機拍攝之網球比賽影片追蹤網球軌跡。（鍾奉原，2020）

排球在我校是非常興盛的一種運動，經常舉辦班際球賽等排球比賽，因此我們便想利用 TrackNetV2 追蹤排球比賽影片中的排球，以協助分析排球比賽，減少人工花費大量時間觀看的成本。

二、研究目的

應用 TrackNetV2 追蹤由一般攝影機（非高速攝影機）所錄製之排球比賽影片中的排球，藉由自動追蹤球的路徑協助排球比賽的賽事分析。

三、文獻回顧

傳統影像物件辨識是根據物件的外顯特徵和統計特徵進行偵測的，但排球比賽中的排球會因打擊的關係而導致有變形的情況出現，再加上移動速度過快，快門相對於球的速度來說較慢，因此容易有影像殘留及模糊的現象出現。

（一）TrackNet

TrackNet（黃昱銓，2018）提出了一個以 CNN（Convolutional Neural Network，卷積神經網路）為基礎的深度學習架構（如圖 1）。但不同於其他深度學習網路，它容許一次輸入多張連續幀，可從中學習球的影像特徵及軌跡特性。然後仿效 FCN（FullyConvolutional Network，全卷積網路）的生成階段，生成用於偵測及定位球的熱度圖（如圖 2）。最後再依據熱度圖計算畫面中可能存在的網球。這個模型不僅能從模糊影像中定位球的存在，更可以進一步的判斷受遮擋的網球位置，可以很好的達到我們的需求。

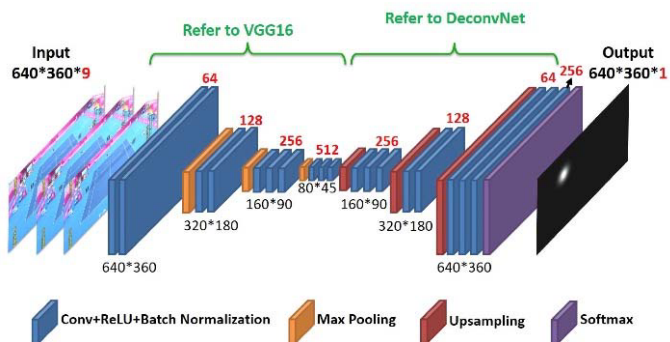


圖 1 、TrackNet 架構圖

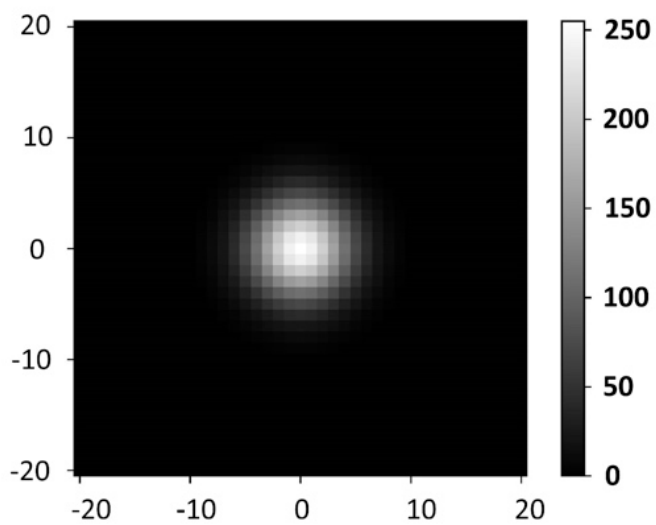


圖 2 、熱度圖

貳、研究設備與器材

參、研究過程或方法

肆、研究結果

伍、討論

陸、結論

柒、參考文獻資料

一、 10 程式中（2021 年 10 月 6 日）。[Day 24] 機器學習- 不能忽視的過擬合與欠擬合。檢
自：<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10278254>