

簡介

數據科學成為近年的熱門話題, 相信可以加以利用到更了解精英體育運動。而來自數據科學及精英體育運動等兩大範疇的專家, 卻因為互相之間的深厚學問不容易被理解, 而窒礙了發展和應用。數據學家可以利用不同的演算法, 利用數據歸納出結論, 但是數據學家卻缺乏專項教練那樣精通體育競技; 相反地, 教練又有可能會感到難以利用文字, 向數據學家說明他們對體育競技的寶貴知識, 更遑論是數據科學家可以理解的語言。機器學習首先是由 Arthur Samuel 在 1959 年提出的, 它是一套讓計算機自行學習, 而不需要明確地編程的研究領域^[1]。我們嘗試利用數據科學來了進一步解精英體育運動, 特別是比賽戰術上的分析; 而機器學習相關的研究領域, 期望可以成為教練和運動科學專家之間的橋樑。而相干的數據是科學的基礎, 亦是數據科學主要關注的議題。在本研究中, 我們提出了新的數據採集方法, 並嘗試應用到羽毛球的戰術分析上。具體的實踐就是利用應用程式, 建構出一個與羽毛球運動相關, 用來預測羽毛球路徑相干的數據集。通過監督學習分類線性回歸學習方法, 學習並且預測出以距離和角度表示的二維位置。因此, 本研究的目標是透過數據收集應用程式, 幫助了解高水平球員的比賽戰術風格。

研究方法

為收集羽毛球路徑數據而專門開發了一個在智能電話上運作的應用程式, 它主要是顯示運動場地的平面圖, 通過智能電話內建的觸控功能, 記錄手指尖在智能電話屏幕上走遊的位置 (圖一甲), 得出羽毛球的模擬飛行路徑。此外, 操作員隨即可以輸入每一分數的四項技術摘要數據 (圖一丁), 它們分別是

- 一、分數, 特別是輸和贏;
- 二、運用技巧, 特別是平抽, 扣殺, 拉底線和吊網前;
- 三、擊球區域, 特別是網前和中後場;
- 四、進攻心態, 特別是主動和被動等。

最後, 運動學數據的匯總 (圖一丙) 及技術摘要數據的列表 (圖一乙) 會立即向用戶顯示。

在互聯網上, 隨機選擇一場男子單人羽毛球比賽進行數據採集, 分析對象都是當時男子單人世界排名前 10 名的頂尖羽毛球球員。這場比賽共進行了三局, 比數分別為 21-16, 13-21 和 21-19。三回合的攻防戰, 總共錄得 500 個有效數據。我們將數據進一步整理成十一個特徵 (圖二甲) 和兩個標籤 (圖二乙)。十一個特徵包括局數 (Game)、分數 (Score)、分數差異 (ScD)、當時板數 (NoT)、橫向擊球位置 (HPX)、縱向擊球位置 (HPY)、身體偏移 (BM)、對手身體偏移 (OBM)、羽毛球空中飛行距離 (SAD)、羽毛球空中飛行速度 (SAS) 和羽毛球空中飛行角度 (SAA)。兩個標籤包括羽毛球返回距離 (SRD) 和羽毛球返回角度 (SRA)。數據是由 Matlab 作為操作平台, 利用監督式學習分類法, 對多個變量線性回歸的程序範本^[2]進行運算。在遞歸數據訓練期間, 對每個特徵的權重加以調整, 以配合相應的標籤。

結果與討論

表一顯示了相應特徵的權重。我們可以利用相應特徵的權重, 能夠簡單識別該名羽毛球運動員, 就著擊球距離和角度而言的個人球路風格。

局數 (Game)、身體偏移 (BM)、對手身體偏移 (OBM)、和羽毛球空中飛行距離 (SAD) 成為擊球距離的主要考慮因素。另一方面, 身體偏移 (BM)、對手身體偏移 (OBM)、羽毛球空中飛行距離 (SAD)、羽毛球空中飛行速度 (SAS) 和羽毛球空中飛行角度 (SAA) 成為擊球角度的主要考慮因素。然後, 我們可以通過研究這些加權參數來總結不同羽毛球運動員的球路風格。

表一 經過機器學習後, 相應特徵所得出的權重

	Game	Score	ScD	NoT	HPX	HPY	BM	OBM	SAD	SAS	SAA
SRD	-0.24	-0.03	-0.05	0.02	0.00	0.00	-0.33	0.14	0.90	-0.05	0.01
SRA	-0.02	0.01	-0.05	0.04	0.04	0.02	0.31	-0.15	-0.26	-0.32	0.71

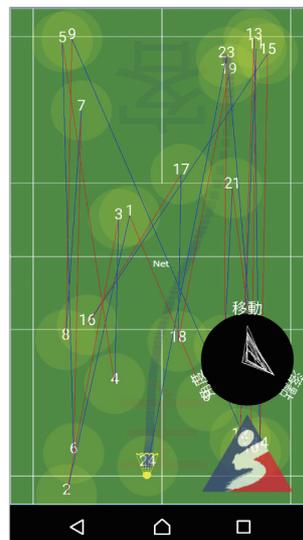
總結與建議

本研究展示了一種新型的數據收集方法, 就是一款在智能手機上運作的應用程式, 以快速, 簡單又方便的方式收集羽毛球路徑數據。球路的細節, 每一分的摘要數據和運動學數據都可以立即呈現給用戶。之後, 又利用監督學習分類下進行線性回歸, 以回歸距離和角度來預測羽毛球球路。通過研究加權數值, 就可以初步確定主要貢獻參數。

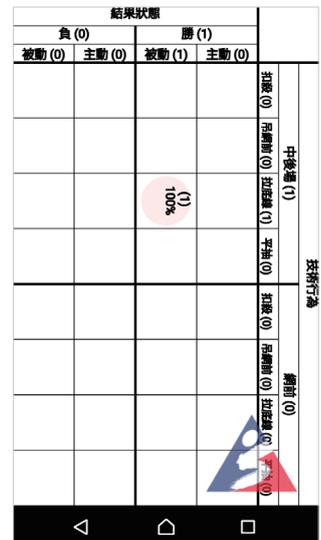
建立大規模具參考價值的數據庫進行分析, 數據收集應不斷進行並且適時更新資料庫。另外, 隨著球員變得更有經驗和個人技術不斷提升, 近期的比賽參數應該被視為更加重要, 才可以緊貼球員的球路風格。又可以引入相關的摘要數據來進一步識別勝負之間的戰略運用。

參考文獻

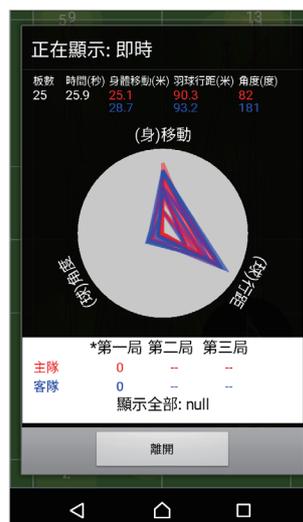
1. A.L. Samuel (1967). Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. II - Recent Progress, IBM Journal, November, 1967.
2. Andrew NG (2018). Machine Learning. The Leland Stanford Junior University. <https://www.coursera.org/learn/machine-learning>



(甲) 手指頭走遊路線



(乙) 每一分球的技術總結

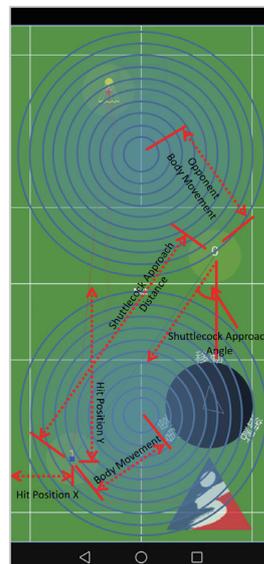


(丙) 運動學數據分析

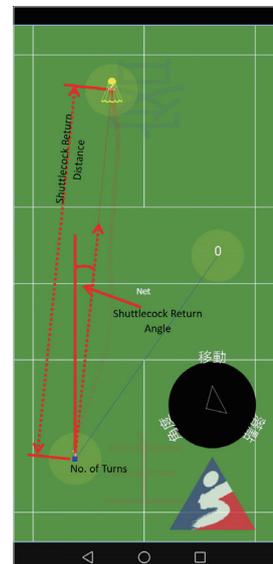


(丁) 用戶技術摘要數據輸入界面

圖一 數據採集用的智能手機應用程式的版面配置



(甲) 11 款特徵



(乙) 兩款標籤

圖二 11 款特徵和兩款標籤的圖像化定義