



基於骨架動作辨識之 體感互動式運動輔助系統

專題生：祝宇軒、張哲嘉 指導教授：葉奕成

一、前言

運動健身的風氣愈發盛行，人人都會想要加入做運動的行列。然而卻不是人人都有經過正確的動作訓練及觀念。不正確的動作，輕則會導致肌肉的不適，重則對身體造成不可逆的傷害。因此，本團隊發想是否能使用現在的資訊科技，讓想運動的人在沒有辦法配合真實教練的情況下，也可以透過簡單的設備向虛擬教練學習，並觀察與呈現自己動作需要修正的地方。於是本組提出一款藉由科技結合運動專業的便利系統「基於骨架辨識的運動動作輔助系統」期待可以透過資訊科技達到運動指導與防護雙重效果。

二、問題探討

現有動作辨識技術多以動作種類分辨為主，較少提供細部修正。因此我們希望提供一個環境及系統是使用者可以自己在運動的同時，檢查動作細節是否正確，再和標準模型比對的情況下確認是否有修正的必要。

一般用戶缺乏運動時可以學習的範型。透過同時能看到教練以及自己動作的差異，達到模仿以及學習動作的目標，並且補足自己難以察覺視角的缺點。

三、研究步驟

為完成此輔助系統須包含動作偵測、動作辨識、正確度評估、細節調整以上五點，並以物理治療師認可之七種復健動作為復健動作辨識基礎，從上肢肩關節至下肢骨盆、脊椎有全方位的考量。



1. 獲取使用者骨架資訊

透過深度攝影機Kinect v2獲取即時人體骨架，並從25個骨架點中獲取個別關節資訊。

2. 建立動作辨識機器學習模型

利用Visual Gesture Builder^[1]標註訓練影片，並建立機器學習模型，每段辨識模型皆由多個不同標註影片產生，取樣身高為160-180公分之區間，提高動作辨識的準確度。



3. 製作範型供使用者模仿 iPi iPi Soft

本組透過輕量級動作捕捉系統iPi^[2]，將欲錄製的動作轉換成動畫套用於虛擬教練，讓使用者在做動作前有虛擬教練示範動作以供參考。

4. 細部動作判斷

以規則導向的方法(Ruled-based)進一步檢測動作是否合乎標準，例如兩骨頭是否達水平、關節角度需小於規範數值等，若使用者有被偵測到該動作但有需修正的部位，在畫面上的鏡像人物之特定部位將標示為紅色，供使用者下次修正。

四、使用者流程



五、結論與未來展望

此運動輔助系統相較於市面競品及研究在使用者體驗上有較好的表現，在動作辨識之外本組利用動作辨識模型加上規則導向(Rule-based)的方法，加入的細微動作正確度之辨別，根據該動作主要作用關節點做角度規範，讓使用者有修正自身動作的機會，達到本應用系統運動輔助系統之功效。後續期待還可以加入更多類別的姿勢矯正規則、提供角色旋轉等互動協助用戶從不同角度觀看自己等界面功能。

[1] MS Kinect: [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/kinect/dn758761\(v=ieeb.10\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/kinect/dn758761(v=ieeb.10))
 [2] iPi Software: <http://ipisoft.com/>
 [3] Georgios Th. Papadopoulos, Apostolos Axenopoulos and Petros Daras Real-time Skeleton-tracking-based Human Action Recognition Using Kinect Data