

智慧居家健身助手

Intelligent Home Workout Assistant

指導教授：王士豪 教授

專題成員：陳奕翔

開發工具：python3 、 pytorch

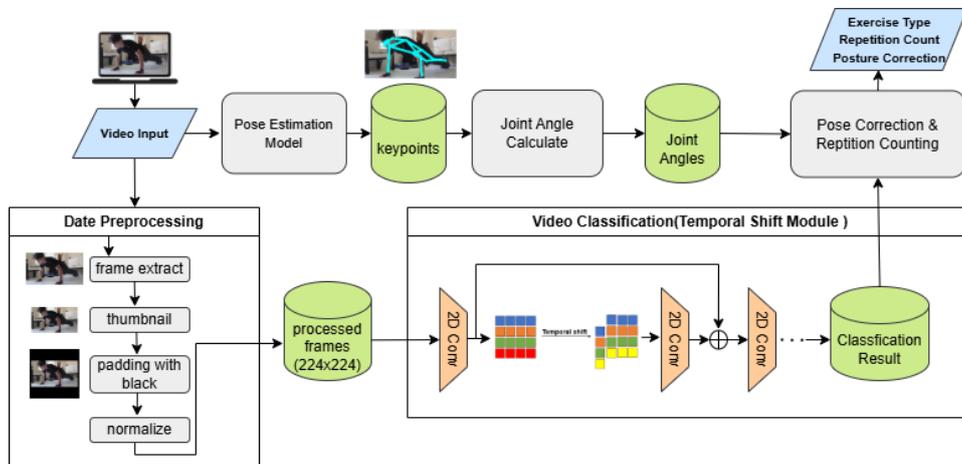
測試環境：Anaconda3

一、簡介：

近年來，隨著健康意識抬頭，越來越多人選擇在家進行健身運動。然而，在缺乏專業教練指導的情況下，使用者容易出現動作不正確、效果不佳甚至受傷的風險。雖然市面上已有許多居家健身應用程式，但多數僅依賴簡單的計時器去做跟練或是只針對單一動作去做計數，缺乏即時的姿勢辨識與動作矯正功能，導致使用者難以確認自己的動作是否正確。因此，本專題希望透過**人體姿態估計模型(HPE)**取得**人體骨架**並用 **Temporal Shift Module(TSM)+2DCNN** 對訓練動作做實時分類，開發一套智慧居家健身助手，能夠**即時辨識使用者的訓練動作種類**，並提供**計數功能及動作矯正建議**，協助使用者在安全有效的情況下完成訓練，提高居家運動的品質。

本專題選擇使用由 Google 開發的 **Movenet** 提取人體骨架，其在低延遲同時，還兼顧了較高的準確度，很適合用在居家健身這種需要即時反饋的情境。

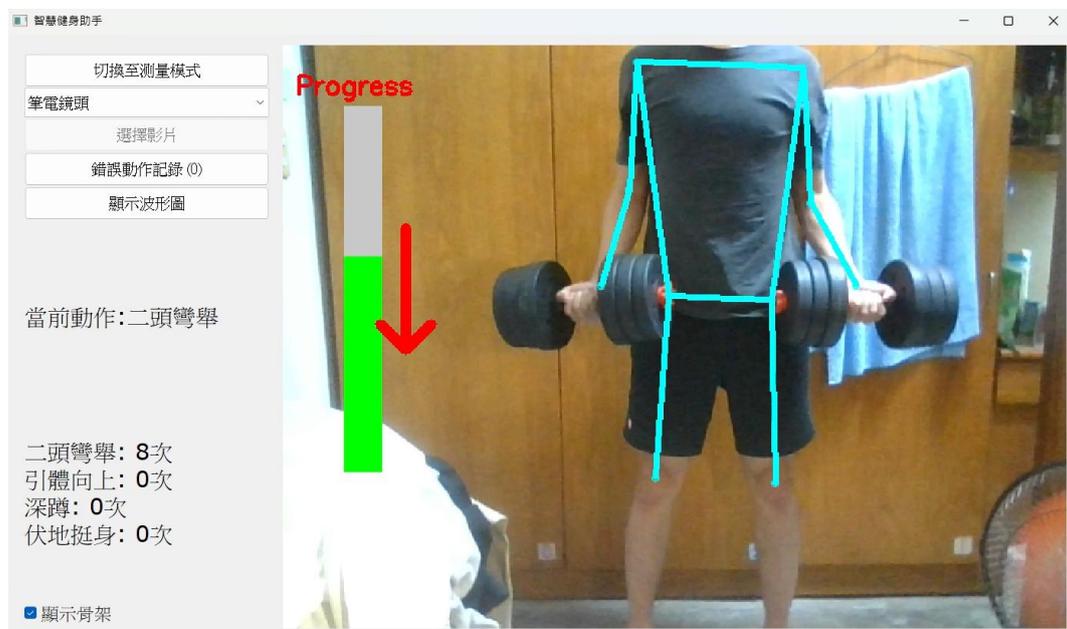
影片分類方面，傳統的 2D CNN 雖然能有效提取單張影像的空間特徵，但無法對影片中的時間關係做處理。而 3D CNN 雖能同時處理時間與空間資訊，但計算量大，效能消耗高。本專題中使用的 **Temporal Shift Module (TSM)** 透過將 2DCNN 中特徵圖的部分通道在時間維度上移動，讓模型融合相鄰幀的資訊，實現輕量級的時間建模，有著幾乎等同於 2DCNN 開銷，並且根據 TSM 的論文 TSM+2DCNN 在數個公開資料集上有著不輸於 3DCNN 的準確度。



圖一、系統工作流程

二、 測試結果：

影片輸入可選擇筆電鏡頭或影片檔案，系統會自動分類畫面中的動作種類並進行實時計數，若是有不規範的動作，則會將該畫面存入錯誤列表中，使用者可在錯誤列表中查看自己哪些動作有問題，以及該如何改善。



圖二：系統執行畫面



圖三：若訓練過程中有不標準的訓練動作，會被系統紀錄下來，可隨時查看