

智能後空翻教練：基於 LSTM 之人體動作識別

Intelligent Backflip Coach:

LSTM-based Human Action Recognition

指導教授：曾繁勛

專題成員：古孝正、吳出右、陳念誠、賴虹橋

開發工具：Python 3

測試環境：Ubuntu 22.04 LTS x86_64

一、簡介：

隨著人體骨架辨識技術日益成熟以及動作識別（Action Recognition）應用的快速發展，這些技術在多個領域展現廣泛的應用前景。本專題之所以選擇後空翻姿勢矯正為主題，係因專題組員自身在練習後空翻時曾遇到瓶頸，且由於領域的稀缺性，臺灣各縣市的教學資源也參差不齊，冀望透過本專題研究，實現智能後空翻教練，縮短教學資源的城鄉差距。在本專題中，我們旨在探討如何將人體骨架辨識與動作識別技術相結合，再運用長短期記憶（Long Short-Term Memory, LSTM）神經網路，開發一個智能後空翻教練系統，目標利用 LSTM 的時序數據處理能力，準確地識別和分析後空翻動作，從而為使用者提供技術上的指導。

本專題目標的骨架辨識系統之選擇基準是「倒置」（意即頭下腳上）情況下是否正確，因為大部分現有的骨架辨識系統，在人體倒置的情況下容易判斷錯誤，在各種測試後，我們最終使用 ViTPose 作為此次專題的骨架辨識模型。ViTPose 是一個基於 Transformer 架構的神經網路，與傳統的卷積神經網路（Convolutional Neural Network, CNN）不同的是，ViTPose 可以藉由追蹤序列資料中的關係，使模型對複雜的姿勢有更強的理解力。

蒐集正確的骨架資料集後，我們使用 LSTM 作為訓練模型，係因在執行動作識別時，必須讓模型記憶影片的動作後，再判斷該次後空翻是否正確無誤。LSTM 是一種特殊的遞迴神經網路（Recurrent Neural Network, RNN），解決了梯度消失的問題，有強大的記憶能力及長短期記憶的特性，能有效地記錄並分析整個後空翻動作過程，提供準確且詳細的技術指導，幫助用戶改進後空翻動作。

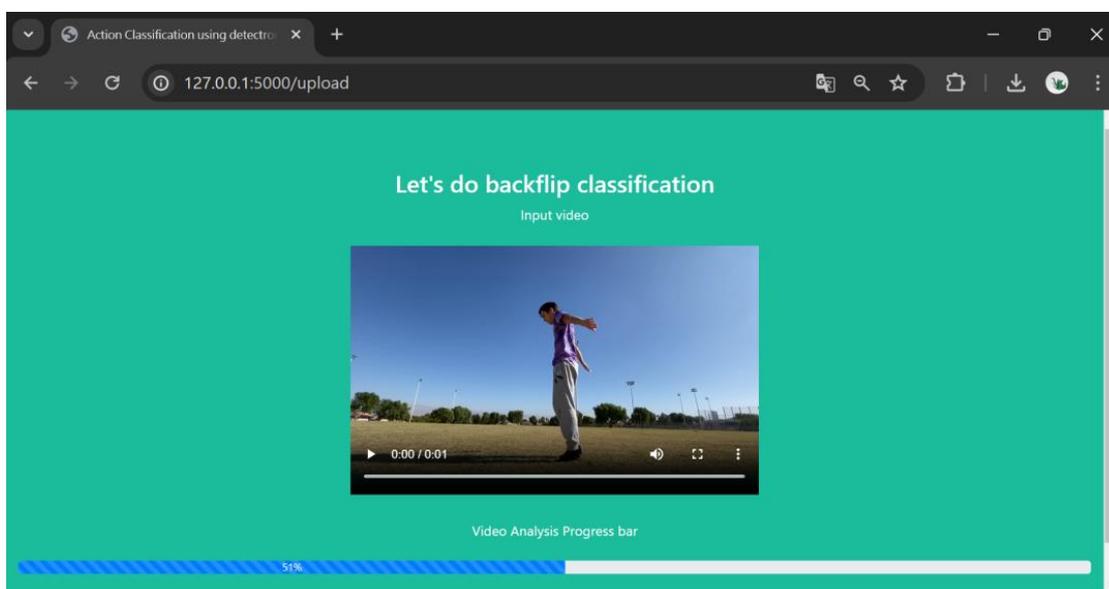
圖一為程式架構圖：



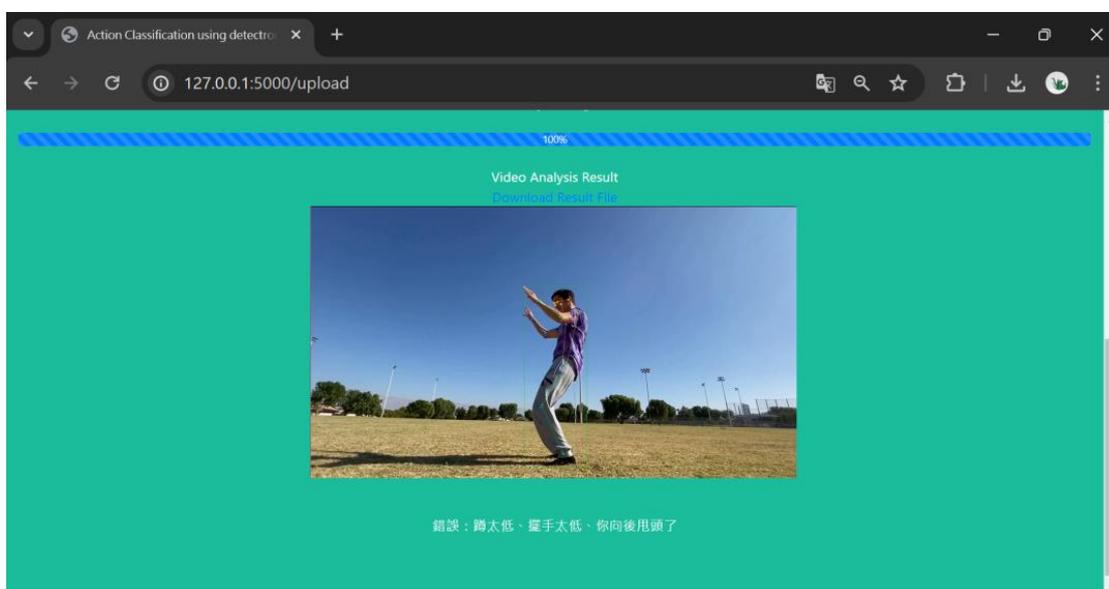
圖一：程式架構圖

二、測試結果：

測試者可以在網站上傳自己的影片（如圖二所示），並在本專題建置的網站上獲得此次後空翻的動作建議，如圖三所示。



圖二：使用者上傳影片後，程式的執行畫面



圖三：分析後輸出的後空翻錯誤