

結合逆向與正向動力學及生物力學機制模擬人體手臂運動

Applying inverse and forward dynamics with biomechanical consideration for human arm movement simulation

指導教授：朱威達、鄭匡佑

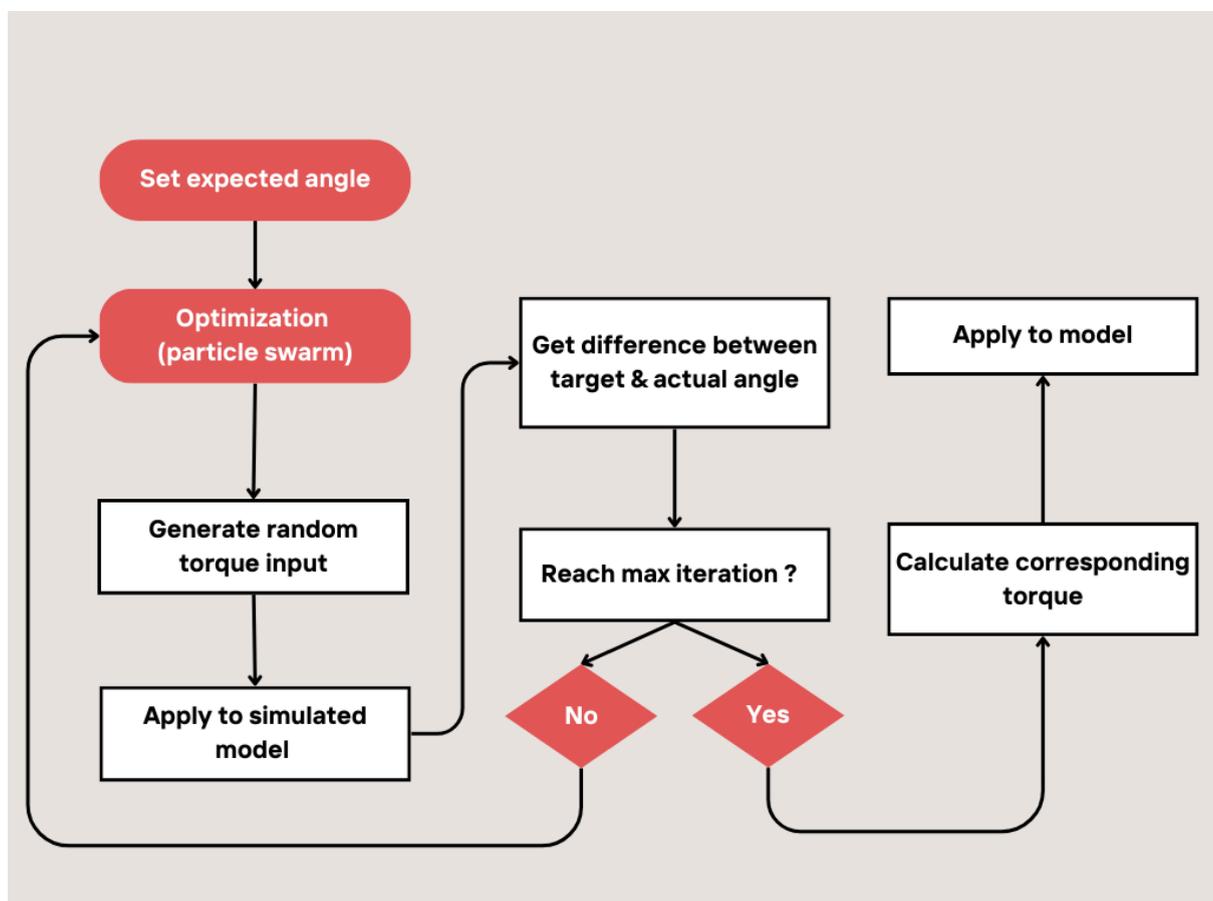
專題成員：楊懷甯

開發工具：Microsoft Visual C++ (MSVC)、Mujoco

測試環境：Windows 11

一、簡介：

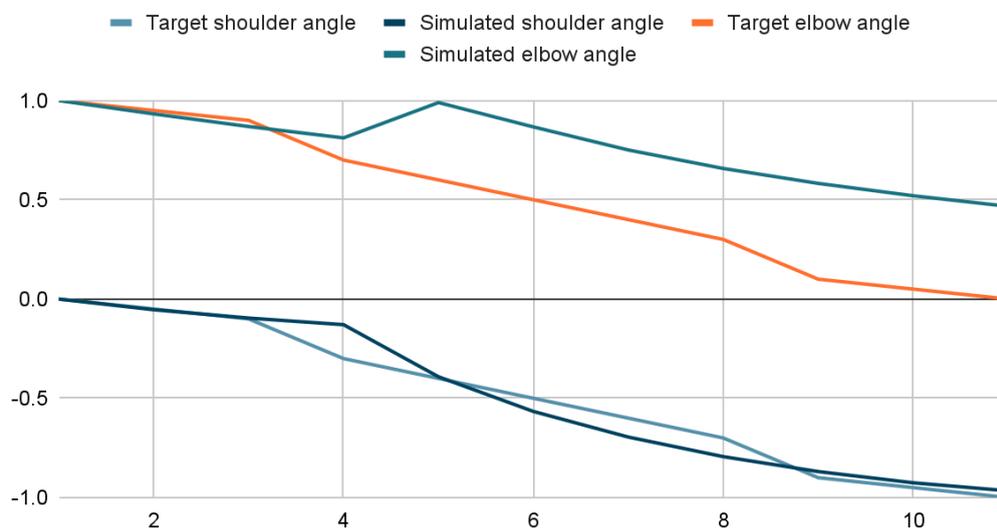
本專題旨在以符合人體力學的方式來模擬人體手臂運動，以省去訓練模型所花費的時間。輸入期望的運動路徑，我們利用Particle swarm optimization最佳化求出手臂做出該運動相對應的力矩，最後將力矩施予模型上並透過mujoco視覺化呈現結果。以下為程式架構圖：



二、測試結果：

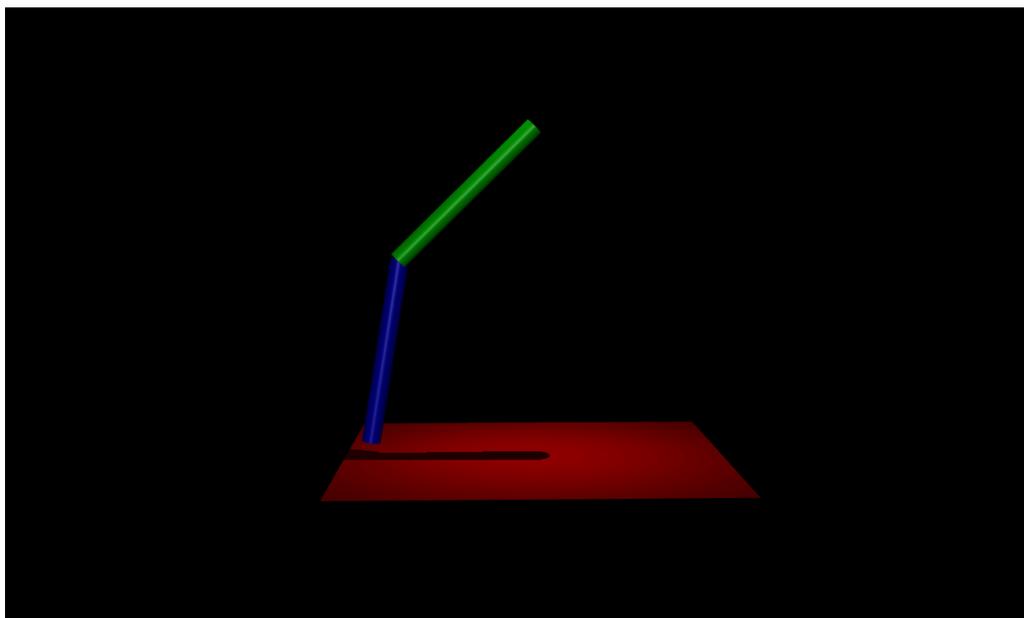
以數據一／模擬時間0.05秒為例：最終最佳化結果，預想角度與目標角度差的平方和落在1.484左右，以下列出目標與實際角度的數據比較：

Target angle & Simulated angle



表(一) 目標角度與實際角度比較圖

對手臂力矩的計算方式採用，我們可以透過（肌肉收縮扭矩－肌肉伸展扭矩）此公式獲得。而影響肌肉收縮／伸展扭矩的參數主要包括兩項：Activation level以及 Angular velocity，Activation level代表肌肉施力的程度，而Angular velocity則為關節角速度，兩者皆會影響肌肉在各情況下所能施予的最大力矩。



圖(一) 模擬畫面(綠色肢段為上臂，藍色肢段為前臂)