* **技術可行性描述需求:**

**以下將以本系統未來在開發與實作上會使用到的技術進行探討與問題分析，並以本團隊的開發環境與技術進行可行性分析。**

1. 問題分析

本團隊有兩大核心功能，分別是判斷關節活動度是否正常功能和專門處理病痛相關問題的聊天機器人。

1. 判斷關節活動度是否正常功能

目前市面上有兩種偵測關節點技術，分別為PoseNet和MoveNet，這兩項技術都各有優缺點，而我們希望找出計算效率和準確度高的技術應用在我們的APP上。

1. 專門處理病痛相關問題之聊天機器人

本團隊預計以gpt-35-turbo-0613為基底模型，利用Fine-tuning技術或LlamaIndex技術，讓此模型成為一個專門解決病患病痛問題的聊天機器人，能回答各式各樣的問題，並視情況給出相應的緩解病痛解方。

1. 文獻探討

在此部分，我們會以我們希望達到的需求，分析各種技術的優缺點，並說明可行性，最後得出本團隊會使用到的技術。

1. 偵測關節點技術選擇
2. PoseNet

PoseNet 是一種基於單張圖像的姿態估計模型，它使用Convolutional Neural Networks (CNN) 來預測人體關節的位置，將輸入圖像進行特徵提取，然後使用 CNN 來學習關節位置與特徵之間的映射。

（CNN是類神經網路的一種特殊類型，在其至少一層中使用稱為卷積的數學運算代替通用矩陣乘法，專門設計用於處理像素資料，並用於圖像辨識和處理）

1. MoveNet

MoveNet是一個由下而上的估計模型，該架構由兩個元件組成，分別是特徵提取器和一組預測頭，其中特徵提取器是MobileNetV2，並在上面附加了四個預測頭，即人中心熱圖（人的幾何中心）、關鍵點回歸（預測人的全套關鍵點）、人關鍵點熱圖（預測所有關鍵點的位置）、2D每個關鍵點的偏移欄位，這些預測是並行計算的。

（MobileNetV2是Google推出的第二代行動裝置版的電腦視覺神經網路模型，改善第一代分類、物件偵測和語義分割（Semantic Segmentation）技術，不論是速度和準確率都有所提升）

1. 結論

我們以三種實際運行效能進行比較，發現MoveNet的計算效率和準確度較高，所以我們選擇MoveNet這項技術應用在我們的APP上。

1. 裝在天花板的相機示例

一張含有 螢幕擷取畫面 的圖片

自動產生的描述

在此示例中，相機從天花板向下傾斜拍攝，PoseNet將背景與人混淆，而MoveNet正確地專注於此人。

1. 昏暗照明的示例

一張含有 螢幕擷取畫面 的圖片

描述是以中可信度自動產生

即使人眼很難區分光線昏暗房間中的物體，MoveNet依舊正確地專注於此人，而PoseNet有一點誤判。

1. 雜亂空間的示例

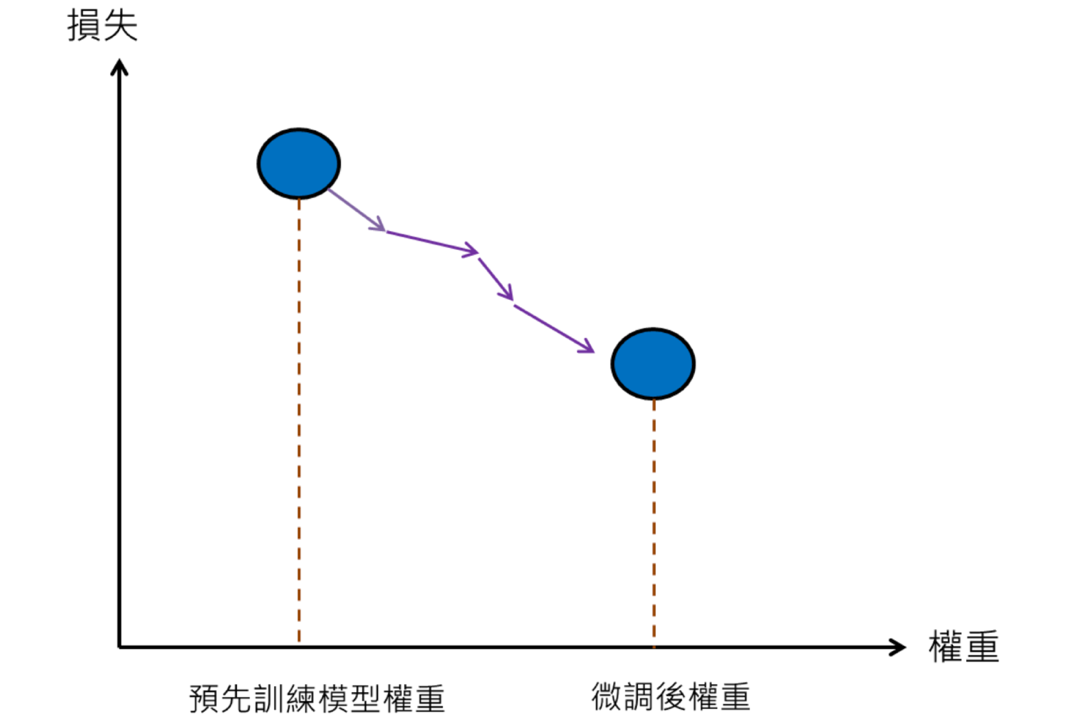
一張含有 螢幕擷取畫面 的圖片

自動產生的描述

在此示例中，PoseNet對周遭雜亂的物體感到困惑，並將關鍵點放置在吸塵器上，而MoveNet依舊正確的把關鍵點放在人身上。

1. 訓練聊天機器人技術選擇 (NOTE)
2. Fine-tuning

Fine-tuning是基於預訓練模型(pretrained model)的權重為基準，給定特定任務的數據，這時候模型就會根據特定任務提供的數據，在損失函數的空間以梯度下降(gradient descent)之方法，找到最佳的權重，最後模型的權重就會從預訓練模型的權重移到微調後的權重。



1. LlamaIndex

LlamaIndex 是一個將大語言模型（LLM）和外部資料連結在一起的工具，主要任務是透過查詢、檢索的方式挖掘外部資料的訊息，並將其傳遞給LLM，最後形成自然語言查詢與數據的對話。

1. 結論

為了讓本團隊的聊天機器人達到不管使用者問什麼樣的問題都能夠回答，所以我們決定使用Fine-tuning這項技術，直接讓預訓練模型(pretrained model)的權重改變，以適應各種問答形式或概念的問題，而非使用LlamaIndex這項技術，單純去搜尋已知的文本給出答案。