

# 養生村智慧機器人互動系統

指導教授: 吳世琳、陳嶽鵬 組員: 王薇潔、湯雁茹、彭逸珊、葉佳芙

## 作品簡介 Introduction

透過人臉辨識及位置辨識計算步行速度，對長者進行肌少症風險評估，並回傳資料庫供護理人員即時更新。當機器人接近長者時，確認身份後以自然語言語音方式完成問卷問答，並同時對身心狀況分析。綜合上述兩功能，以便完整追蹤長者的行動與心理健康狀態。

## 創作動機 Motivation

醫護人員擁有專業級的技术，卻花費時間處理重複性的工作檢查病人狀態，我們希望在高齡化及醫護人員短缺的情況下，透過我們的專業減輕醫護人員負擔，研究長照機構中可由機器代替的工作，在這過程中，發現許多身體檢查及問卷調查耗時費力，因此選定肌少症偵測及自動問卷發放為目標，搭配自走車在長照中心自動巡邏。

## 系統功能 System Function

### 長者身分辨識

透過結合光達及計算人臉角度來配合長者的行動，等長者的狀態符合所設定的條件後，才會進行人臉辨識，透過此方法在不影響長者的情況下進行檢測，並對長者打招呼。

### 肌少症風險偵測

以深度攝影機與多種模組結合而成的行走速度偵測模組。對目標進行追蹤計算以取得行走速度來推斷是否有肌少症風險。

### 智慧語音問卷

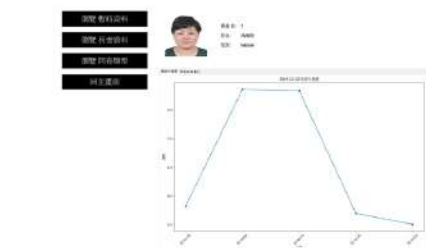
自動化協助長者填寫問卷。以語音輸入因應不擅長操作智慧產品的長者，並以最新的語言模型ChatGPT對長者的回答進行判斷後，自動化將問卷分析結果。

## 系統介面 User Interface



長者填寫問卷狀況

顯示長者的問卷填答狀況、及分析結果



長者行走狀態

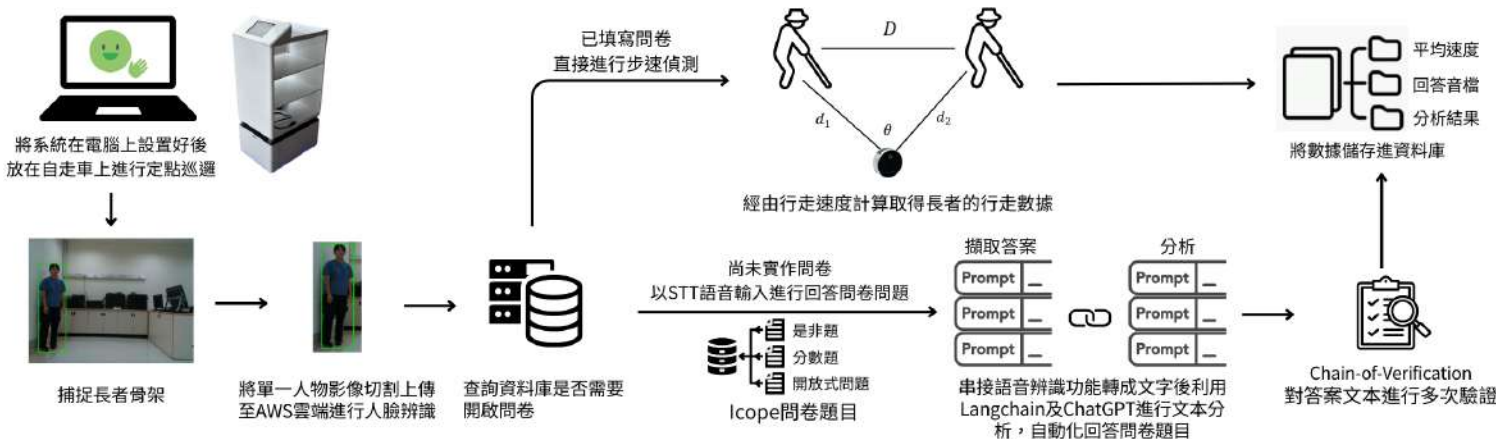
彙整出長者當日的行走曲線圖



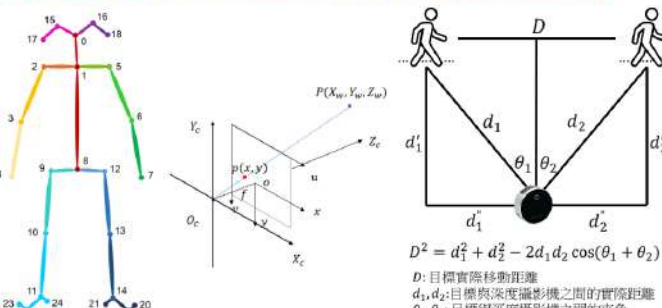
語音問卷回答介面

單一問題搭配語音撥放，引導長者回答問題並以簡明的按鈕提示操作動作，指示長者開始作答

## 系統架構 System Structure



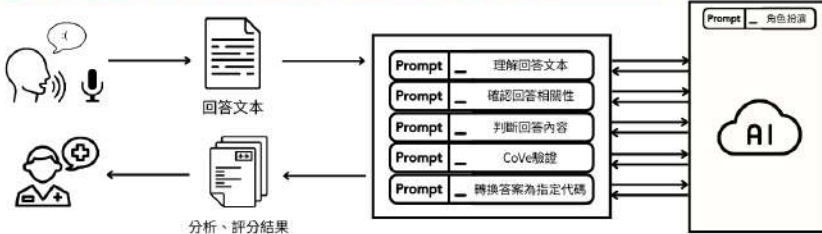
## 行走速度計算 Walking-Speed Calculation



### 以PoseNet與深度攝影技術計算長者行走速度

採用PoseNet模型進行長者骨架特徵的提取與追蹤分析，並以關節節點作為基準點。結合相機投影模型，透過一系列計算，獲取長者在兩個時間點與深度攝影機之間的相對位置與夾角。最後根據計算所得的移動距離，得出長者的行走速度，以此推測其肌肉狀態，為健康評估提供參考依據。

## 自然語言處理 Natural Language Processing



### 提示工程 (Prompt Engineering)

透過Prompt請求AI執行特定任務，並利用變數設置，使同一套Prompt可以適應多種問題類型，提升模型適應性，透過此種方式引導AI生成出使用者預期的格式、單字、結果，使AI能夠如期運作。

### 角色扮演 (Role-playing)

透過Prompt將AI預先設置為「問卷填答助手」，以角色定位專注於特定任務，避免結果過於泛化。

### Step-by-Step

逐步處理每個指令，確保分析邏輯清晰完整，避免因跳步略關鍵細節導致分析錯誤。

### Chain-of-Verification (CoVe)

由Meta AI研究人員提出的一種基於Prompt的驗證方式。我們讓模型在每步分析後，以二分法及排他法反覆驗證回答，減少模型產生無依據或不準確輸出的情況。

## 系統特色 Feature

### 取代過往的穿戴式測量

我們實驗室長期致力於長期照護科技，發明過許多穿戴式測量工具來檢察長者肌肉狀況，但長者並不是那麼願意配合「穿戴」測量。因此我們改使用深度攝影機去捕捉長者姿態，在長者的日常行動下推斷是否有肌少症。

### 語音互動型問卷

並非所有長者都擅長使用電子產品，手動輸入回答更是一大困難，因此我們改採用STT語音輸入的問卷填答方式，由系統自動撥放問卷題目，長者以口頭回答問卷問題，自動分析回答內容並記錄回答時間來推斷長者心理狀態。

### 自走車巡邏

系統設置於電腦端後，該設備將被安裝於自走車上，自走車隨後依預先規劃的區域進行定點停留，執行偵測任務。取代需透過人工引導進行問卷填寫的傳統方式，並有效擴展系統的運行範圍，提升作業效率與靈活性。