

靜宜大學資訊工程學系畢業專題計畫書

一、封面內容包括：

專題名稱：AI 人因工程風險危害姿態辨識系統

指導教師：詹毓偉

專題學生：<系級><學號><姓名><Email>

<資工三 A> <410928238> <柳呈諺> <s1092823@gm.pu.edu.tw>

<資工三 A> <410918869> <徐立帆> <s1091886@gm.pu.edu.tw>

<資工三 A> <410903725> <陳俞安> <s1090372@gm.pu.edu.tw>

<資工三 A> <410903563> <呂尚哲> <s1090356@gm.pu.edu.tw>

<資工三 A> <410903628> <曾奕銓> <s1090362@gm.pu.edu.tw>

繳交日期：

二、內容包括：

- 摘要

【背景】人因工程(Ergonomics)是探討人類日常生活和工作中的「人」與工具、機器、設備及環境之間交互作用的關係，以使人們所使用的工具、機器、設備與其所處的環境，與人本身的能力(Capabilities)、本能極限(Limitations)和需求(Need)間，能有更好的配合。而人因工程就是透過設計，將「人」與工具、機器、設備及環境之間交互作用的關係完善，以達到最佳的配合。如果人因工程設計不良，對於勞工會有各種直接與間接的影響，包含造成/促成人為失誤、發生意外事件、導致肌肉骨骼傷病、降低工作生活品質、生產績效不佳、容易工作疲勞等，嚴重影響勞工的健康、安全與福祉，而導致肌肉骨骼傷病的原因包含作業負荷、作業姿勢、重複性及作業排程休息配置等，【動機】其中因重複性作業促發肌肉骨骼傷病為最常見職業性疾病，又稱為工作相關之肌肉骨骼傷病(Work-related Musculoskeletal Disorders, WMSD)或累積性肌肉骨骼傷病(Cumulative Trauma Disorders, CTD)，是由於重複性的工作過度負荷而造成肌肉骨骼或相關組織疲勞、發炎、損傷，經過長時間的累積所引致的疾病，【目的】因此如何正確的判別人因工程風險至關重要，在過去研究中發現可以透過深度學習的方式來達成，因此提出 AI 人因工程風險危害姿態辨識系統計畫，藉由 AI 結合姿態辨識模型並將其整合成系統幫助民眾與企業為員工快速判斷及時影像的危急姿態，並提出改善建議，不但能降低上述所 WMSD 及 CTD 也能降低意外事件發生的機率，同時降低企業在之中付出的成本與時間投入。

● 進行方法及步驟

1. 本計畫採用之方法與原因

在上述大綱及研究動機中，提到了開發這個工具的目的是為了解決企業成本問題以及找出骨骼傷病的傷害程度。為了實現這個目標，我們將運用多種工具進行開發輔助。利用 AI 姿勢辨識模型能夠幫助我們準確地檢測員工在操作物料時的動作，依照人工物料搬運

檢核表(KIM-LHC)，快速發現不當的動作並及時提出改善方法，通過監測員工的物料搬運操作，檢查工作是否符合安全標準，從而保障員工的安全健康。再來，我們將使用 flutter 開發一款簡單使用的 APP，透過把以上功能彙整並利用其跨平台的特性，達成隨時隨地且快速判斷使用者的姿態是否安全的目的，此應用程式將有助於提高企業的生產效率，減少人力成本，同時保護使用者的身體健康。

2. 預計可能遭遇之困難及解決途徑

關於可能遭遇之困難我們分成兩組來解決，首先是 AI 的部分，由於我們目標是讓人能夠隨時隨地的執行程式，所以在挑選姿態辨識模型時，將以輕量級的模型為搜尋的目標，但越輕量的模型犧牲的準確度則越多，在這點我們的解決方法是以不同規格的手機測試多種模型，並且交叉比對，從速度與準確度中尋找平衡點。除此之外，在訓練模型也存在著遮蔽節點的問題，這將使資料集出現許多缺失值，這點我們將透過提升數據質量與數據增強提高資料量來解決，並逐步思考是否有更好的解決辦法。接下來是 KIM 量表的標準定義問題，由於 KIM 量表並沒有已經量化的規則，所以我們未來將配合榮總的醫生拍攝資料集，同時讓我們自己能夠判斷出姿態評級。最後是 APP 的部分，在 APP 的開發中，由於使用者所使用的手機規格、型號各式各樣，有些用戶使用版本過高或過低而導致無法使用，所以我們會使用 API level 16（安卓 4.1）及以上的版本，因為此版本以上的幾乎都能涵蓋大部分的安卓裝置。除此之外，我們的目標是設計一個男女老幼都看得懂的介面，為了設計出簡單明瞭的介面，我們將不斷地對功能與流程做減法，讓大家都可以輕易上手。

● 設備需求 (硬體及軟體需求)

	項目	要求	備註
APP	Android Studio	RAM 8GB 以上	
		API 32	

	實際手機	Android 版本 4.1 以上	
		API level 16 以上	
AI	Mediapipe	Windows7、macOS 10.12、 Ubuntu18.04 以上	暫定；並且後續將進行多模型測試
		Intel Core i5 以上	
		內存:至少 8GB RAM	
		存儲:至少 500MB 可用空間	
		使用 NVIDIA 或 AMD 顯卡 (rtx3060)·支持 OpenGL 3.2 或更高版本	
		Python 3.5 以上	

● **經費預算需求表** (執行中所需之經費項目單價明細)

編列預算範本

項 目 名 稱	說 明	單位	數量	單 價	小 計	備 註
				臺幣(元)	臺幣(元)	
個人電腦	專案之開發使用	部	4	30000	120000	
攝影機 (攝像頭)	進行人物捕捉	部	1	990	990	
MAC	專案之開發使用	部	1	48200	48200	
Android 手機	專案之開發模擬使用	部	1	9000	9000	
Iphone	專案之開發模擬使用	部	1	37900	37900	
共 計					216090	

● **工作分配** (詳述參與人員分工)

成員	工作內容	備註
曾奕銓	資料集前處理與設計資料庫	AI 組共同進行
陳俞安	設計與訓練模型	AI 組共同進行
呂尚哲	模型移植 APP 程式碼撰寫	AI 組共同進行
柳呈諺	APP 開發-功能開發	
徐立凡	APP 開發-UI 設計	

● **預期完成之工作項目及具體成果**

我們預計在本次專題完成的目標如下：

1. APP 用一個淺顯易懂的流程來逐步執行姿態辨識的操作。
2. 模型判斷不同的姿勢並且給予相應的姿勢評級的準確度至少達到 90%以上，並維持 30FPS 以上的速度。
3. 成功整合 AI 與 APP 使其能夠實戰，並實際輔助醫生用於真實場景。

(* 書面審查文件至少為 2 頁。不含封面，請依上述格式撰寫。)

(* 字型：「本文」使用「標楷體及 *Times*12 點」；行距 1.5。

「標題」使用「**粗體標楷體及 *Times*14 點**」；行距 1.5。)

(* 上下左右的邊界至多2.5公分，至少1公分。