臺北科技大學暨新北市土城醫院

學術合作專題研究計畫成果發表

使用影像系統實現即時離床監測警示系統之建立

鍾明桉　楊為巽　陳楷翔　謝明鈞　黃上睿　許嘉醇　翟崧雲　姚怡如　張芷瑄　張竣皓　林家葳

國立臺北科技大學電子工程系 副教授、學生

新北市立土城醫院腦神經外科 主治醫師

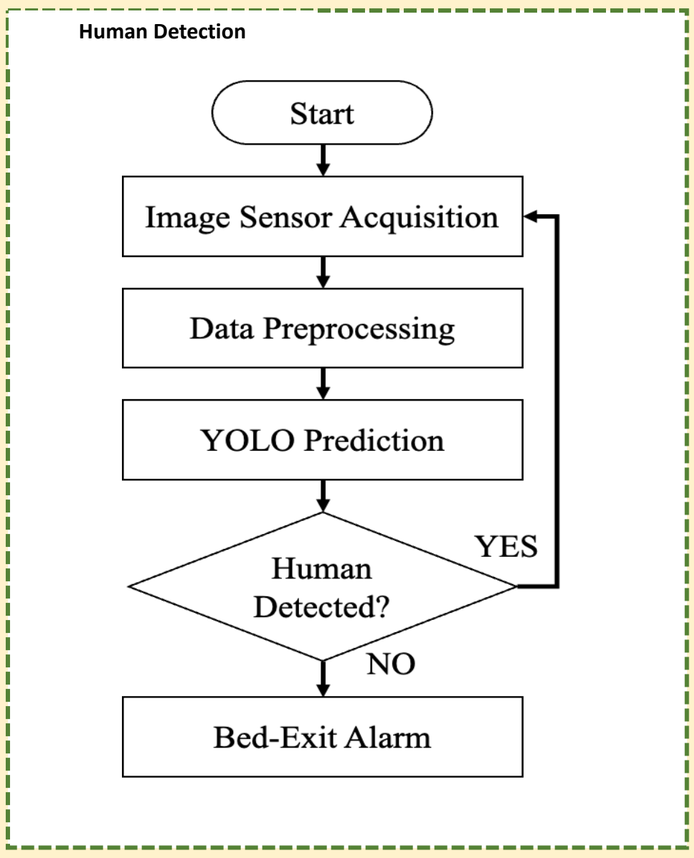
一、問題與動機（Problem & Motivation）

隨著高齡化社會快速發展，年長者及住院病患之跌倒風險日益受到重視。對於肢體外傷、中風、失智或術後恢復中的病患而言，若於無人陪同情況下自行離床，極易因肢體協調能力下降、視線不佳或環境昏暗而發生跌倒，進而造成嚴重併發症，甚至危及生命。醫療院所雖可透過照護人員巡視與風險評估來降低意外發生機率，但在夜間或照護空檔期間，仍難以做到持續且即時的監測。本研究旨在建立一套即時離床監測警示系統，透過影像感測與智慧分析技術，自動辨識病患離床行為並即時發送警示訊號。

二、系統架構（System Architecture）

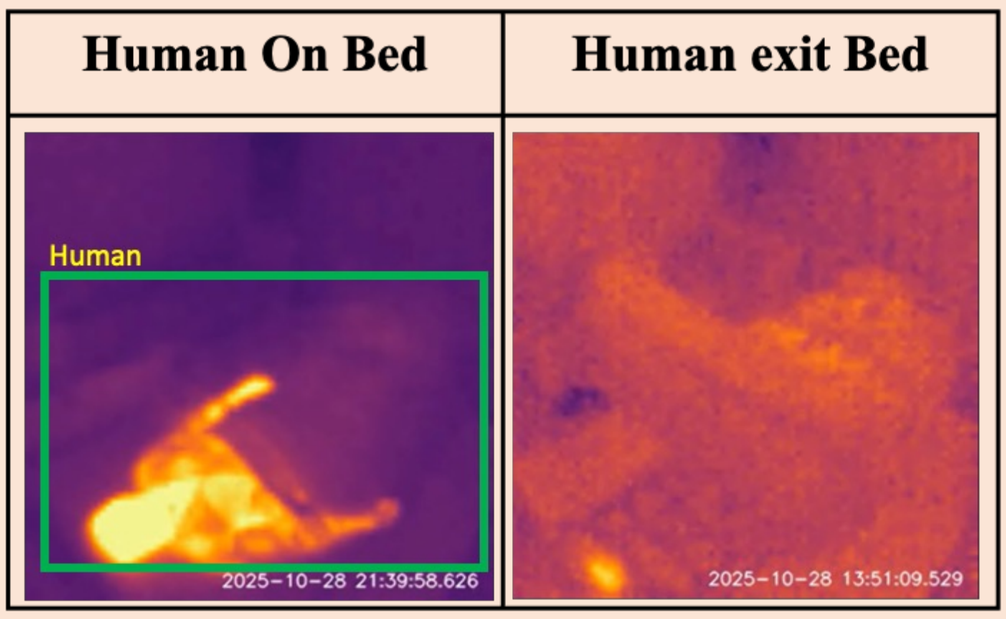
本研究建置一套結合2K RGB 相機、ToF 深度相機與 IMU 感測器之即時離床監測警示系統。系統首先於病房場域中透過高解析度影像與深度資訊擷取病患肢體動作，再配合 IMU 感測器即時追蹤病患活動狀態，以取得更完整之姿態與行為資訊。

在資料處理流程上，系統先進行影像與感測資料蒐集，再透過電腦視覺與姿態分析方法辨識病患是否出現離床傾向、異常起身或高風險動作。當系統判定病患已離床或可能發生跌倒風險時，便即時輸出警示訊號，提醒醫護人員或照護者迅速介入處理。



三、技術亮點（Technical Contributions）

本研究之技術亮點在於整合影像系統、深度感測與慣性感測器，建立多模態之病患離床監測機制。相較於傳統單一人工巡視方式，本系統可提供持續性之病患活動監測能力，並具備即時警示與臨床應用潛力。



四、應用場域（Applications）

本系統可應用於多種高風險照護與醫療監測環境，包括：

- **醫院病房（Hospital Ward）**：住院病患離床監測與跌倒預防
- **高齡照護機構（Elderly Care Facilities）**：長者日常活動安全監測
- **中風或神經損傷復健場域**：高風險病患行為觀察與預警
- **術後恢復照護（Postoperative Care）**：術後病患起身與移位安全監控
- **智慧醫療與遠距照護系統整合**：建置自動化監測與警示模組

五、成果（Results & Impact）

本計畫以臨床跌倒預防需求為導向，提出一套結合影像感測、深度資訊與活動追蹤之即時離床監測警示系統。透過病房中之 RGB 相機、ToF 深度相機與 IMU 感測器，可有效蒐集病患姿態與動作資訊，作為建立離床警示模型之基礎，未來可進一步擴展至智慧病房與高風險照護場域之應用。。