

醫院多功能送藥機器人

Multifunction Drug Delivery Robot in

Hospitals

指導教授：連震杰

專題成員：楊証淇 蔡承佑

開發工具：ros2、python、c++、html

測試環境：Ubuntu 22.04、ros2 humble

一、簡介：

隨著人口高齡化與醫療人力流失日益嚴重，醫療場域亟需具備智慧化與自動化能力的服務型機器人以支援照護作業。傳統藥物遞送多仰賴護理人員逐床送達，不僅耗費人力，也增加用藥錯誤風險與照護壓力。本研究設計並實作一套應用於醫院環境的多功能送藥機器人系統，結合自主導航、人臉辨識、語音交互、視訊通話與機械手臂控制，目標是使機器人能準確、即時且安全地將藥物送交指定病患，並支援醫護遠端互動。

本系統以 ROS 2 為核心開發平台，整合下列模組：

- 環境感知與導航：

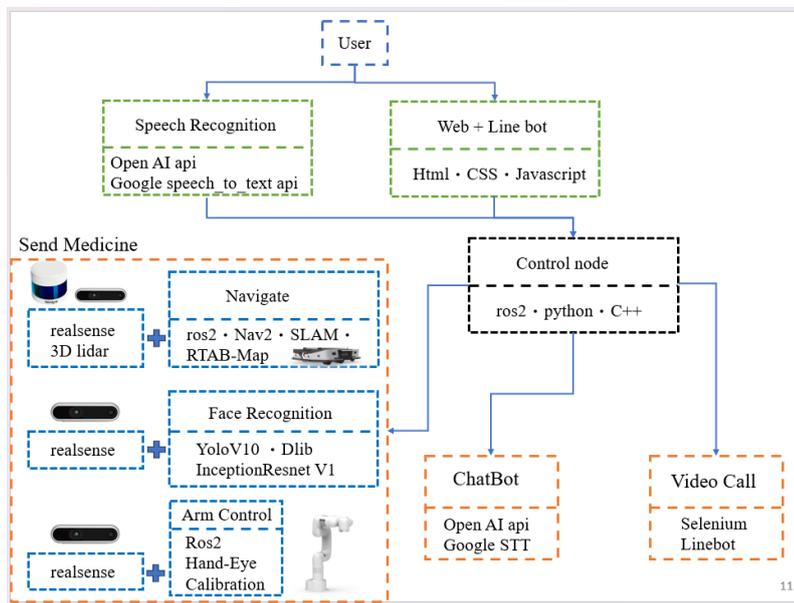
本系統先以 RTAB-Map 完成環境建圖，導航階段改以 AMCL 執行即時定位，並結合 Nav2 進行路徑規劃與避障控制。導航任務由中控節點下達目標點並持續監控執行狀態。
- 人臉辨識系統：

導入 YOLOv10 進行人臉快速偵測，再以 Dlib 進行五點對齊，並使用 InceptionResNetV1 (FaceNet) 萃取 128 維特徵向量與預存資料進行相似度比對，用於身分驗證與藥品遞送授權。
- 藥品遞送與機械手臂控制：

搭配 xArm Lite6 機械手臂，整合手眼校正後，能從藥盒中自動抓取對應藥包。透過 Realsense 相機偵測手掌位置與穩定度，精準放置藥包至病人手中。
- 語音與聊天互動介面：

透過語音指令觸發聊天或送藥任務，辨識採用 Google Speech-to-Text API，對話則透過 OpenAI ChatGPT API 回應。病患可在送藥後選擇與機器人聊天，提升互動性。
- 視訊通話模組：

病患可透過機器人啟動 Google Meet 視訊通話，系統利用 Selenium 自動操作瀏覽器，點擊進入視訊畫面，以支援遠端醫護人員即時看診與溝通。



(上圖為系統架構圖)

二、測試結果：

本系統已完成整合測試，並於實際模擬場域中成功執行送藥任務流程。使用者可透過語音或網頁命令機器人，系統接收指令後，能夠自主導航至指定病床位置，透過人臉辨識模組確認病患身分，進一步由機械手臂夾取藥品並遞交至病人手上。

測試情境包含語音互動、人臉辨識與藥品投遞等多模組串接流程，整體系統反應流暢，具備良好的人機互動體驗，並支援後續的視訊通話與聊天機器人模組，增進陪伴與服務功能。

此外介面會即時顯示機器人資訊讓醫生、護士能適時掌握機器人和病人狀況。

以下為實際操作畫面：

- 圖一：機器人於病房中進行導航； 圖二：辨識病患 Charlie 成功後執行送藥
 圖三：病人接收藥品； 圖四：Demo 影片連結 QR code

