

RobotEats — AI 導航防疫送餐機器人

(AI Robot for Epidemic Prevention and Food)

指導教授：連震杰

專題成員：邵禹翔、徐圓媛、張娟鳴、劉宗翰、羅邦倚

Outline

1.1 Motivation and Objective

1.2 Scenario

1.3 Flowchart

1.4 System Setup

1.5 Contribution

2.1 人機互動、ARM 取物

2.2 LineBot 互動

2.3 ROS Navigation

3.1 Experimental Result

1.1 Motivation and Objection

■ Motivation:

- 自2020年以來，全球受新冠肺炎（**COVID-19**）**疫情持續影響**，原有的生活樣貌已然改變。
- 如何**防止接觸**、**避免感染**風險，已成為日常生活中的一大考量。

■ Objective:

- 打造出一套**防疫送餐機器人**，達成「無接觸」服務；因應疫情、協助防疫。
- 對此，我們整合以下軟硬體技術：

1) **感測器**: RGB-D深度攝影機 Realsense D435、熱感應器 Pure Thermal2

2) **人機互動 (HRI) + 機械手臂 (Robot Arm)** :

語音辨識, 深度學習-人臉辨識,

量測體溫、消毒, Pick and Place

3) **LineBot**: 聊天機器人

4) **Navigation**: 自走車 (AMR) 、 機器人作業系統 (ROS)

HRI: Human-Robot Interaction³

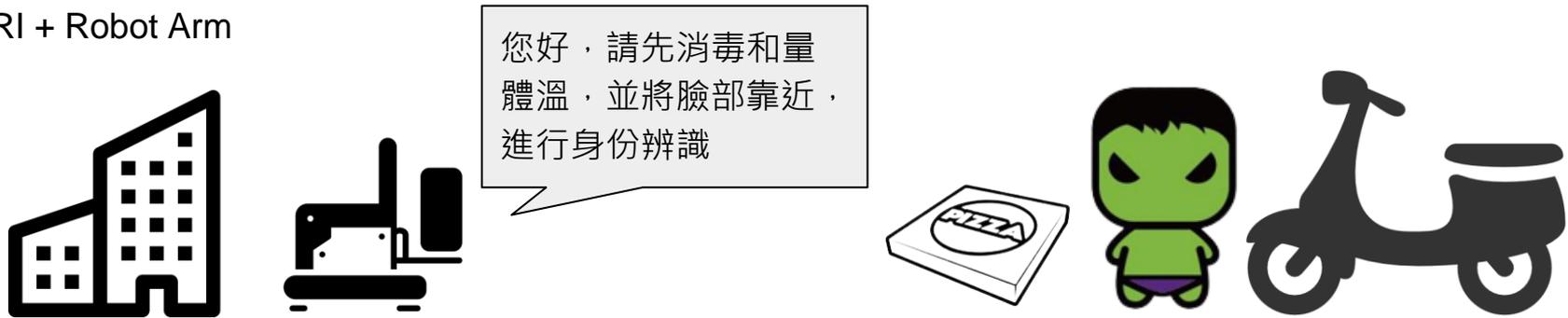
AMR : Automatic Mobile Robot

1.2 Scenario 外送員送餐到大樓

1. Order Food:

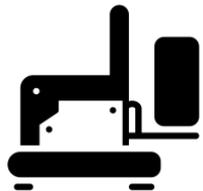


2. HRI + Robot Arm



辨識結果：非住戶

2. HRI + Robot Arm



請說明你要找的住戶號碼

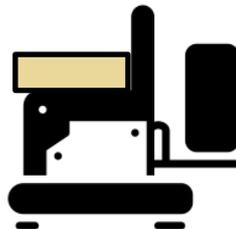


65B12

3. Navigation



導航開始



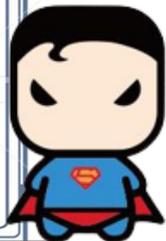
收到，請將貨物放在平台上



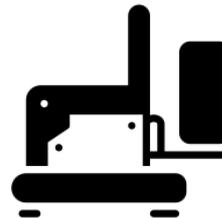
4. LineBot



65B12

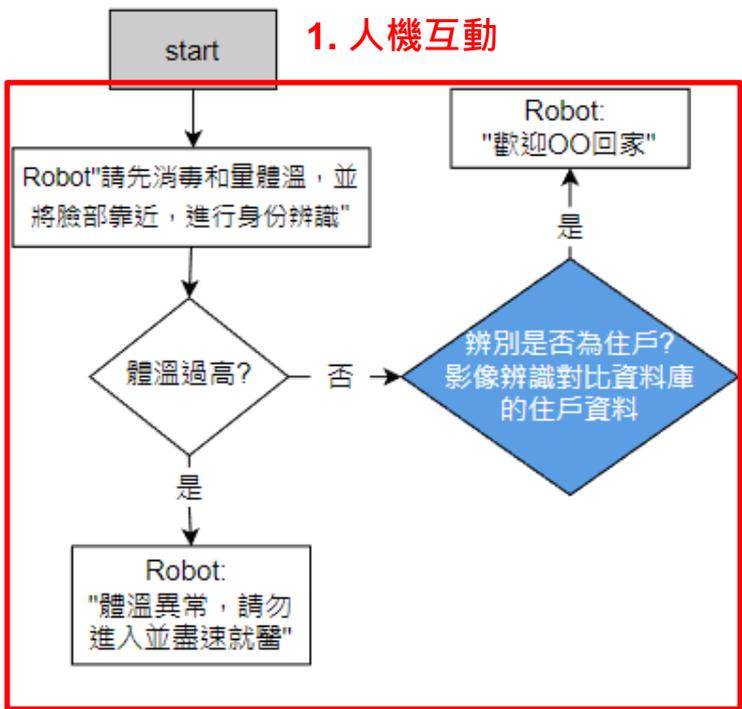


65B12貨物已送達

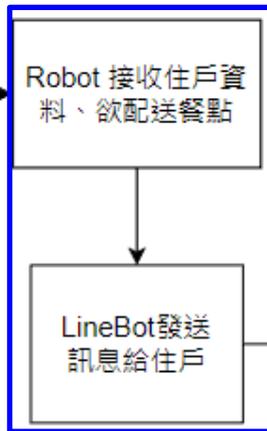


1.3 System Flowchart

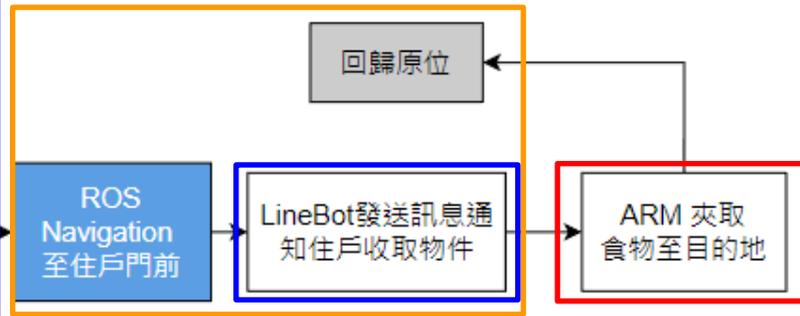
1. 人機互動



2. LineBot 互動



3. ROS Navigation



1.4 System Setup



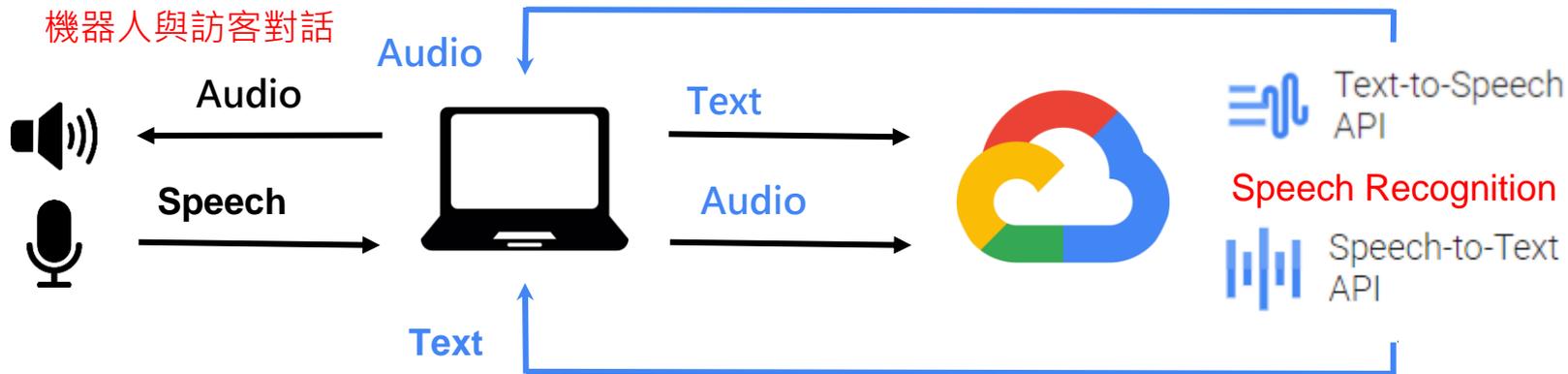
1.5 Contribution

- Speech Recognition – 徐圓媛、羅邦倚
- Face Recognition – 張娟鳴、劉宗翰
- 量測體溫、消毒、RobotArm 取物放置 – 張娟鳴、劉宗翰、羅邦倚
- LineBot – 邵禹翔、羅邦倚
- ROS Navigation – 邵禹翔、徐圓媛、羅邦倚

2.1.1 人機互動 – Speech Recognition

使用 PyAudio Package 對語音進行錄音、撥放等操作，並使用 Google Cloud Speech API 進行文字語音間的轉換。

- Speech-to-Text：將接收到的語音轉換成文字辨識，進而繼續接下來的流程
- Text-to-Speech：將問候語由文字轉換成語音與使用者互動



2.1.2 人機互動 – Face Recognition Using Deep Learning



2. 捕捉畫面



1. Load Database



kyle_shao.
jpg

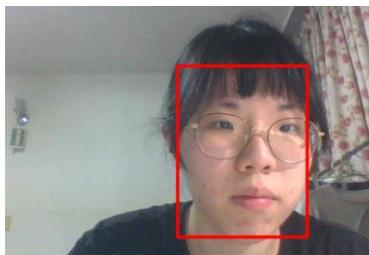


robert_
louis.jpg

3. 比對資料夾內的照片



3.1 有在資料庫的人



3.2 沒有在資料庫的人

■ Deep Learning - ArcFace 人臉辨識流程：

1. Load Database - 載入指定資料夾：

- 1) 偵測照片→沒有人臉，換下一張圖片
- 2) 有人臉→提取人臉特徵，存入程式參數

2. Capture Image - 筆電鏡頭捕捉畫面：

偵測每張畫面存在的人臉

3. Recognition - 人臉比對：標記人臉，計算與資料庫的相似度

- 1) distance < 臨界值：為資料庫的人，標記為綠框
- 2) Otherwise：非資料庫的人，標記為紅框

在人臉辨識播放相對應的語音

2.1.3 人機互動 – 量測體溫、消毒、RobotArm取物放置

■ 量測體溫:

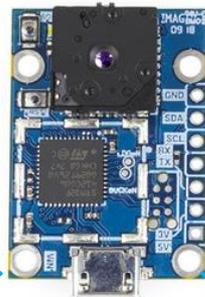
1. Realsense D435 捕捉畫面，偵測到臉部
2. Pure Thermal 2 量測人體溫度

■ 消毒

1. 偵測 ArUco 計算位置讓手臂移動到對應的位置
2. 手臂抓取酒精瓶
3. 將酒精提至預設高度給訪客
4. 將酒精放回至機器人上

■ RobotArm 取物放置

1. 偵測機器人桌面上酒精瓶、定位
2. 手臂移動抓取酒精瓶



Pure Thermal 2

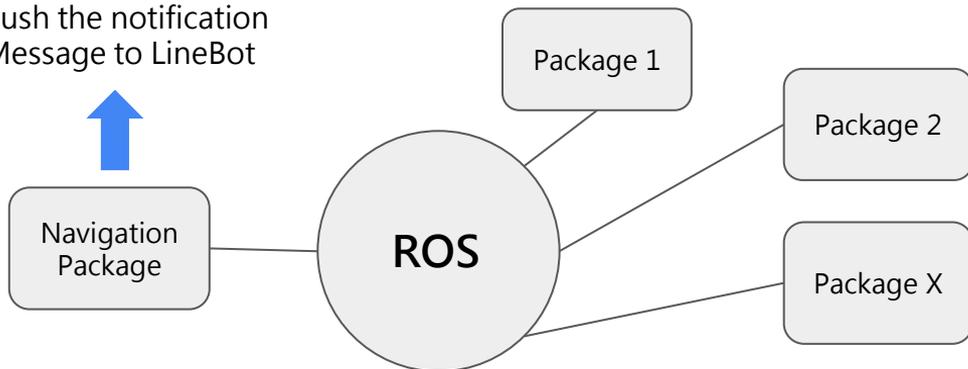


2.2 LineBot 互動

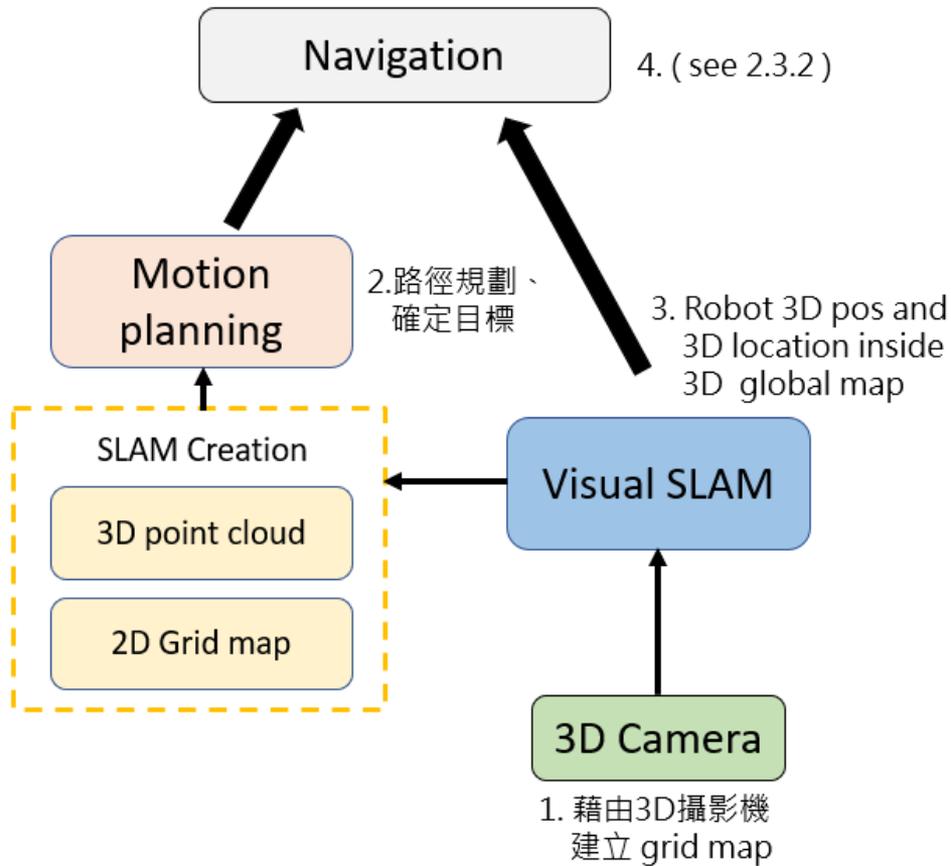
■ 流程：

1. 確認送餐目的地
2. Navigation Package 對送餐對象發送訊息
3. 開始 2.3.1 ROS Navigation
4. 抵達目標點 Navigation Package 再次發送通知給送餐對象

Push the notification
Message to LineBot



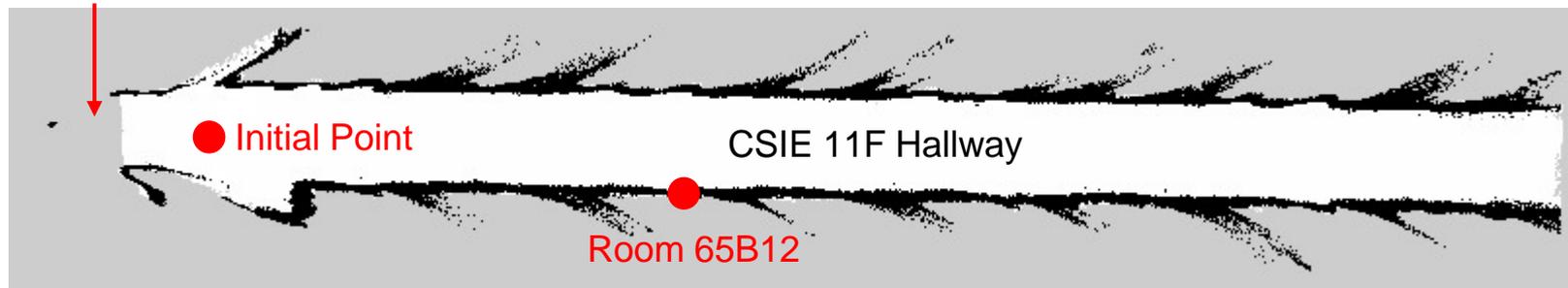
2.3.1 ROS Navigation Framework



2.3.2 ROS Navigation Procedure

1. **建立地圖**：SLAM 同時定位與建構出資訊系 11 樓地圖
2. **導航**：用 motion planning 路徑規劃、確定目標
由初始點移動至給定 pos

Elevator / Entry



Thanks for listening~