

A18-097

OPEN醬!!! 多房間自動開關門及跨房間導航之家庭服務機器人

OPEN Chan!!! The Family Service Robot with Auto Navigation, Multiple Rooms Access and Map Fusion Ability

隊伍名稱：機械公敵 I, Robot

隊長：劉威德 / 虎尾科技大學資訊工程研究所
隊員：蘇泓瑞 / 虎尾科技大學資訊工程研究所
陳韋綸 / 虎尾科技大學資訊工程研究所
徐元斌 / 虎尾科技大學資訊工程系



指導教授

陳國益

虎尾科技大學資訊工程系

成功大學工程科學博士，現為虎尾科技大學資訊工程系副教授，並擔任虎尾科技大學自造者中心資通組組長。

研究領域

行動運算、人機介面、虛擬實境、雲端運算、虛擬化技術與虛擬機器、嵌入式系統與Android系統、平行處理、多執行緒與多核心技術、自動化系統。

作品摘要

隨著感測器、微控制器及馬達的進步與微型化，智慧型機器人在近年有長足的發展，在各種生產廠房、公眾場合與科教場域，都可看到機器人的身影。隨著相關技術的演進，機器人慢慢開始走入家庭，衍生出許多專注於家庭內服務的型號。例如現在常見的iRoobot的自動掃除機器人、華碩的Zenbo智慧陪伴機器人，軟銀的Pepper導覽機器人等，均是市場化的專用型家庭服務型機器人產品，但皆因功能單一性、高成本以及低環境感知性等因素所侷限，尚未有明顯的大幅進展，為了突破以上目標，本團隊提出此作品多房間自動開關門及跨房間導航之家庭服務機器人，它是一個低成本通用型服務機器人，應用於家庭，使用者可以透過語音指令功能操控，透過開關門能力自由出入各個房間，並能透過SLAM功能在家庭內暢行無阻。如此方能改善現行市售家庭服務機器人的侷限，達到通用型家庭服務機器人的設計目標，因應這些需求，本作品功能如下。

- 研發室內掃描門板辨識的建模技術，在室內地圖上精確標示出入口位置。
- 自行開發適於開關室內門的機械手臂，並同時適應兩種主流門把（球形與長條形）。
- 開發多地圖整合技術，整合室內多個房間個別地圖為一體地圖。
- 開發全自動導航演算法，使機器人能全自主到達指定地點。
- 提供語音指令控制功能。
- 將以上技術整合為一全自製通用型家庭服務機器人，完成全系統整合。



圖1. 硬體架構圖

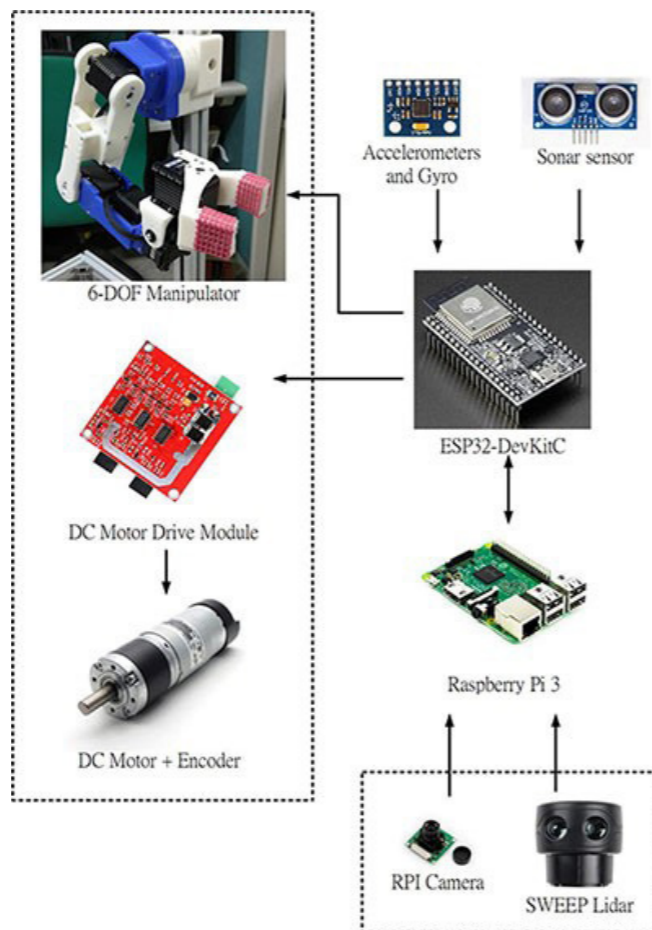


圖2. 多房間自動開關門及跨房間導航之家庭服務機器人

Abstract

With advances of technology, there are more and more autonomous robots in usual home and office environment, such as floor cleaning, shopping services, security patrol and so on. Mobile robots in a single room, indoor navigation and map construction technology has been used widely. However, when a robot want to move in a building, autonomous robots need to be able to pass through the multiple rooms, to achieve this goal, autonomous robots must have the ability to open doors.

Since the doors and door handles are presented as variety of shapes and looks, to locate the door and opening it, could be a challenging issue in this study. In order to improve this problem, we designed a mobile robot with 6-DOF manipulator, combined with computer vision technology, therefore, the robot could determine the position of the door handle and force points, and then reach the goal of door opening.

In order to improve the issues which are mentioned above, our team design a robot with door opening ability with multiple SLAM. Users can control it by voice directly. This robot is designed with following features:

- Indoor map building and door frames recognition, which could mark the position of doors on the indoor map.
- The design of robotic arm that can open and close doors, which is compatible with common door handles (door knobs and door levers).
- The map fusion for multiple indoor maps, which integrates several indoor maps for individual room into a complete indoor map for a layer of a building.
- Fully autonomous navigation algorithm, which indicates the robot how to go to target location.

- The function of voice control, which is based on machine learning and artificial intelligence.



Fig.3 The robot opens a door