

107學年度「機電實作專題成果展」  
構想書

智慧導盲犬機器人  
Guide Dog Robot

國立中山大學/  
機械與機電工程學系/  
郭俊志/  
B043021050

指導教授：潘正堂

主辦單位：國立中山大學機械與機電工程學系

## 一、摘要

本計畫開發智慧導盲犬機器人(簡稱：機器犬)，應用於先天或後天的因素，導致身體上的缺陷的人類，改善行動的不便。在視障人士中，現今社會仍是以導盲犬來引導人類的行動，若能使用機器來取代動物，將會節省許多成本。在本計畫中，機器犬搭載語音助理系統(Amazon Alexa)以提供機器犬目標地點資訊，再藉由影像辨識(OpenCV)，進一步達到即時避障功能。再以微控制器(Atmel AVR)控制輪胎移動以實現導航，最後以機器人作業系統(Robot OperatingSystem, ROS)整合所有功能，做出全國第一台 ROS 系統建立之智慧輔助導盲型機器人。

## 二、動機與目的

近年來隨著電腦科學快速發展，已經有不少產品應用深度學習系統來取代人類的工作，但在現實生活中，能為視障者導盲的方式目前只有導盲犬，但因為動物本身具有不穩定性，可能會因為外界的因素與誘惑，導致其本身沒有遵守視障者的命令，可能導致意外的發生，所以本計畫提出利用機器犬來取代一般的導盲犬，其機器的準確性與多功能配備能夠更完整的提供視障者安全的指引道路與危險提醒。

## 三、研究內容

本計畫應用到許多不同套件進行整合，透過 ROS 當作各資料點之間溝通的橋樑，其主要功能為

- 2D SLAM

應用雷射雷達，在電腦中建置地圖，當作世界座標，並在其世界座標上標示地點位置，另外也可以使用雷射雷達之特徵，計算出裝置(車體)位移路徑，使的裝置除了使用編碼器計算位置，還能融合雷射雷達之特徵使之能夠更加準確。

- Navigation

應用蒙特卡羅定位法(Particle Filter Localization)，定位出自己的位置之後，在使用 Trajectory Rollout 算法找出路徑並執行。

- AR recognition

應用成熟的 AR 技術，可使用單鏡頭將空間中的 AR-tag 定位到世界座標上，並儲存以供後續導航需求。

- Audio Assistant

使用技術已成熟之 Amazon Alexa 作為基底，不僅能提供生活日常資訊，也可以用來控制機器犬，應用極為廣泛。

結合以上功能，為求整合方便，將其硬體輸入以及其演算法，分開成數個功能包，分別使用狀態機觸發，達到整合效果。

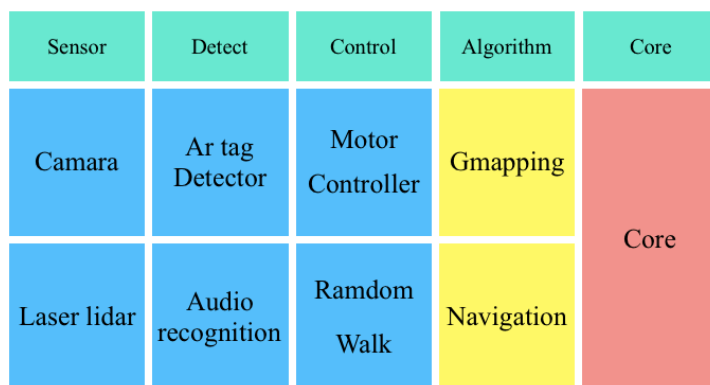


圖 1 機器犬狀態切換圖

#### 四、結果與討論

使用目前用有的技術已經足夠完成此項作品，其成本分析如下

名稱	數量	價格
工業電腦	1	8000
雷射雷達	1	3000
馬達	2	500
攝影機	1	600
Echo dot	1	1200
鋰電池	1	1000
馬達控制器	1	500
訂製框架	1	500

其陳本非常低廉，且模組化零件適合大量生產，具有易維修，易更新使得產品功能更加強大。在可預期的未來，硬體成本將會降低，使得軟體更具備發展優勢。

## 五、相關剪影

## 六、致謝

感謝前組員，吳力恩、滕景平、李宗澤、實驗室學長姐以及潘老師。

## 七、參考文獻

- [1] OLAMI 人工智慧開放平台/快速指南，OLAMI 文件中心，2017
- [2] Christian Szegedy, Vincent Vanhoucke, Sergey Ioffe, Jon Shlens, Zbigniew Wojna, “Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision,” arXiv.org, 2016.
- [3] Tom Hope, Yehezkel S. Resheff, Itay Lieder, “Learning TensorFlow: A Guide to Building Deep Learning Systems”, 2017.
- [4] 趙英傑，超圖解 Arduino 互動設計入門（第二版），旗標科技，2014
- [5] Howie Choset, Kevin Lynch, Seth Hutchinson, George Kantor, Wolfram Burgard, Lydia Kavraki, and Sebastian Thrun, “Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementation,” 2007.
- [6] Rosen Diankov, “Automated Construction of Robotic Manipulation Programs,” Carnegie Mellon University, 2010.
- [7] Carol Fairchild , Dr. Thomas L. Harman, “ROS Robotics By Example”, 2016.  
Lentin Joseph, “ROS Robotics Projects” , 2016

