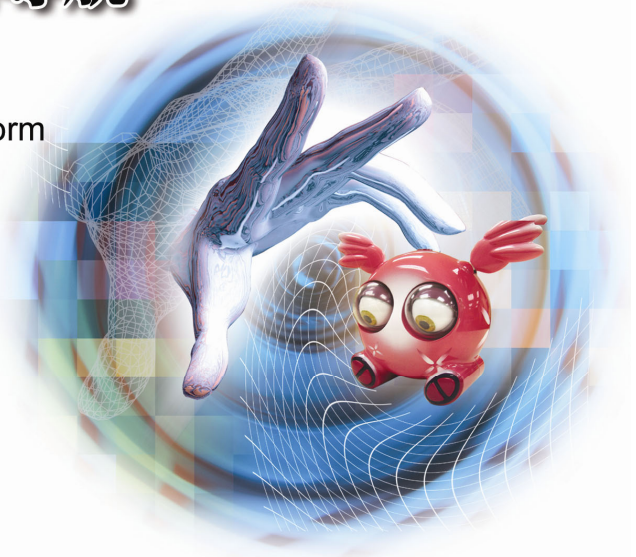




透過ART平台將StarGazer應用於 機器人之室內定位與導航

Employ StarGazer in Indoor Localization
and Navigation for Robot with ART Platform



蘇耘德

工研院機械所
智慧系統工程技術組
智慧機電整合部

洪達志

工研院機械所
智慧系統工程技術組
智慧機電整合部

關鍵詞

- 機器人 Robot
- 室內定位 Indoor Localization
- 導航 Navigation

摘要

本文旨在分享透過 ART (Automatic Robot Toolkit) 平台將韓國 Hagisonic 所生產 StarGazer 模組應用於機器人室內定位與導航的經驗。內文從 ART 軟體平台、StarGazer 視覺定位模組與 U-Bot 機器人硬體平台的技術簡介開始，然後才帶入實驗環境介紹，實驗設計與軟體程式的規劃，最後將介紹本次實驗的成果與過程中的困難點。本次實驗中，已經證明可以讓機器人持續定位導航往復運行超過 2 小時。

This article introduces the experience of the robot indoor localization and navigation using the ART (Automatic Robot Toolkit) software and the StarGazer module of Hagisonic. At first, we briefly introduce the technologies of ART, StarGazer Module, and our mobile robot U-bot. Secondly, we describe the experiment environment, the experiment scenario, and the architecture of the control software. Finally, the article shows the experimental results and the difficulties during those experiments. In this experiment, it shows that those devices and the control software can let the robot locate its current position and move to next target position repetitively and smoothly over two hours in the specified environment.

前言

機器人於室內定位目前已提出多項方法，但大



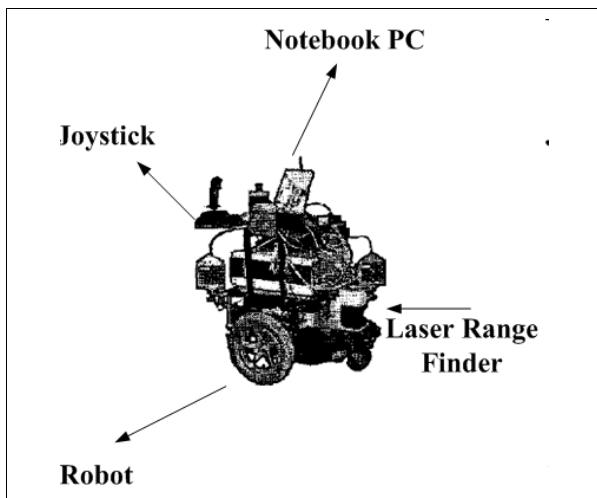
多數的方法都需花費昂貴的量測器材，或一般的感測器卻需搭配原廠提供複雜演算法的軟體才能使用。例如：

1. 以雷射測距裝置(Laser Range Finder)掃描環境，及離線(Offline)時配合 Matlab 與數學演算法可以建置一簡單的室內環境地圖。機器人移動時，可以依此地圖行進 (相關裝置如圖一) [5]。
2. 在室內環境中的某些位置佈置 RFID 的 Tag，而機器人上則裝設 RFID 的 Reader，機器人可以藉由讀取 RFID Tag 上儲存的資訊，獲得相關的位置資料，從而可估測機器人位於室內的概略位置[3]。
3. 利用主動發射的紅外線訊號發射源照射到天花板後，機器人則裝設相關的紅外線訊號接收器。機

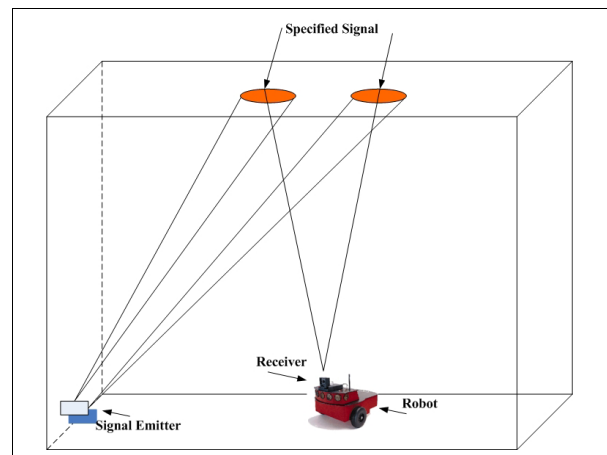
器人藉由辨認此訊號的方位及相對距離，可以指引機器人前進的方向。類似人藉由北極星的位置，來辨識方向相同[4]。

4. 機器人以 CCD 配合視覺辨識方法，辨識週遭的特定目標物，並利用機器人 Encoder 的讀值建立 Odometry 資料，及建立簡易的地圖。機器人在這個已經建立好自身地圖的環境中，可以藉由視覺辨識附近的目標物及比對自身的地圖是否相符，來修正機器人所在位置的資訊[2]。

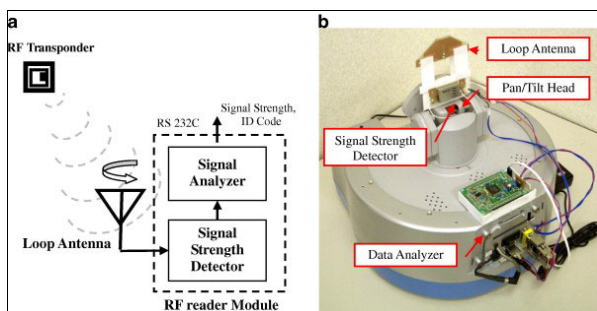
其他室內機器的定位裝置還有 Zigbee 或 Wifi 基地台，但目前這些方式的定位誤差仍嫌太大(3~5m 的距離誤差)。我們希望能以一個價格適宜，定位精確性高且適用於室內定位的裝置來輔助機器人於室內環境的精確移動。在此我們選用南韓 Hagisonic 的 StarGazer 模組，來做定位測試。



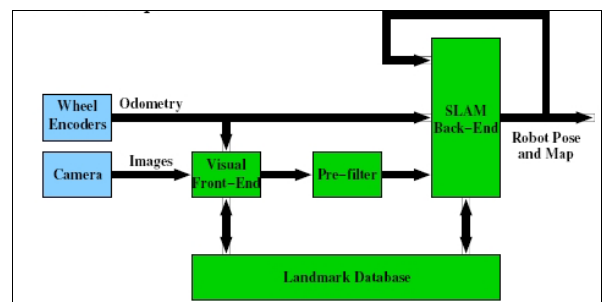
圖一 Robot with Laser Ranger Finder



圖三 Robot Localization using IR light spots



圖二 RFID-based Robot [3]



圖四 Visual simultaneous localization and mapping [2]



更完整的內容

請參考紙本【機械工業雜誌】317期・98年8月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011