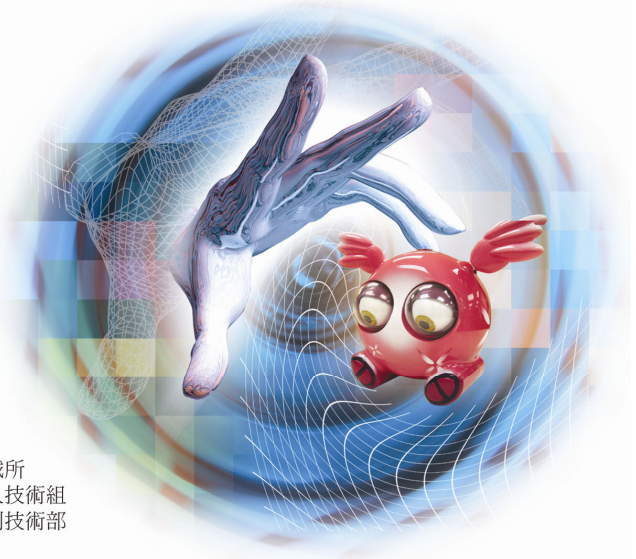




分散式視覺於機器人室內定位之應用

Distributed Vision System for Indoor Robots Localization



謝祥文

工研院機械所
智慧機器人技術組
機器人控制技術部

蔡雨坤

工研院機械所
智慧機器人技術組
機器人控制技術部

游鴻修

工研院機械所
智慧機器人技術組
機器人控制技術部
經理

關鍵詞

- 定位 Localization
- 自主移動 Autonomous Navigation
- 分散式視覺系統 Distributed Vision System

摘要

機器人的定位準確度，決定其是否具備有效率的自主移動能力，亦影響了其在實際環境中提供人們所需服務的安全性與品質。本篇文章除了概述目前機器人定位技術發展方向與主要商業化室內產品外，將進一步提供分散式視覺定位系統的建構與實作經驗，預期將可協助有興趣的研究人員跨入機器人定位領域。

The accuracy of robot localization determines whether a robot will be able to navigate autonomously

and efficiently. Also, that directly affects safety and quality of services the robot can provide. This article briefly described the technologies of robot localization and some commercial products for indoor robot localization. In addition, an infrastructure of Distributed Vision System for robot localization and corresponding implementation experiences are given. It's expected this help those researchers interested with and are ready to enter this field.

前言

最近幾年來，由於電腦、通訊、感測器技術、微機電等技術的大幅提升，使得機器人相關的研究與可能的商業化機會再度引起人們高度興趣，廣泛討論機器人在工作、公共或是居家環境可以提供怎樣的服務，機器人提供服務的關鍵在於人機互動模式(Human Robot Interaction)及對環境的認知能力



(Environment Perception)。人機互動模式，指人跟機器人間可透過那些方式達成有效互動，譬如透過聲音、手勢、影像、觸摸等達成彼此互動，機器人接收互動訊息以提供相對應服務；當所提供的服務與環境目前的狀態息息相關時，機器人就必須具備環境認知能力，才能達成所須提供的服務。譬如，可提供查詢與導覽服務的機器人，經語音或是觸控螢幕接收使用者互動訊息，期望帶領使用者至特定展點進行說明，此時最重要的是機器人如何認知環境並有效率地帶領使用者到達目的地，此即機器人的自主移動能力。

機器人自主移動能力為機器人研發的主要核心技术之一，包括兩大層面：環境資訊收集與辨識、機器人位置估測及行走路徑規畫。環境資訊的收集與辨識，主要透過配置在機器人身上的距離感測器進行週遭環境特徵的擷取，透過偵測週遭的物體或障礙物，建構出可描述環境特徵的電子地圖，機器人即可在行走過程中依不同時間點所收集到的環境距離資訊及電子地圖，完成本身位置的估測及路徑規畫。目前被大量用來進行環境資料收集與辨識的感測器，包括雷射測距儀(Laser Range Finder)與超音波(ultra sound)，雷射測距儀的優點為精度高、解析度高及速度快，其缺點為價格昂貴，因此限制了其在機器人產品化的機會；反之，超音波感測器成本較低廉，但所接收到距離資訊容易發生 echo problem，造成過大的距離量測誤差，影響到電子地圖建立及定位精度。

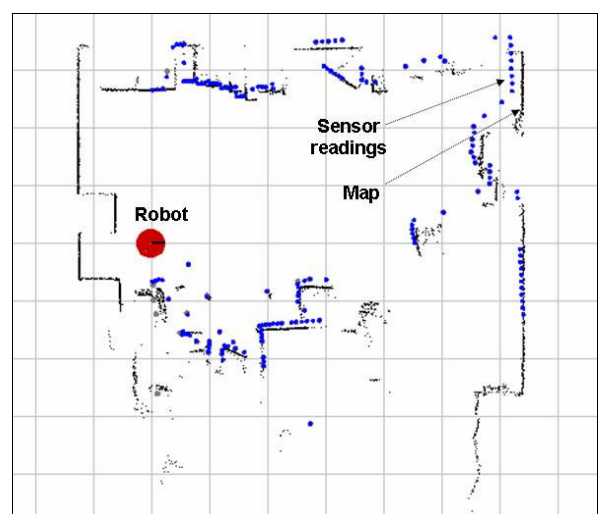
因此，近幾年在室內定位技術研發上，結合可提供大量環境資訊的影像感測器為主要方向，透過機器人本身配置影像感測器，或是結合環境中的影像感測器，達成機器人之定位需求。本篇文章即著眼於結合環境影像與機器人平台米輪計感測器的資訊，輔助機器人於移動時定位估測，達成機器人能透過自主移動提供相關的服務。

機器人室內定位技術概述

機器人室內定位技術，可分成兩個方向：一個是透過機器人本身所搭載感測器(包括雷射感測器、超音波、紅外線、視覺及慣性感測元件等)達成定位需求，此稱為由內而外的定位技術；另一是結合外部環境感測器輔助機器人完成定位，此稱為由外而內的定位技術，本文所建構的分散式視覺定位系統即屬於後者。

一、由內而外的定位技術

此類技術可分成兩大類：已知環境資訊，亦即事先獲得環境的電子地圖，並以此電子地圖進行定位，如圖一所示，當電子地圖資訊(Map)與距離感測器讀值(Sensor readings)幾乎重疊時，表示機器人位置估測接近於實際位置；另一為環境資訊未知，機器人在環境行走過程中進行同步定位與電子地圖建置，事先無法獲得環境的電子地圖，亦即 SLAM (Simultaneously Localization and Mapping)技術。



圖一 環境電子地圖



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