

商旅用服務型機器人

吳世弘*	石于承	何欣哲	莫子軒	林建文
朝陽科技大學	朝陽科技大學	朝陽科技大學	朝陽科技大學	朝陽科技大學
資訊工程系	資訊工程系	資訊工程系	資訊工程系	資訊工程系
shwu@cyut.edu	st197105@gmail	miko84112@yahoo.	hyu66798@gmail	s10227094@gmail
.tw	.com	com.tw	.com	.com

摘要

在國內外的旅館及酒店目前已經有一些引入機器人提供服務，其引入的機器人大多為全自動辦理入住手續及行理運送。可見商旅用服務型機器人的需求呈現上升的趨勢，且旅館及酒店對服務型機器人會要求能提供更多的多元化服務及功能。

於是我們以在旅館及酒店服務的機械人為目標，利用 Arduino 整合多種硬體，再使用 Visual Studio 為中介及控制介面，利用網路伺服器向機器人傳達指令。以達到協助帶領、客房服務、退房巡邏的服務，使櫃台人員不需移動腳步，就能夠同時為多位顧客提供服務。

關鍵詞：服務型機器人、Arduino、網路伺服器、Visual Studio

Abstract

Around the world, hotels and other individuals operating accommodation facing the same difficulty, the lack of service manpower. Human cannot work 24 hours a day, but the customers might need service at any time. Meanwhile, hotel managers want to maximize gains while maintaining the quality of accommodation service. Therefore, the need of hotel-specific service robots is rising. With the help of service robots, hotel staffs can provide services for more guests at the same time.

We design the robots that are best suit for business hotel, this kind of hotel provides only basic service for business traveler. Robots can help the staffs leading each guests to their room simultaneously. Robots not only can reduce the cost of hotel but also reduce the waiting time of the customers. If tenants require meals or daily necessities, the requests can be handled by robots automatically. Robots can help to provide a fast and stable quality of service. After checking out, the robots can help to inspect rooms by sending the real-time video to the front desk, check whether the tenant has lost something or not. It

require less manpower and provides customers more privacy and less disturbance.

Keywords: Service Robots、Arduino、Web server、Visual Studio

1. 前言

1.1 研究動機

商務旅館等個人經營的住宿場所遍佈全世界。經營者大多希望能以最低成本賺取最大收益的同時，也能維持住宿品質，因此專用於旅館的服務型機器人也相應產生。使用旅店的服务型機器人，櫃台人員可以同時為多位客人提供服務，也可以能夠同時將多位顧客帶領至客房，不但可減少人力資源，更可以減少顧客的等待時間。目前市面上已經有類似設計概念的機器人存在，我們希望能夠將更多的功能整合在一台機器人上，讓本機器人能解決各種狀況。

1.2 研究目的

現今市面上已有類似的產品出現，而在國外甚至已出現全部服務都由機器人提供的方式來營運的旅館，像：日本的[13]豪斯登堡怪異飯店(Huis Ten Bosch Henn na Hotel)，是使用機器人來進行飯店導覽與環境清理；位於曼谷的[14]暹羅凱賓斯基飯店(Siam Kempinski Hotel Bangkok's)，則是使用與本專題相似功能的機器人來進行客房服務。

在酒店旅館應用的服務型機器人，主要用途是能夠減輕櫃檯人員的工作量。其中把顧客帶到房間、為顧客送遞缺少物品或餐點、退房時的房間檢查。這三項服務都由機器人來完成，不但大大減少櫃檯人員的工作量及離開櫃檯的時間，同時可以保持服務的品質的穩定性。

1.3 研究步驟

- 一、設定目標
- 二、硬體購置及程式測試

- 三、 機器人組裝及零件購置
- 四、 Arduino 程式整合及測試
- 五、 C#用戶端與機器人端向 Arduino 下達和接收指令的程式撰寫
- 六、 PHP 程式撰寫及網路伺服器架設並與 C#程式溝通
- 七、 程式整合與除錯
- 八、 實機測試與調整

2. 系統架構

2.1 機架結構

此機器人所使用的硬體主要有五部分(1)webcam[10]、(2)馬達控制器[6]、(3)超音波感測器[5]、(4)Arduino Mega 2560[7]、(5)RFID reader[8]。

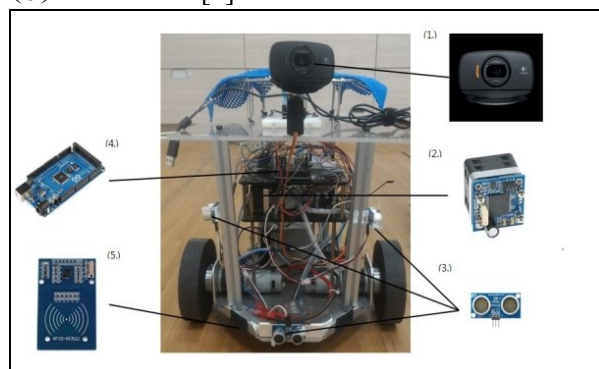


圖 1 機器人結構圖

在製作機器人架構時，我們參考[1]整合物聯網之服務機器人與[2]居家服務之管家機器人之架構，將電池放置於底盤位置來穩定重心，並將 Arduino Mega 放在機器人中心，以確保機器人不會因碰撞等意外狀況造成機器故障。[9]

2.2 使用介面說明

圖 2 為櫃台端操作介面[4]，使用者(櫃台人員)首先(1.)輸入房號後，在選擇需要的服務:(2.)帶房服務、(3.)客房服務、(4.)退房巡邏，機器人在服務可在(7.)樓層平面圖和(8.)位置指示看到機器人的現在位置。

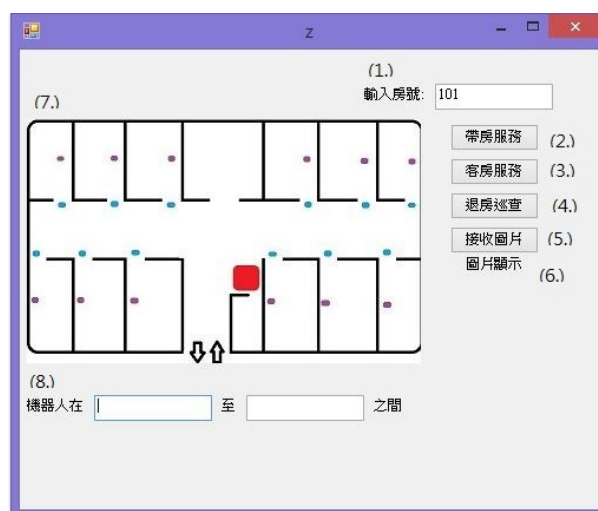


圖 2 櫃台端操作介面

圖 3 和圖 4 為機器人的螢幕顯示的畫面，圖 3 為機器人待機時的畫面，機器人在待機狀態時會顯示這個畫面。而機器人在執行完服務時會顯示圖 4 的畫面，詢問顧客是否滿意，顧客在選擇評價後機器人就會回到待機畫面並回到待機區。如果顧客選擇不滿意(圖 4)，櫃台端會接收到此訊息來為顧客排除困難，顧客如果沒有選擇評價，機器人會等待一定時間後回到待機狀態。



圖 3 機器人待機畫面



圖 4 機器人畫面

3. 系統功能方法

3.1 超音波避障

本機器人使用超音波感測器來進行自主行走。超音波感測器以發射器發出之超音波與接收目標物所反射超音波的時間(t)來測量機器人與障礙物之間的距離，其關係式如下：

$$D(\text{距離}) = C(\text{音速}) * \frac{\Delta t(\text{時間})}{2}$$

根據偵測到與障礙物的距離，再進行避障判斷，讓機器人達到自主行走的功能。圖 5 是機器人安裝超音波感測器的位置。在設計機器人時，考慮到旅館等住宿場所的配置大多為長廊，於是在機器人的前方與左右側各安裝一個超音波感測器，讓機器人能與牆壁保持一定距離行走，並能感測到前方與左右側是否有障礙物。

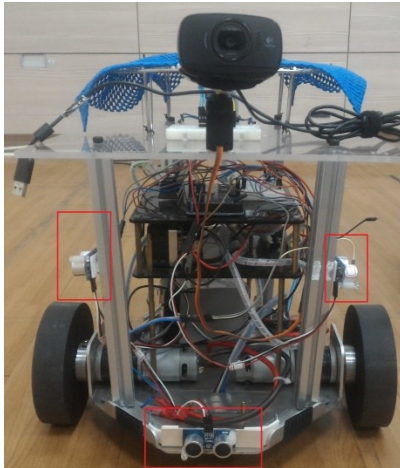


圖 5 超音波感測器位置圖

3.2 RFID 偵測

RFID 全名為無線射頻辨識(Radio Frequency Identification)，是一種利用感應器(reader)來辨識電子標籤(tag)的技術。當電子標籤接近感應器的磁場範圍時，電子標籤會依電磁效應產生電流，將資料傳給感應器。RFID 常用的工作頻率有:125kHz、225kHz、13.56MHz，感應器無法感應不同頻率的電子標籤，本機器人使用 13.56MHz 的 RFID reader 來確認機器人的現在位置與指定房號，因為 RFID 的有效範圍是 10cm 之內，所以將 RFID reader 裝設在機器人底部，防止機器人因錯過電子標籤而造成判斷錯誤。



圖 6 電子標籤

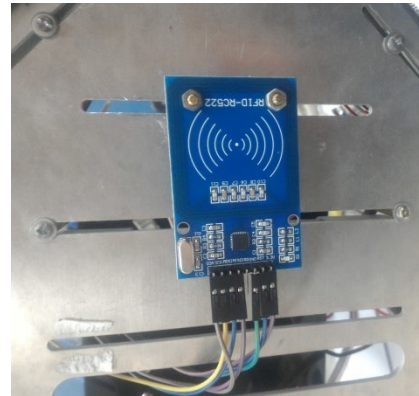


圖 7 RFID Reader 位置

下圖為機器人在櫃台端顯示的情況，機器人在接收到電子標籤時，會將接收到的電子標籤編號回傳給櫃台端，櫃台端能根據接收到的編號來知道機器人的現在位置，平面圖上的藍點代表房門位置，紫點代表房間內的檢查點，而綠點則是代表機器人的現在位置。即使在沒接受到電子標籤的情況，櫃台端也能依照接收過的編號來推測機器人的位置。

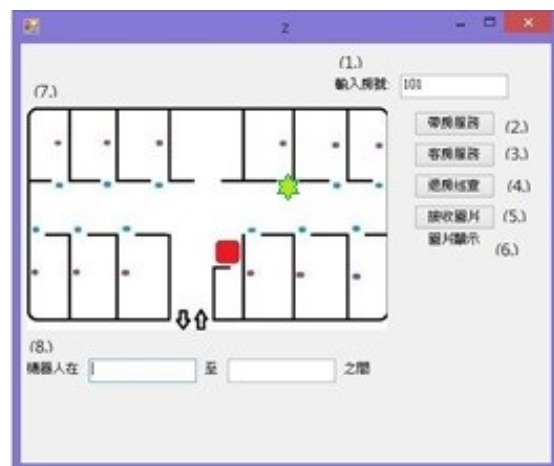


圖 8 機器人位置標示圖

在理想狀況時，只需要在房門前安裝一個 RFID，機器人就可以準確偵測到房門位置，但如果在機器人可能會脫離預想軌道時，也可以

安裝多個 RFID 來讓機器人能夠走在預設的路線上，或是搭配紅外線感測器來讓機器人沿線走來減少可能的誤差。

4. 功能介紹與流程

本機器人以減輕櫃檯人員的工作量為目標，設計了三種功能：帶房服務、客房服務、退房巡邏。目前市面上的機器人大部分都會有客房服務的功能，我們利用同樣的方式新增了帶房服務功能，並增加了退房巡邏的功能。

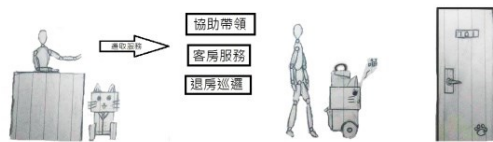


圖 9 功能示意圖

4.1 帶房服務與客房服務

帶房服務：

在顧客與櫃檯人員完成辦理入住手續後，櫃檯人員會派出機器人為顧客帶路，到達後機器人會顯示圖 4 的滿意詢問畫面，詢問完後會機器人回到待機區，如果房客選擇不滿意，機器人會通知櫃台，讓櫃台人員來處理問題。

客房服務：

在顧客使用房間裡的電話向櫃檯人員提出缺少的物品或需要用餐的要求。櫃檯人員會把顧客需要的物品或餐點放在機器人上，再使用用戶端下達指令，派出機器人把東西送達顧客房間門前，和帶房服務相同，機器人在到達後會顯示圖 4 的滿意詢問畫面，詢問完後會機器人回到待機區，如果房客選擇不滿意，機器人會通知櫃台，讓櫃台人員來處理問題。

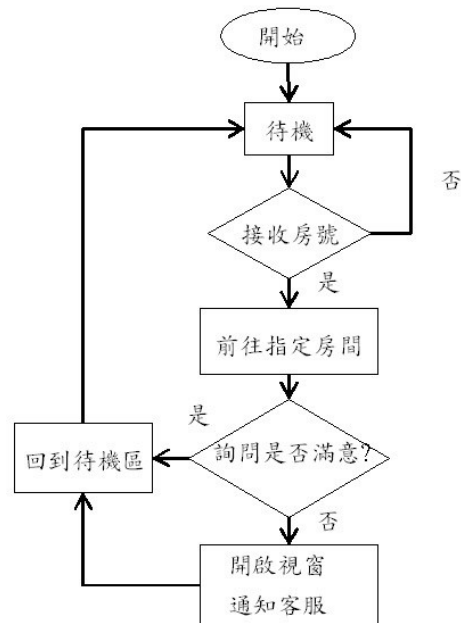


圖 10 帶房服務與客房服務流程圖

4.1 退房巡邏

在顧客要辦理退房手續時，櫃檯人員會派出機器人去顧客所住的房間。機器人到達顧客所住的房間，會進去循著 RFID 執行定點拍照，拍照結束後機器人會自己回到待機區。

在機器人拍照結束後，櫃檯人員可以點選用戶端上的接收圖片把退房檢查所拍下的照片抓回網路伺服器下[11]，再使用用戶端上的圖片顯示(圖 11)打開網頁瀏覽所拍到的照片，確認房間狀況檢查是否有物品遺失或損壞。

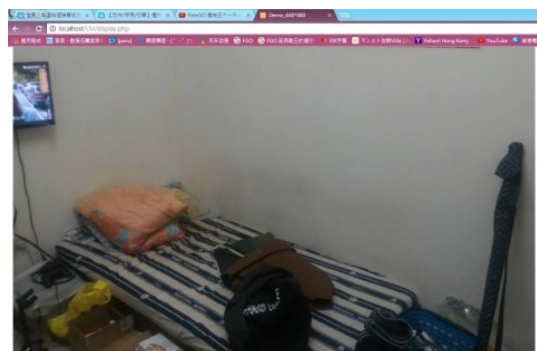


圖 11 圖片顯示

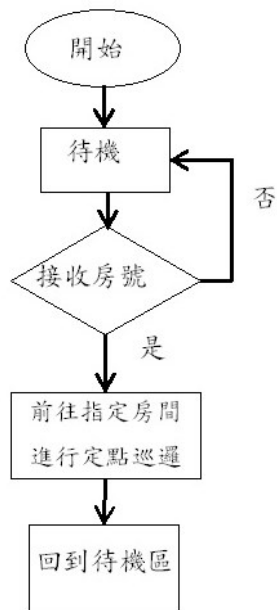


圖 12 退房巡邏流程圖

5. 結論與未來展望

5.1 結論

現在市面上已經有類似在飯店內進行服務的機器人，這樣的營運方式目前雖然尚未普遍，但是有逐漸增加的趨勢。現在已有一些旅店開始嘗試這一種方式的營運，我們認為未來這樣的技術會更加普遍的使用在各個旅館，讓經營者跟消費者能以便宜的價格享受高級的服務。[12]

這樣的技術目前尚未能普遍使用在各種型態的住宿場所，但相信這樣的服務型機器人在未來能擁有極大的潛力，為使用者帶來更多的便利性。



圖 13 日本豪斯登堡怪異飯店櫃檯(出處：<https://pic.pimg.tw/kywu/1471234143-1673117820.jpg>)

5.2 未來展望

現在機器人的整體造價昂貴。以量產作考量，可以把機器人上的可觸控的筆電更換成 Raspberry Pi 及可以跟 Raspberry Pi 做整合的觸控面板。這樣可以大幅減低製作成本及有效減輕機器人的重量使之更輕巧靈活[1]。

上述提到增設的觸控面板，可以作為人機互動的介面，可以供客人與機器人可以有更多的接觸，例如；可以在觸控面板上選擇語言並打招呼、帶房服務中介紹旅館設施或在待機中、執行中、到達後在觸控面板顯示不同的表情及問候語句。這樣可以加深客人對本機器人及使用了機器人的旅館印象[3]。

目前在退房巡邏時，是機器人巡邏時在房間內定點拍攝照片，再回傳到用戶端確認房間情況，未來希望可以讓影像即時傳送回用戶端，櫃台能夠即時觀看房間狀況。

超音波避障的失誤行為。以服務為主要的機器人作考量，超音波可以感測的範圍有限，就算用上數個超音波感測器，依然有誤判或因碰撞而出現移位從而出現失誤。所以機器人未來可以增設一個雷射測距儀，可以與超音波互相彌補失誤，以達致把失誤控制到接近於零。

機器人上的 Webcam 未來可以改為使用 Kinect[2]。在未來使用了 Kinect 可以增加機器人的感知能力，機器人的避障可以搭配骨架圖。之後機器人在行進路線上當遇到人的時候，可以在到達一定距離停下等待路線清空並主動打招呼。這樣可以減低機器人撞到人的機會，更可給客人一個溫暖的問候。

未來希望這樣的服務型機器人能夠使用在更廣泛的場所，像是因這次專題設定的場地不適合在地上畫線而沒有使用基本的循線走功能，但是在工廠等較不需在意整體美觀的廠的就可以使用這樣的技術。

參考文獻

- [1] 吳世弘教授、吳亦鈞、張家勳、湯智淵，整合物聯網之服務機器人，朝陽科技大學資訊工程系 2015 年 12 月
- [2] 吳世弘教授、施文烽、黃建豪、黃俊翔，居家服務之管家機器人，朝陽科技大學資訊工程系 2014 年 12 月
- [3] 姚志佳教授、郭明其、張誌歡、彭崇偉，自主巡邏機器人，朝陽科技大學 資訊工程系 2014 年 12 月
- [4] Microsoft API 與參考目錄 - MSDN

<https://msdn.microsoft.com/zh-tw/library/ms123401.aspx>

[5] Arduino 超音波測距

<https://sites.google.com/site/playrobotquickstart/home/ping-chao-yin-bo-ce-ju>

[6] PARALLAX hb-25 直流馬達控制器

<https://www.parallax.com/product/29144>

[7] Arduino MEGA 2560

<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>

[8] NXP mfrc522(RFID reader)

<http://www.nxp.com/products/identification-and-security/nfc-and-reader-ics/nfc-frontend-solutions/standard-performance-mifare-and-ntag-frontend:MFRC5220HN1>

[9] 新光保全機器人比賽自走車平台

<https://www.facebook.com/pg/sksrobot/photos/>

[10] Logitech HD webcam c525

<http://www.logitech.com/zh-tw/product/hd-webcam-c525>

[11] XAMPP

https://www.apachefriends.org/zh_tw/index.html

[12] Business Traveler US

<http://www.businesstravelerusa.com/archive/november-2016/special-reports/the-future-is-now>

[13] 日本豪斯登堡怪異飯店

<http://www.h-n-h.jp/>

[14] 曼谷暹羅凱賓斯基飯店

<https://www.kempinski.com/en/bangkok/siam-hotel/>