

資工系實務專題研究計畫成果報告

POB 機器人實作與應用

專題編號：099CSIE-S020

執行期限：98 年 1 學期至 99 年 1 學期

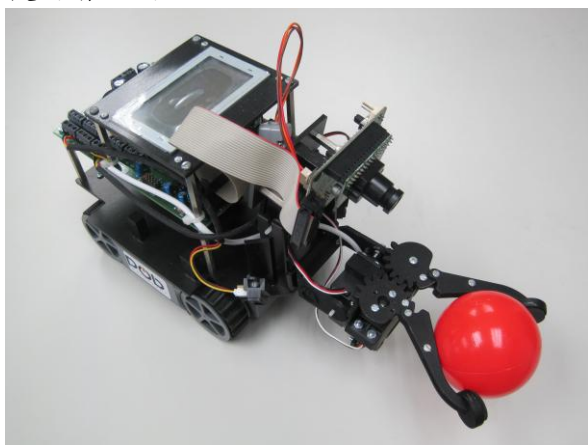
指導教授：郭忠義

專題計劃參與人員：劉景瀚

一、專題摘要

本專題實務使用郭忠義老師智慧型系統實驗室新購之 POB-Technology 公司智慧型機器人來實作機器人應用。

POB-Technology 公司智慧型機器人有別於 Lego Mindstorms NXT，POB 機器人沒有 NXT 這麼強的組裝特性；POB 機器人大體上是固定的形狀，但卻有著功能強大的鏡頭可以做非常出色的影像辨識，並且有豐富的套件可以加裝；內建豐富 API 供使用者活用。



本專題實務利用 C 語言以及機器人的內建 POB-Eye 環境控制 POB-Technology 智慧型機器人上的鉗子、鏡頭、以及馬達驅動的輪子，來實作一個夾球機器人，其概念如下：

在一個封閉場地內，散落著許多顆球。機器人要在這個場地能有系統的搜尋散落的球，並一一撿起放到場地周圍的籃子裡。在機器人找到球之後，機器人會利用夾子把球夾起，之後在機器人的周圍尋找一個房子的圖案，找到後到房子前面把球放下（象徵帶著球回家，房子下面擺設籃子），並繼續開始搜尋第二顆散落的球。

整個搜尋球體以及搜尋房子圖樣的過程都是靠著鏡頭的影像辨識完成的；球體的搜尋是計算攝影機內所看到的形狀是否為一個圓；房子圖樣則是計算攝影機內所看到的形狀是否跟房子的圖樣相同。蒐尋過程中並配合了前、左、右的距離感測器來加強蒐尋球體、把球放入籃子精準度、以及處理撞牆迴轉等動作。

關鍵詞：機器人、POB-Technology、Lego Mindstorms NXT、影像辨識、C 語言、距離感測器

二、緣由與目的

隨著時代的進步，智慧型機器人的應用越來越廣；也吸引著越來越多年輕人運用他們的創意去實作各種機器人的應用方法。而智慧型系統實驗室多年來在代理人的研究成果，提供了非常多的機器人硬體以及理論可以使用，因此成為了喜歡機器人的學生最好的研究環境。

智慧型系統實驗室在最近新添購了一批有別於 Lego 的 POB 機器人。我希望把握這個機會成為首批研究該機器人的學生，做一些比較不一樣的東西，也可以為後續研究的人鋪路，於是我設計一個可以完全發揮 POB 機器人功能的實務專題；此專題發揮了它影像處理的功能、使用了三個距離感測器、並使用了機器人的夾子夾球。我希望可以利用這個專題來實作一個簡易版的搜尋機器人，高階的搜尋機器人在救難場合有非常大的貢獻，利用這個機會我可以了解搜尋機器人的概念與實作。

三、程式架構與場地實作

程式開始後，機器人先作初始化動作，包括整台機器人初始化、鏡頭初始化、機器人 LCD 初始化等。

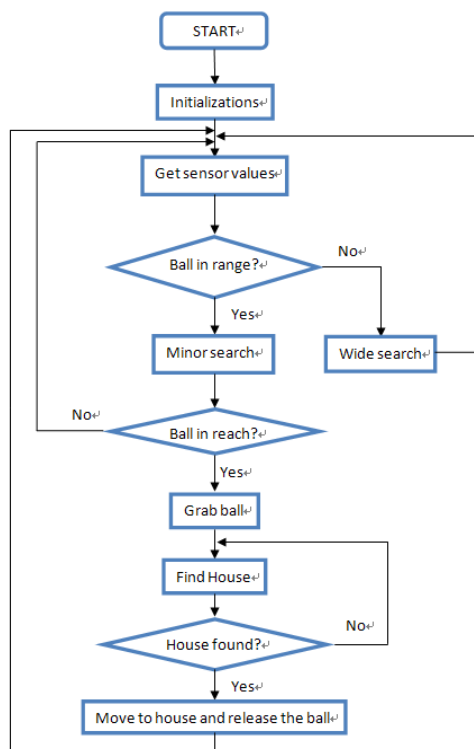
接著進入一個找球的無窮迴圈。首先機器人先讀取最新的前、左、又距離感測器的數據，然後機器人分析鏡頭內的影像是否有球的形狀；如果有，代表球的距離離機器人很近，此時機器人將會小距離的左右移動（此為 Minor search）。如果些微移動之後，攝影機判別球就在前方，機器人則會夾起球來；如果沒有，則回到無窮迴圈的開始，重新讀取最新的感測器數值開始又一次的判斷。

如果找球過程中發現攝影機一點球的形狀都沒有，這代表球的距離離機器人有段距離，此時機器人將會根據距離感測器數值作大部移動，以增進與球的距離（此為 Wide search）。

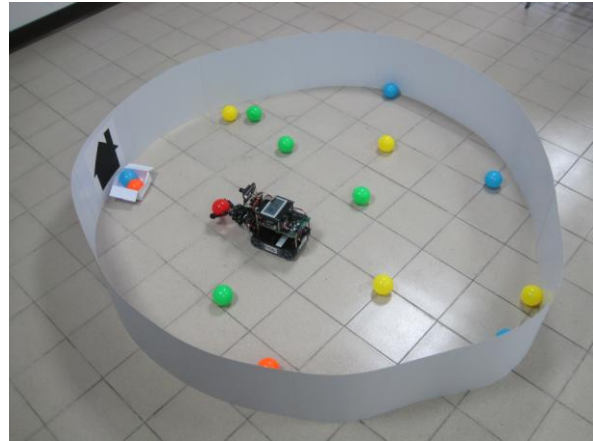
機器人拿到球之後就脫離第一個找球的無窮迴圈，進入第二個找房子圖樣的無窮迴圈。

機器人首先將環伺四周尋找房子圖樣。如果找到了，就將靠近房子把球放下，然後回到程式最開頭進行第二顆球的搜尋；如果沒找到房子，則繼續找。

以下為程式流程圖：



場地實作部分，我用多片厚紙板圍出一塊封閉場地圈住散落的球；厚紙板壁上貼有數個房子的圖樣，以供機器人檢完球後尋找。每個房子的圖樣下面會有一個紙做的籃子讓機器人放球。整個專題實作內，機器人就是在這個空間裡面完成所有動作。



五、參考文獻

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/Robot>, Robot on Wikipedia
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Lego_Mindstorms_NXT, Lego Mindstorms NXT on Wikipedia
- [3] <http://www.pob-technology.com/>, POB-Technology official website
- [4] http://en.wikipedia.org/wiki/Flow_chart, Flow chart on Wikipedia

