

中型足球機器人團體競賽行動之研究

系所／電腦與通訊工程學系

指導老師／江叔盈

組員／魏奇安、陳梓瑄、陳宇叡、黃旭倫

本研究以達成 FIRA(Federation of International Robot-soccer Association, FIRA) 中型足球組(RoboSot, 中型足球組)及 RoboCup MSL 中型組(RoboCup Middle Size League, RoboCup MSL)之競賽為目標，達成機器人即時定位系統與足球追蹤防守系統之功能。由於機器人需要能獲得全場之資訊，故本研究以全方位鏡為基礎的視覺平台上，透過筆記型電腦進行的影像處理與物件識別，並使用物件識別結果進行即時策略演算法，再搭配 FPGA 開發版、功率驅動晶片和四顆高功率馬達組成的全方位移動系統，達到機器人在場地上可以自我定位、追球進攻、阻擋足球射門等功能。

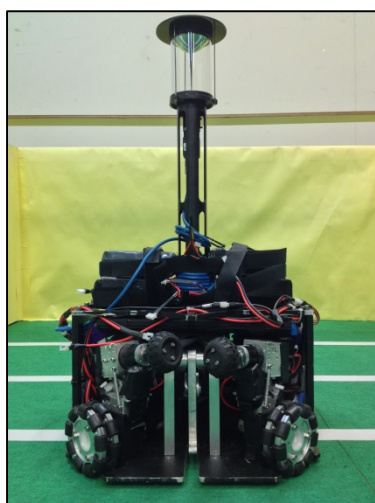


圖 1 中型機器人整體架構外觀

本研究著重於使用定位系統處理目標物(球)之路徑預測設計與實現，和在團隊競賽行動中，目標物(球)路徑預測和射門機構的靈活運用：透過定位系統加入濾波演算法，可以增進物件辨識時定位精準度，降低物件定位坐標還原的失真問題。並透過物件的路徑預測演算法得知目標物移動的趨勢，且可在多台機器人上，透過射門機構和群體策略的演算法增加傳球、防守及攻擊可靠性。本研究之成果已在 2015 於韓國舉辦的 FIRA 中型足球組比賽中實現，並即將應用於 2016 於日本舉辦的 RoboCup Japan Open 中型足球組比賽中。

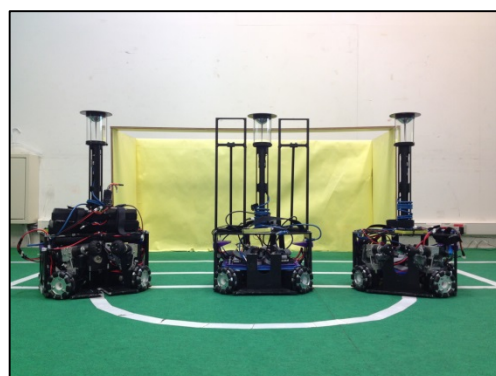


圖 2 中型足球機器人組，左起主攻擊機、防守機、副攻擊機

目前 MyRio 控制器已經完善並且能實際應用，短時間內應該不會有所變

主題：中型足球機器人團體競賽行動之研究
動，而其結果亦讓人十分滿意。而提前規避的兩種演算法的結合還需要再試驗多次，還有許多的情況需要考慮進去。如果搭配其他機器人的功能可能要更複雜，因此現階段的研究仍需努力調整。此外，這個運動公式可行，但是否有比一般的追球模式及策略更有效率仍待研究及試驗。

射門機構的實現目前已經透過上述的研究方法完成製作，線圈參數經實驗證實，能夠將球擊飛最高為 0.75m、最遠 3m 的地方，但對於電磁對於周邊電子設備的影響，還在測試階段，預計在六月底前完成。

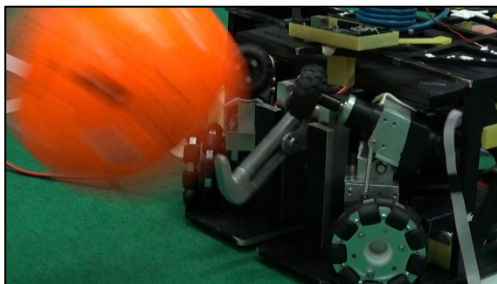


圖 3 射門機構



圖 4 2015 FIRA Korea Robosot 競賽實況

FIRA 和 RoboCup 中型足球組比賽的規則和要求漸趨複雜，對策略的執行結果要求也越來越高。在歷年的比賽過程中，完全依靠影像系統處理的結果做為策略系統判斷的資料來源，這些極坐標的資料在需要更複雜的移動和策略判斷中漸漸不敷使用，所以勢必得透過一個穩定且可靠的方法將物件從極坐標系統中轉換成二維坐標表示法。而在策略的構想中，如果可以提早預知球的動態和落點，我們就可以令機器人提早動作，克服在移動中硬體延遲的瓶頸，同時也可以為將來群體策略的開發建構堅實的基礎，使機器人可以完成比賽所要求的任務。