

# 嵌入式GPNN類神經觸覺感應自走車設計

詹坤益、胡永柝

E-mail: 9314911@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

資訊與科技因應著人類的理想與便利性、智慧性的條件下迅速發展，微控制器設計也不例外，目前是一相當的研究重點，我們期望能將傳統控制器的效能提昇且體積縮小，來因應未來世界的需求。因此本論文研究擬提出以類神經理論應用設計之一嵌入式GRNN類神經觸覺感應自走車，利用嵌入式系統之單晶片來控制設計，以類神經網路學習觸覺感應的訊號，且經由學習經驗來對碰觸至障礙物的預測與作閃避動作；期望以此研究未來能取代訓練不易之導盲犬，為盲人帶來行動上的安全與便利。本論文之架構分為三大部份；一是反應控制部份，利用GRNN類神經應用作嵌入式微晶片系統設計，使自走車具自主性與智慧性；二是感應部份，運用觸覺感應來判斷自走車是否遇到障礙物。三是動力部份，利用微型伺服馬達來控制與帶動自走車作閃避動作。期望經由本文的設計理念能落實於實務設計上，為社會大眾帶來福音。

關鍵詞：GRNN；觸覺感應；微型伺服馬達；嵌入式系統

## 目錄

目錄封面內頁簽名頁授權書	iii	中文摘要	iv	英文摘要	vii
要	v	誌謝	vi	目錄	vii
圖目錄	x	表目錄	xii	符號說明	xiii
第一章 緒論	1	1.1 研究動機與目的	1	1.2 文獻回顧	1
1.2 文獻回顧	1	1.3 研究步驟	5	1.4 內容大綱	5
第二章 感應部份	8	2.1 感測器的原理	8	2.2 感測器種類	10
2.2 感測器種類	10	2.3 感測器未來發展	13	2.3.1 感測器智能化	13
2.3.2 感測器微型化	13	2.3.3 新型功能材料的開發	14	2.4 觸覺感測裝置	14
2.4.1 力學感測器	14	2.4.2 接觸感測器	15	第三章 反應控制部份	16
2.4.2 接觸感測器	15	3.1 嵌入式系統	16	3.1.1 嵌入式系統理論	17
3.1 嵌入式系統	16	3.1.2 嵌入式系統設計架構	19	3.2 類神經網路系統	21
3.1.2 嵌入式系統設計架構	19	3.2.1 類神經網路簡介	21	3.2.2 類神經網路理論	22
3.2 類神經網路系統	21	3.2.3 類神經網路之種類	26	3.2.4 類神經網路的運作原理	27
3.2.1 類神經網路簡介	21	3.2.5 類神經網路的優點	29	3.2.6 通用迴歸類神經網路	30
3.2.2 類神經網路理論	22	3.2.6.1 網路架構	31	3.2.6.2 網路演算法	33
3.2.3 類神經網路之種類	26	3.2.6.3 網路學習過程	35	3.3 ATMAGA 8L 單晶片	35
3.2.4 類神經網路的運作原理	27	3.3 ATMAGA 8L 單晶片	35	3.3.1 ATMAGA 8L 之結構	36
3.2.5 類神經網路的優點	29	第四章 動力部份	39	4.1 伺服馬達簡介	39
3.2.6 通用迴歸類神經網路	30	4.1 伺服馬達簡介	39	4.1.1 DC 伺服馬達	40
3.2.6.1 網路架構	31	4.1.2 同步型 (SM) 伺服馬達	41	4.1.2 同步型 (SM) 伺服馬達	41
3.2.6.2 網路演算法	33	4.1.3 感應型 (IM) 伺服馬達	41	4.1.3 感應型 (IM) 伺服馬達	41
3.2.6.3 網路學習過程	35	4.2 馬達位置控制方式	44	4.2 馬達位置控制方式	44
3.3 ATMAGA 8L 單晶片	35	4.2.1 開迴路控制方式	44	4.2.1 開迴路控制方式	44
3.3.1 ATMAGA 8L 之結構	36	4.2.2 閉迴路控制方式	45	4.2.2 閉迴路控制方式	45
第四章 動力部份	39	4.3 微型伺服馬達	46	4.3 微型伺服馬達	46
4.1 伺服馬達簡介	39	4.3.1 微型伺服馬達工作原理	46	4.3.1 微型伺服馬達工作原理	46
4.1.1 DC 伺服馬達	40	第五章 實例驗證	49	5.1 MATLAB 模擬驗證	49
4.1.2 同步型 (SM) 伺服馬達	41	5.1 MATLAB 模擬驗證	49	5.2 示波器量測驗證	53
4.1.3 感應型 (IM) 伺服馬達	41	5.2 示波器量測驗證	53	5.3 觸覺感測器彈跳改善	57
4.2 馬達位置控制方式	44	5.3 觸覺感測器彈跳改善	57	5.3.1 彈跳改善方向	59
4.2.1 開迴路控制方式	44	5.3.1 彈跳改善方向	59	5.3.2 改善後測試結果	60
4.2.2 閉迴路控制方式	45	5.3.2 改善後測試結果	60	5.4 自走車模擬	62
4.3 微型伺服馬達	46	5.4 自走車模擬	62	第六章 結論與未來展望	63
4.3.1 微型伺服馬達工作原理	46	第六章 結論與未來展望	63	參考文獻	64

## 參考文獻

參考文獻【1】Ball,Stuart R. Embedded Microprocessor Systems: Real World Design. Butterworth-Heinemann, 1996.【2】Van der Linden, Peter. Expert C Programming: Deep C Secrets. Prentice-Hall, 1994.【3】Hecht-Nielsen, R. (1988). "Neurocomputing: picking the human brain" IEEE Spectrum, March 1988,36-42.【4】Application of neural networks for direct torque (Computre & Industrial Engineering, Volume:37, Issue:1-2, October, 1999, pp.391-394)【5】江俊彥、林長毅，「嵌入式系統-使用C/C++」美商歐來禮股份有限公司台灣分公司，1999年6月。【6】煙波釣叟譯，「嵌入式系統程式設計」，碁峰資訊股份有限公司，2003年7月。【7】羅華強，「類神經網路:MATLAB的應用」清蔚科技股份有限公司，2001年9月。【8】葉怡成，「應用類神經網路」，儒林圖書有限公司，2001年3月。【9】王進德、蕭大全，「類神經網路與模糊控制理論入門」，全華科技圖書股份有限公司，83年9月。【10】葉怡成，「類神經網路模式應用與實作」，儒林圖書有限公司，2000年4月。【11】蔡瑞煌，「類神經網路概論」，三民書局股份有限公司，84年1

月。【12】黃信富，「類神經網路應用於訊號源辨識之研究」，大葉大學，電機工程學系研究所，碩士論文，91年6月。【13】彭錦銅，「可程式控制實習設計實務」，台科大圖書，2001年6月。【14】黃國華等，「模組式機器人之機電製作實務」全華圖書股份有限公司，87年2月。【15】「中鳴C語言學習版機器人」，中鳴數碼科技股份有限公司，www.robotplayer.com。【16】陳景曦，「改進仿真機器昆蟲的趨光特性」，中國中山大學，物理99微電班畢業論文。【17】盧明智、盧鵬任，「感測器應用與線路分析」全華圖書股份有限公司，89年10月。【18】賴耿陽，「感測器應用技術」，復漢出版社有限公司，台灣，88年6月。【19】趙中興，「感測器與量測技術」，全華科技圖書股份有限公司，91年1月。【20】林清隆，「減低可程式控制器定位控制誤差」，明新技術學院，電機工程學系。【21】「AVR ATMAGA 8L 單晶片」，www.hope.com/download/exe2