

Embedded GRNN and Tactile Sense-based Autonomous Mobile Robot (AMR) Design

詹坤益、胡永柟

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

ABSTRACT

In response to human being's ideal, convenience and intelligence, information and technology have been developed rapidly, while a design for micro-controller which is neither an exception currently is considerable a point of center for study. We expect that we can help enhance the efficiency and downsizing for the traditional controller in response to needs in the future. The study of this essay aims at using the neural theory to design the embedded GRNN- and tactile sense-based autonomous mobile robot (AMR), with such design to be controlled by taking advantage of microchips of embedded system and using GRNN to learn the message tactile sense as well as making a prediction to conduct the dodging motion through learning experience; we also look forward to employing this study to replace the training of guide dogs to offer blind people safety and convenience on their movements. Structure of this essay are consisted of three parts: first, the response control which applies GRNN to the embedded microchip system design to make AMR have autonomy and intelligence, the other one is the sense which employs tactile sense to judge if the AMR bumps against obstacles, and the third one is the power which uses micro servo motor to control and drive the AMR to manage dodging motion. Hence, it comes as an expectation that the ideal of such a design presented in this abstract can be applied to practical design, in hope of bringing blessing to the public.

Keywords : GRNN ; tactile sense ; micro servo motor ; embedded system

Table of Contents

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

REFERENCES

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 Seerets. 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