

自主性模糊PID控制器四輪行駛系統研製

胡睿紘、胡永柟、陳木松

E-mail: 374681@mail.dyu.edu.tw

摘要

本論文的设计目的是實現模糊PID控制應用自走車的運轉，藉由紅外線感測器、超音波感測器等做四輪自走車的自主性避障控制動作，可以讓四輪自走車前進、左右、後退等穩定智能控制且降低行駛時的危險現象。系統設計是以模糊PID控制使自走車控制不依賴系統的模型可穩定行駛控制，真正實現模糊PID控制器的優點應用。

關鍵詞：模糊PID控制、紅外線感測器、超音波感測器、智能控制

目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要	iii	英文摘要	iii
. iv	誌謝	v	目錄
. vi	圖目錄	viii	表目錄
. x	第一章 緒論 1.1 前言		
. 1	1.2 研究動機與目的	1	1.3 論文架構
. 2	第二章 模糊理論 2.1 模糊理論	3	2.2 模糊推論系統
. 4	第三章 自走車系統設計 3.1 自走車系統設計	12	3.2 微控制器
. 12	3.3 89C52 微晶片控制器	15	3.4 馬達驅動模組
. 20	3.5 LCD 設計	29	3.6 紅外線感應模組
. 35	3.7 超音波感測器	37	3.8 直流馬達的結構原理
. 43	第四章 實驗驗證 4.1 兩輪伺服超音波避障控制	47	4.2 模糊控制器的控制規則
. 60	第五章 結論與未來展望 5.1 結論	65	5.2 未來展望
. 65	參考文獻	66	圖目錄 圖 2.1 模糊推論系統的方塊圖
. 4	圖 2.2 三角形歸屬函數	5	圖 2.3 梯形 (trapezoid shape) 歸屬函數
. 6	圖 2.4 高斯 (Gaussian shape) 歸屬函數	7	圖 2.5 具PID功能的模糊控制器結構圖
. 10	圖 2.6 具PID功能的模糊控制器變形結構圖	11	圖 3.1 自主性模糊PID控制器四輪行駛結構
. 12	圖 3.2 微處理機控制板	13	圖 3.3 微處理機電路板透視圖
. 14	圖 3.4 89C52 接腳圖	15	圖 3.5 89C52 振盪電路
. 16	圖 3.6 89C52 RESET 電路	17	圖 3.7 馬達驅動板模組
. 20	圖 3.8 馬達驅動板透視圖	21	圖 3.9 L298 飽和電壓與輸出電流
. 22	圖 3.10 L298 源與輸入電流延遲時間或啟用切換圖	23	圖 3.11 L298 雙向直流電動機控制圖
. 23	圖 3.12 兩輪直流馬達電源部份電路圖	24	圖 3.13 兩輪直流馬達單晶片部份電路圖
. 25	圖 3.14 兩輪直流馬達聲光提示部份電路圖	26	圖 3.15 兩輪直流馬達馬達驅動部份電路圖
. 26	圖 3.16 LCD 模組	30	圖 3.17 讀操作時序圖
. 31	圖 3.18 寫操作時序圖	31	圖 3.19 CNY70 電路圖
. 37	圖 3.20 CNY70 結構圖及外觀	37	圖 3.21 發光 LED 感測版
. 37	圖 3-22 超音波產生硬體電路	38	圖 3-23 超音波發射器
. 39	圖 3-24 CX20106 內部邏輯圖	40	圖 3-25 超音波接收器
. 40	圖 3-26 超音波測距圖	41	圖 3.27 直流馬達轉距、電流與轉速的特性曲線圖
. 43	圖 3.28 直流馬達簡化等效圖	44	圖 4.1 避障小車電源部份電路圖
. 48	圖 4.2 避障小車單晶片部份電路圖	48	圖 4.3 避障小車聲光提示部份電路圖
. 49	圖 4.4 避障小車超音波發送部份電路圖	49	圖 4.5 避障小車超音波接收部份電路圖
. 50	圖 4.6 避障小車電機驅動部份電路圖	50	圖 4.7 自走車的實體設計圖
. 51	圖 4.8 感測器的誤差 e_1 的歸屬函數圖	61	圖 4.9 感測器的誤差變化 ce_1 的歸屬函數圖
. 62	圖 4.10 模糊輸出的歸屬函數圖	62	圖 4.11 模糊輸入與輸出規則路圖
. 63	圖 4.12 模糊 PID		

控制響應圖	64	表目錄	表3.1 L298特性表	22
表3.2 1602 LCD模組引腳功能表	29	表3.3 LCD暫存器		
.	30	表3.4 讀寫操作時序參數表	31	表4.1 模糊規則表
.	61			

參考文獻

許哲源, “自走車之驅動控制與避障, 國立成功大學工程科學系碩士論文”, 2003年。孫任範, 小型自走機器人動力驅動及相撲設計, 台灣科技大學電機工程系碩士論文, 2007年。張義和、王敏男、許宏昌、余春長, 例說89S51-C語言, 新文京開發處版股份有限公司, 台北縣出版, 2007年。蔡佳宏, 無人自動飛行載具駕駛系統之模糊邏輯控制器設計與硬體迴路模擬, 正修科技大學機電工程研究所, 2009年7月。楊英魁, Fuzzy控制, 全華科技圖書出版台北縣出版, 1992年。陳巧茵, “小型自走機器人以超音波避障之研究”, 成功大學工程學系碩士論文, 民國90年。Oetomo D, Ang M H. Singularity-free joint actuation strategy for omnidirectional mobile platforms with powered offset caster wheels. ASME Journal of Mechanical Design, 2008, 130(5), pp18-22. pp27-33. 陳茂林等, “微處理機C-51實務設計”, 松崗資產管理股份有限公司, 台灣、台北, 2010.9。