

The Study of Soft Computing Technique to Assist PI Controller Design

謝松慶、周鵬程

E-mail: 9419707@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Soft computing techniques such as fuzzy logic (FL) , neural network (NN) learning and genetic algorithms (GA) are used for DC motor control problem in this study. Firstly, mathematical model of the motor is predicted. A basic PI type controller is designed for the position control problem. A fuzzy logic controller (FLC) is tried for the outer position-loop control without velocity feedback loop. A new structure in which a NN is assisted to the PI control is investigated. Finally, scaling factors are searched by GA. The final result is promising. Comparisons of control results by using different controllers are discussed in this paper including the control effects and robustness to the parameter variation of the plant.

Keywords : fuzzy logic、neural network、PI type controller、genetic algorithms

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	
. iv 英文摘要		v 誌謝	
. vi 目錄		vii 圖目錄	
. x 表目錄		xii 第	
一章 緒論 1.1 簡介	1	1.2 研究方法	
1 第二章 馬達建模 2.1 馬達數學模式	3	2.2 馬達參數求法	
. 5 2.3 硬體介紹	8	2.4 實驗結果	
9 2.4.1 程式架構	10	第三章 PI控制器設計 3.1 控制器介紹	
. 11 3.2 系統架構	11	3.3 控制器參數求法	
. 12 3.4 實驗結果	14	3.4.1 程式架構	17
Fuzzy控制器設計 4.1 Fuzzy介紹	20	4.2 控制器設計	
. 21 4.2.1 模糊化	22	4.2.2 解模糊化	24
規則庫 24 4.2.4 模糊推論	25	4.3 查表法	
. 25 4.4 基因演算法	26	4.5 實驗結果	
. 27 4.5.1 程式架構	29	第五章 Neural Network控制器設計 5.1	
Neural Network介紹	34	5.2 控制器設計	35
果 37 5.3.1 神經網路的權重值與bias	41	5.3.2 程式架構	
. 43 第六章 各系統響應與強健度比較 6.1 響應與強健度比較	46		
6.2 PI架構加入NN	53	6.3 負載實驗	56
式架構 58 第七章 結論 7.1 結論	60	參考	
文獻	61		

REFERENCES

- [1] Basilio,J.C. & Moreira,M.V. State-Space Parameter Identification in a Second Control Laboratory. IEEE Transactions On Education, Vol 47,NO.2. 2004 [2] Kuo,B.C. Automatic Control Systems.東華, 1997 [3] Lin,C.T. & Lee,C.S. Neural Fuzzy Systems. Prentice-Hall. , 1996 [4] 王文俊,《認識Fuzzy》,第二版,全華,2001 [5] 李志偉,《現代控制法則於倒單擺系統之甩上直立及定位控制之研究》,大葉大學電機研究所碩士論文,2003 [6] 周鵬程,《智慧型計算概論》,修訂二版,全華,2003 [7] 周鵬程,《遺傳演算法原理與應用》,修訂版,全華,2001 [8] 曾世峰,《線性直流無刷馬達自調式DSP控制器之設計》,大葉大學電機研究所碩士論文,2001 [9] 詹前茂,《電機驅動控制》,新文京,2003 [10] 葉怡成,《類神經網路模式應用與實作》,儒林,2004