

模糊控制器於磁浮系統之設計

黃致軒、胡永柵；陳盛基

E-mail: 9510889@mail.dyu.edu.tw

摘要

在許多控制領域中，有很多未知的資訊，及難以將系統數學化的控制方法，都將造成控制上的難度。在受控程序中，最常被使用的控制器為PID控制器，然而，對於非線性的系統，PID控制器僅對平衡點附近區域有效。而在本文所介紹的模糊控制法則中，主要以知識庫中之規則為基礎，其中知識庫最主要是將專家經驗轉為語言條件語句及決策規則。因此，模糊控制器為一非線性的控制器。本文也對一個磁浮系統分別以PID控制器及模糊控制器操控，主要控制其懸浮位置，進而探討二種控制器對磁浮系統的控制效果。

關鍵詞：PID控制器，模糊控制器，磁浮系統

目錄

| | | | |
|-------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| 封面內頁 簽名頁 授權書 | iii | 中文摘要 | iii |
| | iv | 英文摘要 | v |
| | vi | 目錄 | vii |
| | ix | 表目錄 | xi |
| 第一章 緒論 | 1 | 1.1 研究動機 | 1 |
| . 1.1.2 研究目的 | 2 | 1.3 文獻回顧 | 3 |
| 研究步驟 | 4 | 1.5 論文章節的簡介 | 5 |
| | 6 | 2.1 磁浮系統的特性 | 6 |
| | 6 | 2.2 磁浮力產生方式 | 8 |
| | 6 | 2.3 磁浮系統的動態方程式 | 8 |
| | 14 | 3.1 緒論 | 14 |
| | 15 | 3.2 傳統控制與模糊控制的差異性 | 15 |
| | 17 | 3.3 模糊控制器介紹 | 15 |
| | 17 | 3.3.1 控制器變數與模糊分割 | 19 |
| | 17 | 3.3.2 控制器變數模糊化條件的決定 | 19 |
| | 19 | 3.3.3 模糊控制器的模糊規則 | 19 |
| | 19 | 3.3.4 解模糊化 | 20 |
| 第四章 磁浮系統的硬體架構 | 23 | 4.1 簡介 | 23 |
| | 25 | 4.2 磁浮模組 | 23 |
| | 25 | 4.3 感測器 | 27 |
| | 28 | 4.4 感測器調校 | 27 |
| | 28 | 4.5 直流伺服放大器 | 30 |
| | 30 | 4.6 界面卡 | 30 |
| | 31 | 第五章 實驗結果 | 33 |
| | 33 | 5.1 PD控制器的設計 | 33 |
| | 33 | 5.2 模糊控制器的設計與規則訂定 | 35 |
| | 33 | 5.3 模糊控制器的實現 | 35 |
| | 44 | 第六章 結論 | 47 |
| | 49 | 附錄A | 47 |
| | 49 | 附錄B | 50 |
| | 51 | 附錄C | 50 |
| | 51 | 附錄D | 56 |
| | 62 | 參考文獻 | 56 |

參考文獻

- [1]黃忠良, “磁懸浮與磁力軸承”, 復漢出版社, 2001。
- [2]俞克維, “控制系統分析與設計 使用MATLAB”, 新文京開發出版有限公司, 2004。
- [3]Hurley, W.G. and Wolfle, W.H, “ Electromagnetic design of a magnetic suspension system ”, IEEE Transactions on education, Vol.40, pp.124-130, 1997.
- [4]王文俊, “認識Fuzzy-第三版”, 全華科技圖書公司, 2005年。
- [5]William Gerard Hurley, Senior Member, IEEE, Martin Hynes, and Werner Hugo Wolfle, “ PWM Control of a Magnetic Suspension System ”, IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION, VOL. 47, NO. 2, pp.165- 173, 2004.
- [6]鄭智元, “磁浮系統強健控制器之分析與設計”, 大葉大學電機工程學系碩士論文, 2005年。
- [7]王茂祥, “磁浮懸吊系統強健模糊控制器之分析及設計”, 大葉大學自動化工程學系碩士論文, 2003年。
- [8]侯信利, “磁浮傳輸之懸浮控制系統設計”, 南台科技大學碩士論文, 2002年。

[9]M. Ono, S. Koga, H. Ohtsuki, " Japan ' s superconducting maglev train, " IEEE Instrumentation & Measurement Magazine , Vol. 5, No. 1, pp. 9-15, 2002.

[10]王進德與蕭大全, " 類神經網路與模糊控制理論入門 ", 全華科技圖書公司, 1994 年。

[11]王昱?? " 單自由度磁浮系統控制實務 ", 大葉大學碩士論文, 2001.