

Research and Design for the Probability Control of Electronic Arcade Machines

周寶華、胡永柟

E-mail: 9019855@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

ABSTRACT The objectives of this thesis are: (1) to review and analyze systematically the probability control technology being used widely in the core of electronic arcade machines; and (2) to design a new Fuzzy probability interface based on Fuzzy logic theory. Probability control using Fuzzy logic allows better definition of winning odds in arcade machines that involves rewards. Such design is expected to increase the reliability of the equipment and save the costs of research and development. Electronic arcade machine industry is a debuting industry that requires integration of electronic, mechanical and information engineering technology. Succeeding the computer industry, in the 21st century, electronic arcade machine industry in Taiwan has the potential to become one of the major exporting industries. It is urgent that the government and academic institutions invest in research efforts to support the development of such a potential industry that may provide millions of job opportunities. This thesis is the result of a study on the technology of probability control of arcade machines. The author has spent years in research, development and production of arcade machines. It is an attempt to theorize knowledge gained from my experience and to promote relevant technology. I also hope that my efforts would provide useful information to the industry in general and to the executive and legislative bodies of the government in Taiwan. Key words: Electronic Arcade Machine, Probability Control.

Keywords : Electronic Arcade Machine ; Probability Control

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.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	xi
表目錄.....	Xiii	第一章 緒論.....	1	1.1 研究的動機.....	1
1.1.2 研究的範圍與對象.....	1	1.3 研究的背景.....	2	1.3.1 電子遊戲機產業大事記錄.....	2
1.3.2 電子遊戲機與電玩事業的定義.....	5	1.3.3 電子遊戲機的種類及分類.....	5	1.3.4 電子遊戲機的組成.....	6
1.3.5 電子遊戲機的現況.....	6	1.3.6 電子遊戲機的過去.....	10	1.3.7 電子遊戲機的未來.....	11
1.4 研究的目的與研究方法.....	12	第二章 典型的電子遊戲機機率控制.....	14	2.1 典型的電子遊戲機機率控制.....	14
2.2 電子遊戲機的亂數.....	16	2.2.1 亂數的概念.....	16	2.2.2 電子遊戲機的亂數.....	16
2.2.3 亂數的產生方式.....	17	2.3 典型的電子遊戲機機率.....	21	2.3.1 典型的電子遊戲機機率定義.....	21
2.3.2 典型電子遊戲機的統計與分配.....	22	2.3.3 典型電子遊戲機的亂數理論.....	23	2.3.4 機率與電子遊戲機.....	23
2.4 人工智慧與Fuzzy在電子遊戲機的應用.....	24	2.4.1 人工智慧可以讓電子遊戲機完美演出.....	24	2.4.2 Fuzzy控制在電子遊戲機的應用.....	25
2.5 典型的電子遊戲機機率控制實例.....	26	2.5.1 小瑪琍電子遊戲機的機率控制.....	27	2.5.2 PK 電子遊戲機的機率控制.....	34
2.5.3 PK 電子遊戲機的機率控制.....	38	2.6 典型的電子遊戲機亂數分布實驗.....	43	2.6.1 小瑪琍電子遊戲機的亂數分布.....	43
2.6.2 PK 電子遊戲機的亂數分布.....	44	2.6.3 PK 電子遊戲機的亂數分布.....	44	2.7 典型的電子遊戲機機率控制原理.....	45
2.7.1 典型電子遊戲機機率控制的方式.....	45	2.7.2 典型電子遊戲機機率控制的特性.....	49	2.7.3 典型電子遊戲機機率控制的改善.....	51
第三章 新型多功能電子遊戲機機率控制器.....	54	3.1 新型多功能機率控制器研製的動機.....	54	3.1.1 新型多功能機率控制器研製的目的.....	54
3.1.2 新型多功能機率控制器的設計重點.....	54	3.1.3 新型多功能機率控制器希望達成的目標.....	55	3.2 新型多功能機率控制器研製的過程.....	56
3.2.1 新型多功能機率控制器的方塊圖.....	57	3.2.2 新型多功能機率控制器的選項.....	57	3.2.3 新型多功能機率控制器的分配函數.....	59
3.2.4 新型多功能機率控制器的機率控制方式.....	61	3.2.5 新型多功能機率控制器的應用例.....	64	3.3 新型多功能機率控制器的測試.....	65
3.3.1 做為亂數產生器時的亂數分布實驗.....	65	3.3.2 做為機率控制器時的機率分配實驗.....	67	3.4 實驗後的發現與效果分析.....	69
3.3.5 新型多功能機率控制卡所提供的使用者選項.....	70	第四章 電子遊戲機機率的模糊控制.....	74	4.1 Fuzzy理論的誕生及基本架構.....	74
4.2 Fuzzy的應用領域.....	75	4.3 Fuzzy在電子遊戲機機率控制上的應用.....	75	4.3.1 在電子遊戲機的機率判別模糊度.....	75
4.3.2 Fuzzy控制中常用的模糊度運算種類.....	76				

4.3.3兩種電子遊戲機比較型語句變數.....	80	4.3.4給獎出牌使用Fuzzy 控制規則庫.....	81	4.3.5給獎出牌使用Fuzzy 控制推論工場.....	83
4.3.6個別推論工場的建立步驟.....	86	4.4給獎機率使用Fuzzy 控制的實例探討.....	86	4.4.1電子遊戲機出牌率控制器.....	86
4.4.2模糊控制出牌率的步驟.....	87	4.5Fuzzy 機率控制卡設計.....	92	4.5.1Fuzzy 機率控制卡架構.....	92
4.5.2Fuzzy 機率控制卡與主系統之連接.....	93	4.5.3Fuzzy 機率控制卡之參數設定.....	93	4.5.4Fuzzy 機率控制卡之應用.....	94
第五章 結論.....	95	參考文獻.....	96	圖 目 錄	
圖1.1電子遊戲機的架構.....	6	圖2.1典型的電子遊戲機機率控制示意圖.....	14	圖2.2典型的電子遊戲機機率控制流程圖.....	15
圖2.3線性移位暫存器.....	20	圖2.47 bits 亂數產生器.....	20	圖2.58 bits 亂數產生器.....	21
圖2.616 bits 亂數產生器.....	21	圖2.7小瑪琍的面板與獎項排列示意圖.....	27	圖2.8小瑪琍的押注鍵盤排列示意圖.....	27
圖2.9小瑪琍電子遊戲機亂數產生器的亂數分布圖.....	43	圖2.107PK 電子遊戲機亂數產生器的亂數分布圖.....	44	圖2.113PK 電子遊戲機亂數產生器的亂數分布圖.....	44
圖3.1新型多功能機率控制器方塊圖.....	57	圖3.2振幅18%的弦波函數機率控制圖形.....	60	圖3.3二合一控制器操作示意圖.....	61
圖3.4疊在機率權值上的函數波形.....	63	圖3.5瑪琍系列機種新型與典型的亂數分布比較圖.....	66	圖3.6撲克牌系列機種新型與典型的亂數分布比較圖.....	66
圖3.7新型多功能機率控制器的直方統計圖.....	67	圖3.8新型多功能機率控制器的弦波分配實驗圖.....	67	圖3.9新型多功能機率控制器的階梯波分配實驗圖.....	68
圖3.10新型多功能機率控制器的常態分配實驗圖.....	68	圖4.1模糊控制器的基本架構.....	74	圖4.2出牌率和歸屬函數的關係.....	75
圖4.3出牌率期望值之模糊集合.....	80	圖4.4以Fuzzy 控制出牌的方塊圖.....	82	圖4.5電子遊戲出牌控制器示意圖.....	87
圖4.6語句變數歸屬函數形狀.....	88	圖4.7由模糊推論工場運算求得模糊集合.....	90	圖4.8由模糊集合聯集求得另一模糊集合.....	90
圖4.9Fuzzy 機率控制卡架構及方塊圖.....	92	圖4.10Fuzzy 機率控制卡與主系統之連接方塊圖.....	93	表 目 錄	
表1.1電子遊戲機產業大事表.....	6	表1.2電子遊戲機之主管機關及其權責表.....	8	表3.1新型多功能機率控制器的DIP SWITCH的定義表.....	58
表3.2新型多功能機率控制器的分配函數表.....	62	表3.3新型機率控制器選項表DIP SW 1.....	70	表3.4新型機率控制器選項表DIP SW 2.....	72
表3.5新型機率控制器選項表DIP SW 3.....	73	表4.149組Rj 規則表.....	89		

REFERENCES

- 參考文獻 [1]王進德、蕭大全(民83)，類神經網路與模糊控制理論入門，頁135-212，全華科技圖書有限公司，台北。
- [2]王文俊(民86)，認識Fuzzy，頁1.1-14.19，全華科技圖書有限公司，台北。
- [3]台灣經濟研究院(民88)，桃園縣及工商綜合區開放益智性電玩之可行性評估，座談會簡報資料，頁2.5，桃園。
- [4]吳偉榮(民88)，綜合虛擬亂數產生器，頁4.10，<http://www.cs.nchu.edu.tw>。
- [5]吳堅本(民83)，模糊理論應用於機械手臂適應性控制之研究，頁1-4，碩士論文，彰化。
- [6]林達德(民88)，隨機理論與隨機系統之建立(一)，頁3.16，<http://www.ame.ntu.edu.tw>。
- [7]張兆旭(民83)，SIMULATION淺談，頁3.9-3.38，松岡電腦資料股份有限公司，台北。
- [8]陳耀茂(民89)，機率過程導論，頁11-45，五南圖書出版社，台中。
- [9]Discrete Random Structures, <http://www.math.mtu.edu/~anaut/reu/pp2~15>, 1996.
- [10]Gauss Enterprise, Arcade Game Interface Card for PC, <http://www.gauss.com.tw/cafe>, 2000.
- [11]Gauss Enterprise, Virtual Amusement Game Center, <http://www.gamenet.com.tw/>, 2001.
- [12]Probability Abstract Severice, <http://www.math.pku.edu.cn/prob>, <http://www.math.washington.edu/~prob>, pp2.5, 2001.
- [13]Probability Theory, <http://link.springer.de/link/service/journals/0404>, pp1-20, 2000.
- [14]Walpole Mayer, Probability and Statistics for Engineers and Scientists, pp43.249, 1987.