

具學習能力的智慧型代理人在金融市場中之交易行為與績效分析

研究生：蔡芷翎

指導教授：姜林杰祐 博士

國立高雄應用科技大學金融資訊所碩士班

摘要

代理人設計係人工智慧研究的核心。代理人在虛擬人工股市的行為始於 Arthur 的研究，本研究仿效 Arthur 的人工市場架構，研究在金融市場中，代理人具備學習能力與否，是否可以提高投資績效。

研究中，兩群代理人使用策略分別為趨勢指標與震盪指標各一組(分別為移動平均線與相對強弱指標，以及多空指標與心理線指標)，指標參數則以亂數給予之，在起點相同(相同資金，對策略起始偏好相同)的情況下，比較不具學習能力與具備學習能力的代理人族群，在不同市場深度與不同市場型態下的績效；於分析期間結束後，統計檢定族群的資金均數與變異，以確認績效差異的顯著性。

實證中的不同的學習能力包括「無限記憶」、「有限記憶」與「記憶衰退」等不同形式；至於不同型態的市場，包括人工設定的趨勢市場、擺盪市場與相變市場等型態，也測試台股期貨市場的資料；市場深度則以定價公式中的參數表示之。

結果發現，在不同市場型態環境下，不論代理人對市場有無影響力，使用任一組指標策略，具學習能力之代理人獲利能力皆較優於不具備學習能力之代理人。

關鍵詞：人工股市、智慧型代理人、技術指標、學習、統一塑模語言

Trading Behavior and Profit Analysis of Intelligent Agents with Learning Ability in the Financial Market

Student : Chin-Ling Tsai

Advisors : Dr. Chieh-Yow ChiangLin

**Institute of Finance and Information
National Kaohsiung University of Applied Sciences**

ABSTRACT

Agent's design is core of the artificial intelligence. Agent's behavior on the fictitious artificial stock market begins with the studying of Arthur. This paper imitates the structure of artificial market of Arthur to study whether the agents with various learning abilities can raise the investment performance or not.

In order to compare the performance of the agents without learning ability with the performance of the agents with learning ability in the different market depth and structures, two groups of agents use each strategies set of trend indicators and oscillators including Moving Average, Relative Strength Indicator, Bull And Bear Index and Psychological Line, whose parameters are set arbitrarily. Besides, the agents have the same capital and partiality for strategies in the beginning. Afterward, we confirm the significant difference of average and variance of the agent's capital by using statistical tests.

The forms of the learning ability contain unlimited memory, limited memory, and declined memory. The structures of the artificial market include trend market, swing market and changed market. In addition, we also examine the data of TAIEX Futures. The market depth expresses by the parameter in the pricing formula.

The results show the profits of agents with learning ability are better than agents without learning ability by using any group of technical indicators in various market trends, no matter whether agents have influence on market.

Keywords: Artificial Stock Market, Intelligent Agent, Technical Indicator, Learning, Unified Modeling Language

目 錄

摘 要	i
ABSTRACT	ii
目 錄	iii
圖目錄	v
表目錄	vi
第一章 緒論	1
1.1 研究動機與目的	1
1.2 研究架構	2
第二章 文獻探討	3
2.1 智慧型代理人	3
2.1.1 代理人	3
2.1.2 訂定任務環境	4
2.1.3 代理人的結構	7
2.2 人工股市市場	8
2.2.1 複雜科學理論	8
2.3.1 人工市場	9
2.3 代理人技術應用	10
第三章 系統設計	13
3.1 市場環境設計	14
3.1.1 人工模擬市場	14
3.1.2 真實市場	16
3.2 策略組合設定	16
3.3 代理人學習機制	18
3.3.1 不具學習能力之代理人	18
3.3.2 具備「無限記憶」學習能力之代理人	18
3.3.3 具備「有限記憶」學習能力之代理人	20
3.3.4 具備「記憶衰退」學習能力之代理人	22
3.4 模擬實驗設計	25
3.5 檢定方法	26
第四章 實證系統開發	27
4.1 系統開發之目標	27
4.2 統一塑模語言(UML)介紹	27
4.3 以 UML 展現代理人模擬系統流程	27
4.2.1 需求分析層面	28
4.2.2 系統結構分析層面	31
4.2.3 使用者行為分析與設計層面	32
4.2.4 系統實作層面	34
第五章 實證分析	35
5.1 不同市場型態-代理人對市場無影響力之績效差異性(MA 及 RSI 策略)	35
5.2 不同市場型態-代理人對市場有影響力之績效差異性(MA 及 RSI 策略)	40
5.3 不同市場型態-代理人對市場無影響力之績效差異性(BBI 及 PSY 策略)	44

5.4	不同市場型態-代理人對市場有影響力之績效差異性(BBI及PSY策略).....	48
5.5	不同市場型態-代理人對市場無影響力之績效差異性(MA及PSY策略).....	52
5.6	不同市場型態-代理人對市場有影響力之績效差異性(MA及PSY策略).....	56
5.7	不同市場型態-代理人對市場無影響力之績效差異性(BBI及RSI策略).....	60
5.8	不同市場型態-代理人對市場有影響力之績效差異性(BBI及RSI策略).....	64
5.9	真實市場下代理人之績效差異性(MA及RSI策略).....	68
5.10	變動組合市場下代理人有影響力之資金走勢圖(MA及RSI策略).....	69
第六章	綜合討論.....	73
6.1	不同市場型態.....	74
6.2	不同市場深度.....	74
6.3	不同指標策略.....	74
6.4	不同學習能力.....	74
第七章	結論與未來研究.....	75
7.1	研究結論.....	75
7.2	未來研究建議.....	76
參考文獻	77



參考文獻

1. 邱郁惠，2009，寫給 SA 的 UML/UseCase 實務手冊，碁峰資訊股份有限公司，台北。
2. 姜林杰祐，2005，財金資訊系統建構實務，新陸書局股份有限公司，台北。
3. 姜林杰祐，2007，程式交易系統設計與建構，新陸書局股份有限公司，台北。
4. 王朝民，2007，《組織資訊系統中軟體架構之塑模規劃與設計》，國防大學資訊管理學系碩士論文。
5. 芮康第，2007，《使用智慧代理人模擬技術建構並驗證人工股票市場機制》，國立高雄應用科技大學金融資訊所碩士論文。
6. 徐婉瑄，2003，《以UML構建之整合性物流派車資訊系統》，私立中原大學工業工程研究所碩士論文。
7. 黃聖賢，2009，《以代理人模擬方法分析不同市場走勢下技術指標的獲利》，國立高雄應用科技大學金融資訊所碩士論文。
8. Russell, Stuart and Norvig, Peter, 2003, "Artificial Intelligence : A Modern Approach 2/E," Pearson.
9. Gilles Daniel, Lev Muchnik and Sorin Solomon, 2005, "Traders imprint themselves by adaptively updating their own avatar"
10. Joachim Stender, 1994, "Many-Agent Simulation and Genetic Algorithms: Adaptation Mechanisms in Economic Models," IOS Press.
11. Julien Derveeuw, 2005, "Market dynamics and agents behaviors: a computational approach," MPRA Paper, No. 4916.
12. W. Brian Arthur, 1994, "Inductive Reasoning and Bounded Rationality(The El Farol Problem) ," Amer. Econ. Review, Vol. 84, No. 406.