

# 模擬退火法與遺傳演算法於交易策略反向工程之應用

研究生：林鈺航

指導教授：姜林杰祐 博士

國立高雄應用科技大學金融資訊研究所

## 摘要

程式交易是近幾年成長快速的交易模式，尤其在衍生性商品市場更為常見，由於交易本質上為零和競局(Zero-Sum Game)，為取得交易相對優勢，許多交易者嘗試於交易過程拆解對手的交易策略，據以擬定優勢策略。

本研究探討如何效率的偵測交易策略之內容，研究中以 Visual Studio C# 作為系統開發工具，由已知的買賣進出訊號，透過反向分析，找出該訊號背後所使用的技術指標組合與相應參數。考量此運算過程可能出現組合爆炸的現象，研究中採用人工智慧演算法中的模擬退火法及遺傳演算法，與傳統的暴力破解法(Brute-force attack)相比較，了解不同方法於策略反向工程應用的績效；進一步，將人工智慧演算法運用於尋找近期市場獲利的最佳策略組合，並測試該策略之績效是否具有延續性。

實證結果發現，在單一技術指標與複合技術指標下，三種演算方法都能有效推算出交易策略使用之參數，而其中模擬退火法與遺傳演算法運算效率皆勝過暴力破解法，但增加拆解難度之後，暴力破解法與模擬退火法皆效率不佳，僅遺傳演算法有較好的表現；而在尋找短期最佳獲利策略部分，即使演算法可以找出近期最佳策略，但此策略之績效均不具有延續性，無法在樣本外的期間獲得超額報酬。

關鍵字：技術分析、人工智慧、模擬退火、遺傳演算

# **Reversed Engineering of Trading Strategies by Applying Simulated Annealing and Genetic Algorithm Methods**

Student: Yu-Hang Lin

Advisor: Chieh-Yow ChiangLin

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

## **Abstract**

Program trading is growing rapidly in recent years, especially in the derivatives market. Because of speculation is also essentially a zero-sum game, many traders try to reverse engineer competitor's strategy to take advantage.

This study tested how to effectively detect competitor's strategies, and used Microsoft "Visual Studio C#" language to develop a reverse engineering system. This system tried to find technical analysis indicators and parameters that behind the known trading signals. However, combinatorial explosion can occur in computing environments. For this reason, this paper adopted Simulated Annealing and Genetic Algorithm to cope with it. Besides, we compared the two artificial intelligent algorithms with the brute-force method. Furthermore, this research used the algorithms for finding optimal trading strategies in the market, and then tested for out-of-sample predictive ability.

The empirical results showed that all the three methods can find analysis parameters in simple cases, but only Genetic Algorithm do well in complex cases. In addition, the optimal trading strategies' performances between in-sample and out-of-sample tests are uncorrelation. It means we can't reap excess return by these strategies.

Keywords: Technical Analysis, Artificial Intelligent, Simulated Annealing, Genetic Algorithm

# 目 錄

摘要.....	i
Abstract .....	ii
誌 謝.....	iii
目 錄.....	iv
圖目錄.....	v
表目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 研究架構.....	3
第二章 文獻探討.....	4
第一節 技術分析概論.....	4
第二節 程式交易.....	4
第三節 模擬退火法.....	4
第四節 遺傳演算法.....	5
第三章 系統設計.....	7
第一節 系統架構.....	7
第二節 買賣訊號判斷.....	8
第三節 計分準則.....	8
第四節 演算法設計.....	9
第四章 實證分析.....	11
第一節 資料來源.....	11
第二節 研究方法.....	11
第三節 實證結果.....	18
一 演算法參數選擇.....	18
二 拆解已知策略實證結果.....	20
三 拆解未知策略實證結果.....	27
四 反推最佳策略實證結果.....	34
第五章 結論與建議.....	41
第一節 結論.....	41
第二節 研究建議.....	42
參考文獻.....	43
附錄.....	44

## 參考文獻

### 一、 中文文獻

1. 王俊貴，2008，應用基因演算法與濾嘴法則與台灣股市投資之研究，義守大學資訊管理研究所碩士論文。
2. 李世炳、鄒忠毅，2002，『簡介導引模擬退火法及其應用』，物理雙月刊，第廿四卷，第二期：307-319 頁。
3. 味正杰，2003，應用技術分析於期貨投資：日內資料之實證研究，朝陽科技大學財務金融研究所碩士論文。
4. 林蓉萱，2009，交易時點資料導向的交易策略開發，國立高雄應用科技大學金融資訊所碩士論文。
5. 姜林杰祐，2009，程式交易觀念、方法、技術與解決方案，台北：新陸書局。
6. 張振松，2005，『結合基因演算法和模擬退火法在機組排程決策之應用』，資訊管理展望，第七卷，第二期：113-136 頁。
7. 黃盟欽，2001，數位式上昇餘弦函數濾波器最佳化設計，國立中央大學電機工程研究所碩士論文。

### 二、 英文文獻

1. Downes, J., Goodman, J. E. *Barron's Finance & Investment Handbook*, Barron's Educational Series, 1998.
2. Kirkpatrick, S., Gelatt Jr, C.D., Vecchi, M.P., "Optimization by simulated annealing", *Science* **220**, 1983, pp.671-80.
3. Metropolis, N., Rosenbluth, A.W., Rosenbluth, M.N., Teller, A.H., "Equation of state calculation by fast computing machines", *Journal of Chemical Physics* **21**, 1953, pp.1087-92.
4. Holland, J. H., *Adaptation in Natural and Artificial Systems*, Ann Arbor: University of Michigan Press, 1975.
5. Goldberg, D. E., *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*, Addison-Wesley, 1989.
6. Syswerda, G., "Uniform Crossover in Genetic Algorithm," Proceeding of the 3rd International Conference on Genetic Algorithms, 1989.