

# 以高頻交易方法改善成交量加權平均價格演算法交易策略

## -系統建構與實證

學生：林純仁

指導教授：姜林杰祐 教授

國立高雄應用科技大學金融資訊研究所碩士班

### 摘要

資訊技術發展持續提昇期貨市場交易方式，程式交易因此發展快速。藉由程式交易的輔助，使得券商或交易者在期貨市場資訊快速傳遞的環境下，得以趨動交易策略產生交易指令並以最有利的方式下單，達成想要的交易部位，又可降低對市場價格的衝擊。因此，近年來，交易所透過程式交易或演算法交易 (Algorithmic Trading) 的交易量逐年增加。

本研究以大台指數期貨逐筆交易資料做為研究對象，嘗試以高頻交易策略中的方法改善演算法交易策略。研究分為兩部份，第一部份，應用市場上常見的被動式演算法-成交量加權平均價格 (Volume Weighted Average Price, VWAP) 演算法交易策略。第二部份以高頻交易策略- Poke for Bargains 及 Join the Makers 融入 VWAP 中，以期進一步改善 VWAP 方法的價格，改進模型中加入了期貨交易簿資料，供高頻交易策略使用，以期實證高頻交易策略融入 VWAP 之價格，是否較標準型 VWAP 佈單來的好。

本研究在 Visual Studio .Net 的環境撰寫並開發模擬下單系統，實證比較 VWAP 運用在大台指數期貨上的成交均價與市場加權均價差異，並以平均絕對值百分比誤差 (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) 衡量預測值 (VWAP 佈單成交均價) 與實際值 (市場加權均價) 之差異，再以魏克森 (Wilcoxon) 符號等級檢定法 (Wilcoxon signed-rank test) 檢定 VWAP 佈單成交均價與市場加權均價是否有顯著差異。

第一部份研究結果顯示，使用演算法交易，確實可以達到想要的交易部位且並不引起市場衝擊。第二部份研究結果說明以高頻交易方法加入 VWAP 佈單策略，在下跌盤勢，買方佔有優勢；在上漲盤勢，賣方佔有優勢，較標準 VWAP 佈單的價格來得好，也發現使用成交量加權平均價 (VWAP) 演法交易佈單在台灣期貨市場放空操作較做多操作來得有利。

關鍵詞：演算法交易、高頻交易策略、成交量加權平均價格

# Improving VWAP Algorithmic Trading Strategy by Using High-frequency Trading Tactics - System Construction and Empirical Studies

Student : Chun-Ren Lin

Advisors : Dr. Chieh-Yow ChiangLin

Institute of Finance and Information  
National Kaohsiung University of Applied Sciences

## ABSTRACT

Trading has been enhanced fastly by information technology which also changes the trading method of the financial market. By using programs as trading assistants, the trader can not only put optimal orders into order book automatically but also decrease market impacts after the strategies had been activated. For this reason, algorithmic trading has been wildly used in executing process of trading strategies by brokers or investors.

This study consists of two parts. First, an empirical system was designed for sending block orders during designated time period by applying algorithmic trading strategies known as traditional VWAP (Volume Weighted Average Price) strategy. And then, this research adopted different high-frequency trading tactics to improve traditional VWAP. The empirical systems were developed on Visual Studio .Net environment. In order to test the capability of the system, both of the original VWAP and improved versions are tested empirically on the Taiwan Futures Market by using intra-day datum.

The performance of empirical results is measured by MAPE (Mean Absolute Percentage Error) and statistic's hypothesis test. The results show that by using algorithmic trading the investor can establish the required position but will not cause market impacts by applying VWAP strategies. When using high-frequency trading tactics in the VWAP strategies, the VWAP strategies can be further improved.

Keywords: Algorithmic Trading, High-Frequency Trading, VWAP

## 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 研究背景.....	- 1 -
第二節 研究動機.....	- 4 -
第三節 研究架構.....	- 5 -
第二章 文獻回顧.....	- 6 -
第一節 交易執行流程簡介.....	- 6 -
第二節 演算法交易定義與介紹.....	- 11 -
第三章 演算法交易佈單系統設計.....	- 13 -
第一節 演算法交易介紹.....	- 13 -
第二節 高頻交易策略介紹.....	- 15 -
第三節 實證對象、方法與假設.....	- 16 -
第四節 實證系統設計.....	- 21 -
第四章 實證分析.....	- 26 -
第一節 模擬下單口數設定及日期設定.....	- 26 -
第二節 成交量加權平均價格實證.....	- 32 -
第三節 高頻交易策略之成交量加權平均價格實證.....	- 40 -
第四節 實證結果統計檢定分析.....	- 68 -
第五節 實證結果分析.....	- 72 -
第五章 結論.....	- 79 -
第一節 研究結論.....	- 79 -
第二節 未來研究建議.....	- 80 -
參考文獻.....	- 81 -
附錄.....	- 83 -

## 參考文獻

### 文獻

1. Alpari(UK)Ltd, "User Guide-Orders Pegged to a Specific Market Price".
2. Bialkowski, J., Darolles, S. and Le Fol, G. (2008), "Improving VWAP strategies: A dynamic volume approach", Journal of Banking & Finance, vol.32, No.9, pp: 1709-1722.
3. Bansal, A., Mishra, K. and Pachouri, A. (2010), "Algorithmic Trading (AT) - Framework for Futuristic Intelligent Human Interaction with Small Investors", 2010 International Journal of Computer Applications (0975 - 8887), vol.1, No. 21.
4. Gomber, P., Lutat, M. and Wranik, A. (2007), "Flexible VWAP Executions in Electronic Trading", in FinanceCom 2007 LNBIP 4, Ed: Veit, D.J., pp: 1-14.
5. Hendershott, T., Jones, C. and Menkveld, A. (2011), "Does Algorithmic Trading Improve Liquidity? ", Journal of Finance, vol.66, No.1, pp:1-33.
6. Keim, D. and Madhavan, A. (1995), "Anatomy of the Trading Process: Empirical Evidence on the Behavior of Institutional Traders", Journal of Financial Economics, vol.37, pp: 371-398.
7. Madhavan, A. (2002), "VWAP Strategies, Transaction Performance Spring", pp: 32-38.
8. NYSE Euronext , Inc , "The Peg Orders".
9. 羅捷、曹傳琪，2009，被動型算法交易，聯合證券。
10. 羅捷、曹立，2009，追求效率與 Alpha 的算法交易，聯合證券。
11. 曹立、曹傳琪、邵立夫，2010，改進型 VWAP 策略及實證，聯合證券。
12. 林依瑩，2010，演算法交易佈單系統建立與實證，國立高雄應用科技大學金融資訊所，碩士論文。

## 書籍

1. Barry Johnson (2010), Algorithmic Trading and DMA: An introduction to direct access trading strategies. Publisher: 4Myeloma Press
2. Irene Aldridge (2009), High-Frequency Trading: A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems. Publisher: John Wiley & Sons
3. Michael Durbin (2010), All About High-Frequency Trading. Publisher: McGraw-Hill
4. 姜林杰祐(2005)，財金資訊系統建構實務，台北，新陸書局股份有限公司。
5. 姜林杰祐(2007)，程式交易系統設計與建構，台北，新陸書局股份有限公司。

## 網頁

1. Investopedia- Algorithmic Trading Definition ,  
<http://www.investopedia.com/terms/a/algorithmictrading.asp>
2. Wikipedia- Algorithmic trading ,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Algorithmic\\_trading](http://en.wikipedia.org/wiki/Algorithmic_trading)
3. 程式交易聚寶盆- 演算法交易與相關研究整理 ,  
<http://www.programtrading.tw/viewtopic.php?f=24&t=2961>

