

教育部教學實踐研究計畫成果報告  
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PBM1080163

學門專案分類/Division：商業及管理

執行期間/Funding Period：2019/8/1~2020/7/31

設計你的交易策略－技術指標的整合和開發  
課程名稱：投資與程式交易

計畫主持人(Principal Investigator)：劉炳麟

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：逢甲大學財務金融學系

成果報告公開日期：立即公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2020/9/20

## 設計你的交易策略—技術指標的整合和開發

### Design your Trading Strategy: Integration and Development of Technical Indicators

#### 中文摘要：

技術分析是許多投資人在股票市場操作的主要依據之一，主要藉由過去的交易價格和成交量來決定後續的操作方式。然而過多的交易指標資訊常常讓投資人無從判讀，最後反倒是容易落入人云亦云的困境。本計畫將帶著學生認識三種常見的技術指標類型，包含趨勢指標、擺盪指標和波動指標，說明技術指標的經濟內涵和相關的理論依據；接著透過績效回測系統的建立，測試各個指標的可行性和穩定性；除此之外，藉由不同技術指標的買賣訊號整合，培養學生開發並設計屬於自己的交易策略，藉此培養交易紀律和風險管理的觀念。

關鍵字：技術指標、交易紀律、績效回測系統、風險管理

#### 英文摘要：

Technical analysis is one of important trading strategies for many investors in stock markets. It applies historical prices and trading volume to decide the trading rules. However, the investors have trouble in judging their strategies from a great amount of trading indicators, so they finally follow the herd. This plan will take students to understand the three kinds of well-known technical indicators, including trend indicators, momentum oscillator indicators, and volatility indicators. We will explain the economic concepts and relevant theoretical linkage, and then build a performance backtesting system to test the practicability and effectiveness of technical indicators. In addition, we cultivate students to design personalized trading strategies by integration of the buying and selling signals from different technical indicators, and develop the concepts of trading discipline and risk management.

Keywords: Technical indicator, Trading discipline, Performance backtesting system, Risk management.

## 一、 報告內文

### 1. 研究動機與主題目的

#### (1) 教學實踐研究計畫動機

投資是一個令人著迷的學門，伴隨著年金改的議題，許多人認知做好退休財務規劃，除了可以彌補將來可能形成的財務缺口之外，亦可協助實踐人生的夢想目標。目前市面上充斥著各種不同的投資理財書籍，然而對於多數投資人而言，除了須考量個人本身的風險偏好之外，仍須分辨報章媒體資訊的真偽，似乎難以從中覓得合適的投資策略。本課程希望藉由數據分析和實作演練，協助學生建立屬於自己的交易策略，並依此建立良好的交易紀律。

技術指標可說是投資最熟悉的投資工具之一，然而大學的課堂卻很少正式並有系統的討論其有效性，經常聽到的常是在效率市場的假說下，藉由價格和成交量編製而成的技術指標，沒有進一步研究的必要性。然而身為將來金融從業人員的學生，畢業後仍必須面對技術指標的難題，故本課程計畫希望可以透過嚴謹的經濟價值，介紹不同技術指標的適用性，並希望更進一步協助學生開發屬於自己的技術分析指標。

#### (2) 教學實踐研究計畫主題及研究目的

本課程的計畫主題為「設計你的交易策略－技術指標的整合和開發」，除了介紹主流的技術指標之外，更重要是要整合不同技術指標的買賣訊號，協助學生開發屬於自己本身的交易策略。由於個人的風險屬性與偏好的不同，在投資策略的選擇上，也常常會產生差異，如何找到屬於自己且有效的交易策略式投資上重要的課題之一。

因應逢甲大學推行的 CDIO (Conceive、Design、Implement 和 Operate) 教學模式，本課程將引導學生構思屬於自己的交易策略，應用所學的技術分析的工具和經濟意涵，重新打造新的交易策略，並透過嚴謹的實證分析和回測，檢驗其穩定性和有效性。由於學生初期可能不熟悉技術指標的操作，所

以在操作上，我們將先以分組方式進行，透過分組討論合交易策略的腦力激盪，讓學生可以熟悉交易策略的實作技巧。

此教學實踐研究計畫的研究目的有三：1. 培養學生數據分析的基本技巧；2. 回到以學生為主體的學習模式，藉由 CDIO 的教學模式，協助學生建立屬於自己的交易策略和邏輯；3. 建立具延續性且可應用性的學習教材，以利後續教學研究的進行。

## 2. 文獻探討

在學術研究上，技術分析常常鏈結到市場效率性的討論，就執行層面而言，即是去探討引入適當的檢定統計資料所形成的買賣訊號，是否能幫助投資人賺取顯著的正報酬。關於技術分析的討論，可以參考 Park and Irwin (2007)的著作，其回顧過去技術分析獲利能力的證明，但是大部分的實證研究受限於檢定程序的問題，如資料的挖掘，和事後的交易策略的選擇、風險估計的困難以及交易的成本。然而實務界仍傾向以技術指標去預測市場，相對學術界的立場，產生很大的背離。其他關於技術分析的實證討論可參考 Lo, Mamaysky, and Wang (2000)、Wong, Manzur, and Chew (2003)和 Mitra (2011)。

技術分析是一種用過去的價格、交易量、公開利率，來預測價格走勢的一種方法，而價格移動的趨勢往往取決於投資人對於經濟變化，貨幣政策的改變，以及政府政策的實施，進而所產生心態上的改變。

文獻上將技術分析簡單分成兩類：型態分析（含波浪理論）和指標分析。前者是純粹用價格資訊的圖形來判斷未來的趨勢；後者主要則是價格數學式來預測未來的走勢。由於型態分析的討論上容易受到主觀因素的影響，故本課程計畫將限定在指標分析的討論。在指標的採行上分成三類：趨勢指標（移動平均線和 MACD）、擺盪指標（威廉指標、乖離率、相對強弱指標和隨機指標）和波動指標（ATR 和伯尼節通道）

趨勢分析是很多成功的交易程式的基礎，而價格移動的長期趨勢主要是受到一些基本的因素影響，如政府的政策、利率、匯率、貿易等等。長期的趨勢分析也較能與總體經濟做結合，如央行調降利率用來促進經濟發展、壓低匯率來增加出口。但在新興市場的趨勢就沒那麼明顯，價格的變

化很大，常會有暴漲暴跌的現象發生。隨著電腦發展的越來越成熟，使用的越來越普遍，分析人員開始將經濟上的基礎分析結合價格和交易量，進而產生新的指標。

學術界常使用收盤價作為分析的對象，但是技術分析指標則是大量使用最高和最低價，例如相對強弱指標（relative strength index，RSI）、MACD（moving average convergence and divergence）、隨機指標（stochastic line，一般稱為 KD 指標）和平均真實變幅（average true range，ATR）等等，所以真實市場價格的代表性和技術指標的成敗息息相關。

本課程希望透過模組化的操作來檢視各類技術指標的有效性，這也是嚴格執行交易紀律的方法之一，藉此亦可測試交易系統歷史回測的穩定性；藉由不同技術指標的買賣訊號整合，培養學生開發並設計屬於自己的交易策略。

### 3. 研究方法

#### (1) 研究設計說明

說明：請依據研究主題進行研究設計的詳述，內容包含教學目標、教學方法、成績考核方式、各週課程進度、學習成效評量工具等。

『設計你的交易策略-技術指標的整合和開發』將做為大三『投資與程式交易』的重要課程內容，安排在以下課程計畫表中的第 4-6 週和第 10-18 週課程中，詳細課程計畫書請參考表 1。

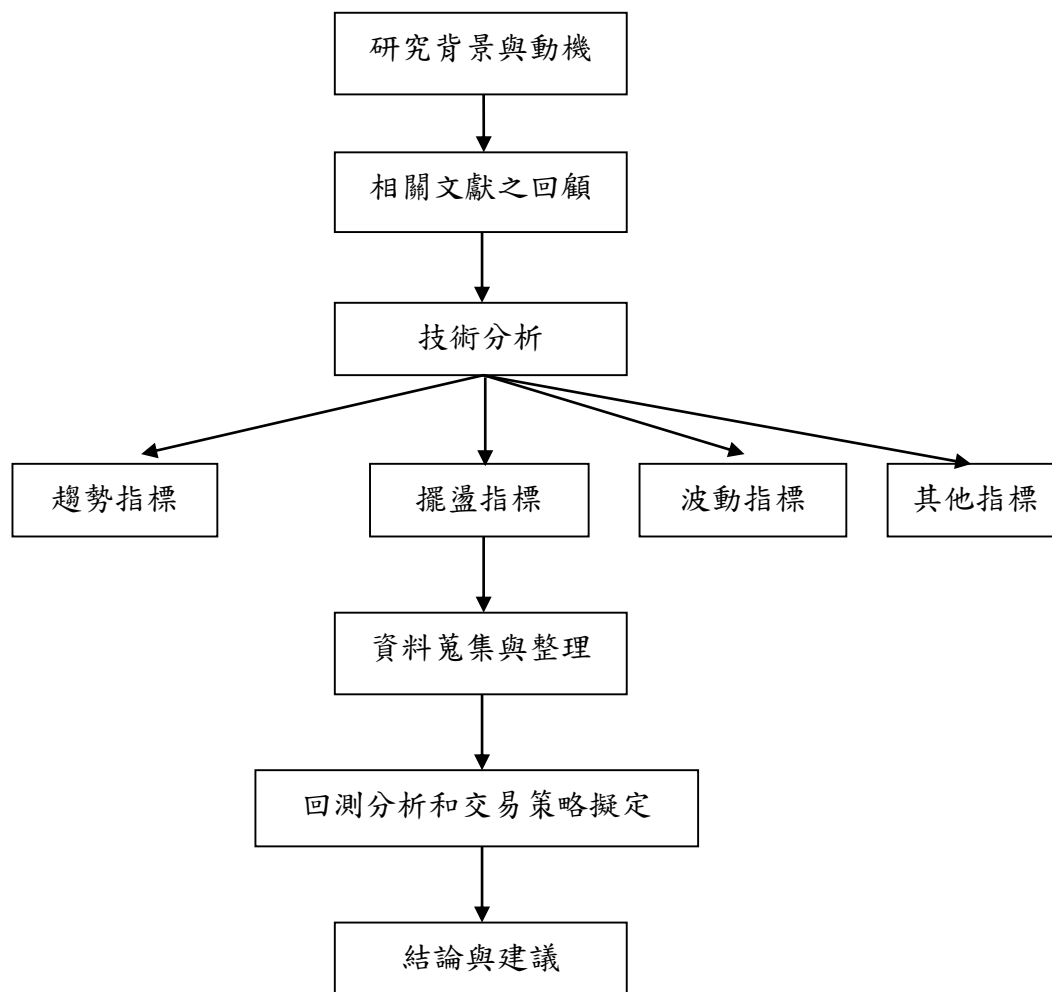
表 1：投資與程式交易課程計畫書

*教學目標	本課程在於協助學生瞭解財務資訊和數量分析的基本概念，學習如何利用 Excel 軟體來記錄、彙整和分析財務資訊。主要內容包含：財務資料庫簡介、Excel（包含 VBA）操作，資料庫管理以及投資績效回測系統的建置。透過本課程的訓練，可以協助學生建立屬於自己的財務資料庫，熟悉 EXCEL 操作和 VBA 程式設計，讓程式協助執行自己的想法並養成良好的交易紀律。
*教學方法	本課程將採用 CDIO 的教學模式，並透過以下方式進行： 1. 課堂講授 2. 電腦教室實作演練 3. 分組討論和分享

*成績考核方式	課堂討論：30% 分組作業：50% 期末個人報告：20%			
*課程進度	請簡述每週(或每次)課程主題與內容，自行依照所需增減表格			
	週次(堂次)	課程主題	內容說明	備註
	1	課程簡介		
	2-3	財務資訊來源和財務資料庫	介紹數個具公信力的財務資訊來源和校內已採購的財務資料庫	
	4-6	Excel 函數和 VBA 簡介	介紹基本 Excel 函數、巨集錄製和 VBA 程式設計	
	7	基本分析和基本財務指標	介紹基本分析的概念和常用的財務比率	
	8-9	建立財務資料庫和選股系統	透過財務比率評分篩選合適投資標的	
	10-12	技術分析與技術分析指標	介紹常用的趨勢指標、擺盪指標和波動指標	
	13-15	績效回測系統	建立回測系統、進行交易分析與結算	
16-18	交易策略的開發與測試	透過設計思考方式協助學生建立交易策略		
*學生學習成效	1. 熟悉 Excel 和 VBA 的操作 2. 建立屬於自己的財金資料庫 3. 了解基本分析和技術分析在台灣的適用性			
*學習成效評量工具(如前後測、學生訪談、問卷調查等)	教學問卷(學校調查)和學生意見回饋(課堂蒐集)			
*其他補充說明(如課程參考網址)	台灣經濟新報 Bloomberg Yahoo/finance			

## (2) 研究步驟說明

### A. 研究架構



## B.研究假設

研究假設：本課程所討論的交易策略暫不考慮可能引發的交易成本，讓學生專注於交易策略的擬定。

## C.研究範圍

說明：請陳述該課程教學擬投入的範圍，如課程範疇、教材選用、教學資源應用、評量方式採用，或社群教師與協作實踐方式等相關規劃。

技術指標的建構上主要依循 Kaufman (2005)的定義方式，其它將參考主要投資書籍的定義和分析方式，統整各個指標的經濟意涵，作為整合和擬訂交易策略的參考依據。

## D.研究對象

說明：請針對擬教學之對象，進行特質與學習背景分析。

本課程的對象將以大二學生為主，考量其對交易策略較無完整概念，相對容易建立正確的投資觀念，並可以用更客觀的方式觀察各個交易策略的表現。

## E.研究方法及工具

說明：請針對研究目的與問題，陳述將採用何種研究方法及工具進行資料蒐集與分析，以有效檢視其教學研究之成效。

由於技術分析的型態分析不易執行，而且也不容易產生一致的買賣訊號，為了避免過多主觀因素的影響，故本文將以容易判斷買賣訊號的技術指標做為測試的訊號，在分類上可區分為趨勢指標、擺盪指標和波動指標，本文在技術指標的建構上主要依循 Kaufman (2005)的定義方式，依序分述如下：

### 1. 趨勢指標 (trend indicator)：移動平均線和 MACD

趨勢指標的交易原則為強者恆強、弱者恆弱，移動平均線 (moving average,



MA) 是其中最廣被採用的，令  $P_t$  為收盤價<sup>1</sup>資料，若要建構 5 日平均線，則可利用以下公式求得：

$$MA_t^5 = (P_t + P_{t-1} + P_{t-2} + P_{t-3} + P_{t-4}) = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 P_{t-i+1} \quad (1)$$

由上述公式可知，期數越長（長期平均線），MA 前後筆資料的差異越小，以 MA5 為例，重疊部分則有 4 期（ $MA_t^5 = MA_{t-1}^5 + (P_t - P_{t-5})/5$ ）；由於長期平均線前後筆資料重疊部分多，故變化較短期平均線平緩。在買賣訊號的判斷上，則是利用長短兩條平均線<sup>2</sup>之交叉點來界定。若短期平均線向上穿過長期平均線，為買進訊號，稱為黃金交叉；若短期平均線向下穿過長期平均線，為賣進訊號，稱為死亡交叉。

然而移動平均線存在兩個主要問題：平均加權和期數的選取，前者是由於離現在越遠，所具有的權重應該越小；後者則是長短期的期數認定仍需個別判斷，故本計畫將透過指數加權平均（exponential-weighted moving average, EMA）的方式來進行修正，EMA 的計算方式為：

$$E_t = \alpha P_t + (1-\alpha)E_{t-1} \quad (2)^3$$

其中  $\alpha$  為平滑因子（smoothing factor），範圍須介於 0 至 1 之間，一般會令  $\alpha = \frac{2}{n+1}$ （也可以代入其他數，須透過回測過程進行篩選）。

除移動平均線外，本研究所採用的另一個趨勢指標為 MACD（Moving Average Convergence and Divergence），這是利用快速和慢速兩條指數平滑移動平均線（EMA），計算兩者之間的差離值（DIF），再利用 DIF 和 DIF 平均值（MACD）的聚合和分散徵兆，判斷買賣時機。

<sup>1</sup>股價資料會受到除權息的影響，投資人應該使用調整後股價資料。

<sup>2</sup>長期和短期平均的界定：長短期的界定因資料而異（指標參數），須透過測試。

<sup>3</sup>在執行上會先假設  $E_1 = P_1$ ； $E_2 = \alpha P_2 + (1-\alpha)E_1 = \alpha P_2 + (1-\alpha)P_1$ ；

$E_3 = \alpha P_3 + (1-\alpha)E_2 = \alpha P_3 + (1-\alpha)[\alpha P_2 + (1-\alpha)P_1]$ ，依此類推，故其權重將會呈現指數遞減的狀態。

狀態。

首先令  $E_t = \alpha P_t + (1-\alpha)E_{t-1}$ <sup>4</sup>，一般在快速 EMA 和慢速 EMA 的計算上會分別採用 12 日和 26 日，其中 12 日的 EMA 的  $\alpha = \frac{2}{13}$ ；26 日的

EMA： $\alpha = \frac{2}{27}$ 。接著計算  $DIF_t = E_t^{12} - E_t^{26}$ ，其中  $E_t^{12}$  和  $E_t^{26}$  分別表示 12 日和 26 日的 EMA，最後計算 MACD：

$$MACD_t = \beta DIF_t + (1-\beta)MACD_{t-1} \quad (3)^5$$

由於 MACD 屬於兩次平滑（double smoothing），但是平滑因子並未受限制（兩次的平滑因子不一定要相同），可透過回測過程修正，上述的數字 2/13、2/27 和 2/10 僅作為參考。在買賣訊號的判定上為：DIF 向上穿過 MACD 宜買進；DIF 向下穿過 MACD 宜賣出。

## 2. 擺盪指標（momentum oscillator）：威廉指標、乖離率、相對強弱指標和隨機指標

和趨勢指標不同，擺盪指標的交易原則為物極必反，即當市場呈現過度樂觀時，應逆向操作，反之亦然。其中威廉指標（Williams %R）為當中代表指標之一，一般用 %R 表示，亦可視為市場的心理指標，主要用於判斷大盤走勢，並無特別理論基礎，一般採用的計算基準為 12 天，計算方式為：

$$12 \text{ 日的威廉指標：} \%R_t^{12} = \frac{P_t^{12H} - P_t}{P_t^{12H} - P_t^{12L}} \times 100 \quad (4)$$

其中分母的高低價差可被視為波動，分子部分為收盤價距離最高價的距離，可視為賣方的力道。

威廉指標數值越大，表示目前收盤的價位是相對的低點；反之，則為高點。一般買進時機為 12 日的 %R 高於 80；賣出時機為 12 日的 %R 低於 20。接著介紹乖離率（Bias），這個指標利用股價和平均線之間的距離判斷買賣點，其計算方式為：

<sup>4</sup>亦可利用需求指數（demand index， $DI = \frac{P_t^H + P_t^L + 2P_t}{4}$ ）代替收盤價（ $P_t$ ）。

<sup>5</sup>一般會建議計算 DIF 值 9 日的指數平滑移動平均線，求出 MACD，其中  $\beta = \frac{2}{10}$ 。

$$Bias = (P_t - MA_t) / MA_t \quad (5)$$

其中  $Bias$  越大，表示目前收盤價高於平均價格的數值越大。一般買賣判斷方式為：乖離率  $> 7\%$ ，表示目前價格過高，投資人想獲利了結，建議賣出；若乖離率  $< -7\%$ ，股價可能會反彈，建議買進。

相對強弱指標 (Relative Strength Index, RSI) 為最廣被使用的擺盪指標，其交易原則為利用股價上漲和下跌的相對力量來判斷買賣點。令  $N$  日  $RS = N$  日平均上漲幅度 /  $N$  日平均下跌幅度，則相對強弱指標 (RSI) 可表示為：

$$RSI = 100 - (100 / (1 + RS)) \quad (6)$$

根據 Welles Wilder Jr. (1978) 測量結果，當  $n=14$  時，指數最具代表性。他指出當某證券的 RSI 升至 70 時，代表該證券已被超買，投資者應考慮出售該證券。相反，當證券 RSI 跌至 30 時，代表證券被超賣，投資者應購入該證券。

最後本文所採用的擺盪指標為隨機指標 (KD, stochastic line)，其原理乃結合相對強弱指標和指數平滑移動平均線的概念，本質上類似隨機波動的形態，可協助了解短中期的行情走勢。KD 指標在計算上需先求算未成熟隨機值 (Raw Stochastic Value, RSV)：

$$RSV_t = 100 \times \frac{P_t - P_t^L}{P_t^H - P_t^L} \quad (7)$$

其中分子表示今天收盤價和過去一段期間最低價的距離，顯示多方的力道；分母為過去一段期間的高低價差，表示波動。一般計算 RSV 時，採用 9 日作為基期。

而 K 值和 D 值的計算方式為：

$$K_t = \frac{1}{3} RSV_t + \frac{2}{3} K_{t-1} \quad (8)$$

$$D_t = \frac{1}{3} K_t + \frac{2}{3} D_{t-1} \quad (9)$$

其中 K 值為快速隨機指標，為 RSV 的 5 日 EMA；D 值為慢速隨機指標，為 K 值的 5 日 EMA。故隨機指標和 MACD 相同，也是屬於兩次平滑的應用，雖然如此，但是兩者的買賣訊號的判定上，仍存在很大的差異。KD

值介於 0~100 之間，一般認為 80 以上為超買區；20 以下為超賣區；50 則為多空平衡點。買賣訊號則為：K 值向上突破 D 值，且 KD 值皆大於 20 為買入訊號；K 值向下跌破 D 值，且 KD 值皆小於 80 則為賣出訊號。

### 3. 波動指標：ATR 和伯尼節通道

和一般統計所採行的波動指標不同，技術分析常透過高低價差來描述價格的變動程度，其中平均真實變幅（Average true range, ATR）為描述的方式之一。首先計算變幅： $Range = P_t^{High} - P_t^{Low}$ ，而考慮隔夜效果（overnight effect）的真實變幅（TR）則可表示成：

$$\text{True range} = \text{Max}(P_t^H, P_{t-1}^C) - \text{Min}(P_t^L, P_{t-1}^C) \quad (10)$$

而平均真實變幅則是透過指數加權平均的概念（對真實變幅取指數加權平均）求得，一般採用 14 天的平滑因子（ $\alpha = 2/15$ ）。

另一個的波動指標則為伯尼節通道（Bollinger Bands, BB），在計算上，一般先求算 20 天的移動平均線，接著取上下兩倍的標準差（ $\sigma$ ）作為通道的上下界，期許在正常的情形下，價格皆能落在  $MA + K\sigma$  和  $MA - K\sigma$  之間，在標準差的計算上，也可透過 ATR 代替<sup>6</sup>。

## F. 資料處理與分析

本計畫在實證執行上將以台灣股票市場作為主要研究對象，由於技術指標在預測上乃基於過去商品的供需變動，在研究對象應盡量採用指數或權值股，所以本計畫將以台灣加權股價指數和 OTC 指數日資料作為主要研究對象，資料皆可由台灣經濟新報（TEJ）資料庫取得。

## G. 實施程序

1. 講授基本投資觀念
2. Excel 和 VBA 的操作

---

<sup>6</sup> 變幅可被視為波動性的代理變數，Parkinson (1980) 指出變幅可作為標準差的代理變數。

3. 建立屬於財金資料庫
4. 技術分析在台灣的適用性
5. 技術指標整合與分析
6. 建立屬於自己的技術指標
7. 交易策略回測與回饋機制

### 教學現場的問題

- 商管學院學生多數對撰寫程式產生畏懼。
- 學生對跨領域學習產生誤解。
- 修課學生的初始知識和能力差異。
- 程式學習的過程中難以堅持。
- 無合適教材，教師須自行編製上課講義。

## 建議與省思

- 做好開課前的課程溝通（充分揭露訊息）有助於課程經營。
- 跨領域分組有助於學生與不同領域學生進行交流。
- 教學的過程中鼓勵學生多多嘗試，建立學生自信心。
- 作業（動手練習）是學習程式的關鍵，應適時適量安排。
  - 操作流程圖
- 定期的進行教學分享有助於教學成效的提升。
  - 教師教學成長社群、教學論壇
- 投資實務課程建議適時引入業界資源。

## 二、 參考文獻

- Fama, E. F., 1970, Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *Journal of Finance*, 40, 383-417.
- Kaufman, P., 2005, *New Trading System and Methods*, 4<sup>th</sup> Edition, Wiley.
- Lo, A.W., H. Mamaysky, and J. Wang, 2000, Foundations of technical analysis: Computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation, *Journal of Finance* 55, 1705-1770.
- Mitra, S. K., 2011, How rewarding is technical analysis in the Indian stock market, *Quantitative Finance*, 11, 287-297.
- Park, C. and S. H. Irwin, 2007, What do we know about the profitability of technical analysis, *Journal of Economic Survey*, 21, 786-826.
- Parkinson M. (1980), "The extreme value method for estimating the variance of the rate of return," *Journal of Business*, 53, 61-65.
- Wong, W., M. Manzur, and B. Chew, 2003, How rewarding is technical analysis? Evidence from Singapore stock market, *Applied Financial Economics*, 13, 543-551.

### 三、 附件

#### 1. <線上問卷填寫> 作為課程分組的依據 (回應修課學生結構問題)

- 請問你對投資的看法，為何修習這門課程？
- 過去是否曾經修過投資相關的課程？
- 曾經有投資的經驗嗎？
- 是否曾經有學習程式的經驗 (撰寫程式碼)
  - 何種程式語言？
- 問卷鏈結：<https://forms.gle/ajjmBvZj6V7BCfaY7>

#### 2. 交易策略回測系統

價量資料區					交易決策和損益計算區					均線指標分析			
tw_open	tw_high	tw_low	tw_close	tw_volume	隔K價差	當K價差	買賣判斷	部位	當期損益	累積損益	短均線	長均線	買賣
6166.39	6183.15	6129.28	6143.12	4212000	-	-23.27							
6117.87	6129.38	6053.18	6060.46	3213200	-25.25	-57.41							
5999.47	6030.19	5988.37	5988.37	2850000	-60.99	-11.1							
5988.72	6002.52	5971.58	5982.12	2381000	0.35	-6.6							
5990.78	6007.34	5934.83	5935.99	2991000	8.66	-54.79							
5950.12	5962.64	5929.11	5942.85	2406400	14.13	-7.27							
5948.07	5993.39	5942.14	5975.66	2509600	5.22	27.59							
5957.9	5978.41	5878.39	5879.08	2901000	-17.76	-78.82							
5899.76	5922.26	5828.09	5853.94	3119800	20.68	-45.82							
6057.9	6057.9	5998.78	6018.79	2869400	-1.06	-39.11	0	0	0	0	6144.76	6121.1	
6005.36	6023.76	5970.2	6019.49	2733200	-13.43	14.13	0	0	0	0	6140.38	6121.94	0
6029.74	6054.65	6001	6001	2908000	10.25	-28.74	0	0	0	0	6134.35	6122.59	0
6018.79	6065.91	6016.48	6065.91	2536400	17.79	47.12	0	0	0	0	6131.23	6124.16	0
6091.83	6093.19	6048.74	6048.74	2326800	25.92	-43.09	-1	0	0	0	6123.28	6124.63	-1
6035.77	6035.77	5961.24	5961.24	2672800	-12.97	-74.53	0	0	0	0	6108.35	6119.6	0
5940.18	5980.5	5940.18	5957.98	2554800	-21.06	17.8	0	0	0	0	6094.99	6114.11	0
6005.87	6017.04	5995.27	6005.88	2884200	47.89	0.01	0	0	0	0	6085.16	6109.53	0
6010.71	6028.99	5959.28	6028.75	2898200	4.83	18.04	0	0	0	0	6076.92	6108.08	0
6013.7	6048.37	6006.3	6019.93	2940200	-15.05	6.23	0	0	0	0	6066.89	6104.9	0
6025.29	6046.16	6006.81	6013.49	2671200	5.36	-11.8	0	0	0	0	6058.9	6100.59	0



### 3. 參數最佳化

根據最佳損益結果，挑選出均線指標所對應長短期天數的設定。

最佳化	長期天數							
短期天數	10	11	12	13	14	15	16	17
5	-289.61	-1916.76	-2140.49	1186.04	707.62	155.53	635.09	569.32
6	-486.4	-43.45	1230.9	742.08	381.26	733.46	1241.21	1558.2
7	742.73	1112.15	530.28	97.59	647.16	1520.67	1214.83	359.15
8	720.58	1380.96	312.04	-898.66	-739.45	-608.91	-497.28	687.01
9	1200.55	1477.91	792.29	-680.67	-498.16	-732.5	157.9	1635.67
10	-	1503.1	-325.54	-1283.41	-727.27	181.34	1430.61	2912.88
11	-	-	-408.63	-984.54	-509.36	832.47	1886.19	3116
12	-	-	-	-1194.53	-260.3	796.78	2062.88	2564.55
13	-	-	-	-	1067.34	2471.25	3034.02	3216.24
14	-	-	-	-	-	3477.54	2978.27	2895.72
15	-	-	-	-	-	-	2804.36	2733.24
16	-	-	-	-	-	-	-	3027.87

Private Sub CommandButton1\_Click()

Dim I As Single, J As Single

Dim Opti\_I As Single, Opti\_J As Single, Opti\_Value As Single

**Opti\_Value = -10000**      設定起始值為極大負值

Sheets("result").Range("Q64:AK79").ClearContents

For I = 64 To 79

    For J = 17 To 37

**If Cells(I, 16) < Cells(63, J) Then**      不執行短天期>長天期的部分

            Cells(5, 13) = Cells(I, 16)

            Cells(5, 14) = Cells(63, J)

            Cells(I, J) = Cells(5, 12)

**If Cells(I, J) > Opti\_Value Then**

            Opti\_Value = Cells(I, J)

            Opti\_I = Cells(I, 16)

            Opti\_J = Cells(63, J)

**End If**

**Else**

            Cells(I, J) = "-"

**End If**

**Next J**

Next I

Cells(81, 17) = Opti\_Value

Cells(82, 17) = Opti\_I

Cells(83, 17) = Opti\_J

End Sub

#### 4. 簡易的 GUI 介面

The screenshot displays a trading system interface. On the left is a data table with columns for '部位上限' (Upper Position Limit), '投資績效' (Investment Performance), '短期天數' (Short-term Days), and '長期天數' (Long-term Days). A dialog box titled '策略回測系統01' (Strategy Backtesting System 01) is overlaid, containing '均線指標設定' (Moving Average Indicator Settings) with input fields for '短期天數' and '長期天數', and a '績效報告' (Performance Report) section with fields for '損益' (Profit/Loss), 'BH損益' (BH Profit/Loss), and '相對損益' (Relative Profit/Loss). Below the dialog are '執行回測' (Execute Backtest) and '離開' (Exit) buttons. On the right, a line chart shows price fluctuations over time, with markers at 501 and 1001.

#### 5. 簡易程式交易系統 (學生作業)

J25 委託成功[20F110471883]

即時資訊區				系統資訊區						即時報價區				
代碼	2368	2313	2337	帳號資訊		追蹤標的		股票代碼	連線資訊		時間	2368	時間	2313
價格	33.4	48.05	32.1	IP	11.72.179.10	追蹤標的1	2368	Status			10:4:55	32.8	10:4:10	46.7
				port	443	追蹤標的2	2313	FLAG			10:4:15	32.8	10:4:15	46.7
指標	短均線	長均線		token	143986D990	追蹤標的3	2337	筆數			10:5:40	32.8	10:5:35	46.7
	33.37	33.355		gmstr	BDWQ	下單條件		order-count	25		10:5:44	32.8	10:5:40	46.7
				gmrid	1.112E+09	每次下單量	1	tick-count1	253		10:5:52	32.8	10:5:44	46.7
上下五檔	2368			技術指標參數		累積下單量	10	tick-count2	286		10:5:58	32.75	10:5:58	46.65
買價	買量	賣價	賣量	短期天數	5	最大下單量	10	tick-count3	193		10:5:20	32.75	10:5:9	46.7
33.4	5	33.45	208	長期天數	10						10:5:25	32.8	10:5:15	46.7
33.35	43	33.5	395	連線		斷線		執行			10:6:20	32.85	10:6:49	46.75
33.3	116	33.55	297								10:7:45	32.9	10:7:35	46.75
33.25	116	33.6	589								10:7:10	32.9	10:7:10	46.7
33.2	162	33.65	156								10:7:15	32.9	10:8:30	46.7
											10:8:0	33	10:8:35	46.7
											10:8:25	33.15	10:8:47	46.75
買價	買量	賣價	賣量	序號	代碼	買/賣	價格	數量	狀態		10:9:35	33.1	10:8:0	46.7
48.05	225	48.1	226	1	2368	S	33	1	委託失敗[沒有足夠庫存]		10:9:40	33.15	10:8:20	46.75
48	101	48.15	49	2	2368	S	33.25	1	委託失敗[沒有足夠庫存]		10:9:0	33.1	10:9:20	46.8
47.95	65	48.2	293	3	2368	B	33.55	1	委託成功[20F110261516]		10:9:25	33.15	10:10:5	46.85
				4	2368	B	33.55	1	委託成功[20F110321621]					
				5	2368	B	33.55	1	委託成功[20F110321621]					

## 6. 數位課程錄製 ( 暑期 )

W1	交易策略概論	<b>1-0 單元介紹</b>
		1-1 交易策略的組成元素
		1-2 投資分析技術介紹: 基本面、技術面、籌碼面
		1-3 技術分析概論
		1-5 技術指標: 移動平均線
		1-6 [實務現場]:
W2	交易策略回測系統開發	<b>2-0 單元介紹</b>
		2-1 為什麼要進行回溯測試
		2-2 建立財務資料庫( Yahoo Finance)
		2-3 實作MA指標
		2-4 計算投資損益
		2-5 [實務現場]:
W3	認識技術指標	<b>3-0 單元介紹</b>
		3-1 技術指標: MACD指標
		3-2 技術指標: KD指標
		3-3 技術指標: RSI指標
		3-4 技術指標: William指標
		3-5 技術指標: Bollinger Bands指標
3-6 [實務現場]:		
W4	參數最適化分析	<b>4-0 單元介紹</b>
		4-1 VBA開發環境介紹
		4-2 VBA運算與流程控制
		4-3 單參數最適化分析: William指標
		4-4 多參數最適化分析: MA指標
		4-5 [實務現場]:
W5	交易策略的撰寫	<b>5-0 單元介紹</b>
		5-1 簡單單邊策略
		5-2 多空複合策略
		5-3 多空複合策略並考慮停利損
		5-4 趨勢及盤整複合策略
		5-5 [實務現場]:
W6	策略的風險評價指標	<b>6-0 單元介紹</b>
		6-1 甚麼是風險
		6-2 風險指標: 標準差
		6-3 風險指標: Sharpe指標
		6-4 風險指標: Beta 指標
		6-4 風險指標: Maximum Drawdown指標
6-5 [實務現場]:		