**國　立　成　功　大　學**

**資 訊 管 理 研 究 所**

**碩 士 論 文**

**協助使用者投資組合決策**

**指導教授：王惠嘉 博士**

**研 究 生：吳翌暄**

**目錄**

[**第一章** **緒論** 2](#_Toc78724803)

[**第一節** **研究背景與動機** 2](#_Toc78724804)

[**第二節** **研究目的** 4](#_Toc78724805)

[**第三節** **研究範圍與限制** 4](#_Toc78724806)

[**第四節** **研究流程** 5](#_Toc78724807)

[**第五節** **論文架構** 6](#_Toc78724808)

[**第二章** **參考文獻** 7](#_Toc78724809)

1. **緒論**

在這個高物價低利率的時代，等著薪水成長或是存放銀行滾利息在目前已是不可靠了，必須妥善穩健理財是現今人們需要思考重視之事。在眾多金融商品之中，以股票為投資大眾主要的投資標的，它是有價證券的一種，具有極高的流通性，變現容易，因此廣受一般大眾的喜愛。投資者如何做出正確的選擇，在適當的時間買賣股票，分散風險，進而引導投資成功是本論文研究目的。

1. **研究背景與動機**

在這個高物價、低利率的時代，民眾生活的品質並沒有提升，讓許多投資者紛紛關注起其他穩健的金融商品來增加自己的被動收入。而股票是投資大眾主要的投資標的，它是有價證券的一種，具有極高的流通性，變現容易，因此廣受一般大眾的喜愛。由於金融市場是一個複雜，會因市場供需、公司營運情況、政府政策及大環境等因素，使得股價產生漲跌波動，而一般投資者並不知道這趨勢會持續多久，什麼時候會反轉，是什麼讓它反轉，且投資者會依自己看到、聽到的資訊來進行投資，因投資者缺乏計劃性、系統化的投資策略，導致在股市中追高殺低，而實質上投資者是在不確定性的報酬和風險中進行選擇，當在無避險的情況下獲取優異的報酬，就必須接受更大的風險，一旦市場趨勢轉下，不免會損失慘重。因此如何提出更有效的投資組合模型已是學者、投資者關注的熱門話題。

投資最主要的目的是獲得最大收益，而預測單一股票趨勢及價格並不是最佳做法，而是如何在預期最大化收益和最小化風險之間進行權衡，確定每個資產的最佳投資分配，如Hu等人提出的金融投資組合管理優化(Hu and Lin 2019, Park, Sim et al. 2020)。因此一個完整的投資策略需包括選股、擇時交易、資本配置。

選股是投資組合的初步步驟，是找出潛在高報酬和低風險的股票，最常使用的兩種方法是以基本面分析和技術面分析，如Yu等人提出對股票的各種特徵製定評分機制，區分好跟壞的股票，以提供有價值的股票(Yu, Hu et al. 2016)。

擇時交易是取決於買入或賣出的時機點，主要是使用技術面分析，如Wei提出使用交易日、開盤價、收盤價、最低價、最高價、成交量六個特徵來預測股價(Wei 2019)，以及Zhu等人提出使用10種技術指標來預測股市(Zhu, Zhao et al. 2020)。

資本配置主要目的是在於如何將 ”投資報酬” 與 ”風險”之間作取捨，利用不同資產的組合來分散風險，形成一個在既定報酬率下，風險最小的投資組合，如Fu與Wang使用夏普比率來分配資產權重(Fu and Wang 2020)。

由於股票市場具有高維度、非線性的特點，但是早期使用的數學理論(Moore 1972)無法足以解釋它。而人工智慧在股票市場的各種應用提出了幾種研究方法足以解釋這些問題，如遺傳演算法(Chou, Kuo et al. 2017)、強化學習(Jeong and Kim 2019)。

遺傳演算法是解決最佳化的一種搜尋啟發式演算法，搜尋速度快，可靠性高，如Chou等人使用遺傳演算法進行選股與資本配置(Chou, Kuo et al. 2017)。

強化學習是藉由代理人(Agent)與環境不斷重複地互動及透過自我嘗試錯誤，找出能獲得最大化報酬的學習方法，它可以開發出一種自我改進的交易策略，如Chakole等人提出使用Q-learning找到最佳動態交易策略(Chakole, Kolhe et al. 2021)。

以往投資組合文獻較少一起研究這三項領域：選股、擇時交易、資本配置，因此本論文研究範疇包括這三項，技術是以遺傳演算法與強化學習結合，以幫助投資者設計正確的時機和交易策略。

1. **研究目的**

總結上述研究背景與動機，本論文提出了一個新的模型，將遺傳演算法與強化學習結合，能幫助投資者做出最佳決策，例如選股、擇時策略和資本配置，規避風險等問題。

1. 強化學習：幫助投資者制定正確的交易時間和交易策略。
2. 遺傳演算法：幫助投資者進行選股和資本配置。
3. **研究範圍與限制**

本研究資料來源為台灣證券交易所之資料進行分析，故本研究有以下研究範圍、假設與限制：

1. 股票為個股股票。
2. 個股需包含5年以上的交易記錄才會被拿來做資料分析。
3. 投資者需設定停損、獲利標準。
4. **研究流程**

本研究流程如圖1-1所示，各階段說明如下：

* 1. 定義問題及確認研究主題：檢視文獻中找出股票投資組合、股價預測、交易策略的相關議題，並找出可以調整的部分，以確認研究主題、範圍及目的。
  2. 相關文獻蒐集與探討：根據研究主題蒐集相關方法，包含投資組合、擇時交易策略、強化學習、遺傳演算法相關研究。
  3. 研究方法設計：設計投資組合決策支援系統，系統架構包含資料蒐集與前處理、強化學習、遺傳演算法。
  4. 進行實驗驗證：依據前一階段的設計進行實驗驗證並評估結果，透過參數調整找出可以使實驗成效最好之組合。
  5. 結論與未來研究方法討論：對實驗結果進行總結，提出本研究的結論與貢獻，並建立未來可繼續改善的方向。

圖 1-1 研究流程圖

1. **論文架構**

為了使讀者能更迅速了解本篇論文的內容，茲將本論文的章節架構進行條例說明，本論文分為五個章節，各章節的簡要內容如下述：

第一章：緒論

探討一般投資者之投資行為之影響，並進一步說明此篇論文背景與動機，支援投資者進行投資決策，如選股、擇時交易決策、資本分配。

第二章：文獻探討

整理與本研究相關的技術文獻並進行簡介，包括過往投資組合相關研究，強化學習、遺傳演算法技術。

第三章：研究方法

詳細說明本研究提出之系統架構及各模組的核心方法，包括資料蒐集與前處理、投資組合生成等三個模組。

第四章：系統建置與驗證

根據前一章節所提之系統架構進行系統實作，透過實驗進行參數調整，並對此系統之實作結果進行分析討論。

第五章：結論

對本研究結果進行總結，並建議未來可再繼續深入探討的研究方向。

1. **參考文獻**

Chakole, J. B., et al. (2021). "A Q-learning agent for automated trading in equity stock markets." Expert Systems with Applications **163**: 113761.

Chou, Y., et al. (2017). "Portfolio Optimization Based on Funds Standardization and Genetic Algorithm." IEEE Access **5**: 21885-21900.

Fu, A. and B. Wang (2020). Portfolio Optimization based on LSTM Neural Network Prediction. 2020 IEEE International Conference on Networking, Sensing and Control (ICNSC).

Hu, Y. and S. Lin (2019). Deep Reinforcement Learning for Optimizing Finance Portfolio Management. 2019 Amity International Conference on Artificial Intelligence (AICAI).

Jeong, G. and H. Y. Kim (2019). "Improving financial trading decisions using deep Q-learning: Predicting the number of shares, action strategies, and transfer learning." Expert Systems with Applications **117**: 125-138.

Moore, P. G. (1972). "Mathematical models in portfolio selection." J. Inst. Actuar. **98**: 103-148.

Park, H., et al. (2020). "An intelligent financial portfolio trading strategy using deep Q-learning." Expert Systems with Applications **158**: 113573.

Wei, D. (2019). Prediction of Stock Price Based on LSTM Neural Network. 2019 International Conference on Artificial Intelligence and Advanced Manufacturing (AIAM).

Yu, L., et al. (2016). "Stock Selection with a Novel Sigmoid-Based Mixed Discrete-Continuous Differential Evolution Algorithm." IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering **28**(7): 1891-1904.

Zhu, S., et al. (2020). Stock Index Prediction Based on Principal Component Analysis and Machine Learning. 2020 International Conference on Big Data & Artificial Intelligence & Software Engineering (ICBASE).