

國立臺灣師範大學理學院資訊工程學系

碩士論文

Department of Computer Science and Information Engineering

College of Science

National Taiwan Normal University

Master Thesis

Alghalith 美式選擇權定價公式評估

An Evaluation of Alghalith's American Option Pricing

Formula

黃湘庭

Hsiang-Ting Huang

指導教授：王弘倫博士、呂育道博士

Advisor : Hung-Lung Wang Ph.D.

Yuh-Dauh Lyuu Ph.D

中華民國 113 年 7 月

July 2024

致謝

首先我想要感謝我的兩位指導教授，王老師和呂老師，王老師總是能用一針見血的問題精準找出我講不清楚的地方，並給出各種的建議，讓我的論文在各方面都能更加完善，在表達與溝通上給我許多建議，讓我能在各個面向都能有所成長。呂老師總是耐心的指導我，給我足夠的時間思考，並且總是及時的回覆我的問題，解開我許多疑問。兩位老師都給了我許多指導，告訴我哪些地方是需要注意的，並且在我遇到瓶頸時也不乏鼓勵。我還要感謝實驗室的同學以及學長們，謝謝政良學長的照顧，讓我有問題時都能找到人幫助，在最後寫論文的這段特別艱辛的時期還能夠互相鼓勵，一起前進。謝謝冠倫學長讓我額外學到了很多知識，不論是研究相關的、或是一些無關的小知識，都讓我獲益良多。感謝平時不吝分享資訊的其他學長與同學們以及在我寫論文時支撐我的朋友們。感謝這段時間陪伴我、幫助我的所有人，因為有你們，我才能在這條路上堅持下去。

摘要

選擇權定價利用數學模型來評估在未來某個時間點或期間內買賣標的資產的權利的合理市場價值。Black-Scholes 模型為歐式選擇權提供了一個簡單、計算高效的封閉解公式。對較為複雜的美式選擇權，在 2020 年 Alghalith 為美式選擇權導出了一個簡單的公式解。本文將分析、檢驗該公式解於理論上的定價效果，並加以微幅修正。

關鍵字：選擇權、美式選擇權、選擇權定價

Abstract

Option pricing uses mathematical models to assess the fair market value of the right to buy or sell the underlying asset at a certain time or period in the future. The Black-Scholes model provides simple and computationally efficient closed-form formulas for European options. For more complex American options, Alghalith (2020) derives a simple closed-form formula for puts. This thesis analyzes the pricing accuracy of this formula and that of a revised version.

Keywords: Option, American Option, Option Pricing

目次

致謝.....	i
摘要.....	ii
Abstract.....	iii
目次.....	iv
附圖目次.....	v
第一章 緒論	1
1.1 背景知識	1
1.2 研究動機	2
1.3 論文架構	3
第二章 理論背景	4
2.1 Black-Scholes 模型	4
2.2 二元樹與三元樹.....	6
2.3 Alghalith 美式賣權定價公式.....	10
第三章 實驗數據與討論.....	14
3.1 賣權理論價格與履約價的關係	15
3.3 賣權價格與無風險利率的關係	28
3.4 賣權理論價格與波動率的關係	37
第四章 結論	42
參考文獻.....	43