

基於蒙地卡羅演算法模擬 Black-Scholes 選擇權定價模型之研究

姜林寬

Department of Information
Management and Finance
National Chiao Tung University

黃正昕

Department of Computer Science
National Chiao Tung University

洪江金

Department of Computer Science
National Chiao Tung University

1 INTRODUCTION/MOTIVATION

由於我們這組的其中一個組員是資財系的學生，曾經在期貨與選擇權的課程中學到 Black-Scholes 選擇權定價模型 [1]，根據該模型的假設，我們可以從選擇權之標的物價格、履約價、利率等資訊推算出該選擇權目前應該訂的價格。而蒙地卡羅方法 [2] 是一種基於大數法則的實證方法，只要模擬次數越多，就越趨近理論值。

2 STATEMENT OF THE PROBLEM

我們想要使用蒙地卡羅法模擬選擇權變動過程，解釋 Black-Scholes 選擇權定價模型的合理性，我們會選一個現實中的選擇權來模擬，這會需要非常大量的模擬次數才能符合理論值，因此使用平行化的技巧來加速模擬過程。

3 PROPOSED APPROACHES

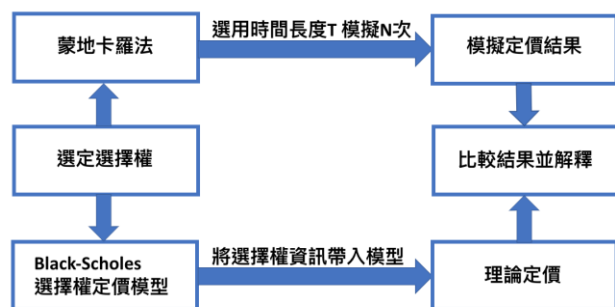


Figure 1: Block diagram of the proposed system.

$$\begin{aligned} C(S_t, t) &= N(d_1)S_t - N(d_2)Ke^{-r(T-t)} \\ d_1 &= \frac{1}{\sigma\sqrt{T-t}} \left[\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t) \right] \\ d_2 &= d_1 - \sigma\sqrt{T-t} \end{aligned} \quad (1)$$

Black-Scholes 選擇權定價模型。

C ：期權初始合理價格， K ：期權交割價格， S ：所交易金融資產現價， $T-t$ ：期權有效期， r ：連續複利計無風險利率， σ^2 ：年度化方差， N ：常態分布變量的累積概率分布函數。

4 LANGUAGE SELECTION

我們選擇用 OpenMP，OpenMP 寫起來比較簡潔而且應該足以達到我們的目標。

5 RELATED WORKS

使用 MapReduce 加速選擇權定價模型 [3]，將蒙地卡羅法應用在選擇權定價上 [4]。

6 STATEMENT OF EXPECTED RESULTS

分別改變時間長度與模擬次數，希望可以平行化模擬過程，加速大量模擬的進行，最後得到選擇權定價再與 Black-Scholes 選擇權定價模型的結果做比較，解釋其合理性。

7 TIMETABLE

	November	December	January
Reading related work			
Construct model			
Parallelize			
Writing report			

REFERENCES

- [1] [n. d.]. Black-Scholes model <https://w.wiki/Azb>
- [2] [n. d.]. Monte Carlo method <https://w.wiki/Azc>
- [3] Shijia Wang, Liang Zhou, Yuanyuan Li, and Junfeng Wu. 2016. Parallel Monte Carlo Method with MapReduce for Option Pricing. In 2016 IEEE Trustcom/BigDataSE/ISPA. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7847208>
- [4] [n. d.]. Monte Carlo methods for option pricing <https://w.wiki/Azd>