

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



E46970



PORTFOLIO PLANNING USING MONTE CARLO AND PARALLEL
PROGRAMMING

MR. CHANARAT MUTCHALINANGKUL

A SPECIAL PROJECT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING (COMPUTER ENGINEERING)
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI

2010

600246636



E46970

Portfolio Planning Using Monte Carlo and Parallel Programming

Mr. Chanarat Mutchalintangkul B.Eng. (Computer Engineering)

A Special Project Study Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for
the Degree of Master of Engineering
Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering
King Mongkut's University of Technology Thonburi
2010

Special Project Study Committee

Chairman of Special Project Study Committee

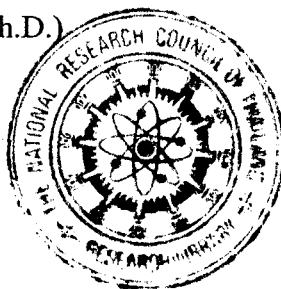
(Assoc. Prof. Booncharoen Sirinaovakul, D.Eng.)

Member and Special Project Study Advisor

(Assoc. Prof. Tiranee Achalakul, Ph.D.)

Member

(Boonserm Kaewkamnerdpong, Ph.D.)



Copyright reserved

Special Project Study Title	Portfolio Planning Using Monte Carlo and Parallel Programming
Special Project Study Credits	6
Candidate	Mr. Chanarat Mutchalintangkul
Special Project Study Advisor	Assoc. Prof. Dr. Tiranee Achalakul
Program	Master of Engineering
Field of Study	Computer Engineering
Department	Computer Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

E46970

This special project study proposes a method for portfolio planning using Monte Carlo and parallel computing. The proposed system calculates portfolio values by simulating instruments inside the portfolio. The simulation is developed based on the Lognormal Random Walk and the Financial Planning Random Walk models. The Monte Carlo method is used to generate possible values of instruments in the future. These values are then combined to create a portfolio. The algorithm framework is presented in this book. Finally, the system is evaluated using historical data of instruments from The Stock Exchange of Thailand (SETI). The accuracy of system is determined by comparing simulated values with real values. In addition, the parallel performance and scalability of the system are measured. The results show that the execution time is decreased as more processing units are added to the computation.

Keywords : Portfolio/ Parallel Simulation Model / Monte Carlo Method

หัวข้อโครงการวิจัยเฉพาะเรื่อง	แบบจำลองขนานสำหรับการคำนวณมูลค่าพอร์ตโฟลิโอ
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นายชนรัตน์ มุจลินทังกูร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ธีรณี อจลากุล
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2553

E46970

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเฉพาะเรื่องฉบับนี้เสนอแบบจำลองขนานที่ใช้ในการคำนวณมูลค่าของพอร์ตโฟลิโอ แบบจำลองนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาจากแบบจำลองของ Lognormal Random Walk และ Financial Planning Random Walk รวมกับกระบวนการ Monte Carlo แบบจำลองจะใช้กระบวนการ Monte Carlo เพื่อสร้างอัตราผลตอบแทนที่เป็นไปได้ทั้งหมดของแต่ละสินทรัพย์ที่อยู่ในพอร์ตโฟลิโอ หลังจากนั้นระบบจะนำอัตราผลตอบแทนไปคำนวณหามูลค่าของสินทรัพย์แต่ละตัว จากนั้นระบบจะนำมูลค่าของสินทรัพย์ทุกตัวไปคำนวณหามูลค่าของพอร์ตโฟลิโอ ระบบจำลองจะถูกวัดความแม่นยำ โดยการนำค่าของสินทรัพย์ที่ระบบคำนวณไปเปรียบเทียบกับมูลค่าจริงของสินทรัพย์จากตลาด

คำสำคัญ : พอร์ตโฟลิโอ / แบบจำลองขนาน / กระบวนการ Monte Carlo

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to pay my gratitude to my advisor, Assoc. Prof. Dr. Tiranee Achalakul, who advising me in this project. All of the committees, your comments are the valuable asset. All lecturers who give me knowledge, thank you for all that you taught me.

I would also like to thank to all computer engineering department's officers who supports me in many things while doing my project. Finally, I would like to warmly thank to my friends, brothers, and sisters at computer engineering department for the wonderful time studying here. To my family, I would like to thank from the bottom of my heart for all your support and care.

CONTENTS

PAGE

ENGLISH ABSTRACT	ii
THAI ABSTRACT	iii
ACKNOWLEDGEMENT	iv
CONTENTS	v
LIST OF TABLES	vi
LIST OF FIGURES	vii

CHAPTER

1. INTRODUCTION	1
1.1 Objective and Scope	1
1.2 Organization of this Project	1
2. BACKGROUND STUDY AND RELATED RESEARCH	2
2.1 Financial Portfolio	2
2.2 The Monte Carlo Simulation Technique	3
2.3 Previous Literature	4
3. THE PORTFOLIO PLANNING SYSTEM	7
3.1 Initial Phase	9
3.2 Calculate Rate of Return Phase	9
3.3 Calculate Instrument Value Phase	10
3.4 Calculate Portfolio Phase	12
4. THE PARALLEL SYSTEM	14
4.1 Parallel Algorithm Model	14
4.2 Data Decomposition	19
5. EXPERIMENTAL RESULTS	21
5.1 Simulation Accuracy	21
5.2 Parallel Scalability	23
6. CONCLUSION	27
REFERENCES	28
APPENDIX	29
A. Test Set and Test Result	29
CURRICULUM VITAE	31

LIST OF TABLES

TABLE	PAGE
5.1 Simulated price and error with $N = 5,000$ and $50,000$	21
5.2 Simulated price and error with $N = 100,000$ and $500,000$	21

LIST OF FIGURES

FIGURE	PAGE
2.1 Example of Portfolio value predictions	3
3.1 The portfolio planning system design	8
3.2 The pseudo-code of rate of return	10
3.3 The pseudo-code of instrument calculation	11
3.4 The pseudo-code of portfolio calculation	12
4.1 Fork-Join parallel model	14
4.2 Parallel diagram of portfolio simulation system	15
4.3 Parallel diagram of calculate instrument value phase	16
4.4 Parallel diagram of calculate portfolio value phase	17
4.5 Pseudo-code for calculate instrument value phase	18
4.6 Pseudo-code for calculate portfolio value phase	18
4.7 Data composition of calculate instrument value phase	19
4.8 Data composition of calculate portfolio value phase	20
5.1 Histogram of “PTT Group” simulated price	22
5.2 Real price and simulated price of “PTT Group”	23
5.3 Execution time from different number of processors	24
5.4 Execution time between $N = 10,000$ and $1,000,000$	25