สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์

FORECASTING FUTURES IN THE DERIVATIVE MARKET

โดย

กาญติมา ศิริปัญญาชัย

ชรฐิตา พฤกษาชีวะ

ศศิรัสมิ์ จิรเศวตกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. อาริต ธรรมโน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

อาจารย์วารุนี เครือคล้าย

วท.
ก498ก
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 073066
วัน,เดือน,ปี..... - 2 ก.ค. 2550

.b.11780071.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FORECASTING FUTURES IN THE DERIVATIVE MARKET

KANTIMA SIRIPANYACHAI

CHARATITA PHURKSACHEWA

SASIRUCH JIRASAVETKUL

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2007

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2549

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์

Forecasting Futures in Derivative Market

ผู้จัดทำ

1. นางสาวกาญติมา	**ศิริปัญญาชัย**	**รหัสประจำตัว**	**46060052**
2. นางสาวชรฐิตา	**พฤกษาชีวะ**	**รหัสประจำตัว**	**46060059**
3. นางสาวศศิรัสมิ์	**จิรเศวตกุล**	**รหัสประจำตัว**	**46060088**

.....**อาจารย์ที่ปรึกษา**

(รศ.ดร. อาริต ธรรมโน)

.....**อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม**

(อาจารย์ วารุนี เครือคล้าย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาวิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.อาริต ธรรมโน และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์วารุนี เครือคล้าย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในการทำงาน กรุณาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ มาโดยตลอด และช่วยให้มีประสบการณ์ทำงานที่ดี

ขอขอบคุณ ผู้ที่ส่วนเกี่ยวข้องในโครงงานนี้ทุกท่าน ที่ช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้สำเร็จลุล่วง

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อนคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือทั้งความรู้ และกำลังใจ เพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จโดยสมบูรณ์

กาญตมา ศิริปัญญาชัย
ชรฐิตา พฤกษาชีวะ
ศศิรัสมิ์ จิรเศวตกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Forecasting Futures in the Derivative Market
Student	Ms. Kantima Siripanyachai **Student ID.** 46060052
	Ms. Charatita Phurksachewa **Student ID.** 46060059
	Ms. Sasiruch Jirasavetkul **Student ID.** 46060088
Degree	Bachelor of Science
Major	Information Technology
Academic Year	2006
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Arit Thammano
Co- Advisor	Ms. Warune Kruaklai

ABSTRACT

At the present time, investing in the derivative market is one of the interesting choice because of its high return on investment. On the other hand, It has high risk too. Therefore, this project aims to present models used to predict futures in the derivative market by using past stock price as the input data. First, we were studied backpropagation neural network and recurrent neural network and statistical theory for forecasting. After that, from previous studied , we develop program for forecasting in the derivative market. As experimental results are shown in 2 form : (1) Line graphs which compare target data against forecasting data (2) report which can help investor matching better design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์		
นักศึกษา	นางสาวกาญติมา ศิริปัญญาชัย	รหัสประจำตัว	46060052
	นางสาวชรฐิตา พฤกษาชีวะ	รหัสประจำตัว	46060059
	นางสาวศศิรัสมิ์ จิรเศวตกุล	รหัสประจำตัว	46060088
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ		
พ.ศ.	2549		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.อาริต ธรรมโน		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์วารุนี เครือคล้าย		

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์อนุพันธ์ถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากนักลงทุนเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีโอกาสที่จะได้รับผลตอบแทนสูง แต่ในขณะเดียวกันก็มีความเสี่ยงสูงด้วยเช่นกัน ดังนั้นปริญญานิพนธ์นี้จึงนำเสนอโมเดลที่ใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์ โดยนำข้อมูลหลักทรัพย์อนุพันธ์ในอดีตมาใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์อนุพันธ์ในอนาคตระยะสั้น เริ่มจากการศึกษาทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชั่น และแบบรีเคอร์เรนท์ และทฤษฎีการพยากรณ์ทางสถิติ จากนั้นจะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาพัฒนาเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์ ผลที่ได้คือกราฟที่เปรียบเทียบกันระหว่างข้อมูลจริงกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ และราคาของหลักทรัพย์อนุพันธ์ที่เป็นค่าพยากรณ์ มีการแสดงค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ และแสดงรายงานเพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประกอบการตัดสินใจของนักลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 61

5.1 ทดสอบระบบ 61

5.2 วิเคราะห์ผลการพยากรณ์ 63

5.3 สรุปผลการดำเนินงาน 64

5.4 ข้อเสนอแนะ 64

บรรณานุกรม 66

ภาคผนวก 67

ประวัติผู้เขียน 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

สารบัญตาราง..... VII

สารบัญภาพ..... IX

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา..... 1

1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในโครงงาน..... 2

1.4 ขอบเขตของโครงงาน..... 2

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา..... 2

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 4

2.1 ตลาดอนุพันธ์..... 4

2.1.1 ความหมายของอนุพันธ์..... 4

2.1.2 ประโยชน์ของอนุพันธ์และตราสารอนุพันธ์..... 4

2.1.3 ประเภทของอนุพันธ์ที่มีการซื้อขายในตลาด..... 4

2.1.4 สินค้าที่มีการซื้อขายในตลาดอนุพันธ์ของประเทศไทย..... 5

2.1.5 การซื้อขายตราสารอนุพันธ์..... 5

2.1.6 ฟิวเจอร์ของดัชนี SET50..... 5

2.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ..... 6

2.3 ขั้นตอนการพยากรณ์..... 6

2.4 ประเภทของข้อมูล..... 7

2.4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลา..... 7

2.4.2 ข้อมูลภาคตัดขวาง..... 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5 วิธีพยากรณ์ทางสถิติ 11
2.5.1 การหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย 11
2.5.2 การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 13
2.5.3 การทำให้เรียบแบบเอกโพเนนเชียล 19
2.6 โครงข่ายประสาทเทียม 23
2.6.1 เพอร์เซพตรอน 26
2.6.2 การพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม 27
2.6.3 วิธีการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม 28
2.6.4 ฟังก์ชันซิกมอยด์ 29
2.6.5 โครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชัน 30
2.6.6 โครงข่ายประสาทเทียมแบบรีเคอเรนท์ 34
2.6.7 ฟังก์ชันกระตุ้น 36
2.7 การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ 36
2.7.1 ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ณ คาบเวลาหนึ่ง 36
2.7.2 ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในระยะเวลาหนึ่ง 37
2.8 เทคโนโลยีที่ใช้ 40

บทที่ 3 การพัฒนาโปรแกรมโครงข่ายประสาทเทียม 42
3.1 การเตรียมข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ 42
3.2 การพัฒนาโปรแกรมโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชัน 43

บทที่ 4 การพัฒนาโปรแกรมสถิติ 50
4.1 การเตรียมข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ 50
4.2 การพัฒนาโปรแกรมสถิติ 50
4.3 การสร้างโปรแกรมสถิติ 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	กราฟแสดงตัวอย่างอนุกรมเวลาแบบ time plot	8
2.2	กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวในระดับคงที่	8
2.3	กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีเปลี่ยนแปลงแบบฤดูกาล	9
2.4	กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีเปลี่ยนแปลงแบบวัฏจักร	9
2.5	กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีเปลี่ยนแปลงในลักษณะแนวโน้ม	10
2.6	กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลภาคตัดขวาง	11
2.7	แบบจำลองเครือข่ายประสาทของมนุษย์	24
2.8	แสดงแบบจำลองของนิวรอน	24
2.9	ฟังก์ชันกระตุ้นของนิวรอน	26
2.10	ภาพแสดงชั้นของโครงข่ายประสาทเทียม	28
2.11	แสดงขั้นตอนการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม	28
2.12	กราฟของฟังก์ชั่นซิกมอยด์	29
2.13	การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชัน	30
2.14	แสดงการทำงานของโครงข่ายรีเคอเรนท์อย่างง่าย	34
2.15	แสดงจำนวนระดับชั้นของโครงข่าย	35
2.16	แสดงสถาปัตยกรรมของ Visual Studio.NET	40
3.1	แสดงไฟล์ข้อมูล	42
3.2	แสดงขั้นตอนการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม	45
3.3	แสดงหน้าจอการฝึกสอนของโปรแกรม	46
3.4	แสดงหน้าจอเมื่อการฝึกสอนสำเร็จแล้ว	47
3.5	แสดงหน้าจอการทดสอบของโปรแกรม	48
3.6	แสดงหน้าจอแสดงค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน	49
4.1	แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำงานหลักของโปรแกรมส่วนสถิติ	51
4.2	แสดงโฟลว์ชาร์ตการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย	52
4.3	แสดงโฟลว์ชาร์ตการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย	53
4.4	แสดงโฟลว์ชาร์ตการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย	54
4.5	แสดงโฟลว์ชาร์ตการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยวิธีการปรับค่าน้ำหนัก	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.6	แสดงโฟลว์ชาร์ตการทำให้เรียบแบบเอกโพเนนเชียล	56
4.7	แสดงโฟลว์ชาร์ตHolt's Linear Method	57
4.8	แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม	58
4.9	แสดงหน้าจอแสดงกราฟของวิธีสถิติ	59
4.10	แสดงหน้าจอที่ใช้ในการเลือกวิธีการพยากรณ์ทางสถิติ	60
4.11	แสดงหน้าจอแสดงผลที่ได้จากการพยากรณ์ทางสถิติและกราฟ	60
ก.1	แสดงหน้าจอโปรแกรมในส่วนนิวรอน	69
ก.2	แสดงหน้าจอโปรแกรมในส่วนการแสดงผลของนิวรอน	71
ก.3	แสดงหน้าจอโปรแกรมในส่วนสถิติ	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แสดงข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย..... 12

2.2 แสดงข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย..... 13

2.3 แสดงข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ทวิ..... 16

2.4 แสดงข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยโดยวิธีการปรับน้ำหนัก..... 19

2.5 แสดงข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยโดยวิธีเอกโพเนนเชียลอย่างง่าย..... 20

2.6 แสดงข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในการหา Holt's Linear 22

2.7 เปรียบเทียบลักษณะระบบประสาทของมนุษย์กับโครงข่ายประสาทเทียม..... 25

2.8 แสดงการหาค่าความคลาดเคลื่อนแบบต่างๆ..... 38

5.1 แสดงข้อมูลราคาปิด SET 50..... 61

5.2 ผลการพยากรณ์ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีทางสถิติ..... 62

5.3 แสดงผลการพยากรณ์โดยอินพุตโหนดเท่ากับ 3..... 63

5.4 แสดงผลการพยากรณ์โดยอินพุตโหนดเท่ากับ 5..... 63

5.5 แสดงผลการพยากรณ์โดยอินพุตโหนดเท่ากับ 7.....63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์เป็นที่นิยมของนักลงทุน ไม่ว่าจะเป็นนักลงทุนภายในประเทศ หรือนักลงทุนจากต่างประเทศ เนื่องมาจากว่าการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์นั้น มีโอกาสที่จะได้รับผลตอบแทนสูงกว่าการนำเงินฝากไว้ในธนาคาร แต่ในขณะเดียวกัน การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ก็มีความเสี่ยงสูงเช่นกัน ดังนั้น นักลงทุนต้องใช้ความระมัดระวังและควรใช้หลักการมาประกอบการตัดสินใจในการลงทุนด้วย มิฉะนั้น อาจทำให้นักลงทุนประสบภาวะขาดทุนได้

การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์มีให้เลือกหลายรูปแบบ หนึ่งในนั้นมีการลงทุนในตราสารอนุพันธ์เป็นการลงทุนในรูปแบบใหม่ ในช่วง 2 - 3 ศตวรรษที่ผ่านมาตราสารอนุพันธ์นั้นได้ทวีความสำคัญต่อตลาดการเงินโลกมากขึ้นอย่างรวดเร็ว เปรียบได้กับนวัตกรรมทางการเงินรูปแบบใหม่ที่ได้เปลี่ยนวิธีการบริหารความเสี่ยงและการลงทุนจากเดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อนุพันธ์ได้เติบโตขยายตัวไปสู่ทุกภูมิภาคทั่วโลก ไม่เฉพาะตลาดการเงินที่พัฒนาแล้วอย่างอเมริกาหรือยุโรปเท่านั้น แต่ยังรวมถึงตลาดการเงินในภูมิภาคเอเชียอีกด้วย

ดังนั้นในการลงทุนในตราสารอนุพันธ์นอกจากจะใช้ประสบการณ์ และข้อมูลข่าวสารจากสื่อต่าง ๆ ของนักลงทุนมาช่วยในการเลือกลงทุนแล้ว นักลงทุนควรอาศัยหลักการวิเคราะห์แนวโน้มราคาหลักทรัพย์ประเภทตราสารอนุพันธ์เข้ามาช่วยในการตัดสินใจ โดยจะใช้หลักการทางสถิติและโครงข่ายประสาทเทียมเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์แนวโน้มราคาหลักทรัพย์ประเภทตราสารอนุพันธ์ ซึ่งจะเป็นการช่วยลดความเสี่ยงในการลงทุนให้น้อยลง และสามารถทำกำไรในการซื้อขายหลักทรัพย์ประเภทตราสารอนุพันธ์ให้กับนักลงทุนได้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อนำข้อมูลหลักทรัพย์อนุพันธ์ในอดีตมาใช้ในการพยากรณ์การลงทุนในตลาดอนุพันธ์โดยการนำข้อมูลเข้าแบบจำลองทางสถิติและโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ในการวิเคราะห์

1.2.2 เพื่อสร้างระบบที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของนักลงทุน ในการเลือกซื้อหลักทรัพย์อนุพันธ์สำหรับการลงทุนในระยะสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในโครงงาน

การนำเทคนิคทางสถิติ และโครงข่ายประสาทเทียมเข้ามาใช้ในการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ ทำให้แบบจำลองที่ได้สามารถพยากรณ์ราคาของหลักทรัพย์ได้แม่นยำที่สุด

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1.4.1 ทำนายราคาหลักทรัพย์ของตลาดอนุพันธ์ในระยะสั้น

1.4.2 โปรแกรมทำงานแบบออฟไลน์ (Offline) คือโครงข่ายประสาทเทียมจะเรียนรู้จากข้อมูลเก่าเท่านั้นถ้าในระหว่างการเรียนรู้มีข้อมูลใหม่เข้ามา ระบบก็จะไม่นำมารวมกับข้อมูลเก่าที่ระบบเคยเรียนรู้ไว้แล้ว

1.4.3 ข้อมูลนำเข้าเป็นราคาปิดของหลักทรัพย์ในแต่ละวัน มาใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในการพยากรณ์ ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จะเป็นเพียงข้อมูลที่ใช้สำหรับประกอบการตัดสินใจของนักลงทุนเท่านั้น ส่วนนักลงทุนจะเลือกลงทุนในหลักทรัพย์หรือไม่นั้น ก็จะขึ้นกับประสบการณ์และการตัดสินใจของนักลงทุนเองด้วย

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

แบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.5.1 กำหนดความต้องการของโปรแกรม

- ระบุขอบเขตของระบบให้ชัดเจน
- ระบุว่าระบบของเรานั้นจะต้องมีข้อมูลนำเข้าเป็นอย่างไร ข้อมูลออกเป็นอย่างไร

1.5.2 การวิเคราะห์ระบบ เป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบ

- วิเคราะห์ฟังก์ชันต่าง ๆ ที่จำเป็นของระบบ
- วิเคราะห์ทางสถิติและศึกษาทฤษฎีของโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อหาแบบจำลองที่เหมาะสม

1.5.3 การออกแบบระบบ เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาจากขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบมาออกแบบ

- ทำการออกแบบหน้าจอของระบบ ให้รองรับการทำงานได้อย่างถูกต้องทุกๆ ฟังก์ชันการทำงาน

1.5.4 การพัฒนาระบบ มีการจัดเตรียมทรัพยากรต่างๆให้พร้อมสำหรับการพัฒนาระบบ จากนั้นเป็นขั้นตอนพัฒนาโปรแกรมตามที่ได้ทำการออกแบบไว้ โดยใช้เครื่องมือต่อไปนี้

- ใช้วิชวลเบสิกดอทเน็ต (Visual Basic.NET) ในการพัฒนาระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.5 การทดสอบระบบ

- ทดสอบและหาข้อผิดพลาดของระบบ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้จริงตามที่ได้ออกแบบไว้ รวมถึงวิเคราะห์ผลลัพธ์เพื่อนำมาประเมินประสิทธิภาพของระบบ

1.5.6 การติดตั้งระบบ

- ทำการติดตั้งระบบที่ผ่านการทดสอบไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ในลักษณะของซอฟแวร์

1.5.7 จัดทำคู่มือและเอกสารประกอบการใช้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ของตลาดอนุพันธ์ในระยะสั้นได้

1.6.2 ลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์

1.6.3 เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หลักทรัพย์สำหรับนักลงทุนหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์ โดยเป็นระบบที่ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจในเบื้องต้นและแสดงรายงานให้อยู่ในรูปแบบง่ายต่อการเข้าใจสำหรับผู้เพิ่งเริ่มลงทุนในหลักทรัพย์อนุพันธ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ตลาดอนุพันธ์

2.1.1 ความหมายของอนุพันธ์

อนุพันธ์ คือ ตราสารทางการเงินประเภทหนึ่งซึ่งมีลักษณะเป็นสัญญาหรือข้อตกลงที่จะซื้อหรือขายสินค้าในราคา ปริมาณ และเงื่อนไขอื่นที่ตกลงกันไว้ โดยจะทำการส่งมอบสินค้ากันในอนาคต ทั้งนี้ มูลค่าของอนุพันธ์ขึ้นอยู่กับมูลค่าของสินค้าที่ตกลงซื้อขาย หากมูลค่าของสินค้านั้นเปลี่ยนแปลงไปอนุพันธ์ก็จะมีมูลค่าเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

2.1.2 ประโยชน์ของตลาดอนุพันธ์และตราสารอนุพันธ์

การจัดตั้งตลาดอนุพันธ์ขึ้นในประเทศไทยก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ประกอบการ ผู้ลงทุนและระบบเศรษฐกิจโดยรวมดังนี้

- ช่วยให้ผู้ประกอบการและผู้ลงทุนได้มีแหล่งกลางในการซื้อขายอนุพันธ์ โดยใช้อนุพันธ์เป็นเครื่องมือในการบริหารความเสี่ยง (Hedging Instruments) ที่เป็นมาตรฐาน อันส่งผลให้ผู้ประกอบการและผู้ลงทุนสามารถบริหารความเสี่ยงในการระดมทุนและการลงทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพและด้วยต้นทุนต่ำ
- เป็นทางเลือกใหม่ในการลงทุน (Alternative Investments) ให้แก่ผู้ลงทุน ภายใต้ระบบซื้อขายที่มีความยุติธรรมโปร่งใสและมีสภาพคล่องในการซื้อขายเปลี่ยนมือ ตลอดจนมีการรับประกันความเสี่ยงของคู่สัญญาโดยสำนักหักบัญชี (ประเทศไทย) จำกัด
- เนื่องจากราคาที่ซื้อขายในตลาดอนุพันธ์เป็นข้อมูลที่สะท้อนถึงการคาดการณ์ของผู้เกี่ยวข้องเกี่ยวกับราคาของสินค้าอ้างอิงในอนาคต ตลาดอนุพันธ์จึงช่วยให้ผู้ลงทุนสามารถวางแผนและกำหนดกลยุทธ์ในการลงทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.3 ประเภทของอนุพันธ์ที่มีการซื้อขายในตลาด

อนุพันธ์มีหลายประเภท แต่อนุพันธ์ที่มักซื้อขายในตลาดอนุพันธ์ได้แก่

2.1.3.1 ฟิวเจอร์ (Futures) หมายถึง สัญญาที่กำหนดให้คู่สัญญาต้องซื้อหรือขายสินค้าอ้างอิงให้กับ อีกฝ่ายหนึ่ง ณ เวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต ตามจำนวนและราคาตามที่กำหนดไว้ในสัญญา ข้อผูกพันนี้จะอยู่ไปจนครบอายุสัญญาหรือจนกว่าจะมีการหักล้างสัญญากันเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.2 ออพชัน (Options) หมายถึง สัญญาที่ให้สิทธิแก่คู่สัญญาฝ่ายหนึ่งที่จะเรียกให้คู่สัญญาอีกฝ่ายซื้อหรือขายสินค้า ณ เวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคตตามจำนวนและราคาตามที่กำหนดไว้ในสัญญา โดยผู้ได้สิทธินี้จะใช้สิทธิหรือไม่ก็ได้

2.1.4 สินค้าที่มีการซื้อขายในตลาดอนุพันธ์ของประเทศไทย

ตาม พรบ. สัญญาซื้อขายล่วงหน้า พ.ศ. 2546 สินค้าที่สามารถซื้อขายในตลาดอนุพันธ์ครอบคลุมถึงฟิวเจอร์และออพชัน ที่มีสินค้าอ้างอิง ได้แก่

- หุ้นสามัญ และดัชนีกลุ่มหลักทรัพย์
- อัตราดอกเบี้ย พันธบัตร และหุ้นกู้
- อัตราแลกเปลี่ยน
- ทองคำ น้ำมันดิบ หรือดัชนีทางการเงินอื่นๆ

2.1.5 การซื้อขายตราสารอนุพันธ์

ปัจจุบันทางบริษัทตลาดอนุพันธ์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นบริษัทย่อยของ ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ได้มีการเปิดทำการซื้อขายตราสารอนุพันธ์ในกระดานอนุพันธ์แล้ว ตราสารตัวแรกในกระดานอนุพันธ์ คือ ฟิวเจอร์ของดัชนี SET50 (SET50 Index Futures) และต่อไปจะจัดให้มีการซื้อขายฟิวเจอร์ของสินค้าอ้างอิงในกลุ่มพันธบัตรรัฐบาล (Bond Futures) หรืออัตราดอกเบี้ย (Interest Rate Futures) สำหรับฟิวเจอร์ และออพชันของสินค้าอ้างอิงประเภทอื่นๆ จะมีการดำเนินการในลำดับถัดไป

2.1.6 ฟิวเจอร์ของดัชนี SET50

ดัชนี SET50 (SET50 Index) ที่นำมาใช้เป็นดัชนีอ้างอิงฟิวเจอร์นั้น เป็นดัชนีราคาหุ้นที่ใช้แสดงราคาหุ้นสามัญจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย จำนวน 50 หลักทรัพย์ โดยตลาดหลักทรัพย์ฯ จะคัดเลือกหุ้นสามัญที่จะนำมาคำนวณในดัชนี SET 50 โดยใช้หลักเกณฑ์ คือ

- ขนาดของกิจการ โดยเป็นหุ้นที่มีมูลค่าตามราคาตลาดสูง
- เป็นหุ้นที่มีสภาพคล่องสูง โดยมีมูลค่าการซื้อขายสูงอย่างสม่ำเสมอในระยะเวลาที่ผ่านมา
- เป็นหุ้นที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ไม่น้อยกว่า 6 เดือน ทั้งนี้ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยจะปรับปรุงรายชื่อหลักทรัพย์ที่ได้รับคัดเลือกเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณทุก ๆ 6 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ

ตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 เป็นต้นมา เทคนิคการพยากรณ์ได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความต้องการเกี่ยวกับการพยากรณ์ในวงการธุรกิจในปัจจุบันมีมาก อันเนื่องมากจากการแข่งขันและความซับซ้อนในวงการธุรกิจมีมากขึ้น และผลของพยากรณ์ยังเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการตัดสินใจ การเลือกกลยุทธ์มาใช้สำหรับการทำธุรกิจ

การพยากรณ์เชิงปริมาณอาจแยกได้ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.2.1 วิธีการที่มีแนวคิดว่าพฤติกรรมในอดีตสามารถที่จะพยากรณ์พฤติกรรมที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ วิธีการประเภทนี้ ได้แก่ เทคนิคการทำให้เรียบ (Smoothing Techniques) อนุกรมเวลาบ็อก-เจนคินส์ (Box-Jenkins) เป็นต้น

2.2.2 วิธีการที่มีแนวคิดว่าพฤติกรรมของสิ่งที่จะพยากรณ์ถูกกำหนดขึ้นโดยสิ่งอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่พยากรณ์ วิธีการประเภทนี้ ได้แก่ การพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์ความถดถอย (Regression Analysis) เป็นต้น

2.3 ขั้นตอนการทำการพยากรณ์

2.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการพยากรณ์

เป็นขั้นตอนที่กำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขตของสิ่งที่เราต้องการพยากรณ์ โดยจะต้องทราบว่า สิ่งที่เราจะพยากรณ์คืออะไร หน่วยเวลาที่ใช้สำหรับพยากรณ์ควรเป็นอะไร เพื่อที่จะทำให้กระบวนการตัดสินใจในการใช้ผลการพยากรณ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 กำหนดตัวแปร

การกำหนดตัวแปรจะกำหนดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการพยากรณ์ ในที่นี้สิ่งเราพยากรณ์คือ ราคาหลักทรัพย์ของตลาดอนุพันธ์

2.3.3 กำหนดระยะเวลา

การกำหนดระยะเวลา จะกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการพยากรณ์ เช่น กำหนดระยะเวลาเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน หรือรายไตรมาส

2.3.4 รวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมอาจเป็นข้อมูลในอดีต ข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อข้อมูลที่จะนำมาใช้พยากรณ์ ซึ่งข้อมูลที่จะใช้สำหรับทำการพยากรณ์นั้น จะต้องมีความเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของการพยากรณ์ ต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลให้เหมาะสมกับวิธีการพยากรณ์ ซึ่งจะทำให้การพยากรณ์เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 เลือกวิธีพยากรณ์

การเลือกวิธีการพยากรณ์ต้องเลือกวิธีการพยากรณ์ให้ตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด เนื่องจากวิธีการพยากรณ์แต่ละวิธีล้วนมีขีดความสามารถจำกัดและเหมาะสมกับข้อมูลบางอย่างเท่านั้น เช่น ข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวในระดับคงที่ (Horizontal Time Series Data) และใช้ในการพยากรณ์ระยะสั้น จะเหมาะกับการพยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple Average) เป็นต้น

2.3.6 ตรวจสอบความแม่นยำของวิธีพยากรณ์

ตรวจสอบความแม่นยำโดยการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าจริงเพื่อนำมาหาค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนจะเป็นตัวบอกว่าวิธีพยากรณ์ที่นำมาใช้มีความแม่นยำมากน้อยเพียงใด วิธีที่จะนำมาใช้ในการวัดความคลาดเคลื่อน มีดังนี้

2.3.6.1 ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (Mean Error)

2.3.6.2 ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation)

2.3.6.3 ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error)

2.3.6.4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error)

2.3.7 ประเมินผล

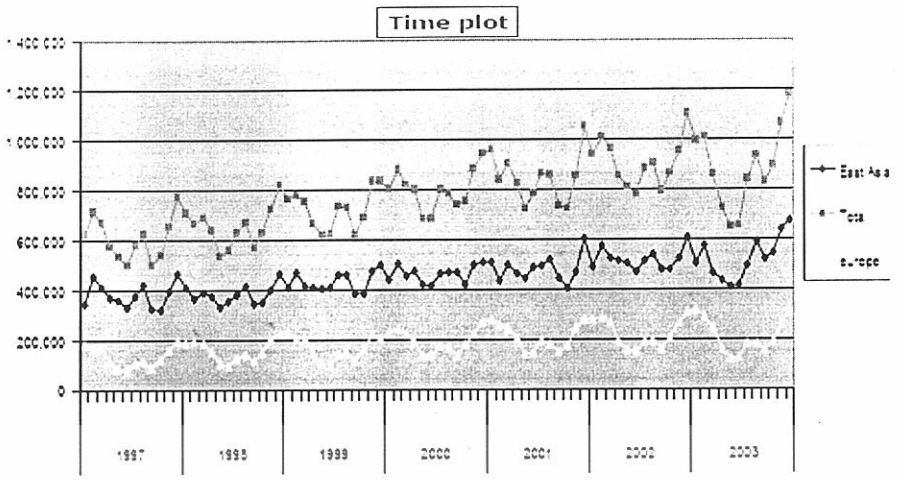
ประเมินผลวิธีพยากรณ์ที่ทำการเลือกมาพยากรณ์กับข้อมูลจริงว่าได้ผลลัพธ์ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ของการพยากรณ์หรือไม่

2.4 ประเภทของข้อมูล

2.4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series data)

ข้อมูลอนุกรมเวลาคือชุดของข้อมูลที่เก็บรวบรวมตามระยะเวลาเป็นช่วงๆ อย่างต่อเนื่องกัน เช่น ข้อมูลยอดขายสินค้าที่เก็บรวบรวมต่อเนื่องกันไปเป็นระยะเวลาหลายๆ เดือน ข้อมูลรายได้ประชาชาติปีต่าง ๆ ที่เก็บรวบรวมต่อเนื่องกันไปเป็นระยะเวลาหลาย ๆ ปี เป็นต้น ข้อมูลอนุกรมเวลาอาจอยู่ในลักษณะที่เป็นข้อมูลรายปี รายไตรมาส หรือรายเดือนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

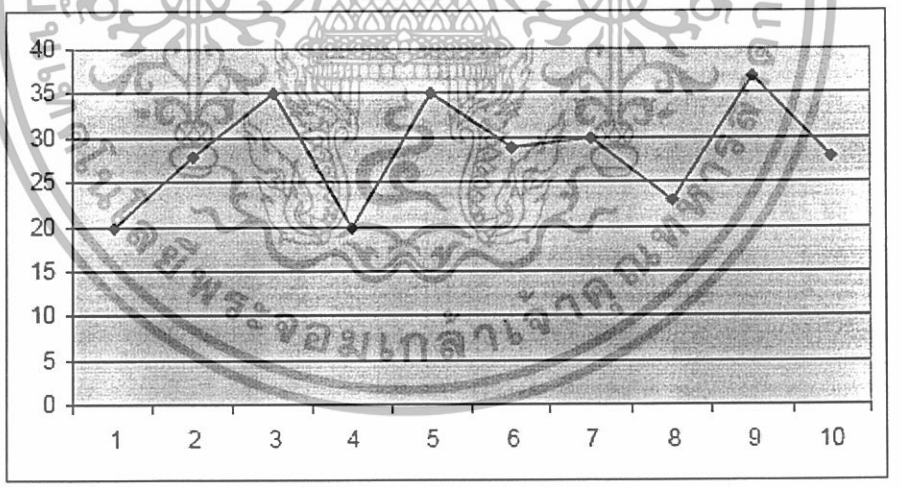


รูปที่ 2.1 กราฟแสดงตัวอย่างอนุกรมเวลา

ลักษณะของข้อมูลอนุกรมเวลาแบ่งออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

2.4.1.1 ข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวในระดับคงที่ (Horizontal)

ข้อมูลจะมีการเคลื่อนไหวในภายในกรอบที่มีค่าที่แน่นอน เช่น รูปที่ 2.2 ข้อมูลมีการเคลื่อนไหวอยู่ระหว่าง 20 - 35 โดยข้อมูลจะไม่เพิ่มสูงขึ้นหรือลดลงเกินกว่ากรอบที่กำหนดค่าเสมือนว่าข้อมูลที่มีลักษณะคงที่



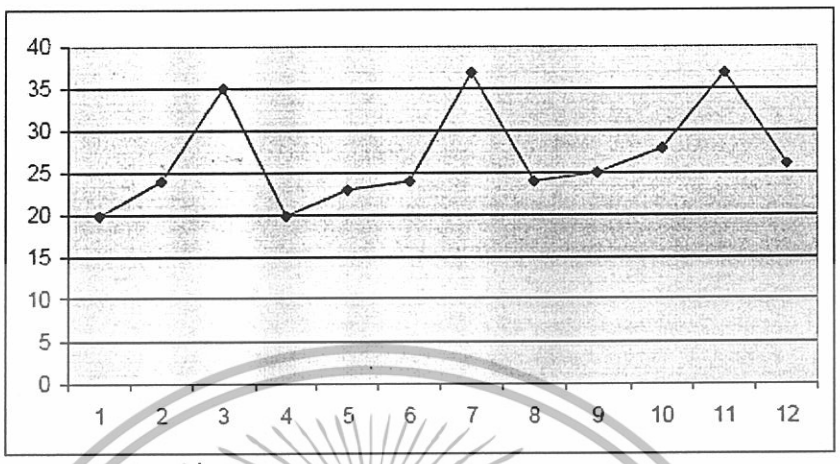
รูปที่ 2.2 กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวในระดับคงที่

2.4.1.2 ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบฤดูกาล (Seasonal)

ข้อมูลจะเป็นวงจรที่มีแบบแผนในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น ไตรมาส เดือน สัปดาห์ ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางฤดูกาลซ้ำๆ กันในแต่ละปี ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ เทศกาลที่มนุษย์หรือลูกค้าที่กำหนดขึ้นเอง เช่น เทศกาลปีใหม่ วันคริสต์มาส เป็นต้น โดยเป็นข้อมูลอนุกรมเวลามี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

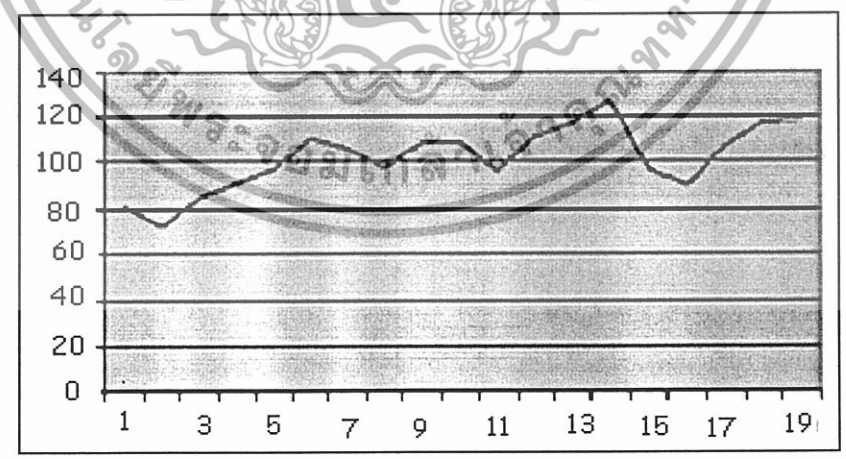
รูปแบบการเคลื่อนไหวขึ้นหรือลงทำนองเดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกันของรอบเวลาหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่ไม่เกิน 1 ปี



รูปที่ 2.3 กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลแบบฤดูกาล

2.4.1.3 ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบวัฏจักร (Cycle)

ข้อมูลมีการเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันของการเปลี่ยนแปลงขึ้นๆ ลงๆ ของข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งแตกต่างจากการแปรผันตามฤดูกาล คือ เราจะไม่ทราบช่วงการเกิดวัฏจักรหนึ่งๆ จะกินเวลานานเท่าใดและขนาดของการเปลี่ยนแปลงขึ้นๆ ลงๆ ในแต่ละวัฏจักรนั้นจะมีระดับความต่ำสูงมากน้อยเพียงใด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร ส่วนใหญ่เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในด้านธุรกิจและเศรษฐกิจ จึงนิยมเรียกการแปรผันตามวัฏจักรนี้ว่า วัฏจักรธุรกิจ (Business Cycle)

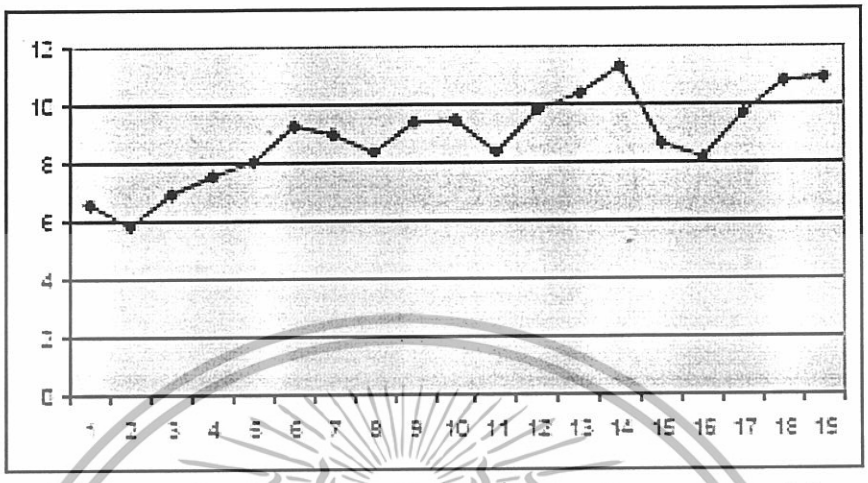


รูปที่ 2.4 กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลแบบวัฏจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.4 ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่เป็นแนวโน้ม (Trend)

เป็นการเคลื่อนตัวของข้อมูลอนุกรมเวลาในระยะยาว ซึ่งอาจมีลักษณะราบเรียบ โดยตลอด หรือมีลักษณะขึ้นๆ ลงๆ แต่เปลี่ยนไปในทิศทางที่แน่นอน



รูปที่ 2.5 กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลที่มีเปลี่ยนแปลงในลักษณะแนวโน้ม

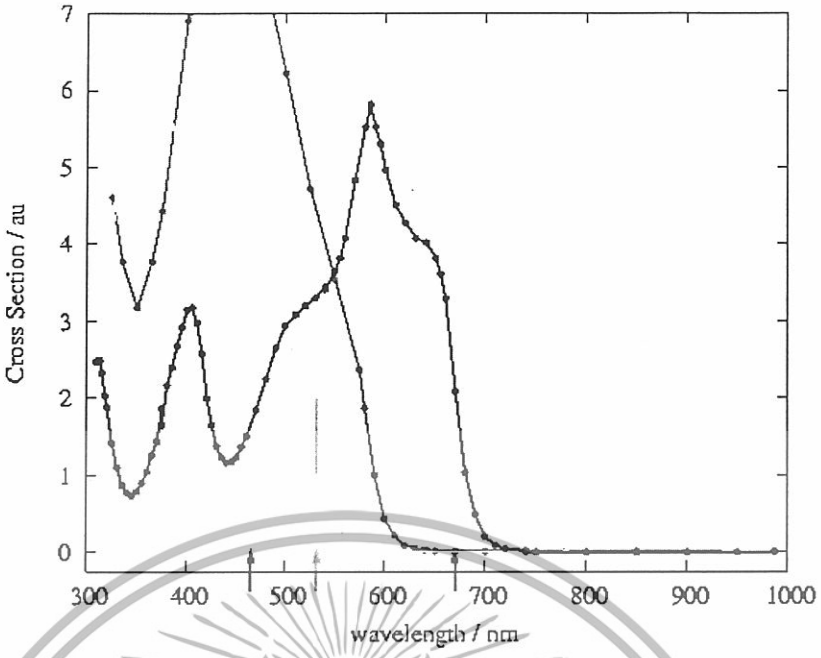
2.4.1.5 ข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่มีการรบกวนแบบสุ่ม (Random Disturbance)

การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจะไม่มีรูปแบบแน่นอน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า เช่น การนัดหยุดงานของคนงาน อุทกภัย ไฟไหม้ ภาวะสงคราม เป็นต้น อาจเรียกว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงส่วนเหลือ (Residual Variations) เนื่องจากจะเป็นส่วนที่เหลือจากการวิเคราะห์แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรและการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลออกจากการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแล้วเกิดจากปัจจัยที่ไม่อาจคิดไว้ล่วงหน้า ซึ่งบางครั้งมักจะเรียกรวมว่าเป็นปัจจัยสุ่มหรือปัจจัยที่เหลือ (Residual Factors) เช่น ภาวะน้ำท่วม การนัดหยุดงานของคนงาน และสงคราม เป็นต้น

2.4.2 ข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-section Data)

ข้อมูลภาคตัดขวางเป็นข้อมูลที่จัดเก็บ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง อาจเป็นวัน สัปดาห์ เดือน ปี โดยจะเป็นการเก็บข้อมูลในช่วงระยะเวลาเดียวกัน โดยใช้ตัวแปรที่แตกต่างกัน เช่น รายจ่ายของผู้บริโภคต่อเดือน โดยแบ่งกลุ่มผู้บริโภคตามรายได้ต่อเดือน ซึ่งจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลที่เลี่ยงการเกิดปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่อยู่นอกเหนือการควบคุม เช่น ฤดูกาล วัฏจักรเศรษฐกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 กราฟแสดงตัวอย่างข้อมูลภาคตัดขวาง

ที่มา : http://www.av8n.com/imaging/img48/dye-log.png

ดังนั้นจึงควรศึกษาลักษณะของข้อมูลให้ละเอียดเพื่อที่จะนำมาพิจารณาในการเลือกวิธีการพยากรณ์ให้สอดคล้องกับประเภทของข้อมูลที่มีอยู่ การศึกษาลักษณะของข้อมูลสามารถทำได้หลายแบบ วิธีที่นิยมใช้คือการนำข้อมูลมาเขียนกราฟเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลมีลักษณะอย่างไร แต่การศึกษาลักษณะของข้อมูลอาจทำในลักษณะที่เป็นระบบ โดยการศึกษาจากฟังก์ชันออโตคอรีเลชัน (autocorrelation function) ของข้อมูล

2.5 วิธีการพยากรณ์ทางสถิติ

2.5.1 การหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple Average)

เป็นวิธีการพยากรณ์อย่างง่ายโดยจะนำข้อมูลในอดีตมาพยากรณ์หาค่าในอนาคต โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย แล้วนำค่าเฉลี่ยที่หาได้ไปเป็นค่าพยากรณ์ในอนาคต โดยวิธีการพยากรณ์วิธีนี้เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับที่คงที่ และสำหรับใช้ในการพยากรณ์ระยะสั้น (Short Term Forecasting) ซึ่งเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$F_{t+1} = \sum_{t=1}^{n} \frac{Y_t}{n} \tag{2.1}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา $t+1$

Y_t คือ ค่าข้อมูล ณ ช่วงเวลา t

t คือ 1 , 2 , 3 , ..., n

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ตารางที่ 2.1 แสดงดัชนีราคาหลักทรัพย์หมวดเกษตรกรรมระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 ถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2548

DATE	Yt
1/11/2548	103.31
2/11/2548	104.81
3/11/2548	104.36
4/11/2548	104.2
7/11/2548	104.53
8/11/2548	104.49
9/11/2548	104.05
10/11/2548	104.01

การพยากรณ์ดัชนีราคาหลักทรัพย์หมวดอุตสาหกรรมในวันที่ 11 / 11 /2548 สามารถทำได้โดยการคำนวณจากสมการ 2.1

$$F_{t+1} = \sum_{t=1}^{n} \frac{Y_t}{n}$$

หาค่าพยากรณ์ที่ $t+1=9$

$$F_{8+1} = \frac{(Y_8 + Y_7 + Y_6 + Y_5 + Y_4 + Y_3 + Y_2 + Y_1)}{8}$$

$$F_9 = \frac{(103.31+104.81+104.36+104.2+104.53+104.49+104.05+104.01)}{8}$$

$$F_9 = 104.22$$

เพราะฉะนั้น ค่าที่ได้การพยากรณ์หลักทรัพย์ของวันที่ 11 / 11 / 2548 คือ 104.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Averages)

เป็นวิธีอย่างง่ายในการทำข้อมูลให้เรียบ (Smoothing) แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

2.5.2.1 การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average)

การหาค่าเฉลี่ยนั้นเมื่อข้อมูล ณ ช่วงเวลาล่าสุดถูกนำเข้ามาคำนวณ ข้อมูลช่วงเวลาห่างไกลที่สุดจะถูกตัดออกจากการคำนวณ เพื่อให้ได้จำนวนเทอมที่จะเฉลี่ยคงที่ทุกครั้งของการคำนวณ

วิธีนี้เหมาะสำหรับ

- ข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับคงที่
- การพยากรณ์ในระยะสั้น
- ข้อมูลในอดีตที่จำเป็นสำหรับการคำนวณคือ 2 ถึง 5 ค่า
- ถ้าข้อมูลเคลื่อนไหวมากจะใช้จำนวนเทอมในการเฉลี่ยมาก
- ถ้าข้อมูลค่อนข้างเรียบจำนวนเทอมจะน้อยตามลำดับเช่น 3,5 เทอม

สมการที่นำมาใช้ คือ

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \ldots + Y_{t-N+1}}{N} \qquad (2.2)$$

F_{t+1} คือ ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา $t+1$

Y_t คือ ค่าข้อมูล ณ ช่วงเวลา t

t คือ 1 , 2 , 3 , ..., n

N คือ จำนวนเทอมที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 2.2 แสดงดัชนีราคาหลักทรัพย์หมวดเกษตรกรรมระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 ถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2548

DATE	Yt
1/11/2548	103.31
2/11/2548	104.81
3/11/2548	104.36
4/11/2548	104.2
7/11/2548	104.53
8/11/2548	104.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) แสดงดัชนีราคาหลักทรัพย์หมวดเกษตรกรรมระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 ถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2548

DATE	Yt
9/11/2548	104.05
10/11/2548	104.01

การพยากรณ์ดัชนีราคาหลักทรัพย์หมวดอุตสาหกรรมในวันที่ 11/11/2548 สามารถทำได้โดยการคำนวณจากสมการ 2.2

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \ldots + Y_{t-N+1}}{N}$$

หาค่าพยากรณ์ที่ $t+1=9$

$$F_{8+1} = \frac{Y_6 + Y_7 + Y_8}{3}$$

$$F_9 = \frac{(104.49 + 104.05 + 104.01)}{3}$$

$$F_9 = 104.18$$

เพราะฉะนั้น ค่าที่ได้การพยากรณ์หลักทรัพย์ของวันที่ 11/11/2548 คือ 104.18

2.5.2.2 การหาเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ทวิ (Double Moving Average)

วิธีการนี้เป็นการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายซ้ำสองครั้งโดยที่ครั้งแรก เป็นการหาค่าเฉลี่ยจากข้อมูลที่มี ส่วนครั้งที่สอง เป็นการหาเฉลี่ยจากข้อมูลเฉลี่ยครั้งแรก ทั้งนี้ จำนวนเทอมการเฉลี่ยทั้งสองครั้งควรกำหนดให้เท่ากัน

วิธีนี้เหมาะสำหรับ

- ข้อมูลที่มีแนวแบบโน้มเชิงเส้น
- การพยากรณ์ในระยะสั้น
- จำนวนข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ ระหว่าง 4 – 20 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมการที่นำมาใช้ มีดังนี้

- สมการที่ใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่อย่างง่ายครั้งแรกและครั้งที่สอง

สูตรที่นำมาใช้ คือ

$$S_t(1) = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \ldots + Y_{t-N+1}}{N} \tag{2.3}$$

$$S_t(2) = \left[\frac{S_t(1) + S_{t-1}(1) + \ldots + S_{t-N+1(1)}}{N}\right] \tag{2.4}$$

$S_t(1)$ แทน ค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่อย่างง่าย ครั้งแรก

$S_t(2)$ แทน ค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่อย่างง่าย ครั้งสอง

Y_t คือ ค่าข้อมูล ณ ช่วงเวลา t

N คือ จำนวนเทอมที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย

- สมการที่ใช้ในการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ a และ b

สูตรที่นำมาใช้ คือ

$$a_t = 2S_t(1) - S_t(2) \tag{2.5}$$

$$b_t = \frac{2}{N-1}\left[S_t(1) - S_t(2)\right] \tag{2.6}$$

a_t และ b_t คือ ค่าประมาณพารามิเตอร์ของรูปแบบข้อมูล ณ เวลา t

- สมการที่ใช้ในการคำนวณหาค่าพยากรณ์

สูตรนำมาใช้ คือ

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) \tag{2.7}$$

F_{t+m} คือ ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา $t+m$

a_t และ b_t คือ ค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบข้อมูล ณ เวลา t

m คือ ค่าที่บอกถึงจำนวนครั้งของการพยากรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าตัวแปร ของดัชนีราคาหลักทรัพย์ หมวดเกษตรกรรม ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 ถึง วันที่ 10 พฤศจิกายน 2548 ด้วยวิธีการหาเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ทวิ

T	DATE	Yt	St(1)	St(2)	a	b
1	1/11/2548	103.31				
2	2/11/2548	104.81				
3	3/11/2548	104.36				
4	4/11/2548	104.2	104.17			
5	7/11/2548	104.53	104.475			
6	8/11/2548	104.49	104.395			
7	9/11/2548	104.05	104.3175	104.339	104.29563	-0.01458
8	10/11/2548	104.01	104.27	104.364	104.17563	-0.06291

การหาค่าพยากรณ์ของวันที่ 11/11/2548 ทำได้โดย

การคำนวณจากสมการ 2.3 และ 2.4

$$S_t(1) = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \ldots + Y_{t-N+1}}{N}$$

$$S_t(2) = \frac{S_t(1) + S_{t-1}(1) + \ldots + S_{t-N+1}(1)}{N}$$

ดังนั้น $t = 4$

$$S_4(1) = \frac{(Y_4 + Y_3 + Y_2 + Y_1)}{4}$$

$$S_4(1) = \frac{(104.2 + 104.36 + 104.81 + 103.31)}{4}$$

$$S_4(1) = 104.17$$

ที่ $t = 5$

$$S_5(1) = \frac{(Y_5 + Y_4 + Y_3 + Y_2)}{4}$$

$$S_5(1) = \frac{(104.53 + 104.2 + 104.36 + 104.81)}{4}$$

$$S_5(1) = 104.475$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ $t = 6$

$$S_6(1) = \frac{(Y_6 + Y_5 + Y_4 + Y_3)}{4}$$

$$S_6(1) = \frac{(104.49 + 104.53 + 104.2 + 104.36)}{4}$$

$$S_6(1) = 104.395$$

ที่ $t = 7$

$$S_7(1) = \frac{(Y_7 + Y_6 + Y_5 + Y_4)}{4}$$

$$S_7(1) = \frac{(104.05 + 104.49 + 104.53 + 104.2)}{4}$$

$$S_7(1) = 104.3175$$

ที่ $t = 8$

$$S_8(1) = \frac{(Y_8 + Y_7 + Y_6 + Y_5)}{4}$$

$$S_8(1) = \frac{(104.01 + 104.05 + 104.49 + 104.53)}{4}$$

$$S_8(1) = 104.27$$

หาค่า $S_t(2)$ ที่ $t = 8$

$$S_8(2) = \frac{(S_8(1) + S_7(1) + S_6(1) + S_5(1))}{4}$$

$$S_8(2) = \frac{(104.27 + 104.3175 + 104.395 + 104.475)}{4}$$

$$S_8(2) = 104.364$$

จากสมการ 2.5 และ 2.6

$$a_t = 2S_t(1) - S_t(2)$$

$$b_t = \frac{2}{N-1}[S_t(1) - S_t(2)]$$

ดังนั้น ที่ $t = 8$

$$a_8 = 2S_8(1) - S_8(2)$$

$$= 2(104.27) - 104.36$$

$$= 104.18$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
073066

$$b_8 = \left[\frac{2}{(4-1)}[S_8(1) - S_8(2)]\right]$$
$$= \left[\frac{2}{3}(104.27 - 104.36)\right]$$
$$= -0.06$$

จากสมการ 2.7

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m)$$

ดังนั้น ที่ $t = 8$

$$F_{8+1} = a_8 + b_8(1)$$
$$F_9 = a_8 + b_8(1)$$
$$= 104.18 + (-0.06)$$
$$= 104.12$$

เพราะฉะนั้น ค่าที่ได้การพยากรณ์หลักทรัพย์ของวันที่ 11/11/2548 คือ 104.12

2.5.2.3 การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยวิธีการปรับค่าน้ำหนัก (Weighted Moving Average)

วิธีนี้เป็นการพยากรณ์โดยการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก โดยจะมีการให้ค่าน้ำหนักของข้อมูลในอดีตที่ใช้ในการพยากรณ์แตกต่างกัน เช่น การแบ่งข้อมูลในอดีตออกเป็น 3 ช่วง ประกอบด้วยข้อมูลในอดีตที่ห่างออกไป ข้อมูลในอดีตช่วงกลาง ข้อมูลในอดีตช่วงใกล้ปัจจุบัน โดยจะมีการให้ค่าน้ำหนักแก่ข้อมูล ข้อมูลที่มีความสำคัญมากๆ จะให้ค่าน้ำหนักที่มาก ส่วนข้อมูลที่มีความสำคัญน้อยลงไป จะให้ค่าน้ำหนักน้อยตามความสำคัญ ซึ่งเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$F_t = (W_1 \times Y_{t-1}) + (W_2 \times Y_{t-2}) + (W_3 \times Y_{t-3}) + \ldots + (W_n \times Y_{t-n}) \qquad (2.8)$$

F_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ ช่วงเวลา t

Y_t คือ ค่าข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลา t

W คือ ค่าน้ำหนักที่ใช้จะอยู่ในช่วง 0 - 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลดัชนีราคาหลักทรัพย์หมวดอุตสาหกรรมระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 ถึง 10 พฤศจิกายน 2548

DATE	Yt
1/11/2548	103.31
2/11/2548	104.81
3/11/2548	104.36
4/11/2548	104.2
7/11/2548	104.53
8/11/2548	104.49
9/11/2548	104.05
10/11/2548	104.01

การหาค่าพยากรณ์ของวันที่ 11/11/2548

จากสมการ 2.8

$$F_t = (W_1 \times Y_{t-1}) + (W_2 \times Y_{t-2}) + (W_3 \times Y_{t-3}) + \ldots + (W_n \times Y_{t-n})$$

หาค่าพยากรณ์ที่ $t = 9$

$$F_9 = (W_1 \times Y_8) + (W_2 \times Y_7) + (W_3 \times Y_6)$$

$$F_9 = (0.5 \times 104.01) + (0.3 \times 104.05) + (0.2 \times 104.49)$$

$$F_9 = 104.19$$

เพราะฉะนั้น ค่าที่ได้การพยากรณ์หลักทรัพย์ของวันที่ 11/11/2548 คือ 104.19

2.5.3 การทำให้เรียบแบบเอกโพเนนเชียล (Exponential Smoothing Method)

เป็นวิธีในการปรับข้อมูลโดยใช้เอกโพเนนเชียล ยกตัวอย่างเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.1 การปรับให้เรียบด้วยวิธีเอกโพเนนเชียลอย่างง่าย (Single Exponential Smoothing Method)

เป็นวิธีการหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก ด้วยน้ำหนักที่ให้ความสำคัญข้อมูลค่าเวลาล่าสุดมากที่สุด และข้อมูลเวลาห่างออกไปลดหลั่นในลักษณะแบบเอ็กโพเนนท์เชียล ซึ่งจะเรียกค่าน้ำหนักที่ใช้ถ่วงว่า แอลฟา (α) หรือค่าคงที่สำหรับทำให้เรียบ

วิธีนี้ เหมาะสำหรับ

- ข้อมูลที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวอยู่ในระดับคงที่
- สำหรับพยากรณ์ในระยะสั้น
- สำหรับจำนวนข้อมูลที่เหมาะสมที่จะใช้วิธีนี้ คือ 5 – 10 รายการ

สมการที่ใช้ในการพยากรณ์

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)F_t \qquad (2.9)$$

F_t คือ ค่าที่ได้จากการพยากรณ์ ณ เวลา t

Y_t คือ ค่าจริงของข้อมูล ณ เวลา t

F_{t+1} คือ ค่าที่ได้จากการพยากรณ์ ณ เวลา t+1

α คือ ค่าน้ำหนักเฉลี่ยจะอยู่ระหว่าง 0 – 1

ตารางที่ 2.5 แสดงดัชนีราคาหลักทรัพย์หมวดอุปโภคบริโภคระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 ถึงวันที่ 11 พฤศจิกายน 2548

T	DATE	Yt	Ft
1	1/11/2548	103.31	
2	2/11/2548	104.81	
3	3/11/2548	104.36	
4	4/11/2548	104.2	
5	7/11/2548	104.53	
6	8/11/2548	104.49	
7	9/11/2548	104.05	
8	10/11/2548	104.01	104.05
9	11/11/2548		104.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าพยากรณ์ของวันที่ 11/11/2548

จากสมการ 2.9

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)F_t$$

หาค่าพยากรณ์ที่ $t + 1 = 9$

$$F_{8+1} = \alpha Y_8 + (1-\alpha)F_8$$

$$F_9 = (0.2)(104.01) + (0.8)(104.05)$$

$$F_9 = 104.04$$

เพราะฉะนั้น ค่าที่ได้การพยากรณ์หลักทรัพย์ของวันที่ 11/11/2548 คือ 104.04

2.5.3.2 วิธีโฮลท์ ลิเนียร์ (Holt's Linear Method)

วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้สำหรับการพยากรณ์ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม (Trends) โดยวิธีการพยากรณ์แบบนี้จะใช้ค่าคงที่ที่เป็นอิสระต่อกัน 2 ค่า คือ α และ β ซึ่งจะมีค่าอยู่ในระหว่าง 0 และ 1

ในการพยากรณ์ด้วยวิธีโฮลท์ ลิเนียร์ เราจะทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ใช้สำหรับสร้างแบบจำลอง กับช่วงข้อมูลที่ใช้สำหรับทดสอบ ซึ่งถ้าข้อมูลมีแนวโน้มที่เป็นเหตุเป็นผลกัน คือ ข้อมูลในอดีตสามารถใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้เกือบทั้งหมด เราอาจทำการแบ่งข้อมูลสำหรับการสร้างแบบจำลอง และข้อมูลสำหรับการทดสอบออกเป็นอย่างละครึ่ง 50:50 แต่ถ้าในกรณีที่ข้อมูลมีแนวโน้มแบบไม่เป็นเหตุเป็นผลกัน เราจะทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน โดยจะให้ข้อมูลส่วนที่ใช้สำหรับสร้างแบบจำลองมีจำนวนมากกว่าข้อมูลส่วนที่จะใช้ทำการทดสอบ ซึ่งอาจแบ่งสัดส่วนข้อมูลสำหรับสร้างแบบจำลอง กับข้อมูลสำหรับการทดสอบเป็น 75:25 หรือ 80:20 เป็นต้น

ในการพยากรณ์แบบโฮลท์ จะใช้สมการสำหรับการพยากรณ์ 3 สมการ ดังนี้

$$L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.10)$$

$$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1} \quad (2.11)$$

$$F_{t+m} = L_t + B_t m \quad (2.12)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

L_t คือ ค่าของข้อมูลโดยวิธีการทำให้เรียบ (Smoothing Of Data)

b_t คือ ค่าของความลาดชันโดยการทำให้เรียบ (Smoothing Of Trends)

F_{t+m} คือ ค่าที่ได้จากการพยากรณ์ ณ เวลา t+m

β คือ ค่าตัวแปรที่ได้จากการสุ่มโดยจะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

α คือ ค่าตัวแปรที่ได้จากการสุ่มโดยจะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

Y_t คือ ค่าข้อมูลจริง ณ เวลา t

m คือ จำนวนครั้งของการพยากรณ์

สมการ 2.12 เป็นการปรับ L_t เพื่อทำให้เกิดเป็นข้อมูลลักษณะที่เป็นแนวโน้ม (Trends) จากค่าในอดีต คือ การนำ L_{t-1} กับ b_{t-1} มารวมเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นการกำจัดแลค (lag) ที่จะเกิดขึ้น เป็นการปรับค่า L_t ให้มีความใกล้เคียงกับค่าข้อมูลจริง

สมการ 2.13 เป็นการอัพเดตแนวโน้ม โดยการนำค่าความต่างระหว่าง 2 ค่าที่มีการปรับให้เรียบล่าสุด (Smoothed Value) ซึ่งถ้าเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแนวโน้ม ค่าทั้ง 2 ค่าควรจะมีค่าสูงขึ้นหรือต่ำลงจากค่าหลังสุด ซึ่งค่า β จะเป็นค่าที่ได้จากการสุ่ม L_t จะถูกปรับให้เรียบโดย β กับข้อมูลที่เป็นแนวโน้มในอดีต (L_{t-1}) และนำไปบวกกับการคำนวณครั้งสุดท้ายที่คูณอยู่กับ $(1-\beta)$ ซึ่งเกิดเป็นสมการ 3.4 ที่มีการอ้างอิงมาจาก $F_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha) F_t$ จะกลายเป็น $F_{t+m} = L_t + B_t m$

ตารางที่ 2.6 แสดงดัชนีราคาหมวดเกษตรกรรมระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2548 ถึง วันที่ 10 พฤศจิกายน 2548

t	DATE	Yt	Lt	bt	Ft
1	1/11/2548	103.31	103.31	1.50	
2	2/11/2548	104.81	104.81	1.50	104.81
3	3/11/2548	104.36	104.75	1.03	106.31
4	4/11/2548	104.2	104.52	0.65	105.78
5	7/11/2548	104.53	104.66	0.50	105.17
6	8/11/2548	104.49	104.62	0.34	105.16
7	9/11/2548	104.05	104.23	0.12	104.96
8	10/11/2548	104.01	104.08	0.04	104.35
9	11/11/2548				104.12

การหาค่าพยากรณ์ของวันที่ 11/11/2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการ 2.10

$$L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

ดังนั้น ที่ $t = 8$

$$\begin{aligned} L_8 &= \alpha\ Y_8\ +(\ 1\text{-}\alpha\ )(L_7 + b_7) \\ &= 0.8(104.01) + (1\text{-}0.8)(104.23\text{+}0.12) \\ &= 104.08 \end{aligned}$$

จากสมการ 2.11

$$B_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$$

ดังนั้น ที่ $t = 8$

$$\begin{aligned} B_8 &= \beta\ (L_8\text{-}\ L_7) + (\ 1\text{-}\beta\ )\ b_7 \\ &= 0.3(104.08 - 104.23) + (1\text{-}0.3)(0.12) \\ &= 0.04 \end{aligned}$$

จากสมการ 2.12

$$F_{t+m} = L_t + B_t m$$

ดังนั้น ที่ $t = 9$

$$\begin{aligned} F_9 &= L_8 + b_8 m \\ &= 104.08 + (0.04)(1) \\ &= 104.12 \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น ค่าที่ได้การพยากรณ์หลักทรัพย์ของวันที่ 11/11/2548 คือ 104.12

2.6 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network)

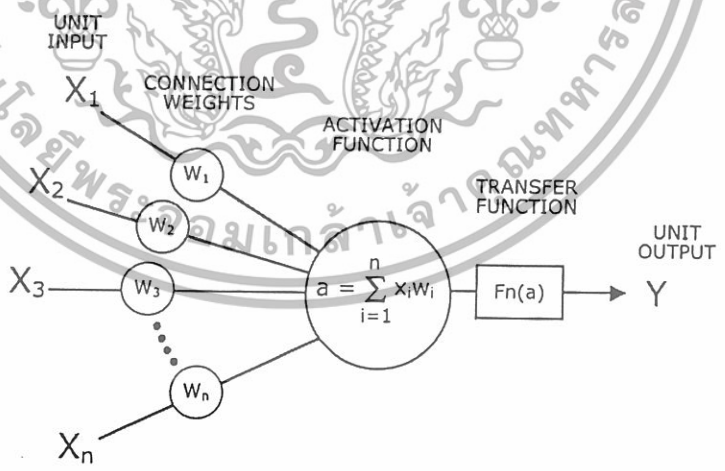
โครงข่ายประสาทเทียม เป็นวิทยาการที่พยายามเลียนแบบการทำงานของระบบประสาทหรือสมองของมนุษย์ โดยอาศัยโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยหน่วยประมวลผลจำนวนมาก ที่ถูกจำลองขึ้นมาอย่างคร่าวๆ ตามอย่างโครงสร้างของระบบประสาทของมนุษย์ ซึ่งโครงสร้างของระบบประสาทของมนุษย์นั้น สามารถอธิบายได้ ดังนี้ ในสมองของมนุษย์ จะประกอบด้วยเซลล์ประสาท (Soma) และจุดประสานประสาท (Synapses) แต่ละเซลล์ประสาทจะประกอบด้วยปลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการรับกระแสประสาท ซึ่งเรียกว่า เดนไดรท์ (Dendrite) และปลายประสาทในการส่งกระแสประสาท เรียกว่า แอคซอน (Axon) โดยสมอง จะมีกระบวนการทำงาน ดังนี้ คือ เดนไดรท์จะรับสัญญาณไฟฟ้าจากแอคซอนของเซลล์ประสาทอื่น ผ่านทางจุดประสานประสาท (Synapses) จุดประสานประสาทเหล่านี้ จะมีกระบวนการทางเคมีเพื่อขยายหรือลดขนาดของสัญญาณไฟฟ้าที่จะผ่านไป สัญญาณไฟฟ้าในเดนไดรท์เหล่านี้จะถูกรวบรวมแล้วส่งเข้าไปในตัวเซลล์ประสาท เมื่อเซลล์ประสาท ได้รับสัญญาณ ก็จะทำการเปรียบเทียบกับเงื่อนไขที่มีอยู่ แล้วส่งสัญญาณไฟฟ้าออกไปทางแอคซอนผ่านทางจุดประสานประสาทสู่เซลล์ประสาทอื่น ๆ ต่อไป

รูปที่ 2.7 แบบจำลองเครือข่ายประสาทของมนุษย์

ที่มา : http://hopmans.lawr.ucdavis.edu/images/research_1_6.jpg



รูปที่ 2.8 แสดงแบบจำลองของนิวรอน

ที่มา : http://www.emeraldinsight.com/fig/1270730601003.png

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 เปรียบเทียบลักษณะของระบบประสาทของมนุษย์กับโครงข่ายประสาทเทียม

ระบบประสาทของมนุษย์	โครงข่ายประสาทเทียม
Soma	Neuron
Dendrite	Input
Axon	Output
Synapses	Weight

ในทำนองเดียวกัน โครงข่ายประสาทเทียมก็จะประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่คล้ายคลึงกันกับสมองของมนุษย์ (ตารางที่ 2.7) กล่าวคือ นิวรอนเทียบได้กับตัวเซลล์ประสาท ซึ่งจะคำนวณค่าน้ำหนัก (Weight) รวมกับตัวอินพุตที่เข้ามา แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่า threshold (θ) ถ้าผลรวมของอินพุต มีค่าน้อยกว่าค่า threshold เอาท์พุตของนิวรอนจะเป็น -1 แต่ถ้า ค่าผลรวมของอินพุตมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับค่า threshold เอาท์พุตของนิวรอนจะเท่ากับ +1 ซึ่งสามารถอธิบายให้อยู่ในรูปสมการได้ ดังนี้

$$X = \sum_{i=1}^{n} x_i w_i \tag{2.13}$$

$$Y = \begin{cases} +1 \; if \; X \geq \theta \\ -1 \; if \; X < \theta \end{cases}$$

โดยที่ X คือ ผลรวมของค่าอินพุตกับค่าน้ำหนักที่จะเข้าสู่นิวรอน

x_i คือ ค่าของอินพุต i

w_i คือ ค่าของน้ำหนัก i

n คือ จำนวนของอินพุตของนิวรอน

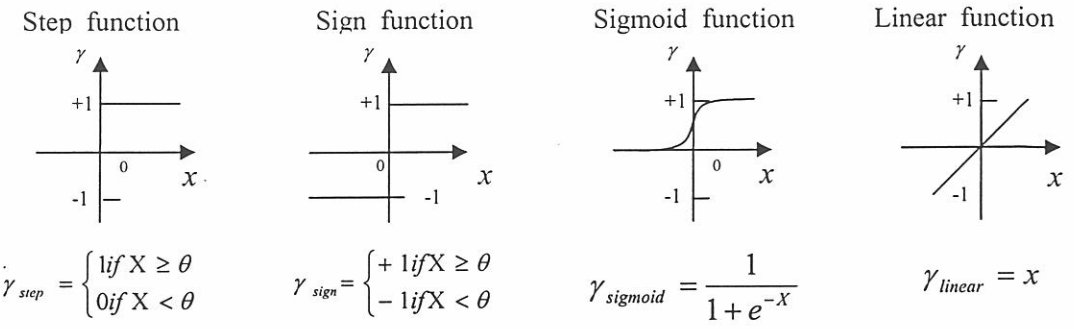
Y คือ เอาท์พุตของนิวรอน

ฟังก์ชันกระตุ้น (Activation Function) ชนิดนี้จะเรียกว่า ฟังก์ชันไซน์ (Sign Function) ดังนั้น ค่าเอาท์พุตที่แท้จริงของนิวรอน กับ ฟังก์ชันไซน์ สามารถแสดงได้ ดังนี้

$$Y = sign\left[\sum_{i=1}^{n} x_i w_i - \theta\right] \tag{2.14}$$

ประเภทของฟังก์ชันกระตุ้นที่มักจะถูกนำมาใช้ มีอยู่ 4 แบบด้วยกัน ดังนี้ คือ สเตป (Step), ไซน์ (Sign), เชิงเส้น (Linear) และฟังก์ชันซิกมอยด์ (Sigmoid Function)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



$$\gamma_{step} = \begin{cases} 1 if\ X \geq \theta \\ 0 if\ X < \theta \end{cases} \qquad \gamma_{sign} = \begin{cases} +1 if X \geq \theta \\ -1 if X < \theta \end{cases} \qquad \gamma_{sigmoid} = \frac{1}{1+e^{-X}} \qquad \gamma_{linear} = x$$

รูปที่ 2.9 ฟังก์ชันกระตุ้นของนิวรอน

ฟังก์ชันกระตุ้น แบบสเตปและไซน์ จะเรียกว่า ฟังก์ชันฮาร์ดลิมิต (Hard Limit Function) ซึ่งมักจะนำมาใช้ช่วยในการตัดสินใจ และการจดจำรูปแบบ

ฟังก์ชันซิกมอยด์จะเปลี่ยนค่าอินพุตซึ่งอยู่ในช่วงค่าบวกถึงลบอินฟินิตี้ (Infinity) ใดๆ ให้อยู่ในช่วงค่า 0 ถึง 1 และนิวรอนจะใช้ฟังก์ชันนี้ในการทำอัลกอริทึมแบบแบคพรอพพาเกชัน

ฟังก์ชันเชิงเส้นจะให้ค่าเอาท์พุตที่เท่ากับค่าน้ำหนักกับอินพุตที่เข้าสู่นิวรอน และนิวรอน จะใช้ฟังก์ชันนี้ในการประมาณค่าแบบเส้นตรง

2.6.1 เพอร์เซพตรอน (Perceptron)

เพอร์เซพตรอนเป็นรูปแบบอย่างง่ายที่ใช้ในการสอนโครงข่ายประสาทเทียมซึ่งเพอร์เซพตรอนจะเรียนรู้โดยการปรับค่าน้ำหนักเพื่อลดค่าความต่างระหว่างเอาท์พุตที่แท้จริง กับเอาท์พุตที่ได้จากการคำนวณ โดยที่ค่าน้ำหนักเริ่มต้นจะได้มาจากการสุ่มซึ่งมักจะอยู่ในช่วง [-0.5,0.5] สำหรับกระบวน การในการเรียนรู้ ถ้าค่าเอาท์พุตที่แท้จริงในรอบที่ p คือ $Y(p)$ และค่าเอาท์พุตที่ได้จากการคำนวณคือ $Y_d(p)$ ดังนั้น ค่าความผิดพลาดจะหาได้จาก

$$e(p) = Y_d(p) - Y(p) \qquad (2.15)$$

ถ้าค่าความผิดพลาดที่ได้เป็นบวก ต้องทำการเพิ่มค่าเอาท์พุต $Y(p)$ โดยการเพิ่มค่าน้ำหนักกับอินพุตที่เป็นค่าบวก แต่ถ้าค่าความผิดพลาดที่ได้เป็นลบ ต้องทำการลดค่า $Y(p)$ โดยการเพิ่มค่าน้ำหนักกับอินพุตที่เป็นค่าลบ

$$w_i(p+1) = w_i(p) + \alpha \times x_i(p) \times w_i(p) \times e(p) \qquad (2.16)$$

อัลกอริทึมที่ใช้ในการเรียนรู้ (Perceptron Learning Rule) สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1: ขั้นเริ่มต้น (Initialization)

กลุ่มของค่าน้ำหนักเริ่มต้น $w_1, w_2, w_3, \ldots, w_n$ และค่า threshold จะเป็นค่าสุ่มที่มักจะอยู่ในช่วง [-0.5 , 0.5]

ขั้นตอนที่ 2: ขั้นกระตุ้น (Activation)

กระตุ้นเพอร์เซพตรอนโดยการใส่ค่าอินพุต $x_1(p), x_2(p), \ldots, x_n(p)$ และทำการกำหนดเอาท์พุต $Y_d(p)$ ที่ต้องการออกมา แล้วคำนวณค่าเอาท์พุตของการทำรอบที่ p โดยใช้สมการ

$$Y(p) = step\left[\sum X_i(p) W_i(p) - \theta\right] \tag{2.17}$$

ขั้นตอนที่ 3: ปรับค่าน้ำหนัก (Weight Training)

ปรับแก้ค่าน้ำหนักของเพอร์เซพตรอน โดยใช้สูตร

$$w_i(p+1) = w_i(p) + \Delta w_i(p) \tag{2.18}$$

$\Delta w_i(p)$ คือน้ำหนักที่ถูกปรับในรอบที่ p ซึ่งสามารถหาได้จากสมการ

$$\Delta w_i(p) = \alpha \times x_i(p) \times e(p) \tag{2.19}$$

ขั้นตอนที่ 4: การวนรอบ (Iteration)

กลับไปทำซ้ำในขั้นตอนที่ 2 จนกว่าค่าเอาท์พุตที่ได้จะเท่ากับค่าที่ต้องการ

2.6.2 การพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network Forecasting)

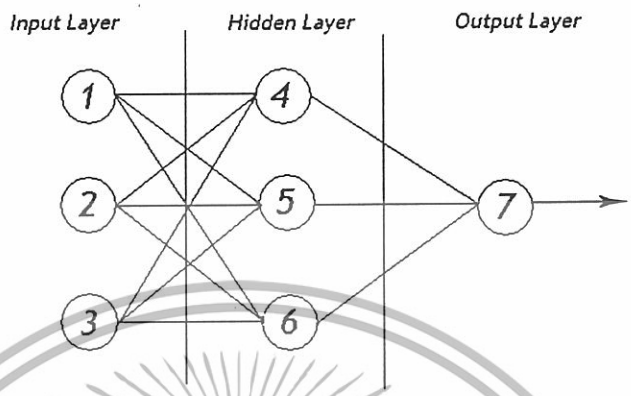
การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมมีแนวคิดมาจากการทำงานของสมองโดยการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เข้ามาใช้ในการทำงาน โดยเมื่อนำโครงข่ายประสาทเทียมเข้ามาประยุกต์ใช้กับข้อมูลอนุกรมเวลา ข้อมูลที่ต้องใช้ในการสังเกตจะต้องมีจำนวนมากกว่าวิธีอื่น เช่น วิธีทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามโครงข่ายประสาทเทียมจะทำให้การพยากรณ์มีความยืดหยุ่นมากขึ้น และสามารถทำงานที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น

โครงข่ายประสาทเทียมนั้นเป็นโครงข่ายของโหนดที่เรียงอยู่เป็นชั้น ประกอบด้วย

1. ชั้นอินพุต (Input Layer)
2. ชั้นเอาท์พุต (Output Layer)

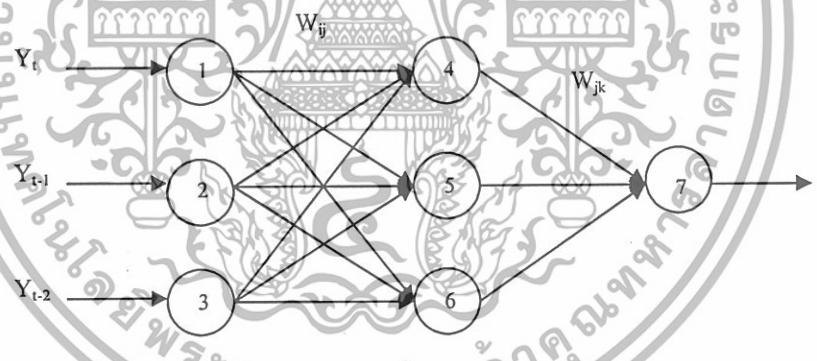
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชั้นซ่อน (Hidden Layer) ซึ่งเป็นชั้นที่อยู่ระหว่างชั้นอินพุต และเอาท์พุต ในแต่ละชั้นจะประกอบด้วยโหนด ซึ่งโหนดในแต่ละชั้นจะถูกเชื่อมต่อเข้ากับโหนดทุกโหนดในชั้นที่ติดกัน ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ภาพแสดงชั้นของโครงข่ายประสาทเทียม

2.6.3 วิธีการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม



รูปที่ 2.11 แสดงขั้นตอนการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม

นิวรอนในชั้นอินพุตจะรับสัญญาณจากแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ 1 นิวรอน ต่อ 1 สัญญาณเข้ามายังชั้นอินพุต ข้อมูลที่นำเข้าจะต้องเป็นข้อมูลที่ผ่านการทำนอร์มอลไลซ์ (Normalize) ให้อยู่ในช่วง 0 ถึง 1 โดยทั่วไปแล้วนิวรอนในชั้นอินพุตจะไม่ได้ทำอะไรกับข้อมูลที่ถูกส่งเข้ามา เพียงแต่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลต่อไปยังนิวรอนในชั้นซ่อน

เมื่อข้อมูลออกจากนิวรอนในชั้นอินพุต ข้อมูลจะถูกคูณด้วยค่าน้ำหนักของแต่ละคอนเนคชัน (Connection) เรียกค่าน้ำหนักของคอนเนคชันที่เชื่อมต่อระหว่างชั้นอินพุต กับชั้นซ่อนว่า W_{ij} โดยที่ i คือ ตัวเลขของนิวรอนในชั้นอินพุต และ j คือ ตัวเลขของนิวรอนในชั้นซ่อน ค่าน้ำหนัก

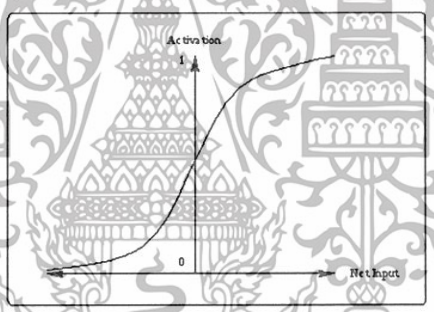
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของแต่ละคอนเนคชันได้มาจากการสุ่มขึ้นมาในครั้งแรก โดยที่ค่าน้ำหนักจะเป็นค่าที่อยู่ระหว่าง -1 ถึง 1

อินพุตของแต่ละนิวรอนในชั้นซ่อนได้มาจากผลรวมของทุกคอนเนคชันที่เข้าสู่นิวรอนใน ชั้นซ่อน แล้วนำค่าที่ได้มาเข้าฟังก์ชันซิกมอยด์ เพื่อเป็นการทำให้ข้อมูลทั้งหมดในชั้นซ่อน เป็นข้อมูลที่มีลักษณะไม่เป็นเชิงเส้น

หลังจากนั้นนำผลรวมของเอาท์พุตในชั้นซ่อนที่วิ่งเข้านิวรอนในชั้นเอาท์พุตมาเข้าฟังก์ชันซิกมอยด์อีกครั้ง ซึ่งจะได้เอาท์พุต ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการพยากรณ์ (Y_{t+1}) เนื่องจากค่าน้ำหนักในแต่ละคอนเนคชันเป็นค่าที่ได้จากการสุ่ม ดังนั้น มันจึงไม่ใช่ค่าที่ดีที่สุด จึงต้องทำการปรับเปลี่ยนค่าน้ำหนัก โดยการนำค่าความผิดพลาดที่ได้จากการพยากรณ์มาเป็นตัวที่ใช้ในการปรับค่าน้ำหนัก โดยจะทำการปรับค่าน้ำหนักจนกว่าจะได้ค่าน้ำหนักที่ทำให้ค่าความผิดพลาดมีค่าน้อยกว่าค่าความผิดพลาดน้อยที่สุดที่ยอมรับได้

2.6.4 ฟังก์ชันซิกมอยด์ (Sigmoid)



รูปที่ 2.12 ฟังก์ชันซิกมอยด์

ที่มา : www2.psy.uq.edu.au/~brainwav/Manual/sigmoid.gif

สมการฟังก์ชันซิกมอยด์

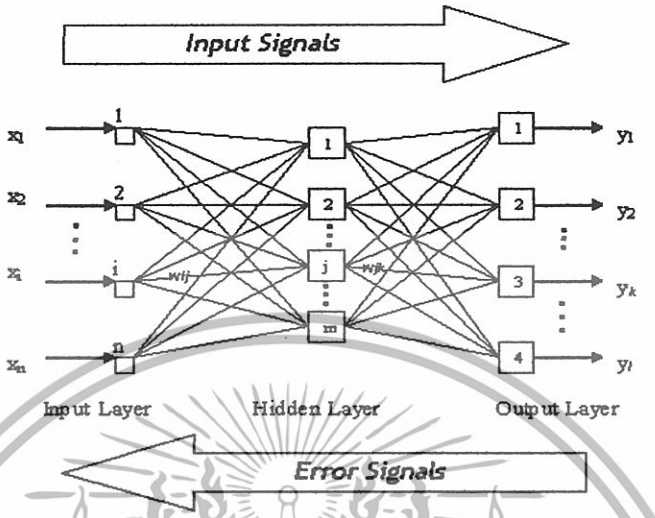
$$Y^{sigmoid} = \frac{1}{1+e^{-X}} \tag{2.20}$$

ฟังก์ชันซิกมอยด์ คือ ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ ที่ให้เส้นกราฟซิกมอยด์ (Sigmoid Curve) (เส้นโค้งที่มีรูปร่างเป็นตัวอักษร “s”) ใช้ในโครงข่ายประสาทเทียม ในการแนะนำเข้าสู่แบบจำลองที่ไม่เป็นเชิงเส้น หรือการทำให้ข้อมูลอยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 โครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชัน (Back-Propagation Neural Network)

ขั้นตอนในการนำแบคพรอพพาเกชันมาฝึกสอนให้โครงข่ายประสาทเทียมเรียนรู้ จะแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นอินพุต ชั้นซ่อน และชั้นเอาท์พุต พิจารณาจากรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 แสดงการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชัน

จากรูป

สัญลักษณ์ i , j และ k อ้างถึงโหนดในชั้นอินพุต ชั้นซ่อน และชั้นเอาท์พุต ตามลำดับ

สัญลักษณ์ $x_1, x_2, \ldots, x_n$ แทนสัญญาณเข้า ซึ่งจะถูกส่งผ่านเครือข่ายในทิศทางจากซ้ายขวา นั่นคือ สัญญาณเข้าจะเข้าผ่านชั้นอินพุตไปยังชั้นซ่อน และไปยังชั้นเอาท์พุต ตามลำดับ

สัญลักษณ์ w_{ij} เป็นการแสดงค่าน้ำหนักของคอนเนคชันระหว่างโหนดที่ i ในชั้นอินพุต และโหนดที่ j ในชั้นซ่อน ส่วนสัญลักษณ์ w_{jk} เป็นการแสดงค่าน้ำหนักของคอนเนคชัน ระหว่างโหนดที่ j ในชั้นซ่อน และโหนด k ในชั้นเอาท์พุต ซึ่งในการปรับค่าน้ำหนัก w_{jk} สามารถทำได้โดย

$$w_{jk}(p+1) = w_{jk}(p) + \Delta w_{jk}(p) \tag{2.21}$$

โดยที่ $\Delta w_{jk}(p)$ คือส่วนที่นำไปปรับค่าน้ำหนัก

$\Delta w_{jk}(p)$ สามารถหาได้จาก

$$\Delta w_{jk}(p) = \alpha \times \gamma_j(p) \times \delta_k(p) \tag{2.22}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ $\delta_k(p)$ คือ ค่าความผิดพลาดของแต่ละโหนด (error gradient) ที่โหนด k ในชั้นเอาท์พุตรอบที่ p

$\gamma_j(p)$ คือ ค่าที่ผลลัพธ์ที่ได้มาจากชั้นซ่อน

ค่าความผิดพลาดของแต่ละโหนด คือ อนุพันธ์ (Derivative) ของฟังก์ชันซิกมอยด์ (F') คูณด้วยค่าความผิดพลาดของเอาท์พุตนั้นๆ

$$\delta_k(p) = F'[X_k(p)] \times e_k(p) \tag{2.23}$$

โดยที่ $X_k(p)$ คือ น้ำหนักรวมของโหนด k ในรอบที่ p

$$X_k(p) = \left[\sum_{j=1}^{m} x_{jk}(p) \times w_{jk}(p)\right] - \theta_k$$

โดยที่ m เป็นหมายเลขของโหนดในชั้นซ่อน เพราะฉะนั้นสมการที่ 2.21 สามารถเขียนได้อีกอย่างคือ

$$\delta_k(p) = \gamma_k(p) \times [1 - \gamma_k(p)] \times e_k(p) \tag{2.24}$$

โดยที่ $\gamma_k(p) = \dfrac{1}{1 + e^{-X_k(p)}}$

การปรับค่าน้ำหนักในชั้นซ่อน เราสามารถใช้สมการเดียวกันกับชั้นเอาท์พุตได้

$$\Delta w_{jk}(p) = \alpha \times x_i(p) \times \delta_j(p) \tag{2.25}$$

โดยที่ $\delta_j(p)$ คือ ค่าความผิดพลาดของแต่ละโหนดที่โหนด j ในชั้นซ่อน

$$\delta_j(p) = y_j(p) \times [1 - y_j(p)] \times \sum_{k=1}^{l} \delta_k(p) w_{jk}(p)$$

โดยที่ l คือ หมายเลขของโหนดในชั้นเอาท์พุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$y_j(p) = \frac{1}{1+e^{-X_j(p)}},$$

$$X_j(p) = \left[\sum_{i=1}^{n} x_i(p) \times w_{ij}(p)\right] - \theta_j,$$

โดยที่ n คือ จำนวนของโหนดในชั้นอินพุต

ค่าความผิดพลาด (Error Signals) กำหนดให้แทนด้วยสัญลักษณ์ $e_1, e_2, e_3, \ldots, e_k$ จะถูกส่งผ่านเครือข่ายในทิศทางจากขวาไปซ้าย นั่นคือ ค่าความผิดพลาดจะได้มาจากการคำนวณในชั้นเอาท์พุต และย้อนกลับมาทำที่ชั้นซ่อน และชั้นอินพุต ตามลำดับ โดยค่าความผิดพลาดที่ได้มาจากการคำนวณในชั้นเอาท์พุตของโหนด k ในรอบที่ p สามารถหาได้จาก

$$e_k = \gamma_{d,k}(p) - \gamma_k(p) \tag{2.26}$$

โดยที่ $\gamma_{d,k}(p)$ คือ เอาท์พุตที่ต้องการของโหนด k ในรอบที่ p

อัลกอริทึมที่ใช้ในการฝึกโดยวิธีแบคพรอพพาเกชันมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ขั้นเริ่มต้น (Initialization)

กำหนดค่าน้ำหนักของครือข่ายโดยการสุ่มในช่วง (-1,1)

ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นกระตุ้น (Activation)

กระตุ้นโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชัน โดยใส่ค่าอินพุต $x_1(p), x_2(p), \ldots, x_n(p)$ และค่าเอาท์พุตที่ต้องการ $\gamma_{d,1}(p), \gamma_{d,2}(p), \ldots, \gamma_{d,n}(p)$

โดยที่ $\gamma_{d,n}(p)$ คือ เอาท์พุตที่ต้องการของโหนด n ในรอบที่ p

(a) คำนวณค่าเอาท์พุตของโหนดในชั้นซ่อนจากสมการ

$$\gamma_j(p) = sigmoid\left[\left(\sum_{i=1}^{n} x_i(p) \times w_{ij}(p)\right) - \theta_j\right] \tag{2.27}$$

โดยที่ n คือ จำนวนของอินพุตของโหนดในชั้นซ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(b) คำนวณค่าเอาท์พุตของโหนดชั้นเอาท์พุต จากสมการ

$$\gamma_k(p) = sigmoid\left[\left(\sum_{j=1}^{m} x_{jk}(p) \times w_{jk}(p)\right) - \theta_k\right] \tag{2.28}$$

โดยที่ m คือ จำนวนของอินพุตของโหนดในชั้นซ่อน

ขั้นตอนที่ 3 : ขั้นการฝึกสอน (Training)

ทำการปรับปรุงค่าน้ำหนักด้วยวิธีแบคพรอพพาเกชัน โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับเอาท์พุตของโหนด

(a) คำนวณหาค่าความผิดพลาดของโหนดแต่ละโหนดในชั้นเอาท์พุต จากสมการ

$$\delta_k(p) = \gamma_k(p) \times \left[1 - \gamma_k(p)\right] \times e_k(p) \tag{2.29}$$

โดยที่

$$e_k(p) = \gamma_{d,k}(p) - \gamma_k(p) \tag{2.30}$$

ทำการคำนวณเพื่อแก้ไขค่าน้ำหนักจากสมการ

$$\Delta w_{jk}(p) = \alpha \times \gamma_j(p) \times \delta_k(p) \tag{2.31}$$

ทำการปรับปรุงค่าน้ำหนักที่โหนดเอาท์พุต จากสมการ

$$w_{jk}(p+1) = w_{jk}(p) + \Delta w_{jk}(p) \tag{2.32}$$

(b) คำนวณหาค่าความผิดพลาดของแต่ละโหนดในชั้นซ่อน จากสมการ

$$\delta_j(p) = \gamma_j(p) \times \left[1 - \gamma_j(p)\right] \times \sum_{k=1}^{l} \delta_k(p) \times w_{jk}(p) \tag{2.33}$$

ทำการคำนวณเพื่อแก้ไขค่าน้ำหนักจากสมการ

$$\Delta w_{ij}(p) = \alpha \times x_i(p) \times \delta_j(p) \tag{2.34}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการปรับปรุงค่าน้ำหนักที่โหนดในชั้นซ่อน จากสมการ

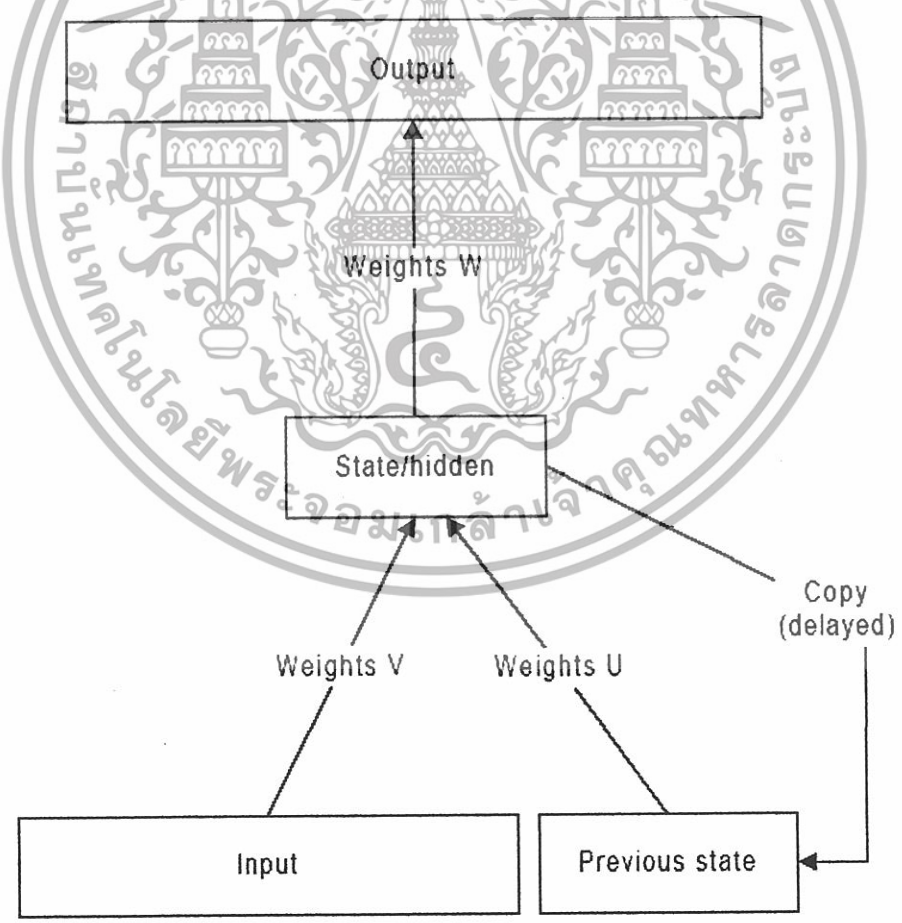
$$w_{ij}(p+1) = w_{ij}(p) + \Delta w_{ij}(p) \tag{2.35}$$

ขั้นตอนที่ 4 : ขั้นการทำซ้ำ (Iteration)

ทำการเพิ่มค่า p ทีละ 1 โดยทำซ้ำตั้งแต่ในขั้นตอนที่ 2 โดยจะทำไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ค่าความผิดพลาดที่พอใจจึงหยุดทำ

2.6.6 โครงข่ายแบบรีเคอเรนท์อย่างง่าย (Simple Recurrent Network)

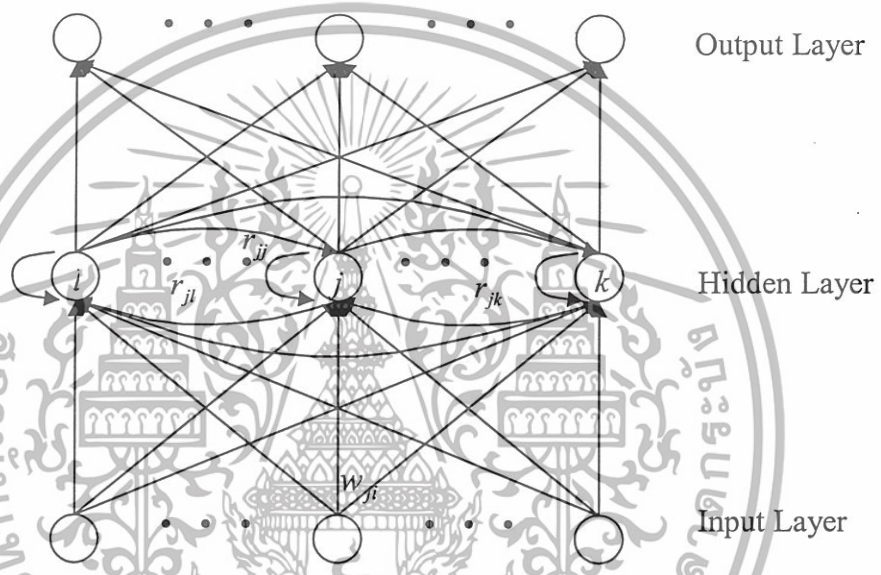
โครงข่ายแบบรีเคอร์เรนท์อย่างง่าย จะมีลักษณะการส่งสัญญาณคล้ายกับการส่งสัญญาณแบบส่งต่อไปข้าง (Feed Forward) แต่จะมีส่วนที่เพิ่มขึ้นมา คือ การส่งแบบรีเคอร์เรนท์ ข้อมูลที่ถูกส่งออกมา จะถูกส่งกลับไปใช้งานในโครงข่ายอีกครั้งหนึ่ง นั่นคือ เอาท์พุตที่ได้จากชั้นก่อนหน้า จะถูกนำมาเป็นอินพุต ป้อนค่ากลับเข้าไปยังชั้นเดิม พร้อมกับทำการปรับค่าน้ำหนักผ่านการเรียนรู้



รูปที่ 2.14 แสดงการทำงานของโครงข่ายรีเคอเรนท์อย่างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการเชื่อมต่อแต่ละโหนดของโครงข่ายประสาทเทียมแบบรีเคอร์เรนท์ จะความแตกต่างไปจากโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชัน ทั้งในเรื่องการงวิเคราะห์ และการฝึกสอนโครงข่าย โดยที่โครงข่ายประสาทเทียมแบบรีเคอร์เรนท์สามารถกระทำได้กับข้อมูลที่ไม่มีรูปแบบ ซึ่งโดยปกติแล้วโครงข่ายประสาทเทียมแบบรีเคอร์เรนท์มักจะถูกนำมาใช้กับระบบที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา จำนวนชั้นของการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมแบบรีเคอร์เรนท์นั้น จะแบ่งออกเป็น 3 ชั้นด้วยกัน ประกอบด้วยชั้นอินพุต ชั้นซ่อนและชั้นเอาท์พุต ซึ่งภายในชั้นจะประกอบด้วยโหนด ซึ่งทุกโหนดในแต่ละชั้นจะถูกเชื่อมเข้ากับโหนดในชั้นถัดไป โดยที่จำนวนของโหนดในแต่ละชั้นจะถูกกำหนดขึ้นโดยผู้ใช้เป็นผู้กำหนดเอง ดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 แสดงจำนวนระดับชั้นของโครงข่าย

ในส่วนของการทำงาน โครงข่ายประสาทเทียมแบบรีเคอร์เรนท์นั้นจะคล้ายกับโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชันที่ประกอบด้วยขั้นตอนของการฝึกสอนโครงข่าย และขั้นตอนของการทดสอบโครงข่าย แต่ในโครงข่ายประสาทเทียมแบบรีเคอร์เรนท์นั้นจะมีการเก็บเอาท์พุตในรอบปัจจุบันไว้เพื่อเป็นอินพุตในรอบถัดไป ซึ่งในโครงงานนี้จะทำการเก็บเอาท์พุตที่ได้จากโหนดในชั้นซ่อนเพื่อนำมาเป็นอินพุตของโหนดในชั้นซ่อนในรอบถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.7 ฟังก์ชันกระตุ้น (Activation Function)

ฟังก์ชันกระตุ้นของเอาท์พุตของโหนด j สามารถอธิบายได้ดังนี้

$$\begin{cases} o_j(t) = f(net_j(t)) \\ net_j(t) = \sum_k w_{jk} o_k(t) \end{cases}$$

โดยที่ $f(.)$ คือฟังก์ชันซิกมอยด์ ฟังชันซิกมอยด์สามารถได้ดังนี้ $f(\xi) = \frac{1}{1+e^{-\xi}}$ และ $o_k(t)$ คือ ค่ากระตุ้น(Activation Value) ของโหนดในชั้นซ่อนตัวที่ k ณ เวลา t และ w_{jk} คือ ค่าที่จากโหนดในชั้นซ่อน k ไปยังเอาท์พุตโหนด j

ฟังก์ชันกระตุ้นของฮิดเดนนิวรอน j อธิบายได้ดังนี้

$$\begin{cases} o_j(t) = f(net_j(t)) \\ net_j(t) = \sum_k w_{jk} x_k(t) + \sum_l r_{jl} o_l(t-1) \end{cases}$$

โดยที่ $f(.)$ คือฟังก์ชันซิกมอยด์ , $x_k(t)$ คือค่ากระตุ้นของอินพุตโหนดที่ k ณ เวลา t และ $o_l(t-1)$ คือค่ากระตุ้นของโหนดในชั้นซ่อน l ณ เวลา t-1 w_{jk} คือค่าจากอินพุตโหนด k ไปยังโหนดในชั้นซ่อน j และ r_{jl} คือรีเคอร์เรนท์ คอนเนคชัน (Recurrent Connection) ส่งจากโหนดในชั้นซ่อน l ไปยังโหนดในชั้นซ่อน j หน้าที่ของรีเคอร์เรนท์ คอนเนคชัน ณ เวลา t คือการรวมช่วงเวลา t กับ t-1 ไว้ด้วยกัน

2.7 การวัดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

สาเหตุของความเคลื่อนของการพยากรณ์

- ใช้วิธีการพยากรณ์ไม่เหมาะสม
- มีการปรับค่าพยากรณ์ โดยที่เล็งสถานการณ์ผิด
- สถานการณ์เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพแวดล้อมเดิม ทำให้วิธีการพยากรณ์เดิมใช้ไม่ได้

วิธีวัดความคลาดเคลื่อน

2.7.1 ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ณ คาบเวลาหนึ่ง

กำหนดให้ E_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อน

Y_t คือ ค่าจริง ณ คาบเวลา t

F_t คือ ค่าพยากรณ์ ณ คาบเวลา t

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรที่ใช้

$$E_t = Y_t - F_t$$

ค่าของ E_t อาจจะเป็นได้ทั้ง บวก ลบ และ ศูนย์

2.7.2 ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในระยะเวลาหนึ่ง

2.7.2.1 ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน (Mean Error)

สูตรที่ใช้ :

$$\text{ME} = \frac{\left(E_1 + E_2 + \ldots + E_n\right)}{n} \tag{2.36}$$

E คือค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลาต่างๆ

n คือจำนวนของค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น

ค่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน อาจมีค่าใกล้ศูนย์ ทั้งๆที่อาจมีความคลาดเคลื่อนทั้งในทางบวกและทางลบมาก ๆ

2.7.2.2 ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation)

สูตรที่ใช้ :

$$\text{MAD} = \frac{\left(|E_1| + |E_2| + \ldots + |E_n|\right)}{n} \tag{2.37}$$

E คือค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลาต่างๆ

n คือจำนวนของค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น

ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ แก้ปัญหาที่ความผิดพลาดทางบวกและทางลบสามารถหักล้างกันได้ แต่การใช้สเกลของหน่วยวัด อาจทำให้บิดเบือนผลความคลาดเคลื่อนได้

2.7.2.3 ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error)

สูตรที่ใช้ :

$$\text{MSE} = \frac{\left(E_1^2 + E_2^2 + \ldots + E_n^2\right)}{n} \tag{2.38}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E คือค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลาต่างๆ

n คือจำนวนของค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น

ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง แก้ปัญหาที่ความผิดพลาดทางบวกและทางลบสามารถหักล้างกันได้ แต่การใช้สเกลของหน่วยวัด อาจทำให้บิดเบือนผลความคลาดเคลื่อน

2.7.2.4 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error)

สูตรที่ใช้ :

$$\text{MAPE} = \frac{\left(\left|\frac{E_1}{Y_1}\right| + \left|\frac{E_2}{Y_2}\right| + \ldots + \left|\frac{E_n}{Y_n}\right|\right)}{n} \qquad (2.39)$$

E คือค่าความคลาดเคลื่อน ณ เวลาต่างๆ

n คือจำนวนของค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น

Y คือข้อมูลจริง ณ เวลาต่างๆ

วิธีการค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากไม่มีปัญหาทั้งด้านสเกล และด้านความคลาดเคลื่อน

ตารางที่ 2.8 แสดงหาค่าความคลาดเคลื่อน ด้วยวิธีต่างๆ

T	DATE	Yt	Ft	Et	|Et|	Et2	|Et/Yt|
1	1/11/2548	103.31					
2	2/11/2548	104.81	103.31	1.5	1.5	2.25	0.014312
3	3/11/2548	104.36	104.06	0.3	0.3	0.09	0.002875
4	4/11/2548	104.2	104.16	0.04	0.04	0.0016	0.000384
5	7/11/2548	104.53	104.17	0.36	0.36	0.1296	0.003444
6	8/11/2548	104.49	104.24	0.248	0.24	0.0576	0.005512
7	9/11/2548	104.05	104.28	-0.23	0.23	0.0529	0.005084
8	10/11/2548	104.01	104.25	-0.24	0.24	0.0576	0.005538
9	11/11/2548		104.22				
				0.282	2.91	2.6443	0.03370 5
				ME	MAE	MSE	MAPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การหาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ณ คาบเวลาที่ 8

จากสมการ

$$E_t = Y_t - F_t$$

$$E_8 = 104.01\text{-}104.25$$

$$= -0.24$$

- การหาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ในระยะเวลาหนึ่ง
- ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน

จากสมการ

$$\text{ME} = \frac{(E_1 + E_2 + \ldots + E_n)}{n}$$

$$\text{ME} = (1.5+0.3+0.04+0.36+0.248+(-0.23)+(-0.24))/\ 7$$

$$= 0.282$$

- ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์

จากสมการ

$$\text{MAD} = \frac{(|E_1| + |E_2| + \ldots + |E_n|)}{n}$$

$$\text{MAD} = (1.5+0.3+0.04+0.36+0.248+0.23+0.24)/\ 7$$

$$= 0.417$$

- ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง

จากสมการ

$$\text{MSE} = \frac{(E_1^2 + E_2^2 + \ldots + E_n^2)}{n}$$

$$\text{MSE} = (1.5^2+0.3^2+0.04^2+0.36^2+0.248^2+0.23^2+0.24^2)/7$$

$$= 0.377$$

- ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์

จากสมการ

$$\text{MAPE} = \frac{\left(\left|\frac{E_1}{Y_1}\right| + \left|\frac{E_2}{Y_2}\right| + \ldots + \left|\frac{E_n}{Y_n}\right|\right)}{n}$$

$$\text{MAPE} = (0.014312 + 0.002875 + 0.000384 + 0.003444 + 0.005512 + 0.005084 + 0.005538)$$

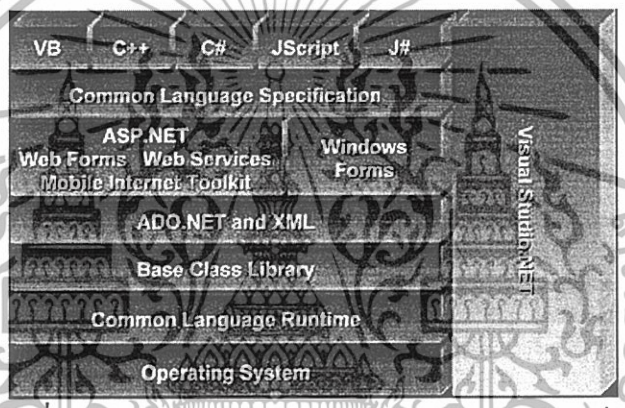
$$= 0.033705$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 เทคโนโลยีที่ใช้

ไมโครซอฟท์วิชวลสตูดิโอดอทเน็ต 2003 (Microsoft Visual Studio.NET 2003) เป็นเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมสำหรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมแบบวิชวลโปรแกรมมิ่ง (Visual Programming) คือวิธีการเขียนโปรแกรมที่มีเครื่องมือช่วยพัฒนาโปรแกรมได้ง่าย โดยโปรแกรมที่สร้างจะมีลักษณะเหมือนตอนออกแบบหน้าจอ วิธีการพัฒนาโปรแกรมเพียงออกแบบหน้าจอ กำหนดคุณสมบัติและเขียนโค้ดกำกับ ซึ่งจะช่วยในการพัฒนาโปรแกรมให้รวดเร็วขึ้น วีบีดอทเน็ตเป็นเวอร์ชันล่าสุดของวิชวล เบสิคที่บริษัทไมโครซอฟต์พัฒนาขึ้น สิ่งที่โดดเด่นคือการปรับเปลี่ยนภาษาเป็นลักษณะของโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) เหมือนภาษาโปรแกรมสมัยใหม่ เช่น ซีพลัสๆ (C++) , จาวา (JAVA) เป็นต้น

2.8.1 สถาปัตยกรรม.NET Framework



รูปที่ 2.16 แสดงสถาปัตยกรรมของวิชวลเบสิกดอทเน็ต

ความสามารถที่โดดเด่นของดอทเน็ต คือ การที่เราสามารถพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาใดๆ ก็ได้ที่สนับสนุน Common Language Specifications (CLS) ของดอทเน็ตซึ่งช่วยให้นักพัฒนาสามารถเลือกใช้ภาษาโปรแกรมใด ๆ ก็ได้ (language neutral) โดย .Net Framework จะมีเครื่องมือที่เรียกว่า วิชวลเบสิกดอทเน็ต ซึ่งเป็น Integrated Development Environment (IDE) สำหรับพัฒนาโปรแกรม โปรแกรมที่เราเขียนขึ้นมานั้นเมื่อคอมไพล์ (Compile) แล้วจะอยู่ในรูปของภาษากลาง (Intermediate language) ที่เรียกว่า MSIL (Microsoft Intermediate Language) ซึ่งเป็นแนวความคิดเดียวกับไบต์โค้ดของ Java Platform นอกจากนั้นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นภายใต้ดอทเน็ต จะสามารถเรียกใช้โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาอื่นได้หากภาษานั้นอยู่ภายใต้มาตรฐาน CLS เหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 ส่วนประกอบของ .NET Framework

.NET Framework นั้นมีส่วนประกอบภายในแบ่งออกเป็น 3 ชั้นใหญ่ ๆ คือ

2.8.2.1 Programming Language : เป็นรูปแบบของภาษาที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำงานในสภาวะที่เป็น .NET ได้โดยที่ทางไมโครซอฟท์ได้เปิดตัวภาษาหลัก ๆ ที่จะใช้พัฒนาบน .NET นี้ 3 ภาษา C# เป็นภาษาใหม่ที่ไมโครซอฟท์พัฒนามาจาก C++ กับ JAVA เป็นหลัก VB.NET เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก Visual Basic ในเวอร์ชัน 6.0 JScript.net เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก JScript ซึ่งเป็น JavaScript ในเวอร์ชันของไมโครซอฟท์

2.8.2.2 Base Classes Library : Library นั้นเปรียบเสมือนชุดคำสั่งสำเร็จรูปย่อย ๆ ที่เพิ่มเข้ามา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นชุดคำสั่งที่ต้องใช้งานอยู่เป็นประจำ ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม ซึ่ง Library ในภาษาต่างๆส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบไฟล์ incould แต่ถ้าเป็น ASP สิ่งที่เป็น library ก็คือ คอมโพเนนท์ต่างๆนั่นเอง ซึ่งภายในระบบ .NET จะสร้างสิ่งที่เรียกว่าเป็น Library พื้นฐานขึ้น ทำให้ไม่ว่าจะใช้ภาษาใดในการพัฒนาโปรแกรมก็สามารถที่จะเรียกใช้ Library ที่เป็นตัวเดียวกันได้หมด

2.8.2.3 Common Language Runtime (CLR) : นับเป็นสิ่งสำคัญแทบจะที่สุดของระบบ .NET นี้ก็ว่าได้ เพราะ CLR ที่ว่านี้มีหน้าที่ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาด้วยภาษาต่างๆกัน กลายเป็นภาษารูปแบบมาตรฐานเดียวกัน ทั้งหมด เราเรียกภาษาที่ว่านี้ว่า Intermediate language (IL) ซึ่งเมื่อต้องการที่จะรันโปรแกรมใด CLR ที่ว่านี้จะตรวจสอบเครื่องที่รันว่ามีสภาวะแวดล้อมการทำงานเช่นใด หลังจากนั้นก็จะคอมไพล์เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมต่อการทำงานของเครื่องนั้น ทำให้เราสามารถใช้งานโปรแกรม ต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในแต่ละเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การพัฒนาโปรแกรมโครงข่ายประสาทเทียม

ในการศึกษาโครงงานนี้เป็นการนำทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชันและแบบรีเคอร์เรนท์มาพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้พยากรณ์ราคาหลักทรัพย์โดยแบ่งการดำเนินการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1 เตรียมข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์

เก็บรวมรวมข้อมูลราคาปิดของหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์ดัชนี SET 50 จากเว็บไซต์ http://www.setsmart.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการข้อมูลตลาดหลักทรัพย์ออนไลน์ ผลิตโดยตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย แล้วเก็บอยู่ในรูปแบบของเท็กซ์ไฟล์ดังรูป

รูปที่ 3.1 แสดงไฟล์ข้อมูล

ชื่อไฟล์บอกวันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุดในการเก็บข้อมูล จากรูปชื่อไฟล์ 1_1_2006 to 31_3_2006 หมายถึง ไฟล์นี้มีข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1/1/2006 ถึงวันที่ 31/3/2006 และเนื่องจากข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่โครงงานนี้ศึกษาเป็นข้อมูลอนุพันธ์เวลา จึงเลือกข้อมูลเฉพาะราคาปิดของตลาดอนุพันธ์ ที่ทำการซื้อขายหลักทรัพย์ในแต่ละวัน

3.2 การพัฒนาโปรแกรมโครงข่ายประสาทเทียม

3.2.1 แบบแบคพรอพพาเกชัน

มีโพรซีเดอร์ (Procedure) การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชันมีสองส่วนหลักดังนี้

3.2.1.1 โพรซีเดอร์การทำงานในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมมีลำดับขั้นตอนดังนี้

เริ่มต้น

กำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม

อ่านข้อมูลจากเท็ก

กำจัดแนวโน้มออกจากข้อมูล

นอร์มอลไลซ์ข้อมูล

แบ่งข้อมูลออกเป็นชุดตามโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม

สุ่มค่าน้ำหนัก

ลูป (Loop)

ทำฟอร์เวิร์ดพรอพพาเกชัน

ทำแบคเวิร์ดพรอพพาเกชัน

ปรับปรุงค่าน้ำหนัก

ทำจนกว่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองจะน้อยกว่าหรือ เท่ากับค่าความทนทานต่อความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ หรือจำนวนรอบการฝึกสอนเท่ากับจำนวนวนรอบสูงสุด

สิ้นสุด

3.2.1.2 โพรซีเดอร์การทำงานในการทดสอบโครงข่ายประสาทเทียมมีลำดับขั้นตอนดังนี้

เริ่มต้น

อ่านข้อมูลจากเท็กซ์ไฟล์

กำจัดแนวโน้มออกจากข้อมูล

นอร์มอลไลซ์ข้อมูล

แบ่งข้อมูลออกเป็นชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำค่าน้ำหนักที่ได้จากขั้นตอนฝึกสอนมาใช้

ทำฟอร์เวิร์ดพรอพพาเกชัน

สิ้นสุด

3.2.2 แบบรีเคอร์เรนท์

มีโพรซีเดอร์ (Procedure) การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมแบบรีเคอร์เรนท์มีสองส่วนหลักดังนี้

3.2.2.1 โพรซีเดอร์การทำงานในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมมีลำดับขั้นตอนดังนี้

เริ่มต้น

กำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม

อ่านข้อมูลจากเท็กซ์ไฟล์

กำจัดแนวโน้มออกจากข้อมูล

นอร์มอลไลซ์ข้อมูล

แบ่งข้อมูลออกเป็นชุดตามโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม

สุ่มค่าน้ำหนัก

ลูป (Loop)

ทำฟอร์เวิร์ดพรอพพาเกชันโดยรวมค่าผลลัพธ์ที่ได้จากชั้นซ่อนในรอบที่แล้วเข้าไปด้วย

ทำแบคเวิร์ดพรอพพาเกชัน

ปรับปรุงค่าน้ำหนัก

ทำจนกว่าค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองจะน้อยกว่าหรือ เท่ากับค่าความทนทานต่อความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ หรือจำนวนรอบการฝึกสอนเท่ากับจำนวนวนรอบสูงสุด

สิ้นสุด

3.2.2.2 โพรซีเดอร์การทำงานในการทดสอบโครงข่ายประสาทเทียมมีลำดับขั้นตอนดังนี้

เริ่มต้น

อ่านข้อมูลจากเท็กซ์ไฟล์

กำจัดแนวโน้มออกจากข้อมูล

นอร์มอลไลซ์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

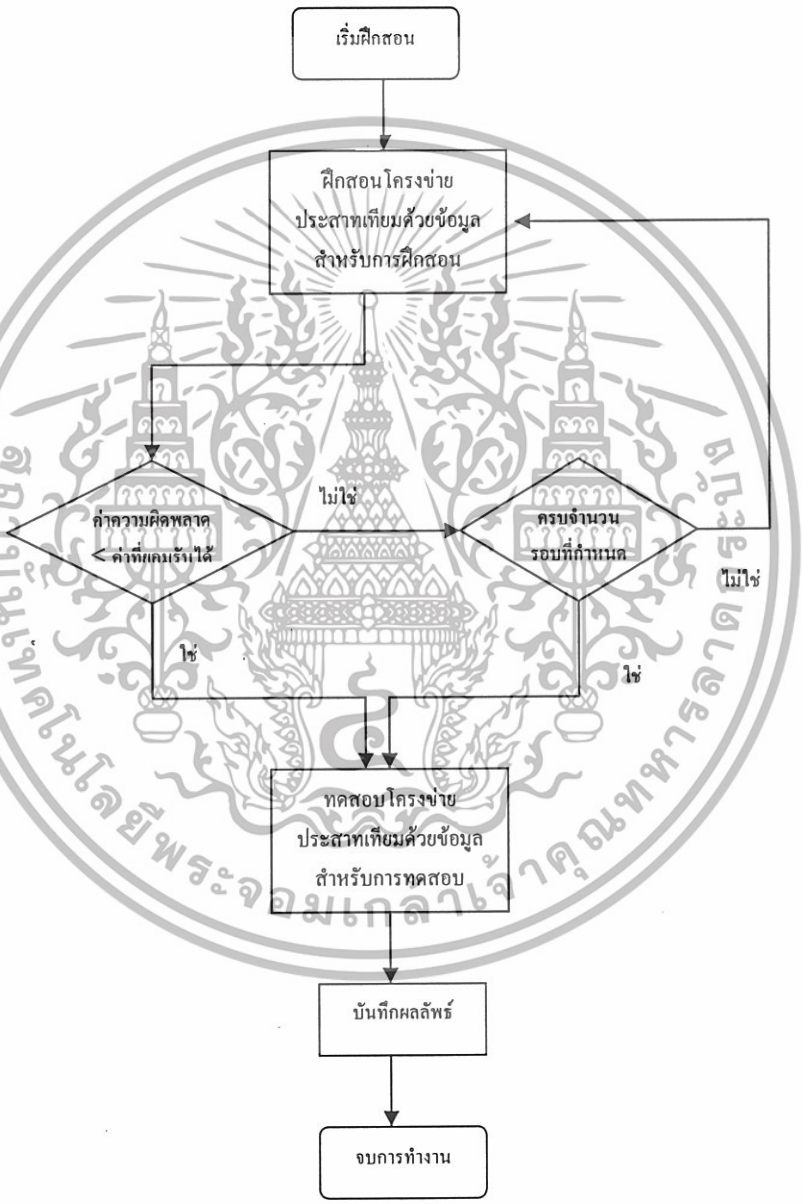
แบ่งข้อมูลออกเป็นชุด

นำค่าน้ำหนักที่ได้จากขั้นตอนฝึกสอนมาใช้

ทำฟอร์เวิร์ดพรอพพาเกชัน

สิ้นสุด

3.2.3 อธิบายการทำงานของโครงข่ายประเทียมโดยใช้แผนผังดังนี้



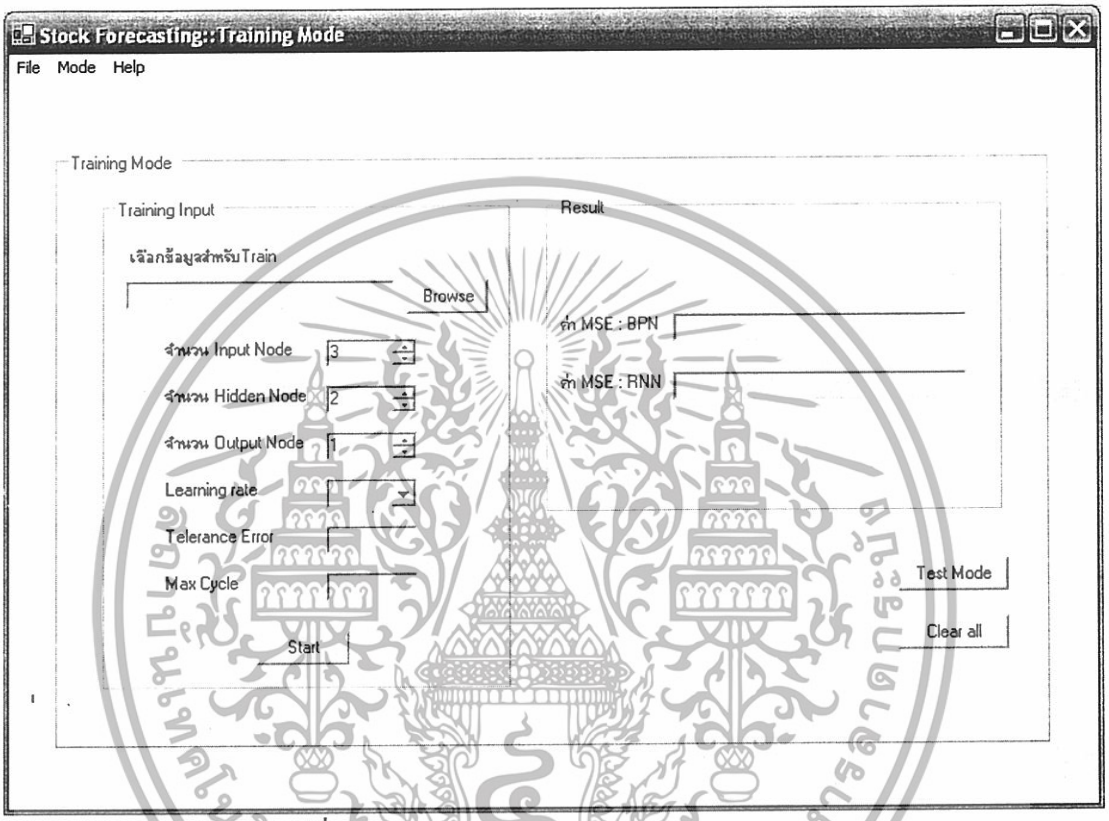
รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 สร้างโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชันและแบบรีเคอร์เรนท์

การศึกษาโครงงานนี้ได้ใช้โปรแกรมไมโครซอฟวิชวลสตูดิโอดอทเนท 2003 (Microsoft Visual Studio .NET 2003) ในการพัฒนาโปรแกรม และแสดงหน้าจอการทำงานของโปรแกรมได้ ดังนี้

3.2.4.1 หน้าจอหลัก



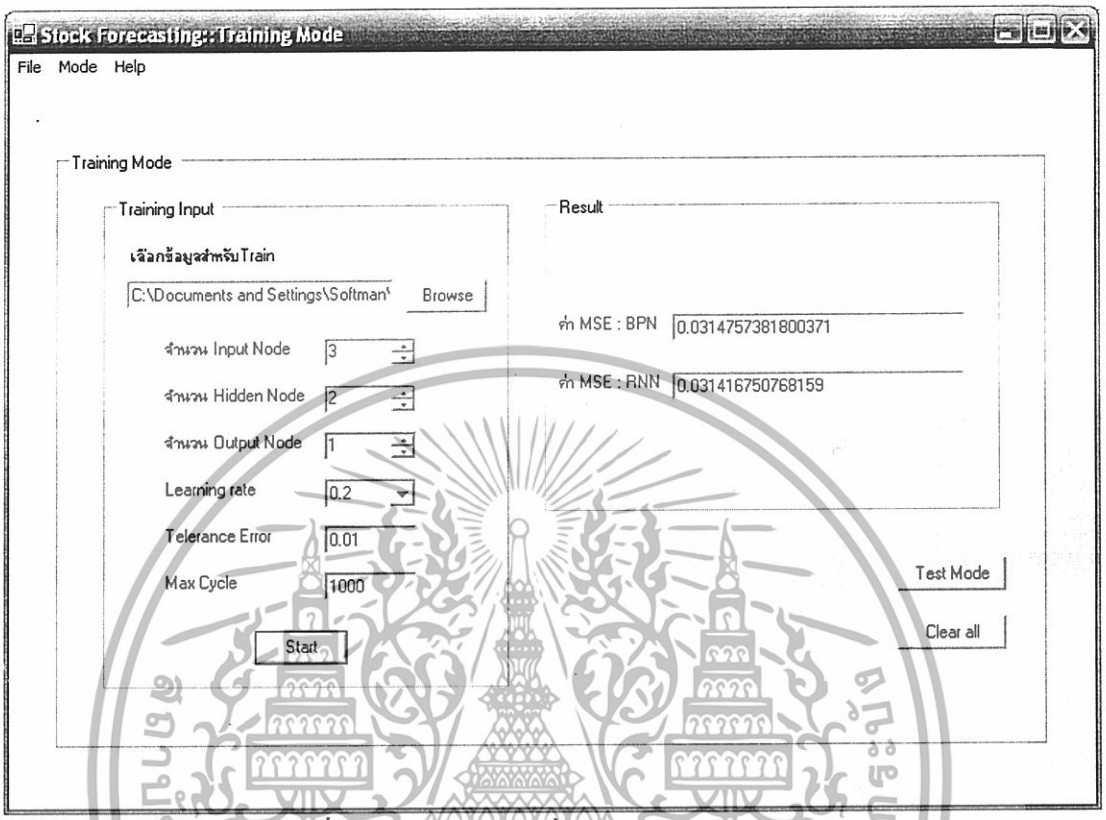
รูปที่ 3.3 แสดงหน้าจอการฝึกสอนของโปรแกรม

หน้าจอด้านซ้ายเป็นหน้าจอที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม โปรแกรมมีข้อมูลอินพุตดังต่อไปนี้

1) เลือกข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอนโดยกดปุ่ม Browse แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการ
2) กำหนดจำนวนของอินพุตโหนดของโครงข่ายประสาทเทียม
3) กำหนดจำนวนของฮิดเดนโหนดของโครงข่ายประสาทเทียม
4) กำหนดจำนวนของเอาท์พุตโหนดของโครงข่ายประสาทเทียม
5) กำหนดอัตราการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม
6) กำหนดค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้
7) กำหนดจำนวนวนรอบสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) เมื่อกดปุ่ม Start โปรแกรมจะเริ่มการฝึกสอนและเมื่อสิ้นสุดจะแสดงผลที่หน้าจอด้านขวาดังนี้



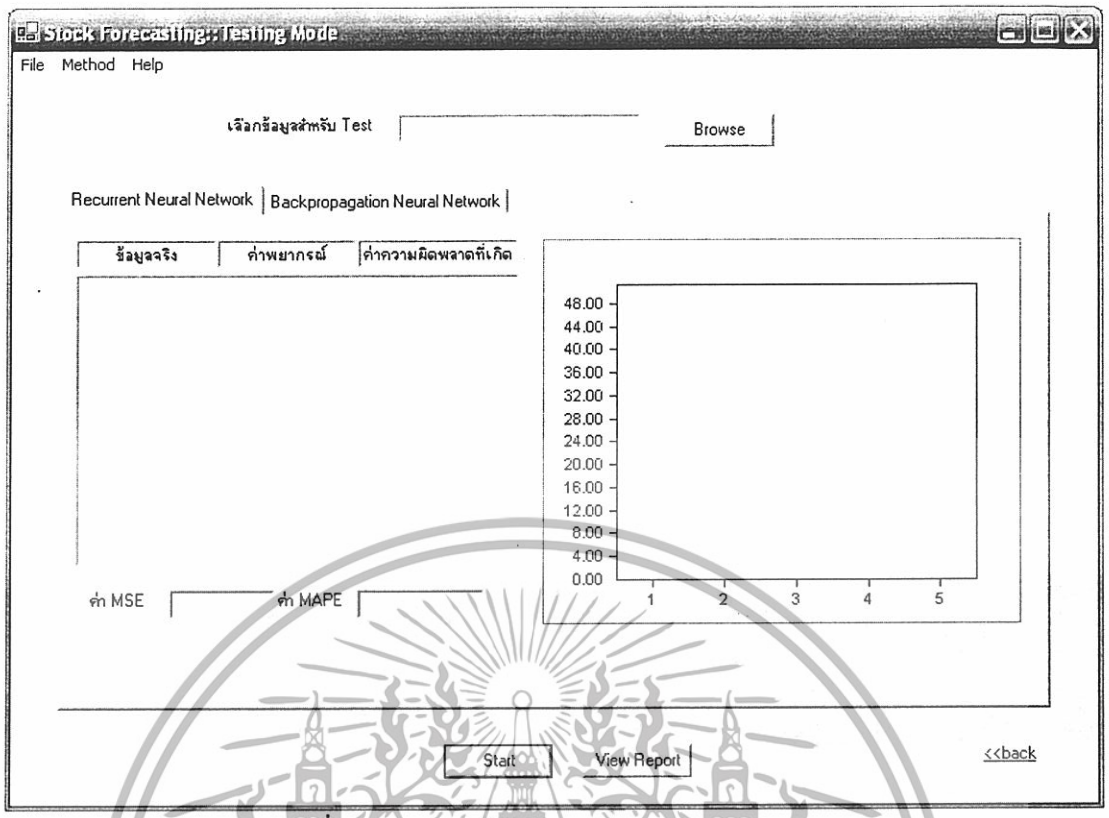
รูปที่ 3.4 แสดงหน้าจอเมื่อการฝึกสอนสำเร็จแล้ว

9) บอกค่า MSE หรือค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของทั้งวิธีแบคพรอพพาเกชัน และวิธีรีเคอร์เรนท์

10) ถ้าต้องการเคลียร์หน้าจอปุ่ม Clear all

เมื่อทำการฝึกสอนเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่เราได้ก็คือค่าน้ำหนักที่ได้จากการฝึกสอน จากนั้นเราจะนำค่าน้ำหนักนั้นไปใช้กับข้อมูลชุดทดสอบ โดยการกดปุ่ม Test Mode หน้าจอจะเปลี่ยนไปเป็นดังรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

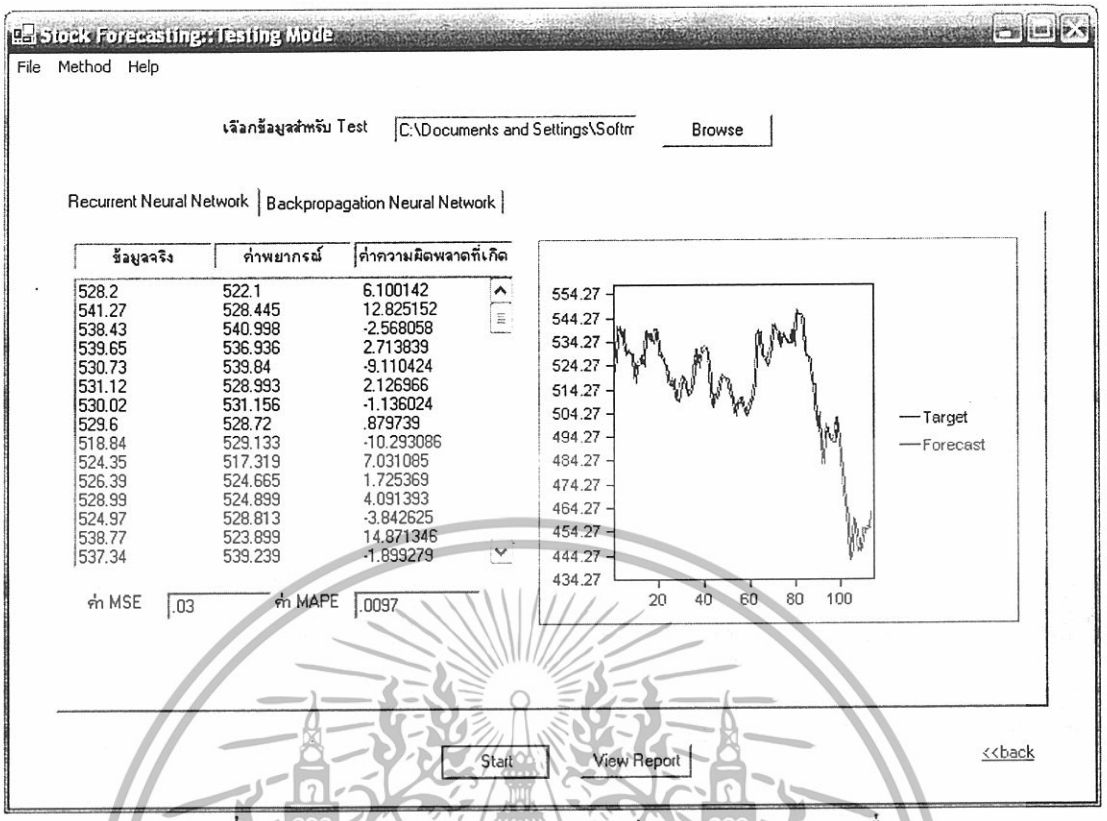


รูปที่ 3.5 แสดงหน้าจอการทดสอบของโปรแกรม

11) เลือกข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบโดยกดปุ่ม Browse แล้วเลือกไฟล์ที่ต้องการ

12) กดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการทดสอบ หน้าจอจะปรากฏผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบโครงข่ายประสามเทียม ดังรูปที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงหน้าจอแสดงค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน

13) กดปุ่ม View Report เพื่อดูรายงาน

14) กดปุ่ม Back เพื่อกลับไปที่หน้าจอการฝึกสอนอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การพัฒนาโปรแกรมสถิติ

ในการศึกษาโครงงานนี้ นอกจากจะใช้วิธีนิวรอนเน็ทเวิร์คแบบแบคพรอพพาเกชัน และแบบรีเคอร์เรนท์แล้ว ยังนำทฤษฎีทางสถิติมาพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ด้วย โดยแบ่งการดำเนินการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.1 เตรียมข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์

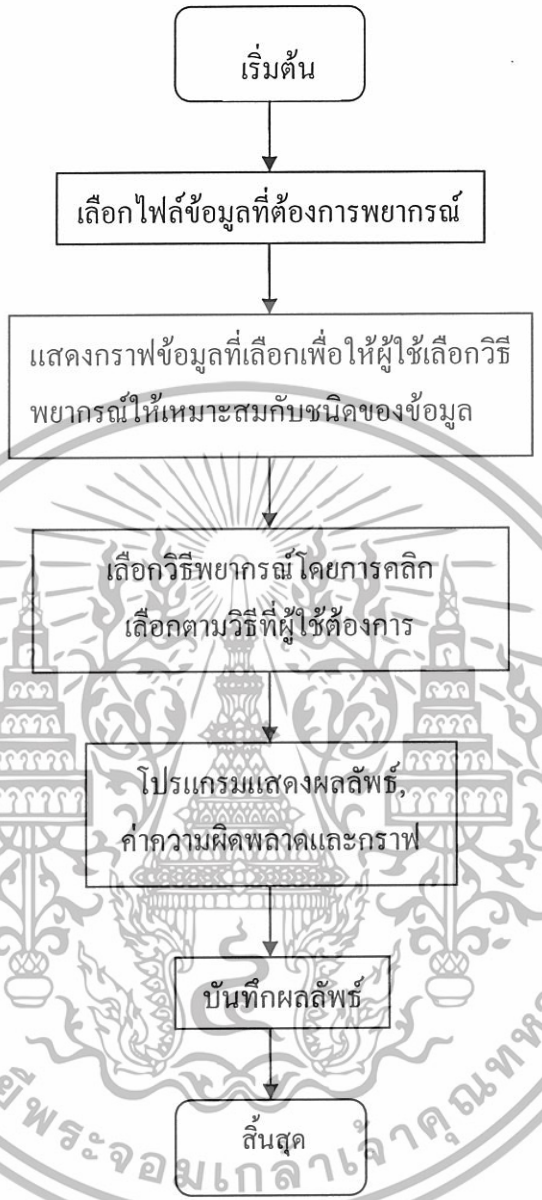
เก็บรวมรวมข้อมูลราคาปิดของหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์ดัชนี SET 50 จากเว็บไซต์ http://www.setsmart.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการข้อมูลตลาดหลักทรัพย์ออนไลน์ ผลิตโดยตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย แล้วเก็บอยู่ในรูปแบบของเท็กซ์ไฟล์

4.2 การพัฒนาโปรแกรมสถิติ

หลังจากการศึกษาทฤษฎีทางสถิติตามบทที่ 2 แล้ว นำทฤษฎีเหล่านั้นมาสร้างเป็นโปรแกรมได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

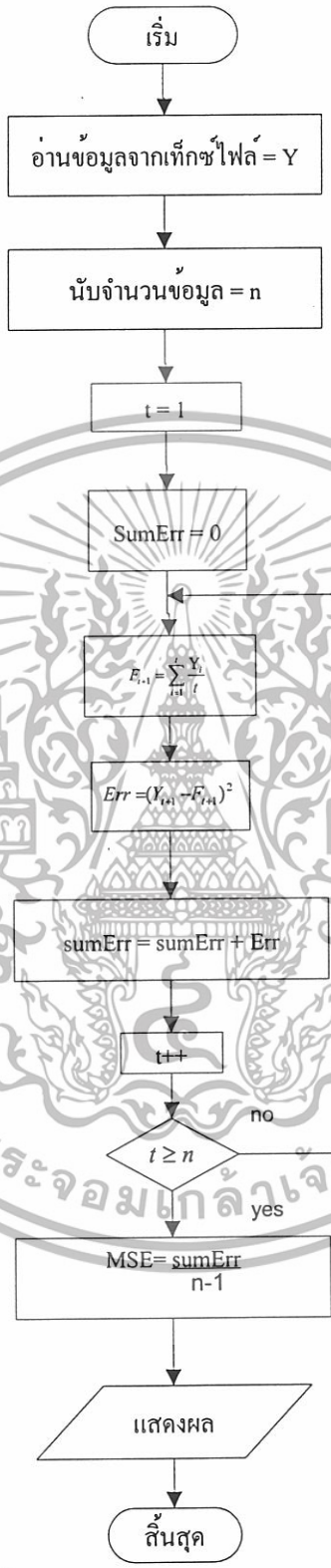
4.2.1 อธิบายการทำงานของโปรแกรมส่วนสถิติส่วนหลักโดยใช้แผนผังดังนี้



รูปที่ 4.1 แสดงแผนผังการทำงานหลักของโปรแกรมส่วนสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

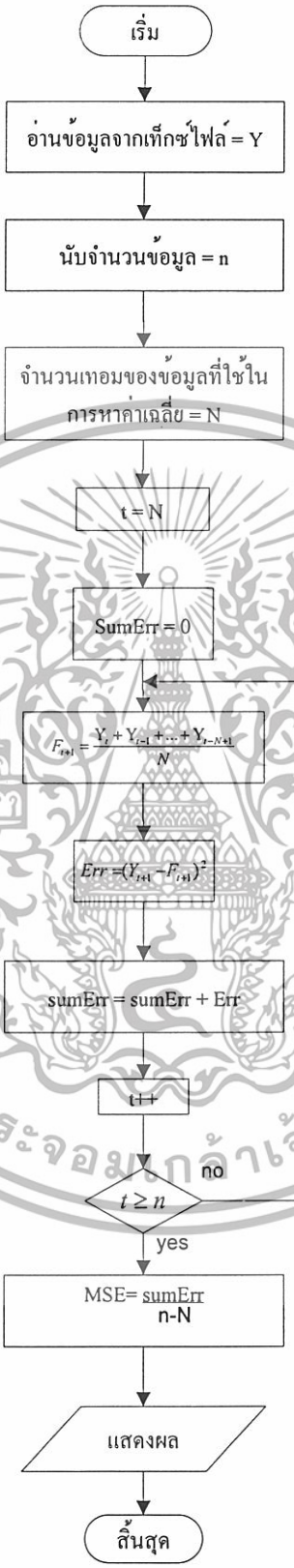
4.2.2 อธิบายการทำงานของการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายโดยใช้แผนผังดังนี้



รูปที่ 4.2 แสดงแผนผังการหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 อธิบายการทำงานของการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายโดยใช้แผนผัง ดังนี้

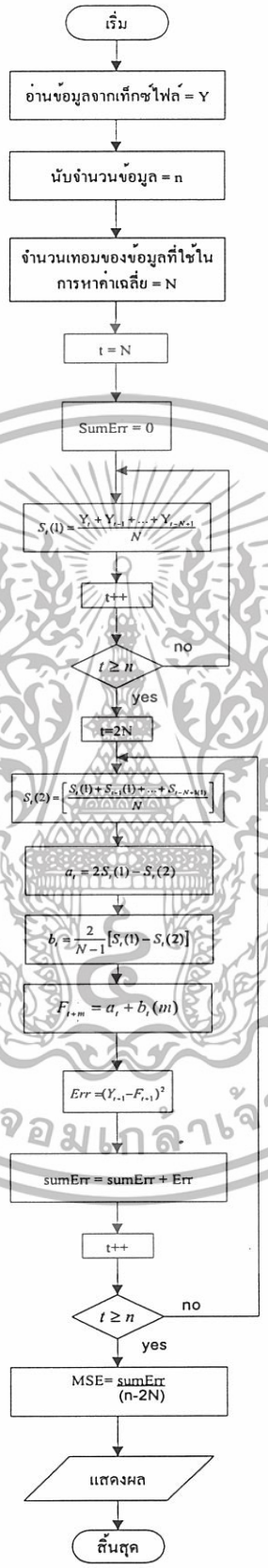


รูปที่ 4.3 แสดงแผนผังการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

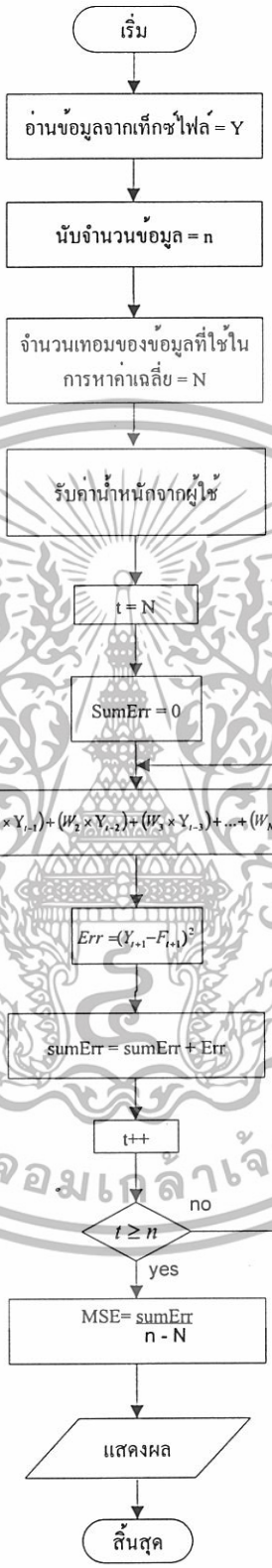
4.2.4 อธิบายการทำงานของการหาเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ทวิโดยใช้แผนผังดังนี้



รูปที่ 4.4 แสดงแผนผังการหาเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ทวิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

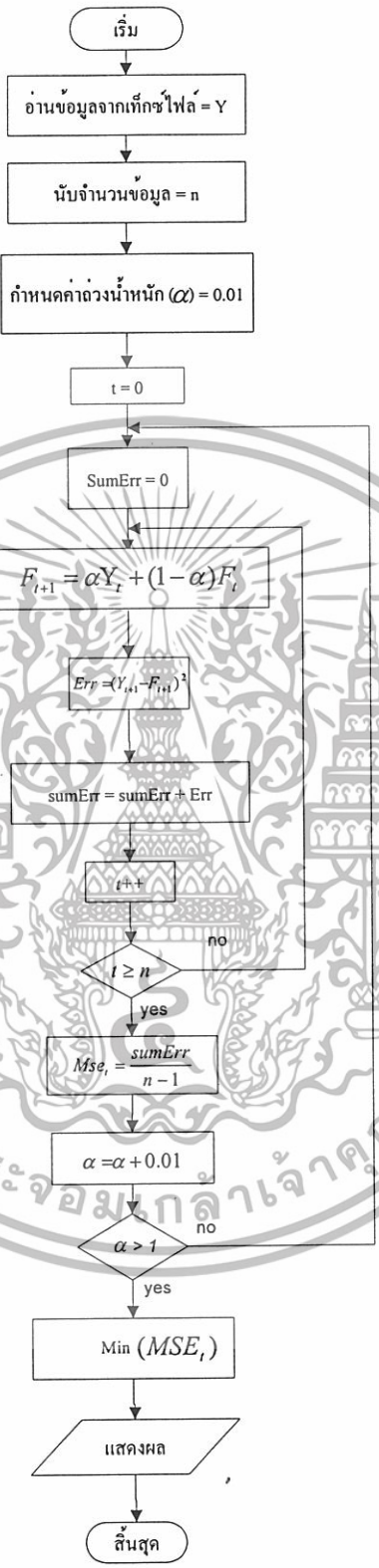
4.2.5 อธิบายการทำงานของการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยวิธีการปรับค่าน้ำหนักโดยใช้แผนผัง ดังนี้



รูปที่ 4.5 แสดงแผนผังการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยวิธีการปรับค่าน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

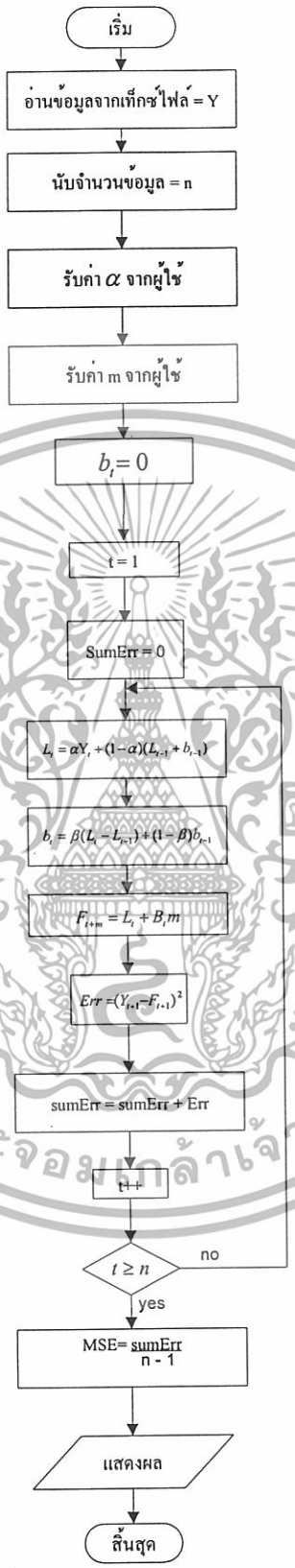
4.2.6 อธิบายการทำงานของการทำให้เรียบแบบเอกโพเนนเชียลโดยใช้แผนผังดังนี้



รูปที่ 4.6 แสดงแผนผังการทำให้เรียบแบบเอกโพเนนเชียล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 อธิบายการทำงานของ วิธีโฮลท์ ลิเนียร์ โดยใช้แผนผังดังนี้

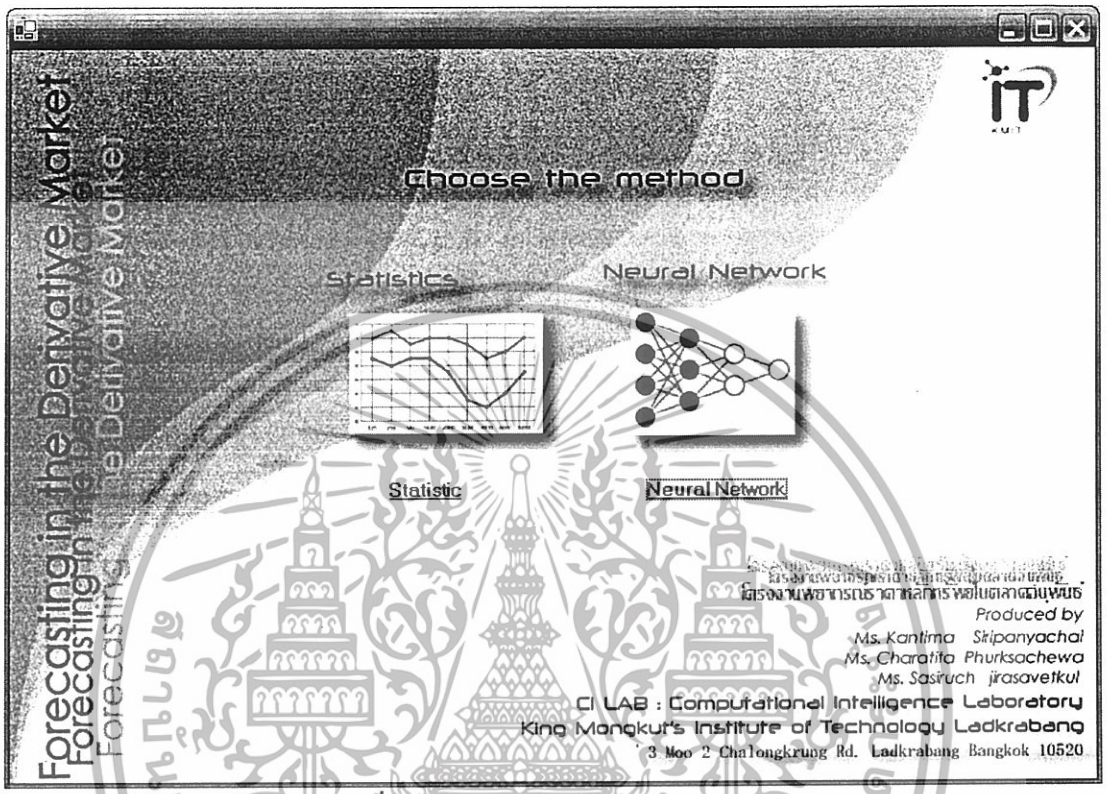


รูปที่ 4.7 แสดงแผนผังวิธีโฮลท์ ลิเนียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การสร้างโปรแกรมสถิติ

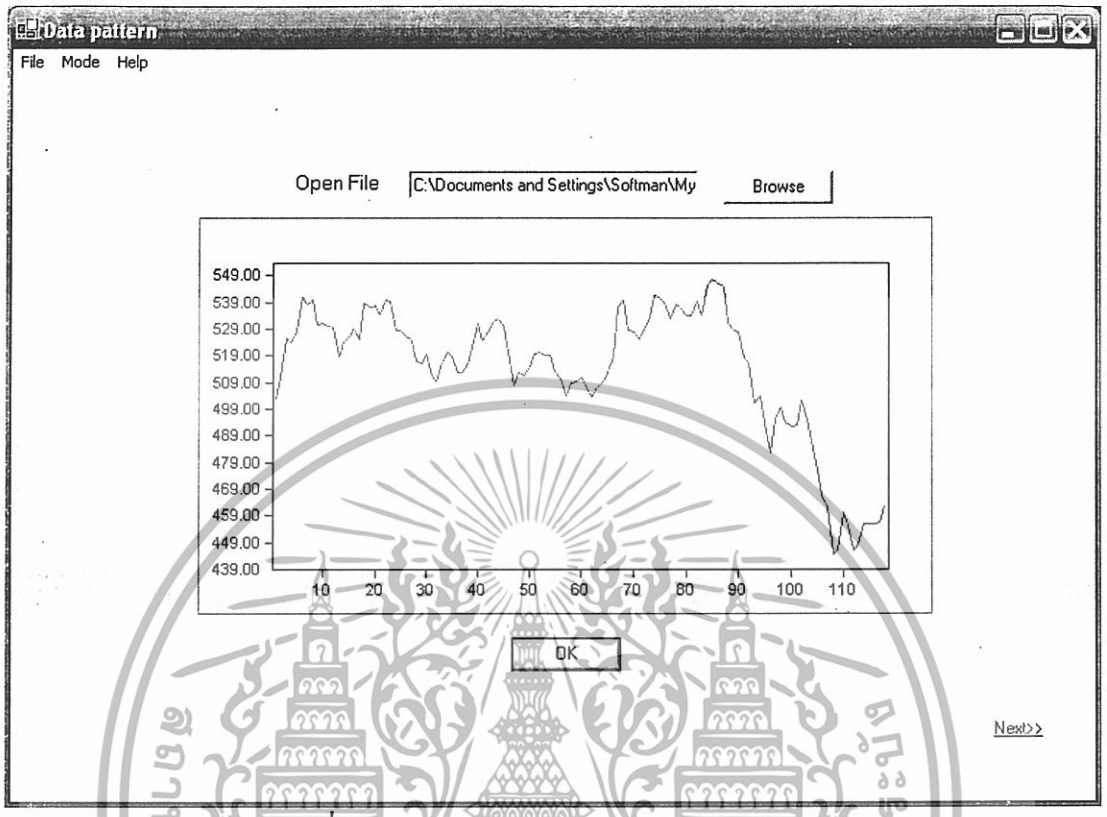
การศึกษาโครงงานนี้ได้ใช้โปรแกรมไมโครซอฟวิชวลสตูดิโอดอทเนท 2003 ในการพัฒนาโปรแกรม แสดงหน้าจอการทำงานของโปรแกรมดังนี้



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) เมื่อกด Statistic จะปรากฏหน้าจอให้เลือกไฟล์ข้อมูลที่ต้องการจะใช้ในการพยากรณ์ จากนั้นกดปุ่ม OK จะปรากฏกราฟที่แสดงถึงลักษณะแนวโน้มของของข้อมูลชุดนั้นขึ้นมาดังรูป

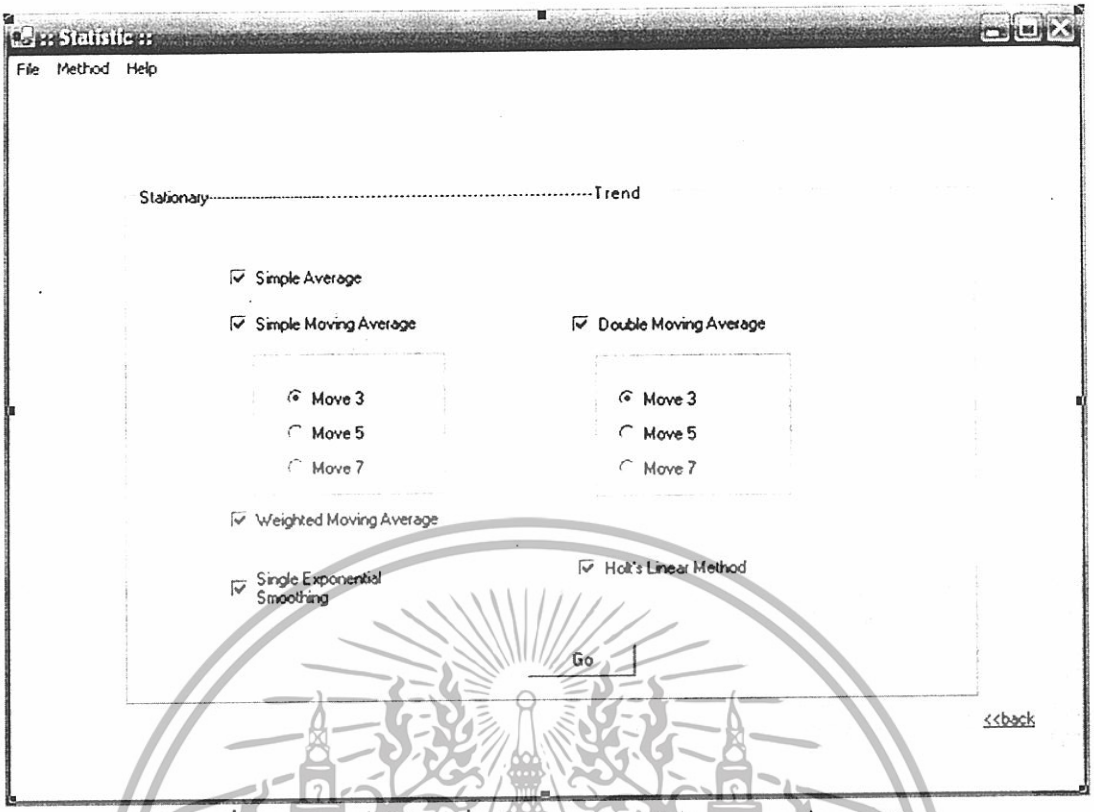


รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอแสดงกราฟรูปแบบข้อมูล

2) เมื่อกด Next จะแสดงหน้าจอที่ใช้ในการเลือกวิธีทางสถิติที่ใช้ในการพยากรณ์

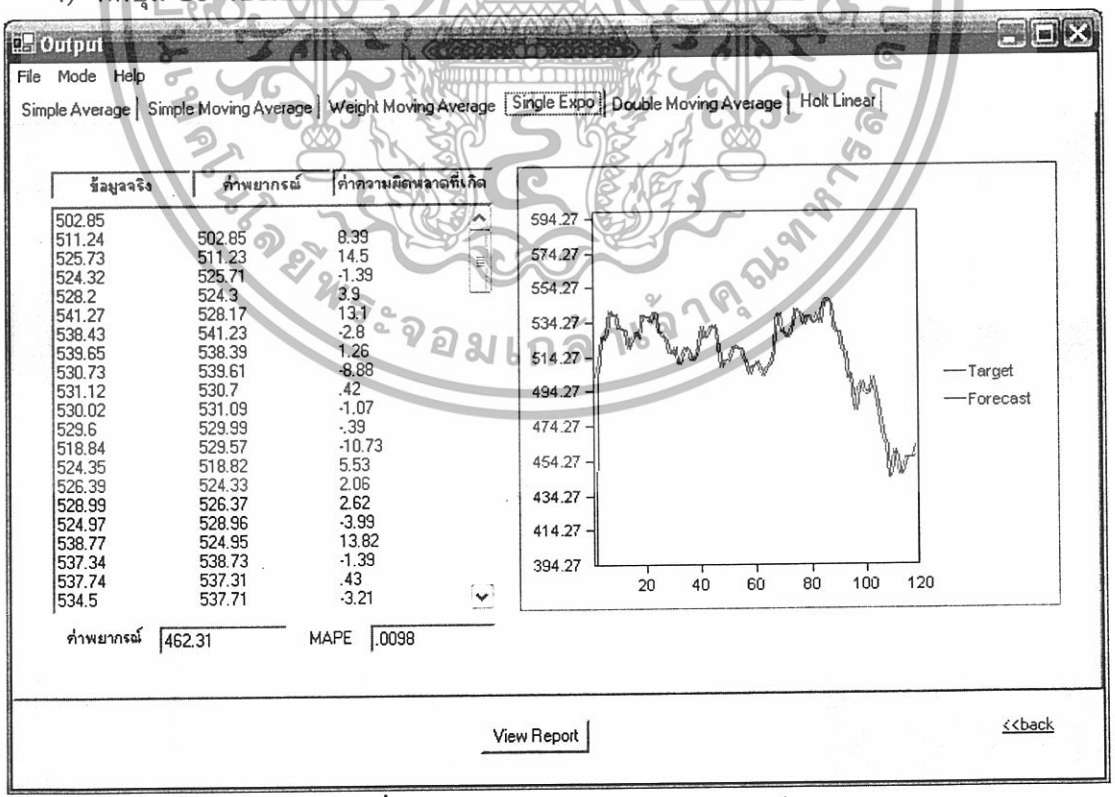
3) เลือกวิธีที่ต้องการใช้ในการพยากรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอที่ใช้ในการเลือกวิธีการพยากรณ์ทางสถิติ

4) กดปุ่ม Go โปรแกรมจะแสดงผลค่าพยากรณ์ที่ได้ของวิธีที่ได้เลือกไป



รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอผลการพยากรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
ทดสอบระบบ สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 ทดสอบระบบ

หลังจากการพัฒนาระบบพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในตลาดอนุพันธ์โดยใช้อัลกอริทึมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพพาเกชันและแบบรีเดอร์เรนท์ รวมทั้งทำการพยากรณ์โดยวิธีทางสถิติตามขั้นตอนการทำงานในบทที่ 3 และบทที่ 4 สามารถทำการศึกษาและทดสอบระบบโดยมีรายละเอียดของการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 5.1 ข้อมูลที่ใช้ทำการทดลองเป็นข้อมูลราคาปิด SET 50 ในแต่ละวันของช่วงไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 2 ของปี 2549

วัน	ราคาปิด	วัน	ราคาปิด	วัน	ราคาปิด	วัน	ราคาปิด
1	502.85	31	511.73	61	507.10	91	518.01
2	511.24	32	509.48	62	503.29	92	516.61
3	525.73	33	516.38	63	507.03	93	501.08
4	524.32	34	520.11	64	509.12	94	504.03
5	528.20	35	518.43	65	512.64	95	493.36
6	541.27	36	512.51	66	518.57	96	482.89
7	538.43	37	512.87	67	536.94	97	495.93
8	539.65	38	515.67	68	539.71	98	499.74
9	530.73	39	522.41	69	528.56	99	494.09
10	531.12	40	531.42	70	527.80	100	492.52
11	530.02	41	524.62	71	525.23	101	493.06
12	529.60	42	528.10	72	529.07	102	502.47
13	518.84	43	531.47	73	533.29	103	495.30
14	524.35	44	532.55	74	541.69	104	486.83
15	526.39	45	530.28	75	540.57	105	476.06
16	528.99	46	520.04	76	538.91	106	466.93
17	524.97	47	507.81	77	532.71	107	462.23
18	538.77	48	512.53	78	538.07	108	444.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1(ต่อ) ข้อมูลที่ใช้ทำการทดลองเป็นข้อมูลราคาปิด SET50 ในแต่ละวันของช่วงไตรมาสที่ 1 และไตรมาสที่ 2 ของปี 2549

วัน	ราคาปิด	วัน	ราคาปิด	วัน	ราคาปิด	วัน	ราคาปิด
19	537.34	49	511.68	79	536.63	109	446.22
20	537.74	50	514.89	80	533.86	110	460.00
21	534.50	51	519.65	81	534.05	111	455.56
22	540.02	52	520.50	82	539.4	112	446.06
23	539.35	53	519.44	83	533.79	113	448.17
24	528.52	54	519.03	84	545.51	114	455.90
25	528.62	55	513.01	85	547.53	115	456.01
26	526.08	56	510.57	86	546.14	116	456.12
27	524.59	57	504.17	87	544.68	117	456.51
28	516.96	58	508.67	88	531.05	118	462.27
29	516.09	59	509.43	89	528.21		
30	519.76	60	511.14	90	528.11		

ตารางที่ 5.2 ผลการพยากรณ์ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธีทางสถิติ

วิธี	ค่าพยากรณ์	ค่า MAPE
การหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย	514.01	3.7
การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (3)	458.30	1.3
การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (5)	457.36	1.49
การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (7)	454.43	1.72
การหาค่าเฉลี่ยโดยการปรับค่าน้ำหนัก	459.31	1.16
การทำให้เรียบด้วยเอกโพเนเชียลอย่างง่าย	462.31	0.98
การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบทวิ (3)	461.22	1.35
การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบทวิ (5)	462.45	1.51
การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบทวิ (7)	456.24	1.81
วิธีโฮลท์ ลิเนียร์	463.35	1.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 แสดงผลการพยากรณ์โดยกำหนดอินพุตโหนด = 3 อัตราการเรียนรู้ = 0.2 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ผู้ใช้ยอมรับได้ = 0.01 จำนวนรอบสูงสุด = 5000

วิธี	Hidden Node = 3	Hidden Node = 4	Hidden Node = 5
RNN	462.22	462.07	462.07
ค่า MAPE	0.96	0.95	0.96
BPN	461.89	461.67	461.68
ค่า MAPE	0.96	0.97	0.97

ตารางที่ 5.4 แสดงผลการพยากรณ์โดยกำหนดอินพุตโหนด = 5 อัตราการเรียนรู้ = 0.2 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ผู้ใช้ยอมรับได้ = 0.01 จำนวนรอบสูงสุด = 5000

วิธี	Hidden Node = 5	Hidden Node = 6	Hidden Node = 7
RNN	462.01	461.92	461.12
ค่า MAPE	0.95	0.97	0.91
BPN	461.24	461.18	461.53
ค่า MAPE	0.9	0.93	0.9

ตารางที่ 5.5 แสดงผลการพยากรณ์โดยกำหนดอินพุตโหนด = 7 อัตราการเรียนรู้ = 0.2 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ผู้ใช้ยอมรับได้ = 0.01 จำนวนรอบสูงสุด = 5000

วิธี	Hidden Node = 7	Hidden Node = 8	Hidden Node = 9
RNN	462.66	460.98	464.30
ค่า MAPE	0.92	0.94	0.96
BPN	461.65	459.93	461.81
ค่า MAPE	0.86	0.81	0.84

5.2 วิเคราะห์ผลการพยากรณ์

การพยากรณ์ด้วยวิธีทางสถิติ ผู้ใช้ต้องดูลักษณะของข้อมูลก่อนว่าข้อมูลที่ผู้ใช้นำมามีลักษณะเป็นข้อมูลที่มีการเคลื่อนไหวแบบคงที่หรือข้อมูลมีลักษณะเป็นแนวโน้ม เพื่อที่จะได้เลือกวิธีพยากรณ์ให้ตรงกับลักษณะของข้อมูลซึ่งมีผลต่อความแม่นยำของการพยากรณ์ ส่วนวิธีพยากรณ์แบบเคลื่อนที่นั้นผู้ใช้จำเป็นต้องเลือกจำนวนเทอมที่จะทำการเคลื่อนที่ให้เหมาะสมกับข้อมูลโดยถ้าข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงมาก ผู้ใช้ต้องทำการกำหนดเทอมเคลื่อนที่ให้มีจำนวนมากด้วย แต่ถ้าข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย การกำหนดเทอมนั้นผู้ใช้ควรที่จะกำหนดเทอมให้มีจำนวนน้อย เมื่อผู้ใช้เลือกจำนวนเทอมที่เหมาะสม

การพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมทั้งแบบแบคพรอพพาเกชันและแบบรีเคอร์เรนท์ การกำหนดจำนวนโหนดในแต่ละชั้นมีผลต่อค่าพยากรณ์ที่ได้ ทั้งนี้ผู้ใช้จะไม่สามารถทราบได้ว่าจำนวนโหนดเท่าใดที่จะเหมาะสมกับข้อมูลที่จะทำการพยากรณ์ แต่การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมจะมีการให้ค่าความสำคัญของข้อมูลในแต่ละโหนด ซึ่งค่าความสำคัญของข้อมูลในแต่ละโหนดจะถูกกำหนดด้วยค่าน้ำหนัก ถ้าข้อมูลโหนดไหนมีความสำคัญมากคือโหนดที่มีผลต่อค่าพยากรณ์มากค่าน้ำหนักที่คำนวณออกมาจะมีค่ามาก แต่ถ้าโหนดไหนที่มีความสำคัญน้อย ค่าน้ำหนักที่ถูกคำนวณออกมาก็จะมีค่าน้อยด้วย ดังนั้นการที่เราใส่จำนวนโหนดอินพุตเข้าไปมากๆ ไม่ได้หมายความว่าค่าที่พยากรณ์ได้ออกมาจะมีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ เพราะถ้าค่าอินพุตตัวใดที่ไม่มีความสำคัญกับตัวโครงข่าย เมื่อทำการฝึกสอนโครงข่ายไปเรื่อยๆค่าน้ำหนักที่ถูกกำหนดให้โหนดนั้นจะต่ำลงมาก จนอาจจะเป็นศูนย์

5.3 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการศึกษาเทคนิคที่นำมาใช้ในการพยากรณ์หลักทรัพย์ในโครงงานนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนของการพยากรณ์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบรีเคอร์เรนท์ และส่วนของการพยากรณ์โดยใช้หลักการทางสถิติ ซึ่งวิธีที่นำมาใช้ ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่โดยวิธีการปรับค่าน้ำหนัก การหาเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบทวิ การปรับให้เรียบด้วยวิธีเอกโพเนนเชียลอย่างง่าย และ วิธีโฮลท์ ลิเนียร์ ซึ่งผลที่ได้จากการพยากรณ์ของทั้งสองแบบจะให้ค่าที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงในระดับหนึ่ง แต่ทั้งนี้เนื่องจากการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ไม่ได้ขึ้นอยู่กับราคาหลักทรัพย์ในอดีตเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นกับปัจจัยอื่น ๆ อีกด้วย เช่น ปัจจัยทางเศรษฐกิจ การเมือง เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ผู้ลงทุนควรใช้ผลที่ได้จากพยากรณ์ ไปพิจารณาร่วมกับปัจจัยด้านอื่น ๆ ประกอบกันไปด้วย

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ในการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ทางสถิตินั้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพจากการพยากรณ์ ผู้ลงทุนควรดูลักษณะของข้อมูลที่จะนำมาใช้ก่อนว่าเป็นแบบใด เช่น เป็นข้อมูลที่มีลักษณะคงที่หรือเป็นแบบแนวโน้ม แล้วเลือกใช้วิธีพยากรณ์ให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลนั้น เพื่อให้ผลที่ได้จากการพยากรณ์มีค่าใกล้เคียงกับค่าข้อมูลจริงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 เพื่อให้การใช้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้นควรพัฒนาให้โปรแกรมมีการดึงข้อมูลมาจากฐานข้อมูลที่ได้จัดทำไว้โดยผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ตโดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะนำข้อมูลในช่วงไหนมาใช้ในการพยากรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร. 2546. **คู่มือการเขียนโปรแกรมและใช้งาน Visual Basic .NET ฉบับสมบูรณ์** นนทบุรี : อินโฟเพรส.

Michael Negnevitsky. 2002. **Artificial Intelligence a guide to intelligence system.** Harlow England: Addison Wesley.

Spyros G. Makridakis. and. Steven C. ET.AL. 1998. **Forecasting: Methods and Applications.** United States: John Wiley & Sons Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
คู่มือการใช้งานโปรแกรม

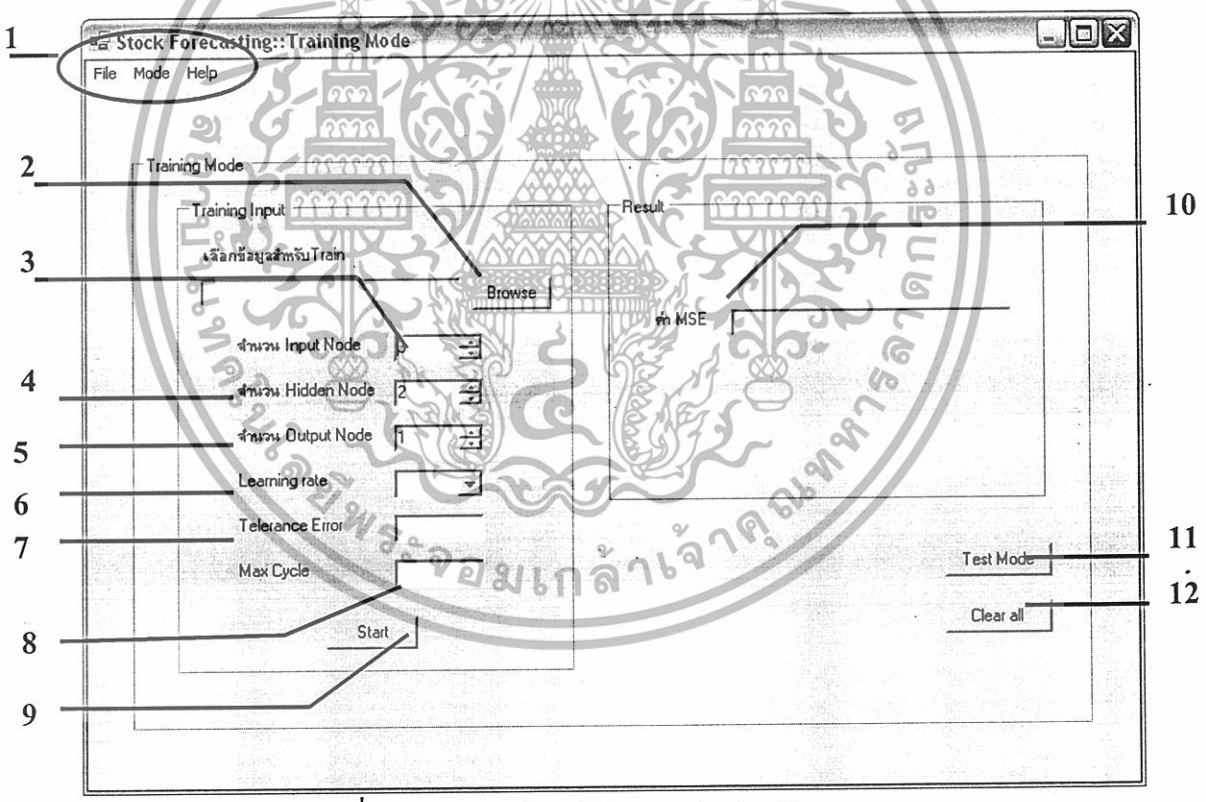
เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา ให้ผู้ใช้เลือกว่า ต้องการพยากรณ์ด้วยวิธีใด ซึ่งมีวิธีให้เลือก ดังนี้

1. นิวรอลเน็ตเวิร์ค (Neural Network)
2. สถิติ (Statistic)

การใช้งานในส่วนของนิวรอลเน็ตเวิร์ค

จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการฝึกสอนโครงข่าย และการทดสอบโครงข่าย

การฝึกสอนโครงข่าย (Training Mode)



รูปที่ ก.1 แสดงหน้าจอโปรแกรมในส่วนนิวรอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายส่วนต่างๆของโปรแกรม

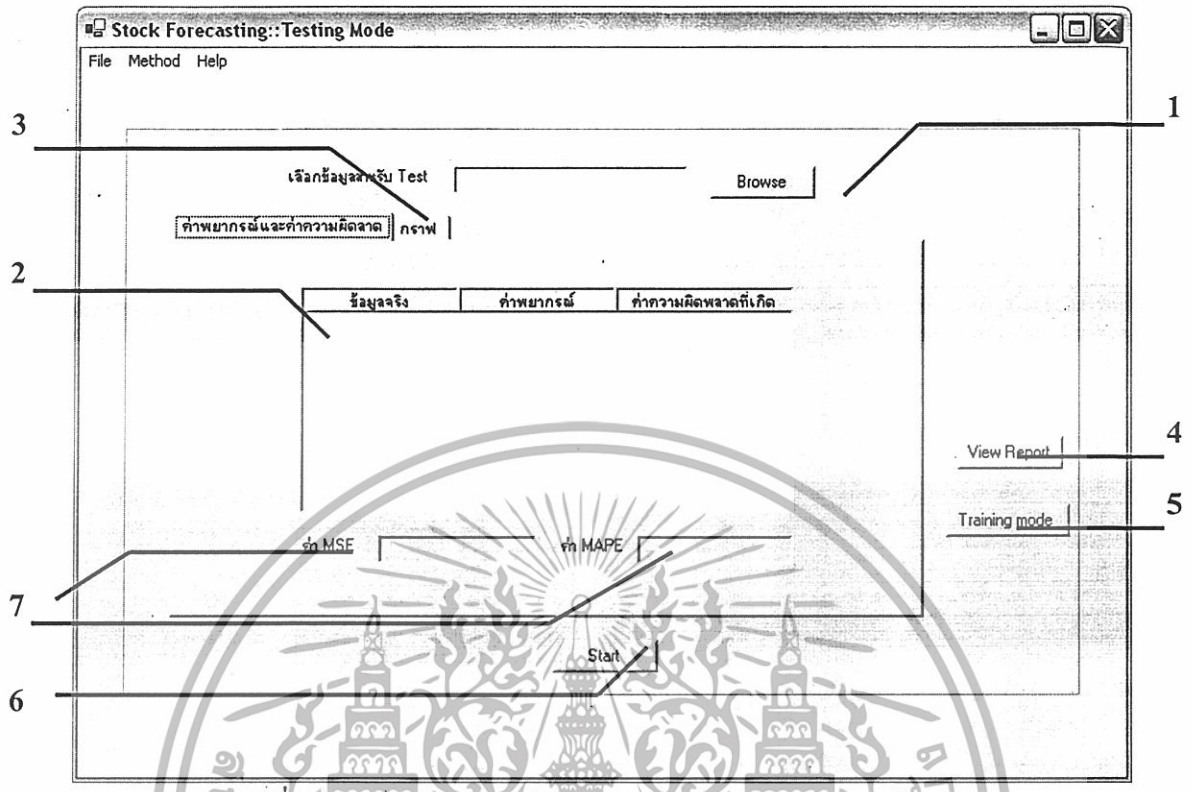
1. แถบ Toolbar จะประกอบด้วย
   - File : กดปุ่ม Create Report เพื่อสร้างรายงานในโปรแกรม Excel หรือ กดปุ่ม Exit เพื่อจบการทำงาน
   - Mode : ใช้ในการเลือก / เปลี่ยนวิธีพยากรณ์
   - Help : คำอธิบายการใช้งานในส่วนต่างๆ
2. ค้นหา / เลือกไฟล์ข้อมูลที่ใช้สำหรับการฝึกสอน
3. จำนวน Input Node : จำนวนโหนดของข้อมูลที่จะใช้นำเข้าโครงข่ายในแต่ละรอบ
4. จำนวน Hidden Node : จำนวนโหนดที่ต้องการใช้ในชั้นซ่อน
5. จำนวน Output Node : จำนวนวันที่ต้องการพยากรณ์ล่วงหน้า เช่น 1วัน , 2 วัน เป็นต้น
6. Learning Rate : อัตราการเรียนรู้ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1 - 0.9 (ค่าน้อยๆ จะเรียนรู้ได้ดีกว่าค่ามาก)
7. Terelance Error : ค่าความผิดพลาดที่ผู้ใช้ยอมรับได้
8. MaxCycle : จำนวนรอบสูงสุดที่ใช้ในการฝึกสอน
9. Start : เริ่มการฝึกสอนโครงข่าย
10. ค่า MSE : บอกค่าความคลาดเคลื่อนในรูปแบบของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error)
11. Test Mode : เข้าสู่โหมดการทดสอบเพื่อพยากรณ์
12. Clear All : ใช้ในการล้างค่าข้อมูลที่ได้กรอกไป

การใช้งานโปรแกรม

1. กดปุ่ม Browse เพื่อเลือกไฟล์ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการฝึกสอนโครงข่าย
2. กรอกจำนวน Input Node , Hidden Node , Output Node , Learning Rate , Terelance Error และค่า MaxCycle ตามที่ผู้ใช้ต้องการ
3. กดปุ่ม Start
4. เมื่อได้ผลจากค่า MSE เป็นที่น่าพอใจแล้ว กดปุ่ม Test Mode เพื่อเข้าสู่โหมดการพยากรณ์ (หรือกดปุ่ม Clear All เพื่อทำการฝึกสอนโครงข่ายใหม่)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบโครงข่าย (Test Mode)



รูปที่ ก.2 แสดงหน้าจอโปรแกรมในส่วนการแสดงผลของนิวรอล

อธิบายส่วนต่างๆของโปรแกรม

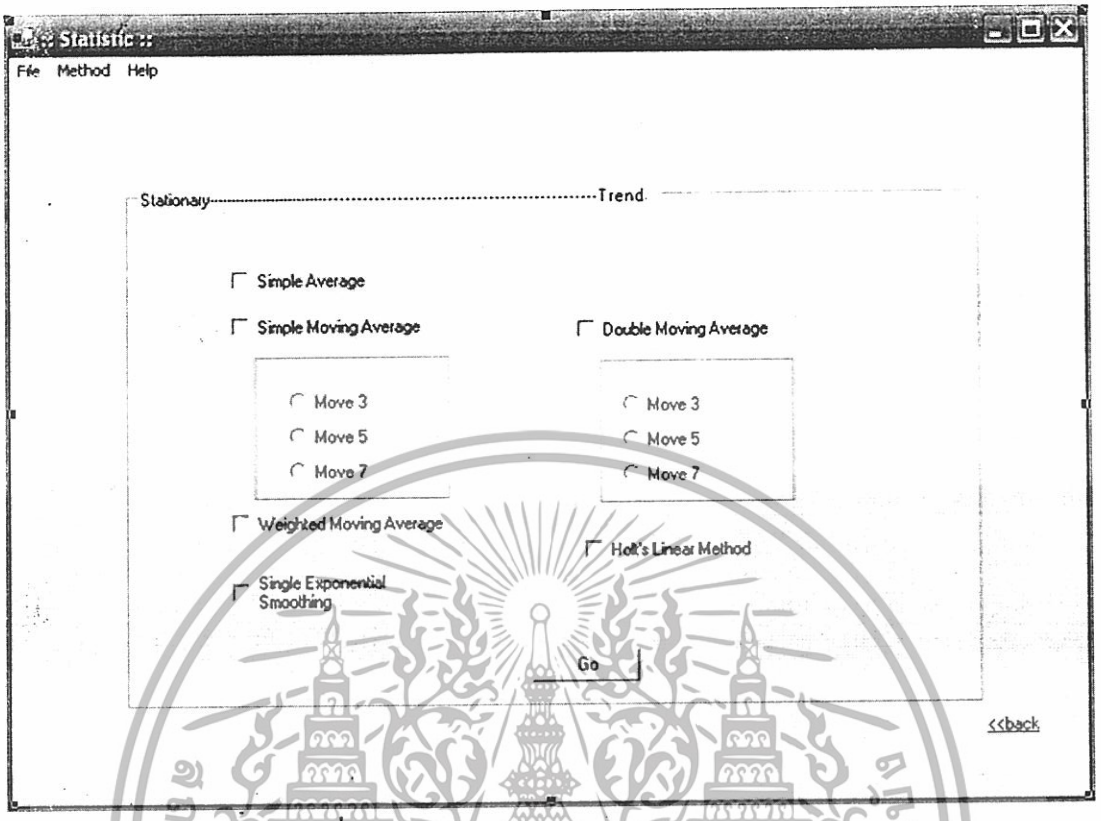
1. Browse : เลือกไฟล์ข้อมูลที่จะใช้ในการทดสอบ
2. ค่าพยากรณ์และความผิดพลาด : แสดงค่าข้อมูลจริง ค่าที่ได้จากการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น (Error)
3. กราฟ : แสดงกราฟเปรียบเทียบระหว่างค่าข้อมูลจริงกับค่าที่ได้จากการพยากรณ์
4. View Report : แสดงผลที่ได้ทั้งหมดในโปรแกรม Excel
5. Training Mode : กลับไปยังโหมดการฝึกสอน
6. Start : เริ่มการพยากรณ์
7. ค่า MSE / ค่า MAPE : แสดงค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดในแบบของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (MSE) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE)

การใช้งานโปรแกรม

1. เลือกไฟล์ข้อมูลที่จะใช้สำหรับการพยากรณ์
2. กดปุ่ม Start

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานในส่วนสถิติ



รูปที่ ก.3 แสดงหน้าจอโปรแกรมในส่วนสถิติ

การใช้งานโปรแกรม

1. เลือกไฟล์ข้อมูลที่จะใช้สำหรับการพยากรณ์
2. เลือกวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ทางสถิติตามที่ผู้ใช้ต้องการ ได้แก่ วิธี Simple Average , Simple Moving Average , Weighted Moving Average , Single Exponential Smoothing , Double Moving Average และ Holt's Liner Method
3. กดปุ่ม Go

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล นางสาว กาญติมา ศิริปัญญาชัย
ที่อยู่ 50/118 ซ.บางบอน3 ถ.เอกชัย บางบอน
บางขุนเทียน กรุงเทพ 10150

ชื่อ – นามสกุล นางสาว ชรฐิตา พฤกษาชีวะ
ที่อยู่ 120/883 ซ.อุ่นอารี ถ.สุขุมวิท ต.ท้ายบ้านใหม่
อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10280

ชื่อ – นามสกุล นางสาว ศศิรัสมิ์ จิรเศวตกุล
ที่อยู่ 455 ไทยอาคาร 3 สุขุมวิท 101/1 บางจาก
พระโขนง กรุงเทพฯ 10260

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้