

โปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท

WEB APPLICATION OF THAI BAH T EXCHANGE RATE

FORECASTING

นายชัยวิช คงความเจริญ

นายพงศธร ชลนาท

โครงการพิเศษเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะศึกษาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๕๐

โปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท
WEB APPLICATION OF THAI BAHT EXCHANGE RATE
FORECASTING

นายชัยวัช คงความเจริญ
นายพงศธร ชลนาที

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

**WEB APPLICATION OF THAI BAHT EXCHANGE RATE
FORECASTING**

MR. CHAITAWAT KONGKWAMCHAROEN
MR. PONGSATORN CHONNATEE

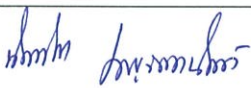


**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
IN COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2013**

หัวข้อโครงการพิเศษ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท
 Web Application of Thai Baht Exchange Rate Forecasting

ชื่อนักศึกษา นายชัยวัช คงความเจริญ 53050967
 นายพงศธร ชลนาที 53051030

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต
 สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
 อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อนันตพร หารรรษคุณาฒย์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
 โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการ
 คอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2556

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.นันทิกา เบญจเทพานันท์ ประธานกรรมการ	
ผศ.สิริลักษณ์ อนันต์สถิตย์สิน กรรมการ	
ดร.อนันตพร หารรรษคุณาฒย์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อโครงการพิเศษ	โปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท		
ชื่อนักศึกษา	นายชัยวิช	คงความเจริญ	53050967
	นายพงศธร	ชลนาที	53051030
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.อนันตพร หารรรษคุณาศัย		

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ สำหรับการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งผู้พัฒนาได้ทำการรวบรวมข้อมูลราคาเงินบาทและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ย้อนหลังเป็นเวลา 3 ปี และประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลในด้านโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อช่วยในการคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าเงินบาท เพื่อให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพมากที่สุด โปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลของการพยากรณ์ได้ 2 แบบคือทำนายล่วงหน้าหนึ่งวัน และทำนายล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ สามารถแสดงข่าวสารในด้านเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้อง แสดงข้อมูลสกุลเงินต่าง ๆ ย้อนหลังในรูปแบบของตารางและกราฟ และมีกระดานสนทนาให้กับผู้ที่สนใจมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

คำสำคัญ : โครงข่ายประสาทเทียม, ทำนายอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท

Title	Web Application of Thai Baht Exchange Rate Forecasting
Students	Mr. Chaitawat Kongkwamcharoen 53050967 Mr. Pongsatorn Chonnatee 53051030
Degree	Bachelor of Science
Major Program	Computer Science
Academic Year	2013
Advisor	Dr. Anantaporn Hansakunatai

ABSTRACT

This study presents a web application to predict exchange rate of Thai Baht and USD Dollar. The training dataset is exchange rate data and related factors in past three years. To create the high performance prediction model, this application applied data mining technique using neural network to select the important factors that effect to exchange rate. The web application can predict two options: Thai Baht exchange rate for tomorrow or next week. In addition, the system can show economics news, historical data of exchange rate for various currencies in formats of table and graph. Finally, this application provides a web board for anyone who want to share an opinion.

Keywords : Neural Network, Thai Baht exchange rate forecasting

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการพิเศษ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีด้วยการสนับสนุนจาก ดร.อนันตพร หรรษคุณาฒย อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำโครงการพิเศษที่ให้คำปรึกษาและแนะนำด้านการศึกษาปัญหา การออกแบบระบบงานและแนวทางการแก้ปัญหา รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขการเขียนรายงาน โครงการพิเศษเล่มนี้อย่างละเอียด

ขอขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้ และให้คำปรึกษาทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาตลอดระยะเวลา 4 ปี จนกระทั่งโครงการพิเศษนี้สัมฤทธิ์ผลได้ด้วยดีทุกประการ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกทุกคนในครอบครัว ผู้ซึ่งมีพระคุณอย่างมากที่ได้ให้กำเนิด เลี้ยงดู อบรมส่งเสริมให้ได้รับและกระทำในสิ่งที่ดี มอบสิ่งที่ดีให้กับชีวิตและอนาคตมาโดยตลอด รวมทั้งเป็นกำลังใจและให้ความอบอุ่นเสมอมา

ทำยนี้คณะผู้จัดทำต้องขอขอบคุณเพื่อน ๆ ในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ให้คำปรึกษาและกำลังใจที่ดีเสมอมา จนกระทั่งโครงการพิเศษฉบับนี้เสร็จสิ้นด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

นายชัยวัช คงความเจริญ

นายพงศธร ชลนาที

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขต	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	3
2.1.1 ความหมายของอัตราแลกเปลี่ยนและระบบอัตราแลกเปลี่ยน	3
2.1.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท	4
2.2 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)	6
2.2.1 กระบวนการเตรียมข้อมูล	7
2.2.2 การวัดค่าความแม่นยำในการพยากรณ์	11
2.2.3 การประเมินประสิทธิภาพในการทำนายของโมเดล	13
2.2.4 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network : ANN)	14
2.2.4.1 เพอร์เซปตรอน (Perceptron)	15
2.2.4.2 ฟังก์ชันกระตุ้น (Activation Function)	16
2.2.4.3 สถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทเทียม	17
2.2.4.4 ขั้นตอนวิธีการแพร่กระจายย้อนกลับ (Backpropagation Algorithm)	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
2.3.1 การพยากรณ์อัตราการแลกเปลี่ยนสกุลเงินของประเทศอินเดีย โดยใช้ โครงข่ายประสาทเทียม	20
2.3.2 การพยากรณ์อัตราการแลกเปลี่ยนสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐและสกุลเงิน ปอนด์ด้วยการทดลองของปัญญาประดิษฐ์	20
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	22
3.1 แผนภาพการทำงาน (Use Case Diagram)	23
3.2 แผนผังอธิบายลำดับการใช้งานระบบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ	25
3.2.1 ผู้ดูแลระบบ	25
3.2.2 ผู้ใช้	26
3.3 ตารางฐานข้อมูล	31
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	34
4.1 การออกแบบการทดลอง	34
4.2 ผลการทดลอง	36
4.3 ประสิทธิภาพของโมเดล	46
บทที่ 5 โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ	50
5.1 การใช้งานระบบในส่วนของผู้ใช้	50
5.1.1 เมนูทำนาย (หน้าหลัก)	50
5.1.2 เมนูข้อมูลย้อนหลัง	51
5.1.3 เมนูข่าว	54
5.1.4 เมนูกระดานสนทนา	55
5.2 การใช้งานระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบ	57
5.2.1 หน้าแรก	58
5.2.2 ข้อมูลเพื่อทำนาย	58
5.2.3 ข้อมูลค่าเงินต่าง ๆ	60

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2.4 กระดานสนทนา	61
5.2.5 ข่าวสาร	62
5.2.6 ออกจากระบบ	63
บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	64
6.1 สรุป	64
6.1.1 สรุปผลการดำเนินงาน	64
6.1.2 ข้อจำกัดของระบบ	65
6.2 ข้อเสนอแนะ	65
เอกสารอ้างอิง	66
ภาคผนวก ก	68
ภาคผนวก ข	77

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3.1	รายละเอียดของข่าวสาร (Table : News)	31
3.2	รายละเอียดของกระดานสนทนา (Table : Board)	31
3.3	รายละเอียดของการตอบกระดานสนทนา (Table : AnswerBoard)	32
3.4	รายละเอียดของข้อมูลราคาของสกุลเงินอื่น ๆ (Table : ExchangeRateOtherValue)	32
3.5	รายละเอียดของข้อมูลราคา (Table : DataStorage)	33
4.1	ตัวอย่างชุดข้อมูลแบบอนุกรมเวลา	35
4.2	ตัวอย่างชุดข้อมูลแบบคุณลักษณะ	36
4.3	ผลการทดลองแบบอนุกรมเวลา	37
4.4	คุณลักษณะที่ใช้และจำนวน โหนดของชั้นซ่อนของทดลองแบบคุณลักษณะ	37
4.5	ผลการทดลองแบบคุณลักษณะ	38
4.6	ผลการทดลองทำนาย 1 วันถัดไป (ทดลองเปลี่ยนฟังก์ชันที่ชั้นซ่อน)	39
4.7	ผลการทดลองทำนาย 1 วันถัดไป (ทดลองเปลี่ยนฟังก์ชันที่ชั้นเอาต์พุต)	40
4.8	ผลการทดลองทำนาย 1 สัปดาห์ถัดไป (ทดลองเปลี่ยนฟังก์ชันที่ชั้นซ่อน)	41
4.9	ผลการทดลองทำนาย 1 สัปดาห์ถัดไป (ทดลองเปลี่ยนฟังก์ชันที่ชั้นเอาต์พุต)	42
4.10	ผลการทดลองทำนาย 1 เดือนถัดไป	43
4.11	ค่าความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) สำหรับการพยากรณ์ 1 วันถัดไป	44
4.12	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAE) สำหรับการพยากรณ์ 1 วันถัดไป	44
4.13	ค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ (MAPE) สำหรับการพยากรณ์ 1 วันถัดไป	44
4.14	ค่าความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) สำหรับการพยากรณ์ 1 สัปดาห์ถัดไป	45
4.15	ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAE) สำหรับการพยากรณ์ 1 สัปดาห์ถัดไป	45
4.16	ค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ (MAPE) สำหรับการพยากรณ์ 1 สัปดาห์ถัดไป	45
4.17	ชุดข้อมูลทดสอบ	47
4.18	ผลการทดลองจากชุดข้อมูลทดสอบแบบทำนายล่วงหน้า 1 วัน	48
4.19	ผลการทดลองจากชุดข้อมูลทดสอบแบบทำนายล่วงหน้า 7 วัน	49
ข.1	รายละเอียดของฟังก์ชัน	81
ข.2	รายละเอียดของคำสั่ง	82

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า	
2.1	ขั้นตอนการทำงานของ Stepwise Forward Selection	10
2.2	ขั้นตอนการทำงานของ Stepwise Backward Elimination	10
2.3	การคัดเลือกคุณลักษณะ โดยวิธี Decision-tree Induction	11
2.4	Confusion Matrix	11
2.5	การแบ่งชุดข้อมูลของเทคนิค 10-Fold Cross-Validation	14
2.6	โครงสร้างของเซลล์ประสาท	15
2.7	เพอร์เซปตรอน	15
2.8	Binary Sigmoid Function และ Bipolar Sigmoid Function ตามลำดับ	16
2.9	Tan-Sigmoid Log-Sigmoid และ Linear Transfer Function ตามลำดับ	16
2.10	โครงข่ายประสาทเทียมแบบชั้นเดียว	17
2.11	โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น	18
2.12	ขั้นตอนวิธีการแพร่กระจายแบบย้อนกลับ	19
3.1	ภาพรวมการทำงานทั้งหมด	22
3.2	แผนภาพการทำงาน	23
3.3	แผนผังอธิบายลำดับการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ	25
3.4	แผนผังอธิบายลำดับการใช้งานระบบของผู้ใช้	26
3.5	Data Flow Diagram Level-1 การจัดการข้อมูลสกุลเงิน ราคาหุ้น ราคาทองคำ	27
3.6	Data Flow Diagram Level-1 การจัดการข่าวสารบนเว็บไซต์	27
3.7	Data Flow Diagram Level-1 การจัดการกระดานสนทนา	28
3.8	Data Flow Diagram Level-1 การดาวน์โหลดข้อมูล	28
3.9	Data Flow Diagram Level-1 การปรับปรุงโมเดล	29
3.10	Data Flow Diagram Level-1 การทำนายแนวโน้มอัตราแลกเปลี่ยน	29
3.11	Data Flow Diagram Level-1 การดูอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน/กราฟ	29
3.12	Data Flow Diagram Level-1 การดูข่าวสารเศรษฐกิจ	30
3.13	Data Flow Diagram Level-1 การตั้งกระทู้ ตอบกระทู้	30
5.1	หน้าจอแสดงเมนูทำนายค่าเงินบาท	50
5.2	หน้าต่างแสดงค่าเงินบาทที่ระบบทำนายได้	51
5.3	หน้าจอแสดงเมนูย้อนหลัง	51

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
5.4	หน้าจอแสดงการเลือกวันที่	52
5.5	หน้าจอแสดงตารางอัตราแลกเปลี่ยนย้อนหลัง	53
5.6	หน้าจอแสดงกราฟค่าเงินย้อนหลัง	54
5.7	หน้าจอแสดงเมนูข่าว	54
5.8	ตัวอย่างหน้าจอแสดงเนื้อหาข่าว	55
5.9	หน้าจอแสดงเมนูกระดานสนทนา	55
5.10	หน้าจอแสดงรายละเอียดภายในกระทู้	56
5.11	หน้าจอแสดงการตอบกระทู้	56
5.12	หน้าจอแสดงรายละเอียดการเพิ่มกระทู้	57
5.13	หน้าจอแสดงการยืนยันตัวตนก่อนการเข้าใช้ระบบ	57
5.14	หน้าจอแสดงแรกสำหรับผู้ดูแลระบบ	58
5.15	หน้าจอแสดงข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าเงินบาทของระบบ	58
5.16	หน้าต่างแสดงการแก้ไขข้อมูล	59
5.17	หน้าต่างยืนยันในการลบข้อมูล	59
5.18	หน้าจอแสดงข้อมูลค่าเงินต่าง ๆ	60
5.19	หน้าต่างแสดงการแก้ไขข้อมูลค่าเงินต่าง ๆ	61
5.20	หน้าจอแสดงกระดานสนทนา	61
5.21	หน้าต่างแสดงการแก้ไขกระดานสนทนา	62
5.22	หน้าจอแสดงข่าวสาร	62
5.23	หน้าต่างแสดงการเพิ่มข่าวสาร	63
5.24	หน้าต่างแสดงการแก้ไขข่าวสาร	63
ก.1	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับค่าเงินบาทของวันปัจจุบัน	69
ก.2	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้น SET Index	70
ก.3	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาทองคำ	71
ก.4	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาน้ำมันดิบ	72
ก.5	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้นดาวโจนส์	73
ก.6	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้นฟุตซ์	74
ก.7	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้นเนสแตก์	75

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
ก.8	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้นนิคเคอ	76
ข.1	โค้ดที่ใช้ในโปรแกรม Matlab	78
ข.2	หน้าต่างแสดงการทำงานของโมเดลเมื่อเรียกใช้ฟังก์ชัน train	79
ข.3	ค่าของตัวแปร predict ที่ได้จากคำสั่ง sim(net, test)	79
ข.4	ค่าของตัวแปร ansMSE ที่ได้จากฟังก์ชัน mse(net, actuals, predict)	80
ข.5	ค่าของตัวแปร ansMAE ที่ได้จากฟังก์ชัน mae(net, actuals, predict)	80
ข.6	ค่าของตัวแปร ansIW ที่ได้จากคำสั่ง net.IW{1,1}	80
ข.7	ค่าของตัวแปร ansLW ที่ได้จากคำสั่ง net.LW{2,1}	80
ข.8	ค่าของตัวแปร ansBiasHidden ที่ได้จากคำสั่ง net.b{1,1}	80
ข.9	ค่าของตัวแปร ansBiasOut ที่ได้จากคำสั่ง net.b{2,1}	80
ข.10	ค่าน้ำหนักทั้งหมดของโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมที่ได้จากโปรแกรม Matlab	83

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรามีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะนักลงทุนรายใหญ่ในประเทศ ทุกครั้งในการสั่งซื้อสินค้าเข้ามา นักลงทุนต้องวิเคราะห์ให้ดี เพื่อให้มีการใช้เงินได้อย่างคุ้มค่าสูงสุด นักลงทุนจึงควรมีความรู้และความเข้าใจถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าเงินบาท ปัจจัยที่เป็นสาเหตุสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของอัตราค่าเงินบาทมีหลายประการ ยกตัวอย่างเช่น ประการที่หนึ่ง การจับจ่ายซื้อสินค้าต่าง ๆ ในประเทศ เนื่องจากค่าครองชีพในประเทศไทย มีราคาถูกเมื่อเทียบกับต่างประเทศ ชาวต่างชาติจึงอาจมีความสนใจที่จะซื้อสินค้าในประเทศไทย ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเป็นเงินบาทมากขึ้น จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ค่าเงินบาทแข็งตัว ประการที่สอง หากประเทศไทยต้องการนำเข้าน้ำมัน จะต้องมีการแลกเปลี่ยนเงินบาทเป็นสกุลเงินตราของต่างประเทศ เมื่อความต้องการเงินตราสกุลของต่างประเทศเพิ่มสูงขึ้น กลไกตลาดก็จะทำให้ค่าเงินบาทอ่อนลง เป็นต้น นั่นจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการศึษาและหวังให้เกิดการนำไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อไป

การเข้ามามีบทบาทของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) ทำให้ผู้ใช้มีชีวิตประจำวันที่สะดวกขึ้น สามารถติดตามข่าวสารต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ในโครงการพิเศษนี้จึงจัดทำขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดตามแนวโน้มราคาค่าเงินบาทที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงทุกวันผ่านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ด้วยอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) นอกจากนี้โปรแกรมประยุกต์บนเว็บยังสามารถแสดงกราฟการเคลื่อนไหวของค่าเงินย้อนหลัง และทำการเปลี่ยนแปลงหน่วยเงินตราจากสกุลเงินบาทไทยให้เป็นสกุลเงินต่างประเทศได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาและเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการทำนายแนวโน้มของอัตราการแลกเปลี่ยนเงินบาทไทยกับต่างประเทศโดยการใช้อัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม

1.2.2 เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่ใช้ทำนายแนวโน้มการขึ้นลงของค่าเงินบาท (THB) เทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (USD)

1.3 ขอบเขต

- 1.3.1 ทำนายแนวโน้มอัตราการแลกเปลี่ยนสกุลเงินของไทยกับสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐฯ
- 1.3.2 ใช้ข้อมูลค่าเงินย้อนหลัง 3 ปีจากเว็บไซต์ธนาคารแห่งประเทศไทย

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.4.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีต่างๆ ของอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.2 รวบรวมและเตรียมชุดข้อมูลอัตราการแลกเปลี่ยนสกุลเงิน
- 1.4.3 สร้างโมเดลทำนายแนวโน้มค่าเงินบาทด้วยอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม
- 1.4.4 ประเมินและสรุปผลจากผลลัพธ์ที่ได้จากโมเดลทำนายแนวโน้มค่าเงินบาท
- 1.4.5 เขียนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ
- 1.4.6 จัดทำรูปเล่มคู่มือการทำโครงการพิเศษ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้รับความรู้ ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้อัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อทำนายแนวโน้มค่าเงินบาท
- 1.5.2 ได้รับความรู้ ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับใช้ทำนายแนวโน้มของค่าเงินบาท
- 1.5.3 ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการทำนาย ไปใช้วางแผนการลงทุนในอนาคตได้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วยสามหัวข้อดังนี้ ส่วนแรกจะกล่าวถึงข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอัตราการแลกเปลี่ยนของสกุลเงิน โดยจะกล่าวถึงความหมายของอัตราการแลกเปลี่ยน ความหมายของค่าเงินแข็งตัว และอ่อนตัว พร้อมอธิบายระบบอัตราแลกเปลี่ยนโดยสังเขปและกล่าวถึงปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่ออัตราการแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท โดยอธิบายว่าแต่ละปัจจัยส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของค่าเงินบาทอย่างไรในส่วนที่สองจะกล่าวถึงทฤษฎีการทำเหมืองข้อมูล ความหมายของการทำเหมืองข้อมูล วิธีการเตรียมข้อมูลและโครงข่ายประสาทเทียม ส่วนที่สามจะกล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำนายอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม

2.1 ข้อมูลพื้นฐานของอัตราการแลกเปลี่ยนสกุลเงินและปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท

2.1.1 ความหมายของอัตราแลกเปลี่ยนและระบบอัตราแลกเปลี่ยน

อัตราแลกเปลี่ยน เป็นอัตราที่เปรียบเทียบระหว่างค่าของเงินสกุลหนึ่ง (เงินสกุลท้องถิ่น) กับหนึ่งหน่วยเงินสกุลหลัก เช่น ค่าของเงินบาทเทียบกับ 1 ดอลลาร์สหรัฐฯ เป็นต้น ระบบอัตราแลกเปลี่ยน โดยทั่วไปแล้วมี 2 ระบบ คือ ระบบอัตราแลกเปลี่ยนคงที่ (Fixed Exchange Rate) และระบบอัตราแลกเปลี่ยนลอยตัว (Floating Exchange Rate) แต่ระบบอัตราแลกเปลี่ยนที่ใช้กันอยู่จริงมีความหลากหลายมาก โดยจำแนกได้เป็น 3 ระบบใหญ่ ๆ คือ

1. ระบบที่ผูกค่ากับเงินสกุลอื่น (Pegged Exchange Rate) อาจเป็นการผูกกับค่าเงินอื่นสกุลเดียว เช่น ฮองกงดอลลาร์กับดอลลาร์สหรัฐฯ หรืออาจผูกกับกลุ่มสกุลที่เรียกว่าระบบตะกร้า เช่น ระบบอัตราแลกเปลี่ยนของไทยในอดีต (พฤศจิกายน ปี 2527 ถึงมิถุนายน ปี 2540) ซึ่งใช้ระบบผูกค่าเงินกับตะกร้าเงิน โดยตะกร้าเงินที่วางไว้คือเงินสกุลสำคัญ ๆ ของโลกหลายสกุลเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักกันตามปริมาณการค้าของไทยกับประเทศนั้น ๆ (ซึ่งเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐฯ มีน้ำหนักสูงสุดในตะกร้า เพราะไทยค้าขายด้วยเงินดอลลาร์เป็นหลัก)

2. ระบบที่มีความยืดหยุ่นจำกัด ระบบนี้คล้ายกับระบบที่ผูกค่ากับเงินสกุลอื่น แต่อัตราแลกเปลี่ยนอาจเคลื่อนไหวได้ในช่วงที่กว้างกว่า ประเทศที่อยู่ในยุโรปที่เข้าร่วมใน European Exchange Rate Mechanism (ERM) จะใช้ระบบนี้

3. ระบบที่มีความยืดหยุ่นสูง เป็นระบบอัตราแลกเปลี่ยนที่ขึ้นอยู่กับอุปสงค์และอุปทานของเงินตราต่างประเทศ สามารถแบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

3.1 ระบบลอยตัวภายใต้การจัดการ (Managed หรือ Dirty Float) เป็นระบบที่ปล่อยให้ค่าเงินหรืออัตราแลกเปลี่ยนเป็นไปตามกลไกตลาด หรือกำหนดโดยอุปสงค์และอุปทาน แต่ธนาคารกลางสามารถเข้าไปแทรกแซงตลาดให้เป็นไปตามทิศทางที่ต้องการได้ ระบบอัตราแลกเปลี่ยนนี้ประเทศส่วนใหญ่นิยมใช้ รวมทั้งประเทศไทยในปัจจุบัน

3.2 ระบบลอยตัวเสรี (Independent หรือ Free Float) เป็นระบบที่ค่าเงินลอยตัวตามกลไกตลาดมากที่สุด ธนาคารกลางอาจเข้ามาแทรกแซงในตลาดบ้างเพื่อชี้นำทิศทาง แต่ห้ามสวนทางกับการเคลื่อนไหวของอัตราแลกเปลี่ยนในตลาด

การที่ค่าเงินบาทจะแข็งค่าขึ้น หรืออ่อนค่าลงนั้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุปสงค์ และอุปทานของเงินบาทเมื่อเทียบกับเงินตราต่างประเทศ

ค่าเงินบาทแข็งตัว (Appreciation) หมายถึง การที่ค่าเงินบาทมีค่ามากขึ้นเมื่อเทียบกับค่าเงินสกุลอื่น

ค่าเงินบาทอ่อนตัว (Depreciation) หมายถึง การที่ค่าเงินบาทมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับค่าเงินสกุลอื่น

2.1.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท

ปัจจัยทางเศรษฐกิจเป็นปัจจัยที่สำคัญ เนื่องจากหากเกิดปัญหาทางเศรษฐกิจ ก็อาจส่งผลกระทบต่อด้านอื่น ๆ นอกจากนี้ยังสร้างความเสี่ยงในการลงทุนต่อนักลงทุนมาก ปัญหาต่าง ๆ ทางเศรษฐกิจที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนมีดังต่อไปนี้

1. ราคาทองคำ

ปัจจัยราคาทองคำ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่ออัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท เนื่องจากราคาทองถูกกำหนดโดยค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ เมื่อค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ อ่อนตัวลง จะทำให้คนมาเก็งกำไรหุ้นทำให้ราคาทองคำสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดความต้องการขายทองคำมากขึ้น แต่ความต้องการซื้อทองคำยังเท่าเดิม ค่าเงินบาทจึงมีโอกาที่จะลดลงได้ เป็นต้น

2. ดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (SET Index)

ปัจจัยดัชนีราคาหุ้นก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่ออัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาท เนื่องจากหากมีนักลงทุนจากต่างประเทศนิยมมาลงทุนในประเทศไทย จะต้องทำการแลกเปลี่ยนเป็นเงินสกุลบาท เมื่อมีการแลกเปลี่ยนเป็นจำนวนมาก หมายถึงมีความต้องการเงินบาทมากจะทำให้ค่าเงินบาทแข็งขึ้น และหากมีการลงทุนในประเทศน้อยจะทำได้เพียงให้ค่าเงินคงตัว การจะทำให้ค่าเงินอ่อนลงนั้นต้องมีปัจจัยมากกว่านี้ ทั้งนี้เป็นเพราะกลไกการตลาดโดยมีธนาคารกลางแห่งประเทศไทยเป็นตัวกำหนด

3. อัตราดอกเบี้ย

มีสองส่วนด้วยกันที่เกี่ยวข้อง ได้แก่รายได้จากดอกเบี้ย และการเพิ่มขึ้นของเงินทุน จากปัจจัยนี้จะเห็นว่าทุก ๆ สกุลเงินในโลก มีอัตราดอกเบี้ยเป็นสิ่งจูงใจในการเคลื่อนไหว ซึ่งอัตราดอกเบี้ยดังกล่าวกำหนดโดยธนาคารกลางของประเทศนั้น ๆ ถ้าหากให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ โดยปกติ นักลงทุนจะกู้ยืมเงินจากประเทศที่มีอัตราดอกเบี้ยต่ำเพื่อไปลงทุนในประเทศที่มีอัตราดอกเบี้ยสูงกว่า หรือที่คุ้นเคยกันในชื่อธุรกรรมว่า The Carry Trade ซึ่งผลที่ได้คือ กำไรจากส่วนต่างอัตราดอกเบี้ย และกำไรจากส่วนต่างอัตราแลกเปลี่ยน จากการที่สกุลเงินของประเทศที่มีอัตราดอกเบี้ยสูงกว่า มักมีแนวโน้มที่จะแข็งค่า

4. ภูมิศาสตร์การเมือง

ความเสี่ยงทางเสถียรภาพทางการเมืองเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่นักลงทุนต่างกังวล เนื่องจากกลัวว่าจะก่อให้เกิดอุปสรรค และความเสี่ยงต่อเงินทุน จึงมักจะโยกย้ายเงินลงทุนออกไปก่อนจนกว่าจะเห็นความชัดเจน และมีเสถียรภาพมากขึ้น นอกจากนี้ ปัญหาทางการเมืองยังเป็นปัญหาที่จะกระตุ้นการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะส่งผลต่อมายังค่าเงินตามปัจจัยข้างต้นที่ได้กล่าวถึงอีกด้วย

5. ราคาสินค้า

เมื่อเทียบค่าครองชีพในประเทศกับต่างประเทศแล้ว ในประเทศไทยมีค่าครองชีพที่ต่ำกว่าต่างประเทศ ราคาสินค้าในประเทศจึงมีราคาถูกในมุมมองของชาวต่างชาติ ชาวต่างชาติจึงนิยมเข้ามาซื้อสินค้าในประเทศไทยเพราะถูกกว่า และเนื่องจากราคาสินค้าที่ถูกกว่านั้น จึงทำให้มีนักลงทุนเข้ามาซื้อสินค้าเป็นจำนวนมาก เพื่อนำไปขายต่อในต่างประเทศ ก็จะเกิดการแลกเปลี่ยนเงินสกุลต่างประเทศเป็นสกุลเงินบาทเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลกระทบต่อทำให้ค่าเงินบาทมีโอกาสแข็งค่าขึ้นได้

6. ยุทธศาสตร์นโยบายทางเศรษฐกิจ

นโยบายทางการเงินของธนาคารกลางแห่งประเทศไทย ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดทิศทางของค่าเงินบาท กล่าวคือธนาคารกลางแห่งประเทศไทยมีสิทธิกำหนดอัตราแลกเปลี่ยนได้ตามยุทธศาสตร์เศรษฐกิจในขณะนั้น ๆ

7. อัตราส่วนหนี้สาธารณะต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP)

ยิ่งอัตราส่วนมีมากเท่าไร ความเชื่อมั่นต่อประเทศไทยของนักลงทุนชาวต่างชาติยิ่งน้อยลงเท่านั้น และเมื่อชาวต่างชาติกังวลที่จะลงทุนในประเทศไทย จะส่งผลทำให้นักลงทุนทยอยถอนทุน หรือขายหุ้นออก และทำการค้ากับไทยน้อยลง ทำให้ค่าเงินบาทอ่อนค่าลงได้

8. ความเชื่อมั่นของประเทศ

เหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น การเมือง การทหาร ความวุ่นวาย หรือการกีฬาในประเทศ ทุกเหตุการณ์ต่างส่งผลต่อการตัดสินใจของนักลงทุนชาวต่างชาติทั้งหมด หากบ้านเมืองในประเทศสงบ ไม่มีเหตุการณ์ที่สร้างความกังวล หรือความหวุ่นใจให้กับนักลงทุนชาวต่างชาติ ชาวต่างชาติ

ต่างพากันมั่นใจและเข้ามาลงทุนในประเทศ ก็จะทำให้ค่าเงินบาทแข็งค่าขึ้นได้ แต่หากเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ส่งผลกระทบข้าม นักลงทุนชาวต่างชาติ กลัวและไม่พร้อมที่จะลงทุนในประเทศไทย ก็อาจจะทำให้ค่าเงินในประเทศไทยช่วงนั้นอ่อนค่าลงได้

9. ภัยธรรมชาติ

ยกตัวอย่างเช่น เหตุการณ์น้ำท่วมในประเทศไทยเมื่อตอนปลายปี 2554 ทำให้เกิดการส่งสินค้าออกนอกประเทศน้อยลง เพราะโรงงานบางแห่งโดนน้ำท่วม ผลิตสินค้าไม่ได้ ทำให้เกิดการผลิตน้อยลง นักลงทุนชาวต่างชาติจึงถอดโรงงานเก่าที่โดนน้ำท่วม แล้วย้ายฐานการผลิตไปที่ประเทศเพื่อนบ้านของประเทศไทยแทน ส่งผลให้ค่าเงินบาทมีโอกาสอ่อนค่าลงได้บ้าง (เนื่องจากย้ายฐานการผลิตแค่บางบริษัท ไม่ได้ย้ายฐานกันไปทั้งหมด) โดยปกติแล้วภัยธรรมชาติเป็นผลทางอ้อม ไม่ใช่ผลที่เกิดโดยตรง แต่ถ้าเกิดมาแล้ว ก็ถือเป็นเรื่องร้ายแรงสำหรับทุกประเทศ

10. นโยบายประชานิยม

ยกตัวอย่างเช่น นโยบายจูงใจชาว รัฐบาลให้ราคาข้าวสูงกว่าตลาดโลก รัฐบาลจึงต้องใช้จ่ายเงินเยอะขึ้น แต่เก็บภาษีจากประชาชนเท่าเดิม และทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจส่งออกข้าวขาดทุน เนื่องจากขายข้าวไม่ได้ ทำให้เงินไม่เข้าประเทศ เป็นเหตุให้เงินอ่อนค่าได้ และนโยบายค่าแรงขั้นต่ำเมื่อค่าแรงขั้นต่ำสูงขึ้น ทำให้ต้นทุนสูงตาม ผู้ประกอบการที่ต้องการผลกำไรสูง ๆ จะหาทางลดต้นทุน เลยเกิดการเลิกจ้างแรงงาน การจ้างงานลดลง ทำให้รายได้ของชาติลดลงด้วย หรือถ้าผู้ประกอบการเลือกที่จะย้ายฐานการผลิตไปต่างประเทศ ก็จะทำให้เงินไม่เข้าประเทศ ประเทศไม่มีรายได้ ส่งผลให้ค่าเงินอ่อนตัว

ปัจจัยที่กล่าวมานี้ ถือเป็นปัจจัยพื้นฐานซึ่งก็ยังคงมีปัจจัยอื่นอีกมากมาย แต่ว่าปัจจัยเหล่านี้ไม่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ เช่น ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) มีการเก็บข้อมูลเป็นรายไตรมาส (3 เดือน) และค่าเงินบาทเก็บเป็นรายวัน ซึ่งมีระยะเวลาการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน จึงไม่สามารถนำปัจจัยทั้ง 2 ตัวนี้มาวิเคราะห์ร่วมกันได้

2.2 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

คือกระบวนการค้นหาสารสนเทศหรือความรู้ที่อยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่ซับซ้อน เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจสารสนเทศที่ได้ อาจนำมาสร้างการพยากรณ์หรือโมเดล สำหรับการจำแนกกลุ่ม หรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ในการสร้างโมเดลของการทำเหมืองข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การสร้างโมเดลโดยใช้การเรียนรู้แบบมีผู้สอน และการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน

1. การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) เป็นเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) การเรียนรู้ประเภทนี้ต้องใช้การเรียนรู้จากชุดข้อมูลฝึก (Training Data) เพื่อให้

คอมพิวเตอร์เข้าใจรูปแบบและได้โมเดลหรือสมมติฐานเพื่อทำงานกับข้อมูลในภายหน้าได้ ตัวอย่างเทคนิคประเภทนี้ได้แก่ การเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น (Multi-Layer Perceptron) เป็นต้น

2. การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) เป็นเทคนิคหนึ่งของการเรียนรู้ของเครื่อง โดยการสร้างโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล การเรียนรู้แบบนี้แตกต่างจากการเรียนรู้แบบมีผู้สอน คือ จะไม่มีการระบุผลที่ต้องการหรือประเภทไว้ก่อน ตัวอย่างเทคนิคประเภทนี้ได้แก่ การจัดกลุ่ม (Clustering) เป็นต้น

2.2.1 กระบวนการเตรียมข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูลจำเป็นต้องมีการเตรียมข้อมูลก่อน เพราะข้อมูลที่นำมาใช้นั้นอาจมีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือขาดหายไป ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้นั้นไม่มีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการเตรียมข้อมูลนั้นมีขั้นตอนอยู่ 4 ขั้นตอนคือ

1. การทำความสะอาดข้อมูล (Data cleaning)

เป็นการกำจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป ซึ่งวิธีการจัดการค่าที่ขาดหายสามารถจัดการได้ดังต่อไปนี้

- ตัดรายการที่มีข้อมูลสูญหายออกจากฐานข้อมูล
- เติมค่าที่ขาดหายด้วยมือ
- เติมค่าคุณลักษณะของข้อมูลที่ขาดหายทุกค่า ด้วยค่าคงที่ค่าหนึ่ง เช่น 'ไม่รู้ค่า' (Unknown)
- ใช้ค่าเฉลี่ย เพื่อเติมค่าข้อมูลที่ขาดหาย
- ใช้ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน เพื่อเติมค่าข้อมูลที่ขาดหาย
- ใช้ค่าที่เป็นไปได้มากที่สุด เติมแทนค่าข้อมูลที่ขาดหาย

2. การรวบรวมข้อมูล (Data Integration)

คือการนำข้อมูลจากแหล่งที่เก็บต่าง ๆ มาไว้ที่เดียวกัน รวมทั้งการผสานข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อช่วยลดหรือหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancies) ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล (Data inconsistencies) อีกทั้งยังช่วยเพิ่มความเร็วและคุณภาพในการทำเหมืองข้อมูล

3. การแปลงข้อมูล (Data Transformation)

วิธีที่พบบ่อยในการทำเหมืองข้อมูล คือ การทำนอร์มอลไลซ์เซชัน (Normalization) โดยแปลงค่าข้อมูลให้อยู่ในช่วงสั้น ๆ สามารถนำไปใช้ประมวลผลได้อย่างละเอียด มีสูตรแปลงค่าข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

3.1 Min-Max Normalization เป็นการแปลงข้อมูลให้อยู่ในช่วงข้อมูลใหม่ที่ต้องการ

$$v' = \frac{V - \min_A}{\max_A - \min_A} (\text{new_max}_A - \text{new_min}_A) + \text{new_min}_A \quad (2.1)$$

โดยที่

V'	คือ ค่าที่ทำการแปลงเรียบร้อยแล้ว
V	คือ ค่าที่ต้องการแปลง
\min_A	คือ ค่าต่ำสุด
\max_A	คือ ค่าสูงสุด
new_min_A	คือ ค่าต่ำสุดใหม่ที่ต้องการแปลง
new_max_A	คือ ค่าสูงสุดใหม่ที่ต้องการแปลง

3.2 Decimal Scaling เป็นการแปลงข้อมูลให้เป็นเลขทศนิยม ตำแหน่งทศนิยม กำหนดโดยค่าสัมบูรณ์ที่มีค่ามากที่สุด

$$v' = \frac{V}{10^j} \quad (2.2)$$

โดยที่

V'	คือ ค่าที่ทำการแปลงเรียบร้อยแล้ว
V	คือ ค่าที่ต้องการแปลง
j	คือ จำนวนเต็มที่มีค่ามากที่สุด

3.3 Z-Score เป็นการแปลงข้อมูลใหม่ โดยเมื่อแปลงข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ค่าเฉลี่ยของข้อมูลจะเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลจะเท่ากับ 1

$$v' = \frac{V - \text{mean}_A}{\text{stand_dev}_A} \quad (2.3)$$

โดยที่

V'	คือ ค่าที่ทำการแปลงเรียบร้อยแล้ว
V	คือ ค่าที่ต้องการแปลง
mean_A	คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลหาจากสูตร (2.4)
stand_dev_A	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลหาจากสูตร (2.5)

$$mean_A = \frac{\sum A}{n} \quad (2.4)$$

$$stand_dev_A = \sqrt{\frac{\sum(A-mean_A)^2}{n-1}} \quad (2.5)$$

3.4 Sigmoidal เป็นการแปลงข้อมูลให้อยู่ในช่วง -1 ถึง 1

$$v' = \frac{1-e^{-\alpha}}{1+e^{-\alpha}} \quad (2.6)$$

โดยที่

v' คือ ค่าที่ทำการแปลงเรียบร้อยแล้ว
 α คือ ค่าที่หาได้จากสูตร (2.7)

$$\alpha = \frac{y-mean_A}{stand_dev_A} \quad (2.7)$$

4. การลดรูปข้อมูล (Data Reduction)

การลดรูปเป็นการลดขนาดข้อมูล ที่ใช้ในการสร้างโมเดล โดยโมเดลที่ได้จากข้อมูลที่ลดขนาดแล้วต้องสามารถนำไปใช้วิเคราะห์แล้วเกิดผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าผลลัพธ์ของโมเดลที่ได้จากข้อมูลทั้งหมด โดยวิธีการลดข้อมูลที่นิยมมีดังนี้

- Dimensionality Reduction เป็นวิธีการลดรูปจำนวนคุณลักษณะ (Attribute) ที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือซ้ำซ้อน ซึ่งมีขั้นตอนวิธีดังนี้

1. Stepwise Forward Selection เป็นการสร้างเซตว่างที่เรียกว่า Reduced Set และทำการคัดเลือกคุณลักษณะที่ดีที่สุด ใส่องไปใน Reduced Set ดังรูปที่ 2.1

Initial attribute set :

$$\{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6\}$$

Initial reduced set :

$$\{\}$$

$$\Rightarrow \{A_1\}$$

$$\Rightarrow \{A_1, A_4\}$$

$$\Rightarrow \text{Reduced attribute set : } \{A_1, A_4, A_6\}$$

รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการทำงานของ Stepwise Forward Selection

2. Stepwise Backward Elimination เป็นการกำจัดคุณลักษณะที่ไม่สำคัญออกจากเซตข้อมูลที่ละตัว โดยเริ่มต้นกำหนดให้เซตของคุณลักษณะมีสมาชิกเป็นจำนวนคุณลักษณะทั้งหมดของข้อมูล จากนั้นให้แต่ละรอบการทำงาน จะทำการกำจัดคุณลักษณะที่ไม่สำคัญออกไปจากเซตคุณลักษณะ ดังรูปที่ 2.2

Initial attribute set :

$$\{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6\}$$

$$\Rightarrow \{A_1, A_3, A_4, A_5, A_6\}$$

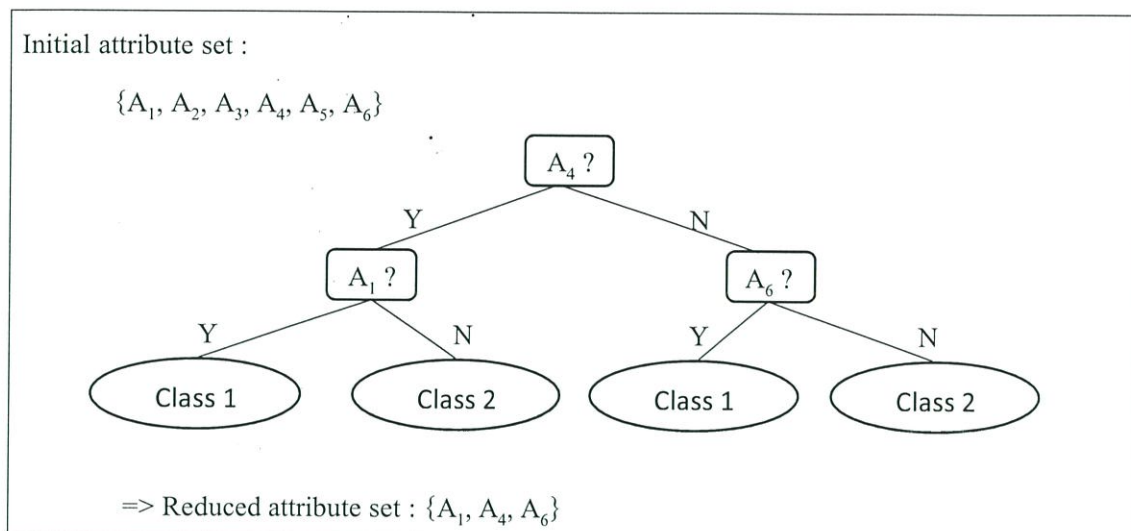
$$\Rightarrow \{A_1, A_4, A_5, A_6\}$$

$$\Rightarrow \text{Reduced attribute set : } \{A_1, A_4, A_6\}$$

รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการทำงานของ Stepwise Backward Elimination

3. Combining Forward Selection and Backward Elimination เป็นวิธีที่รวม Stepwise Forward Selection และ Stepwise Backward Elimination เข้าด้วยกัน โดยเลือกคุณลักษณะที่ดีที่สุด และกำจัดคุณลักษณะที่ไม่สำคัญออก ในแต่ละรอบการทำงาน

4. Decision-tree Induction เป็นวิธีการคัดเลือกคุณลักษณะที่สำคัญ โดยทำการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งคุณลักษณะที่ปรากฏในต้นไม้ตัดสินใจ คือคุณลักษณะที่สำคัญ จากรูปที่ 2.3 จะเห็นว่ามีการลดรูปคุณลักษณะเหลือเพียง 3 ตัว คือ A_1 , A_4 และ A_6 จากเซตข้อมูลทั้งหมด 6 คุณลักษณะ



รูปที่ 2.3 การคัดเลือกคุณลักษณะ โดยวิธี Decision-tree Induction

- Numerosity Reduction เป็นการลดรูปข้อมูลโดยลดจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการเรียนรู้ ประกอบด้วย 2 ประเภท คือ Parametric Method และ Non-Parametric Method โดยวิธี Parametric Method ได้แก่ การสร้างแบบจำลองข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์ความถดถอย (Regression) ซึ่งใช้เทคนิคทางสถิติ ในการประมาณค่าตัวแปรตาม และวิธี Non-Parametric Method จะไม่ทำการสร้างแบบจำลองข้อมูล แต่จะใช้เทคนิคอื่น เพื่อทำการคัดเลือกข้อมูลที่น่าสนใจ เช่น การจัดกลุ่ม (Clustering) และเก็บค่าตัวแทนกลุ่ม หรือการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) เป็นต้น

2.2.2 การวัดค่าความแม่นยำในการพยากรณ์

Confusion Matrix คือตารางแสดงผลการทำนายจากโมเดล (Output) เทียบกับค่าที่ได้จากการสังเกต (Target) โดยผลลัพธ์แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ Positive Class และ Negative Class ดังที่แสดงในรูปที่ 2.4

		Predicted	
		Positive	Negative
True	Positive	True Positives (TP)	False Negatives (FN)
	Negative	False Positives (FP)	True Negatives (TN)

รูปที่ 2.4 Confusion Matrix

True Positives (TP) มีความหมายว่า โมเดลให้ผลการทำนายเป็น Positive และค่าจากการสังเกตเป็น Positive

False Positives (FP) มีความหมายว่า โมเดลให้ผลการทำนายเป็น Positive และค่าจากการสังเกตเป็น Negative

False Negatives (FN) มีความหมายว่า โมเดลให้ผลการทำนายเป็น Negative และค่าจากการสังเกตเป็น Positive

True Negatives (TN) มีความหมายว่า โมเดลให้ผลการทำนายเป็น Negative และค่าจากการสังเกตเป็น Negative

Accuracy

คือค่าที่แสดงถึงเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการทำนายของโมเดล

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{FP} + \text{TN} + \text{FN}} \times 100 \quad (2.8)$$

True Positive Rate

หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Sensitivity คือค่าผลลัพธ์ที่บอกว่า ผลจากการทำนายที่ได้ผลเป็น Positive เป็นอัตราส่วนเท่าไรของค่าความเป็นจริงที่มีผลเป็น Positive ทั้งหมด

$$\text{Sensitivity} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}} \quad (2.9)$$

True Negative Rate

หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Specificity คือค่าผลลัพธ์ที่บอกว่า ผลจากการทำนายที่ได้ผลเป็น Negative เป็นอัตราส่วนเท่าไรของค่าความเป็นจริงที่มีผลเป็น Negative ทั้งหมด

$$\text{Specificity} = \frac{\text{TN}}{\text{TN} + \text{FP}} \quad (2.10)$$

Precision

คือค่าความแม่นยำของโมเดลในการทำนาย Class Positive โดยเป็นอัตราส่วนของผลการทำนายที่เป็น Positive ต่อจำนวนตัวอย่างที่โมเดลทายว่าเป็น Positive

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} \quad (2.11)$$

Mean Square Error (MSE)

คือค่าเฉลี่ยของค่าความผิดพลาดกำลังสองระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง หาก MSE มีค่าน้อย แสดงว่าโมเดลสามารถประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับค่าจริง

$$MSE = \sum_{i=1}^N \frac{(X_i - F_i)^2}{N} \quad (2.12)$$

โดยที่

X_i	คือค่าจริง
F_i	คือค่าที่ทำนาย
N	คือจำนวนข้อมูล

Mean Absolute Error (MAE)

คือค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง หาก MAE มีค่าน้อย แสดงว่าโมเดลสามารถประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับค่าจริง

$$MAE = \sum_{i=1}^N \left| \frac{X_i - F_i}{N} \right| \quad (2.13)$$

โดยที่

X_i	คือค่าจริง
F_i	คือค่าที่ทำนาย
N	คือจำนวนข้อมูล

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

คือค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ระหว่างค่าที่ทำนายกับค่าจริง หาก MAPE มีค่าน้อย แสดงว่าโมเดลสามารถประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับค่าจริง

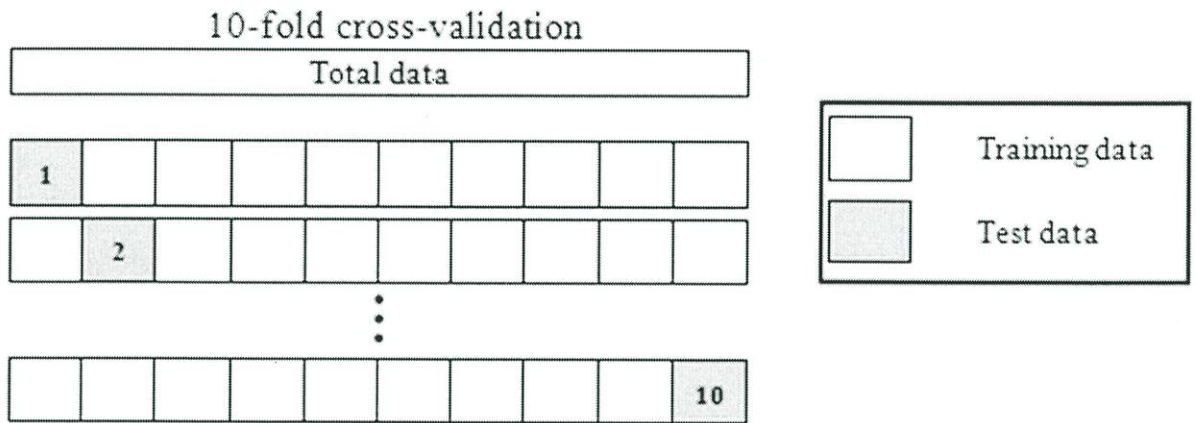
$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{X_i - F_i}{X_i} \right| * 100 \quad (2.14)$$

โดยที่

X_i	คือค่าจริง
F_i	คือค่าที่ทำนาย
N	คือจำนวนข้อมูล

2.2.3 การประเมินประสิทธิภาพในการทำนายของโมเดล

k-Fold Cross-Validation

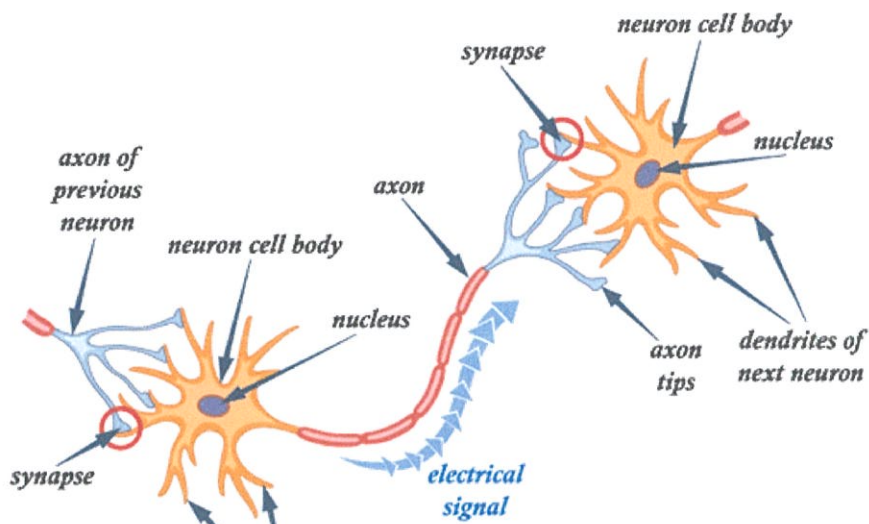


รูปที่ 2.5 การแบ่งชุดข้อมูลของเทคนิค 10-Fold Cross-Validation

เป็นการแบ่งข้อมูลเป็น k ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน แล้วนำข้อมูลมาทดสอบ k รอบ ยกตัวอย่างให้ k เท่ากับ 10 ในรอบที่ 1 จะนำข้อมูลส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทดลอง และนำข้อมูลส่วนที่ 2-10 เป็นข้อมูลฝึกสอน รอบที่ 2 จะนำข้อมูลส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลทดลอง และนำข้อมูลส่วนที่ 1 และ 3-10 เป็นข้อมูลฝึกสอน ทำแบบนี้จนครบ 10 รอบ แล้วจึงนำค่าความแม่นยำของการพยากรณ์หาค่าเฉลี่ย จากนั้นจึงนำผลการทดลองมาวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจ

2.2.4 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network : ANN)

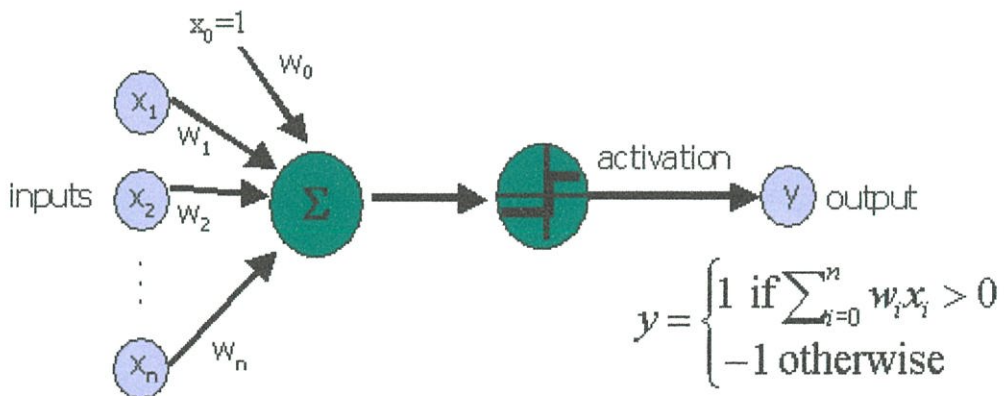
คือโมเดลทางคณิตศาสตร์ เพื่อจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทในสมองมนุษย์ ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องมือซึ่งมีความสามารถเช่นเดียวกับความสามารถที่มีในสมองมนุษย์ แนวคิดเริ่มต้นของเทคนิคนี้ได้มาจากการศึกษาข่ายงานไฟฟ้าชีวภาพ (Bioelectric Network) ในสมอง ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ประสาท หรือนิวรอน (Neurons) และจุดประสานประสาท (Synapses) แต่ละเซลล์ประสาทประกอบด้วยปลายในการรับกระแสประสาท เรียกว่า เดนไดรต์ (Dendrite) ซึ่งเป็นอินพุต (Input) และปลายในการส่งกระแสประสาทเรียกว่า แอกซอน (Axon) ซึ่งเป็นเหมือนเอาต์พุต (Output) ของเซลล์ ดังรูปที่ 2.6 เซลล์เหล่านี้ทำงานด้วยปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เมื่อมีการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าภายนอกหรือกระตุ้นด้วยเซลล์ด้วยกัน กระแสประสาทจะวิ่งผ่านเดนไดรต์เข้าสู่นิวเคลียส ซึ่งจะเป็นตัวตัดสินใจว่าต้องกระตุ้นเซลล์อื่น ๆ ต่อหรือไม่ ถ้ากระแสประสาทแรงพอ นิวเคลียสก็จะกระตุ้นเซลล์อื่น ๆ ต่อไปผ่านทางแอกซอน



รูปที่ 2.6 โครงสร้างของเซลล์ประสาท

2.2.4.1 เพอร์เซปตรอน (Perceptron)

เป็นโครงข่ายประสาทเทียมแบบง่าย ที่จำลองการทำงานลักษณะของเซลล์ประสาทมนุษย์ ประกอบด้วยเซลล์ประสาทเทียม อินพุต (x_n) จะถูกส่งตรงไปยังเอาต์พุต (y) โดยผ่านชุดค่าน้ำหนัก (w_n) ดังรูปที่ 2.7



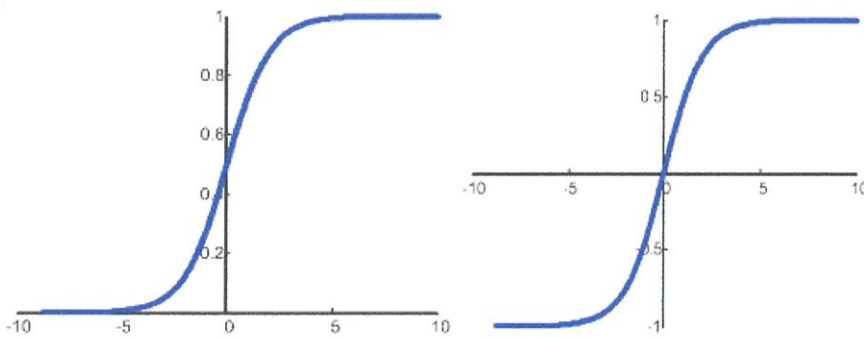
รูปที่ 2.7 เพอร์เซปตรอน

นิวรอนแต่ละตัวจะคำนวณผลรวมถ่วงน้ำหนักจากอินพุตซึ่งก็คือผลรวมของผลคูณระหว่างค่าอินพุตกับค่าน้ำหนักของแต่ละตัว ค่าที่ได้จากการคำนวณนี้ต้องผ่านฟังก์ชันกระตุ้นดังรูปที่ 2.8 ใช้ฟังก์ชันกระตุ้นไบโพลาร์ (Bipolar Function) ถ้าเอาต์พุตมากกว่าขีดแบ่ง (Threshold) โดยฟังก์ชันค่าขีดแบ่งจะมีศูนย์กลางอยู่ที่ 0 นิวรอนก็จะให้ค่าเอาต์พุตเท่ากับ 1 ถ้าน้อยกว่าก็จะให้ค่า -1

2.2.4.2 ฟังก์ชันกระตุ้น (Activation Function)

ฟังก์ชันกระตุ้นถูกใช้เป็นระดับการตัดสินใจของเซลล์ประสาทเทียมแต่ละเซลล์ เพื่อให้ได้เอาต์พุตที่จะส่งไปให้เซลล์ประสาทเทียมอื่น ฟังก์ชันกระตุ้นที่ใช้กันแพร่หลายคือฟังก์ชันซิกมอยด์ (Sigmoid Function) ในกรณีที่โครงข่ายประสาทเทียมมีช่วงข้อมูลอยู่ระหว่าง 0 และ 1 จะใช้ฟังก์ชันไบนารีซิกมอยด์ (Binary Sigmoid Function) ดังรูปที่ 2.8

ในกรณีที่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อนมาก อาจขยายขอบเขตของข้อมูลให้อยู่ในช่วง -1 และ 1 เพื่อให้มีการคำนวณที่ละเอียดมากขึ้น ฟังก์ชันซิกมอยด์ที่ใช้คือ ฟังก์ชันไบโพลาร์ซิกมอยด์ (Bipolar Sigmoid Function) ดังรูปที่ 2.8



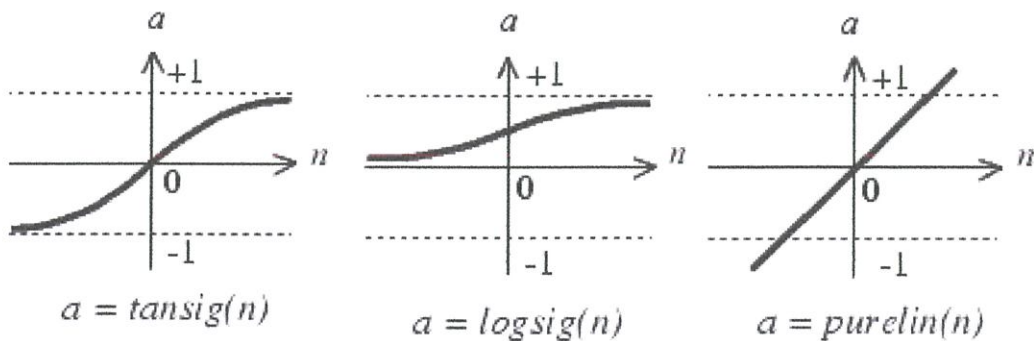
รูปที่ 2.8 Binary Sigmoid Function และ Bipolar Sigmoid Function ตามลำดับ

สูตรฟังก์ชัน ไบนารีซิกมอยด์

$$\frac{1}{1+e^{-x}} \tag{2.15}$$

สูตรฟังก์ชัน ไบโพลาร์ซิกมอยด์

$$\frac{1-e^{-x}}{1+e^{-x}} \tag{2.16}$$



รูปที่ 2.9 Tan-Sigmoid Log-Sigmoid และ Linear Transfer Function ตามลำดับ

สูตรฟังก์ชัน Tansig

$$\frac{2}{1+e^{-2x}} - 1 \quad (2.17)$$

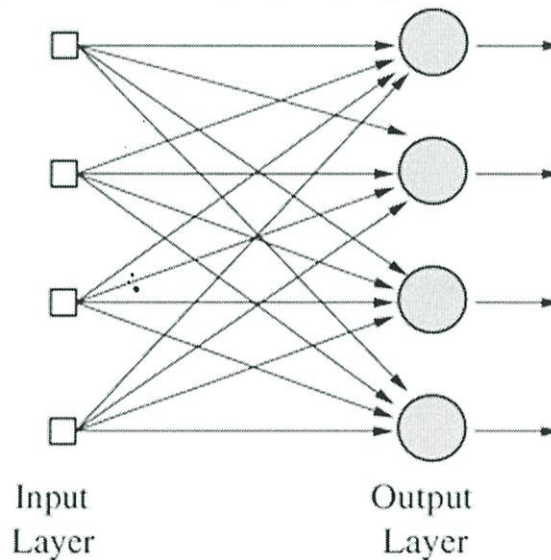
สูตรฟังก์ชัน Logsig

$$\frac{1}{1+e^{-x}} \quad (2.18)$$

2.2.4.3 สถาปัตยกรรมโครงข่ายประสาทเทียม

- โครงข่ายประสาทเทียมแบบชั้นเดียว (Single Layer Artificial Neural Network)

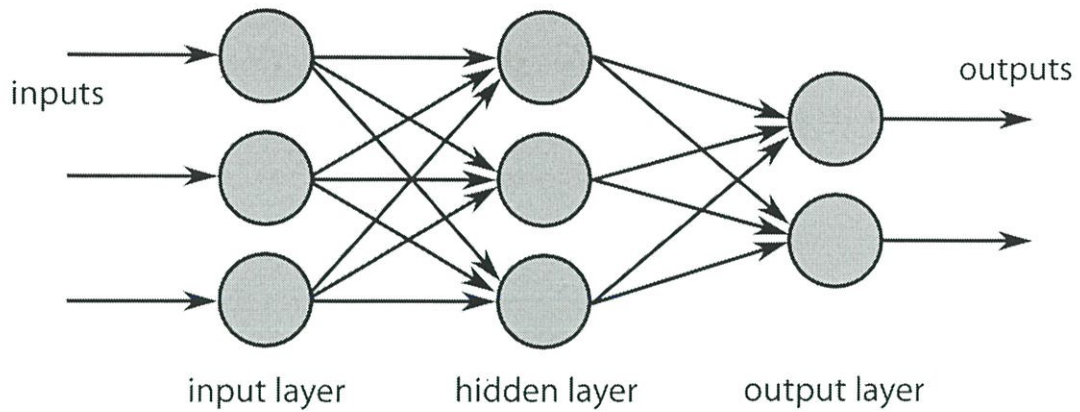
สถาปัตยกรรมชนิดนี้จะมีอินพุตเชื่อมต่อกับเอาต์พุต และมีค่าปรับน้ำหนักเพียงชั้นเดียว จึงมักใช้กับการประมวลผลที่ไม่ซับซ้อนมากนัก ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 โครงข่ายประสาทเทียมแบบชั้นเดียว

- โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น (Multi-Layer Perceptron : MLP)

สถาปัตยกรรมชนิดนี้จะมีชั้นของนิวรอนคั่นอยู่ระหว่างชั้นอินพุตและชั้นเอาต์พุต อาจจะมีหนึ่งหรือหลายชั้นก็ได้ ชั้นที่คั่นอยู่เรียกว่า ชั้นซ่อน (Hidden Layer) ดังนั้นจำนวนน้ำหนักก็จะมีมากขึ้นตามชั้นซ่อนที่เพิ่มเข้าไป โครงข่ายแบบหลายชั้นสามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ดีกว่าแบบชั้นเดียว ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น

2.2.4.4 ขั้นตอนวิธีการแพร่กระจายย้อนกลับ (Backpropagation Algorithm)

คือขั้นตอนการเรียนรู้ค่าเวกเตอร์น้ำหนักสำหรับข่ายงานป้อนไปหน้าแบบหลายชั้น (Multilayer Feedforward Network) โดยใช้การเคลื่อนลงตามความชันเพื่อหาค่าต่ำสุดของค่าผิดพลาดระหว่างเอาต์พุตของข่ายงานกับเอาต์พุตเป้าหมาย

ตัวอย่างในรูปที่ 2.11 เป็นการแสดงข่ายงานป้อนไปข้างหน้าแบบหลายชั้น ซึ่งประกอบไปด้วยชั้นอินพุต ชั้นซ่อนและชั้นเอาต์พุต ในภาพแสดงชั้นซ่อนเพียงชั้นเดียว แต่อาจมีมากกว่าหนึ่งชั้นได้ เส้นเชื่อมจะเชื่อมต่อกันเป็นชั้น ๆ ถ้ามีชั้นซ่อนมากกว่าหนึ่งชั้นก็เชื่อมต่อกันไปและสุดท้ายจากชั้นซ่อนไปชั้นเอาต์พุต ข่ายงานป้อนไปข้างหน้าแบบหลายชั้นนี้ไม่มีเส้นเชื่อมจากโหนดในชั้นเอาต์พุตส่งกลับมายังชั้นซ่อนหรืออินพุต เป็นต้น

Algorithm : Backpropagation (Training-Example, η , n_{in} , n_{out} , n_{hidden})

Each training example is a pair $\langle \vec{x}, \vec{t} \rangle$, where \vec{x} is the input vector, \vec{t} is the target output vector, η is learning rate n_{in} , n_{out} , n_{hidden} are the number of network inputs, unit in the hidden layer, output units, respectively. The input from unit i into unit j and the weight from unit i to j are denoted x_{ij} and w_{ij}

1) Initial all the networks weight to small random number (e.g. [-0.05...0.05])

2) Unit the termination condition is met do

3) For each $\langle \vec{x}, \vec{t} \rangle$ in training-example do

/* propagate input forward through the network */

4) Input the instance \vec{x} to network, compute the output o_u of every unit u .

/* propagate error backward through the network */

5) For each network output unit k , calculate its error term δ_k

$$\delta_k = O_k(1 - O_k)(t_k - O_k)$$

6) For each hidden unit h , calculate its error term δ_h

$$\delta_h = O_h(1 - O_h) \sum w_{kh} \delta_k$$

7) Updates each network weight w_{ji} : $w_{ji} \leftarrow w_{ji} + \Delta w_{ji}$

$$\text{Where } \Delta w_{ji} = \eta \delta_j x_i$$

รูปที่ 2.12 ขั้นตอนวิธีการแพร่กระจายแบบย้อนกลับ

รูปที่ 2.12 เป็นรูปแสดง Pseudo Code ของวิธีการทำงานของขั้นตอนวิธีการแพร่กระจายแบบย้อนกลับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สำหรับแต่ละข้อมูลฝึกสอนที่อยู่ในรูป $\langle \vec{x}, \vec{t} \rangle$ โดยที่ \vec{x} คืออินพุตเวกเตอร์ \vec{t} คือเอาต์พุตเวกเตอร์ที่กำหนดให้ η คือค่าอัตราเรียนรู้ n_{in} คือจำนวนอินพุตโหนด n_{hidden} คือจำนวนโหนดของชั้นซ่อน n_{out} คือจำนวนเอาต์พุตโหนด x_{ij} คือค่าอินพุตจากโหนด i ไปโหนด j และ w_{ij} คือค่าน้ำหนักจากโหนด i ไปโหนด j

1. กำหนดค่าน้ำหนักเริ่มต้นของทุกโหนดโดยเป็นตัวเลขที่ได้จากการสุ่มค่า เช่น สุ่มค่า ระหว่าง -0.05 ถึง 0.05
2. ทำงานกว่าจะพบเงื่อนไขการสิ้นสุด
3. สำหรับแต่ละเวกเตอร์อินพุต และเวกเตอร์เอาต์พุต $\langle \vec{x}, \vec{t} \rangle$ ในข้อมูลฝึกสอน
4. ป้อนค่าอินพุตที่แทนด้วยเวกเตอร์ x (\vec{x}) ทำการคำนวณค่าเอาต์พุต (o_u)

5. สำหรับเอาต์พุต ทำการคำนวณค่าผิดพลาดของเอาต์พุตที่ได้จากการคำนวณกับเอาต์พุตที่กำหนดให้
6. สำหรับชั้นซ่อน ทำการคำนวณค่าผิดพลาด
7. ทำการปรับปรุงค่าน้ำหนักใหม่

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินของประเทศอินเดีย โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม เป็นงานวิจัยที่พยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินรูปีอินเดีย (INR) โดยใช้วิธีในโครงข่ายประสาทเทียม แบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้น (Multi-Layer Perceptron) และใช้อัลกอริทึม Back Propagation ในการสร้างโมเดล โครงสร้างสถาปัตยกรรมของโมเดลประกอบด้วยชั้นซ่อน 2 ชั้น โดย ชั้นแรกมี 13 โหนด ชั้นที่สองมี 5 โหนด งานวิจัยนี้ใช้ราคาเงินดอลลาร์สหรัฐฯ (เมื่อเทียบกับค่าเงินสกุลรูปีอินเดีย) ย้อนหลัง ราคาทองคำย้อนหลัง และราคาน้ำมันดิบย้อนหลัง เป็นข้อมูลเข้า (Input) ใช้ชุดสอน 3 ชุดข้อมูล คือข้อมูลตั้งแต่วันที่ 31 มีนาคม 1995 ถึงวันที่ 26 ธันวาคม 2003 ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 31 มีนาคม 1995 ถึงวันที่ 5 กันยายน 2003 และข้อมูลตั้งแต่วันที่ 31 มีนาคม 1995 ถึงวันที่ 14 มีนาคม 2003 โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 5 มีนาคม 2004 ถึง 1 เมษายน 2005 เป็นชุดทดสอบ โดยผลการทดสอบการพยากรณ์ของชุดข้อมูลวันที่ 31 มีนาคม 1995 ถึงวันที่ 26 มีนาคม 2003 ให้ผลออกมาใกล้เคียงค่าจริง และมีเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยความผิดพลาดน้อยที่สุด จึงสรุปได้ว่าโครงข่ายประสาทเทียมสามารถคาดเดาขึ้นตอนบางขั้นตอนในอนาคตจากความต่อเนื่องกันของข้อมูลชุดสอนได้ และปัจจัยเพิ่มเติมสำหรับการวิเคราะห์ เช่น ค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ย้อนหลัง ราคาทองคำย้อนหลัง และราคาน้ำมันดิบย้อนหลัง ได้พิสูจน์แล้วว่าเหมาะสมสำหรับที่จะใช้ในการสร้างการพยากรณ์

2.3.2 การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐฯและสกุลเงินปอนด์ด้วยการทดลองของปัญญาประดิษฐ์ เป็นงานวิจัยที่ทำการทดลองพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินระหว่างดอลลาร์สหรัฐฯ (USD) กับปอนด์อังกฤษ (GBP) ด้วยอัลกอริทึมของปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมและไมโอซิสเจเนติกอัลกอริทึม (Meiosis genetic algorithm) การทดลองโดยใช้อัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมจะมีโมเดลของโครงข่ายแบ่งออกเป็น 3 ส่วน 1. โหนดข้อมูลเข้า 2. โหนดซ่อน 3. โหนดข้อมูลออก และมีการเตรียมข้อมูลให้อยู่ในช่วงก่อนนำมาใช้ (Normalization) ด้วยสูตร Min-Max Normalization และใช้สูตรวัดค่าความผิดพลาด (Mean square error) ในการวัดค่าความผิดพลาด และได้แบ่งข้อมูลในการเรียนรู้ 60% (Learning) สำหรับทดลอง 20% (Testing) และข้อมูลในการเลือกโมเดล 20% (Validation) โดยการทดลองมีข้อมูลเข้าคืออัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินระหว่างดอลลาร์สหรัฐฯ (USD) กับปอนด์อังกฤษ (GBP) และเปรียบเทียบกับ

อัลกอริทึมอื่น ๆ เช่น อัลกอริทึม Random Walk (RW) และอัลกอริทึม Regularized Least-Squares Time Series (RLS-TS) เป็นต้นและจากผลการทดลองอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมและโมโ ซีสเจเนติกอัลกอริทึมมีผลที่แม่นยำกว่าอัลกอริทึมอื่น ๆ โดยมีค่าความผิดพลาดเท่ากับ 0.3376 สำหรับผลรายวัน และ 0.5423 สำหรับผลรายสัปดาห์

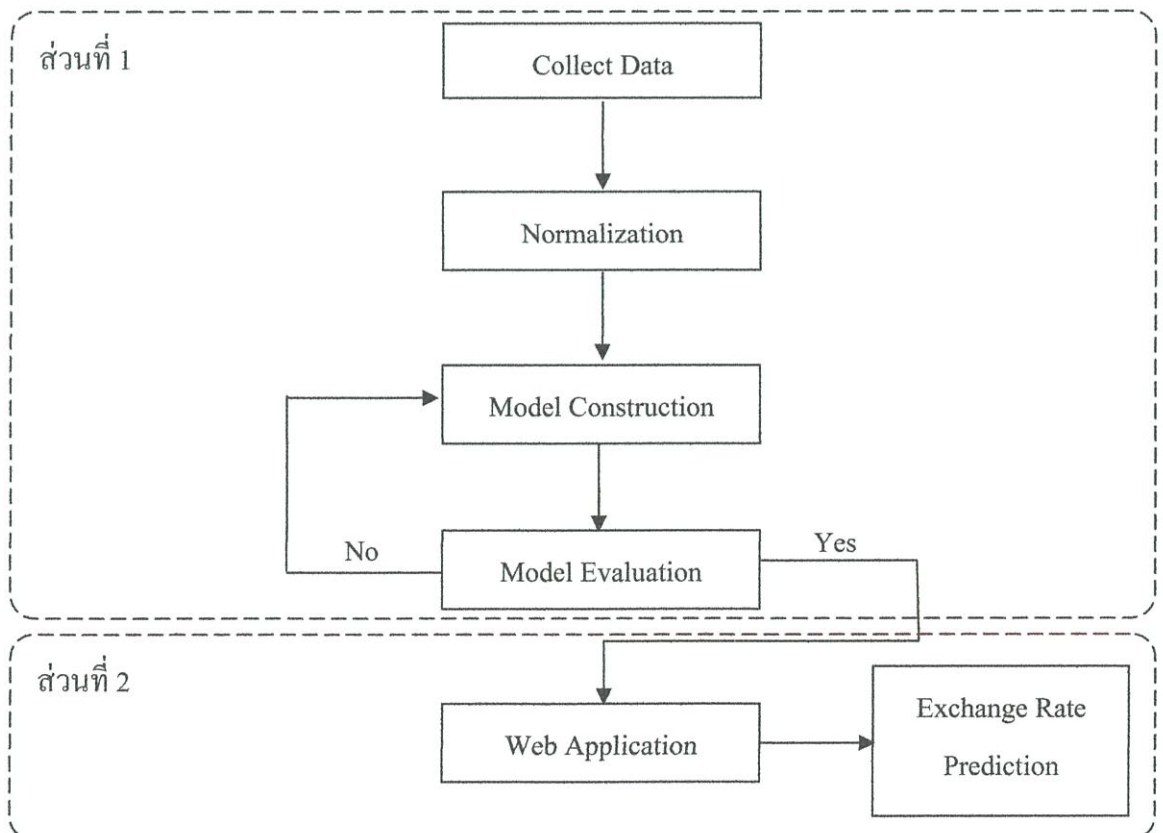
บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในขั้นตอนการทำงานของโครงการนี้จะมีการแบ่งส่วนการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นการทำงานของเหมืองข้อมูล และส่วนที่เป็นการทำงานของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ดังนี้

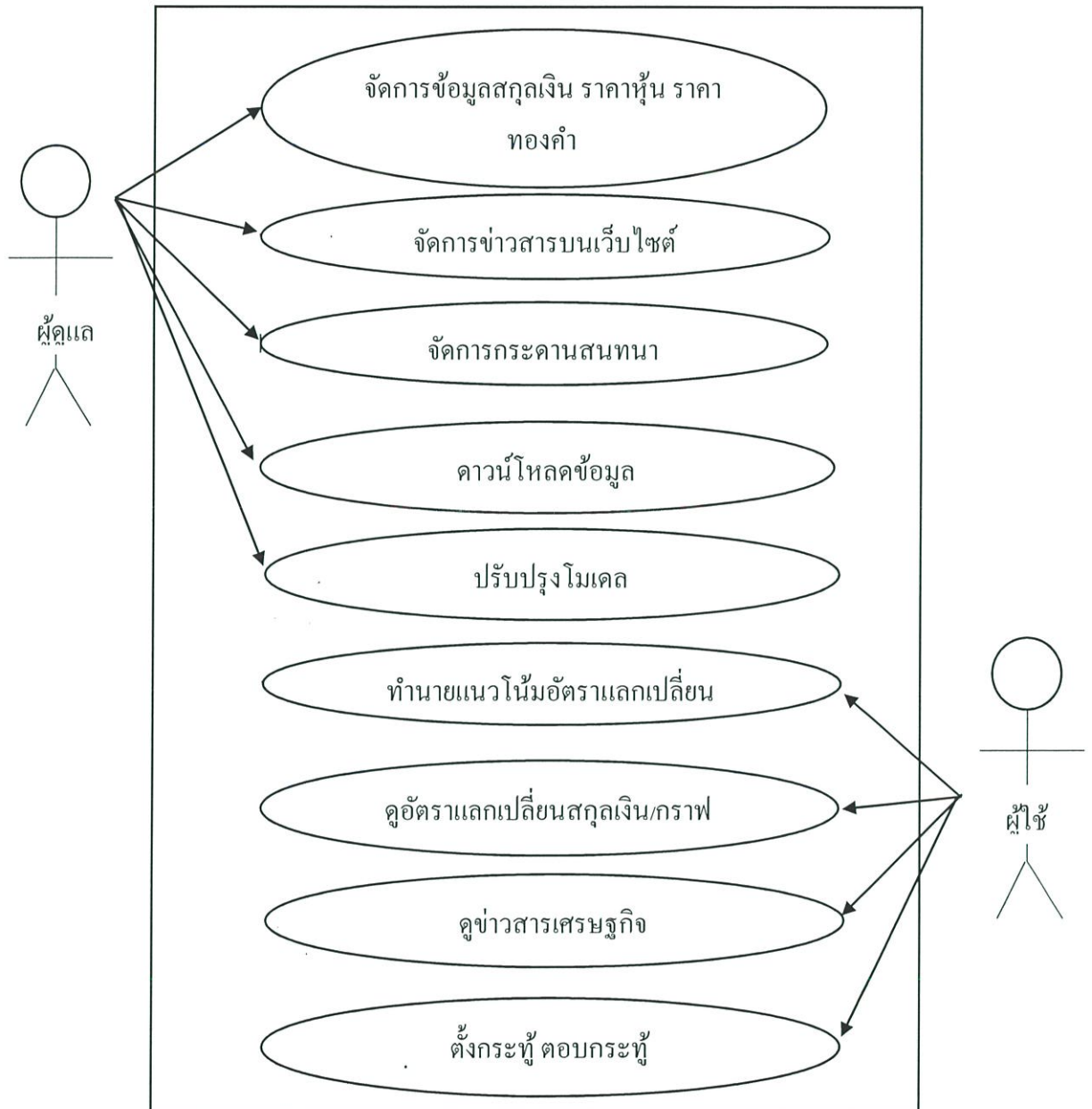
ในส่วนที่ 1 เป็นการทำงานของเหมืองข้อมูลจะกล่าวถึงรายละเอียดการทำงานของการทำงานเหมืองข้อมูล โดยมีขั้นตอนแรกคือ การเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นจะทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในช่วงที่ต้องการ แล้วจึงนำข้อมูลที่แปลงแล้วมาสร้าง โมเดล และประเมินผลโมเดล ซึ่งการสร้างโมเดลจะมีการทดลองเพื่อปรับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งจะกล่าวอย่างละเอียดในบทที่ 4

ในส่วนที่ 2 เป็นการเอาโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมที่สร้างได้จากส่วนที่ 1 มาใส่ในโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เพื่อทำนายค่าเงินบาท นอกจากนี้โปรแกรมประยุกต์บนเว็บยังสามารถดูอัตราแลกเปลี่ยนย้อนหลัง หรือกราฟตามช่วงเวลาได้ ดูข่าวสารเกี่ยวกับเศรษฐกิจ และมีกระดานสนทนาเพื่อพูดคุย หรือสอบถามปัญหา โดยในบทนี้จะอธิบาย Data Flow Diagram Use Case Diagram และตารางฐานข้อมูล



รูปที่ 3.1 ภาพรวมการทำงานทั้งหมด

3.1 แผนภาพการทำงาน (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.2 แผนภาพการทำงาน

ผู้ดูแลระบบ (Administrator) คือผู้ที่มีความสามารถดูแล จัดการ แก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลแสดงผลเพื่อให้เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง

ผู้ใช้ (User) คือบุคคลทั่วไปที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการแลกเปลี่ยนค่าเงิน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ

กิจกรรมที่ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้สามารถกระทำกับระบบได้

1. จัดการข้อมูลสกุลเงิน ราคาหุ้น ราคาทองคำ หมายความว่าผู้ดูแลระบบมีสิทธิในการเข้าถึงฐานข้อมูล สามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลสกุลเงิน ราคาหุ้น ราคาทองคำที่อยู่ในฐานข้อมูลได้
2. จัดการข่าวสารบนเว็บไซต์หมายความว่าผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข่าวสารบนหน้าเว็บได้ในทุกกรณี และสามารถกำหนดรูปแบบของข่าวสารได้อย่างอิสระ
3. จัดการกระดานสนทนา หมายความว่าผู้ดูแลระบบ เป็นผู้ให้บริการกระดานสนทนาสามารถลบ หัวข้อที่มีเนื้อหาที่อาจผลกระทบไปในทางที่ไม่ดีได้ และสามารถปิดกั้นหัวข้อที่เห็นว่ามีความเสี่ยงต่อผู้ใช้ทั่วไป เพื่อให้หัวข้อนั้นอยู่บนสุดของกระดานสนทนาได้
4. คำนวณโหลดข้อมูล หมายความว่าผู้ดูแลระบบ สามารถคำนวณโหลดข้อมูลที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล เช่น อัตราค่าเงินบาท ราคาหุ้น ราคาทอง เพื่อใช้ในการสร้างโมเดล
5. ปรับปรุงโมเดล หมายความว่าผู้ดูแลระบบสามารถทำการปรับปรุงโมเดล เพื่อให้ทันสมัยอยู่เสมอได้
6. ทำนายแนวโน้มอัตราแลกเปลี่ยน หมายความว่าผู้ใช้ดูผลการทำนายแนวโน้มของการแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทได้
7. ดูอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน/กราฟ หมายความว่าผู้ใช้สามารถกำหนดวันที่ เดือน และปี เพื่อเรียกข้อมูลค่าเงินของสกุลต่าง ๆ ตามวันที่ต้องการได้และสามารถดูอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทย้อนหลังได้ในรูปแบบกราฟ
8. ดูข่าวสารเศรษฐกิจ หมายความว่าผู้ใช้สามารถอ่านข่าวเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องได้ที่หน้าเว็บ
9. ตั้งกระทู้ ตอบกระทู้ หมายความว่าผู้ใช้สามารถตั้งกระทู้เพื่อพูดคุย หรือสอบถามปัญหาได้

3.2 แผนผังอธิบายลำดับการใช้งานระบบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

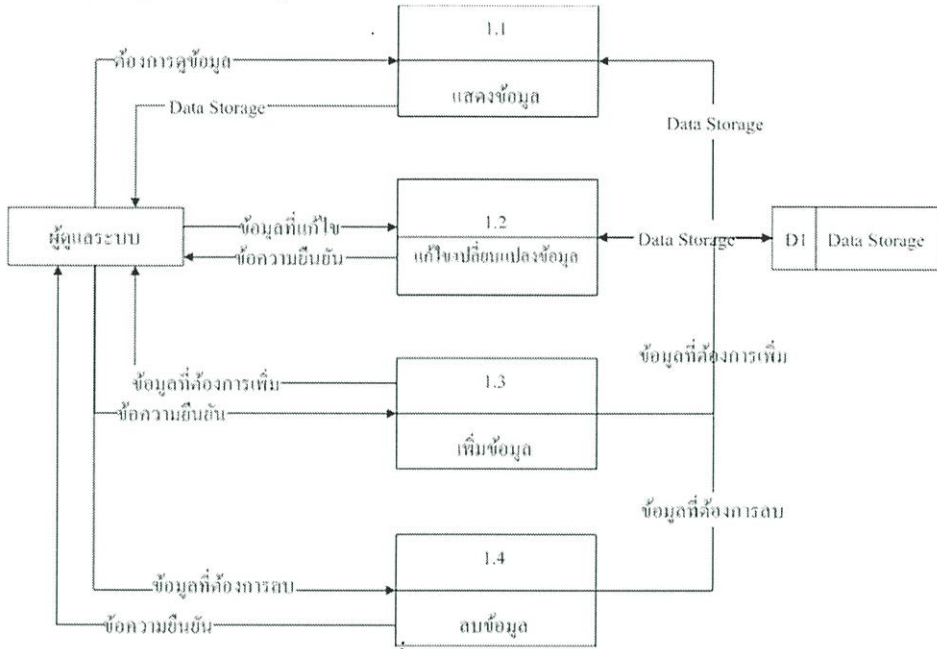
3.2.1 ผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 3.3 แผนผังอธิบายลำดับการใช้งานระบบของผู้ดูแลระบบ

เมื่อผู้ดูแลระบบทำการป้อน Username Password เพื่อเข้าระบบแล้ว สามารถจัดการข้อมูลสกุลเงิน ราคาหุ้น ราคาทองคำ จัดการข่าวสารบนเว็บไซต์ จัดการกระดานสนทนา ดาวน์โหลดข้อมูล ปรับปรุงโมเดล

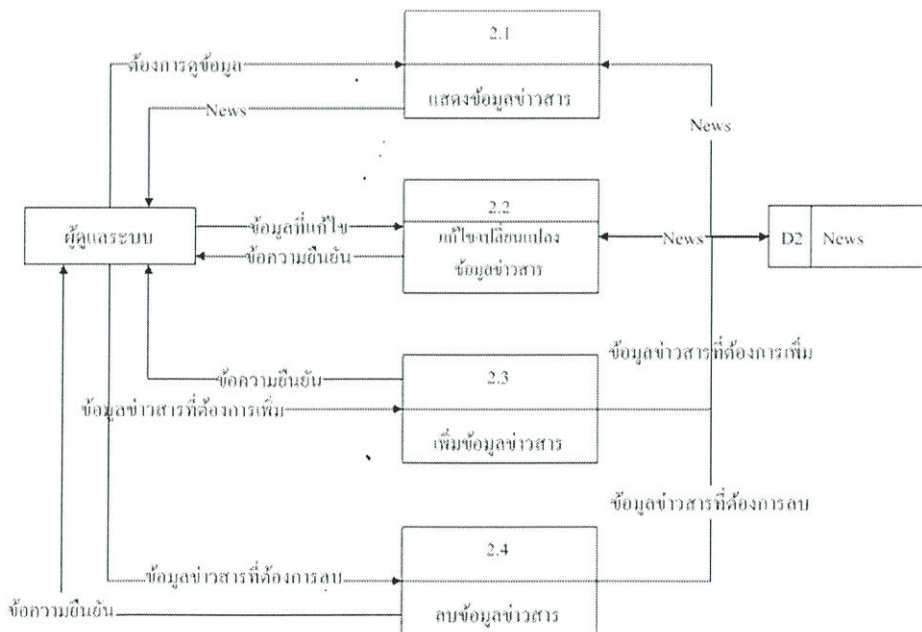
การจัดการข้อมูลสกุลเงิน ราคาหุ้น ราคาทองคำ



รูปที่ 3.5 Data Flow Diagram Level-1 การจัดการข้อมูลสกุลเงิน ราคาหุ้น ราคาทองคำ

รูปที่ 3.5 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการดูข้อมูลสกุลเงิน ราคาหุ้น ราคาทองคำ ระบบจะทำการดึงข้อมูลมาจากตาราง DataStorage ในฐานข้อมูล และจะมีข้อความยืนยันส่งกลับไปให้ผู้ดูแลระบบ นอกจากนี้ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไข เพิ่ม และลบข้อมูลในตาราง DataStorage ได้และทุกการกระทำจะมีข้อความยืนยันกลับไปให้ผู้ดูแลระบบ

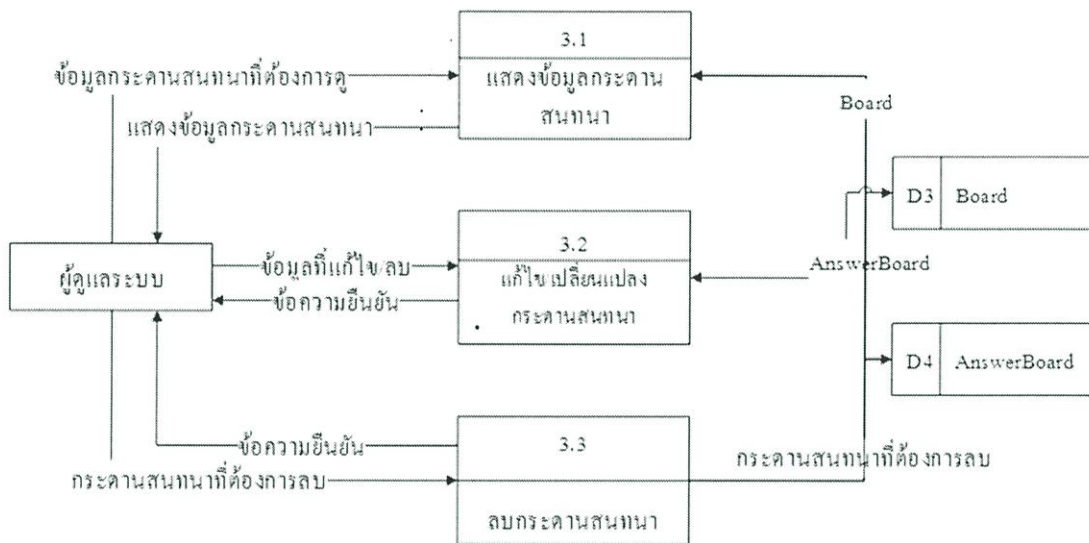
การจัดการข่าวสารบนเว็บไซต์



รูปที่ 3.6 Data Flow Diagram Level-1 การจัดการข่าวสารบนเว็บไซต์

รูปที่ 3.6 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการดูข้อมูลข่าวสาร ระบบจะทำการดึงข้อมูลข่าวสารมาจากตาราง News ในฐานข้อมูล และจะมีข้อความยืนยันส่งกลับไปให้ผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลระบบยังสามารถแก้ไข เพิ่ม และลบข้อมูลในตาราง News ได้และทุกการกระทำจะมีข้อความยืนยันกลับไปให้ผู้ดูแลระบบ

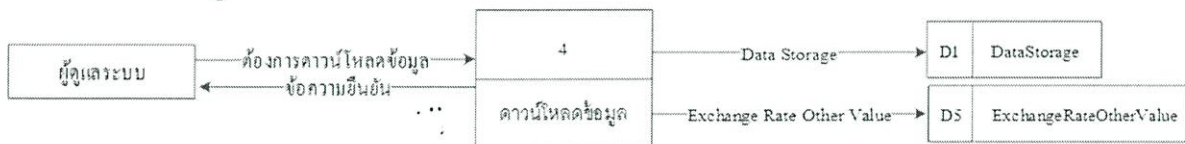
การจัดการกระดานสนทนา



รูปที่ 3.7 Data Flow Diagram Level-1 การจัดการกระดานสนทนา

รูปที่ 3.7 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการดูข้อมูลกระดานสนทนา ระบบจะทำการดึงข้อมูลกระดานสนทนามาจากตาราง Board และตาราง AnswerBoard ในฐานข้อมูล (Board เก็บเนื้อหาในกระดานสนทนา และ AnswerBoard เก็บเนื้อหาที่ตอบกระดานสนทนา) และจะมีข้อความยืนยันส่งกลับไปให้ผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลระบบยังสามารถแก้ไข เพิ่ม ลบข้อมูลในตาราง Board และ AnswerBoard ได้และทุกการกระทำจะมีข้อความยืนยันกลับไปให้ผู้ดูแลระบบ

การดาวน์โหลดข้อมูล

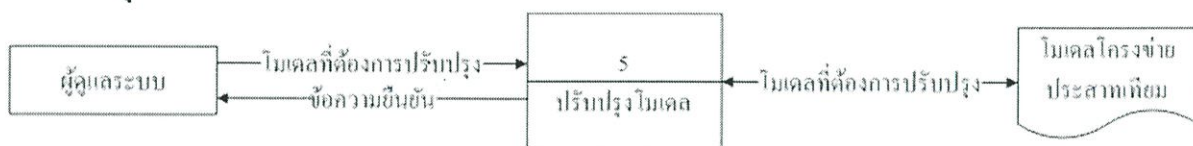


รูปที่ 3.8 Data Flow Diagram Level-1 การดาวน์โหลดข้อมูล

รูปที่ 3.8 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการดาวน์โหลดข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ, สกุลเงินอื่น, ราคาหุ้น และราคาทองคำ ระบบจะทำการดาวน์โหลดข้อมูล แล้วทำการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลในตาราง DataStorage เมื่อเป็นข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อ

ดอลลาร์สหรัฐฯ ราคาหุ้น ราคาทองคำ และเก็บลงในตาราง ExchangeRateOtherValue เมื่อเป็นข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนอื่น ๆ และทุกการกระทำจะมีข้อความยืนยันส่งกลับไปให้ผู้ดูแลระบบ

การปรับปรุงโมเดล



รูปที่ 3.9 Data Flow Diagram Level-1 การปรับปรุง โมเดล

รูปที่ 3.9 เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการปรับปรุงโมเดล เพื่อให้โมเดลทันสมัยอยู่เสมอ ผู้ดูแลระบบจะทำการปรับปรุงโมเดล โดยการนำข้อมูลใหม่เข้าไปฝึกสอนเพื่อสร้างโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมตัวใหม่ โดยจะมีข้อความยืนยันส่งกลับไปให้ผู้ดูแลระบบ

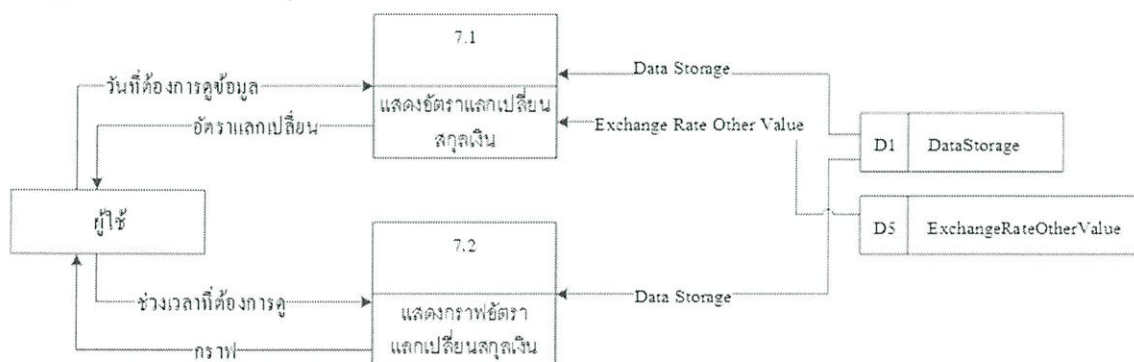
การทำนายแนวโน้มอัตราแลกเปลี่ยน



รูปที่ 3.10 Data Flow Diagram Level-1 การทำนายแนวโน้มอัตราแลกเปลี่ยน

รูปที่ 3.10 เมื่อผู้ใช้ต้องการทำนายแนวโน้มอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงิน ระบบจะทำการดึงข้อมูลจากโมเดลโครงข่ายประสาทเทียม และใช้ข้อมูลค่าเงินบาทย้อนหลังจากตาราง DataStorage ในฐานข้อมูล โดยระบบจะทำการส่งผลลัพธ์การทำนายกลับไปให้ผู้ใช้

การดูอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน/กราฟ



รูปที่ 3.11 Data Flow Diagram Level-1 การดูอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน/กราฟ

รูปที่ 3.11 เมื่อผู้ใช้ต้องการดูข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินต่อกระแบริวันที่ต้องการ และระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลในตาราง DataStorage สำหรับข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ และ ExchangeRateOtherValue สำหรับข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนอื่น ๆ นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินในรูปแบบของกราฟ โดยทำการใส่ช่วงเวลาที่ต้องการดู โดยเมื่อผู้ใช้เลือกดูข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อดอลลาร์สหรัฐฯ ระบบจะทำการดึงข้อมูลมาจาก DataStorage และหากผู้ใช้ต้องการดูข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนอื่น ๆ ระบบก็จะทำการดึงข้อมูลมาจากตาราง ExchangeRateOtherValue และระบบจะทำการส่งผลลัพธ์กลับไปให้ผู้ใช้

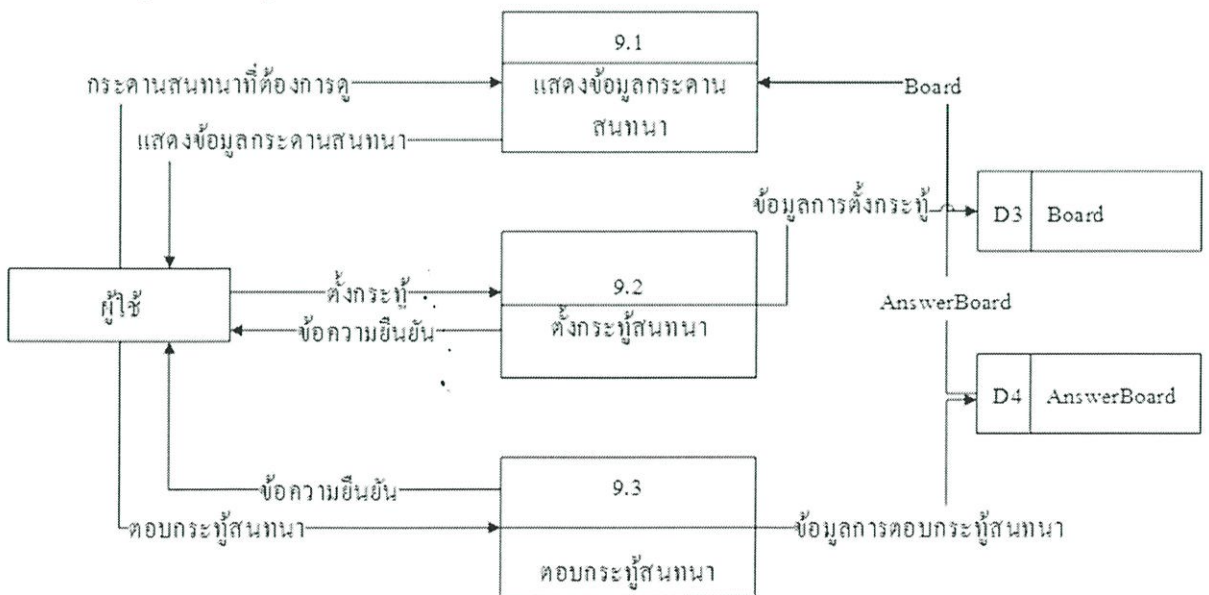
การดูข่าวสารเศรษฐกิจ



รูปที่ 3.12 Data Flow Diagram Level-1 การดูข่าวสารเศรษฐกิจ

รูปที่ 3.12 เมื่อผู้ใช้ต้องการดูข่าวสารในหน้าโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ระบบจะทำการดึงเนื้อหาของข่าวสารมาจากตาราง News ในฐานข้อมูล และระบบจะทำการส่งเนื้อหาของข่าวสารกลับไปให้ผู้ใช้ที่หน้าเว็บ

การตั้งกระทู้ ตอบกระทู้



รูปที่ 3.13 Data Flow Diagram Level-1 การตั้งกระทู้ ตอบกระทู้

รูปที่ 3.13 เมื่อผู้ใช้ต้องการดูข้อมูลกระดานสนทนา ระบบจะทำการดึงข้อมูลจากตาราง Board สำหรับเนื้อหาของกระดานสนทนา และ AnswerBoard สำหรับเนื้อหาที่ตอบกระดานสนทนา กลับมาแสดงให้แก่ผู้ใช้ที่หน้าเว็บ นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถตั้งกระทู้สนทนา และตอบกระทู้สนทนาได้ โดยการตั้งกระทู้สนทนา ระบบจะทำการเพิ่มกระทู้ที่ผู้ใช้ตั้งไว้ในตาราง Board ในฐานข้อมูล และเมื่อตอบกระทู้ระบบก็จะทำการเพิ่มข้อมูลลงในตาราง AnswerBoard ในการตั้งกระทู้และตอบกระทู้สนทนา นั้น ระบบจะทำการส่งข้อความยืนยันกลับไปให้ผู้ใช้ด้วย

3.3 ตารางฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของข่าวสาร (Table : News)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์
1	ID_News	INTEGER	หมายเลขข่าวสาร	PK
2	Name_News	VARCHAR	ชื่อข่าวสาร	
3	Date_News	DATETIME	วันที่ของข่าวสาร	
4	Content_News	VARCHAR	เนื้อหาของข่าวสาร	
5	Link_News	VARCHAR	ลิงก์ข่าวสาร	

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของกระดานสนทนา (Table : Board)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์
1	ID_Board	INTEGER	หมายเลขกระดานสนทนา	PK
2	Name_Board	VARCHAR	ชื่อหัวข้อกระดานสนทนา	
3	Date_Board	DATETIME	วันเวลาที่สร้างกระดานสนทนา	
4	Content_Board	VARCHAR	เนื้อหาในกระดานสนทนา	
5	UserName_Board	VARCHAR	ชื่อของผู้ใช้งาน	
6	ID_Admin	INTEGER	หมายเลขของผู้ดูแลระบบ	FK

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของการตอบกระดานสนทนา (Table : AnswerBoard)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์
1	ID_AnsBoard	INTEGER	หมายเลขที่ตอบกระดานสนทนา	PK
2	Date_AnsBoard	DATETIME	วันที่เวลาที่ตอบกระดานสนทนา	
3	Content_AnsBoard	VARCHAR	เนื้อหาที่ตอบกระดานสนทนา	
4	ID_Board	INTEGER	หมายเลขกระดานสนทนา	FK
5	UserName_AnsBoard	VARCHAR	ชื่อของผู้ใช้งาน	
6	ID_Admin	INTEGER	หมายเลขของผู้ดูแลระบบ	FK

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดของข้อมูลราคาของสกุลเงินอื่น ๆ (Table : ExchangeRateOtherValue)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์
1	Date_Value	DATETIME	วันเวลาของข้อมูล	PK
2	GBP_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินปอนด์อังกฤษ	
3	JPY_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินเยนญี่ปุ่น	
4	HKD_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์ฮ่องกง	
5	MYR_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินริงกิตมาเลเซีย	
6	SGD_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์สิงคโปร์	
7	PHP_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินเปโซฟิลิปปินส์	
8	INR_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินรูปีอินเดีย	
9	AUD_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลลาร์ออสเตรเลีย	
10	CNY_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินหยวนจีน	
11	KRW_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินวอนเกาหลีใต้	
12	RUB_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินรูเบิลรัสเซีย	
13	MMK_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินจ๊าดพม่า	
14	KHR_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินเรียลกัมพูชา	
15	LAK_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินกีบลาว	
16	VND_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินดองเวียดนาม	
17	EUR_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินยูโรโซน	

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของข้อมูลราคา (Table : DataStorage)

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์
1	ID_Data	INTEGER	หมายเลขที่ของข้อมูล	PK
2	Date_Data	DATETIME	วันเวลาของข้อมูล	
3	USD_Value	DOUBLE	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาทต่อ ดอลลาร์สหรัฐฯ	
4	Stock_Value	DOUBLE	ราคาหุ้น	
5	Gold_Value	DOUBLE	ราคาทองคำ	
6	Predict	DOUBLE	ราคาทำนายอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาท ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ วันพรุ่งนี้	
7	Predict_week	DOUBLE	ราคาทำนายอัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงินบาท ต่อดอลลาร์สหรัฐฯ สัปดาห์หน้า	

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

เนื้อหาในบทนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกกล่าวถึงการออกแบบการทดลอง เพื่อที่จะทำการคัดเลือกคุณลักษณะ (ปัจจัยที่ใช้ในการทำนายค่าเงินบาท) ที่เหมาะสม การตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และโมเดลที่ใช้ในการพยากรณ์ราคาอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทไทยกับดอลลาร์สหรัฐฯ ส่วนที่สองกล่าวถึงผลการทดลองที่ได้ และส่วนสุดท้ายเป็นการแสดงประสิทธิภาพของโมเดลโครงข่ายประสาทเทียม

4.1 การออกแบบการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบการทดลองเป็น 2 แบบ ตามลักษณะของอินพุตคือแบบอนุกรมเวลา และแบบการใช้คุณลักษณะสำหรับการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงิน เพื่อให้การทดสอบตัวแบบการพยากรณ์ทำได้ง่ายยิ่งขึ้นจึงได้มีการนำเครื่องมือมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด ดังนี้

โปรแกรมที่ใช้ในการช่วยพัฒนาหลักคือโปรแกรม WEKA เวอร์ชัน 3.6.10 โดยใช้ในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบค่าความแม่นยำ (Accuracy) ของการทดลองแบบอนุกรมเวลา กับแบบการใช้คุณลักษณะ โปรแกรม Microsoft Office Excel 2013 ใช้ในการเตรียมข้อมูล และหาค่าอื่น ๆ (เช่น ค่าความแม่นยำ ค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ (MAPE) เป็นต้น) โปรแกรม Matlab 2011 เพื่อใช้ในการหาพารามิเตอร์ และค่าน้ำหนักของโมเดลโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อนำไปใช้ทำนายค่าเงินบาทบนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง ใช้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 Home Basic โดยคอมพิวเตอร์ใช้ Intel (R) Core (TM) I5-2450M CPU 2.5 GHz 6.0 GB of Ram

โมเดลโครงข่ายประสาทเทียมในงานวิจัยนี้ ใช้เทคนิคการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลด้วยวิธี k-Fold Cross-Validation โดยกำหนดให้ k เท่ากับ 10

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างชุดข้อมูลแบบอนุกรมเวลา

Input 1	Input 2	Input 3	Input 4	Input 5	Input 6	Input 7	Input 8	Input 9	Input 10	Output
0.3235	0.3232	0.3231	0.3226	0.3220	0.3211	0.3212	0.3208	0.3201	0.3189	0.3183
0.3232	0.3231	0.3226	0.3220	0.3211	0.3212	0.3208	0.3201	0.3189	0.3183	0.3173
0.3231	0.3226	0.3220	0.3211	0.3212	0.3208	0.3201	0.3189	0.3183	0.3173	0.3167
0.3226	0.3220	0.3211	0.3212	0.3208	0.3201	0.3189	0.3183	0.3173	0.3167	0.3163
0.3220	0.3211	0.3212	0.3208	0.3201	0.3189	0.3183	0.3173	0.3167	0.3163	0.3165
0.3211	0.3212	0.3208	0.3201	0.3189	0.3183	0.3173	0.3167	0.3163	0.3165	0.3165
0.3212	0.3208	0.3201	0.3189	0.3183	0.3173	0.3167	0.3163	0.3165	0.3165	0.3156
0.3208	0.3201	0.3189	0.3183	0.3173	0.3167	0.3163	0.3165	0.3165	0.3156	0.3147
0.3201	0.3189	0.3183	0.3173	0.3167	0.3163	0.3165	0.3165	0.3156	0.3147	0.3143
0.3189	0.3183	0.3173	0.3167	0.3163	0.3165	0.3165	0.3156	0.3147	0.3143	0.3145
0.3183	0.3173	0.3167	0.3163	0.3165	0.3165	0.3156	0.3147	0.3143	0.3145	0.3135
0.3173	0.3167	0.3163	0.3165	0.3165	0.3156	0.3147	0.3143	0.3145	0.3135	0.3133
0.3167	0.3163	0.3165	0.3165	0.3156	0.3147	0.3143	0.3145	0.3135	0.3133	0.3129
0.3163	0.3165	0.3165	0.3156	0.3147	0.3143	0.3145	0.3135	0.3133	0.3129	0.3126
0.3165	0.3165	0.3156	0.3147	0.3143	0.3145	0.3135	0.3133	0.3129	0.3126	0.3135
0.3165	0.3156	0.3147	0.3143	0.3145	0.3135	0.3133	0.3129	0.3126	0.3135	0.3124
0.3156	0.3147	0.3143	0.3145	0.3135	0.3133	0.3129	0.3126	0.3135	0.3124	0.3102
0.3147	0.3143	0.3145	0.3135	0.3133	0.3129	0.3126	0.3135	0.3124	0.3102	0.3099
0.3143	0.3145	0.3135	0.3133	0.3129	0.3126	0.3135	0.3124	0.3102	0.3099	0.3089

ตารางที่ 4.1 แสดงตัวอย่างข้อมูลแบบอนุกรมเวลาจำนวน 20 ตัวอย่าง ข้อมูลอินพุตคือ ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ย้อนหลังจำนวน 10 วัน และ เอาต์พุตคือการทำนายข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยน จึงใช้ราคาอัตราค่าเงินบาทของวันถัดไป ข้อมูลทั้งหมดผ่านการแปลงข้อมูลด้วยวิธีการ Decimal Scaling (สมการที่ 2.2) ซึ่งทำให้ข้อมูลอยู่ในช่วง 0 ถึง 1

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างชุดข้อมูลแบบคุณลักษณะ

Gold	Exchange Rate	SET Index	Output
0.1800	0.3235	0.0863	0.3232
0.1805	0.3232	0.0864	0.3231
0.1820	0.3231	0.0867	0.3226
0.1820	0.3226	0.0875	0.3220
0.1815	0.3220	0.0875	0.3211
0.1825	0.3211	0.0875	0.3212
0.1815	0.3212	0.0862	0.3208
0.1815	0.3208	0.0862	0.3201
0.1835	0.3201	0.0861	0.3189
0.1835	0.3189	0.0866	0.3183
0.1830	0.3183	0.0880	0.3173
0.1835	0.3173	0.0891	0.3167
0.1835	0.3167	0.0894	0.3163
0.1830	0.3163	0.0895	0.3165
0.1820	0.3165	0.0890	0.3165

ตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างข้อมูลแบบคุณลักษณะจำนวน 15 ตัวอย่าง มีข้อมูลอินพุต 3 คุณลักษณะคือราคาอัตราค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ราคาหุ้น SET Index และราคาทอง เอาต์พุตคือการทำนายข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยน จึงใช้ราคาอัตราค่าเงินบาทของวันถัดไป ข้อมูลทั้งหมดผ่านการแปลงข้อมูลด้วยวิธีการ Decimal Scaling (สมการที่ 2.2) ซึ่งทำให้ข้อมูลอยู่ในช่วง 0 ถึง 1

4.2 ผลการทดลอง

การทดลองแบบอนุกรมเวลาโครงข่ายประสาทเทียมจากโปรแกรม WEKA มีอินพุตคืออัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทกับดอลลาร์สหรัฐฯ ก่อนหน้า 10 วันเพื่อพยากรณ์วันถัดไป และการทดลองแบบคุณลักษณะมีการนำข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยน หุ้น SET Index และราคาทองคำเป็นอินพุต และปรับพารามิเตอร์ให้เหมือนกันคือ อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate : LR) เท่ากับ 0.3 และจำนวนรอบเท่ากับ 1000 โดยในการทำการทดลองแบบคุณลักษณะเป็นการนำผลที่ได้จากการเข้าโปรแกรม WEKA และผลที่เก็บข้อมูลมาทำการหาค่าความแม่นยำ (Accuracy) ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel เป็นการทายผลเอาต์พุตในรูปแบบว่าจะมีแนวโน้มขึ้นหรือลง และนำค่าความแม่นยำของทั้งสองแบบ มาเปรียบเทียบกันและเลือกการทดลองแบบที่ให้ค่าความแม่นยำมากที่สุดไปประยุกต์ใช้ต่อไป โดยมีผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลการทดลองแบบอนุกรมเวลา

Fold	Accuracy (%)
1	38.36
2	61.64
3	41.10
4	58.90
5	52.05
6	41.10
7	50.00
8	43.06
9	50.00
10	56.94
Average	49.32

ตารางที่ 4.4 คุณลักษณะที่ใช้และจำนวนโหนดของชั้นซ่อนของทดลองแบบคุณลักษณะ

รูปแบบอินพุต	คุณลักษณะที่นำมาใช้	จำนวนโหนด ชั้นซ่อน
3 Attribute	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท ราคาทอง ราคาหุ้น SET Index	2
4 Attribute	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท ราคาทอง ราคาหุ้น SET Index ราคาน้ำมันดิบ	3
5 Attribute	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท ราคาทอง ราคาหุ้น SET Index ราคาน้ำมันดิบ ราคาหุ้นดาวโจนส์	3
6 Attribute	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท ราคาทอง ราคาหุ้น SET Index ราคาน้ำมันดิบ ราคาหุ้นดาวโจนส์ ราคาหุ้นฟุตซ์	4
7 Attribute	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท ราคาทอง ราคาหุ้น SET Index ราคาน้ำมันดิบ ราคาหุ้นดาวโจนส์ ราคาหุ้นฟุตซ์ ราคาหุ้นแน สแด็ก	4
8 Attribute	ราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาท ราคาทอง ราคาหุ้น SET Index ราคาน้ำมันดิบ ราคาหุ้นดาวโจนส์ ราคาหุ้นฟุตซ์ ราคาหุ้นแน สแด็ก ราคาหุ้นนิคเคอ	5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดลองแบบคุณลักษณะ

Fold	Accuracy (%)					
	3 Attribute	4 Attribute	5 Attribute	6 Attribute	7 Attribute	8 Attribute
1	54.05	51.35	40.54	47.30	50.00	47.30
2	59.46	58.11	56.76	56.76	58.11	58.11
3	45.95	47.30	48.65	44.59	47.30	51.35
4	47.30	50.00	55.41	48.65	52.70	51.35
5	48.65	58.11	58.11	55.41	54.05	54.05
6	59.46	59.46	60.81	59.46	60.81	56.76
7	52.05	52.70	52.05	52.05	50.68	54.79
8	45.21	43.24	43.84	42.47	42.47	49.32
9	58.90	58.11	57.53	61.64	54.79	56.16
10	38.36	45.95	60.27	49.32	38.36	49.32
Average	50.94	52.43	53.40	51.76	50.93	52.85

ตารางที่ 4.4 เป็นตารางอธิบายคุณลักษณะที่ใช้ และจำนวนโหนดของชั้นซ่อน ของคุณลักษณะแต่ละแบบที่ได้ทำการทดลองและแสดงผลการทดลองในตารางที่ 4.5 โดยในภาคผนวก ก. ได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะแต่ละตัวเมื่อเทียบกับค่าเงินบาทวันถัดไปในรูปแบบของกราฟ

จากผลการทดลองทั้ง 2 แบบอนุกรมเวลาและแบบคุณลักษณะ สรุปได้ว่าค่าความแม่นยำของแบบคุณลักษณะนั้นให้ผลที่ดีกว่า ดังนั้นจึงสรุปเลือกคุณลักษณะแบบ 5 ตัว คืออัตราแลกเปลี่ยน หุ้น SET Index ราคาทองคำ ราคาน้ำมันดิบ และราคาหุ้นดาวโจนส์ จากนั้นจึงทำการทดลอง โดยใช้โปรแกรม Matlab ทำการหาฟังก์ชันกระตุ้นที่เหมาะสมก่อน โดยใช้อัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.3 และจำนวนรอบเท่ากับ 1000 แบ่งเป็นการพยากรณ์ 1 วันถัดไป การพยากรณ์แบบ 1 สัปดาห์ถัดไป และการพยากรณ์แบบ 1 เดือนถัดไป โดยใช้ค่าความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAE) และค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ (MAPE) ในการวัดประสิทธิภาพความแม่นยำในการพยากรณ์

ตารางที่ 4.6 ผลการทดลองทำนาย 1 วันถัดไป (ทดลองเปลี่ยนฟังก์ชันที่ชั้นซ่อน)

Fold	Tansig / Purelin			Logsig / Purelin		
	MSE	MAE	MAPE	MSE	MAE	MAPE
1	0.0000285	0.0044	1.3991	0.0000418	0.0048	1.5238
2	0.0000039	0.0017	0.5438	0.0000149	0.0034	1.1007
3	0.0000033	0.0015	0.4738	0.0000052	0.0020	0.6494
4	0.0000181	0.0037	1.2218	0.0000176	0.0035	1.1416
5	0.0000072	0.0022	0.6726	0.0000146	0.0029	0.9320
6	0.0000018	0.0011	0.3454	0.0000058	0.0022	0.6909
7	0.0000408	0.0056	1.7490	0.0000069	0.0020	0.6479
8	0.0000011	0.0009	0.2816	0.0000015	0.0010	0.3393
9	0.0000076	0.0025	0.8196	0.0000112	0.0029	0.9704
10	0.0000289	0.0045	1.4972	0.0000540	0.0064	2.1263
Average	0.0000141	0.0028	0.9004	0.0000174	0.0031	1.0122

จากข้อมูลในตารางที่ 4.6 ผลการทดลองสามคอลัมน์แรกใช้ฟังก์ชัน Tansig เป็นฟังก์ชันกระตุ้นในชั้นซ่อน และใช้ฟังก์ชัน Purelin เป็นฟังก์ชันกระตุ้นในชั้นเอาต์พุต และสามคอลัมน์ถัดมาเปลี่ยนฟังก์ชันของชั้นซ่อนจาก Tansig เป็น Logsig ผลที่ได้คือฟังก์ชัน Tansig ให้ผลที่ดีกว่าจากนั้นจึงทำการทดลองโดยการเปลี่ยนฟังก์ชันของเอาต์พุต ได้ผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการทดลองทำนาย 1 วันถัดไป (ทดลองเปลี่ยนฟังก์ชันที่ชั้นเอาต์พุต)

Fold	Tansig / Tansig			Tansig / Logsig		
	MSE	MAE	MAPE	MSE	MAE	MAPE
1	0.0000141	0.0033	1.0757	0.0000554	0.0065	2.1049
2	0.0000073	0.0021	0.6720	0.0000220	0.0044	1.3999
3	0.0000011	0.0008	0.2543	0.0000246	0.0046	1.5202
4	0.0000105	0.0027	0.8724	0.0000800	0.0066	2.1544
5	0.0000089	0.0026	0.8114	0.0000272	0.0037	1.1706
6	0.0000071	0.0022	0.6862	0.0000147	0.0037	1.1665
7	0.0000077	0.0023	0.7273	0.0000210	0.0042	1.3230
8	0.0000008	0.0007	0.2237	0.0000195	0.0031	1.0017
9	0.0000150	0.0030	1.0097	0.0000591	0.0062	2.0853
10	0.0000132	0.0031	1.0177	0.0003222	0.0159	5.1494
Average	0.0000085	0.0023	0.7350	0.0000646	0.0059	1.9076

ตารางที่ 4.7 ผลจากการทดลองฟังก์ชันกระตุ้นที่ชั้นซ่อนเป็นฟังก์ชัน Tansig และชั้นเอาต์พุตเป็นฟังก์ชัน Tansig ดีกว่าผลจากตารางที่ 4.6 ดังนั้นจึงสรุปใช้ฟังก์ชันกระตุ้นของชั้นซ่อนเป็นฟังก์ชัน Tansig และชั้นเอาต์พุตเป็นฟังก์ชัน Tansig สำหรับการพยากรณ์ 1 วันถัดไป

ตารางที่ 4.8 ผลการทดลองทำนาย 1 สัปดาห์ถัดไป (ทดลองเปลี่ยนฟังก์ชันที่ชั้นซ่อน)

Fold	Tansig / Purelin			Logsig / Purelin		
	MSE	MAE	MAPE	MSE	MAE	MAPE
1	0.0000213	0.0040	1.2985	0.0000274	0.0045	1.4697
2	0.0000077	0.0024	0.8013	0.0000072	0.0023	0.7527
3	0.0000082	0.0024	0.7766	0.0000039	0.0016	0.5146
4	0.0000245	0.0046	1.5180	0.0000216	0.0038	1.2672
5	0.0000166	0.0034	1.0833	0.0000097	0.0026	0.8422
6	0.0000053	0.0018	0.5761	0.0000055	0.0018	0.5752
7	0.0000113	0.0028	0.8889	0.0000165	0.0033	1.0487
8	0.0000024	0.0011	0.3553	0.0000029	0.0015	0.4742
9	0.0000152	0.0032	1.0618	0.0000376	0.0052	1.7446
10	0.0000260	0.0040	1.3401	0.0000323	0.0048	1.5838
Average	0.0000139	0.0030	0.9700	0.0000165	0.0031	1.0273

จากตารางที่ 4.8 ค่าความผิดพลาดต่าง ๆ มีมากขึ้น เมื่อเทียบกับการพยากรณ์แบบ 1 วัน จะเห็นว่าฟังก์ชัน Tansig ที่ชั้นซ่อน กับฟังก์ชัน Purelin ที่ชั้นเอาต์พุตให้ผลที่ดีกว่า จากนั้นจึงทำการทดลองโดยการเปลี่ยนฟังก์ชันของเอาต์พุต ได้ผลดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการทดลองทำนาย 1 สัปดาห์ถัดไป (ทดลองเปลี่ยนฟังก์ชันที่ชั้นเอาต์พุต)

Fold	Tansig / Tansig			Tansig / Logsig		
	MSE	MAE	MAPE	MSE	MAE	MAPE
1	0.0000315	0.0049	1.6049	0.0002704	0.0157	5.1153
2	0.0000090	0.0023	0.7555	0.0000306	0.0048	1.5633
3	0.0000045	0.0017	0.5574	0.0000072	0.0019	0.6395
4	0.0000072	0.0022	0.7374	0.0000477	0.0062	2.0396
5	0.0000174	0.0035	1.1224	0.0000268	0.0038	1.2177
6	0.0000051	0.0018	0.5692	0.0000147	0.0030	0.9788
7	0.0000068	0.0021	0.6609	0.0000345	0.0053	1.6649
8	0.0000053	0.0019	0.6067	0.0000058	0.0021	0.6899
9	0.0000264	0.0043	1.4356	0.0000366	0.0054	1.7889
10	0.0000168	0.0034	1.1370	0.0001027	0.0089	2.8876
Average	0.0000130	0.0028	0.9187	0.0000577	0.0057	1.8585

ตารางที่ 4.9 ผลจากการทดลองฟังก์ชันกระตุ้นที่ชั้นซ่อนเป็นฟังก์ชัน Tansig และชั้นเอาต์พุตเป็นฟังก์ชัน Tansig ดีกว่าผลจากตารางที่ 4.8 ดังนั้นจึงสรุปใช้ฟังก์ชันกระตุ้นของชั้นซ่อนเป็นฟังก์ชัน Tansig และชั้นเอาต์พุตเป็นฟังก์ชัน Tansig สำหรับการพยากรณ์ 1 สัปดาห์ถัดไป

ต่อไปเป็นการพยากรณ์สำหรับ 1 เดือนถัดมา โดยจะทดสอบเฉพาะที่ใช้ฟังก์ชันกระตุ้นของชั้นซ่อนเป็นฟังก์ชัน Tansig เพราะเนื่องจากการทดลองที่ 1 วัน (ตารางที่ 4.7) และ 1 สัปดาห์ (ตารางที่ 4.9) ให้ผลที่ดีกว่าแบบอื่นทั้งหมด ได้ผลดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการทดลองทำนาย 1 เดือนถัดไป

Fold	Tansig / Tansig			Tansig / Logsig		
	MSE	MAE	MAPE	MSE	MAE	MAPE
1	0.0000185	0.0039	1.2950	0.0000402	0.0046	1.5242
2	0.0000064	0.0021	0.6989	0.0000495	0.0065	2.1260
3	0.0000094	0.0023	0.7696	0.0000129	0.0025	0.8283
4	0.0000151	0.0034	1.1321	0.0000224	0.0037	1.2328
5	0.0000113	0.0029	0.9200	0.0000616	0.0070	2.2238
6	0.0000150	0.0027	0.8467	0.0000472	0.0056	1.7991
7	0.0000186	0.0037	1.1743	0.0000205	0.0038	1.1927
8	0.0000013	0.0009	0.2823	0.0000307	0.0049	1.5924
9	0.0000606	0.0073	2.4547	0.0000262	0.0042	1.4284
10	0.0001081	0.0093	3.0129	0.0002216	0.0131	4.2407
Average	0.0000264	0.0039	1.2586	0.0000533	0.0056	1.8188

จะเห็นว่าผลการทดลองไม่ดีเท่าที่ควร จึงตัดสินใจไม่นำการทำนายล่วงหน้า 1 เดือนไปใช้ในขั้นตอนสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ จึงสรุปว่าในขั้นตอนการสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ จะใช้การทำนาย 1 วัน และ 1 สัปดาห์ล่วงหน้า โดยมีอินพุต 5 ตัว คือราคาอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับดอลลาร์สหรัฐฯ หุ้น, SET Index ราคาทองคำ ราคาน้ำมันดิบ และราคาหุ้นดาวโจนส์ ฟังก์ชันของชั้นซ่อนคือ Tansig และฟังก์ชันของชั้นเอาต์พุตคือ Tansig ต่อไปเป็นการหาพารามิเตอร์ที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้ในขั้นตอนสร้างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

ตารางที่ 4.11 ค่าความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) สำหรับการพยากรณ์ 1 วันถัดไป

LR	จำนวนรอบ				
	1000	1500	2000	2500	3000
0.05	0.000109	0.000112	0.000058	0.000053	0.000032
0.1	0.000034	0.000028	0.000029	0.000024	0.000012
0.3	0.000031	0.000019	0.000019	0.000013	0.000024
0.4	0.000012	0.000020	0.000017	0.000022	0.000025
0.5	0.000023	0.000009	0.000014	0.000017	0.000021

ตารางที่ 4.12 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAE) สำหรับการพยากรณ์ 1 วันถัดไป

LR	จำนวนรอบ				
	1000	1500	2000	2500	3000
0.05	0.0065	0.0075	0.0052	0.0054	0.0046
0.1	0.0044	0.0038	0.0041	0.0034	0.0029
0.3	0.0045	0.0032	0.0033	0.0028	0.0038
0.4	0.0027	0.0035	0.0031	0.0036	0.0038
0.5	0.0038	0.0024	0.0029	0.0033	0.0033

ตารางที่ 4.13 ค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ (MAPE) สำหรับการพยากรณ์ 1 วันถัดไป

LR	จำนวนรอบ				
	1000	1500	2000	2500	3000
0.05	2.1311	2.4269	1.7129	1.7709	1.4917
0.1	1.4258	1.2572	1.3547	1.1171	0.9400
0.3	1.4430	1.0582	1.0638	0.9229	1.2492
0.4	0.8903	1.1410	1.0200	1.1693	1.2282
0.5	1.2310	0.7685	0.9281	1.0809	1.0648

ตารางที่ 4.11 ถึงตารางที่ 4.13 แสดงค่าความผิดพลาดของโมเดลที่ใช้คุณลักษณะ 5 ตัว มีอินพุตคือราคาอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับดอลลาร์สหรัฐฯ หุ้น SET Index ราคาทองคำ ราคาน้ำมันดิบ และราคาหุ้นดาวโจนส์ ที่อัตราการเรียนรู้ และจำนวนรอบหลายๆ แบบ เพื่อให้ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ และค่าความผิดพลาดกำลังสองเป็นค่าที่ดี

ที่สุด ซึ่งสรุปได้ว่าพารามิเตอร์ที่จะนำไปใช้ในการฝึกสอนเพื่อหาค่าน้ำหนักสำหรับใช้ในโปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับการพยากรณ์ 1 วันถัดไป คืออัตราเรียนรู้ที่ 0.5 และจำนวนรอบเท่ากับ 1500 ต่อไปเป็นผลการทดลองสำหรับการพยากรณ์สำหรับ 1 สัปดาห์ถัดไป

ตารางที่ 4.14 ค่าความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) สำหรับการพยากรณ์ 1 สัปดาห์ถัดไป

LR	จำนวนรอบ				
	1000	1500	2000	2500	3000
0.05	0.000208	0.000061	0.000053	0.000039	0.000027
0.1	0.000040	0.000042	0.000038	0.000022	0.000032
0.3	0.000020	0.000025	0.000016	0.000021	0.000019
0.4	0.000019	0.000016	0.000020	0.000016	0.000019
0.5	0.000023	0.000019	0.000014	0.000016	0.000016

ตารางที่ 4.15 ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAE) สำหรับการพยากรณ์ 1 สัปดาห์ถัดไป

LR	จำนวนรอบ				
	1000	1500	2000	2500	3000
0.05	0.0098	0.0062	0.0058	0.0046	0.0040
0.1	0.0045	0.0050	0.0041	0.0036	0.0043
0.3	0.0036	0.0040	0.0032	0.0035	0.0034
0.4	0.0033	0.0031	0.0035	0.0030	0.0034
0.5	0.0038	0.0032	0.0028	0.0030	0.0030

ตารางที่ 4.16 ค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ (MAPE) สำหรับการพยากรณ์ 1 สัปดาห์ถัดไป

LR	จำนวนรอบ				
	1000	1500	2000	2500	3000
0.05	3.1922	2.0223	1.9031	1.5094	1.2992
0.1	1.4460	1.6280	1.3441	1.1806	1.3904
0.3	1.1891	1.3014	1.0347	1.1576	1.1063
0.4	1.0841	1.0200	1.1485	0.9667	1.0940
0.5	1.2391	1.0483	0.9287	0.9804	0.9715

ตารางที่ 4.14 ถึงตารางที่ 4.16 แสดงค่าความผิดพลาดของโมเดลที่ใช้คุณลักษณะ 5 ตัว มี อินพุตคือราคาอัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทเมื่อเทียบกับดอลลาร์สหรัฐฯ หุ้น SET Index ราคาทองคำ ราคาน้ำมันดิบ และราคาหุ้นดาวโจนส์ ที่อัตราการเรียนรู้ และจำนวนรอบหลาย ๆ แบบ เพื่อให้ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าผิดพลาดร้อยละเฉลี่ยสัมบูรณ์ และค่าความผิดพลาดกำลังสองเป็นค่าที่ดีที่สุด ซึ่งสรุปได้ว่าพารามิเตอร์ที่จะนำไปใช้ในการฝึกสอนเพื่อหาค่าน้ำหนักสำหรับใช้ในโปรแกรมประยุกต์บนเว็บสำหรับการพยากรณ์ 1 สัปดาห์ถัดไป คืออัตราเรียนรู้ที่ 0.5 และจำนวนรอบเท่ากับ 2000

4.3 ประสิทธิภาพของโมเดล

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล โดยนำข้อมูล 20 วัน เป็นข้อมูลของวันที่ 2 ถึงวันที่ 30 เดือนสิงหาคม ปี 2556 มาใช้เป็นข้อมูลทดสอบผ่านทางโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยใช้พารามิเตอร์ที่ได้จากตารางที่ 4.11 ถึงตารางที่ 4.13 สำหรับการพยากรณ์ 1 วันถัดไป และพารามิเตอร์จากตารางที่ 4.14 ถึงตารางที่ 4.16 สำหรับการพยากรณ์ 1 สัปดาห์ถัดไป

ตารางที่ 4.17 ชุดข้อมูลทดสอบ

Date	Exchange Rate	SET Index	Gold	Crude Oil	Dow Jones
2 ส.ค. 56	0.3153	0.1421	0.1915	0.3366	0.1566
5 ส.ค. 56	0.3145	0.1424	0.1945	0.3352	0.1561
6 ส.ค. 56	0.3153	0.1429	0.1925	0.3324	0.1552
7 ส.ค. 56	0.3158	0.1430	0.1900	0.3284	0.1547
8 ส.ค. 56	0.3146	0.1447	0.1910	0.3270	0.1550
9 ส.ค. 56	0.3135	0.1433	0.1935	0.3344	0.1543
13 ส.ค. 56	0.3140	0.1459	0.1970	0.3355	0.1545
14 ส.ค. 56	0.3145	0.1461	0.1960	0.3372	0.1534
15 ส.ค. 56	0.3138	0.1453	0.1975	0.3378	0.1511
16 ส.ค. 56	0.3141	0.1446	0.2010	0.3392	0.1508
19 ส.ค. 56	0.3146	0.1398	0.2040	0.3365	0.1501
20 ส.ค. 56	0.3175	0.1371	0.2040	0.3308	0.1500
21 ส.ค. 56	0.3188	0.1355	0.2050	0.3264	0.1490
22 ส.ค. 56	0.3222	0.1352	0.2075	0.3309	0.1496
23 ส.ค. 56	0.3210	0.1338	0.2075	0.3350	0.1501
26 ส.ค. 56	0.3206	0.1329	0.2110	0.3348	0.1495
27 ส.ค. 56	0.3225	0.1294	0.2145	0.3454	0.1478
28 ส.ค. 56	0.3234	0.1276	0.2175	0.3443	0.1482
29 ส.ค. 56	0.3231	0.1293	0.2145	0.3370	0.1484
30 ส.ค. 56	0.3222	0.1294	0.2120	0.3391	0.1481

ตารางที่ 4.17 แสดงตัวอย่างข้อมูลแบบคุณลักษณะจำนวน 20 ตัวอย่าง ตั้งแต่วันที่ 2 เดือน สิงหาคม ปี 2556 ถึงวันที่ 30 เดือนสิงหาคม ปี 2556 มีข้อมูลอินพุต 5 คุณลักษณะคือราคาอัตราค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ราคาหุ้น SET Index ราคาทอง ราคาน้ำมันดิบ และราคาหุ้นดาวโจนส์ ข้อมูลทั้งหมดผ่านการแปลงข้อมูลด้วยวิธีการ Decimal Scaling (สมการที่ 2.2) ซึ่งทำให้ข้อมูลอยู่ในช่วง 0 ถึง 1

ตารางที่ 4.18 ผลการทดลองจากชุดข้อมูลทดสอบแบบทำนายล่วงหน้า 1 วัน

Actual	Predict
31.45	31.53
31.53	31.49
31.58	31.49
31.46	31.44
31.35	31.38
31.40	31.33
31.45	31.53
31.38	31.55
31.41	31.42
31.46	31.51
31.75	31.46
31.88	31.69
32.22	31.78
32.10	32.30
32.06	32.17
32.25	32.19
32.34	32.44
32.31	32.62
32.22	32.51
32.26	32.33
MSE	0.0312
MAE	0.1350
MAPE	0.4224

ตารางที่ 4.18 ผลการทำนายค่าเงินบาทของวันที่ 2 ถึงวันที่ 30 เดือนสิงหาคม ปี 2556 ผ่านทางโปรแกรมประยุกต์บนเว็บในการทำนายแบบ 1 วันล่วงหน้า โดย Actual คือค่าเงินบาทแท้จริงที่ทำกรเก็บรวบรวมมา และ Predict คือค่าเงินบาทที่ระบบทำนายได้

ตารางที่ 4.19 ผลการทดลองจากชุดข้อมูลทดสอบแบบทำนายล่วงหน้า 7 วัน

Actual	Predict
31.40	31.85
31.45	31.72
31.38	31.82
31.41	31.82
31.46	31.66
31.75	31.67
31.88	31.80
32.22	31.96
32.10	31.93
32.06	31.96
32.25	31.82
32.34	31.96
32.31	31.99
32.22	32.37
32.26	32.26
32.15	32.16
32.34	32.35
32.31	32.28
32.52	32.27
32.44	32.27
MSE	0.0672
MAE	0.2105
MAPE	0.6599

ตารางที่ 4.19 ผลการทำนายค่าเงินบาทของวันที่ 2 ถึงวันที่ 30 เดือนสิงหาคม ปี 2556 ผ่านทางโปรแกรมประยุกต์บนเว็บในการทำนายแบบ 7 วันล่วงหน้า

บทที่ 5

โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงรายละเอียดต่าง ๆ ในโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ และอธิบายถึงวิธีการใช้งานระบบ โดยในส่วนของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บจะแบ่งย่อยออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ใช้ และส่วนของผู้ดูแลระบบ

5.1 การใช้งานระบบในส่วนของผู้ใช้

ในส่วนของผู้ใช้ มีเมนูให้ผู้ใช้ใช้งานได้ 4 เมนู คือเมนูทำนาย (หน้าหลัก) เมนูข้อมูลย้อนหลัง เมนูข่าว และเมนูกระดานสนทนา

5.1.1 เมนูทำนาย (หน้าหลัก)

สกุลเงิน	ราคา
ดอลลาร์สหรัฐ	32.3027
ยูโร	45.1017
ปอนด์ สเตอร์ลิง	53.848
เยน	31.8971
วอน	0.0303
แคนาดา	29.3082
ดอลลาร์สิงคโปร์	25.6807

*อ้างอิงจากธนาคารแห่งประเทศไทย

รูปที่ 5.1 หน้าจอแสดงเมนูทำนายค่าเงินบาท

ผู้ใช้สามารถทำนายอัตราแลกเปลี่ยนได้ที่หน้านี้ ทางด้านซ้ายของรูปที่ 5.1 คือเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกหัวข้อที่ต้องการกระทำได้ ระบบมีการกำหนดให้หน้าที่ใช้ทำนายเป็นหน้าหลักเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่าย เมื่อผู้ใช้ต้องการทำนายค่าเงินบาทล่วงหน้า ผู้ใช้ต้องทำการเลือกรูปแบบในการพยากรณ์ จากนั้นคลิกที่ปุ่มทำนาย ระบบจะแสดงผล ดังรูปที่ 5.2 ส่วนล่างของเมนูคือลิงก์เชื่อมโยงไปยังธนาคารต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบราคาของค่าเงินบาทในปัจจุบันได้สะดวก ผู้ใช้สามารถคลิกที่รูปของแต่ละธนาคารเพื่อไปยังหน้าที่แสดงรายละเอียดค่าเงินของธนาคารนั้น ๆ ได้

The screenshot displays a financial application interface. On the left, there is a sidebar with a bar chart icon and the text 'ทำนาย ข้อมูลย้อนหลัง' (Forecast Historical Data) and 'กระดานสนทนา' (Discussion Board). Below this are logos for various banks: SCB Innowatod, Krungsri, ธนาคารกรุงไทย (Bank of Thailand), ธนาคารกรุงเก่า (Bangkok Bank), ออมสิน (Savings Bank), and ธนาคารออมสิน (Savings Bank). The main content area features a table of exchange rates under the heading 'อัตราแลกเปลี่ยนวันนี้' (Today's Exchange Rates):

สกุลเงิน	ราคา
ดอลลาร์สหรัฐ	32.3027
ยูโร	
ปอนด์	
เยน	
วอน	
แคนาดา	
ดอลลาร์สิงคโปร์	25.6807

Below the table, it says '*อ้างอิงจากธนาคารแห่งประเทศไทย' (Reference from the Bank of Thailand). To the right, there is a section titled 'ทำนายอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทกับดอลลาร์สหรัฐฯ' (Forecast Exchange Rate of Thai Baht and US Dollar). It includes a date selector 'วันนี้' (Today) and 'สัปดาห์หน้า' (Next Week), and a prominent green button labeled 'ทำนาย' (Forecast).

รูปที่ 5.2 หน้าต่างแสดงค่าเงินบาทที่ระบบทำนายได้

5.1.2 เมนูข้อมูลย้อนหลัง

The screenshot shows the 'ข้อมูลย้อนหลัง' (Historical Data) menu in the application. The sidebar on the left is identical to the previous screenshot. The main content area is titled 'อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทย้อนหลัง' (Historical Exchange Rate of Thai Baht). It features a date range selector 'วันที่' (Date) and 'ถึง' (To), followed by a green button labeled 'ดูย้อนหลัง' (View History). Below this is a section titled 'กราฟแสดงแนวโน้มค่าเงินย้อนหลัง' (Graph showing historical exchange rate trends). It includes a dropdown menu for 'กรุณาเลือกสกุลเงิน' (Please select currency) with 'กรุณาเลือก' (Please select) as the current selection, and another date range selector 'วันที่' (Date) and 'ถึง' (To), followed by a green button labeled 'ดูย้อนหลัง' (View History).

รูปที่ 5.3 หน้าจอแสดงเมนูย้อนหลัง

ในเมนูข้อมูลย้อนหลังแบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย คือ ส่วนของอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทย้อนหลัง และกราฟ ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทจะแสดงค่าในรูปแบบของตารางหลังจากที่ผู้ใช้เลือกช่วงวันที่ที่ต้องการ (รูปที่ 5.4) แล้วคลิกที่ปุ่มดูย้อนหลัง ส่วนกราฟผู้ใช้สามารถเลือกดู

ค่าเงินประเทศต่าง ๆ ได้โดยเลือกจากช่องกรรณาเลือกสกุลเงิน โดยระบบบังคับไม่ให้ใส่วันเดียวกัน ทั้ง 2 ช่อง และต้องใส่เป็นช่วง หากใส่ช่องใดเพียงช่องเดียว ระบบไม่อนุญาตให้ดูข้อมูลได้หากผู้ใช้ ทำทุกอย่างถูกต้อง ระบบจะแสดงค่า ดังรูปที่ 5.5 และ 5.6 ตามลำดับ

The screenshot shows a web interface for currency exchange. On the left, there is a sidebar with a bar chart icon and the text 'ทำนาย ข้อมูลย้อนหลัง' (Forecast / Historical Data), 'ข่าว' (News), and 'กระดานสนทนา' (Discussion Board). Below this are logos for various Thai banks: SCB (ไทยพาณิชย์), ธนาคารกรุงไทย (กรุงไทย), krungsri (กรุงศรี), ธนาคารกรุงไทย (กรุงศรี), ธนาคารกรุงธน (Bangkok Bank), TMB (ธนาคารไทยพาณิชย์), ออมสิน (ออมสิน), ธนาคารออมสิน (ออมสิน), and ธนาคารกรุงศรีอยุธยา (กรุงศรีอยุธยา).

The main content area is titled 'อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทย้อนหลัง' (Historical Exchange Rate of Thai Baht). It features a date selection interface with 'วันที่' (Date) and 'ถึง' (to) fields. A calendar for March 2014 is displayed, with the date '18' highlighted in a yellow box. The calendar grid is as follows:

มีนาคม 2014						
อา.	จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	ส.
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

รูปที่ 5.4 หน้าจอแสดงการเลือกวันที่



ทำนาย
ข้อมูลย้อนหลัง
ข่าว
กระดานสนทนา



อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทย้อนหลัง

ดูย้อนหลังตั้งแต่วันที่ 01 ม.ค. 2557 ถึง 10 มี.ค. 2557

วันที่	หน่วย	02 ม.ค.	03 ม.ค.	06 ม.ค.	07 ม.ค.	08 ม.ค.	09 ม.ค.	10 ม.ค.	13 ม.ค.
สหรัฐอเมริกา	USD	33.0443	33.1435	33.226	33.238	33.1971	33.1501	33.1547	33.1627
สหราชอาณาจักร	GBP	54.9042	54.6175	54.5333	54.615	54.5376	54.6568	54.7397	54.8002
ยูโรโซน	EUR	45.5829	45.3741	45.2529	45.3899	45.3265	45.1267	45.2279	45.4427
ญี่ปุ่น (ต่อ 100 เยน)	JPY	31.5487	31.8297	31.9762	32.0038	31.8229	31.7601	31.7709	32.1756
ฮ่องกง	HKD	4.2724	4.2841	4.2952	4.2972	4.2919	4.2853	4.2861	4.2869
มาเลเซีย	MYR	10.1932	10.1765	10.2119	10.2288	10.2321	10.2329	10.2448	10.3296
สิงคโปร์	SGD	26.2547	26.2614	26.3213	26.3253	26.2435	26.1827	26.2205	26.3603
บรูไนดารุสซาลาม	BND	26.2815	26.3403	26.3913	26.4053	26.3131	26.2428	26.3016	26.4303
ฟิลิปปินส์	PHP	0.7589	0.7539	0.7545	0.7542	0.753	0.7522	0.7538	0.7552
อินโดนีเซีย (ต่อ 1000 รูเปย์)	IDR	2.8934	2.8996	2.909	2.9107	2.9013	2.8931	2.9082	2.9268
อินเดีย	INR	0.5662	0.5625	0.5676	0.5649	0.565	0.5672	0.5676	0.5694
แคนาดา	CAD	31.161	31.1745	31.3824	31.2558	30.8786	30.6854	30.6579	30.5134
จีน	CNY	5.5011	5.5185	5.5365	5.5373	5.535	5.519	5.5247	5.5341
เกาหลีใต้	KRW	0.0313	0.0315	0.0315	0.0312	0.031	0.0311	0.0312	0.0312
ไต้หวัน	TWD	1.1078	1.1081	1.1088	1.1066	1.1033	1.1013	1.1031	1.1058
พม่า	MMK	0.0334	0.0336	0.0337	0.0337	0.0338	0.0337	0.0337	0.0336

ย้อนกลับ

รูปที่ 5.5 หน้าจอแสดงตารางอัตราแลกเปลี่ยนย้อนหลัง

จากรูปที่ 5.5 ผู้ใช้สามารถเลื่อนแถบที่อยู่ด้านล่างเพื่อเลื่อนดูข้อมูลในวันอื่น ๆ โดยตารางจะแสดงถึงชื่อประเทศ หน่วยค่าเงินของประเทศต่าง ๆ และวันที่ของอัตราแลกเปลี่ยน สามารถกดปุ่มย้อนกลับเพื่อกลับไปหน้าต่างก่อนหน้านี้ได้

รูปที่ 5.7 แสดงเมนูข่าว โดยระบบจะแสดงเฉพาะหัวข้อข่าวและวันที่ประกาศข่าว หากผู้ใช้ต้องการอ่านเนื้อหาข่าว ผู้ใช้สามารถคลิกได้ที่หัวข้อข่าวนั้น ๆ เพื่อเข้าไปยังหน้าที่เนื้อหาของข่าวได้ ดังรูปที่ 5.8

หุ้นสหรัฐฯ ปิดแดนบวก ทองโลกราคาถด 13.90 ดอลลาร์

วันที่ข่าว : 19 มี.ค. 2557
รายละเอียดดังนี้

ตลาดหุ้นสหรัฐฯ ปิดในแดนบวก ดัชนีดาวโจนส์เพิ่มขึ้น 88.97 จุด เช่นเดียวกับราคาน้ำมันดิบขยับขึ้นทั้งตลาดนิวยอร์กและลอนดอน ส่วนทองตลาดโคเม็กซ์ลดลง 13.90 ดอลลาร์/ออนซ์...

เมื่อวันที่ 19 มี.ค. สำนักข่าวต่างประเทศรายงานว่า ตลาดหุ้นสหรัฐฯ ปิดตลาดคืนที่ผ่านมา อยู่ในแดนบวก โดยดัชนีดาวโจนส์ปิดที่ 16,336.19 จุด เพิ่มขึ้น 88.97 จุด หรือคิดเป็นเพิ่มขึ้น 0.55% ส่วนดัชนีเอสแอนด์พี 500 ปิดที่ 1,872.25 จุด เพิ่มขึ้น 13.42 จุด หรือคิดเป็นเพิ่มขึ้น 0.72% ขณะที่ดัชนีแนสแด็กปิดที่ 4,333.31 จุด เพิ่มขึ้น 53.36 จุด หรือคิดเป็นเพิ่มขึ้น 1.25%

สำหรับ ตลาดน้ำมันดิบนั้น น้ำมันดิบตลาดนิวยอร์ก งวดส่งมอบเดือน เม.ย. 2557 เพิ่มขึ้น 1.62 ดอลลาร์/บาร์เรล ปิดที่ 99.70 ดอลลาร์/บาร์เรล สัญญาน้ำมันดิบเบรนท์ทะเลเหนืองวดส่งมอบเดือน เม.ย. ที่ตลาดลอนดอน เพิ่มขึ้น 55 เซนต์ ปิดที่ 106.79 ดอลลาร์/บาร์เรล

ด้านตลาดทองคำโคเม็กซ์ ปิดตลาดลดลง 13.90 ดอลลาร์/ออนซ์ ปิดที่ 1,359 ดอลลาร์/ออนซ์

credit : <http://www.thairath.co.th/content/oversea/410877>

[ย้อนกลับ](#)

รูปที่ 5.8 ตัวอย่างหน้าจอแสดงเนื้อหาข่าว

5.1.4 เมนูกระดานสนทนา

เพิ่มกระดานสนทนา

ชื่อกระดานสนทนา	โพสต์โดย	วันที่โพสต์	จำนวนผู้ชม	จำนวนผู้ตอบ
ทองลง 100! ปรพพรราคาทองคำทะลุ 21,100 บ.	สมชาย	19 มี.ค. 2557	12	0
สอบถามครับ	พงศธร	10 มี.ค. 2557	11	0
อยากทราบว่าใครเก่งกว่าใคร	ชัยวิช	10 มี.ค. 2557	14	0

Total 3 Record : 1 Page : 1

รูปที่ 5.9 หน้าจอแสดงเมนูกระดานสนทนา

รูปที่ 5.9 แสดงเมนูกระดานสนทนา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถพูดคุย สอบถาม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้ใช้รายอื่น โดยผู้ใช้สามารถกดที่ชื่อกระทู้เพื่อดูเนื้อหาภายใน และดูข้อคิดเห็นจากผู้ใช้อื่น ๆ ได้ดังรูปที่ 5.10

อยากทราบวิธีการแก้ง่าไร

พอจะมีวิธีบ้างไหมครับ

โพสโดย : น้องกัม วันที่ : 10 มี.ค. 2557 จำนวนผู้ชม : 14 จำนวนผู้ตอบ : 0

น้องกัม

รายละเอียด

โพสโดย

โพส

ทำนาย
ข้อมูลย้อนหลัง
ข่าว
กระดานสนทนา

SCB ไทยพาณิชย์ ธนาคารกรุงเทพ
krungsri กรุงศรี ธนาคารกรุงศรีอยุธยา
ธนาคารกรุงไทย TMB ธนาคารกรุงไทย
ออมสิน ออมสิน ธนาคารออมสิน
UOB ยูเอสบีไอ ธนาคารยูเอสบีไอ

รูปที่ 5.10 หน้าจอแสดงรายละเอียดภายในกระทู้

ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นต่อกระทู้นั้น ๆ ได้ โดยจะมีช่องอยู่ที่ล่างสุดของหน้าต่างให้ผู้ใช้กรอก มีรายละเอียดดังรูปที่ 5.11

รายละเอียด

โพสโดย

โพส

รูปที่ 5.11 หน้าจอแสดงการตอบกระทู้

ผู้ใช้ต้องทำการกรอกทั้งเนื้อหา และชื่อผู้โพส ระบบจึงจะยินยอมให้ตอบกระทู้ได้และผู้ใช้ยังสามารถเพิ่มกระดานสนทนาได้ โดยกดปุ่ม “เพิ่มกระดานสนทนา” ที่หน้าแรกของเมนู

กระดานสนทนา (รูปที่ 5.9) มีรายละเอียดในการเพิ่มกระดานสนทนาดังรูปที่ 5.12 โดยผู้ใช้ต้องกรอกรายละเอียดให้ครบถ้วน ระบบจึงจะยินยอมให้เพิ่มกระดานสนทนาได้

รูปที่ 5.12 หน้าจอแสดงรายละเอียดการเพิ่มกระทู้

5.2 การใช้งานระบบในส่วนของผู้ดูแลระบบ

ในส่วนของผู้ดูแลระบบต้องมีการยืนยันตัวตนก่อนเข้าใช้บริการ ดังรูปที่ 5.13 เพื่อป้องกันบุคคลอื่นเข้าปรับเปลี่ยนข้อมูล โดยไม่ได้รับอนุญาต

รูปที่ 5.13 หน้าจอแสดงการยืนยันตัวตนก่อนการเข้าใช้ระบบ

เมื่อทำการยืนยันตัวตนผ่านระบบแล้ว จะเข้าสู่หน้าแรกในส่วนของผู้ดูแลระบบ ดังรูปที่

5.14

5.2.1 หน้าแรก



รูปที่ 5.14 หน้าจอแสดงแรกสำหรับผู้ดูแลระบบ

หน้าแรกเป็นหน้าที่ระบบจะทำการนำราคาอัตราค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ราคาหุ้น SET Index ราคาทอง ราคาน้ำมันดิบ และราคาหุ้นดาวโจนส์ เข้าสู่ระบบอัตโนมัติ

5.2.2 ข้อมูลเพื่อทำนาย

เลขที่ข้อมูลเข้า	วันที่ข้อมูลเข้า	อัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สหรัฐ	SET INDEX	ราคาทองคำ	ราคาน้ำมัน	ราคาหุ้นดาวโจนส์	การจัดการ
103	2014-03-19	32.3027	1373.08	20650	3130.47	16336.19	แก้ไข / ลบ
102	2014-03-18	32.4069	1377.1	20750	3082.905	16247.22	แก้ไข / ลบ
101	2014-03-17	32.4715	1372.18	21100	3122.91	16065.67	แก้ไข / ลบ
100	2014-03-16	32.4715	1370.5	21050	3115.035	16065.67	แก้ไข / ลบ
99	2014-03-14	32.513	1370.5	20950	3092.985	16108.89	แก้ไข / ลบ
98	2014-03-11	32.4769	1364.28	20550	3169.845	16401.88	แก้ไข / ลบ
97	2014-03-10	32.4092	1355.08	20400	3205.44	16452.72	แก้ไข / ลบ
47	2014-03-07	32.4092	1230.77	20550	3233.16	16452.72	แก้ไข / ลบ
46	2014-03-06	32.4357	1224.62	20400	3207.015	16421.89	แก้ไข / ลบ
45	2014-03-05	32.5309	1230.84	20400	3180.555	16360.18	แก้ไข / ลบ
44	2014-03-04	32.6757	1262.36	20550	3254.58	16395.88	แก้ไข / ลบ
43	2014-03-03	32.7237	1257.73	20700	3296.79	16168.03	แก้ไข / ลบ
42	2014-02-28	32.7528	1258.26	20500	3234.105	16321.71	แก้ไข / ลบ
41	2014-02-27	32.7357	1255.45	20500	3212.055	16272.65	แก้ไข / ลบ
40	2014-02-26	32.7057	1283.56	20650	3223.395	16198.41	แก้ไข / ลบ
39	2014-02-25	32.6487	1295.87	20550	3212.37	16179.66	แก้ไข / ลบ
38	2014-02-24	32.7454	1277.03	20500	3232.845	16207.14	แก้ไข / ลบ
37	2014-02-21	32.6842	1301.48	20250	3224.97	16103.3	แก้ไข / ลบ
36	2014-02-20	32.7536	1295.41	20250	3237.57	16133.23	แก้ไข / ลบ
35	2014-02-19	32.7294	1289.99	20300	3240.09	16040.56	แก้ไข / ลบ

Total 53 Record : 3 Page : 1 [2 | 3] Next >>

รูปที่ 5.15 หน้าจอแสดงข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าเงินบาทของระบบ

รูปที่ 5.15 แสดงข้อมูลที่ใช้ทำนาย ซึ่งเป็นข้อมูลที่น่ามาเป็นอินพุตเพื่อทำนายค่าเงินบาทในอนาคต โดยระบบจะทำการเพิ่มข้อมูลอัตโนมัติ ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไข (รูปที่ 5.16) และลบข้อมูลที่เกิดการผิดพลาดได้ โดยเมื่อกดลบ ระบบจะให้ผู้ดูแลระบบยืนยันคำตอบก่อน ดังรูปที่ 5.17

อัตราแลกเปลี่ยนดอลลาร์สหรัฐ :	32 3027
SET INDEX :	1373.08
ราคาทองคำ :	20650
ราคาน้ำมัน :	3130.47
ราคาหุ้นดาวโจนส์ :	16336.19
<input type="button" value="ยืนยัน"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>	

รูปที่ 5.16 หน้าต่างแสดงการแก้ไขข้อมูล

รูปที่ 5.17 หน้าต่างยืนยันในการลบข้อมูล

5.2.3 ข้อมูลค่าเงินต่าง ๆ

วันที่	USD	GBP	EUR	JPY	HKD	MYR	SGD	BND	PHP	IDR	INR	CAD	CNY	KRW	TWD	MDK	การจัดการ
2014-03-19	32.3027	53.848	45.1017	31.8971	4.1699	10.0011	25.6807	25.7318	0.7347	3.0691	0.5603	29.3082	5.2729	0.0303	1.0656	0.0335	แก้ไข ลบ
2014-03-18	32.4069	54.0133	45.1549	32.0798	4.1841	10.0007	25.7322	25.7987	0.7361	3.077	0.5607	29.2997	5.3062	0.0303	1.0681	0.0335	แก้ไข ลบ
2014-03-17	32.4715	54.0769	45.1333	32.0449	4.1924	10.0092	25.7655	25.8279	0.7378	3.0491	0.5589	29.381	5.3356	0.0303	1.0704	0.0336	แก้ไข ลบ
2014-03-16	32.4715	54.0769	45.1333	32.0449	4.1924	10.0092	25.7655	25.8279	0.7378	3.0491	0.5589	29.381	5.3356	0.0303	1.0704	0.0336	แก้ไข ลบ
2014-03-14	32.513	54.1857	45.3319	31.8033	4.1977	10.0469	25.7947	25.8652	0.7406	3.0557	0.5629	29.3781	5.3396	0.0304	1.0716	0.0335	แก้ไข ลบ
2014-03-11	32.4769	54.1595	45.1455	31.5878	4.1947	10.0232	25.7587	25.8329	0.7409	3.0334	0.5679	29.3032	5.3343	0.0304	1.0713	0.0333	แก้ไข ลบ
2014-03-10	32.4092	54.3389	45.007	31.6356	4.1866	10.0731	25.7661	25.8379	0.7392	3.0292	0.5611	29.5567	5.3453	0.0304	1.0703	0.0332	แก้ไข ลบ
2014-03-07	32.4092	54.3389	45.007	31.6356	4.1866	10.0731	25.7661	25.8379	0.7392	3.0292	0.5611	29.5567	5.3453	0.0304	1.0703	0.0332	แก้ไข ลบ
2014-03-06	32.4357	54.3175	44.6219	31.7783	4.1892	10.0403	25.6998	25.7729	0.7362	3.0005	0.5613	29.4606	5.342	0.0303	1.071	0.0332	แก้ไข ลบ
2014-03-05	32.5309	54.3257	44.7934	31.9993	4.2026	10.0431	25.741	25.8233	0.737	2.9981	0.5572	29.4477	5.3464	0.0304	1.0738	0.0333	แก้ไข ลบ
2014-03-04	32.6757	54.5582	44.9955	32.3019	4.221	10.0697	25.8636	25.93	0.7401	2.9964	0.5582	29.5644	5.3565	0.0305	1.0779	0.0333	แก้ไข ลบ
2014-03-03	32.7237	54.8838	45.1831	32.4298	4.2265	10.0804	25.9381	25.9992	0.7421	3.013	0.5623	29.6708	5.3691	0.0307	1.0794	0.0333	แก้ไข ลบ
2014-02-28	32.7528	54.7602	44.9837	32.3038	4.2303	10.1046	26.0028	26.0814	0.7445	3.0084	0.5613	29.5254	5.3759	0.0306	1.0799	0.0334	แก้ไข ลบ
2014-02-27	32.7357	54.6904	44.9252	32.138	4.2296	10.102	25.9769	26.0533	0.7443	2.9982	0.5593	29.5031	5.3931	0.0307	1.0804	0.0333	แก้ไข ลบ
2014-02-26	32.7057	54.6456	45.0451	32.1255	4.2247	10.0854	25.9882	26.0646	0.7433	3.0015	0.5628	29.5744	5.3766	0.0305	1.0774	0.0333	แก้ไข ลบ
2014-02-25	32.6487	54.5004	44.9494	32.0067	4.218	10.0777	25.9877	26.0585	0.7438	2.9919	0.5595	29.5998	5.3915	0.0304	1.0764	0.0332	แก้ไข ลบ
2014-02-24	32.7454	54.5745	45.0744	32.116	4.2321	10.0375	25.9608	26.0196	0.7445	2.969	0.559	29.5139	5.414	0.0305	1.078	0.0333	แก้ไข ลบ
2014-02-21	32.6842	54.55	44.9376	32.06	4.225	10.014	25.9593	26.0205	0.7421	2.9624	0.5561	29.4737	5.4136	0.0305	1.0764	0.0332	แก้ไข ลบ
2014-02-20	32.7536	54.7295	45.1237	32.2666	4.2344	10.0449	26.0441	26.11	0.7429	2.9725	0.5593	29.6678	5.4281	0.0307	1.0813	0.0333	แก้ไข ลบ
2014-02-19	32.7294	54.6967	45.1327	32.1618	4.2304	10.0343	26.0467	26.1238	0.7443	2.9679	0.5615	29.9826	5.4325	0.0307	1.0805	0.0332	แก้ไข ลบ

Total 53 Record : 3 Page : 1 [2] [3] Next >>

รูปที่ 5.18 หน้าจอแสดงข้อมูลค่าเงินต่าง ๆ

ข้อมูลค่าเงินต่าง ๆ เป็นข้อมูลที่ใช้ในการแสดงข้อมูลย้อนหลัง โดยส่วนของผู้ใช้จะเรียกข้อมูลจากเมนูนี้เพื่อนำไปแสดงทั้งในรูปแบบของตารางและกราฟ ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไข (รูปที่ 5.19) และลบข้อมูลที่เกิดการผิดพลาดได้ โดยเมื่อกดลบ ระบบจะให้ผู้ดูแลระบบยืนยันคำตอบก่อน

★ หน้าแรก	USD	:	32.513
★ ข้อมูลเพื่อท่านาย	GBP	:	54.1857
★ ข้อมูลค่าเงินต่างๆ	EUR	:	45.3319
★ กระดานสนทนา	JPY	:	31.8033
★ ข่าวสาร	HKD	:	4.1977
★ ออกจากระบบ	MYR	:	10.0469
	SGD	:	25.7947
	BND	:	25.8652
	PHP	:	0.7406
	IDR	:	3.0557
	INR	:	0.5629
	CAD	:	29.3781
	CNY	:	5.3396
	KRW	:	0.0304
	TWD	:	1.0716
	MMK	:	0.0335

รูปที่ 5.19 หน้าต่างแสดงการแก้ไขข้อมูลค่าเงินต่าง ๆ

5.2.4 กระดานสนทนา

★ หน้าแรก	เลขที่บอร์ด	ชื่อบอร์ด	วันที่บอร์ด	จำนวนผู้ชม	จำนวนผู้ตอบ	การจัดการ
★ ข้อมูลเพื่อท่านาย	22	ทองลง 100! รูปพรรณชายออกบาทละ 21,100 บ.	2014-03-19	13	0	ดู แก้ไข ลบ
★ ข้อมูลค่าเงินต่างๆ	21	อยากทราบวิธีการแก้ง่าไร	2014-03-10	15	0	ดู แก้ไข ลบ
★ กระดานสนทนา	20	สอบถามครับ	2014-03-10	12	0	ดู แก้ไข ลบ
★ ข่าวสาร	Total 3 Record : 1 Page : 1					
★ ออกจากระบบ						

รูปที่ 5.20 หน้าจอแสดงกระดานสนทนา

เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจัดการกระดานสนทนา สามารถคลิกที่เมนูกระดานสนทนาจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 5.20 ผู้ดูแลระบบสามารถดู แก้ไข (รูปที่ 5.21) และลบกระดานที่ไม่เหมาะสมซึ่งอาจทำให้เกิดการทะเลาะเบาะแว้งกันภายในกระดานสนทนาได้

- ★ [หน้าแรก](#)
- ★ [ข้อมูลเพื่อทำนาย](#)
- ★ [ข้อมูลค่าเงินต่างๆ](#)
- ★ [กระดานสนทนา](#)
- ★ [ข่าวสาร](#)
- ★ [ออกจากระบบ](#)

หัวข้อบอร์ด :

เนื้อหา :

พลจะมีวิธีบ้างไหมครับ

รูปที่ 5.21 หน้าต่างแสดงการแก้ไขกระดานสนทนา

5.2.5 ข่าวสาร

เลขที่ข่าว	หัวข้อข่าว	วันที่ข่าว	การจัดการ
47	เปิดประมูลข่าว ลิก 2.4 แลนด์ 5 รายสนใจซื้อ	2014-03-19	ดู แก้ไข ลบ
46	แรงซื้อต่างชาติ หนุนหุ้นบวก 7.08 จุด	2014-03-19	ดู แก้ไข ลบ
45	แบงก์รับสินเชื่อใหม่ถ้อยลง หนี้เสียจ่อปรับเพิ่ม	2014-03-19	ดู แก้ไข ลบ
44	ททท.เดินจัดดีลสิทธิ์ 'สงครานต์-ลอยกระทง' ทวาโดนคุม	2014-03-19	ดู แก้ไข ลบ
43	ทองลง 100! รูปพรรณขายออกมากทะล 21,100 บ.	2014-03-19	ดู แก้ไข ลบ
42	รพท.เดือนระวังเงินนำทคอมน์ ซีโรกฎหมายคุ้มครอง-รงรมสิทธิที่สุดเอาง่ายๆ	2014-03-19	ดู แก้ไข ลบ
41	หุ้นสหรัฐฯ บิดแดนบวก ทองโลกราคาลด 13.90 ดอลลาร์	2014-03-19	ดู แก้ไข ลบ
40	BTS' ชัดช่อง ขนวนดีเลย์ แก้ไขได้แล้ว	2014-03-19	ดู แก้ไข ลบ
39	ชี้ชัดชาติ ย้ำไฟไหม้บอชยะไม่กระทบ 'สุวรรณภูมิ'	2014-03-19	ดู แก้ไข ลบ
21	ไฟไหม้กองขยะไม่กระทบ สุวรรณภูมิขึ้นเครื่องบินขึ้น-ลงตามปกติ	2014-03-18	ดู แก้ไข ลบ
20	กสิกรไทย ชี้กำลังซื้อในกรุงเทพฯ เริ่มฟื้น 50%	2014-03-18	ดู แก้ไข ลบ
19	หุ้นลง 4.02 จุด ไร่ประเด็นใหม่กระทบตลาด	2014-03-18	ดู แก้ไข ลบ
18	ปดท.-บางจากลดเบนซินโซลล์50สต. สิดรมีผลดี5	2014-03-18	ดู แก้ไข ลบ
17	ชวานาอุบลฯทำหมูกแดงโม สร้างรายได้หน้าแล้ง	2014-03-18	ดู แก้ไข ลบ
16	เอกชนประเมินการเมืองเริ่มคลี่คลาย หนุนกำลังซื้อรถยนต์เพิ่ม	2014-03-18	ดู แก้ไข ลบ
15	ราคาสินค้าเกษตรไร้ทิศทาง ต้นทุนการผลิต หนุนกำลังซื้อเพิ่ม	2014-03-18	ดู แก้ไข ลบ
14	ธ.ก.ส.จ่ายเงินชานาพรงนี้-มีอนขีดเส้นตาย25มิ.ค.	2014-03-18	ดู แก้ไข ลบ
7	การเมืองรุนแรงไม่กระทบคานาเงินบาท	2014-02-25	ดู แก้ไข ลบ
5	คาดทองคำจะกลับมาได้รับความนิยมในตลาดเกิดใหม่ เพราะเป็นการลงทุนที่ปลอดภัย	2014-02-06	ดู แก้ไข ลบ
4	KCE อวดยอดขาย-กำไรพุ่ง เหตุมาร์จิ้นหุ้นส่วนแดงคานาเงิน	2014-02-18	ดู แก้ไข ลบ

Total 22 Record : 2 Page : 1 [2] [Next>>](#)

รูปที่ 5.22 หน้าจอแสดงข่าวสาร

เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการจัดการข่าวสาร สามารถคลิกที่เมนูข่าวจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 5.22 ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มข่าวสารทั้งแบบปกติ โดยผู้ดูแลระบบเป็นคนเพิ่มด้วยตนเอง (รูปที่ 5.23) และแบบอัตโนมัติ เพื่อให้ระบบทำการเพิ่มข่าวสารอัตโนมัติ และยังสามารถดู แก้ไข (รูปที่ 5.24) และลบข่าวที่มีเนื้อหาอันเป็นเท็จ หรือไม่เหมาะสม ซึ่งอาจทำให้เกิดการทะเลาะเบาะแว้งกัน ภายในกระดานสนทนาได้

The screenshot shows a web interface for managing news. On the left is a navigation menu with a blue background and yellow stars, containing links: หน้าแรก, ข้อมูลเพื่อท่านาย, ข้อมูลค่าเงินต่างๆ, กระดานสนทนา, ข่าวสาร, and ออกจากระบบ. The main area is a form titled 'หน้าข่าว' (News Page) with the following fields:

- หัวข้อข่าว (News Title): An empty text input field.
- วันที่ (Date): A date selector showing '01' for the day, 'มกราคม' (January) for the month, and '2014' for the year.
- เนื้อหาข่าว (News Content): A large empty text area for the news body.

 At the bottom of the form are two buttons: 'ยืนยัน' (Confirm) and 'ยกเลิก' (Cancel).

รูปที่ 5.23 หน้าต่างแสดงการเพิ่มข่าวสาร

The screenshot shows the same web interface as Figure 5.23, but with the 'Edit News' form displayed. The 'หัวข้อข่าว' (News Title) field contains the text: 'เปิดประมูลข้าว อีก 2.4 แสนตัน 5 รายสนใจซื้อ' (Auction of 2.4 million tons of rice, 5 interested parties). The 'เนื้อหาข่าว' (News Content) field contains HTML code and Thai text:


```
<div id="entry" class="entry">
<p> <p>อธิบดีกรมการค้าภายใน
เผยหนักใจ หลังปริมาณข้าวอยู่ในตลาดจำนวนมาก
หวังเสนอราคาประมูลมีส่วนต่างสูง ขณะที่
เปิดประมูลข้าวเอฟเทด 2.4 แสนตันเจียบเหงา...<br
/><br />เมื่อวันที่ 19 มิ.ค.57 ผู้สื่อข่าวรายงานว่า
กระทรวงพาณิชย์เปิดประมูลข้าว ซึ่งเป็นการประมูล
ผ่านตลาดซื้อขายสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่ง
ประเทศไทย (เอฟเทด) ครั้งที่ 7 ปริมาณ 2.44 แสน
ตัน แบ่งเป็น ข้าวขาว 5% มีคาร
```

 At the bottom of the form are two buttons: 'ยืนยัน' (Confirm) and 'ยกเลิก' (Cancel).

รูปที่ 5.24 หน้าต่างแสดงการแก้ไขข่าวสาร

5.2.6 ออกจากระบบ

คือการออกจากระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถคลิกที่เมนูนี้ เมื่อต้องการออกจากระบบ

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุป

6.1.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ในโครงการพิเศษนี้เป็นการประยุกต์ใช้หลักการทำให้มองข้อมูล เพื่อทำการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ในขั้นแรกได้ทำการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็น 2 แบบตามลักษณะของอินพุต คือแบบอนุกรมเวลา และแบบการใช้คุณลักษณะ เพื่อเปรียบเทียบค่าความแม่นยำ โดยใช้โปรแกรม WEKA และเลือกแบบที่ให้ค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด ใช้วิธีการแปลงข้อมูลด้วยวิธี Decimal Scaling และใช้การวัดประสิทธิภาพโมเดลด้วยเทคนิค 10-Fold Cross-Validation

จากผลการทดลอง พบว่าชุดข้อมูลแบบคุณลักษณะให้ค่าความแม่นยำที่ดีกว่าแบบอนุกรมเวลา และคัดเลือกรุ่นคุณลักษณะที่เหมาะสมที่สุด จากผลการทดลองสรุปได้ว่า คุณลักษณะที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินบาทมี 5 ตัว คือราคาอัตราค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ราคาหุ้น SET Index ราคาทอง ราคาน้ำมันดิบ และราคาหุ้นดาวโจนส์ จากนั้นจึงใช้โปรแกรม Matlab ในการทดลองสร้างโมเดล เพื่อหาค่าน้ำหนักที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้ในโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ซึ่งในโปรแกรมประยุกต์บนเว็บแบ่งการพยากรณ์ออกเป็น 2 แบบคือพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งวัน กับแบบพยากรณ์ล่วงหน้าหนึ่งสัปดาห์ โดยค่าความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) ของทั้งสองแบบคือ 0.0312 และ 0.0672 ตามลำดับ

ในส่วนของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ นอกจากการพยากรณ์อัตราค่าเงินบาทในอนาคตเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ทั้งสองแบบแล้ว ในส่วนของผู้ใช้ยังสามารถดูอัตราแลกเปลี่ยนค่าเงินต่าง ๆ ในอดีตได้ในรูปแบบของตารางและกราฟ สามารถติดตามข่าวสารในวงเศรษฐกิจ และสามารถพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้ในส่วนของกระดานสนทนา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำมาเป็นข้อมูลตัดสินใจในอนาคตต่อไป ในส่วนของผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการลบ แก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้ทั้งหมด ทั้งข้อมูลค่าเงินบาท และค่าเงินอื่น ๆ เพื่อในกรณีที่ข้อมูลมีความผิดพลาดในขั้นตอนการดึงข้อมูล หัวข้อข่าว เนื้อหาข่าว หัวข้อกระดานสนทนา และเนื้อหาในกระดานสนทนา

6.1.2 ข้อจำกัดของระบบ

โปรแกรมประยุกต์บนเว็บใช้วิธีการดึงข้อมูลราคาอัตราค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ราคาหุ้น SET Index ราคาทอง ราคาน้ำมันดิบ และราคาหุ้นดาวโจนส์ แบบอัตโนมัติจากหน้าเว็บไซต์ แต่มีข้อจำกัดในการดึงได้วันละครั้ง เพราะถ้าดึงซ้ำจะทำให้เกิดปัญหาการซ้ำซ้อนกันในฐานะข้อมูล จึงทำการกำหนดให้ดึงข้อมูลในเวลา 18.00 น. เนื่องจากเป็นเวลาที่ทุกเว็บไซต์ปรับปรุงข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 การพยากรณ์ค่าเงินบาท ไม่ถูกต้อง 100% เนื่องจากปัจจัยที่มีผลต่อราคาเงินบาทในอนาคตเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ มีหลายปัจจัยที่ไม่สามารถประเมินค่าออกมาเพื่อทำการวิเคราะห์ได้ เช่น ภูมิศาสตร์การเมือง ความเชื่อมั่นของประเทศ ยุทธศาสตร์นโยบายทางเศรษฐกิจ ภัยธรรมชาติ นโยบายประชานิยม การแทรกแซงค่าเงินบาทของธนาคารแห่งประเทศไทย เป็นต้น

6.2.2 การหาค่าน้ำหนักเพื่อนำไปใช้งานบนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ไม่สามารถใช้โปรแกรม WEKA ได้ เนื่องจากไม่สามารถรู้ได้ว่าโปรแกรม WEKA ใช้ฟังก์ชันกระตุ้นอะไร ภายหลังจึงใช้โปรแกรม Matlab ทำการสร้างโมเดลเพื่อหาค่าน้ำหนัก

6.2.3 ในการทดลองเพื่อพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินบาทใน 1 เดือนถัดมา ได้ผลการทดลองที่ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ อาจต้องใช้ข้อมูลอินพุตที่แตกต่างไปจากนี้ และข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี อาจไม่เพียงพอ การทดลองนี้จึงไม่สามารถนำมาใช้งานได้จริง ต้องมีการปรับปรุงโมเดลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ธวัช เกษสติชัย. 2006. การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมเพื่อพยากรณ์ความเข้มการแผ่รังสีพลังงานแสงอาทิตย์.
- นางสาวชนพร ภัทรลิขิตสกุล และนางสาวน้ำทิพย์ ศิลป์สุวรรณ. 2012. การเพิ่มประสิทธิภาพการจำแนกประเภทของโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้การจัดกลุ่มแบบ DBSCAN.
- S.S. Gill, Amanjot Kaur Gill and Naveen Goel. 2010. *Indian Currency Exchange Rate Forecasting Using Neural Networks*.
- Suttisak Nayakovit, Usa Jaritngam and Khammapun Khantanapoka. 2010. *Prediction Exchange Rate of USD/GBP with Intelligence Cyberspace Experimental*.
- [Online]. Available :
www.moneymartthai.com/knowledge/index.php?cat=dd5c07036f2975ff4bce568b6511d3bc&know_id=48
- [Online]. Available : archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2551/comp0351rk_ch2.pdf
- [Online]. Available :
www.bot.or.th/Thai/Statistics/FinancialMarkets/ExchangeRate/Documents/faq.pdf
- [Online]. Available :
www.bangkokbank.com/BangkokBankThai/Documents/Site%20Documents/Mutual%20Funds/Article15.pdf
- [Online]. Available :
th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%9B%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%99
- [Online]. Available :
th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%87%E0%B8%82%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%A1
- [Online]. Available : alaska.reru.ac.th/text/NN.pdf

[Online].Available : www.intechopen.com/books/advances-in-data-mining-knowledge-discovery-and-applications/selecting-representative-data-sets

[Online].Available : condor.depaul.edu/ntomuro/courses/578/notes/notes-NN.html

[Online].Available : www.intechopen.com/books/speech-technologies/nonlinear-dimensionality-reduction-methods-for-use-with-automatic-speech-recognition

[Online].Available : ansonabey.hubpages.com/hub/Artificial-Neural-Network

[Online].Available : matlabgeeks.com/tips-tutorials/neural-networks-a-multilayer-perceptron-in-matlab

[Online].Available : www.yukool.com/nn/fundamental.htm

[Online].Available :

www.bot.or.th/Thai/Statistics/FinancialMarkets/ExchangeRate/_layouts/application/exchangeRate/ExchangeRateAgo.aspx

[Online].Available : www.scbam.com/v2/app/setlist.asp

[Online].Available : finance.yahoo.com/q?d=t&s=%5EDJI

[Online].Available : www.bloomberg.com/energy/

[Online].Available : www.goldpricethai.com/

[Online].Available : www.thairath.co.th/eco

[Online].Available : onesmart.wordpress.com/2007/09/16/fungsi-aktivasi-fungsi-transfer

[Online].Available : scriptslines.com/blog/k-fold-cross-validation

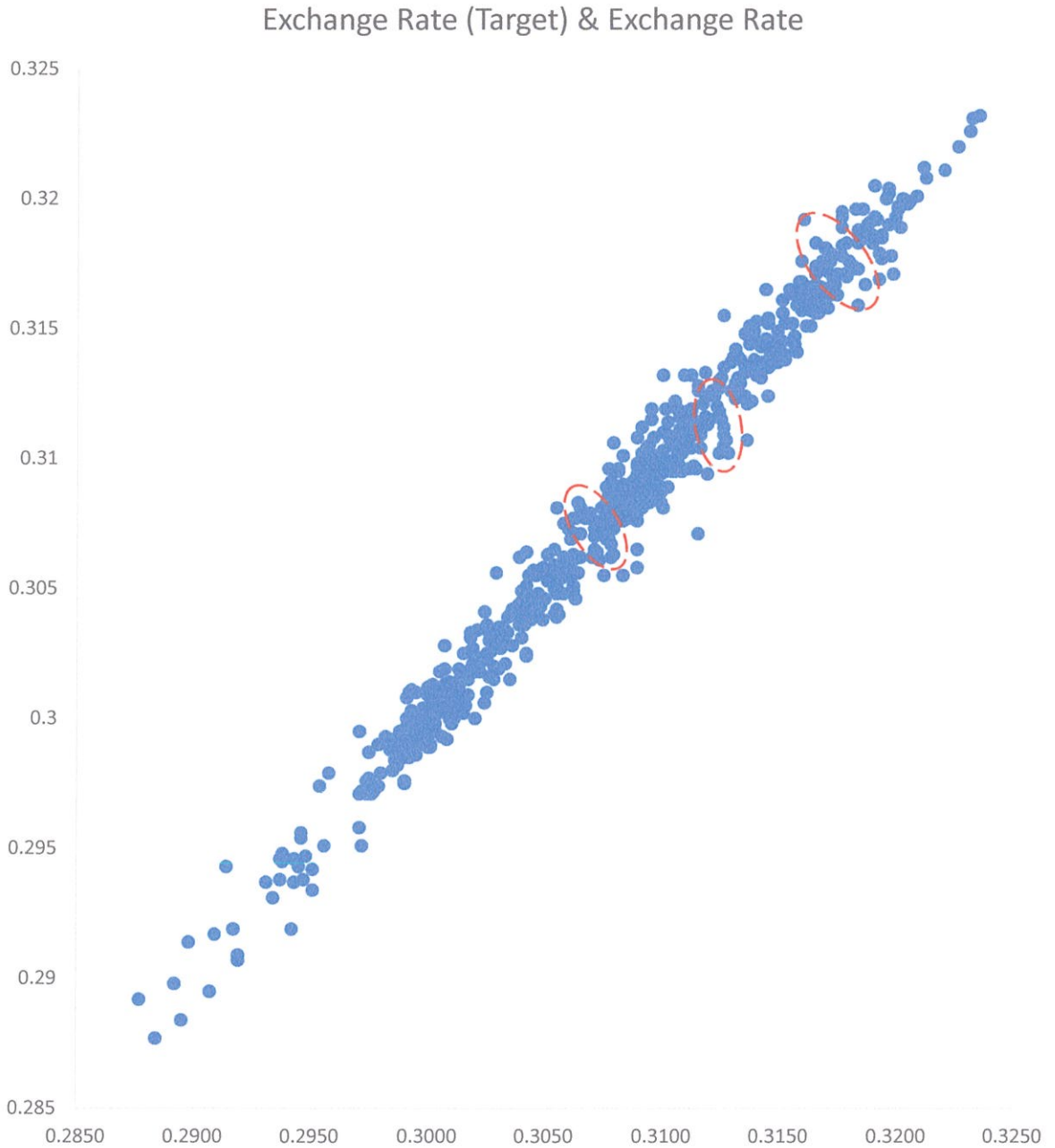
[Online].Available : www.docstoc.com/docs/101597518/MATLAB-NEURAL-NETWORK-TOOLBOX

[Online].Available : stackoverflow.com/questions/15526112/export-a-neural-network-trained-with-matlab-in-other-programming-languages/15537848#15537848

ภาคผนวก ก

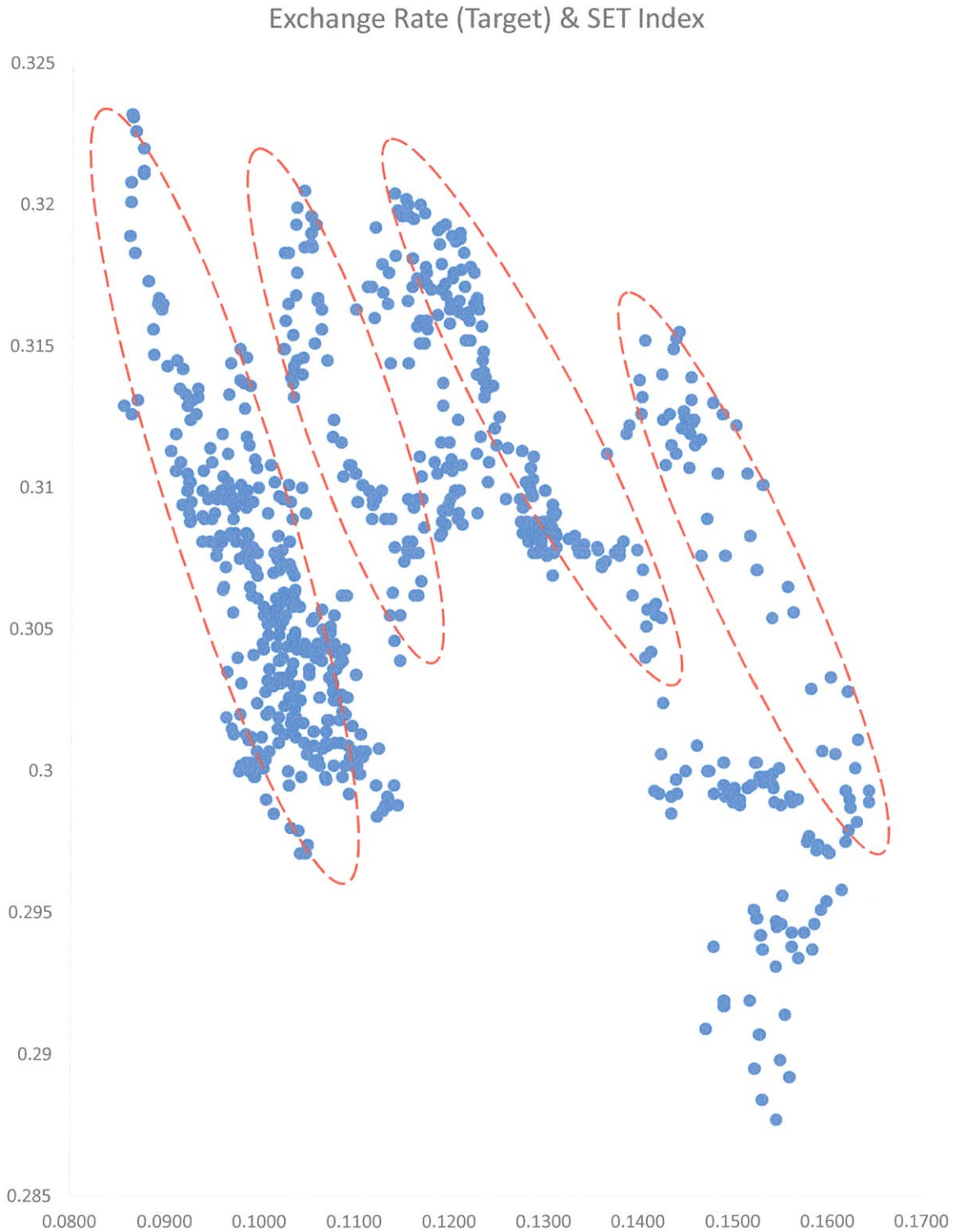
กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะแต่ละตัวเมื่อเทียบกับ
กับค่าเงินบาทในวันถัดไป

รูปที่ ก.1 ถึงรูปที่ ก.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของค่าเงินบาท โดยข้อมูลที่นำมาสร้างกราฟ คือข้อมูลในช่วงวันที่ 2 สิงหาคม ปี 2553 ถึงวันที่ 1 สิงหาคม ปี 2556



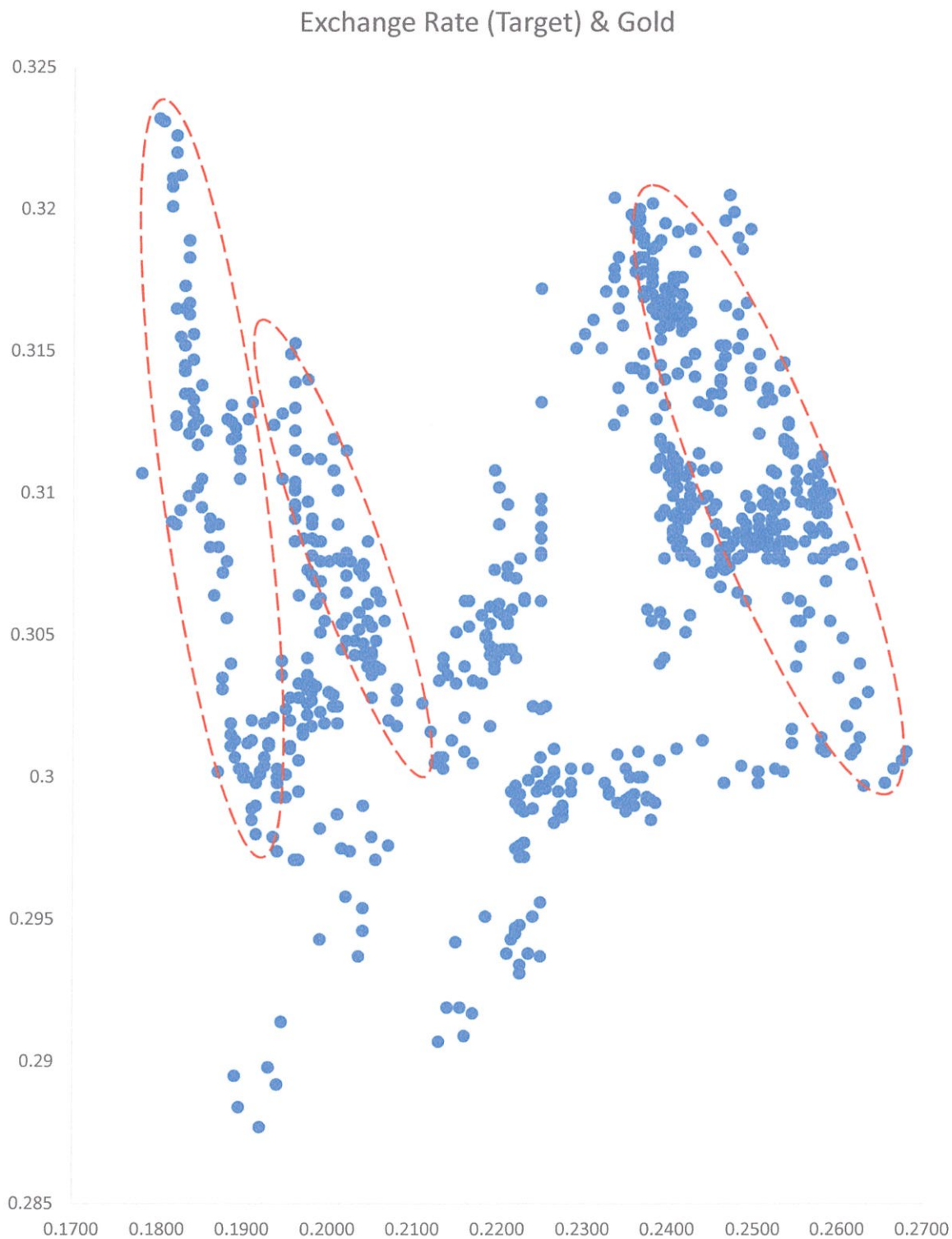
รูปที่ ก.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับค่าเงินบาทของวันปัจจุบัน

รูปที่ ก.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไป (แกน Y) กับค่าเงินบาทของวันปัจจุบัน (แกน X) พบว่าข้อมูลส่วนใหญ่มีแนวโน้มแปรผันตามกัน แต่มีบางช่วงที่มีการแปรผกผันกันเล็กน้อย (ในช่วงข้อมูลบริเวณวงรี)



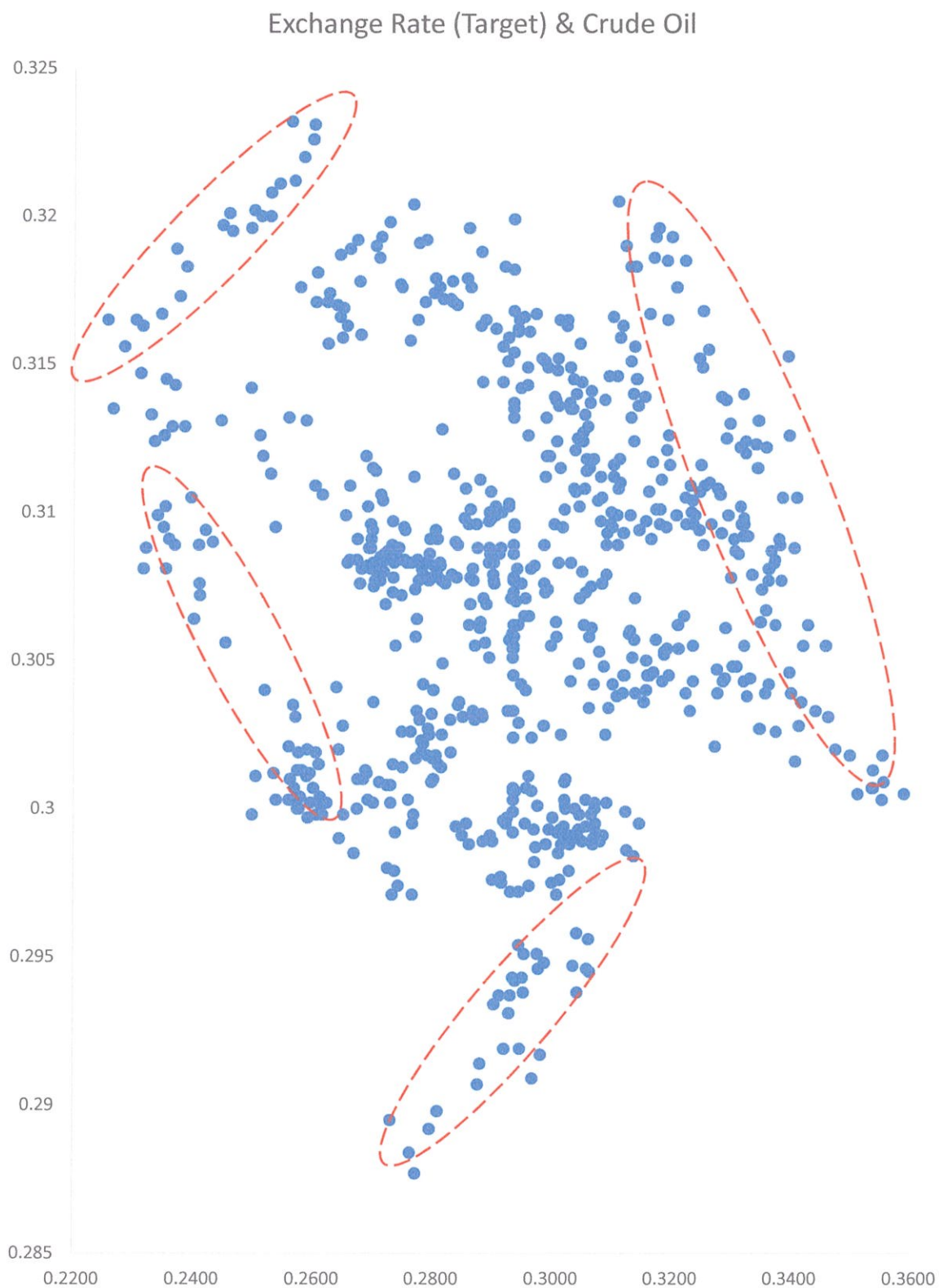
รูปที่ ก.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้น SET Index

รูปที่ ก.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไป (แกน Y) กับราคาหุ้น SET Index ของวันปัจจุบัน (แกน X) พบว่าข้อมูลส่วนใหญ่มีแนวโน้มแปรผกผันกัน คือถ้าราคาหุ้น SET Index เพิ่มขึ้น จะทำให้ค่าเงินบาทในวันถัดไปลดลง



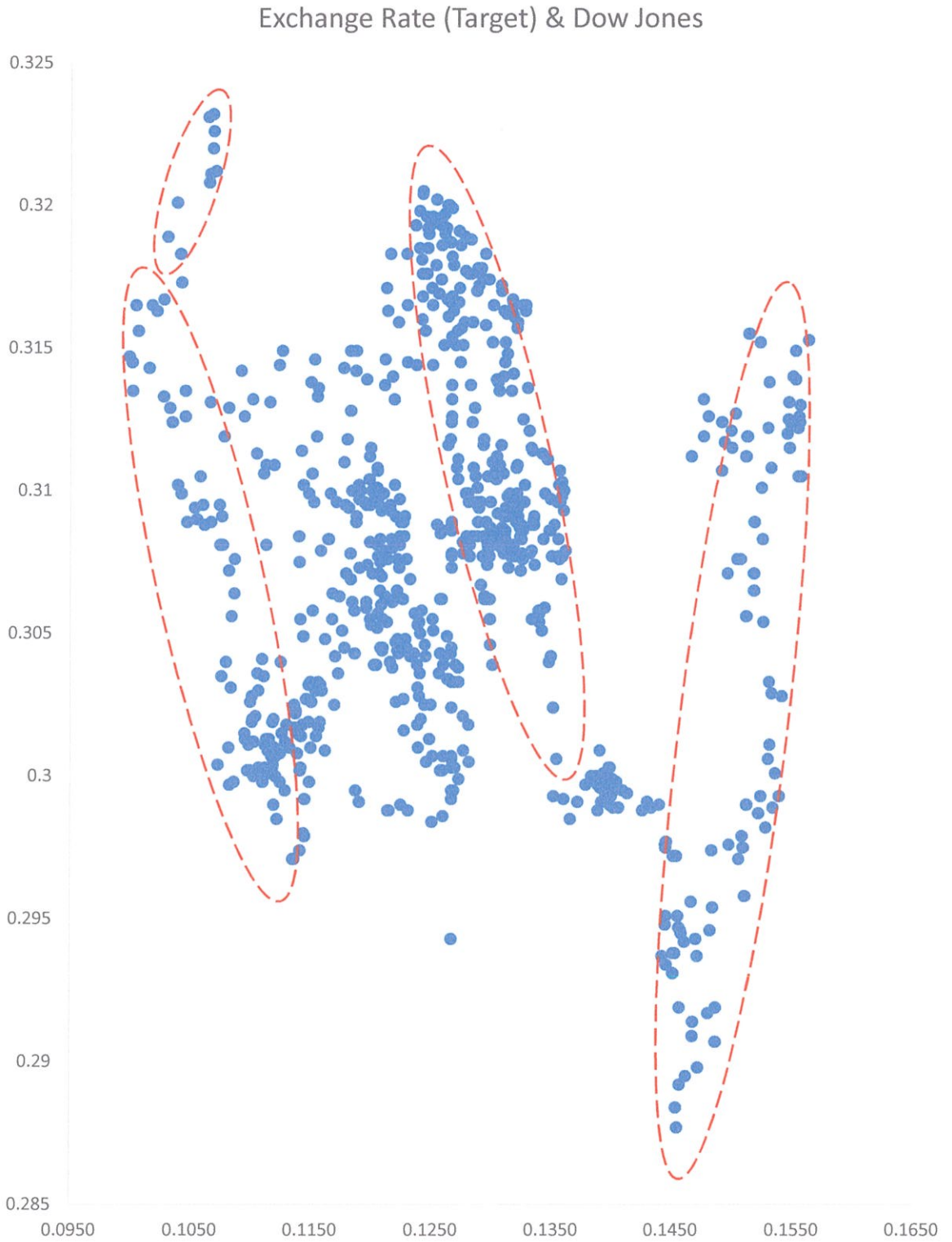
รูปที่ ก.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาทองคำ

รูปที่ ก.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไป (แกน Y) กับราคาทองคำของวันปัจจุบัน (แกน X) พบว่าข้อมูลส่วนใหญ่มีแนวโน้มแปรผกผันกัน คือถ้าราคาทองคำเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าเงินบาทในวันถัดไปลดลง



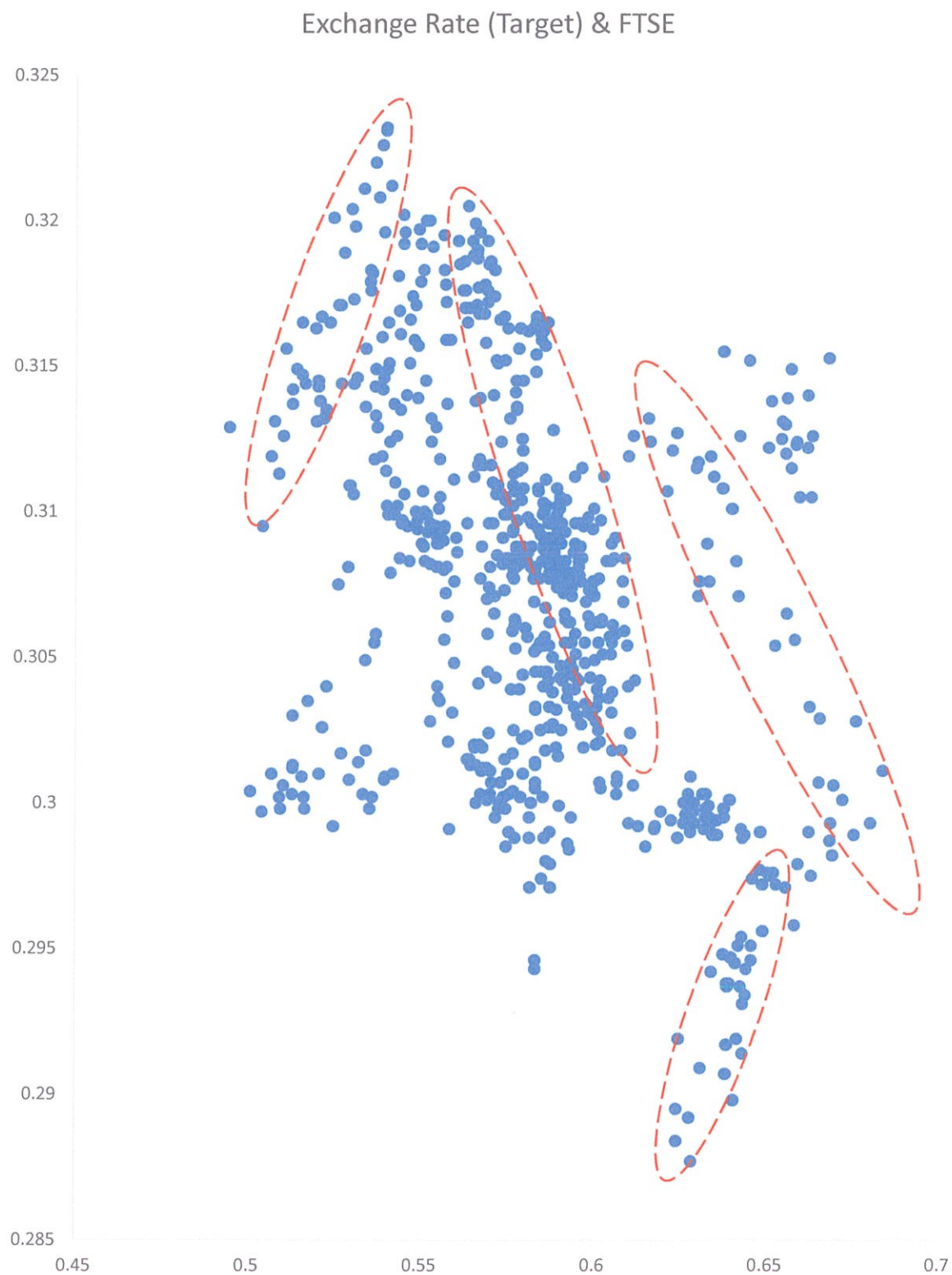
รูปที่ ก.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาน้ำมันดิบ

รูปที่ ก.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไป (แกน Y) กับราคาน้ำมันดิบของวันปัจจุบัน (แกน X) พบว่าข้อมูลมีแนวโน้มทั้ง 2 แบบ คือแปรผันตามกันและแปรผกผันกัน



รูปที่ ก.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้นดาวโจนส์

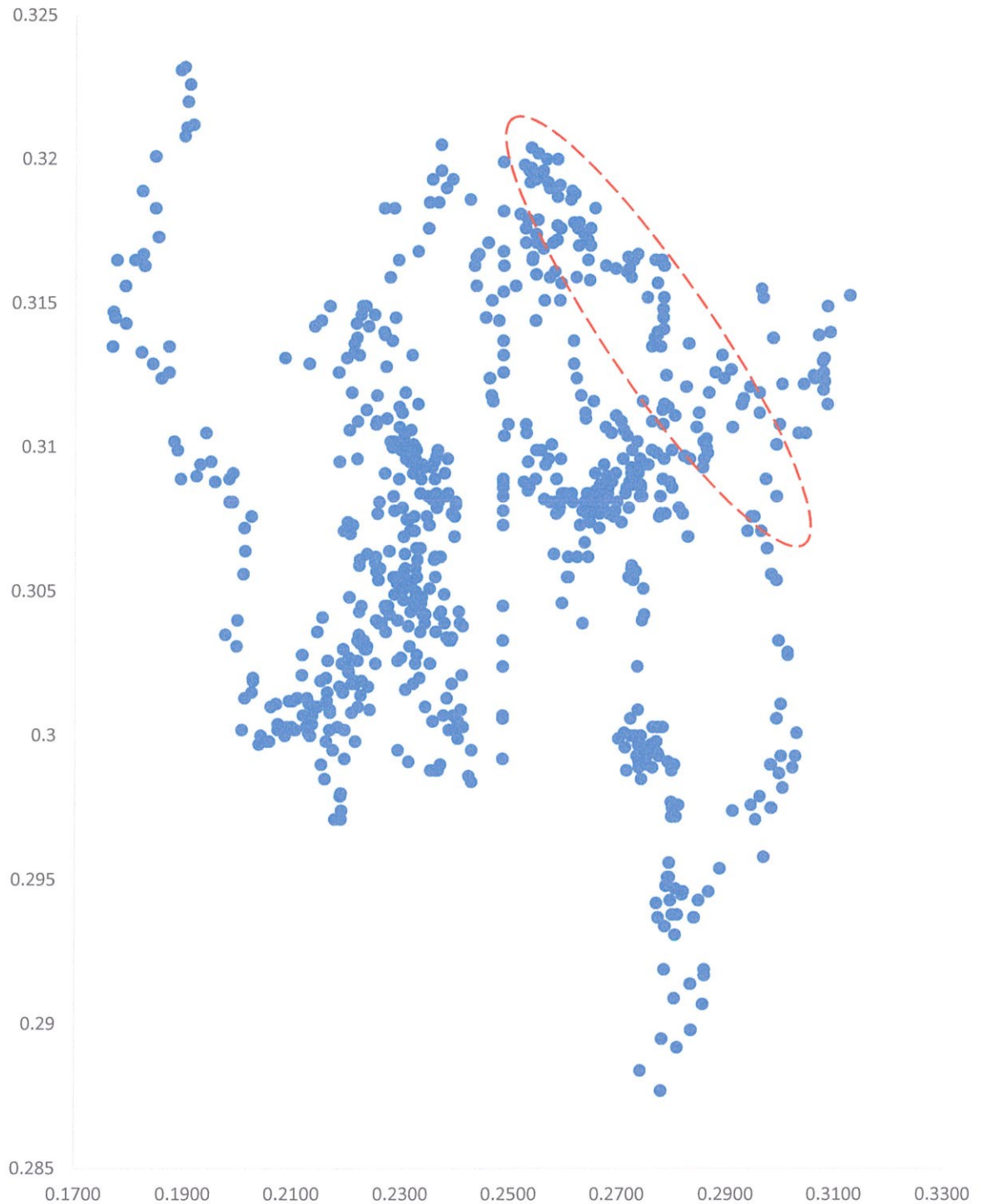
รูปที่ ก.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไป (แกน Y) กับราคาหุ้นดาวโจนส์ของวันปัจจุบัน (แกน X) พบว่าข้อมูลมีแนวโน้มทั้ง 2 แบบ คือแปรผันตามกันและแปรผกผันกัน



รูปที่ ก.6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้นฟุตซี

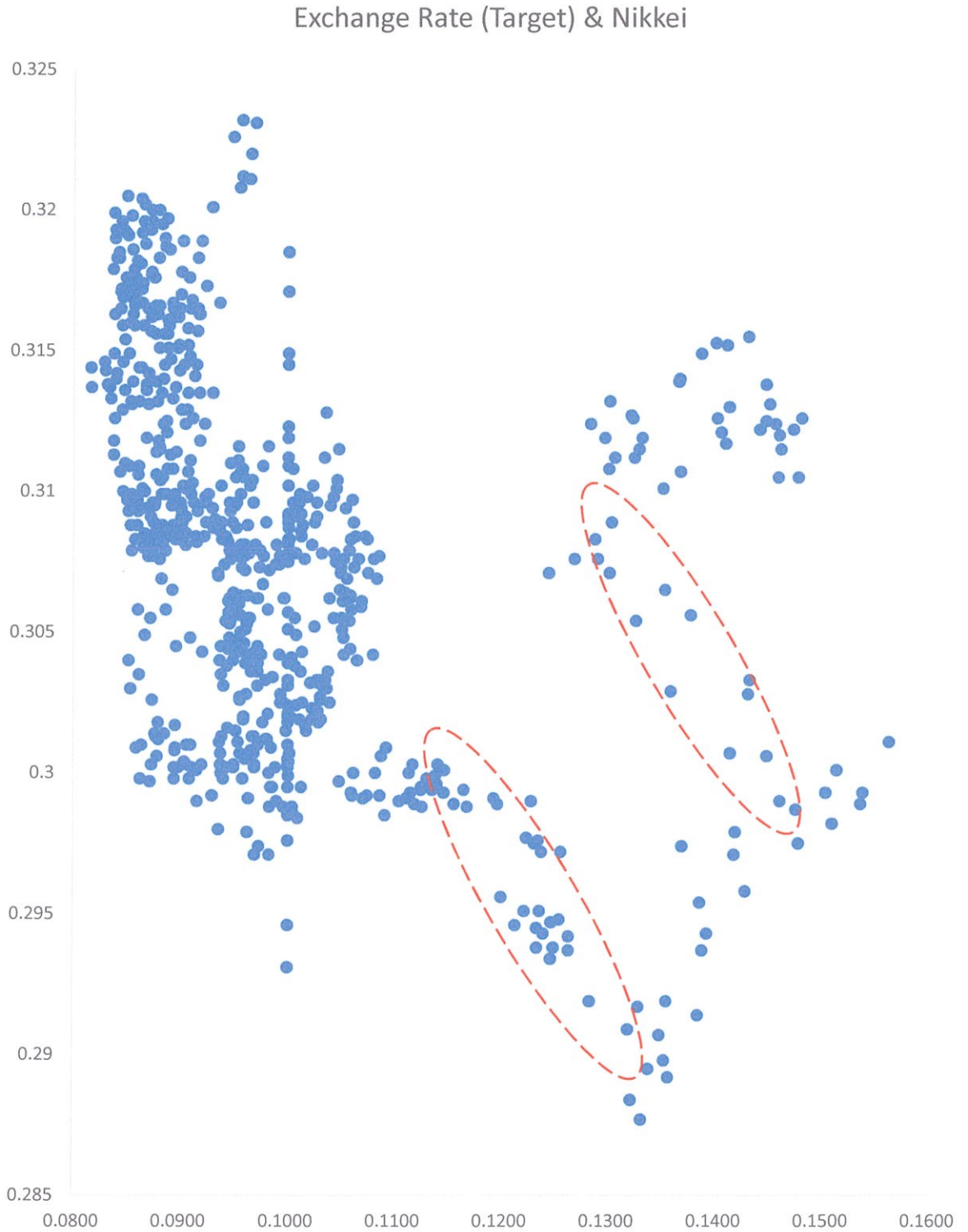
รูปที่ ก.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไป (แกน Y) กับราคาหุ้นฟุตซีของวันปัจจุบัน (แกน X) พบว่าข้อมูลมีแนวโน้มทั้ง 2 แบบ คือแปรผันตามกันและแปรผกผันกัน

Exchange Rate (Target) & NASDAQ



รูปที่ ก.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้นแนสแด็ก

รูปที่ ก.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไป (แกน Y) กับราคาหุ้นแนสแด็กของวันปัจจุบัน (แกน X) พบว่าข้อมูลมีแนวโน้มแปรผกผันกันเล็กน้อยในบางช่วงเวลา ซึ่งส่วนใหญ่แล้วพบว่าข้อมูลทั้งสองไม่ค่อยมีความสัมพันธ์กัน



รูปที่ ก.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไปกับราคาหุ้นนิคเคอิ

รูปที่ ก.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเงินบาทในวันถัดไป (แกน Y) กับราคาหุ้นนิคเคอิของวันปัจจุบัน (แกน X) พบว่าข้อมูลมีแนวโน้มแปรผกผันกันเล็กน้อยในบางช่วงเวลา ซึ่งส่วนใหญ่แล้วพบว่าข้อมูลทั้งสองไม่ค่อยมีความสัมพันธ์กัน

ภาคผนวก ข

คัดจากโปรแกรม Matlab

โค้ดที่ใช้ในโปรแกรม Matlab

```

1 net = newff(minmax(inputs), [3,1], {'tansig', 'tansig'}, 'traingd');
2 net = init(net);
3 net.trainParam.lr = 0.5;
4 net.trainParam.epochs = 1500;

5 [net, tr] = train(net, inputs, outputs);
6 predict = sim(net, test)

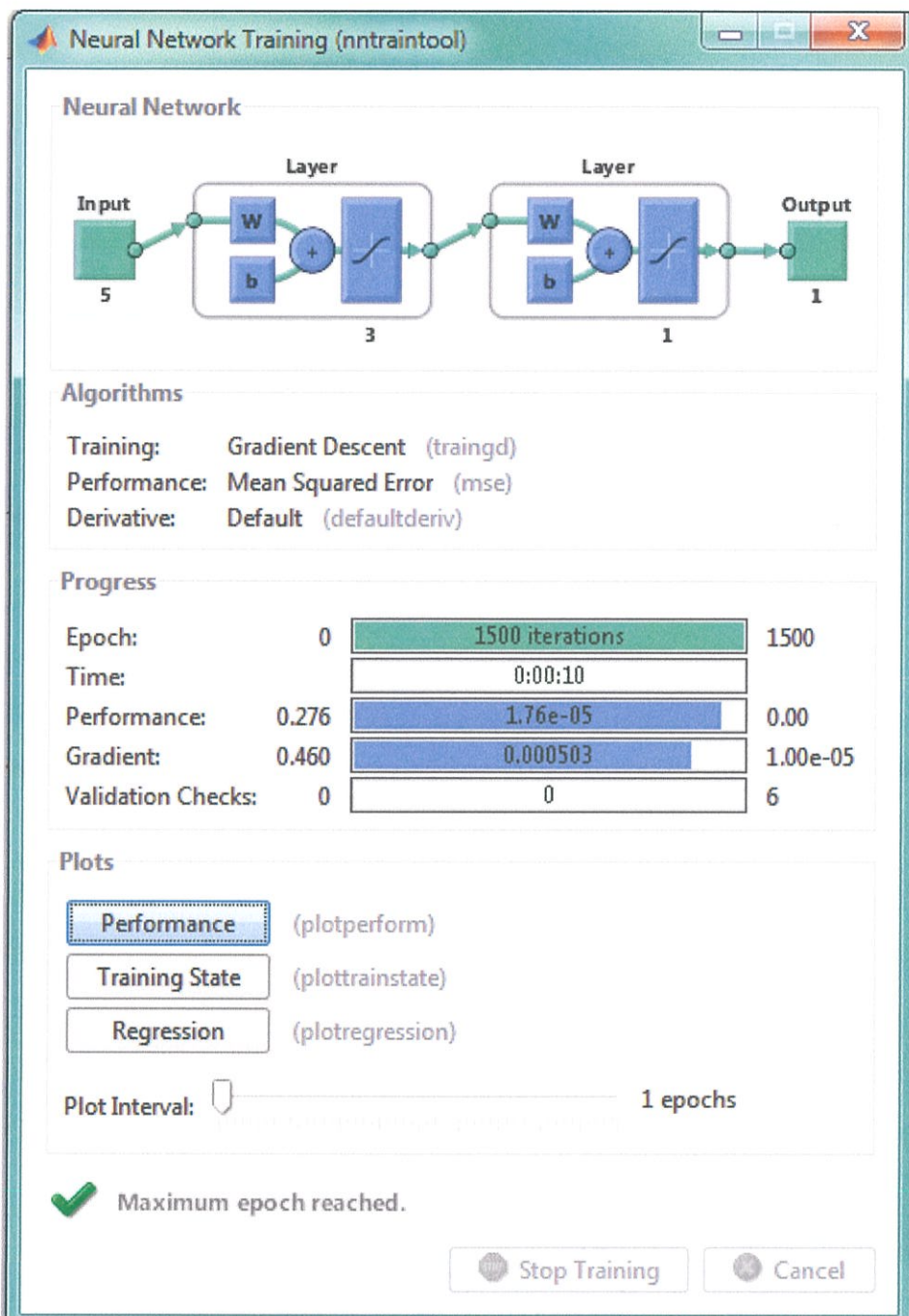
7 ansMSE = mse(net, actuals, predict)
8 ansMAE = mae(net, actuals, predict)
9 ansIW = net.IW{1,1}
10 ansLW = net.LW{2,1}
11 ansBiasHidden = net.b{1,1}
12 ansBiasOut = net.b{2,1}

```

รูปที่ ข.1 โค้ดที่ใช้ในโปรแกรม Matlab

รูปที่ ข.1 แสดงโปรแกรมที่ทำการสร้างโมเดลโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อหาค่าน้ำหนักของโครงข่ายประสาทเทียม ผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม คือค่าทำนายของค่าเงินบาท ค่าความผิดพลาดกำลังสอง (MSE) ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAE) และค่าน้ำหนักต่าง ๆ ของโมเดล

ตัวแปร net คือตัวแปรที่เก็บโครงสร้างโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมที่ได้จากฟังก์ชัน newff (บรรทัดที่ 1) มีการกำหนดฟังก์ชันกระตุ้นเป็นฟังก์ชัน Tansig ที่ชั้นซ่อนและชั้นเอาต์พุตตามลำดับ จากนั้นจึงทำการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับค่าน้ำหนักของโมเดล (บรรทัดที่ 2) กำหนดอัตราการเรียนรู้ (บรรทัดที่ 3) และกำหนดจำนวนรอบตามที่ต้องการ (บรรทัดที่ 4) จากนั้นเรียกใช้ฟังก์ชัน train (บรรทัดที่ 5) เพื่อทำการหาค่าน้ำหนักของโครงข่ายประสาทเทียม โดยจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ข.2 ในส่วนของการทำนายข้อมูลด้วยโมเดลที่ทำการฝึกสอนมา ทำได้โดยการเรียกใช้ฟังก์ชัน sim (บรรทัดที่ 6) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเก็บอยู่ในตัวแปร predict ดังรูปที่ ข.3 ในการคำนวณค่า MSE และ MAE จะคำนวณได้จากฟังก์ชัน mse (บรรทัดที่ 7) และ mae (บรรทัดที่ 8) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเก็บอยู่ในตัวแปร ansMSE และ ansMAE ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ ข.4 และรูปที่ ข.5 จากนั้นเป็นการดูค่าน้ำหนักของโมเดลโครงข่ายประสาทเทียม โดย ansIW (บรรทัดที่ 9) เป็นตัวแปรเก็บค่าน้ำหนักระหว่างโหนดในชั้นอินพุตกับโหนดในชั้นซ่อน ดังรูปที่ ข.6 ansLW (บรรทัดที่ 10) เป็นตัวแปรเก็บค่าน้ำหนักระหว่างโหนดในชั้นซ่อนกับโหนดในชั้นเอาต์พุต ดังรูปที่ ข.7 ansBiasHidden (บรรทัดที่ 11) เป็นตัวแปรเก็บค่าน้ำหนัก w_0 ของโหนดต่าง ๆ ในชั้นซ่อน ดังรูปที่ ข.8 และ ansBiasOut (บรรทัดที่ 12) เป็นตัวแปรเก็บค่าน้ำหนัก w_0 ของโหนดเอาต์พุต ดังรูปที่ ข.9



รูปที่ ข.2 หน้าต่างแสดงการทำงานของ โมเดลเมื่อเรียกใช้ฟังก์ชัน train

```

predict =
Columns 1 through 14
    0.3039    0.3037    0.3039    0.3037    0.3032    0.3035    0.3041    0.3045    0.3048    0.3053    0.3055    0.3065    0.3071    0.3091
Columns 15 through 20
    0.3087    0.3090    0.3112    0.3123    0.3118    0.3106
  
```

รูปที่ ข.3 ค่าของตัวแปร predict ที่ได้จากคำสั่ง sim(net, test)

```
ansMSE =
    3.1415e-006
```

รูปที่ ข.4 ค่าของตัวแปร ansMSE ที่ได้จากฟังก์ชัน mse(net, actuals, predict)

```
ansMAE =
    0.0014
```

รูปที่ ข.5 ค่าของตัวแปร ansMAE ที่ได้จากฟังก์ชัน mae(net, actuals, predict)

```
ansIW =
    45.7288   -33.0447    11.1066   -4.5667    20.4725
    55.8615    19.2875    12.4653    5.0975   -36.1013
    23.1083    29.2890    14.3474   -13.1622  -21.0681
```

รูปที่ ข.6 ค่าของตัวแปร ansIW ที่ได้จากคำสั่ง net.IW{1,1}

```
ansLW =
    0.0204    0.0081   -0.0052
```

รูปที่ ข.7 ค่าของตัวแปร ansLW ที่ได้จากคำสั่ง net.LW{2,1}

```
ansBiasHidden =
   -15.5018
   -19.0253
    -5.8072
```

รูปที่ ข.8 ค่าของตัวแปร ansBiasHidden ที่ได้จากคำสั่ง net.b{1,1}

```
ansBiasOut =
    0.3382
```

รูปที่ ข.9 ค่าของตัวแปร ansBiasOut ที่ได้จากคำสั่ง net.b{2,1}

ตารางที่ ข.1 รายละเอียดของฟังก์ชัน

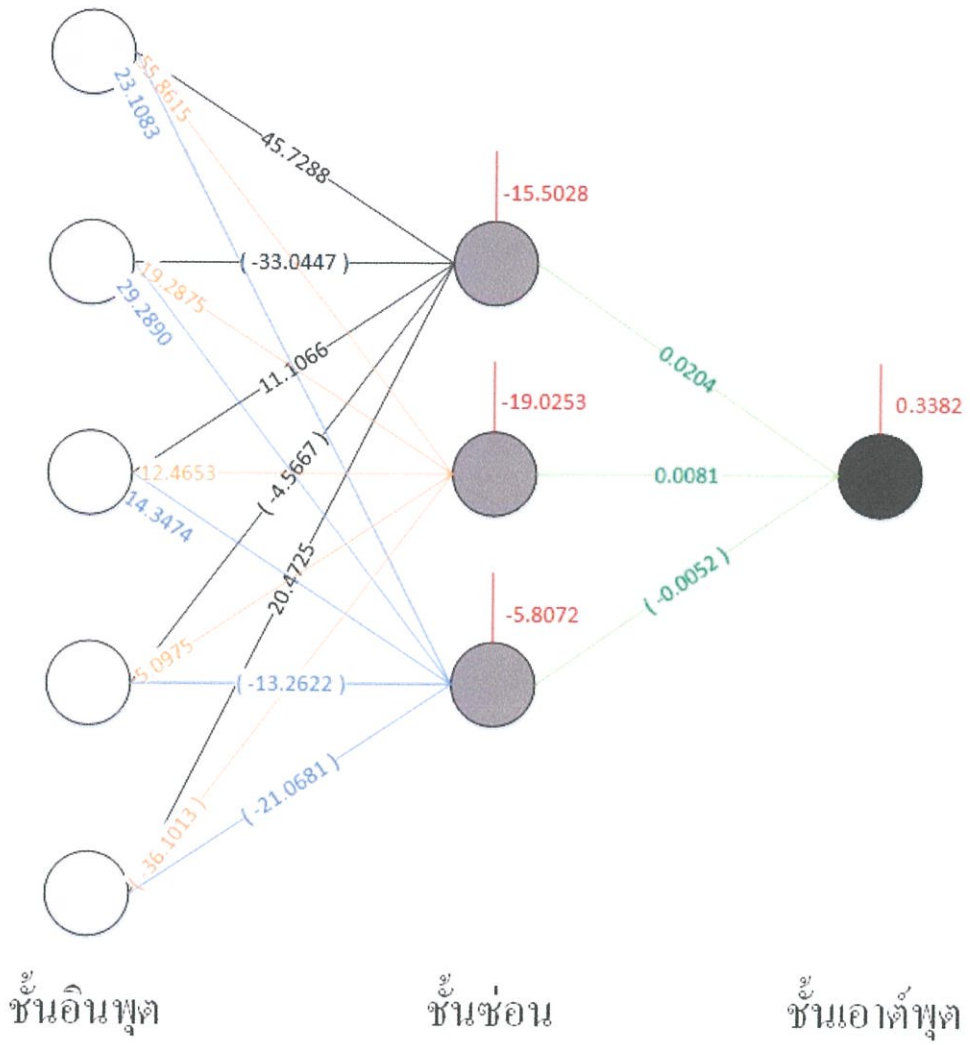
ฟังก์ชัน	คำอธิบายฟังก์ชัน	พารามิเตอร์	คำอธิบายพารามิเตอร์
newff	สร้างโครงข่ายประสาทเทียม	<ul style="list-style-type: none"> - minmax(inputs) - [m,n] - tansig - tansig - traingd 	<ul style="list-style-type: none"> - ฟังก์ชันในการหาค่าน้อยที่สุด และมากที่สุดในแต่ละแถวของข้อมูลอินพุต - การกำหนดโหนดในชั้นซ่อน และชั้นเอาต์พุต โดย m คือจำนวนโหนดในชั้นซ่อน และ n คือจำนวนโหนดในชั้นเอาต์พุต ซึ่งในโปรแกรมนี้ให้ m เท่ากับ 3 และ n เท่ากับ 1 - การกำหนดฟังก์ชันกระตุ้นในชั้นซ่อน ซึ่งในโปรแกรมนี้กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน Tansig - การกำหนดฟังก์ชันกระตุ้นในชั้นเอาต์พุต ซึ่งในโปรแกรมนี้กำหนดให้เป็นฟังก์ชัน Tansig - ประเภทของฟังก์ชันที่ใช้ในการฝึกสอนข้อมูล
init	กำหนดค่าน้ำหนักเริ่มต้น	net	โครงข่ายประสาทเทียมที่ได้จากฟังก์ชัน newff
train	ฝึกสอนโมเดล (หาค่าน้ำหนักของโมเดล)	<ul style="list-style-type: none"> - net - inputs - outputs 	<ul style="list-style-type: none"> - โครงข่ายประสาทเทียมที่ได้จากฟังก์ชัน newff ที่ผ่านการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับค่าน้ำหนักแล้ว - ข้อมูลอินพุต อยู่ในรูปเมทริกซ์ขนาด p แถว n คอลัมน์ โดยที่ p คือจำนวนคุณลักษณะ และ n คือจำนวนข้อมูล - ข้อมูลเอาต์พุต อยู่ในรูปเมทริกซ์ขนาด p แถว n คอลัมน์ โดยที่ p คือจำนวนเอาต์พุต และ n คือจำนวนข้อมูล
sim	ทำนายข้อมูลจากโมเดลที่ได้ทำการเรียนรู้มา	<ul style="list-style-type: none"> - net - test 	<ul style="list-style-type: none"> - โครงข่ายประสาทเทียมที่ได้จากฟังก์ชัน newff ที่ผ่านการฝึกสอนแล้ว - ข้อมูลทดสอบ อยู่ในรูปเมทริกซ์ p แถว n คอลัมน์ โดยที่ p คือจำนวนคุณลักษณะ และ n คือจำนวนข้อมูล

mse	คำนวณค่าความผิดพลาดกำลังสอง	- net - actuals - predict	- โครงข่ายประสาทเทียมที่ได้จากฟังก์ชัน newff ที่ผ่านการฝึกสอนแล้ว - ค่าแท้จริงที่ทำการเก็บรวบรวมมา ซึ่งในโปรแกรมนี้คือค่าเงินบาท - ค่าที่ระบบทำนายได้ ซึ่งในโปรแกรมนี้คือค่าเงินบาท
mae	คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์	- net - actuals - predict	- โครงข่ายประสาทเทียมที่ได้จากฟังก์ชัน newff ที่ผ่านการฝึกสอนแล้ว - ค่าแท้จริงที่ทำการเก็บรวบรวมมา ซึ่งในโปรแกรมนี้คือค่าเงินบาท - ค่าที่ระบบทำนายได้ ซึ่งในโปรแกรมนี้คือค่าเงินบาท

ตารางที่ ข.2 รายละเอียดของคำสั่ง

คำสั่ง	คำอธิบายคำสั่ง
net.trainParam.lr	กำหนดอัตราการเรียนรู้
net.trainParam.epochs	กำหนดจำนวนรอบในการฝึกสอนข้อมูล
net.IW{1,1}	แสดงค่าน้ำหนักระหว่างโหนดในชั้นอินพุตกับโหนดในชั้นซ่อน
net.LW{2,1}	แสดงค่าน้ำหนักระหว่างโหนดในชั้นซ่อนกับโหนดในชั้นเอาต์พุต
net.b{1,1}	แสดงค่าน้ำหนัก w_0 ของแต่ละโหนดในชั้นซ่อน
net.b{2,1}	แสดงค่าน้ำหนัก w_0 ของแต่ละโหนดในชั้นเอาต์พุต

จากรูปที่ ข.1 มีการกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้ข้อมูลอินพุต 5 ตัว คือราคาอัตราค่าเงินบาทเมื่อเทียบกับค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ ราคาหุ้น SET Index ราคาทอง ราคาน้ำมันดิบ และราคาหุ้นดาวโจนส์ มีการกำหนดโหนดในชั้นซ่อนและชั้นเอาต์พุต เท่ากับ 3 และ 1 ตามลำดับ และใช้ค่าน้ำหนักที่ได้จากรูปที่ ข.6 ถึงรูปที่ ข.9 จะได้โครงสร้างของโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้ในการทำนายค่าเงินบาท ดังแสดงได้ในรูปที่ ข.10



รูปที่ ข.10 ค่าน้ำหนักทั้งหมดของโมเดล โครงข่ายประสาทเทียมที่ได้จากโปรแกรม Matlab