

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจธ.

การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์
Stock Forecasting



H002056

โดย

นางสาวสุทธาธินี สนิทสุริวงษ์

รหัส 44067007

วัน เดือน ปี..... 25 ส.ค. 2550
เลขทะเบียน..... 02056
เลขเรียกหนังสือ..... ๖๗ ๙๗๒๓ ๒๕๔๖
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจธ."

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.อาริต ธรรมโน

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์
นักศึกษา	นางสาวสุทธาสินี สนิทสุริวงษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.อาริต ธรรมโน
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

การพยากรณ์ข้อมูลแบบอนุกรมเวลา เป็นการนำข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมจากอดีตซึ่งอยู่ในรูปแบบที่ต่อเนื่อง มาใช้ในการพยากรณ์แนวโน้มของข้อมูลในอนาคต ซึ่งข้อมูลราคาหลักทรัพย์เป็นข้อมูลแบบอนุกรมเวลา ที่มีการเคลื่อนไหวของข้อมูลในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น และในการพยากรณ์ข้อมูลราคาหลักทรัพย์ เพื่อใช้ช่วยประกอบการตัดสินใจในการลงทุนซื้อขายหลักทรัพย์นั้น สามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งในการพยากรณ์จะต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับรูปแบบของข้อมูลราคาหลักทรัพย์ โดยมีวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพดี คือการใช้ Artificial neural network ร่วมกับระบบ Hybrid multi-component nonlinear system ในการพยากรณ์ และช่วยในการให้คำแนะนำว่าควรลงทุนซื้อขายหลักทรัพย์หรือไม่ เพื่อช่วยลดความเสี่ยง และเพื่อให้ได้ผลตอบแทนจากการลงทุนที่คุ้มค่าที่สุด

Title	Stock Forecasting
Student	Miss Suttasinee Sanitsuriwong
Advisor	Asst. Prof. Dr. Arit Thamano
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2003

ABSTRACT

Time Series Forecasting is to present data gathered consistently from the past to predict a tendency of data in the future. The stock price is the time series data with the movement of the non-linear data. Forecasting stock price to help make the decision to invest in purchasing and selling the stock can be made in many ways. The forecasting will have to be appropriate for the stock price. One of the efficient methods is to use An Artificial Neural Network together with Hybrid multi-component nonlinear system to predict and recommend whether the purchasing and selling the stock should be made or not. Furthermore, it can be able to decrease a risk and to obtain the most worthwhile return from the investment.

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญภาพ.....	V
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.4 ขั้นตอนของการดำเนินการศึกษา.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ความหมายของ Data Mining.....	5
2.2 การพยากรณ์หรือการทำนาย.....	6
2.3 การพยากรณ์ข้อมูลแบบอนุกรมเวลา.....	7
2.4 รูปแบบของข้อมูลแบบอนุกรมเวลา.....	8
2.5 วิธีการในการทำนายข้อมูล.....	9
2.6 การใช้ Artificial Neural Networks ในการพยากรณ์ข้อมูล.....	10
2.7 หลักการของ Artificial Neural Networks.....	10
2.8 การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์.....	13
2.9 ขั้นตอนการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์.....	13
3. วิธีการดำเนินการศึกษา.....	15
3.1 การแยกข้อมูล.....	15
3.2 การสร้างแบบจำลอง Neural Network.....	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 การพัฒนาโปรแกรม.....	23
4. ผลการดำเนินการศึกษา.....	29
4.1 ผลที่ได้จากการเรียนรู้.....	29
4.2 ผลที่ได้จากการทดสอบ.....	30
5. สรุปผลการดำเนินการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	31
5.1 สรุปผลที่ได้จากการดำเนินการศึกษา.....	31
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 การแลกเปลี่ยนค่าที่ได้จากการกระตุ้นระหว่างนิวรอน.....	10
2.2 การปรับค่าน้ำหนัก ระหว่าง 2 นิวรอน.....	12
2.3 ขั้นตอนในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์.....	14
3.1 หน้าจอหลัก.....	23
3.2 หน้าจอ Data.....	24
3.3 หน้าจอ Preprocessing.....	25
3.4 หน้าจอ Neural Network Model.....	26
3.5 หน้าจอ Test Neural Network.....	27
3.6 หน้าจอ Forecasting.....	28
4.1 ผลที่ได้จากการเรียนรู้.....	30
4.2 ผลที่ได้จากการทดสอบ.....	31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็นยุคเศรษฐกิจเฟื่องฟูมีอัตราการเติบโตและขยายตัวอย่างรวดเร็ว หรือยุควิกฤตการณ์อันส่งผลให้ภาวะเศรษฐกิจซบเซาก็ตาม จะเห็นได้ชัดเจนว่าดัชนีราคาหุ้นตลาดหลักทรัพย์มีบทบาทสำคัญเกี่ยวข้องกับระบบเศรษฐกิจของประเทศและอยู่ในความสนใจของผู้ประกอบการธุรกิจต่างๆ ตลอดจนประชาชนโดยทั่วไปอย่างสม่ำเสมอ

ตลาดหลักทรัพย์เป็นจัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งของตลาดทุน (Capital Market) ซึ่งเป็นแหล่งระดมเงินทุนระยะยาว สำหรับหน่วยงานที่ต้องการนำเงินทุนระยะยาวไปใช้ในวัตถุประสงค์ต่างๆ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการลงทุนประเภทอื่นๆ และสามารถหลีกเลี่ยงหรือป้องกันการขาดทุนที่เกิดจากระดับอัตราเงินเฟ้อได้ เพราะการลงทุนในหลักทรัพย์จะช่วยรักษามูลค่าที่แท้จริงของเงินทุนและให้ผลตอบแทนในรูปของเงินปันผล กำไรส่วนทุน และสิทธิการจองซื้อหุ้นใหม่ในราคาต่ำกว่าผู้ลงทุน และสามารถเลือกซื้อขายหลักทรัพย์ในระดับราคาและจังหวะเวลาที่ให้ผลตอบแทนได้สูงกว่า

การซื้อขายหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์มีการขยายตัวค่อนข้างรวดเร็วในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา จำนวนบริษัทจดทะเบียนได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ระดับราคาและปริมาณการซื้อขายโดยเฉลี่ยได้ปรับตัวสูงขึ้นมาก ทำให้มีผู้สนใจเข้ามาลงทุนในตลาดหลักทรัพย์เพิ่มจำนวนมากขึ้นทุกขณะ

การลงทุนในหลักทรัพย์อาจเป็นการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนสูงแต่มีความเสี่ยงสูงเช่นกัน ดังนั้นในการลงทุนในหลักทรัพย์อย่างมีหลักเกณฑ์ ผู้ลงทุนจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลในการกำหนดมูลค่าและราคาหลักทรัพย์เพื่อวิเคราะห์ว่าควรเลือกลงทุนในหลักทรัพย์ใด

การวิเคราะห์หลักทรัพย์เป็นการวิเคราะห์ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความผลที่ได้จากการศึกษา เพื่อนำมากำหนดหลักทรัพย์หรือกลุ่มหลักทรัพย์ที่จะลงทุน

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์หลักทรัพย์ คือการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเพื่อให้ได้มาซึ่งหลักทรัพย์และกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนที่ดีที่สุด ที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด ณ ความเสี่ยงระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามการกำหนดมูลค่าที่แท้จริงของหลักทรัพย์และการวางรูปแบบของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนให้ดีที่สุดนั้น ขึ้นอยู่กับระดับของความเสี่ยงที่ผู้ลงทุนสามารถยอมรับได้ซึ่งอาจ

แตกต่างกันไป ดังนั้นการวิเคราะห์หลักทรัพย์จำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูล ตรวจสอบและตัดสินใจให้สอดคล้องกับเป้าหมายการลงทุนที่ผู้ลงทุนตั้งไว้อย่างชัดเจนและสมเหตุสมผล

สำหรับเหตุผลทางทฤษฎีที่ใช้สนับสนุนการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานนั้น มีรากฐานแนวความคิดที่ว่ามูลค่าที่แท้จริง (Intrinsic Value) และราคาตลาดของหลักทรัพย์ (Market Value) ควรจะอยู่ใกล้เคียงกัน ในทางปฏิบัตินักวิเคราะห์ทางปัจจัยพื้นฐานจะวิเคราะห์หลักทรัพย์เพื่อหามูลค่าที่แท้จริงของหลักทรัพย์ โดยคิดในรูปแบบของกลุ่มมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ซึ่งเป็นการประเมินมูลค่าของหลักทรัพย์ที่จะลงทุน ซึ่งคาดว่าจะได้รับผลตอบแทนในอนาคต ทั้งในรูปกำไรจากการขายหลักทรัพย์ (Capital Gain) และผลตอบแทนจากการลงทุนในรูปแบบของดอกเบี้ย หรือเงินปันผล (Yield) หลังจากนั้นจึงนำมาเปรียบเทียบกับราคาของหลักทรัพย์ในตลาด หากมูลค่าที่แท้จริงสูงกว่าราคาตลาดของหลักทรัพย์ก็จะตัดสินใจซื้อ ในทำนองกลับกันหากมูลค่าที่แท้จริงต่ำกว่าราคาตลาดก็ตัดสินใจขาย

การวิเคราะห์หลักทรัพย์อาจทำได้หลายวิธี ทั้งการวิเคราะห์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน (Fundamental Analysis) และการวิเคราะห์ทางเทคนิค (Technical Analysis)

การวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน เป็นการวิเคราะห์ที่ลำดับการพิจารณาจากสภาพเศรษฐกิจมายังสภาพอุตสาหกรรมตลอดถึงผลการดำเนินงานของบริษัท โดยรวบรวมข้อมูลทางเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมของบริษัทมาวิเคราะห์แต่ละส่วนเพื่อนำไปสู่การคาดการณ์ผลการดำเนินงานในอนาคตของบริษัท

การวิเคราะห์หลักทรัพย์ตามวิธีปัจจัยพื้นฐาน มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. การวิเคราะห์เศรษฐกิจ โดยทั่วไป (Economic Analysis)

การวิเคราะห์เศรษฐกิจเน้นการวิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจที่เป็นมา ตลอดจนแนวโน้มของภาวะเศรษฐกิจในอนาคต ซึ่งอาจเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเศรษฐกิจโลกและนโยบายเศรษฐกิจของรัฐบาลว่าจะมีผลกระทบต่อธุรกิจที่ออกหลักทรัพย์หรือไม่ เพียงใด นอกจากนี้การวิเคราะห์เศรษฐกิจนี้ยังรวมถึงการวิเคราะห์วัฏจักรธุรกิจและนโยบายทางเศรษฐกิจที่สำคัญของรัฐบาลด้วย เช่น นโยบายการเงินและการคลัง เป็นต้น

2. การวิเคราะห์อุตสาหกรรม (Industry Analysis)

การวิเคราะห์อุตสาหกรรมเน้นการวิเคราะห์วงจรอุตสาหกรรม (Industry Life Cycle) สภาพการตลาดและการแข่งขันตลอดจนอนาคตของอุตสาหกรรมว่าจะมีแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตอย่างไร ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น นโยบายของรัฐบาลที่จะให้การสนับสนุนหรือเป็นอุปสรรค โดยโครงสร้างการเปลี่ยนแปลงของระบบภาษีของรัฐบาล โครงสร้างของอุตสาหกรรมแต่ละประเภท เป็นต้น

3. การวิเคราะห์บริษัท (Company Analysis)

การวิเคราะห์บริษัทเป็นขั้นสุดท้ายของการวิเคราะห์ โดยเน้นการวิเคราะห์ประเภทของบริษัท และประเภทของหลักทรัพย์ โดยจะวิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพ (Qualitative Analysis) อันได้แก่ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการบริหารของผู้บริหาร ส่วนแบ่งการตลาดของบริษัท โครงการขยายโรงงานของบริษัท เป็นต้น และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) อันได้แก่ การวิเคราะห์จากงบแสดงฐานะการเงินของธุรกิจในอดีตและปัจจุบัน เพื่อนำมาประมาณการกำไรต่อหุ้นและราคาหุ้นในอนาคตได้

การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค เป็นการวิเคราะห์หลักทรัพย์ซึ่งอาศัยวิธีการทางด้านเทคนิคเข้ามาช่วย เพื่อให้การวิเคราะห์หลักทรัพย์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยจะใช้ข้อมูลการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ถูกเก็บรวบรวมมาอย่างต่อเนื่องจากอดีต เพื่อใช้พยากรณ์แนวโน้มของข้อมูลราคาหลักทรัพย์ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาโครงการนี้มีวัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อศึกษาหลักการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์แบบอนุกรมเวลา
2. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ที่มีวิธีการเรียนรู้แบบ Backpropagation ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์
3. พยากรณ์ราคาหลักทรัพย์โดยวิธีการประยุกต์ระบบ Hybrid multi-component nonlinear system ร่วมกับ Neural Network

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

โครงการการพยากรณ์หลักทรัพย์นี้ เป็นโครงการที่ใช้พยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ โดยใช้ข้อมูลจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ซึ่งใช้วิธีการของ Neural Network ร่วมกับระบบ Hybrid multi-component nonlinear system เพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ เพื่อประกอบการตัดสินใจว่าควรลงทุนซื้อขายหลักทรัพย์ที่นำมาวิเคราะห์หรือไม่

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินการศึกษา

โครงการนี้เป็นโครงการที่พัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ โดยใช้ข้อมูลของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. นำข้อมูลราคาหลักทรัพย์ที่ต้องการวิเคราะห์มาเข้าสู่ขั้นตอนในการแยกข้อมูลในรูปแบบที่จะนำไป Train ให้เป็นข้อมูลที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (Up Trend) หรือข้อมูลที่มีแนวโน้มลดลง (Down Trend) และ ข้อมูลที่ไม่มีแนวโน้ม (Sideway) โดยใช้วิธี Average Direction Index (ADX)
2. นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการแยกข้อมูลไปใช้ในการเรียนรู้ (Train) ให้กับ Up Neural Network หรือ Down Neural Network
3. Neural Network ทั้งสองทำการเรียนรู้และปรับค่า weight จนได้ผลของการ Train ที่มีค่าความผิดพลาดตามที่กำหนด
4. นำข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ (Test) เข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบ เพื่อดูผลจากการทดสอบ
5. นำข้อมูลที่ได้เข้าสู่ขั้นตอนการรวมผลการทำนาย เพื่อให้ได้ผลการทำนายว่าควรซื้อ-ขายหลักทรัพย์หรือไม่

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เข้าใจหลักการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์แบบอนุกรมเวลา
2. เข้าใจการประยุกต์ใช้ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ที่มีวิธีการเรียนรู้แบบ Backpropagation ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์
3. สามารถประยุกต์ระบบ Hybrid multi-component nonlinear system ร่วมกับ Neural Network เพื่อใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์
4. สามารถวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยใช้ผลการพยากรณ์เพื่อประกอบการตัดสินใจในการลงทุนซื้อขายหลักทรัพย์

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของ Data Mining

ข้อมูลข่าวสารมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินการต่างๆ ในองค์กรรวมทั้งการดำเนินการทางธุรกิจซึ่งมีภาวะการแข่งขันสูงและเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้ข้อมูลต่างๆ ที่เก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลเริ่มมีจำนวนมากขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากทำได้ยากและใช้เวลานานจึงมีการใช้เทคนิค Data Mining มาช่วยในการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่

การพยากรณ์ข้อมูลเป็นเทคนิคหนึ่งของ Data Mining ในการนำข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ต้องการทำนาย ทั้งในอดีตและปัจจุบันที่มีอยู่มาใช้ในการทำนายแนวโน้มและพฤติกรรมของข้อมูลในอนาคต

Data Mining คือ ขั้นตอนหรือกระบวนการ (Process) ที่ใช้ในการนำข้อมูลที่เราไม่ทราบมาก่อน (Unknown) จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Large database) ออกมา ซึ่งข้อมูลนั้นจะต้องถูกต้อง (Valid) และสามารถนำไปปฏิบัติได้ (Actionable) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการช่วยตัดสินใจในองค์กร

การทำ Data Mining แบ่งเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1. Predictive Modeling เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการพยากรณ์ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ
 - 1.1 Value Prediction หรือ Forecasting เป็นการทำนายออกมาเป็นค่า เช่น พยากรณ์อากาศ การทำนายหุ้น เป็นต้น
 - 1.2 Classification เป็นการจัดหมวดหมู่ ทำนายว่าควรอยู่ในกลุ่มใด
2. Database Segmentation เป็นการแบ่งกลุ่มที่ทำให้ทราบว่าสามารถแบ่งได้ที่กลุ่ม ช่วยในการหากกลุ่มเป้าหมายเพื่อหาว่าในแต่ละกลุ่มมีพฤติกรรมหรือลักษณะอย่างไร
3. Link Analysis เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละรายการว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร
4. Deviation Detection เป็นการวิเคราะห์ว่ามีสิ่งใดแตกต่างไปจากสิ่งอื่นหรือไม่ นิยมนำไปใช้ในการตรวจจับความผิดปกติ

2.2 การพยากรณ์หรือการทำนาย

การพยากรณ์หรือการทำนาย (Forecasting) เป็นเทคนิคที่ช่วยให้แต่ละองค์กรสามารถพยากรณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตภายใต้เงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้สามารถตัดสินใจเลือกวิธีการที่คาดว่าจะทำให้บรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ขององค์กรที่วางไว้ เช่น ทำนายระดับความต้องการของผลผลิตเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตขององค์กร หรือใช้วัตถุดิบที่มีอยู่เพื่อทำนายความต้องการวัตถุดิบที่จะใช้ในอนาคต หรือทำนายปัจจัยทางการตลาดเพื่อให้สามารถตัดสินใจได้ว่าองค์กรต้องการทรัพยากรใดบ้าง เป็นต้น

เทคนิคของการ Forecasting แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. Quantitative (การทำนายเชิงปริมาณ) ใช้กับข้อมูลที่มีปริมาณเพียงพอ คือ นำข้อมูลที่มีค่าเป็นตัวเลขมาวิเคราะห์ โดยใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการทำนายข้อมูลในอนาคต
 - Time series คือ การทำนายการต่อเนื่องของรูปแบบข้อมูลในอดีต โดยที่ข้อมูลที่ใช้คำนวณจะต้องมีการเก็บรวบรวมมาอย่างต่อเนื่อง เช่น การเจริญเติบโตของการขาย หรือผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GNP) เป็นต้น
 - Explanatory เป็นการพิจารณาว่าตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมีผลกระทบอย่างไร เช่น ราคาและการโฆษณา มีผลต่อการขาย
2. Qualitative (การทำนายเชิงคุณภาพ) ใช้กับข้อมูลที่มีปริมาณน้อยหรือไม่มีข้อมูลแต่มีปริมาณความรู้เพียงพอซึ่งการทำนายต้องอาศัยความสามารถและความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เช่น การทำนายว่าการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันมีผลต่อการใช้น้ำมันอย่างไร

การทำนายเชิงปริมาณ จะสามารถทำได้เมื่อมีเงื่อนไขดังนี้

1. ใช้กับข้อมูลในอดีต
2. ข้อมูลที่ใช้สามารถทำให้อยู่ในรูปของตัวเลขได้
3. สามารถสันนิษฐานได้ว่ารูปแบบของข้อมูลในอดีตจะต่อเนื่องไปในอนาคต

วิธีการของการทำนายเชิงปริมาณมี 2 ลักษณะคือ การทำนายโดยใช้สัญชาตญาณหรือความรู้สึกที่เกิดขึ้น (Intuitive or ad hoc methods) และการทำนายที่มีรูปแบบ โดยใช้หลักการทางสถิติ (Formal statistical methods)

- Intuitive or ad hoc methods จะใช้ประสบการณ์ที่ได้จากการทดลองหรือสังเกตโดยไม่อาศัยวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎี วิธีการนี้จะง่ายในการใช้แต่มักไม่ถูกต้องตามรูปแบบของวิธีการทำนายเชิงปริมาณที่เป็นที่นิยมกัน
- Formal statistical methods จะใช้วิธีการที่เป็นมาตรฐานและเป็นระบบซึ่งลดข้อผิดพลาดในการ

เอกสารทำนาย วิธีการนี้จะง่ายในการใช้ และมีประโยชน์มากเมื่อการทำนายต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก การคำนวณที่ง่ายทั้งนี้ อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การพยากรณ์ข้อมูลแบบอนุกรมเวลา

การพยากรณ์ข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (Time series forecasting) เป็นการทำนายข้อมูลในอนาคตจากข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งอยู่ในรูปแบบที่ต่อเนื่อง โดยการพิจารณาอาศัยค่าของตัวแปรหรือความผิดพลาดจากอดีตแต่ไม่ได้พิจารณาว่าตัวแปรมีผลกระทบต่อระบบอย่างไร วัตถุประสงค์ของ Time series forecasting คือค้นหารูปแบบของข้อมูลในอดีตเพื่อทำนายรูปแบบของข้อมูลในอนาคต

Time series forecasting จะมองระบบเป็น black box และไม่พิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อพฤติกรรมของระบบ เนื่องจาก 2 เหตุผลหลักคือ การที่ไม่เข้าใจระบบหรือถ้าเข้าใจระบบก็เป็นการยากที่จะประเมินค่าความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของระบบ และ การทำนายนั้นต้องการทำนายเพียงว่ามีจะอะไรเกิดขึ้นแต่ไม่ต้องการรู้ว่าทำไมจึงเกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น

$$GNP_{t+1} = f(GNP_t, GNP_{t-1}, GNP_{t-2}, GNP_{t-3}, \dots, \text{error})$$

โดยที่ t คือเดือนปัจจุบัน $t+1$ คือเดือนหน้า $t-1$ คือเดือนที่แล้ว $t-2$ คือสองเดือนที่แล้ว ฯลฯ การพิจารณาจะสนใจค่า GNP ในอนาคตโดยไม่สนใจว่าทำไมจึงได้ค่านั้น ซึ่งค่า GNP ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ค่า GNP ในเดือนหน้าจะอาศัยข้อมูลของค่า GNP ในเดือนที่แล้ว

ขั้นตอนพื้นฐานในการทำนาย

สำหรับการทำนายเชิงปริมาณ มี 5 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดปัญหา : บางครั้งอาจเป็นขั้นตอนที่ยากที่สุดในการทำนาย ซึ่งรวมทั้งการทำความเข้าใจว่าการทำนายจะถูกใช้อย่างไร ใครต้องการใช้ และฟังก์ชันการทำนายจะเหมาะสมกับองค์กรหรือไม่ อย่างไร โดยที่ผู้ทำนายจะต้องระบุปัญหาที่เหมาะสม
2. รวบรวมข้อมูล : จะมีข้อมูลอย่างน้อย 2 ชนิด ดังนี้ คือ ข้อมูลทางสถิติซึ่งจะเป็นตัวเลข และข้อมูลความเห็น ความรู้ ความชำนาญจากบุคคลที่ต้องการ การเก็บข้อมูลในอดีตของเรื่องที่น่าสนใจเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะต้องใช้ข้อมูลในอดีตนั้นมาสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการทำนาย
3. การวิเคราะห์เบื้องต้น : อาจเริ่มจากการนำข้อมูลมาวาดเป็นกราฟ เพื่อให้เห็นภาพโดยรวม จากนั้นคำนวณค่าทางสถิติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล เช่น ค่ากลาง ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น วัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือ เพื่อให้ทราบเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้ว่ามีรูปแบบที่สอดคล้องกันหรือไม่ เป็นแนวโน้มที่ส่งผลต่อข้อมูลในอนาคตหรือไม่ มีความสำคัญกับช่วงเวลาหนึ่งหรือไม่ มีอยู่ในวงจรทางธุรกิจหรือไม่ ข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญอธิบายไว้เกินความต้องการหรือไม่ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์มีมากหรือไม่ เป็นต้น ดังนั้นการวิเคราะห์เบื้องต้น จะช่วยเสนอแนะได้ว่ากลุ่มของแบบจำลองข้อมูลเชิงปริมาณนั้นอาจเป็นประโยชน์ในการทำการพยากรณ์

4. เลือกแบบจำลองที่เหมาะสม : เป็นการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมจากหลายๆ แบบจำลอง เช่น Exponential smoothing methods หรือ Regression models หรือ Box-Jenkins ARIMA models เป็นต้น จากการวิเคราะห์เบื้องต้นในขั้นตอนที่ 3 ทำให้ทราบว่า มีแบบจำลองใดบ้างที่เหมาะสม
5. ใช้และประเมินค่าแบบจำลองในการทำนาย : แบบจำลองที่เหมาะสมจะถูกเลือกมาใช้ในการทำนายข้อมูลในอนาคต แบบจำลองที่ใช้ในการทำนายนั้น จะต้องเหมาะสมกับข้อมูลที่มีอยู่และต้องใช้ได้กับข้อมูลในอนาคตด้วย

2.4 รูปแบบของข้อมูลแบบอนุกรมเวลา

ข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (Time series) เป็นข้อมูลที่มีรูปแบบที่ต่อเนื่องอยู่ในรูปของ $t(1), t(2), \dots, t(i), \dots, t(n)$ โดยที่ $t(n)$ เป็นค่าของข้อมูลล่าสุดในช่วงเวลาใดๆ ซึ่งการพยากรณ์ข้อมูลจะใช้ข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมมาเพื่อพยากรณ์ข้อมูลในช่วงเวลาที่ถัดไปคือ $t(n+1)$ โดยค่าของข้อมูลที่ต้องการพยากรณ์จะมีรูปแบบเดียวกับค่าของข้อมูลก่อนหน้า

รูปแบบของข้อมูลแบบ Time series เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาในการเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการทำนายข้อมูลเพื่อให้การทำนายข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบของข้อมูลแบบ Time series สามารถแบ่งเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. Horizontal (แนวนอน) : เป็นรูปแบบที่ค่าข้อมูลมีการผันแปรขึ้นลงอย่างคงที่ อยู่รอบๆ ค่าเฉลี่ย หรืออาจเรียกว่า Stationary in its mean ข้อมูลที่มีรูปแบบนี้ เช่น ข้อมูลของสินค้าที่มีการปรับราคาขายขึ้นลงตลอดเวลา
2. Seasonal (ฤดูกาล) : เป็นรูปแบบที่ค่าข้อมูลมีการผันแปรตามฤดูกาลหรือช่วงเวลาของการทำนาย เช่น รายสัปดาห์ รายเดือน เป็นต้น ข้อมูลที่มีรูปแบบนี้ เช่น การขายเครื่องปรับอากาศ มักจะสูงในฤดูร้อน หรือการขายเสื้อกันหนาวมักจะสูงในฤดูหนาว ในแต่ละปี เป็นต้น รูปแบบนี้อาจเรียกว่า Periodic หรือคาบเวลา
3. Cyclical (วัฏจักร) : เป็นรูปแบบที่ค่าข้อมูลผันแปรขึ้นลงอย่างไม่เป็นคาบเวลาที่แน่นอน ทางด้านเศรษฐกิจข้อมูลจะผันแปรตามวงจรธุรกิจ เช่น การขายสินค้าประเภทโทรศัพท์มือถือ ความต้องการสินค้าทางการเกษตร ราคาหุ้น เป็นต้น ความแตกต่างระหว่างรูปแบบ Seasonal และ Cyclical คือ แบบ Seasonal มีช่วงเวลาที่แน่นอนและจะเกิดขึ้นเสมอในช่วงเวลานั้น ส่วนแบบ Cyclical จะมีช่วงเวลาที่ไม่แน่นอน นอกจากนั้น ช่วงเวลาโดยเฉลี่ยของแบบ Cyclical จะยาวกว่าและมีค่าผันแปรมากกว่าแบบ Seasonal

4. Trend (แนวโน้ม) : เป็นรูปแบบของการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของข้อมูลในระยะยาว เช่น ข้อมูลการขายของหลายๆ บริษัท ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ และทางธุรกิจหรือเศรษฐกิจจะมีการดำเนินการตามรูปแบบของแนวโน้มตลอดเวลา

ชุดของข้อมูลแต่ละชุดอาจเป็นหลายๆ รูปแบบแตกต่างกัน เป็นสิ่งหนึ่งที่ทำให้การพยากรณ์มีความน่าสนใจเนื่องจาก ชุดข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง โดยทั่วไปจะมีลักษณะหลากหลาย ซึ่งจะต้องใช้วิธีที่สามารถทำนายข้อมูลในรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยวิธีการที่เลือกมาใช้ในการทำนายจะสามารถระบุรูปแบบและข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้สามารถทำนายข้อมูลในอนาคตได้

2.5 วิธีการในการทำนายข้อมูล

วิธีการในการทำนายข้อมูลมีหลายวิธีการ เช่น วิธี Smoothing methods แบ่งเป็น 2 วิธีคือ

1. Averaging methods แบ่งเป็น

1.1 Simple average เป็นการทำนายโดยใช้ค่า mean หรือ ค่าเฉลี่ย โดยค่าข้อมูลถัดไปจะเท่ากับค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่สังเกต

$$F_{t+1} = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t Y_i$$

1.2 Moving average เป็นวิธีการที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย ของค่าสังเกตล่าสุดจำนวนหนึ่ง โดยน้ำหนักที่ให้กับค่าที่สังเกตแต่ละค่าจะเท่ากัน ของข้อมูลจำนวน k ข้อมูล ในช่วงเวลา k ใดๆ

$$F_{t+1} = \frac{1}{k} \sum_{i=t-k+1}^t Y_i$$

โดยที่ F_{t+1} เป็น ค่าการทำนายของช่วงเวลาคาบต่อไป

Y_i เป็น ค่าที่มีอยู่ในช่วงคาบเวลา t ใดๆ

t เป็น จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่มี

k เป็น จำนวนข้อมูลในช่วงเวลาใดๆ ที่ใช้ทำนาย

2. Exponential smoothing methods เป็นวิธีการที่ใช้น้ำหนักเฉลี่ยจากค่าในช่วงอดีต ในการทำนายกับค่าของช่วงเวลาที่เกิดขึ้นในอนาคต

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

หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

โดยที่ F_{t+1} เป็น ค่าการทำนายของช่วงเวลาถัดไป

Y_t เป็น ค่าที่มีอยู่ในช่วงเวลา t ใดๆ

F_t เป็น ค่าการทำนายของเวลาปัจจุบัน

α เป็น ค่าคงที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1

$\alpha(Y_t - F_t)$ เป็น ค่าความผิดพลาดที่ได้จากการทำนายในช่วงเวลา t

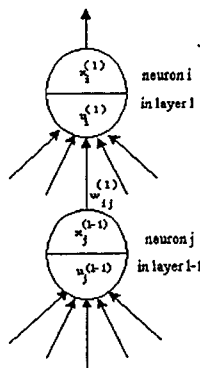
จากวิธีการดังกล่าวข้างต้น เป็นวิธีการที่ใช้ได้กับข้อมูลที่เป็นแบบ Stationary แต่ถ้าข้อมูลเป็นแบบ Non-stationary จะทำให้การทำนายที่ได้จากวิธีการนี้ไม่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่นๆ อีกหลายวิธีที่สามารถใช้ในการทำนายข้อมูลแบบ Time series ได้

2.6 การใช้ Artificial Neural Networks ในการพยากรณ์ข้อมูล

การพยากรณ์ข้อมูลแบบอนุกรมเวลาสามารถใช้ Artificial neural networks เข้ามาช่วยในการพยากรณ์ โดยที่ Neural network แบบ Multi-layer feedforward networks ที่มีอย่างน้อย 1 Hidden layer และมี Hidden unit ที่เพียงพอ ก็สามารถใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลแบบอนุกรมเวลาได้ นอกจากนี้ Artificial neural networks ยังมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้ในกรณีที่มีสัญญาณรบกวนหรือข้อมูลสูญหาย และความได้เปรียบเหนือแบบจำลองที่เป็น Linear model อื่นๆ อีกอย่างหนึ่งคือสามารถนำเสนอข้อมูลแบบอนุกรมเวลาที่เป็นแบบ Nonlinear ได้

2.7 หลักการของ Artificial Neural Networks

แบบจำลอง Neural network ที่จะใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลเป็นแบบ Multi-layered perceptron หรือ Feedforward networks ซึ่งใช้วิธีเรียนรู้แบบ Generalized delta rule หรือ Backpropagation



รูปที่ 2.1 การแลกเปลี่ยนค่าที่ได้จากการกระตุ้นระหว่างนิวรอน

Artificial neural networks ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ซึ่งเรียกว่านิวรอน (Neurons) หรือ Processing elements โดยแบ่งเป็นกลุ่มในชั้น (Layer) ต่างๆ แต่ละชั้นจะถูกระบุโดย Index $1 = 0, \dots, L$ สำหรับชั้นที่ 0 เรียกว่าชั้นอินพุท (Input layer) และชั้นที่ L เรียกว่าชั้นเอาต์พุท (Output layer) ส่วนชั้นอื่นๆ เรียกว่าชั้นฮิดเดน (Hidden layer) แต่ละนิวรอนจะมีการติดต่อกัน และการติดต่อกันระหว่างนิวรอนจะสามารถติดต่ไ้ระหว่างนิวรอนที่อยู่คนละชั้นกัน และไม่สามารถติดต่ไ้ระหว่างนิวรอนที่อยู่ในชั้นเดียวกันได้ แต่ละนิวรอนจะมีการกระตุ้นโดยฟังก์ชันกระตุ้น (Activation function) โดยที่โครงข่ายจะจัดการข้อมูลโดยแลกเปลี่ยนค่าที่ได้จากการกระตุ้นระหว่างนิวรอนที่ติดต่อกัน ดังรูปที่ 1.

ค่าเอาต์พุทของนิวรอนที่ i ในชั้นที่ 1 แทนด้วย $x_i^{(1)}$ ซึ่ง คำนวณด้วยสูตร

$$x_i^{(1)} = g(u_i^{(1)})$$

ซึ่ง $g(\cdot)$ เป็น ฟังก์ชันกระตุ้น ในที่นี้จะใช้ Sigmoid Function คือ

$$g(y) = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

ค่าอินพุท $u_i^{(1)}$ ของนิวรอนที่ i ในชั้น 1 คำนวณได้โดยใช้สูตร

$$u_i^{(1)} = \left(\sum_{j=1}^{n^{(1)}} w_{ij}^{(1)} x_j^{(1-1)} \right) + \Theta_i^{(1)}$$

โดยที่ $w_{ij}^{(1)}$ เป็นค่าน้ำหนัก (weight) ของนิวรอน ที่ j ในชั้นที่ 1-1 ซึ่งติดต่อกับนิวรอนที่ i ในชั้นที่ 1 $x_j^{(1-1)}$ เป็นเอาต์พุทของนิวรอน ที่ j ในชั้นที่ 1-1

$\Theta_i^{(1)}$ เป็นค่า bias ที่หักออก

การคำนวณสถานะของโครงข่ายเริ่มจากชั้นอินพุทและสิ้นสุดที่ชั้นเอาต์พุท การกระตุ้นในชั้นหนึ่งจะแพร่ไปยังชั้นถัดไปในโครงข่าย และค่าน้ำหนักระหว่างนิวรอนจะถูกปรับโดยการแพร่ย้อนกลับ (Backpropagation learning rule) โดยที่ Artificial neural networks จะเรียนรู้ อินพุทหรือเอาต์พุท โดยการเปลี่ยนแปลงที่ละชั้นของน้ำหนัก และค่าความแตกต่างที่น้อยที่สุดระหว่างเอาต์พุทที่ได้จริงและเอาต์พุทที่ต้องการ

แบบจำลองนี้สามารถแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนในระหว่างการเรียนรู้คือ ขั้นตอนแรกเป็นการใส่ค่าอินพุทที่เลือกมาและเอาต์พุทที่ต้องการ ให้ชั้นอินพุทแล้วการกระตุ้นจะแพร่ไปยังชั้นฮิดเดน และสุดท้ายไปสู่ชั้นเอาต์พุทของเครือข่าย ในขั้นตอนต่อมาค่าเอาต์พุทที่ได้จริงจะถูกเปรียบเทียบกับค่า

เอาต์พุตที่ต้องการ และค่าความผิดพลาด (Error) จะถูกกำหนดในแต่ละนิวรอน ในชั้นเอาต์พุตค่าความผิดพลาดจะแพร่กลับจากชั้นเอาต์พุตไปยังชั้นฮิดเดน ค่าน้ำหนักจะถูกปรับเพื่อให้มีค่าความผิดพลาด น้อยลงในการเสนอรูปแบบเดิมในครั้งใหม่

การเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนัก ในชั้นที่ 1 ที่เวลา v คำนวณโดย

$$\Delta w_{ij}^{(1)}(v) = \eta \delta_i^{(1)} x_j^{(1)} + \alpha \Delta w_{ij}^{(1)}(v-1)$$

โดยที่ η คือ Learning rate ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1

α คือ Momentum ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1

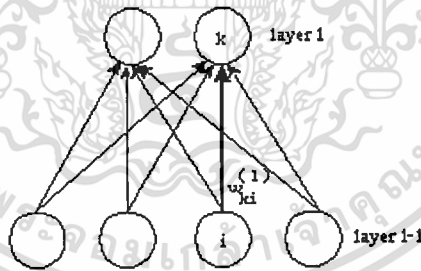
ค่า η และ α จะเป็นค่าคงที่ในระหว่างการเรียนรู้

ค่า δ จะถูกกำหนดดังนี้ สำหรับ ชั้นเอาต์พุต ($l=L$) $\delta_i^{(L)}$ คือ

$$\delta_i^{(L)} = (d_i - x_i^{(L)}) g'(u_i^{(L)})$$

โดยที่ $g'(u_i^{(L)})$ คือ Gradient ของ Output function ที่ $u_i^{(L)}$ ซึ่ง gradient ของ Output function จะมีค่าเป็นบวก

การปรับค่าน้ำหนัก แสดงได้ ดังรูปที่ 2.



รูปที่ 2.2 การปรับค่าน้ำหนัก ระหว่าง 2 นิวรอน

สำหรับ ชั้นเอาต์พุตที่ต่ำลงมา ($l < L$) $\delta_i^{(l)}$ คือ

$$\delta_i^{(l)} = g'(u_i^{(l)}) \sum_{k=1}^{n^{(l+1)}} \delta_k^{(l+1)} w_{ki}^{(l+1)}$$

ค่าน้ำหนักของชั้นที่ 1 จะถูกปรับโดยสูตร

$$w_{ij}^{(1, new)} = w_{ij}^{(1)} + \Delta w_{ij}^{(1)}(v)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 การพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์

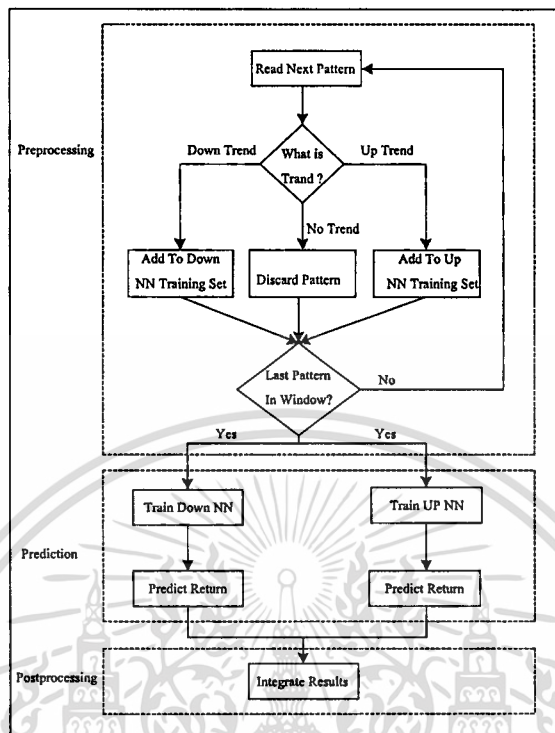
ข้อมูลราคาหลักทรัพย์เป็นข้อมูลแบบอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ดังนั้นจึงใช้ Multi-layer neural network มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจาก Neural network เป็นกลไกในการประมวลผลที่มีประสิทธิภาพมาก โดยสามารถประมาณค่าฟังก์ชันต่อเนื่องแบบไม่เป็นเชิงเส้นได้ในระดับความถูกต้องตามที่ต้องการ

ในปัจจุบันได้มีการศึกษาถึงวิธีการต่างๆ อย่างมากมายที่จะใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ และมีวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพดี คือการรวมเอา Neural network ที่มีลักษณะพิเศษ 2 อัน ซึ่งเรียกว่า Up neural network และ Down neural network เข้าไปในระบบ Hybrid multi-component nonlinear system โดยระบบนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ Feature selection component ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้สำหรับคัดเลือกเพื่อระบุรูปแบบของข้อมูลให้กับ Neural network ทั้ง 2 อันเพื่อใช้ Train ให้ Neural network พยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ และส่วนที่เป็นกฎในการตัดสินใจสำหรับการตกลงตามคำแนะนำในการซื้อหรือขายซึ่งเป็นฟังก์ชันของการพยากรณ์ทั้ง 2 อัน ที่ได้มาจาก Up และ Down neural network

2.9 ขั้นตอนการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์

ระบบที่ใช้ในการพยากรณ์นี้ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนหลักๆ คือ Data preprocessing, Return rate prediction และ Postprocessing ดังรูปที่ 3. สำหรับ Data preprocessing เป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแยกข้อมูลในรูปแบบที่จะนำไป Train ให้เป็น Up trend, Down trend และ Sideway

ในขั้นตอน Return rate prediction จะถูกประมวลผลโดยใช้ Neural network ทั้ง 2 อันซึ่งเรียกว่า Up neural network และ Down neural network ซึ่งจะถูก Train โดยใช้ Back-propagation algorithm และข้อมูลที่จะใช้ในการ Train จะได้จากขั้นตอน Preprocessing ในหนึ่งครั้ง Neural network ทั้ง 2 จะถูก Train และค่าข้อมูลจะถูกพยากรณ์ออกมาจากทั้ง Up และ Down neural network โดยมีช่วงเวลาในการพยากรณ์ตาม Training window ที่กำหนด และการพยากรณ์จะถูกรวมเป็นผลของการพยากรณ์ในขั้นตอน Postprocessing หลังจากขั้นตอนการพยากรณ์แต่ละครั้ง Training window จะถูกเลื่อนไปข้างหน้า 1 ช่วงเวลา และชุดข้อมูลจาก window ใหม่ จะถูก Train อีกครั้งด้วย Neural network ทั้งสอง และมีการพยากรณ์สำหรับข้อมูลถัดไป ขั้นตอนนี้จะทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าชุดของข้อมูลที่ใช้จะหมด



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์

การพยากรณ์ในขั้นตอนนี้ ถ้า Training window มีขนาด m และที่เวลา t ข้อมูลที่จะใช้ทดสอบ (Test) จะเป็น d_t โดย Training window จะประกอบด้วยชุดของข้อมูลคือ d_{t-m} ถึง d_{t-1} ขั้นตอนแรก ชุดข้อมูลใน Training window (d_{t-m} ถึง d_{t-1}) จะถูกแยกออกเป็น 3 ชุด ได้แก่ Discard set (ชุดข้อมูลที่ถูกทิ้งไป), Up neural network training set และ Down neural work training set โดยใช้ขั้นตอนในการแยกข้อมูล ขั้นตอนต่อมา Up และ Down neural network จะถูก Train โดยใช้ Up trend และ Down trend แล้วพยากรณ์ข้อมูลที่ต้องการสำหรับข้อมูลที่ใช้ทดสอบ d_t ออกมา ในหนึ่งครั้งการพยากรณ์ทั้งสองจะถูกรวบรวมและส่งไปยังส่วนของการรวม จากนั้น Training window จะถูกเลื่อนไปข้างหน้า 1 ช่วงเวลา ดังนั้น ข้อมูลที่จะใช้ทดสอบครั้งใหม่จะเป็น d_{t+1} และ Training window ใหม่จะประกอบด้วยชุดของข้อมูล d_{t-m+1} ถึง d_t และขั้นตอนนี้จะถูกทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าชุดของข้อมูลที่ใช้จะหมด

ในขั้นตอน Postprocessing ค่าจากการพยากรณ์ที่ได้จาก Up และ Down neural network จะถูกใช้ในการประมวลผลคำแนะนำในการซื้อหรือขาย โดยจะใช้เทคนิคในการรวมผลการทำนาย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษาโครงการนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎี Artificial Neural Network ร่วมกับระบบ Hybrid multi-component nonlinear system ซึ่งมีวิธีการดำเนินการศึกษาดังนี้

1. แยกข้อมูลเป็น Up Trend และ Down Trend
2. สร้างแบบจำลองการเรียนรู้ของ Up Neural Network และ Down Neural Network และทดสอบข้อมูล

3.1 การแยกข้อมูล (Pattern Filtering Schemes)

วิธีการในการแยกข้อมูลมีหลายวิธี ซึ่งในโครงการนี้จะใช้วิธี Average Direction Index (ADX) ในการแยกข้อมูล ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้แยกข้อมูลโดยวัดช่วงข้อมูลในวันนี้ว่าอยู่เหนือหรือต่ำกว่าช่วงข้อมูลในวันก่อนหน้า และหาค่าเฉลี่ยในช่วงเวลานั้น ซึ่งวิธี ADX จะถูกประมวลผลโดยใช้ Algorithm ดังต่อไปนี้

1. การประเมินแนวโน้มการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ โดยค่าของข้อมูลสูงสุดและต่ำสุดที่เวลาปัจจุบันจะถูกเปรียบเทียบกับค่าของข้อมูลสูงสุดและต่ำสุดที่เวลาก่อนหน้านี้ และค่าความแตกต่างของข้อมูลที่ได้จะใช้บอกทิศทางการเคลื่อนไหวของข้อมูลในทางบวก (DM^+) และทิศทางการเคลื่อนไหวของข้อมูลในทางลบ (DM^-) ซึ่งคำนวณได้โดย

$$DM^+ = \begin{cases} \max\{T_h - Y_h, 0\} & \text{if } T_h - Y_h > Y_l - T_l \\ 0 & \text{otherwise,} \end{cases}$$

$$DM^- = \begin{cases} \max\{Y_l - T_l, 0\} & \text{if } T_h - Y_h < Y_l - T_l \\ 0 & \text{otherwise,} \end{cases}$$

โดยที่ T_h และ T_l คือราคาหลักทรัพย์สูงสุดและต่ำสุดของวันนี้

Y_h และ Y_l คือราคาหลักทรัพย์สูงสุดและต่ำสุดของเมื่อวาน

2. การวัดค่า True range (TR) ซึ่ง TR คือค่าที่มากที่สุดระหว่าง 3 ค่าคือ ค่าความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของราคาหลักทรัพย์ในวันนี้ ค่าความแตกต่างระหว่างค่าสูงสุดของราคาหลักทรัพย์ในวันนี้และราคาปิดของเมื่อวาน ค่าความแตกต่างระหว่างค่าต่ำสุดของราคาหลักทรัพย์ในวันนี้และราคาปิดของเมื่อวาน โดยค่า TR คำนวณได้จากสูตร

$$TR = \max\{|T_h - T_l|, |T_h - Y_c|, |T_l - Y_c|\}$$

โดยที่ T_h และ T_l คือราคาหลักทรัพย์สูงสุดและต่ำสุดของวันนี้
 Y_h และ Y_l คือราคาหลักทรัพย์สูงสุดและต่ำสุดของเมื่อวาน
 Y_c คือราคาปิดของเมื่อวาน

3. คำนวณค่า Directional indicator (DI) ซึ่งค่า DI^+ และ DM^- คำนวณได้จากสูตร

$$DI^+ = \frac{DM^+}{TR}, \quad DI^- = \frac{DM^-}{TR}$$

4. คำนวณค่า DI^+ และ DI^- จากค่าเฉลี่ยของค่า DI^+ และ DI^- ของข้อมูลก่อนหน้า k_1 วัน จากสูตร

$$DI^+_{k_1} = \frac{\sum_{i=0}^{k_1-1} DM^+(t-i)}{\sum_{i=0}^{k_1-1} TR(t-i)}$$

$$DI^-_{k_1} = \frac{\sum_{i=0}^{k_1-1} DM^-(t-i)}{\sum_{i=0}^{k_1-1} TR(t-i)}$$

โดยที่ k_1 ใช้บอกช่วงของการหาค่าเฉลี่ย

$(t-i)$ ใช้บอกจำนวนระยะเวลาของข้อมูลก่อนหน้าถึงระยะเวลาปัจจุบัน

5. คำนวณค่า Directional movement index (DX) จากสูตร

$$DX = \frac{|DI_{k_1}^+ - DI_{k_1}^-|}{DI_{k_1}^+ + DI_{k_1}^-} * 100$$

6. ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการหาค่า Moving average ของค่า DX ของข้อมูลก่อนหน้า k_2 เพื่อสร้างฟังก์ชัน $Adx(k_1, k_2)$

Adx จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 100 และถ้ามีค่าน้อยๆ แสดงว่าข้อมูลราคาหลักทรัพย์ไม่มีแนวโน้ม แต่ถ้ามีค่ามากๆ หรือมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าข้อมูลราคาหลักทรัพย์มีแนวโน้ม และค่า $DI_{k_1}^+$ และ $DI_{k_1}^-$ ของวันนั้นจะถูกเปรียบเทียบเพื่อใช้ในการกำหนดทิศทางของราคาหลักทรัพย์

Adx จะแสดงให้เห็นถึงหลักการพื้นฐานในการแยกข้อมูล โดยใช้ $ADX_1(k_1, k_2, h_2)$ และ $ADX_2(k_1, k_2, h_2)$ ซึ่งหมายถึง Average Direction Index rule 1 และ 2 โดยมีพารามิเตอร์คือ k_1 , k_2 และ h_2

- หลักการในการแยกข้อมูล $ADX_1(k_1, k_2, h_2)$ คือ เปรียบเทียบค่า $Adx(k_1, k_2)$ ของวันนี้กับค่า threshold คือ h_2 ถ้าค่า $Adx(k_1, k_2)$ ของวันนี้มีค่าน้อยกว่าค่า h_2 หรือมีค่าน้อยกว่าค่า $Adx(k_1, k_2)$ ของเมื่อวาน ชุดข้อมูลนั้นก็จะถูกละทิ้งไป แต่ถ้าค่า $Adx(k_1, k_2)$ ของวันนี้มีค่ามากกว่าค่า h_2 และมีค่ามากกว่าค่า $Adx(k_1, k_2)$ ของเมื่อวาน จะทำการเปรียบเทียบค่า $DI_{k_1}^+$ และค่า $DI_{k_1}^-$ ถ้า $DI_{k_1}^+ > DI_{k_1}^-$ ชุดข้อมูลจะอยู่ในกลุ่มของ Up neural network training ถ้า $DI_{k_1}^+ \leq DI_{k_1}^-$ ชุดข้อมูลจะอยู่ในกลุ่มของ Down neural network training

- หลักการในการแยกข้อมูล $ADX_2(k_1, k_2, h_2)$ คือ เปรียบเทียบค่า $Adx(k_1, k_2)$ ของวันนี้กับค่า threshold คือ h_2 ถ้าค่า $Adx(k_1, k_2)$ ของวันนี้ หรือค่า $Adx(k_1, k_2)$ ของเมื่อวาน ต่ำกว่าค่า h_2 ชุดข้อมูลจะถูกละทิ้งไป แต่ถ้าค่า $Adx(k_1, k_2)$ ของวันนี้และของเมื่อวานมีค่าสูงกว่าค่า h_2 แล้วค่า $DI_{k_1}^+$ และค่า $DI_{k_1}^-$ ของวันนี้จะถูกเปรียบเทียบกัน และชุดข้อมูลจะถูกระบุเป็นกลุ่มข้อมูลในการ train ดังเช่นหลักการแยกข้อมูล ADX_1

โครงการนี้จะใช้หลักการในการแยกข้อมูล $ADX_2(k_1, k_2, h_2)$ มาช่วยในการแยกข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการ Train ให้กับ Up Neural Network และ Down Neural Network

3.2 การสร้างแบบจำลอง Neural Network

แบบจำลอง Neural network ที่ใช้ในโครงการนี้เป็นแบบ Multi-layered perceptron ที่ใช้วิธีเรียนรู้แบบ Backpropagation และมีชั้นฮิดเดิน 1 ชั้น ในการพยากรณ์ข้อมูลจะใช้ 2 Neural Network ไม่ว่าการณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ Up Neural Network และ Down Neural Network โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบจำลองและการเรียนรู้ของ Neural Network ทั้งสองดังนี้

1. กำหนดคุณสมบัติต่างๆ ให้กับ Neural Network ทั้งสอง ซึ่ง Neural Network ทั้งสองจะต้องมีคุณสมบัติที่เหมือนกัน โดยค่าต่างๆ ที่ต้องกำหนดมีดังนี้

- 1.1 จำนวนนิวรอนในชั้นอินพุท
- 1.2 จำนวนนิวรอนในชั้นฮิดเดน
- 1.3 อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate)
- 1.4 ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (Error Tolerance)

2. แบ่งชุดข้อมูลที่จะใช้ในการเรียนรู้เป็น Up Train และ Down Train โดยแบ่งตามผลที่ได้จากขั้นตอนการแยกข้อมูล โดยข้อมูลที่จะใช้ในการเรียนรู้ จะถูกปรับให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

3. การสร้างแบบจำลองและการเรียนรู้ของ Up Neural Network โดยใช้ข้อมูลที่เป็น Up Train ซึ่งมีวิธีการดังนี้

3.1 กำหนดค่าน้ำหนัก (Weight) ทั้งหมดของ Up Neural Network โดยการสุ่ม ซึ่งค่าน้ำหนักจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1

3.2 กำหนดค่าข้อมูลในชั้นอินพุทโดยใช้ชุดข้อมูลที่แบ่งไว้

3.3 คำนวณค่าเน็ต (net_h) ของแต่ละนิวรอนในชั้นฮิดเดนซึ่งเป็นผลรวมของการคูณกันระหว่างข้อมูลในชั้นอินพุทและค่าน้ำหนักที่เข้ามาสู่ชั้นฮิดเดน ดังนี้

$$\text{net}_h(h) = \sum_{i=1}^n (\text{input}(I) * \text{wh}(I)(h))$$

โดยที่ h คือ นิวรอนในชั้นฮิดเดนที่ต้องการหาค่า net_h

n คือ จำนวนนิวรอนในชั้นอินพุท

I คือ นิวรอนในชั้นอินพุท

wh คือ ค่าน้ำหนักของชั้นฮิดเดน

3.4 คำนวณค่าเอาต์พุต ($Output_h$) ของแต่ละนิวรอนในชั้นฮิดเดน ซึ่งคำนวณได้จากการนำค่า net_h ของแต่ละนิวรอนในชั้นฮิดเดนที่คำนวณได้เข้าสู่ฟังก์ชันกระตุ้น (Activation function) ซึ่งในโครงการนี้จะใช้ฟังก์ชัน Sigmoid

$$Output_h(h) = \frac{1}{1 + e^{-net_h(h)}}$$

โดยที่ h คือ นิวรอนในชั้นฮิดเดนที่ต้องการหาค่า net_h
 net_h คือ ค่าเน็ตของนิวรอนในชั้นฮิดเดนที่ต้องการหาค่า $Output_h$
 e คือ ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล

3.5 คำนวณค่าเน็ต (net_o) ของนิวรอนในชั้นเอาต์พุตซึ่งเป็นผลรวมของการคูณกันระหว่างค่าเอาต์พุตที่ได้มาจากแต่ละนิวรอนในชั้นฮิดเดนและค่าน้ำหนักที่เข้ามาสู่ชั้นเอาต์พุต ดังนี้

$$net_o = \sum_{i=1}^n (Output_h(h) * wo(h))$$

โดยที่ h คือ นิวรอนในชั้นฮิดเดน
 n คือ จำนวนนิวรอนในชั้นฮิดเดน
 $Output_h$ คือ ค่าเอาต์พุตของนิวรอนในชั้นฮิดเดน
 wo คือ ค่าน้ำหนักของชั้นเอาต์พุต

3.6 คำนวณค่าเอาต์พุต ($Output_o$) ของนิวรอนในชั้นเอาต์พุต ซึ่งคำนวณได้จากการนำค่า net_o ของนิวรอนในชั้นเอาต์พุตที่คำนวณได้เข้าสู่ฟังก์ชันกระตุ้น (Activation function) ซึ่งในโครงการนี้จะใช้ฟังก์ชัน Sigmoid

$$Output_o = \frac{1}{1 + e^{-net_o}}$$

โดยที่ net_o คือ ค่าเน็ตของนิวรอนในชั้นเอาต์พุต

e คือ ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียล

3.7 เปรียบเทียบค่าเอาต์พุตที่ได้กับค่าเป้าหมาย (Target) ถ้ามีค่าเท่ากันก็ใช้ค่าน้ำหนักค่าเดิมกับข้อมูลชุดต่อไป แต่ถ้าค่าเอาต์พุตที่ได้ไม่เท่ากับค่าเป้าหมายทำการปรับค่าน้ำหนัก การปรับค่าน้ำหนักเป็นการปรับค่าย้อนกลับ คือปรับค่าน้ำหนักที่เข้าสู่ชั้นเอาต์พุตก่อนแล้ว จึงปรับค่าน้ำหนักของชั้นฮิดเดนต่อไป

3.8 การปรับค่าน้ำหนักของชั้นเอาต์พุตเพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักค่าใหม่ ($w_{new}(h)$) ซึ่งคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$w_{new}(h) = w_{old}(h) + \Delta w(h)$$

โดยที่ w_{old} คือ ค่าน้ำหนักของชั้นเอาต์พุตค่าเดิม
 h คือ นิวรอนในชั้นฮิดเดนที่ทำการปรับค่าน้ำหนักเพื่อเข้าสู่ชั้นเอาต์พุต

ค่า $\Delta w(h)$ สามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$\Delta w(h) = \eta * Output_h(h) * \delta_o$$

โดยที่ h คือ นิวรอนในชั้นฮิดเดนที่ทำการปรับค่าน้ำหนักเพื่อเข้าสู่ชั้นเอาต์พุต
 η คือ อัตราการเรียนรู้ที่กำหนด
 δ_o คือ ค่าความผิดพลาดของชั้นเอาต์พุต
 $Output_h$ คือ ค่าเอาต์พุตที่ได้จากชั้นฮิดเดน

การคำนวณหาค่า δ_o เป็นการคูณกันระหว่างค่าความผิดพลาดกับค่าย้อนกลับที่ขึ้นอยู่กับค่าฟังก์ชันกระตุ้นที่ใช้ ซึ่งในโครงข่ายนี้ใช้ฟังก์ชัน Sigmoid ดังนั้นค่าความผิดพลาดสามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$\delta_o = Output_o * (1 - Output_o) * Error_o$$

โดยที่ $Output_o$ คือ ค่าเอาต์พุตของชั้นเอาต์พุตที่คำนวณได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ Error_o คือ ค่าความผิดพลาดของเอาต์พุตที่ได้เปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 การปรับค่าน้ำหนักของชั้นฮิดเดนเพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักค่าใหม่ $wh_{new}(i)(h)$ ซึ่งคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$wh_{new}(i)(h) = wh_{old}(i)(h) + \Delta wh(i)(h)$$

โดยที่ i คือ นิวรอนในชั้นอินพุท

h คือ นิวรอนในชั้นฮิดเดน

$wh_{new}(i)(h)$ คือ ค่าน้ำหนักที่มาจากนิวรอนที่ i ในชั้นอินพุทเข้าสู่นิวรอนที่ h ในชั้นฮิดเดน ค่าใหม่

$wh_{old}(i)(h)$ คือ ค่าน้ำหนักที่มาจากนิวรอนที่ i ในชั้นอินพุทเข้าสู่นิวรอนที่ h ในชั้นฮิดเดน ค่าเดิม

ค่า $\Delta wh(i)(h)$ สามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$\Delta wh(i)(h) = \eta * Input(i) * \delta_h(h)$$

โดยที่ i คือ นิวรอนในชั้นอินพุท

h คือ นิวรอนในชั้นฮิดเดน

η คือ อัตราการเรียนรู้ที่กำหนด

δ_h คือ ค่าความผิดพลาดของชั้นฮิดเดน

Input คือ ค่าอินพุท

การคำนวณค่า $\delta(h)$ ของชั้นฮิดเดน สามารถคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

$$\delta(h) = Output_h(h) * (1 - Output_h(h)) * \delta_o * wo_{old}(h)$$

โดยที่ i คือ นิวรอนในชั้นอินพุท

h คือ นิวรอนในชั้นฮิดเดน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ δ_o คือ ค่าที่คำนวณได้จากขั้นตอนการปรับค่าน้ำหนักที่เข้าสู่ชั้นเอาต์พุท

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Output_n คือ ค่าเอาต์พุตของชั้นฮิดเดนที่คำนวณได้

$w_{oid}(h)$ คือ ค่าน้ำหนักค่าเดิมจากนิวรอนที่ h ในชั้นฮิดเดนเพื่อเข้าสู่นิวรอนในชั้นเอาต์พุต

3.10 Neural Network ทำการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลในชั้นอินพุตชุดใหม่และทำการปรับค่าน้ำหนักไปเรื่อยๆ จนครบทุกชุดข้อมูล

3.11 หาค่าความผิดพลาดรวมของการเรียนรู้ในแต่ละรอบ โดยใช้ค่า Mean Square Error

3.12 นำค่าความผิดพลาดรวมมาเปรียบเทียบกับค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ ถ้าค่าความผิดพลาดรวมน้อยกว่าก็หยุดเรียนรู้ แต่ถ้าค่าความผิดพลาดรวมยังคงมากกว่าค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ก็ให้ Neural Network เรียนรู้ต่อไป โดยใช้ข้อมูลชุดเดิม และทำการวนรอบเรียนรู้ไปเรื่อยๆ จนกว่าค่าความผิดพลาดรวมจะน้อยกว่าค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้

3.13 เมื่อการเรียนรู้เสร็จสิ้นจะได้ค่าน้ำหนักมา 1 ชุด ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของ Up Neural Network

4. การสร้างแบบจำลองและการเรียนรู้ของ Down Neural Network โดยใช้ข้อมูลที่เป็น Down Train ซึ่งมีวิธีการเหมือนกับการสร้างแบบจำลองและการเรียนรู้ของ Up Neural Network และเมื่อการเรียนรู้เสร็จสิ้นจะได้ค่าน้ำหนักมา 1 ชุด ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของ Down Neural Network

5. นำข้อมูลที่จะใช้ในการทดสอบ (Test) เข้าทดสอบกับ Neural Network ทั้งสองเพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์จาก Neural Network ทั้งสอง

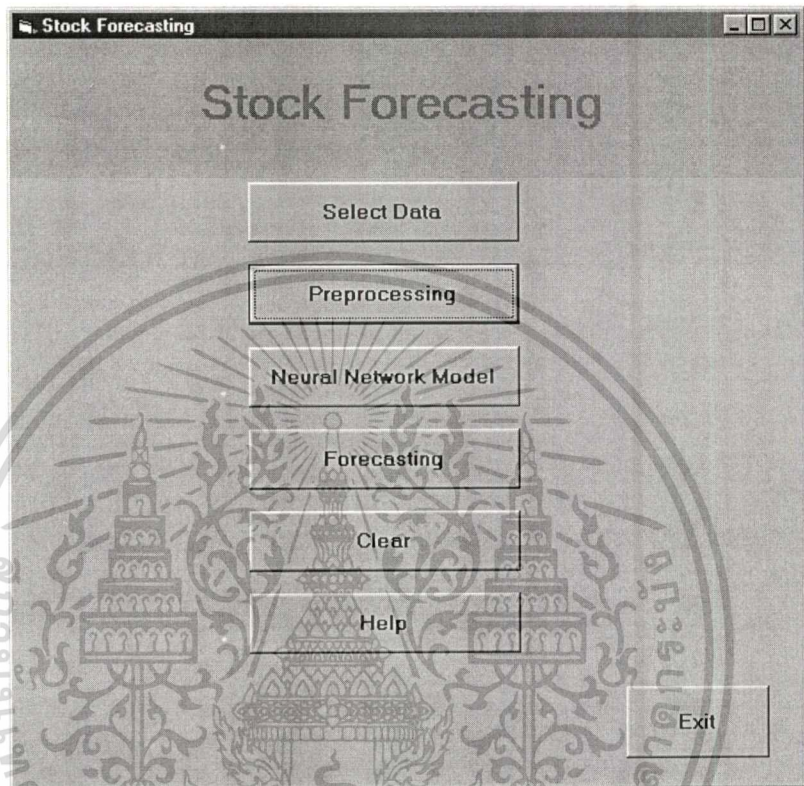
6. นำข้อมูลที่เข้าสู่ขั้นตอนการรวมผลการทำนายเพื่อให้ได้ผลการทำนายและนำมาเปรียบเทียบกับค่าข้อมูลจริงเพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจว่าควรซื้อ-ขาย หลักทรัพย์หรือไม่

3.3 การพัฒนาโปรแกรม

การศึกษาโครงการพัฒนาระบบงานนี้ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประยุกต์ใช้ทฤษฎี Artificial Neural Network ร่วมกับระบบ Hybrid multi-component nonlinear system โดยใช้โปรแกรม Visual Basic Version 6.0 ซึ่งมีรูปแบบของโปรแกรม ดังนี้

3.3.1 หน้าจอหลัก

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมจะแสดงหน้าจอหลัก ดังนี้



รูปที่ 3.1 หน้าจอหลัก

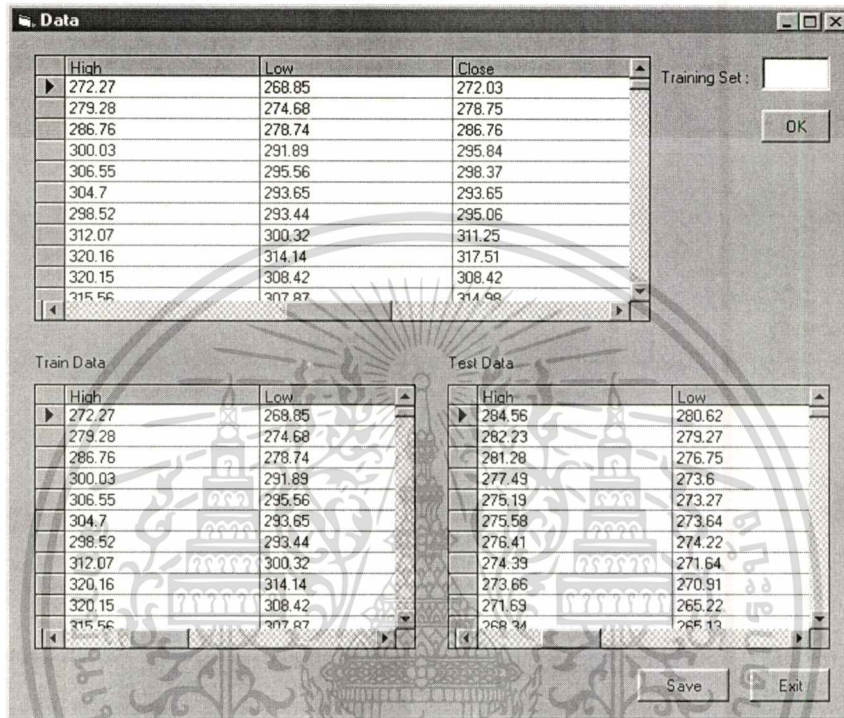
จากรูปที่ 3.1 จะมีเมนูต่างๆ ให้เลือกดังนี้

- | | |
|----------------------|--|
| Select Data | เมื่อกดปุ่ม Select Data จะเข้าสู่หน้าจอเพื่อเลือกข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้และการทดสอบ Neural Network |
| Preprocessing | เมื่อกดปุ่ม Preprocessing จะเข้าสู่หน้าจอสำหรับขั้นตอน Preprocessing |
| Neural Network Model | เมื่อกดปุ่ม Neural Network Model จะเข้าสู่หน้าจอสำหรับการสร้างแบบจำลอง การเรียนรู้และการทดสอบ Neural Network |
| Forecasting | เมื่อกดปุ่ม Forecasting จะเข้าสู่หน้าจอ Forecasting สำหรับการพยากรณ์ข้อมูล |
| Clear | เป็นปุ่มสำหรับลบค่าข้อมูลเดิมที่ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลครั้งล่าสุด |
| Help | เป็นปุ่มที่แสดงข้อมูลที่สำคัญและแนะนำขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 หน้าจอ Data

เมื่อกดปุ่ม Select Data จะเข้าสู่หน้าจอ Data เพื่อใช้ในการเลือกข้อมูลสำหรับการเรียนรู้และการทดสอบของ Neural Network ดังรูปที่ 3.2



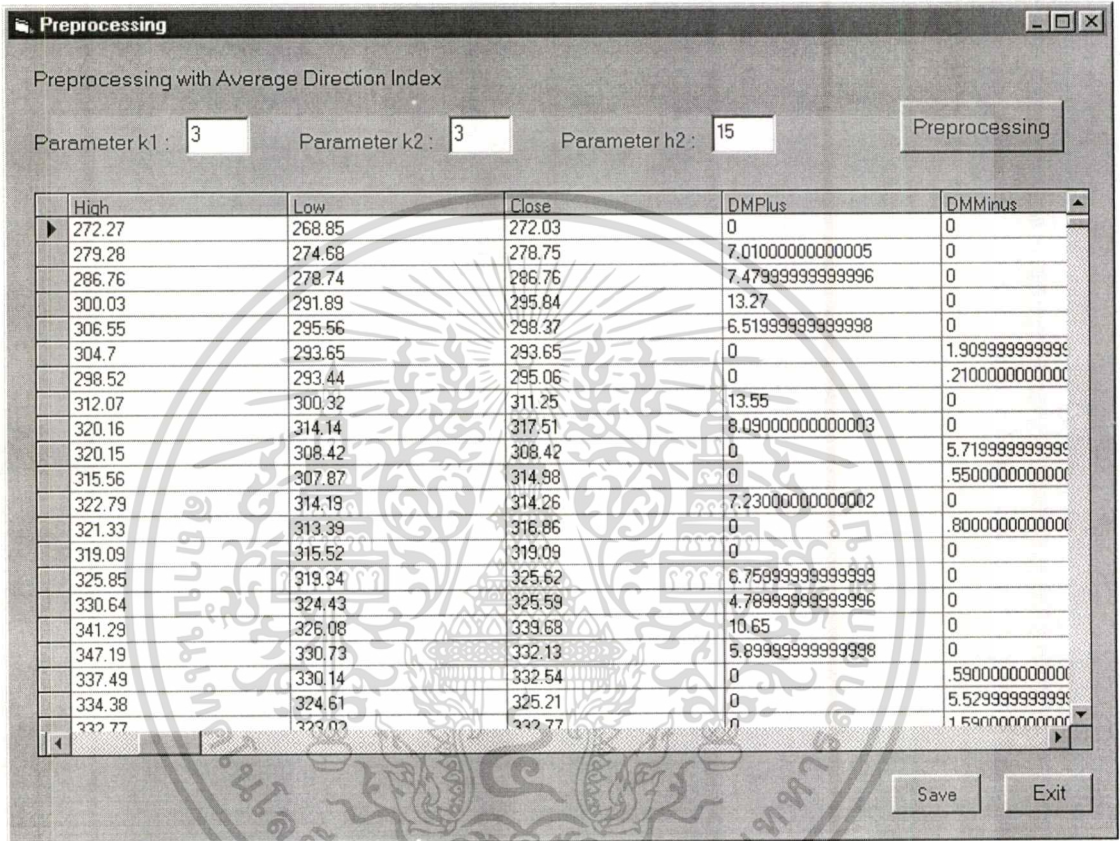
รูปที่ 3.2 หน้าจอ Data

จากรูปที่ 3.2 แสดงหน้าจอสำหรับเลือกข้อมูลเพื่อใช้ในการเรียนรู้และการทดสอบของ Neural Network โดยมีขั้นตอนในการทำงานดังนี้

1. กำหนดจำนวนข้อมูลที่ต้องการใช้เป็นชุดข้อมูลสำหรับการทดสอบในช่อง Training Set จากนั้นกดปุ่ม OK
2. กดปุ่ม Save เพื่อบันทึกข้อมูลและเข้าสู่หน้าจอ Preprocessing
3. กดปุ่ม Exit เพื่อเข้าสู่หน้าจอหลัก

3.3.3 หน้าจอ Preprocessing

เมื่อกำหนดจำนวนข้อมูลที่จะใช้ในการทดสอบและการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ที่หน้าจอเมนูหลัก ให้กดปุ่ม Preprocessing เพื่อเข้าสู่การทำงานในขั้นตอน Preprocessing ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 หน้าจอ Preprocessing

หน้าจอ Preprocessing เป็นหน้าจอสำหรับขั้นตอนการแยกข้อมูล โดยโปรแกรมจะดึงข้อมูลที่เลือกไว้มาแสดงจากนั้นผู้ใช้งานจะต้องทำตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

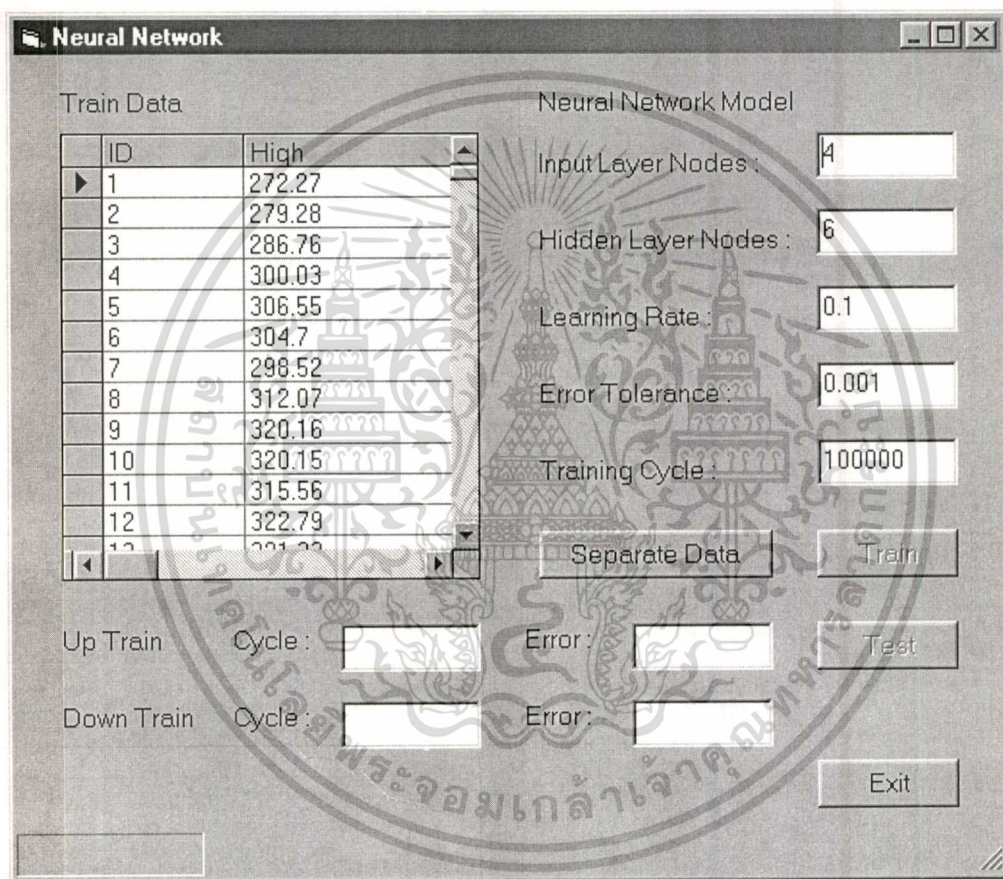
1. กำหนดค่า Parameter 3 ค่าสำหรับใช้ในการแยกข้อมูลด้วยวิธี Average Direction Index ได้แก่ค่า Parameter k1, Parameter k2 และ Parameter h2
2. กดปุ่ม Preprocessing เพื่อให้โปรแกรมทำงานในกระบวนการแยกข้อมูล
3. กดปุ่ม Save เพื่อบันทึกข้อมูลที่ได้ และเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองการเรียนรู้ของ Neural Network

4. กดปุ่ม Exit เพื่อเข้าสู่หน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 หน้าจอ Neural Network Model

เมื่อผ่านขั้นตอนการแยกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ที่หน้าจอเมนูหลัก ให้คลิกปุ่ม Neural Network Model เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง การเรียนรู้ และการทดสอบ Neural Network ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 หน้าจอ Neural Network Model

เมื่อเข้าสู่หน้าจอ Neural Network Model โปรแกรมจะดึงข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการแยกข้อมูลมาแสดงจากนั้นให้ผู้ใช้ทำตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. กำหนดค่าต่างๆ ที่ใช้ในการสร้าง Neural Network Model ได้แก่

1.1 จำนวนนิวรอนในชั้นอินพุท (Input layer Nodes)

1.2 จำนวนนิวรอนในชั้นฮิดเดน (Hidden layer Nodes)

1.3 ค่าอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (Error Tolerance)

1.5 จำนวนรอบที่ใช้ในการทดสอบ (Training Cycle)

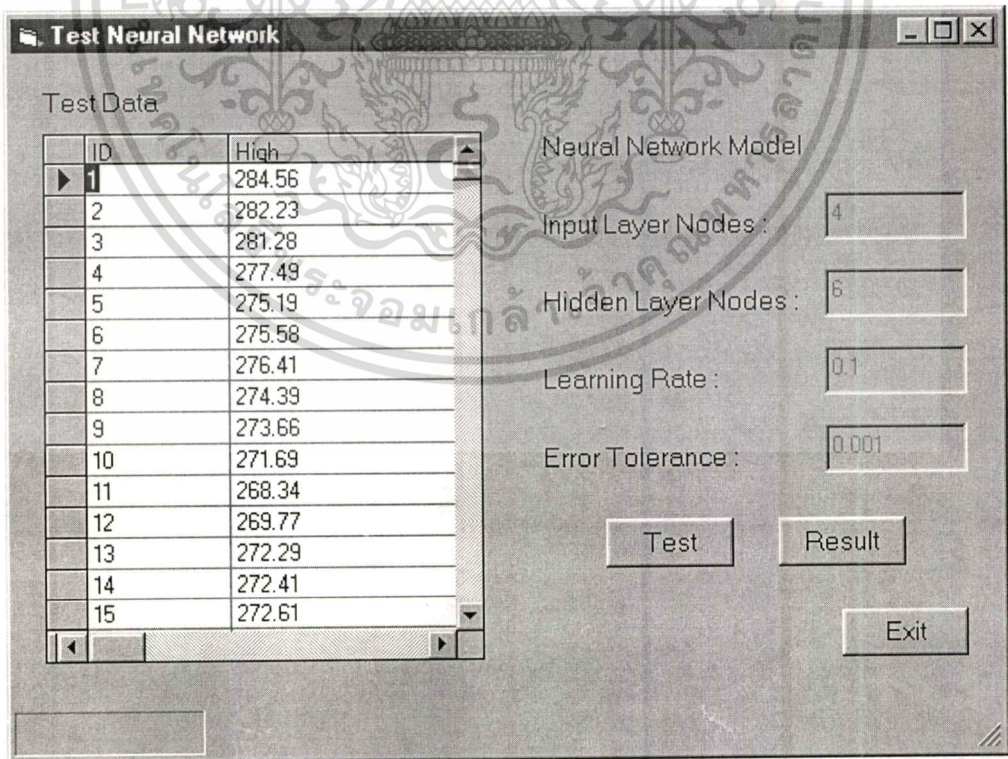
2. กดปุ่ม Separate Data เพื่อแบ่งชุดข้อมูลสำหรับใช้ในการเรียนรู้ให้กับ Up Neural Network และ Down Neural Network

3. กดปุ่ม Test เพื่อให้ Neural Network ทั้งสองทำการวนรอบเรียนรู้จากข้อมูลที่กำหนดจนกระทั่งค่าความผิดพลาดรวมในรอบการเรียนรู้นั้นมีค่าน้อยกว่าค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ที่กำหนดไว้หรือจำนวนรอบในการเรียนรู้เท่ากับจำนวนรอบที่กำหนด เมื่อกระบวนการเรียนรู้เสร็จสิ้น โปรแกรมจะแสดงจำนวนรอบในการเรียนรู้และค่าความผิดพลาดรวมในการเรียนรู้ของ Neural Network ทั้งสองในช่อง Cycle และช่อง Error แล้วโปรแกรมจะทำการบันทึกค่าน้ำหนักที่เหมาะสมของ Neural Network ทั้งสองไว้

4. กดปุ่ม Test เพื่อเข้าสู่หน้าจอการทดสอบข้อมูล

3.3.5 หน้าจอ Test Neural Network

เมื่อกดปุ่ม Test จะเข้าสู่หน้าจอ Test Neural Network ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 หน้าจอ Test Neural Network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


เมื่อเข้าสู่หน้าจอการทดสอบข้อมูลโปรแกรมจะดึงชุดข้อมูลที่ใช่ทำการทดสอบขึ้นมาแสดง จากนั้นให้ผู้ใช้ทำตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. กดปุ่ม Test เพื่อให้โปรแกรมทำการทดสอบข้อมูลกับ Neural Network ทั้งสองซึ่งผ่านขั้นตอนการเรียนรู้เพื่อให้ได้ผลของการทดสอบ

2. กดปุ่ม Result เพื่อเข้าสู่หน้าจอ Forecasting สำหรับแสดงผลการพยากรณ์

3.3.6 หน้าจอ Forecasting

เมื่อเข้าสู่หน้าจอ Forecasting จะแสดงข้อมูล ดังรูปที่ 3.6



Data	Forecast
275.09	277.714455903734
273.64	276.982369511654
274.22	277.348031968107
272.99	274.496172377061
271.44	274.057856037093
265.22	273.854858475517
268.34	272.367394726597
268.11	271.925205929444
271.75	272.354199081295
270.9	273.966609205295
267.2	270.204807050415
268.28	271.520676180492
275.54	273.246016304791
276.97	275.783245365407
283.84	277.222153638484
291.21	282.266402688927
293.14	288.091758089323
296.77	291.957523053508
292.56	296.704656606655

Calculate Error RMSE : 3.6020040334631

Exit

รูปที่ 3.6 หน้าจอ Forecasting

ที่หน้าจอ Forecasting จะแสดงข้อมูลจริงเปรียบเทียบกับข้อมูลที่พยากรณ์ได้ และเมื่อกดปุ่ม Calculate Error โปรแกรมจะคำนวณค่าความผิดพลาดโดยใช้ค่า Root Mean Square Error และแสดงค่าในช่อง RMSE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินการศึกษา

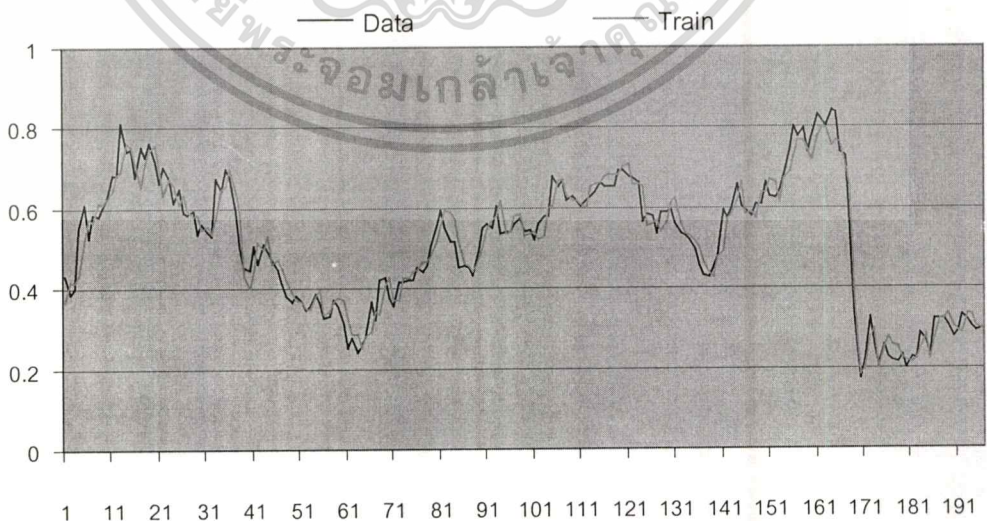
ผลที่ได้จากการดำเนินการศึกษาการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์โดยวิธีการประยุกต์ใช้ทฤษฎี Artificial Neural Network ร่วมกับระบบ Hybrid multi-component nonlinear system โดยใช้ข้อมูลราคาหลักทรัพย์จากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในปีพ.ศ. 2544 จำนวน 245 ข้อมูล โดยแบ่งเป็นข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ 200 ข้อมูลและข้อมูลสำหรับทดสอบ 45 ข้อมูล ได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 ผลที่ได้จากการเรียนรู้

ในขั้นตอนการเรียนรู้ซึ่งกำหนดค่าต่างๆ ให้กับแบบจำลอง Neural Network ดังนี้

- จำนวนนิวรอนในชั้นอินพุต = 4
- จำนวนนิวรอนในชั้นฮิดเดน = 6
- อัตราการเรียนรู้ = 0.1
- ค่าความผิดพลาด = 0.001
- จำนวนรอบในการทดสอบ = 100000

ได้ผลการเรียนรู้ดังรูปที่ 4.1

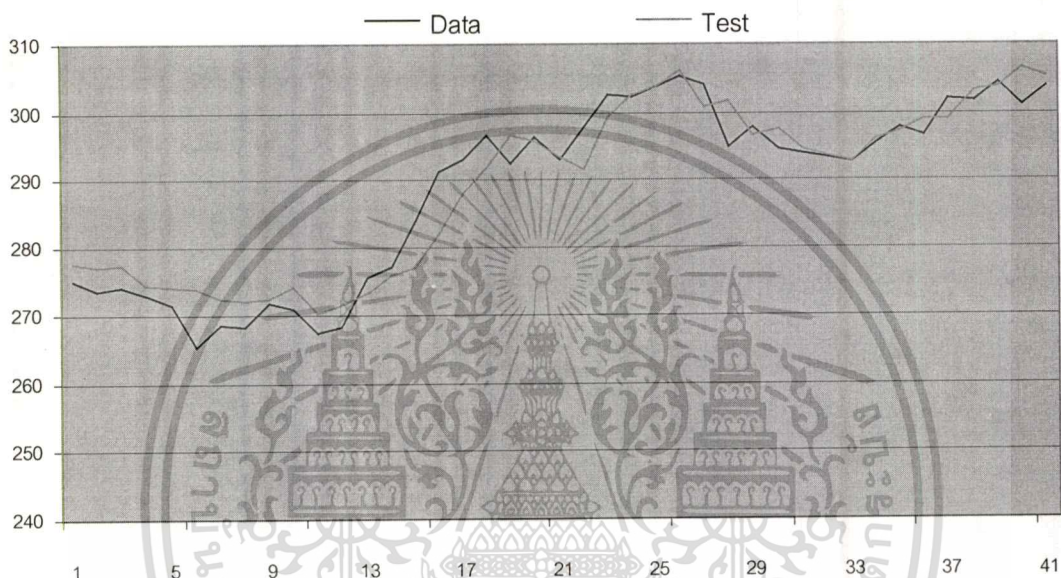


รูปที่ 4.1 ผลที่ได้จากการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลที่ได้จากการทดสอบ

ในขั้นตอนการทดสอบซึ่งแบบจำลอง Neural Network ที่มีคุณสมบัติเหมือนแบบจำลองในขั้นตอนการเรียนรู้ และมีการปรับค่าน้ำหนักจนได้ค่าที่เหมาะสม โดยใช้ข้อมูลในการทดสอบ 45 ค่า ได้ผลการทดสอบดังรูปที่ 4.2 และได้ค่าความผิดพลาด (Root Mean Square Error) เท่ากับ 3.6020



รูปที่ 4.2 ผลที่ได้จากการทดสอบ

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลที่ได้จากการดำเนินการศึกษา

จากการดำเนินการศึกษาการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎี Artificial Neural Network ร่วมกับระบบ Hybrid multi-component nonlinear system โดยการใช้วิธีการ ADX ในการแยกข้อมูลก่อนการประมวลผล แล้วนำข้อมูลที่ได้เข้าสู่การตอนการพยากรณ์ข้อมูลโดยใช้ Neural Network แล้วเข้าสู่ขั้นตอนการรวมผลการพยากรณ์เพื่อให้ได้คำแนะนำว่าควรซื้อ-ขายหลักทรัพย์หรือไม่ จากการดำเนินการศึกษานี้ให้ผลที่ใกล้เคียงในระดับหนึ่ง อาจเนื่องมาจากการแยกข้อมูลด้วยวิธี ADX ยังขาดความสามารถในการปรับเปลี่ยนอย่างรวดเร็วของข้อมูล นอกจากนี้การเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีกมากมาย ดังนั้นข้อมูลราคาหลักทรัพย์ในอดีตเพียงอย่างเดียวอาจนำมาใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ โดยให้ผลการพยากรณ์ที่ใกล้เคียงได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งสามารถจะนำผลที่ได้ไปประกอบการตัดสินใจในการซื้อ-ขายหลักทรัพย์ร่วมกับการพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ประกอบด้วยได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

การราคาหลักทรัพย์ซึ่งเป็นข้อมูลแบบอนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวของข้อมูลในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นมีวิธีการในการพยากรณ์มากมายที่ได้ถูกเสนอขึ้นมา ดังนั้นการเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลที่น่าวิเคราะห์จึงเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากข้อมูลที่ต่างกันอาจเหมาะสมกับวิธีการพยากรณ์ที่ต่างกันออกไป สำหรับวิธีการประยุกต์ใช้ทฤษฎี Artificial Neural Network ร่วมกับระบบ Hybrid multi-component nonlinear system ยังมีวิธีในการแยกข้อมูลหรือวิธีในการรวมผลการทำนายอื่นๆ อีกมากมาย ดังแสดงในภาคผนวก

บรรณานุกรม

- ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. 2536. การวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยใช้ปัจจัยพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : ส่วนสิ่งพิมพ์ ฝ่ายสื่อสารองค์กร ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย.
- ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. 2536. ก้าวแรกสู่การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์. กรุงเทพฯ : ส่วนสิ่งพิมพ์ ฝ่ายสื่อสารองค์กร ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย.
- David, M. Skaura. 1996. **Building neural networks**. Addison-Wesley Publishing Company.
- Eric, A Plummer. 2000. "Time Series Forecasting with Feed-Forward Neural Networks : Guidelines and Limitations." A thesis submitted to the Department of Computer Science.
- Spyros Makridakis et al. 1998. **Forecasting Methods and Applications**. Wiley.
- Thomas Kolarik and Gottfried Rudorfer. 1990. "Time Series Forecasting Using Neural Networks." Department of Applied Computer Science, Vienna University of Economics and Business Administration. Augasse 2-6. A-1090.
- Tim Chenoweth et al. 2000. "Embedding Technical Analysis into Neural Network Based Trading Systems." Research sponsored in part by the NSF research grant. Electrical Engineering and Computer Science, Washington State University.

ภาคผนวก

1. การแยกข้อมูล

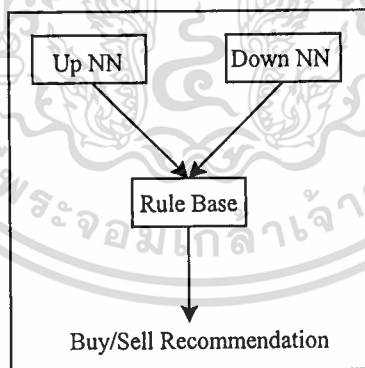
1.1 การแยกข้อมูล โดย วิธี Threshold Based

วิธีนี้เป็นวิธีที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน สำหรับการ Train แต่ละรอบค่าของข้อมูลจากชุดข้อมูลใน Window จะถูกเปรียบเทียบกับค่า Threshold (h_1) ถ้าข้อมูลมีค่ามากกว่า h_1 ข้อมูลจะอยู่ใน Up neural network training set ถ้าข้อมูลมีค่าน้อยกว่า $-h_1$ ข้อมูลจะอยู่ใน Down neural network training set สำหรับค่าข้อมูลที่อยู่ระหว่าง h_1 และ $-h_1$ จะถูกทิ้งไป

2. การรวมผลการทำนาย

2.1 วิธี Rule Based

วิธี Rule based นี้ ผลการพยากรณ์ที่ได้มาจาก Up neural network และ Down neural network จะถูกใช้เป็น input ของ Rule based integration component ดังแสดงในรูปที่ 1.



รูปที่ 1. วิธี Rule Based

วิธีนี้จะใช้หลักการง่ายๆ โดยหลักการตัดสินใจจะเริ่มจากการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์จาก Up neural network (r_u) และ Down neural network (r_d) แล้วทำการตัดสินใจแนะนำว่าควรซื้อหรือขายหลักทรัพย์หรือไม่ ดังนี้

ถ้า $r_u > 0$ และ $r_d \geq 0$ จะเป็น Long position

• เอกสารนี้เป็น ถ้า $r_u \leq 0$ และ $r_d < 0$ จะเป็น Short position วิชาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีอื่นๆ จะคำนวณได้ดังนี้

$$diff = \frac{\max\{|r_u|, |r_d|\} - \min\{|r_u|, |r_d|\}}{\max\{|r_u|, |r_d|\}}$$

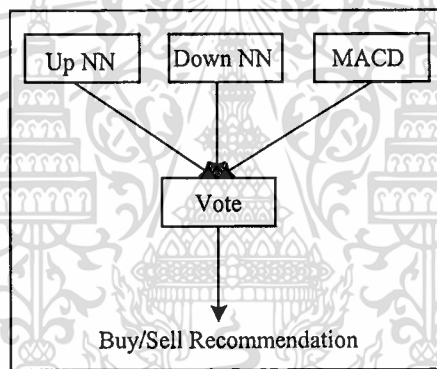
ค่าที่ได้จะถูกเปรียบเทียบกับค่า Threshold (y) ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อทำการตัดสินใจแนะนำว่าควรซื้อหรือขาย ดังนี้

ถ้า $r_u > 0$, $r_d < 0$, $diff > y$, และ $|r_u| < |r_d|$ จะเป็น Short position

กรณีอื่นๆ จะเป็น Long position

2.2 วิธี Voting Integration

วิธีการนี้จะใช้ MACD (Moving average convergence-divergence) เข้ามาช่วยในการแนะนำผลการพยากรณ์โดย Up neural network และ Down neural network ดังแสดงในรูปที่ 2.



รูปที่ 2. วิธี Voting Integration

MACD ประกอบด้วย 2 ฟังก์ชัน คือ

1. Macd function ซึ่งประกอบด้วย Moving average 2 ค่า ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาหลักทรัพย์อย่างรวดเร็ว
2. Signal function ซึ่งเป็น Moving average ของ Macd function ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาหลักทรัพย์อย่างช้าๆ

หลักการ MACD จะแนะนำให้ราคาหลักทรัพย์เป็น Long position เมื่อค่าของ Macd function สูงกว่าค่าของ Signal function และเป็น Short position เมื่อค่าของ Macd function น้อยกว่าค่าของ Signal function โดยค่า Macd และ Signal ของแต่ละวันคำนวณได้โดยใช้วิธีการดังต่อไปนี้

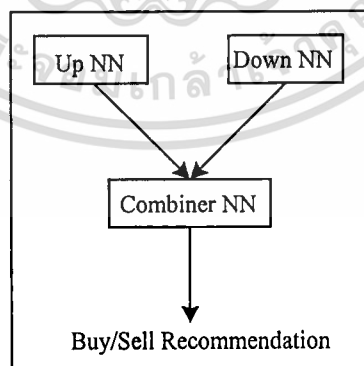
- จำนวน Moving average ของราคาปิดตลาดหลักทรัพย์ ของข้อมูลก่อนหน้า ma_1 วัน

- คำนวณ Moving average ของราคาปิดตลาดหลักทรัพย์ ของข้อมูลก่อนหน้า ma_2 วัน โดยที่ $ma_1 < ma_2$
- ลบค่า Moving average ที่คำนวณของข้อมูลก่อนหน้า ma_2 วัน ออกจาก Moving average ที่คำนวณของข้อมูลก่อนหน้า ma_1 วัน จะได้เป็นค่า $Macd(ma_1, ma_2)$ ของวันนี้
- คำนวณ Moving average ของค่า $Macd$ ของข้อมูลก่อนหน้า ma_3 วัน จะได้เป็นค่า $Signal(ma_1, ma_2, ma_3)$ ของวันนี้

วิธีการ Voting integration นี้จะรวมผลการพยากรณ์ ที่ได้มาจากการพยากรณ์ข้อมูลที่ใช้ทดสอบ ของทั้ง Up และ Down neural network และจะใช้วิธีการดังต่อไปนี้ในการสรุปผลการ Vote ถ้าทั้ง Up และ Down neural network ให้ผลการพยากรณ์ที่มีค่าเป็นบวก จะเป็น Long position ถ้าทั้ง Up และ Down neural network ให้ผลการพยากรณ์ที่มีค่าเป็นลบ จะเป็น Short position ถ้าผลการพยากรณ์ของ Up และ Down neural network มีทิศทางไม่ตรงกัน จะใช้ MACD มาช่วยในการประเมินทิศทางราคาหลักทรัพย์

2.3 วิธี Combiner Neural Network Integration

วิธีนี้ผลการพยากรณ์ที่ได้มาจาก Up และ Down neural network จะถูกรวมโดยใช้ Combiner neural network ดังแสดงในรูปที่ 3. โดย Combiner neural network จะนำค่าที่ได้จากการพยากรณ์ จากทั้ง Up และ Down neural network แล้วให้ผลกลับมามีค่าที่ได้จากการพยากรณ์ที่ถูกรวบรวมเพียงค่าเดียว โดยค่าที่ได้จากการพยากรณ์ที่ถูกรวบรวมนี้จะใช้ในการตัดสินใจดำเนินการซื้อขายแลกเปลี่ยนหลักทรัพย์



รูปที่ 3. วิธี Combiner Neural Network Integration

ทั้ง Up และ Down neural network จะถูก Train โดยใช้ส่วนหนึ่งของชุดข้อมูลใน Training window และในการ Train ครั้งหนึ่ง ชุดข้อมูลทั้งหมดใน Training window จะถูกส่งให้กับทั้ง Up และ Down neural network เพื่อใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในอนาคต เมื่อข้อมูลชุดใหม่เข้ามาในระบบ จะใช้วิธีการดังกล่าวนี้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในอนาคต โดยที่ชุดข้อมูลทั้งหมดใน Training window จะถูกส่งให้กับทั้ง Up และ Down neural network เพื่อใช้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในอนาคต เมื่อข้อมูลชุดใหม่เข้ามาในระบบ จะใช้วิธีการดังกล่าวนี้ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในอนาคต

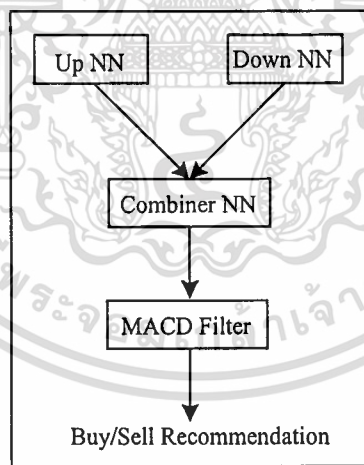
และ Down neural network และผลการพยากรณ์ที่สอดคล้องกันจะถูกรวบรวมเป็นชุดของข้อมูลชุดใหม่ ซึ่งจำนวนของข้อมูลในชุดนี้ ก็คือขนาดของ Training window ที่จะกลายมาเป็นชุดข้อมูลที่จะถูกใช้ในการ Train ของ Combiner neural network

เมื่อ Combiner neural network ถูก Train ชุดข้อมูลที่ใช้ในการ Test จะถูกส่งให้กับทั้ง Up และ Down neural network และผลของการพยากรณ์จะถูกรวมโดย Combiner neural network ซึ่งจะให้ผลสรุปของการพยากรณ์ออกมา และสุดท้าย การแนะนำว่าควรซื้อหรือขาย จะถูกตัดสินใจโดยใช้วิธีการดังนี้

- ถ้าผลการพยากรณ์ที่ได้มาจาก Combiner neural network มีค่าเป็นบวก จะเป็น Long position
- ถ้าผลการพยากรณ์ที่ได้มาจาก Combiner neural network มีค่าเป็นลบ จะเป็น Short position

2.4 วิธี Combiner Network with MACD Verification Integration

วิธีนี้จะขยายมาจากวิธี Combiner neural network integration โดยมีวัตถุประสงค์ในการลดจำนวนของหลักทรัพย์ที่จะไม่ได้กำไร โดยวิธีการนี้ก่อนที่จะซื้อขายหลักทรัพย์จริงๆ จะมีการตรวจสอบคำแนะนำในการซื้อขายหลักทรัพย์โดยใช้ MACD ดังแสดงในรูปที่ 4.



รูปที่ 4. วิธี Combiner Neural Network with MACD Verification Integration

การแนะนำว่าควรซื้อหรือขายหลักทรัพย์ จะถูกประเมิน โดยใช้วิธีการดังต่อไปนี้

- ถ้าการแนะนำของ MACD ตรงกับการแนะนำของ Combiner neural network ควรซื้อหรือขายหลักทรัพย์ และมีการเปลี่ยนแปลงอันดับในตลาดหลักทรัพย์
- ถ้าการแนะนำของ MACD ไม่ตรงกับการแนะนำของ Combiner neural network แสดง

เอกสว่า อันดับในตลาดหลักทรัพย์ในปัจจุบันไม่เปลี่ยนแปลงเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่า MACD ใช้เพียงเพื่อตรวจสอบการเคลื่อนไหวของตลาดหลักทรัพย์ที่ได้รับคำแนะนำมาจาก Combiner neural network เท่านั้น ถ้าคำแนะนำจาก Combiner neural network ได้ผลว่าอันดับในตลาดหลักทรัพย์ในปัจจุบันไม่เปลี่ยนแปลง MACD ก็จะไม่ถูกใช้ในการตรวจสอบ เพราะฉะนั้นวิธีนี้จะลดจำนวนของหลักทรัพย์ที่แนะนำโดยวิธี Combiner Neural Network Integration



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้