ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การพัฒนาระบบเพื่อพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น

System development of time series forecasting by using Backpropagation Neural Network

โดย

นางสาว ณัฐนันทน์ สุวัฒนวงศ์

รหัส 44067067

H002057

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. วรพจน์ กรีสุระเดช

วัน เดือน ปี 2 ธ ส.ค. 2550
เลขทะเบียน 02057
เลขเรียกหนังสือ วพ. ณ 3211 2546
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	**การพัฒนาระบบเพื่อพยากรณ์แบบอนุกรมเวลาโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น**
นักศึกษา	**นางสาว ณัฐนันทน์ สุวัฒนวงศ์**
อาจารย์ที่ปรึกษา	**ผศ. ดร. วรพจน์ กรีสุระเดช**
ระดับการศึกษา	**วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**
แขนงวิชา	**วิทยาการการสนเทศ**
ปีการศึกษา	**2546**

บทคัดย่อ

การนำข้อมูลที่มีความไม่แน่นอนมาใช้ประกอบการตัดสินใจทำได้ลำบาก และมีโอกาสเกิดความผิดพลาดสูง การนำการพยากรณ์มาใช้เพื่อหาแนวโน้มของข้อมูลในอนาคตจะช่วยให้สามารถทำการตัดสินใจได้ง่ายขึ้น โดยในโครงการพัฒนาระบบงานนี้จะนำเสนอขั้นตอนและวิธีการพัฒนาระบบเพื่อนำมาใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลที่มีลักษณะแบบอนุกรมเวลาโดยใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	System development of time series forecasting by using Backpropagation Neural Network
Student	Miss Nuttanun Suwattanawong
Advisor	Asst. Dr. Worapoj Kreesuradej
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2003

ABSTRACT

The decision that uses the vague data is hard and opportunely mistake. Forecasting for the future data will help in the decision. This Project proposes a Backpropagation Neural Network for forecasting the time series data.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	V
สารบัญรูปภาพ	VI
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 Data Mining	3
2.1.1 กระบวนการที่ใช้ในการทำ Data Mining	3
2.1.2 วิธีการและเทคนิคที่ใช้ในการทำ Data Mining	7
2.1.3 Predictive Modeling	8
2.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)	8
2.2.1 โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม	9
2.2.2 โครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น	11
3. วิธีการดำเนินงาน	15
3.1 การเตรียมข้อมูล	15
3.1.1 การเลือกข้อมูล	16
3.1.2 การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น	16
3.1.3 การแปลงข้อมูล	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3.	วิธีการดำเนินงาน (ต่อ)	15
	3.2 การ Mining ข้อมูล	17
	3.2.1 การกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม	18
	3.2.2 การฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมและพยากรณ์ข้อมูล	19
4.	วิเคราะห์ผลการดำเนินงาน	22
	4.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงาน	22
5.	สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	25
	5.1 สรุปผลการศึกษา	25
	5.2 ข้อเสนอแนะ	26
บรรณานุกรม		27
ประวัติผู้เขียน		28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

3.1 ตัวอย่างข้อมูลอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่าง US Dollar และเงินบาทไทย 16

3.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการแปลงแล้ว 17

4.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับข้อมูลจริง 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่

2.1 กระบวนการที่ใช้ในการทำ Data Mining 4

2.2 Multilayer Feed-Forward Neural Network 10

2.3 การคำนวณหา output ของแต่ละ layer 12

3.1 หน้าจอในการเตรียมข้อมูล 15

3.2 หน้าจอในการกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม 18

3.3 หน้าจอในฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมและพยากรณ์ข้อมูล 19

3.4 หน้าจอในการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ข้อมูล 21

4.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับข้อมูลจริง 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

เนื่องมาจากในการนำข้อมูลที่มีความไม่แน่นอนมาเป็นองค์ประกอบในการตัดสินใจ มีความเสี่ยงที่จะเกิดการผิดพลาดสูง เนื่องจากความไม่แน่นอนของข้อมูลทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลทำได้ลำบาก จึงได้มีการคิดค้นและพัฒนาเทคนิคเพื่อช่วยในการวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดความผิดพลาดขึ้น

Data Mining เป็นกระบวนการหารูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ เพื่อที่จะหากฎจากข้อมูลเหล่านั้น และนำกฎนั้นมาใช้ในการพยากรณ์เหตุการณ์หรือข้อมูลในอนาคต ซึ่งเทคนิคหนึ่งของ Data Mining ที่ใช้ในการพยากรณ์คือ Predictive Modeling

โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) เป็นโครงข่ายซึ่งพยายามเลียนแบบความสามารถของมนุษย์ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล ซึ่งโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network) เป็นอัลกอริทึมหนึ่งซึ่งได้รับความนิยมและมีการนำมา implement กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสามารถสร้างโครงข่ายให้มีความสามารถตามความต้องการได้ง่าย เพราะมีวิธีการไม่ซับซ้อนและมีความยืดหยุ่นในการเรียนรู้

โดยในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ได้นำเทคนิคของ Predictive Modeling ในส่วนที่ใช้ในการพยากรณ์ค่า (Value Prediction) มาประยุกต์ใช้กับหลักการและวิธีการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network) เพื่อพัฒนาระบบสำหรับใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลซึ่งมีลักษณะแบบอนุกรมเวลา (time series)

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเทคนิคของ Predictive Modeling ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งที่ใช้ในการทำ Data Mining และศึกษาเกี่ยวกับหลักการและวิธีการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network) เพื่อนำมาพัฒนาระบบเพื่อใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลซึ่งมีลักษณะแบบอนุกรมเวลา (time series)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

ศึกษา ออกแบบ และพัฒนาระบบงานเพื่อใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลซึ่งมีลักษณะแบบอนุกรมเวลา (time series) โดยใช้หลักการและเทคนิคของ Predictive Modeling และโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network)

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาหลักการและเทคนิคของ Data Mining และ Predictive Modeling
2. ศึกษาหลักการ และวิธีการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network)
3. รวบรวมข้อมูลที่มีลักษณะแบบอนุกรมเวลา เพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการทดสอบระบบ
4. ออกแบบและพัฒนาระบบงาน
5. ทดสอบระบบโดยข้อมูลที่มีลักษณะอนุกรมเวลา (time series)
6. สรุปผลการศึกษาและการดำเนินงาน

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเข้าใจหลักการและเทคนิคของ Data Mining และ Predictive Modeling
2. เพื่อเข้าใจหลักการและวิธีการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network)
3. เพื่อเข้าใจหลักการและเทคนิคของ Data Mining และ Predictive Modeling และโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบเพื่อพยากรณ์ข้อมูลที่มีลักษณะแบบอนุกรมเวลา (time series)
4. เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ของระบบไปเป็นแนวทางเพื่อช่วยในการตัดสินใจต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 Data Mining

Data Mining เป็นการหารูปแบบของข้อมูลที่มีความหมายซึ่งได้ถูกซ่อนอยู่ และหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้จะต้องมีจำนวนมากและเป็นข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ เพื่อที่จะหากฎจากข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งสามารถจะนำกฎนั้นมาใช้ในการพยากรณ์เหตุการณ์ หรือทำนายพฤติกรรมในอนาคต และนำมาใช้ช่วยเป็นแนวทางในการตัดสินใจต่าง ๆ ได้

ชนิดของสารสนเทศที่ได้มาจากการทำ Data Mining มีอยู่หลายประเภทด้วยกัน คือ

- Association เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งเพียงเหตุการณ์เดียว
- Sequence เป็นความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ในช่วงเวลาหนึ่ง
- Classification เป็นการเรียนรู้รูปแบบ ซึ่งจะทำให้สามารถแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มๆได้ โดยการพิจารณาจากข้อมูลที่ได้มีการแบ่งกลุ่มไว้อยู่เดิมแล้วและจากการวินิจฉัยจากกฎต่าง ๆ
- Clustering จะมีรูปแบบที่คล้ายกับ Classification ในขณะที่ยังไม่ได้มีการจัดกลุ่มข้อมูล
- Forcasting จะใช้การ prediction ในรูปแบบที่แตกต่างจากข้อมูลทั้ง 4 ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น เนื่องจากการ Forcating จะนำกลุ่มข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาพยากรณ์หาค่าอื่น ๆ ที่ควรจะเป็น

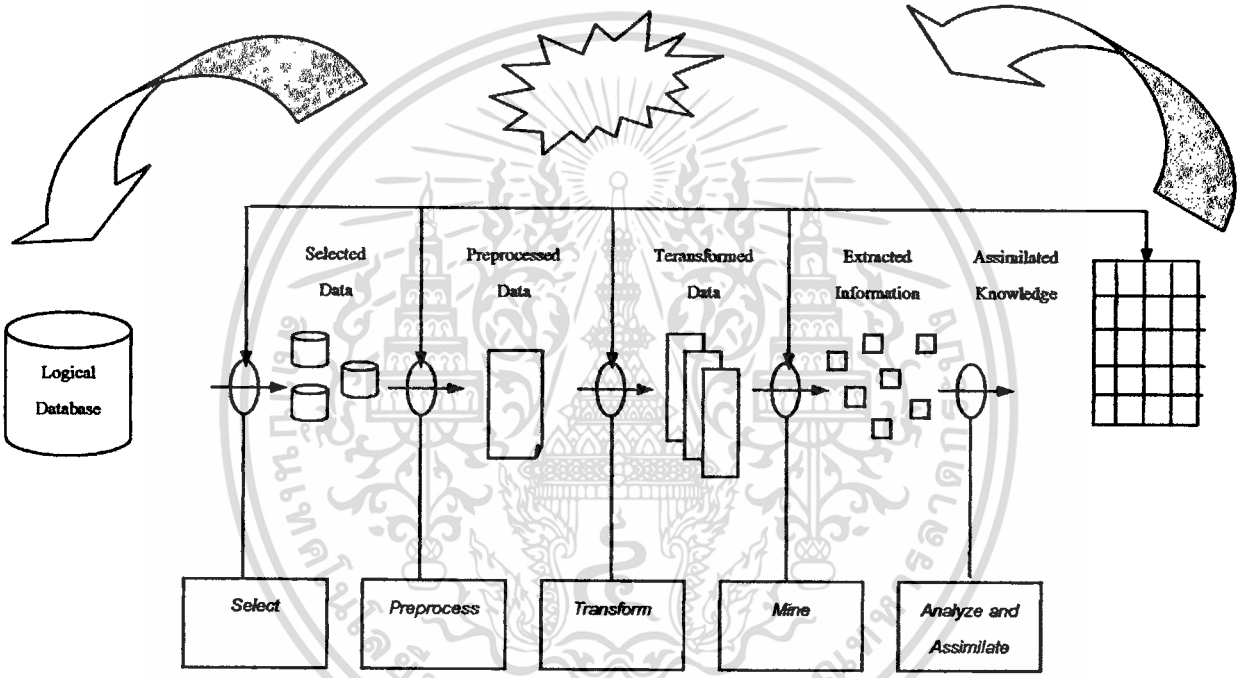
2.1.1 กระบวนการที่ใช้ในการทำ Data Mining

โดยทั่วไปแล้ว หากพูดถึงการทำ Data Mining แล้วคนส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับการทำ Mining และการค้นหารูปแบบที่ซ่อนอยู่ของกลุ่มข้อมูลที่ต้องการ แต่ที่จริงแล้วการ Mining ข้อมูลเป็นเพียงกระบวนการหนึ่งที่ใช้ในการทำ Data Mining เท่านั้น

กระบวนการในการทำ Data Mining มีอยู่หลายขั้นตอนได้แก่ การกำหนดจุดมุ่งหมายของธุรกิจ , การเตรียมข้อมูลสำหรับการ Mining , การ Mining ข้อมูล , การวิเคราะห์ผลลัพธ์และการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งแม้ว่าการทำงานจะมีการทำงานต่อเนื่องตามขั้นตอนดังที่แสดงใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.1 แต่ในบางขั้นตอนก็จะมีการทำงานซ้ำๆ หรือมีการวนกลับไปยังขั้นตอนที่ได้ผ่านมาแล้ว และในกระบวนการแต่ละขั้นตอนก็จะใช้เวลาในการทำงานไม่เท่ากัน โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายของธุรกิจจะใช้เวลา 20% , การเตรียมข้อมูลสำหรับการ Mining จะใช้เวลา 60% , ขั้นตอนการ Mining ข้อมูลจะใช้เวลา 10% , การวิเคราะห์ผลลัพธ์และการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้จะใช้เวลา 10 %



รูปที่ 2.1 กระบวนการที่ใช้ในการทำ Data Mining

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของธุรกิจ (Businiss Objective Determination)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทำความเข้าใจถึงปัญหาและความต้องการขององค์กร ซึ่งจะช่วยให้รู้ว่าปัญหาที่แท้จริงคืออะไร และจะใช้ Data Mining ในการแก้ปัญหานั้นได้อย่างไร ซึ่งผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะสามารถระบุถึงอัลกอริทึมของ Data Mining และฐานข้อมูลที่สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของธุรกิจได้

2. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้ทรัพยากรมากที่สุดในจำนวนขั้นตอนทั้งหมด และจะใช้เวลาในการทำงานมากกว่า 60% ของเวลาทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการทำ Data Mining

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนย่อย ๆ ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 : การเลือกข้อมูล (Data Selection)

มีจุดมุ่งหมายเพื่อระบุถึงข้อมูลที่มีอยู่ และทำการเลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ โดยจะต้องรู้ความหมายของข้อมูล ชนิดของข้อมูล ค่าที่เป็นไปได้ รูปแบบของข้อมูล และลักษณะอื่น ๆ ของข้อมูลนั้น ซึ่งสามารถแบ่งชนิดการแบ่งข้อมูลออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

- แบ่งตามประเภท (Catagorical) ค่าที่เป็นไปได้มีขอบเขตที่แน่นอน และมีความแตกต่างในชนิดนั้นๆ แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ
  1. Norminal ข้อมูลจะบ่งบอกถึงชนิดของ object ที่อ้างอิงถึง แต่จะไม่มีลำดับของค่าที่เป็นไปได้ เช่น สถานะการแต่งงาน (โสด , สมรส , หย่า , ไม่ระบุ) เป็นต้น
  2. Ordinal มีลำดับของค่าที่เป็นไปได้ เช่น สถานะเครดิตของลูกค้า (ดี , ปานกลาง , แย่) เป็นต้น
- แบ่งตามปริมาณ (Quantitative) จะมีความแตกต่างระหว่างค่าที่เป็นไปได้ แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ
  1. Continuous ค่าที่เก็บเป็นเลขจำนวนจริง (Real Number) เช่น ค่าเฉลี่ยต่าง ๆ เป็นต้น
  2. Discrete ค่าที่เก็บเป็นเลขจำนวนเต็ม (Integer) เช่น จำนวนนักศึกษาใน class เป็นต้น

ข้อมูลที่ถูกเลือกเพื่อนำไปทำ Data Mining นี้ จะถูกเรียกว่า active variable เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการแบ่งประเภท , ใช้ในการพยากรณ์ และนำไปใช้ในวิธีการอื่น ๆ ซึ่งสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างมากในการเลือกข้อมูลเหล่านี้คือ ความทันสมัยของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาผ่านไป

ขั้นตอนที่ 2 : การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น (Data Preprocessing)

จุดมุ่งหมายของการทำขั้นตอนนี้คือ เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ถูกเลือกมาจากขั้นตอนการเลือกข้อมูล (Data Selection) เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง และเหมาะสำหรับนำมาใช้ในการทำ Data Mining

การทำงานในขั้นตอนนี้จะเริ่มจากการพิจารณาโครงสร้าง และคุณภาพของข้อมูล ซึ่งจะทำได้โดยการใช้วิธีการทางสถิติหลาย ๆ วิธีการ และเทคนิคที่ทำให้เห็นภาพลักษณ์ของข้อมูล ซึ่งการทำ Sampling กับกลุ่มข้อมูลที่ถูกเลือกเป็นเทคนิคที่มีประโยชน์ในการนำมาใช้กับข้อมูลจำนวนมากเป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นนี้ เป็นขั้นตอนที่มีปัญหามากที่สุดในขั้นตอนการเตรียมข้อมูล เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่ยังไม่มีรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำมาทำ Data Mining ซึ่งข้อมูลที่จะถูกเลือกมาเพื่อใช้ในการทำ Data Mining มักจะเป็นกลุ่มของตัวอย่างที่มีจำนวนมากพอ , ข้อมูลไม่มีความสอดคล้องกัน และในบางครั้งยังมีการนำข้อมูลจากภายนอกองค์กรเข้ามาใช้ หากมีข้อมูลที่ผิดพลาดเพียงเล็กน้อยจะมีผลทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่มีคุณภาพ และไม่มีความสมบูรณ์ ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ที่มักจะเกิดขึ้นในการทำ Data Mining ทุกครั้ง ในการระบุถึงปัญหาสำหรับข้อมูลที่ถูกแบ่งแบบแบ่งตามประเภทจะสามารถใช้การ plot กราฟในการระบุถึงปัญหาข้อมูลที่มีการเบี่ยงเบนไป และ ข้อมูลที่ขาดหายไป (Missing Value) ได้ ส่วนข้อมูลที่ถูกแบ่งแบบแบ่งตามปริมาณจะใช้การหาค่ามากที่สุดและค่าน้อยที่สุดของข้อมูล , ค่าเฉลี่ย ,ค่า mode , ค่า median , และวิธีการทางสถิติที่เกี่ยวกับการหาความโน้มเอียงจากค่าเฉลี่ยในการระบุถึงปัญหาข้อมูลที่มีการเบี่ยงเบนไปและข้อมูลที่ขาดหายไป (Missing Value) เช่น ใช้การหาค่ามากที่สุดและค่าน้อยที่สุดของข้อมูลในการหาข้อมูลที่ผิดพลาด และใช้วิธีการทางสถิติอื่นๆ ในการหาระดับข้อมูลรบกวนภายในข้อมูล

ปัญหาที่มักจะพบในขั้นตอนการการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น คือ

- ข้อมูลรบกวน (Noisy Data) เป็นข้อมูลที่มีลักษณะแตกต่างจากค่าของข้อมูลนั้นที่ได้คาดการณ์ไว้
- ข้อมูลขาดหายไป (Missing Value) เป็นข้อมูลที่ไม่ได้ถูกเลือกมาจากขั้นตอนการเลือกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 : การแปลงข้อมูล (Data Transformation)

ในขั้นตอนนี้จะทำการแปลงข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้วให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการนำไปวิเคราะห์ตามอัลกอริทึมของ Data Mining ที่ถูกเลือกเอาไว้

3. การ Mining ข้อมูล (Data Mining)

ในขั้นตอนนี้จะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้ผ่านการประมวลผลเบื้องต้น และการแปลงข้อมูล จากขั้นตอนการเตรียมข้อมูลมาแล้ว ตามอัลกอริทึมของ Data Mining ที่ได้เลือกเอาไว้ ซึ่งการทำงานในขั้นตอนนี้แทบจะไม่สามารถแยกออกจากขั้นตอนการวิเคราะห์ผลลัพธ์ได้ เนื่องจากขั้นตอนการทำงานทั้ง 2 ขั้นตอนนี้มีความเชื่อมโยงกัน และในบางครั้งก็จะมีการทำงานซ้ำระหว่าง 2 ขั้นตอนนี้ และยังอาจต้องมีการวนกลับไปทำงานในขั้นตอนการเตรียมข้อมูลอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวิเคราะห์ผลลัพธ์ (Analysis of Results)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ผลลัพธ์นี้เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมาก การทำงานในขั้นตอนนี้จะต้องใช้ทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับทักษะในการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ เพื่อทำการแปลความหมายและประเมินผลลัพธ์ที่ได้มาจากขั้นตอนการ Mining ข้อมูล ซึ่งการทำงานของขั้นตอนนี้จะขึ้นอยู่กับ application ที่ใช้ในการพัฒนา

5. การนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ (Assimilation of Knowledge)

เป็นการรวบรวมความเข้าใจเชิงธุรกิจซึ่งได้มาจากขั้นตอนการวิเคราะห์ผลลัพธ์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับการดำเนินธุรกิจขององค์กร และระบบสารสนเทศ การทำงานขั้นตอนนี้มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นหลักอยู่ 2 ประการ คือ

- จะต้องแสดงให้เห็นถึงแนวคิดใหม่ในเชิงธุรกิจ
- จะใช้วิธีการอย่างไรในการที่จะนำความรู้ที่ได้ค้นพบใหม่นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.1.2 วิธีการและเทคนิคที่ใช้ในการทำData Mining

วิธีการ และเทคนิคที่ใช้ในการทำ Data Mining สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. Predictive Modeling เป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ในการกำหนดรูปแบบที่สำคัญของข้อมูลนั้น แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
   - Classification
   - Value Prediction
2. Database Segmentation เป็นการแบ่งข้อมูลใน ฐานข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามกลุ่มของ record ที่คล้ายคลึงกัน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
   - Demographic Clustering
   - Neural Clustering
3. Link Analysis เป็นการค้นหาเพื่อที่จะสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง record หรือกลุ่มของ record ในฐานข้อมูล แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ
   - Association Discovery
   - Sequential Pattern Discovery
   - Similar Time Sequence

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Deviation Detection เป็นการตรวจจับข้อมูลที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหมายไว้ และทำการกำหนดประเภทและสาเหตุของการเกิด แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
   - Visualization
   - Statistic

2.1.3 Predictive Modeling

Predictive Modeling เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการทำ Data Mining ในวิธีการนี้จะมีรูปแบบที่คล้ายกับประสบการณ์การเรียนรู้ของมนุษย์ ซึ่งจะใช้การสังเกตุในการกำหนดลักษณะที่สำคัญและสิ่งที่แตกต่างเฉพาะตัวของสิ่งต่าง ๆ ส่วนหลักการของ Predictive Modeling จะเป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมากซึ่งถูกจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ มาทำการวิเคราะห์เพื่อระบุถึงลักษณะและรูปแบบที่สำคัญของข้อมูล ดังนั้นข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์จะต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้องเพื่อให้การพยากรณ์มีความแม่นยำ

ขั้นตอนในการทำ Predictive Modeling แบ่งออกได้เป็น 2 Phase คือ

1. Training เป็นการสร้าง model ขึ้นมาใหม่โดยอาศัยการเรียนรู้จากข้อมูลในอดีต
2. Testing เป็นการทดลองใช้ model ใหม่กับข้อมูลที่ไม่เคยพบมาก่อนเพื่อกำหนดความแม่นยำ และลักษณะการทำงานพิเศษของ model นั้น

Predictive Modeling ประกอบด้วยเทคนิค 2 อย่างด้วยกัน คือ

1. การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification)

   จะเป็นการกำหนดกลุ่มของข้อมูลให้กับแต่ละ record ในฐานข้อมูล ซึ่งในการกำหนดให้ record ใดอยู่ในกลุ่มไหน จะขึ้นอยู่กับค่าของข้อมูลใน record นั้น

2. การพยากรณ์ค่า (Value Prediction)

   จะใช้ในการประมาณค่าตัวเลขที่มีความต่อเนื่อง ซึ่งจะมีความเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล ในการ Mining จะใช้ข้อมูลเก่าในการกำหนดค่า หรือลักษณะของ record ในฐานข้อมูล ซึ่งในการกำหนดค่าหรือลักษณะของ record นี้ จะขึ้นอยู่กับค่าที่ถูกเก็บอยู่ใน record

2.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)

ระบบประสาทของมนุษย์เป็นระบบที่มีความซับซ้อนมาก ซึ่งในการทำงานของมันจะทำการวิเคราะห์ และประมวลผลเพื่อทำความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่ได้รับรู้ โดยอาศัยข้อมูลเข้านับล้าน ซึ่งได้มาจากประสบการณ์ที่ได้พบเห็น จากคำบอกเล่า และจากการค้นคว้า โดยจะใช้เวลาในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมวลผลเพียงเสี้ยววินาทีเท่านั้น แต่ถึงแม้ว่าจะได้มีการศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับระบบประสาทของมนุษย์มาเป็นเวลานาน เราก็ยังไม่สามารถเรียนรู้ถึงรายละเอียดและขั้นตอนในการทำงานของมันได้อย่างลึกซึ้ง

โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) เป็นโครงข่ายที่ได้พยายามเลียนแบบความสามารถในการวิเคราะห์และประมวลผลของระบบประสาทของมนุษย์ขึ้นมา โดยอาศัยการเรียนรู้จากข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อหารูปแบบของข้อมูลเหล่านั้น แล้วใช้รูปแบบเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ และประมวลผลเพื่อหาผลลัพธ์ของปัญหาต่าง ๆ

2.2.1 โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)

Neural Network จะประกอบด้วยกลุ่มของ input และ output ที่มีการเชื่อมต่อกัน โดยในแต่ละจุดที่มีการเชื่อมต่อกันนั้นจะมีการให้น้ำหนัก (weights) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

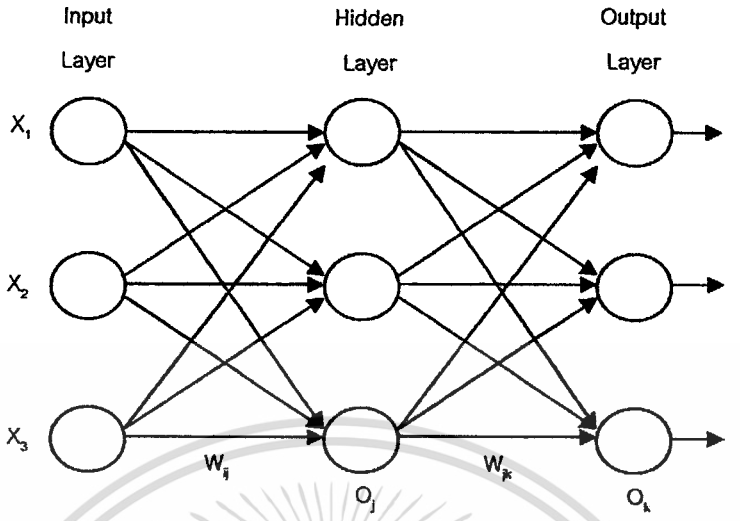
ลักษณะของการเชื่อมต่อระหว่าง unit ที่อยู่ต่าง layer เพื่อทำการส่งต่อข้อมูลกัน มี 2 ลักษณะ คือ

1. Feedforward ลักษณะการไหลของข้อมูลของการเชื่อมต่อแบบนี้ คือ ข้อมูลจะไหลไปตามการเชื่อมต่อในทิศทางเดียว จะไม่มีการไหลย้อนกลับ ซึ่งจากรูปที่ 2.2 เป็นตัวอย่างแสดงลักษณะของการเชื่อมต่อแบบ Multilayer Feed-Forward
2. Feedback ลักษณะการไหลของข้อมูลของการเชื่อมต่อแบบนี้ คือ ข้อมูลจะสามารถไหลย้อนกลับได้ หรืออาจจะมีการไหลของข้อมูลเป็นแบบ recursive ได้

โดยทั่วไปแล้ว โครงข่ายประสาทเทียมจะแบ่งออกเป็น 3 layer ด้วยกัน คือ

1. Input Layer ในชั้นนี้จะมีการติดต่อกับภายนอกเพื่อทำการรับข้อมูลเข้า เพื่อนำข้อมูลมาผ่านการให้น้ำหนัก (weights) และส่งต่อไปเป็นข้อมูลเข้าให้แก่ hidden layer ที่อยู่ในชั้นต่อไป
2. Hidden Layer ในชั้นนี้จะรับข้อมูลเข้ามาจาก input layer หรือ hidden layer ที่อยู่ในชั้นก่อนหน้า และนำข้อมูลมาผ่านการให้น้ำหนัก (weights) อีกครั้ง และส่งต่อไปเป็นข้อมูลเข้า ให้แก่ output layer หรือ hidden layer ที่อยู่ในชั้นต่อไป
3. Output Layer ในชั้นนี้จะมีการติดต่อกับอุปกรณ์แสดงผล เพื่อทำการแสดงผลลัพธ์ที่ได้ออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 Multilayer Feed-Forward Neural Network

สิ่งที่จำเป็นในการสร้างโครงข่ายประสาทเทียม ก็คือ การระบุจำนวนของ unit ที่อยู่ในโครงข่ายทั้งใน input layer, hidden layer และ output layer และ ระบุถึงจำนวนชั้นของ hidden layer นอกจากนั้นจะต้องดูว่าแต่ละ unit นั้นจะทำการเชื่อมต่ออย่างไร และจะทำการประมวลผลได้อย่างไร

วิธีการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1. Supervised learning ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการเรียนรู้จากกลุ่มข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย input และ output ที่สอดคล้องกัน และค่าน้ำหนักที่ถูกเปลี่ยนแปลงนั้นจะขึ้นอยู่กับค่าความผิดพลาด (error) ของโครงข่าย โดยการเปลี่ยนแปลงจะทำไปจนกระทั่งค่าที่ใช้เปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าค่าความผิดพลาด (error) เข้าใกล้ 0 เช่นกัน การเรียนรู้ในแบบนี้จะใช้ใน Neural Network แบบที่ต้องการ trainแบบ off-line
2. Unsupervised learning การไม่มีข้อมูลจากภายนอกในการเรียนรู้ และจึงเชื่อถือในข้อมูลภายในและการควบคุมภายใน โครงข่ายจะมีการจัดการโครงสร้างด้วยตัวเองโดยการใช้กฎภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 โครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network)

Backprogpagation เป็นอัลกอริทึมหนึ่งของ Neural Network ซึ่งได้รับความนิยม และมีการนำมาใช้ในการ implement กันอย่างกว้างขวาง

Backprogpagation จะอาศัยมีลักษณะการเชื่อมต่อแบบ Multilayer Feed-Forward Neural Network ดังรูปที่ 2.2 และจะมีการเรียนรู้แบบ Supervised learning โดยจะเรียนรู้จากการประมวลผลกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้สำหรับการ training ซ้ำกันหลาย ๆ รอบ และนำผลที่ได้จากการพยากรณ์ของโครงข่ายมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างข้อมูลจริงที่เตรียมไว้ ซึ่งในการ training แต่ละรอบ ค่าน้ำหนัก (weights) จะถูกเปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้ค่าความผิดพลาด (error) ของผลการพยากรณ์ของโครงข่ายจากข้อมูลจริงมีน้อยที่สุด โดยการแก้ไขค่าน้ำหนัก (weights) นั้น จะทำในทิศทางตรงกันข้ามกับการไหลของข้อมูล โดยจะไล่จาก output layer ขึ้นไปยัง hidden layer ในชั้นล่างสุด ไปจนถึง hidden layer ในชั้นบนสุด (จึงเป็นที่มาของชื่อ Backprogpagation)

ก่อนที่จะทำการ training โครงข่ายจะต้องมีการกำหนดจำนวนของ hidden layer จำนวน unit ของ input layer, hidden layer และ output layer และทำการ Normalized ข้อมูลที่จะนำมาเป็น input ในโครงข่ายประสาทเทียมนั้นให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0 ถึง 1.0 เพื่อให้โครงข่ายสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

ขั้นตอนการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่นประกอบด้วย

1. การกำหนดค่าน้ำหนักเริ่มต้น (Initialize the weights) โดยทั่วไปจะกำหนดเป็นค่าสุ่ม (random) น้อย ๆ โดยจะให้ค่าอยู่ระหว่าง –1.0 ถึง 1.0 หรือ -0.5 ถึง 0.5
2. การส่งต่อค่า input (Propagate the inputs forward) ในขั้นตอนนี้ input และ output ของแต่ละ unit ในชั้น hidden layer และ output layer จะถูกนำมาคำนวณ โดยขั้นตอนแรกในการเรียนรู้จะเริ่มจากการรับค่าเข้าสู่ input layer ของโครงข่าย โดยกำหนดให้ j เป็น unit หนึ่ง ใน input layer และ ค่า input ของ j จะเท่ากับค่า output ของ j ($O_j = I_j$) ค่า input ของ แต่ละ unit ใน hidden layer จะถูกคำนวณเป็น linear combination ดังแสดงในรูปที่ 2.3 โดยค่า input ของแต่ละ unit จะได้มาจาก output ของ unit ที่อยู่ใน layer ก่อนหน้านั้น ในการคำนวณหาค่า input จะนำค่า output ที่ได้มาจาก unit ที่อยู่ใน layer ก่อนหน้านั้น มาคูณด้วยค่าน้ำหนักที่เหมาะสม และบวกด้วยค่าคงที่ ดังสมการที่ 1

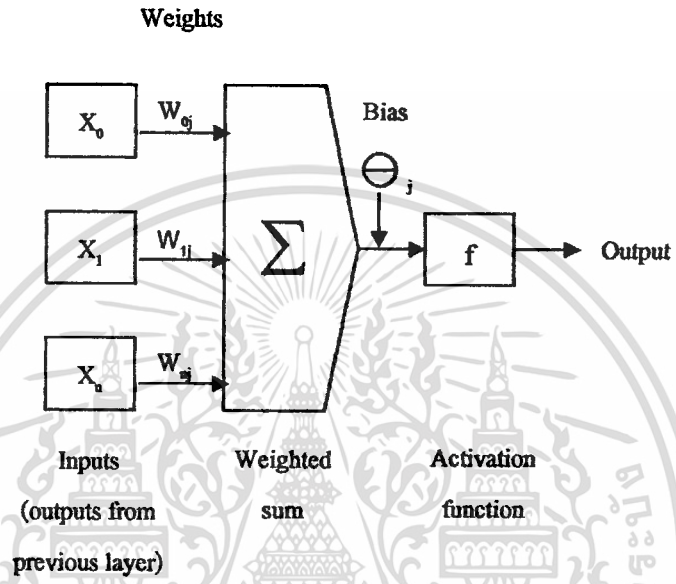
$$I_j = \sum W_{ij} O_j + \Theta_j \quad (1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ W_{ij} เป็นค่าน้ำหนักของการเชื่อมต่อระหว่าง unit i ใน layer ก่อนหน้ากับ unit j

O_j เป็นค่า output ของ unit i ที่อยู่ใน layer ก่อนหน้า

Θ_j เป็นค่าถ่วง (bias) ของ unit



รูปที่ 2.3 การคำนวณหา output ของแต่ละ layer

แต่ละ unit ใน hidden layer และ output layer จะได้รับผลลัพธ์เป็นข้อมูลเข้า และจากนั้นจะใช้ sigmoid function ซึ่งเป็นฟังก์ชันกระตุ้น (activation function) ดังรูปที่ 2 ซึ่งจะทำการคำนวณโดยใช้สมการที่ 2

$$O_j = \frac{1}{1+e^{-I_j}} \qquad (2)$$

โดยฟังก์ชันนี้จะทำการปรับข้อมูลซึ่งมีขนาดใหญ่ ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งค่า sigmoid function นี้จะมีลักษณะ ไม่เป็นเชิงเส้น และ ทำให้แตกต่างกัน

3. การแพร่ค่าความผิดพลาดแบบย้อนกลับ (Backpropagate the error) ค่าความผิดพลาด (error) จะถูกแพร่แบบย้อนกลับโดยการย้อนกลับไปปรับปรุงค่า weights และค่า bias ซึ่งมีผลกระทบต่อค่าความผิดพลาด (error) ในการพยากรณ์ของโครงข่าย ซึ่งจะคำนวณค่าความผิดพลาด (error) ของ unit j ใน output layer ได้โดยใช้สมการที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Err_j = O_j(1- O_j)(T_j- O_j) \quad (3)$$

เมื่อ O_j เป็นค่า output ของ unit j

T_j เป็นค่า output ที่ถูกต้อง

$O_j(1- O_j)$ เป็นค่าของฟังก์ชันกระตุ้น

ในการคำนวณค่าความผิดพลาด (error) ของ unit j ใน hidden layer จะนำค่าน้ำหนักรวมของค่าความผิดพลาดของ units ที่เชื่อมต่อกับ unit j ใน layer ต่อไปมาพิจารณาด้วย ซึ่งจะคำนวณโดยใช้สมการที่ 4

$$Err_j = O_j(1- O_j) \sum Err_k W_{jk} \quad (4)$$

เมื่อ W_{jk} เป็นค่าน้ำหนักของการเชื่อมต่อจาก unit j ไปยัง unit k ที่อยู่ใน layer ที่อยู่ในระดับที่สูงกว่า layer ของ unit j 1 ชั้น

Err_k เป็นค่าความผิดพลาดของ unit k

ค่าน้ำหนัก (weigths) และค่าถ่วง (biases) จะถูกเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพื่อให้มีผลต่อค่าความผิดพลาด โดยค่าน้ำหนักจะถูกเปลี่ยนแปลงโดยสมการที่ 5 และ 6

$$\Delta W_{ij} = (l) Err_k O_i \quad (5)$$

$$W_{ij} = W_{ij} + \Delta W_{ij} \quad (6)$$

เมื่อ ΔW_{ij} เป็นค่าการเปลี่ยนแปลงของค่าน้ำหนัก W_{ij}

l เป็นอัตราการเรียนรู้ (learning rate) ซึ่งจะเป็นค่าคงที่ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0 ถึง 1.0 ซึ่งหากอัตราการเรียนรู้มีค่าน้อยการเรียนรู้ของโครงข่ายจะเป็นไปอย่างช้า ๆ แต่หากอัตราการเรียนรู้มีค่ามากก็อาจจะทำให้เกิดการแกว่งระหว่าง solution ที่ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และค่าถ่วงจะถูกเปลี่ยนแปลงโดยสมการที่ 7 และ 8

$$\Delta \Theta_j = (l)\, Err_j \qquad (7)$$

$$\Theta_j = \Theta_j + \Delta \Theta_j \qquad (8)$$

เมื่อ $\Delta \Theta_j$ เป็นค่าการเปลี่ยนแปลงของค่าถ่วง Θ_j

4. การสิ้นสุดการทำงาน (Terminating condition) การเรียนรู้จะสิ้นสุดลงเมื่อ
   - ทุก ΔW_{ij} ในการ training รอบก่อนหน้านั้นมีค่าต่ำกว่าค่าที่กำหนดไว้ ณ จุดเริ่มต้น
   - จำนวนรอบที่ได้ทำการ training ครบตามจำนวนรอบสูงสุดที่ได้กำหนดไว้

ข้อดีของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น คือ เป็นโครงข่ายที่ง่ายที่สุดซึ่งสามารถใช้โครงข่ายสร้างให้มีความสามารถตามที่ต้องการ เนื่องจากมีวิธีการที่ไม่ซับซ้อนและมีความยืดหยุ่นในการเรียนรู้

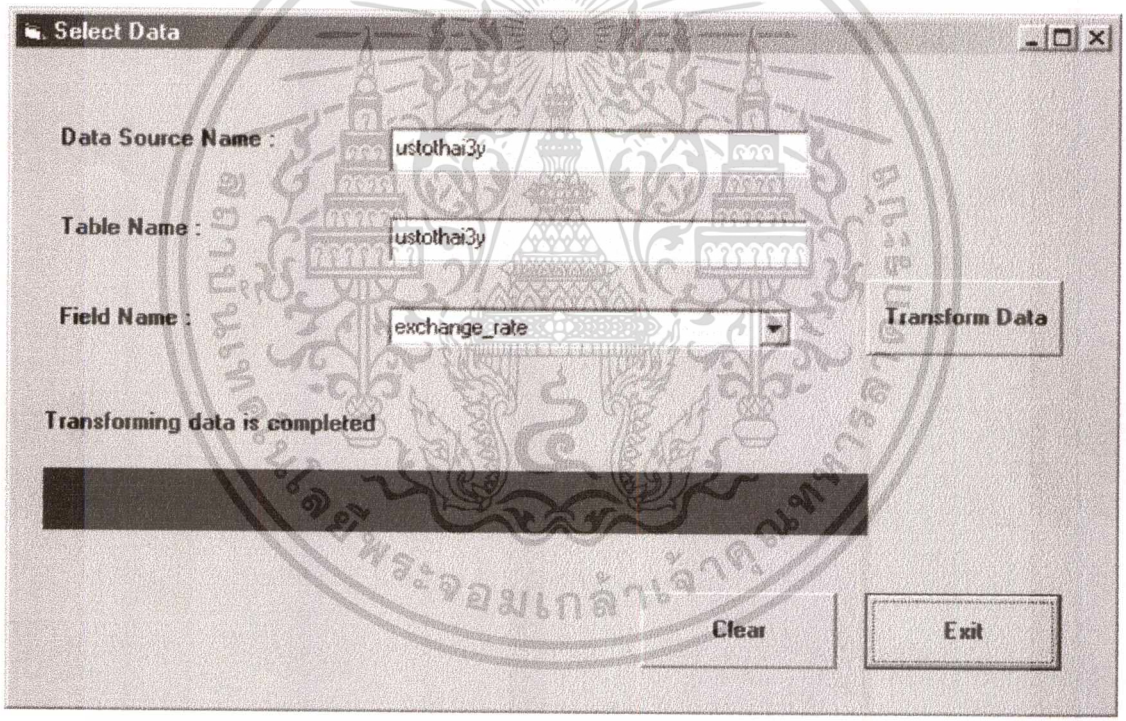
ข้อเสียของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น คือ หากโครงข่ายมีขนาดใหญ่จะต้องใช้ระยะเวลานานในขั้นตอนการเรียนรู้ของโครงข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมข้อมูล

ขั้นตอนในการเตรียมข้อมูลสำหรับจะนำมาใช้ในระบบ เป็นขั้นตอนการดำเนินงานที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากหากข้อมูลที่นำมาใช้มีความคลาดเคลื่อน จะมีผลทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์เกิดการคลาดเคลื่อนไปได้



รูปที่ 3.1 หน้าจอในการเตรียมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งขั้นตอนในการเตรียมข้อมูลของระบบงานที่ได้พัฒนาขึ้นนี้สามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานออกได้เป็น 3 ขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

3.1.1 การเลือกข้อมูล

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในระบบจะต้องเป็นข้อมูลที่มีลักษณะแบบอนุกรมเวลา (time series) คือ เป็นข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง โดยที่ข้อมูล ณ. ช่วงเวลาหนึ่ง จะมีผลมาจากความสัมพันธ์ของข้อมูลในช่วงเวลาก่อนหน้า โดยจะทำการติดต่อข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้โดยผ่าน ODBC ก่อนนำมาใช้ และในการเรียกใช้ข้อมูลผู้ใช้จะต้องกรอกชื่อของ Data Source ที่ได้กำหนดไว้ในการสร้าง ODBC ชื่อตารางข้อมูล และเลือกชื่อของ Field ที่ต้องการเรียกใช้ ซึ่งตัวอย่างข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบระบบนี้เป็นข้อมูลอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างประเทศจากเงิน US Dollar เป็นเงินบาทไทย ระหว่างวันที่ 4 มกราคม 2543 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2546 ดังแสดงตัวอย่างข้อมูลในตารางที่ 3.1

Date	Rate(Baht)
23/1/2001	43.033
24/1/2001	43.125
25/1/2001	42.964
26/1/2001	42.805
29/1/2001	42.603
30/1/2001	42.656
31/1/2001	42.493
1/2/2001	42.265

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างข้อมูลอัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่าง US Dollar และเงินบาทไทย

3.1.2 การประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น

ข้อมูลที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจะต้องนำมาผ่านการพิจารณาคุณภาพของข้อมูล เนื่องจากหากมีข้อมูลผิดพลาดก็อาจจะทำให้ผลลัพธ์คลาดเคลื่อนได้ โดยควรจะพิจารณา 2 หัวข้อหลัก คือ

1. ข้อมูลรบกวน (Noisy Data) : จะต้องพิจารณาว่าข้อมูลที่ผ่านการคัดเลือกนั้นจะต้องมีค่าอยู่ในช่วงที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลขาดหายไป (Missing Value) : จะต้องพิจารณาว่าข้อมูลที่ผ่านการคัดเลือกนั้นจะต้องมีความต่อเนื่อง ไม่มีส่วนใดที่ขาดหายไป เช่น หากข้อมูลที่นำมาใช้เป็นข้อมูลรายวัน ก็จะต้องมีข้อมูลของทุกวันจะขาดข้อมูลของวันใดวันหนึ่งไปไม่ได้

3.1.3 การแปลงข้อมูล

เมื่อกดปุ่ม "Transform Data" ระบบจะนำข้อมูลที่ผ่านการคัดเลือกและการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นมาแล้ว นำมาทำการแปลงให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0 – 1.0 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการแปลงข้อมูล ได้แสดงในตารางที่ 3.2

Date	Tranfromed Data
23/1/2001	0.690086
24/1/2001	0.69485
25/1/2001	0.686512
26/1/2001	0.678278
29/1/2001	0.667816
30/1/2001	0.670561
31/1/2001	0.66212
1/2/2001	0.650312

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างข้อมูลที่ผ่านขั้นตอนการแปลงแล้ว

3.2 การ Mining ข้อมูล

ในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ ได้นำเอาหลักการและวิธีการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network) มาใช้ในการ Mining ข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

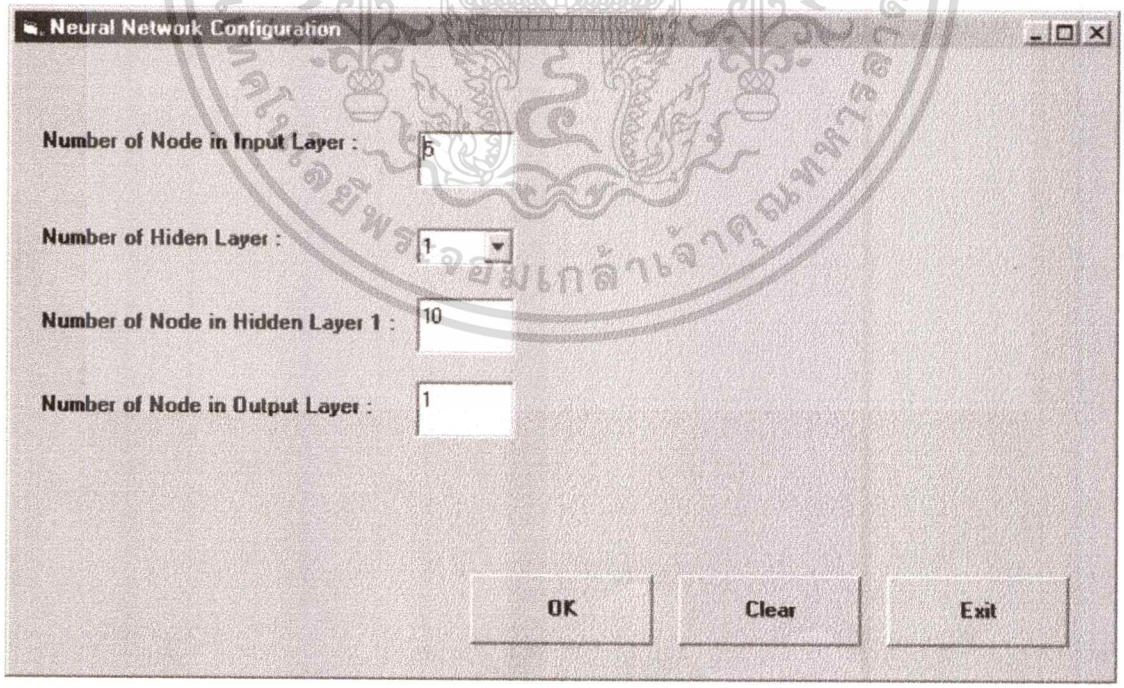
3.2.1 การกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม

เมื่อได้ทำการเตรียมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะเริ่มทำการ Mining ข้อมูลโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่นนั้น จะต้องทำการกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมที่จะใช้ก่อน

ซึ่งในการกำหนดโครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียมจะต้องกำหนด 4 ส่วน ด้วยกัน คือ

- กำหนดจำนวน node ข้อมูลในชั้นของ Input Layer เพื่อใช้กำหนดจำนวน Input ในแต่ละรอบ
- กำหนดจำนวนชั้นของ Hidden Layer ให้มีจำนวน 1 หรือ 2 ชั้น
- กำหนดจำนวน node ข้อมูลในแต่ละชั้นของ Hidden Layer
- กำหนดจำนวน node ข้อมูลในชั้นของ Output Layer เพื่อใช้กำหนดจำนวน Output ในแต่ละรอบ

เนื่องมาจากในการกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมนี้มีผลต่อการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมจึงควรกำหนดโครงสร้างให้มีความเหมาะสมกับข้อมูลที่ได้จากการเตรียมข้อมูล



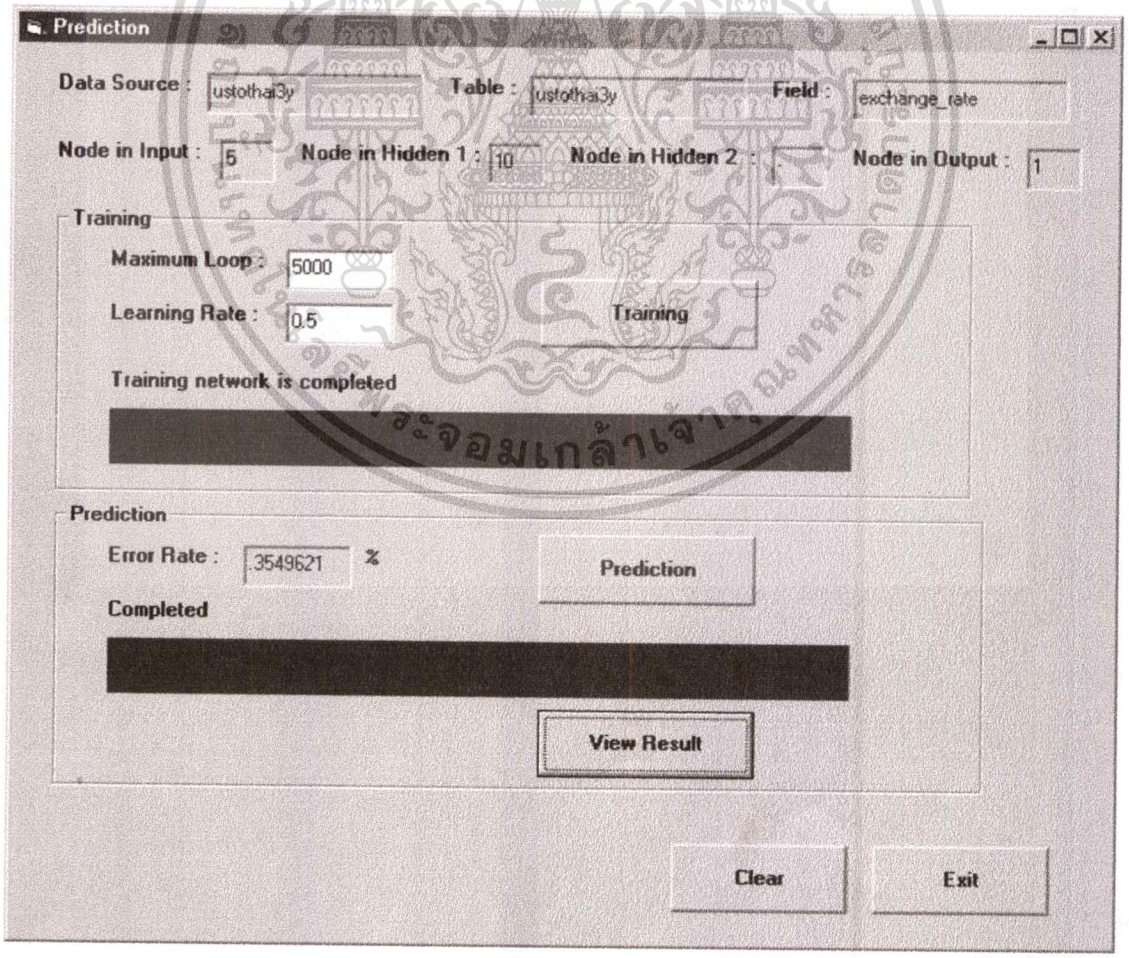
รูปที่ 3.2 หน้าจอในการกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกดปุ่ม "OK" ระบบจะกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมตามรายละเอียดที่ได้กำหนดไว้ โดยลักษณะในการเชื่อมต่อของโครงข่ายประสาทเทียมที่ได้จะเป็นแบบ Multilayer Feed-Forward Neural Netwrork ซึ่งเป็นลักษณะการเชื่อมต่อของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น

3.2.2 การฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมและการพยากรณ์ข้อมูล

เมื่อได้ทำการเตรียมข้อมูลและกำหนดโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมเรียบร้อยแล้ว ก็จะเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อเตรียมโครงข่ายให้พร้อมต่อการพยากรณ์ข้อมูล โดยให้โครงข่ายประสาทเทียมเรียนรู้รูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูล และทำการปรับแต่งโครงข่ายโดยใช้วิธีการแพร่แบบย้อนกลับไปแก้ไขค่าน้ำหนักและค่าถ่วงของโครงข่าย เพื่อให้ค่าความผิดพลาดที่จะเกิดในการพยากรณ์มีน้อยที่สุด



รูปที่ 3.3 หน้าจอในฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมและพยากรณ์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสาร[illegible]ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

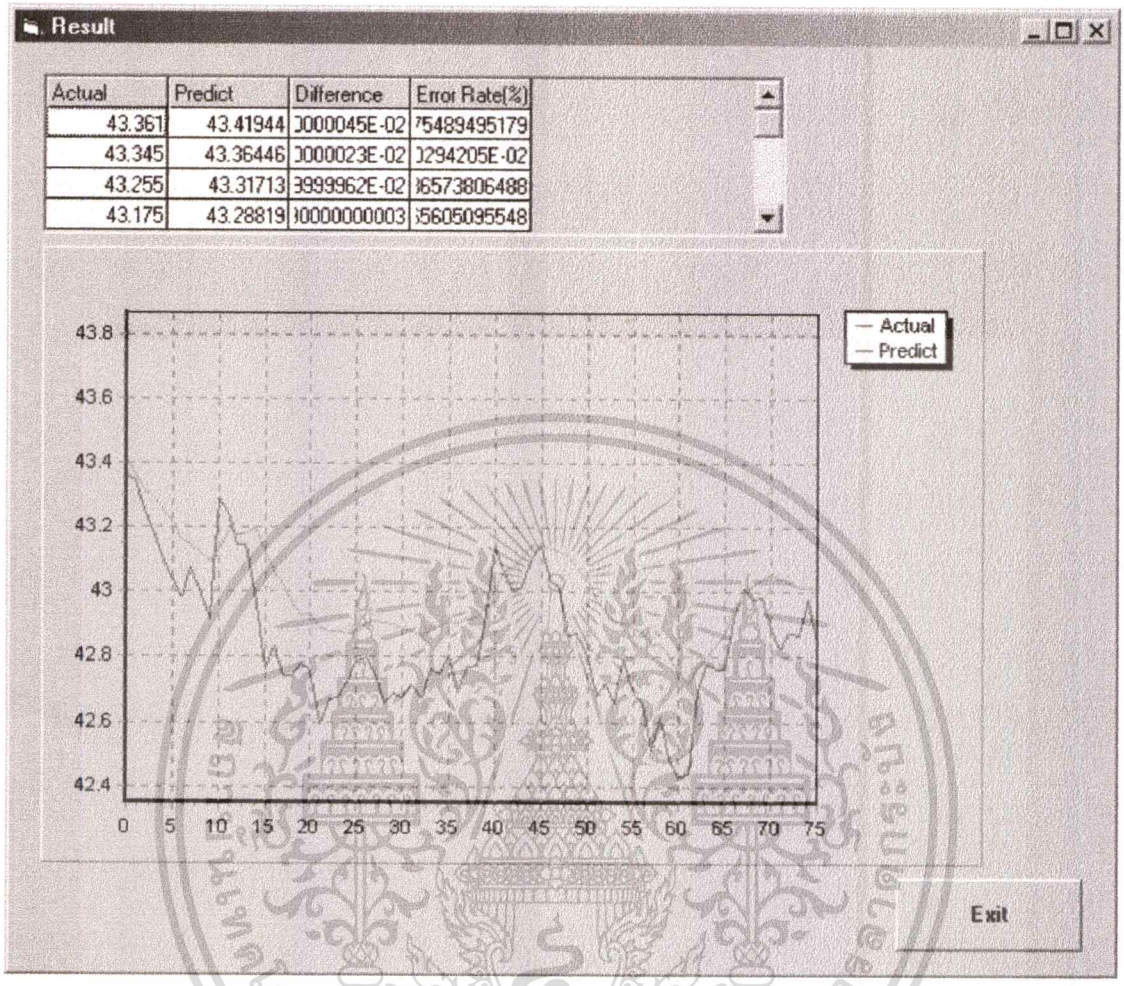
สิ่งที่จะต้องกำหนดในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม คือ จำนวนรอบสูงสุดที่จะใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งเมื่อทำการกดปุ่ม "Training" ระบบจะเริ่มทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม โดยกำหนดค่าน้ำหนักเริ่มต้นให้กับโครงข่ายเป็นค่าสุ่มระหว่าง -1.0 ถึง 1.0 และกำหนดให้โครงข่ายประสาทเทียมหยุดการเรียนรู้เมื่อโครงข่ายประสาทเทียมได้เรียนรู้ครบตามจำนวนรอบสูงสุดที่ได้กำหนดไว้ หรือเมื่อผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมมีค่าต่ำกว่าที่ได้กำหนด

เมื่อทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมแล้วสามารถใช้โครงข่ายประสาทเทียมดังกล่าวในการพยากรณ์หาข้อมูล โดยการกดปุ่ม "Prediction"

เมื่อระบบได้ทำการพยากรณ์ข้อมูลเสร็จสมบูรณ์แล้ว ระบบจะแสดงค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ ซึ่งคำนวณโดยนำผลรวมของข้อมูลจริงที่ใช้สำหรับการทดสอบ(เฉพาะวันที่ได้พยากรณ์หาผลลัพธ์ออกมา) มาลบด้วยผลรวมของผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ แล้วนำมาหารด้วยจำนวนของผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์

ซึ่งผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดของผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับข้อมูลจริงในทั้งในรูปแบบตารางและกราฟได้จากการเลือกกดปุ่ม "View Result" โดยข้อมูลที่แสดงในตารางจะประกอบด้วยข้อมูลจริงเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ของระบบ ความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริงเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ของระบบ และแสดงค่าความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์แต่ละ record ส่วนข้อมูลที่นำมาแสดงในรูปแบบกราฟจะเป็นการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลจริงเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 หน้าจอในการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
วิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงาน

จากการทดลองพยากรณ์อัตราการแลกเปลี่ยนเงินตราระหว่างเงิน US Dollar และเงินบาทไทยโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น ของโครงการพัฒนาระบบงานนี้โดยได้มีการกำหนดข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการประมวลผลของระบบ ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลสำหรับการฝึกสอนโครงข่าย ตั้งแต่วันที่ 4 มกราคม 2543 ถึงวันที่ 3 ธันวาคม 2545 จำนวน 733 records
2. ข้อมูลสำหรับการทดสอบการพยากรณ์ของโครงข่าย ตั้งแต่วันที่ 4 ธันวาคม 2545 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2546 จำนวน 81 records
3. กำหนดจำนวน node ในชั้น Input Layer จำนวน 5 node
4. กำหนดจำนวน Hidden Layer จำนวน 1 Layer
5. กำหนดจำนวน node ในชั้น Hidden Layer จำนวน 10 node
6. กำหนดจำนวน node ในชั้น Output Layer จำนวน 1 node
7. กำหนดจำนวนรอบสูงสุดที่ใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายจำนวน 5,000 รอบ
8. กำหนดอัตราการเรียนรู้ของโครงข่าย คือ 0.50

ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบการพยากรณ์ของโครงข่ายประสาทเทียมมี 3 ส่วน ดังนี้

1. ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงชุดที่นำมาใช้สำหรับการทดสอบ คือ 0.3549261 %
2. การแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบตาราง จะแสดงข้อมูลจริงเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ของระบบ แสดงความแตกต่างระหว่างข้อมูลจริงเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ของระบบ และแสดงค่าความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์แต่ละ record เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง ดังแสดงในตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Actual	Predict	Diff	Err(%)
43.361	43.419	- 0.058	0.135
43.345	43.364	- 0.019	0.045
43.255	43.317	- 0.062	0.144
43.175	43.288	- 0.113	0.262
43.093	43.250	- 0.157	0.365
43.039	43.210	- 0.171	0.398
42.986	43.164	- 0.178	0.413
43.074	43.144	- 0.070	0.162
43.007	43.124	- 0.117	0.271
42.917	43.093	- 0.176	0.411
43.290	43.133	0.157	0.362
43.246	43.184	0.062	0.143
43.147	43.180	- 0.033	0.076
43.143	43.180	- 0.037	0.085
43.000	43.200	- 0.200	0.465
42.764	43.122	- 0.358	0.838
42.835	43.065	- 0.230	0.536
42.740	43.021	- 0.281	0.658
42.743	42.966	- 0.223	0.522
42.782	42.932	- 0.150	0.350
42.757	42.936	- 0.179	0.420
42.592	42.892	- 0.300	0.705
42.668	42.879	- 0.211	0.494
42.675	42.879	- 0.204	0.478
42.721	42.875	- 0.154	0.361
42.785	42.876	- 0.091	0.212

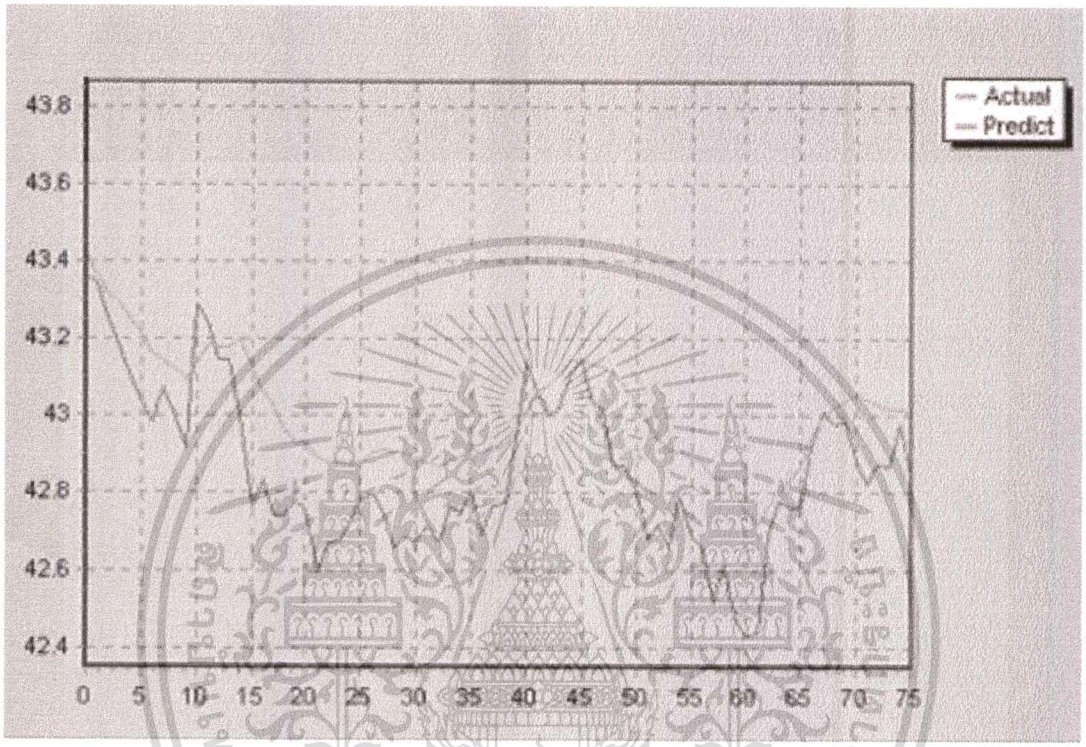
Actual	Predict	Diff	Err(%)
42.797	42.907	- 0.110	0.257
42.746	42.913	- 0.167	0.391
42.660	42.905	- 0.245	0.574
42.684	42.901	- 0.217	0.508
42.676	42.891	- 0.215	0.503
42.714	42.881	- 0.167	0.392
42.677	42.869	- 0.192	0.449
42.763	42.885	- 0.122	0.284
42.745	42.895	- 0.150	0.351
42.808	42.915	- 0.107	0.249
42.692	42.906	- 0.214	0.501
42.767	42.918	- 0.151	0.354
42.775	42.924	- 0.149	0.347
42.933	42.959	- 0.026	0.060
43.142	43.010	0.132	0.305
43.065	43.062	0.003	0.008
43.001	43.076	- 0.075	0.175
43.021	43.107	- 0.086	0.199
43.111	43.144	- 0.033	0.076
43.146	43.148	- 0.002	0.004
43.034	43.136	- 0.102	0.237
43.017	43.131	- 0.114	0.264
42.870	43.110	- 0.240	0.560
42.877	43.080	- 0.203	0.474
42.804	43.034	- 0.230	0.538
42.682	42.985	- 0.303	0.709

Actual	Predict	Diff	Err(%)
42.720	42.939	- 0.219	0.513
42.659	42.916	- 0.257	0.602
42.794	42.908	- 0.114	0.267
42.686	42.890	- 0.204	0.477
42.657	42.881	- 0.224	0.524
42.515	42.842	- 0.327	0.770
42.616	42.844	- 0.228	0.534
42.486	42.801	- 0.315	0.743
42.432	42.760	- 0.328	0.772
42.436	42.722	- 0.286	0.675
42.700	42.768	- 0.068	0.159
42.783	42.803	- 0.020	0.046
42.764	42.834	- 0.070	0.164
42.765	42.868	- 0.103	0.241
42.920	42.946	- 0.026	0.060
43.010	42.999	0.011	0.025
42.977	43.022	- 0.045	0.105
42.984	43.043	- 0.059	0.136
42.889	43.058	- 0.169	0.394
42.826	43.044	- 0.218	0.509
42.874	43.027	- 0.153	0.357
42.867	43.019	- 0.152	0.354
42.981	43.020	- 0.039	0.092
42.849	43.011	- 0.162	0.378

ตารางที่ 4.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับข้อมูลจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบกราฟ จะแสดงข้อมูลจริงเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ของระบบ ดังแสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์เปรียบเทียบกับข้อมูลจริง

จากผลลัพธ์ จะเห็นได้ว่าการพยากรณ์ของระบบมีความใกล้เคียงกับข้อมูลจริงพอสมควร จึงน่าจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือ เพื่อใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลซึ่งมีลักษณะแบบอนุกรมเวลา (time series) เพื่อช่วยในการตัดสินใจต่างๆได้ในระดับหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ได้นำเสนอเทคนิคของ Predictive Modeling ในส่วนที่ใช้ในการพยากรณ์ค่า (Value Prediction) มาประยุกต์ใช้กับหลักการและวิธีการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network) เพื่อพัฒนาระบบสำหรับใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลซึ่งมีลักษณะแบบอนุกรมเวลา (time series) เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ของระบบไปเป็นแนวทางเพื่อช่วยในการตัดสินใจต่าง ๆ ซึ่งจากผลการดำเนินงานพบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความใกล้เคียงกับค่าจริงพอสมควร จึงน่าจะนำมาใช้เป็นแนวทางเพื่อช่วยในการตัดสินใจต่าง ๆ ได้

สำหรับปัญหาที่พบในการดำเนินงานพัฒนาระบบงานนี้สามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อ ได้ดังนี้

1. การกำหนดจำนวน node ในแต่ละชั้นของโครงข่ายประสาทเทียมและการกำหนดจำนวนชั้นของ Hidden Layer มีผลต่อการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมกล่าวคือ หากทำการกำหนดจำนวน node หรือจำนวนชั้นของ Hidden Layer มากเกินไปจะทำให้การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมเป็นไปได้ช้า และทำให้ผลลัพธ์ที่ได้เกิดความผิดพลาดมาก แต่หากทำการกำหนดไว้น้อยเกินไปก็จะทำให้การเรียนรู้ของโครงข่ายไม่ดีเท่าที่ควร
2. การกำหนดอัตราการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมมีผลต่อการเรียนรู้ของโครงข่าย กล่าวคือหากกำหนดอัตราการเรียนรู้ไว้มากเกินไป ผลลัพธ์ที่ได้อาจเกิดการแกว่งมีผลทำให้ผลลัพธ์มีความผิดพลาดมาก แต่หากกำหนดไว้น้อยเกินไปจะทำให้การเรียนรู้ของโครงข่ายไม่ดีเท่าที่ควร. โดยในการกำหนดอัตราการเรียนรู้นั้นจะมีความสัมพันธ์กับจำนวนรอบสูงสุดในการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม หากจำนวนรอบมากอัตราการเรียนรู้ก็ไม่จำเป็นต้องกำหนดมาก แต่หากจำนวนรอบน้อยควรกำหนดอัตราการเรียนรู้ให้เหมาะสมโดยต้องไม่มากจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการพยากรณ์ข้อมูลแบบอนุกรมเวลาโดยใช้หลักการ และเทคนิคของ Predictive Modeling และโครงข่ายประสาทเทียมแบบแบคพรอพาเกชั่น (Backpropagation Neural Network) ในโครงการพัฒนาระบบนี้นั้นเป็นการศึกษาโดยการนำข้อมูลแบบอนุกรมเวลามาใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายเพียงอย่างเดียว หากมีการพัฒนานำเอาปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อข้อมูล เช่น อัตราเงินเฟ้อ สภาพเศรษฐกิจ เป็นต้น มาใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายด้วยน่าจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Cihan, H. Dagli 1994. **Artificial Neural Networks for Intelligent Manufacturing.** London: Chapman & Hall.

Dan, W. Peterson 1996. **Artificial Neural Networks : Theory and Application.** Singapore: Prentice Hall.

Jiawei Han and Micheline Kander 2001. **Data Mining : Concepts and Techniques.** Morgan Kaufmann.

Marilyn McCord Nelson and W. T. Illingworth 1991. **A Practical Guide to Neural Nets .** Addison – Wesley Publishing Company.

Michael Chester 1993. **Neural Networks : A Tutorial.** New Jersey: Prentice Hall.

Peter Cabena et al. 1997. **Discovering Data Mining from Concept to Implementation ,** New Jersey: Prentice Hall.

Sholom M. Weiss and Nitin Indurkhya 1998. **Predictive Data Mining : A Practical Guide.** San Francisco: Morgan Kaufmann.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	:	นางสาว ณัฐนันทน์ สุวัฒนวงศ์
วัน เดือน ปี เกิด	:	25 มิถุนายน 2522
สถานที่เกิด	:	กรุงเทพมหานคร
ปริญญาตรี	:	คณะวิทยาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2543
สถานที่ทำงาน	:	บริษัท ซันโบว์ จำกัด
E-mail Address	:	nut_orn@hotmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้