ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบช่วยตัดสินใจการลงทุนในหลักทรัพย์

The Decision Making for Securities Investment Systems

โดย

นายชัยพร ฤทธิ์ไธสง

รหัส 41067096

H001726

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. อาริต ธรรมโน

วัน เดือน ปี 09 ส.ค. 2550
เลขทะเบียน 01726
เลขเรียกหนังสือ วพ. ช395ร 2543
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบช่วยตัดสินใจการลงทุนในหลักทรัพย์
นักศึกษา	นายชัยพร ฤทธิ์ไธสง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. อาริต ธรรมโน
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2543

บทคัดย่อ

การลงทุนในหลักทรัพย์แต่ละครั้งจำเป็นต้องทราบสารสนเทศที่สำคัญ ๆ ของหลักทรัพย์นั้น ๆ เช่น ผลประกอบการของบริษัท นโยบายจ่ายเงินปันผล ประเภทของธุรกิจที่ดำเนินอยู่ การเคลื่อนไหวของราคาซื้อขายในแต่ละวัน เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะใช้ประกอบการตัดสินใจในการลงทุนในแต่ละครั้ง ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยนักวิเคราะห์หลักทรัพย์ที่มีความชำนาญมาก ๆ ในการวิเคราะห์ว่าควรจะซื้อ/ขายหลักทรัพย์ ณ ราคาและช่วงเวลาใดที่จะทำให้ได้กำไรสูงสุด โดยปกติแล้วการวิเคราะห์หลักทรัพย์นั้นจะแบ่งออกเป็นสองแบบคือ การวิเคราะห์ทางด้านปัจจัยพื้นฐานและการวิเคราะห์ปัจจัยด้านเทคนิค ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้มีการพัฒนามาใช้ประกอบการตัดสินใจในการซื้อ/ขายหลักทรัพย์ส่วนมากแล้วจะแยกกันอยู่ ถ้าเราทำการพัฒนาโปรแกรมที่รวมเอาหลักการวิเคราะห์ทั้งสองแบบนี้มาไว้ด้วยกัน โดยอาศัยหลักการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ด้วยการใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation โดยการใช้ข้อมูลทางด้านปัจจัยพื้นฐานและข้อมูลด้านปัจจัยด้านเทคนิคมาเป็นข้อมูลนำเข้าในโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งผลจากหลักการนี้น่าจะทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากกว่าการนำข้อมูลเพียงด้านใดด้านหนึ่งมาเป็นข้อมูลนำเข้าในโครงข่ายประเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	The Decision Making for Securities Investment Systems
Student	Mr. Chaiporn Ritthaisong
Advisor	Dr. Arit Thumno
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2000

ABSTRACT

Securities investment needs to know the information of each the securities (such that the income of company, dividend policy and category of business) for decision making. Normally, this investment has to use the securities analyst who has the expert in both of the fundamental and the technical analysis and needs to use computer software for price analysis to make the decision for sale and purchase. Unfortunately, the current computer software is separated in usage and it may be uncomfortable and unefficiency. This report will include the fundamental and technical analysis to develop computer software for decision making in sale or purchase securities by the artificial neural network usage.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำโครงการพัฒนาระบบครั้งนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดาผู้ให้กำเนิด อีกทั้งยังให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจให้สำหรับการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์อาริต ธรรมโน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการควบคุมการทำงาน ที่กรุณาให้ข้อคิด คำปรึกษาคำแนะนำ ตลอดจนความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาโครงการพัฒนาระบบครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณทางบริษัทหลักทรัพย์ ยูไนเต็ด จำกัด (มหาชน) ที่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับราคาปิดของหุ้นเพื่อนำมาประกอบในการทำโครงการพัฒนาระบบในครั้งนี้ด้วย

ชัยพร ฤทธิ์ไธสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 แนวคิดและความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2. การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิคและด้านพื้นฐาน	6
2.1 การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิค	6
2.2 การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านพื้นฐาน	17
3. หลักการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม	19
3.1 แนวคิดของโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)	19
3.2 การทำงานของเซลล์ประสาทของสิ่งมีชีวิต	20
3.3 สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation	21
3.4 หลักการแพร่ย้อนกลับ	24
3.5 การฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation	24
3.6 การนำโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation ไปใช้	27
3.7 สรุปหลักการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม	28
4. การออกแบบโปรแกรมระบบโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อพยากรณ์หุ้น	30
4.1 การออกแบบโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์	30
4.2 การออกแบบโปรแกรมการพยากรณ์ราคาหุ้น	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. การใช้งานโปรแกรมการพยากรณ์ราคาหุ้น	36
5.1 ขั้นตอนการฝึกสอน	36
5.2 ขั้นตอนในการพยากรณ์ราคาหุ้น	38
6. บทสรุป	43
7. บรรณานุกรม	44
8. ประวัติผู้เขียน	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงการพเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมทาง/แยกทาง (MACD)	11
2.2	แสดง +DM	13
2.3	แสดง -DM	13
2.4	แสดง +DM และ -DM	14
2.5	แสดงกราฟดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ขอราคาโดยเฉลี่ย (Average Directional Index)	15
2.6	แสดงกราฟแบบ Stochastics แบบ Slow	16
3.1	โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ประสาทโดยทั่วไป	20
3.2	แสดงโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation	22
3.3	แสดงเซลล์ประสาทเทียม	23
3.4	แสดงกราพจากฟังก์ชั่น Sigmoid	24
4.1	แสดงสถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์หุ้น	32
4.2	แสดงการทำงานของโปรแกรมพยากรณ์ราคาหุ้นโดยใช้โครงข่ายประสาเทียม	34
5.1	แสดงหน้าจอของโปรแกรมพยากรณ์ราคาหุ้น	37
5.2	แสดงตัวอย่างกราฟที่ได้จากการพยากรณ์ราคาหุ้นโดยเปรียบเทียบกับราคาจริงที่ T+1	39
5.3	แสดงตารางการเปรียบเทียบราคาจากการพยากรณ์กับราคาจริงในวันที่ T+1	39
5.4	แสดงกราฟเส้น 3 มิติเปรียบเทียบราคาจากการพยากรณ์กับราคาจริงในวันที่ T+1	40
5.5	แสดงกราฟแท่ง 2 มิติเปรียบเทียบราคาจากการพยากรณ์กับราคาจริงในวันที่ T+1	41
5.6	แสดงกราฟแท่ง 3 มิติเปรียบเทียบราคาจากการพยากรณ์กับราคาจริงในวันที่ T+1	41
5.7	แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวคิดและความเป็นมา

การลงทุนในหลักทรัพย์นั้นจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์เกี่ยวหลักทรัพย์นั้น ๆ ซึ่งการวิเคราะห์หลักทรัพย์นั้นสามารถเป็นแบ่งออกเป็นได้เป็น 2 แนวทาง ได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัจจัยด้านพื้นฐาน (Fundamental Analysis)
2. การวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิค (Technical Analysis)

การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน (Fundamental Analysis) นั้นเป็นแนวทางที่จะอาศัยการวิเคราะห์เกี่ยวกับภาวะเศรษฐกิจ การเมืองทั้งในระดับระหว่างประเทศและภายในประเทศ รวมทั้งการวิเคราะห์ภาวะของแต่ละอุตสาหกรรมและผลการดำเนินงานในแต่ละบริษัทเพื่อนำมาใช้ในการประเมินหาราคาของหลักทรัพย์ที่เหมาะสมสำหรับการลงทุน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการลงทุนในระยะกลางและระยะยาวมากกว่า ข้อมูลพื้นฐานของธุรกิจที่นำมาช่วยในการวิเคราะห์ได้แก่ รายได้สุทธิต่อหุ้น (Earning per share) มูลค่าตามบัญชี (Book Value) P/E Ratio (Market Price/Earning per share) อัตราเงินปันผล (Dividend yield) Debt Ratio (Debt-Equity Ratio) เป็นต้น ข้อดีของการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐาน จะเป็นการอาศัยข้อมูลพื้นฐานของหลักทรัพย์นั้น ๆ มาวิเคราะห์ซึ่งจะตรงต่อความเป็นจริงของกิจการนั้น ๆ มากกว่า ไม่ได้เป็นการคาดเดาจากความเคลื่อนไหวของราคาในแต่ละวัน แต่จะพิจารณาจากข้อมูลพื้นฐานจริง ๆ ของหลักทรัพย์นั้น ๆ มาเป็นตัวตัดสินใจในการลงทุน

วิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิค (Technical Analysis) นั้นเป็นแนวทางที่จะอาศัยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของราคาและปริมาณการซื้อขายของหลักทรัพย์ในอดีตที่ผ่านมา เพื่อคาดการณ์ถึงแนวโน้มของราคา รวมถึงระดับราคาที่ควรจะซื้อหรือขาย ทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวตัวอย่างการวิเคราะห์ปัจจัยด้านเทคนิคได้แก่ แผนภูมิแท่ง (Bar Chart) เทคนิคการวิเคราะห์แบบแท่งเทียนแบบญี่ปุ่น (Japanese Candlestick Charting) เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MovingAverage:MA) ดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ของราคาโดยเฉลี่ย (Directional Movement Index)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมทาง/แยกทาง (Moving Average Convergence/Divergence) สโตแคสติกส์ (Stochastics) เป็นต้น ข้อดีของการวิเคราะห์ปัจจัยทางเทคนิคคือ การอาศัยหลักทางสถิติมาช่วยโดยอาศัยเรื่องของราคาและปริมาณการซื้อขายของหลักทรัพย์ในอดีตเท่านั้นสำหรับนำมาวิเคราะห์

แต่อย่างไรก็ดีการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ก็ยังมีความเสี่ยงมากเนื่องจากราคาของหลักทรัพย์ที่มีการปรับตัวขึ้น-ลงอยู่ตลอดเวลาตามสภาวะตลาดและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลงทุน ดังนั้นนักลงทุนอาจขาดทุนได้ในเวลาอันรวดเร็วเช่นเดียวกับกำไรที่จะได้ การตัดสินใจลงทุนของนักลงทุนในการเลือกซื้อหุ้นหรือขายหุ้นในเวลาที่เหมาะสมจึงเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้นักลงทุนได้กำไรเพิ่มขึ้นหรือขาดทุนน้อยลง และจากหลักการวิเคราะห์ที่กล่าวมานี้ ถ้านักลงทุนนำมาวิเคราะห์ทั้งสองอย่างมาประกอบเข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการตัดสินใจในการลงทุน ก็อาจจะมีความถูกต้องมากกว่าอาศัยเพียงการวิเคราะห์เพียงแบบเดียว

ในปัจจุบันนี้ซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์หลักทรัพย์ในประเทศไทย ส่วนมากแล้วจะไม่มีการรวมการวิเคราะห์ทั้งสองแบบนี้เข้าด้วยกัน จะแยกกันอยู่ซึ่งไม่สะดวกอย่างมากสำหรับนักลงทุนและนักวิเคราะห์หลักทรัพย์ ในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการนำการวิเคราะห์ทั้งสองอย่างนี้มาร่วมกันในการวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์ราคาของหลักทรัพย์โดยอาศัยโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network : ANN) แบบ Backpropagation ซึ่งเป็นโครงข่ายประสาทเทียมที่นิยมนำมาใช้ในการเรียนรู้และจดจำแบบแผนของราคาหลักทรัพย์เพื่อนำมาทำนายราคาของหลักทรัพย์นั้น ๆ

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาโครงการพัฒนาระบบงานนี้มีวัตถุประสงค์คือ

1. ศึกษาโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อนำมาใช้ในการพยากรณ์ราคาหุ้น
2. พัฒนาโปรแกรมเพื่อพยากรณ์หุ้นโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมมาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยเหลือนักลงทุน โดยการนำโครงข่ายประสาทเทียมแบบ BackPropagation มาใช้

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาโครงงานนี้ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาเป็นการพัฒนาโปรแกรมพยากรณ์หุ้นโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation มาช่วยในการพยากรณ์หุ้น ซึ่งเป็นการนำข้อมูลของราคาปิดและข้อมูลทางด้านปัจจัยพื้นฐานของหุ้นธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) มาทำการพยากรณ์ โดยเป็นข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2541-2542 ข้อมูลราคาปิดนั้นจะถูกนำมาคำนวณเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลปัจจัยด้านเทคนิคก่อนซึ่งจะประกอบไปด้วย ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมทาง/แยกทาง (Moving Average Convergence/Divergence) ดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ของราคาโดยเฉลี่ย (Average Directional Movement) สโตแคสติกส์ (Stochastics) ส่วนข้อมูลปัจจัยด้านพื้นฐานนั้นจะประกอบไปด้วย กำไรต่อหุ้น และ มูลค่าตามบัญชีรายไตรมาส นอกจากนี้ข้อมูลที่จะส่งเข้าไปในโครงข่ายประสาทเทียมยังประกอบไปด้วยราคาปิดในวันที่พยากรณ์และราคาปิดย้อนหลัง 3 วันทำการ

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

ในโครงการพัฒนาระบบงานนี้ มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1.4.1 การตัดสินใจเลือกหุ้นที่จะนำมาพยากรณ์ โดยในโครงงานนี้ได้เลือกเอาหุ้น ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) มาทำการพยากรณ์ โดยมีเหตุผลว่า เป็นหุ้นในกลุ่มธนาคาร ซึ่งมีปริมาณการซื้อ/ขายมากในแต่ละวัน ทำให้เห็นการเคลื่อนไหวของราคาได้ชัดเจนกว่า และโดยปกติแล้วหุ้นในกลุ่มธนาคารก็เป็นหุ้นที่นักลงทุนนิยมซื้อ/ขายกันมากในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เป็นหุ้นที่มีสภาพคล่องสูงนั่นเอง

1.4.2 ขั้นตอนการแปลงข้อมูล เนื่องจากเรามีการนำข้อมูลปัจจัยด้านเทคนิคมาเป็นข้อมูลนำเข้าในโครงข่ายประสาทเทียมด้วย ดังนั้นจำเป็นต้องมีการแปลงข้อมูลราคาปิดให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลปัจจัยด้านเทคนิค ซึ่งก็ประกอบไปด้วย 3 แบบ ตามที่กล่าวมาดังข้างต้น (ขั้นตอนและวิธีการคำนวณจะกล่าวในบทที่ 2)

1.4.3 ขั้นตอนในการแปลงข้อมูล (Data Normalization) สำหรับเป็นข้อมูลนำเข้าในโครงข่ายประสาทเทียม เนื่องจากข้อมูลที่จะนำเข้าเป็นในโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation นั้นต้องอยู่ในรูปของค่าที่ระหว่าง 0 ถึง 1 ดังนั้นเราต้องมีการแปลงข้อมูลเหล่านี้ให้อยู่ในรูป 0 ถึง 1 เช่นกัน สำหรับโครงงานนี้จะมีข้อมูลนำเข้า 10 อย่าง อันประกอบด้วย

- ✓ Slow %K ของสโตแคสติกส์ 9 วัน
- ✓ Slow %D ของสโตแคสติกส์ 9 วัน
- ✓ Average Directional Index (ADX) 18 วัน
- ✓ MACD 18 และ 26 วัน
- ✓ ราคาปิดในวันที่ T หรือวันที่ทำการพยากรณ์
- ✓ ราคาปิดในวันที่ T-1
- ✓ ราคาปิดในวันที่ T-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ✓ ราคาปิดในวันที่ T-3.
- ✓ กำไรต่อหุ้น (Earning per Share : EPS) รายไตรมาส
- ✓ มูลค่าตามบัญชี (Book Value) รายไตรมาส

เนื่องจากข้อมูลบางชนิดมีค่าเป็นที่บวกและลบ ดังนั้นเราจะแยกการแปลงข้อมูลออกเป็น 2 แบบ

1. ข้อมูลที่เป็นบวกอย่างเดียว เราจะต้องหาว่าในชุดข้อมูลนี้มีค่าสูงสุดเป็นเท่าไร จากนั้นบวกเพิ่มเข้าอีก 10% ของค่านี้ ได้ข้อมูลสูงสุดใหม่ แล้วนำไปหารข้อมูลแต่ละตัวในชุดข้อมูลนี้ เราก็จะได้ข้อมูลที่ทำการ Normalized แล้วซึ่งจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1
2. ข้อมูลที่มีทั้งค่าบวกและลบ เราจะลบด้วย 10% ของค่าที่น้อยที่สุด (ค่าที่เป็นลบ) ก็จะได้ค่าที่น้อยที่สุดค่าใหม่ และบวกเพิ่มด้วย 10% ของค่าที่มากที่สุด (ค่าที่เป็นบวก) จะได้ค่าที่มากที่สุดค่าใหม่ จากนั้นหาว่าระยะห่างระหว่างค่าที่น้อยที่สุดกับค่าที่มากที่สุดเป็นเท่าไร ดังนั้นข้อมูลที่จะทำการ Normalize จะเท่ากับ ข้อมูลจริงลบด้วยค่าที่น้อยที่สุด แล้วหารด้วยระยะห่างระหว่างค่าที่น้อยที่สุดกับค่าที่มากที่สุด เช่น ถ้าข้อมูลชุดนี้มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ -10 และค่าที่มากที่สุดเท่ากับ 10 ดังนั้นค่าที่น้อยที่สุดค่าใหม่และค่าที่มากที่สุดค่าใหม่เป็น -11 และ 11 ตามลำดับ และถ้าค่าที่จะนำมาทำ Normalize นั้นเท่ากับ 5 ก็จะได้ค่าที่ทำ Normalized แล้วเป็น 16/22 = 0.73

1.4.4 กำหนดส่วนข้อมูลที่จะนำเข้าในโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อใช้ในการฝึกการสอนในโครงข่ายประสาทเทียม และกำหนดข้อมูลที่จะใช้ในการเปรียบเทียบการพยากรณ์ว่ามีความแม่นยำแค่ไหน

1.4.5 ออกแบบโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งเราจะต้องมีการกำหนดจำนวนของเซลล์ประสาทเทียม (Neuron) ในแต่ละชั้น ค่าอัตราการเรียนรู้ ค่าถ่วงน้ำหนักเริ่มต้น และค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ เป็นต้น

1.4.6 เมื่อทำการฝึกสอนให้แก่โครงข่ายประสาทเทียมแล้ว เราจะได้ค่าถ่วงน้ำหนักที่ดีที่สุดออกมาซึ่งจะเก็บเอาไปใช้ในขั้นตอนพยากรณ์ราคาหุ้น

1.4.7 ในขั้นตอนการพยากรณ์ราคาหุ้นนั้นเราจะใช้ค่าถ่วงน้ำหนักที่เราได้จากการฝึกสอนแก่โครงข่ายประสาทเทียมมาคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.8 ค่าที่ได้ก็จะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เราก็จะทำการแปลงกลับโดยการคูณด้วยราคาสูงสุด (หลังจากที่บวกด้วย 10% แล้ว)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เรียนรู้หลักการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม

1.5.2 ได้ทดลองทำการพัฒนาระบบโครงข่ายประสาทเทียมโดยประยุกต์ใช้กับการพยากรณ์ราคาหุ้น

1.5.3 เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับนักลงทุนในการตัดสินใจซื้อ/ขายหลักทรัพย์ เพื่อลดความเสี่ยงจากการลงทุน

1.5.4 สามารถนำหลักการนี้ไปทดลองกับหุ้นตัวอื่น ๆ ได้

1.5.5 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาระบบที่มีความสมบูรณ์มากกว่านี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิคและด้านพื้นฐาน

2.1 การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิค

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิคนั้นเป็นการอาศัยการเคลื่อนไหวของราคาและปริมาณการซื้อ/ขายหลักทรัพย์ในอดีตที่ผ่านมา เพื่อคาดการณ์ถึงแนวโน้มของราคาที่ควรจะเป็นในอนาคต และทฤษฎีที่เป็นที่รู้จักของเหล่าบรรดานักวิเคราะห์และนักลงทุนทั้งหลายนั้นคือ ทฤษฎีของ Charles H. Dow ซึ่งเป็นผู้ก่อตั้งบริษัท Dow Jones และเป็นบรรณาธิการหนังสือพิมพ์ The Wall Street Journal และ Barron's ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1882 ตามทฤษฎีของ Dow ได้แบ่งการเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ในตลาดหุ้นออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. การเคลื่อนไหวช่วงยาว (Primary Movement)
2. การเคลื่อนไหวช่วงสั้น (Secondary Movement)
3. การเคลื่อนไหวรายวัน (Daily Fluctuations)

การเคลื่อนไหวช่วงยาว (Primary Movement)

เป็นเส้นแสดงแนวโน้มของราคาหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ ซึ่งช่วงเวลาตั้งแต่ 28 เดือนถึง 33 เดือนหรือนานกว่านี้ เส้นแนวโน้มนี้ถ้าแสดงราคาหุ้นที่กำลังเคลื่อนตัวสูงขึ้น เรียกว่าเกิด **ตลาดกระทิง (Bull Market)** .ในทางตรงกันข้ามถ้าราคาหลักทรัพย์กำลังเคลื่อนตัวต่ำลง เรียกว่าเกิด **ตลาดหมี (Bear Market)** จากปรากฏการณ์ของตลาดหลักทรัพย์ในอดีตปรากฏว่าช่วงที่เกิดตลาดหมีนั้นมักมีช่วงสั้นกว่าตลาดกระทิง

การเคลื่อนไหวช่วงสั้น (Secondary Movement)

เป็นเส้นแสดงแนวโน้มของราคาหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์ซึ่งมีระยะสั้นกว่าการเคลื่อนไหวช่วงยาว แสดงการเคลื่อนไหวประมาณ 3 สัปดาห์ถึง 3 เดือน

การเคลื่อนไหวรายวัน (Daily Fluctuations)

เป็นการแสดงราคาเฉลี่ยของหลักทรัพย์วันต่อวัน ลำพังตัวมันเองไม่มีความหมายมากนัก เนื่องจากเป็นเพียงจุดที่ Plot ขึ้นจากราคาซื้อขายหุ้นโดยเฉลี่ย ณ วันนั้น ๆ เมื่อนำราคาหลักทรัพย์

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยแต่ละวันมา Plot บนกราฟหลาย ๆ วันต่อเนื่องกัน จะเกิดเป็นเส้นแนวโน้มช่วงสั้น ๆ (Secondary Trend) จนก่อเป็นเส้นแนวโน้มช่วงยาว (Primary Trend) ในที่สุด จึงสรุปได้ว่าเส้นแนวโน้มช่วงยาวนั้นเกิดจากเส้นแนวโน้มช่วงสั้น ๆ หลาย ๆ ช่วงมาต่อกันนั่นเอง

เหตุผลที่ทำให้การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิคมีความน่าเชื่อถือนั้น ประกอบไปด้วยสมมติฐาน 3 ประการ ดังนี้

1. ราคาเป็นผลรวมที่สะท้อนให้ทราบถึงข่าวสารในด้านต่าง ๆ ทั้งหมดแล้ว
2. ราคาจะเคลื่อนไหวอย่างมีแนวโน้ม และจะคงอยู่ในแนวโน้มนั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งจนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงแนวโน้ม
3. พฤติกรรมการลงทุนของนักลงทุน จะยังคงมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับพฤติกรรมการลงทุนในอดีต

วิธีการวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิคนั้นมีมากมายหลายวิธี แต่ในการศึกษาเพื่อทำการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในรายงานฉบับนี้ได้เลือกพิจารณาวิธีการที่เป็นที่นิยมสำหรับนักวิเคราะห์หลักทรัพย์มา 3 แบบ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมทาง/แยกทาง (Moving Average Convergence/Divergence)
2. ดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ของราคาโดยเฉลี่ย (Average Directional Movement)
3. สโตแคสติกส์ (Stochastics)

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมทาง/แยกทาง (Moving Average Convergence/Divergence: MACD)

เป็นเครื่องมือที่เหมาะสำหรับดูวงจรหลักทรัพย์ในระยะสั้นถึงปานกลาง (4-6 สัปดาห์) ที่ราคาหลักทรัพย์มีการเคลื่อนไหวอยู่ในช่วงกว้าง ๆ MACD เป็นเครื่องมือวิเคราะห์หลักทรัพย์ทางด้านเทคนิคที่สร้างขึ้นและพัฒนาโดย Gerald Appel ในปี ค.ศ. 1979 ซึ่งเป็นเครื่องมือที่เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับราคา (Trend Following) สามารถใช้วัดระดับ (Degree) ตลาดว่าเป็นตลาด Bull หรือตลาด Bear หลักพื้นฐานของ MACD นั้นมาจากการอาศัยหลักการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบ Exponential ดังนี้เราจะมาศึกษาถึงวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบนี้ก่อนดังหัวข้อถัดไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Averages : MA)

เป็นเครื่องมือทางเทคนิคที่นิยมใช้กันแพร่หลายวิธีหนึ่ง เนื่องจากใช้ได้ง่ายและสามารถนำไปใช้ประกอบกับเครื่องมือทางเทคนิคอื่น ๆ ได้อีกด้วย นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ยังสามารถให้สัญญาณที่ไม่คลุมเครือซึ่งต่างจากเครื่องมือทางเทคนิคอื่น ๆ หลักการคำนวณค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบพื้นฐาน ทำได้โดยนำราคาของวันปัจจุบันและวันก่อนหน้านี้มารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนวันที่ที่ต้องการเฉลี่ยทั้งหมดซึ่งจะขึ้นอยู่กับเส้นค่าเฉลี่ยนั้นว่า จะนำมาใช้วิเคราะห์แนวโน้มระยะสั้น กลาง หรือระยะยาว และสำหรับวันถัดไปสามารถหาค่าเฉลี่ยได้โดยตัดข้อมูลวันแรกสุดออกไปและเอาราคาของวันล่าสุดเข้ามาแทนที่ จากนั้นก็นำมาคำนวณโดยวิธีเดียวกัน เช่น ถ้าต้องการหาค่าเฉลี่ยระยะสั้น 10 วัน ราคาสำหรับ 10 วันสุดท้ายจะถูกนำมารวมกันแล้วหารผลทั้งหมดด้วย 10 เนื่องจากข้อมูลทั้งหมด (ในที่นี้คือ 10 วันสุดท้าย) จะถูกเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Move) ไปข้างหน้า จึงเรียกว่า "ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่"

สำหรับการหาค่าเฉลี่ยในวันถัดไป ทำได้โดยนำราคาของวันใหม่ (วันที่ 11) เข้ามาและตัดวันที่ย้อนหลังไป 11 วัน (คือวันแรกสุดที่ใช้คำนวณ) ก็จะได้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 10 วัน สำหรับวันถัดมาซึ่งการหาค่าเฉลี่ยส่วนใหญ่จะให้ราคาปิดมาคำนวณ แต่บางครั้งมีการใช้ราคาสูงสุด หรือราคาต่ำสุด หรือใช้ราคากลางหรือราคาเฉลี่ย มาคำนวณได้เช่นกัน เนื่องจากมีนักวิเคราะห์บางคนให้ความเห็นว่าการใช้ราคาสูงและราคาต่ำจะสะท้อนให้เห็นถึงราคาที่แท้จริงที่ทำการซื้อขายในแต่ละวันค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จะช่วยบอกนักลงทุนที่ซื้อหลักทรัพย์ในช่วงเวลานั้น ๆ มีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ระดับราคาประมาณเท่าไร และเรายังสามารถนำเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่มาช่วยในการตัดสินใจลงทุนซื้อหุ้นแต่ละตัว โดยการหาสัญญาณซื้อและขาย หรือพยากรณ์แนวโน้มของตลาดหรือราคาหลักทรัพย์ และนี่คือเหตุผลสำคัญอันหนึ่งที่ทำให้เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ สามารถนำมาใช้วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของราคาหุ้นได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะในระยะสั้นและระยะกลาง

เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่สามารถคำนวณได้ 5 รูปแบบคือ

1. The Simple Moving Average
2. The Weighted Moving Average
3. The Modified Moving Average
4. The Exponential Moving Average
5. The Hamming Moving Average

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละแบบก็มีวิธีการคำนวณแตกต่างกันไป โดยจะยังยึดพื้นฐานมาจากวิธีการคำนวณเส้นค่าเฉลี่ยอย่างง่ายเป็นหลัก ในรายงานฉบับนี้จะของกล่าวถึงเฉพาะแบบที่ 4 หรือ The Exponential Moving Average เท่านั้นเพราะจะใช้ในการคำนวณ MACD ต่อไป ส่วนช่วงเวลาที่นิยมใช้ในการคำนวณนั้นแบ่งเป็น

- 10 วัน (2 สัปดาห์) ใช้สำหรับการลงทุนระยะสั้น
- 25 วัน (5 สัปดาห์) ใช้สำหรับการลงทุนระยะค่อนข้างปานกลาง
- 75 วัน (15 สัปดาห์) ใช้สำหรับการลงทุนระยะกลาง
- 200 วัน (40 สัปดาห์) ใช้สำหรับการลงทุนระยะยาว

โดยช่วงเวลาทั้ง 4 แบบได้ผ่านการทดสอบแล้วและเหมาะสมสำหรับตลาดหลักทรัพย์ไทย อย่างไรก็ดี ช่วงเวลานี้อาจจะแตกต่างกันไปตามความนิยมใช้ของนักลงทุนแต่ละกลุ่ม เช่น ระยะสั้นอาจเป็น 12 วัน ระยะยาวอาจมีช่วงสั้นลงเป็น 150 วันหรือ 30 สัปดาห์ แต่สำหรับระยะปานกลางมักจะใช้ 75 วันหรือ 15 สัปดาห์เป็นหลัก สำหรับในสภาพตลาดที่มีลักษณะที่เด่นชัด (Bull or Bear Market) การใช้เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ระยะสั้นจะได้ผลมากกว่า แต่ในภาวะที่ตลาดมีลักษณะไม่ชัดเจน (Sideways) เราควรใช้เส้นค่าเฉลี่ยระยะยาว ในการหาสัญญาณซื้อหรือขาย

The Exponential Moving Average (EMA)

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบนี้เป็นรูปแบบหนึ่งของการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก โดยการให้ความสำคัญกับค่าตัวหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาและถ่วงน้ำหนักให้ค่าสุดท้ายมีความสำคัญเพิ่มขึ้น วิธีนี้ไม่ได้ให้ความสำคัญของเวลาในการวิเคราะห์ ราคาทุกราคาจะมีผลต่อค่าของ EMA แม้ว่าราคาล่าสุดจะมีความสำคัญมากที่สุดก็ตาม ซึ่งวิธีนี้เป็นการพยายามแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากวิธี The Simple Moving Average กล่าวคือ EMA นั้น จะถ่วงน้ำหนักโดยให้ความสำคัญกับวันสุดท้ายมากที่สุด และจะเอาค่าทุก ๆ ค่ามาหาค่าเฉลี่ย โดยจะไม่ทิ้งข้อมูลเก่าที่ผ่านมา ซึ่งจะทำให้ค่าทุกค่าสะท้อนให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของราคา

ขณะที่ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ตัวอื่น ๆ ให้ความสำคัญต่อคาบเวลา แต่ EMA จะให้ความสำคัญกับค่าตัวหนึ่งที่เรียกว่า Smoothing Factor (SF) หรือ Smoothing Constant โดยที่

$$SF = \frac{2}{(n + 1)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EMA มีวิธีการคำนวณตามสูตรต่อไปนี้

$$EMA = EMA_{t-1} - SF\left(P_t - EMA_{t-1}\right)$$

เมื่อ EMA_t คือค่าของ Exponential Moving Average ณ เวลาปัจจุบัน

EMA_{t-1} คือค่าของ Exponential Moving Average ณ คาบเวลาก่อนหน้า

SF คือค่าของ Smoothing Factor

P_t คือราคาปัจจุบัน

n คือจำนวนวัน

โดยที่ การคำนวณค่าเฉลี่ยของวันแรก จะใช้ราคาในวันแรกนั้นเป็น EMA

เมื่อเราทราบถึงวิธีการคำนวณ The Exponential Moving Average แล้ว ขั้นต่อไปเราจะมากล่าวถึงวิธีการคำนวณ MACD โดยที่ได้กล่าวมาก่อนแล้วว่าเส้น MACD นั้นสร้างขึ้นโดยใช้ความแตกต่างระหว่างเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 เส้นโดยที่เส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เส้นหนึ่งใช้ระยะเวลาในการคำนวณยาวกว่าเส้นค่าเฉลี่ยอีกเส้นหนึ่ง ส่วนจำนวนวันที่นำมาหาค่าเฉลี่ยก็อาจเปลี่ยนแปลงได้ แต่ที่นิยมใช้กันทั่วไปคือ 12 วัน และ 25 วัน (หรือ 26 วัน) มีข้อสังเกตว่าเส้นค่าเฉลี่ยระยะยาวนี้จะมีระยะเวลายาวนานกว่าเส้นค่าเฉลี่ยระยะสั้นประมาณ 1 เท่า การให้สัญญาณซื้อขายที่นิยมวิธีหนึ่งของ MACD คือการใช้เส้นสัญญาณ (Signal Line) ตัดกับเส้น MACD ซึ่งสูตรในการคำนวณ MACD เป็นดังนี้

MACD	=	*EMA (12 Days) – EMA (25 Days)*
Signal Line	=	*EMA 9 Days of MACD*
EMA	=	*Exponential Moving Average*

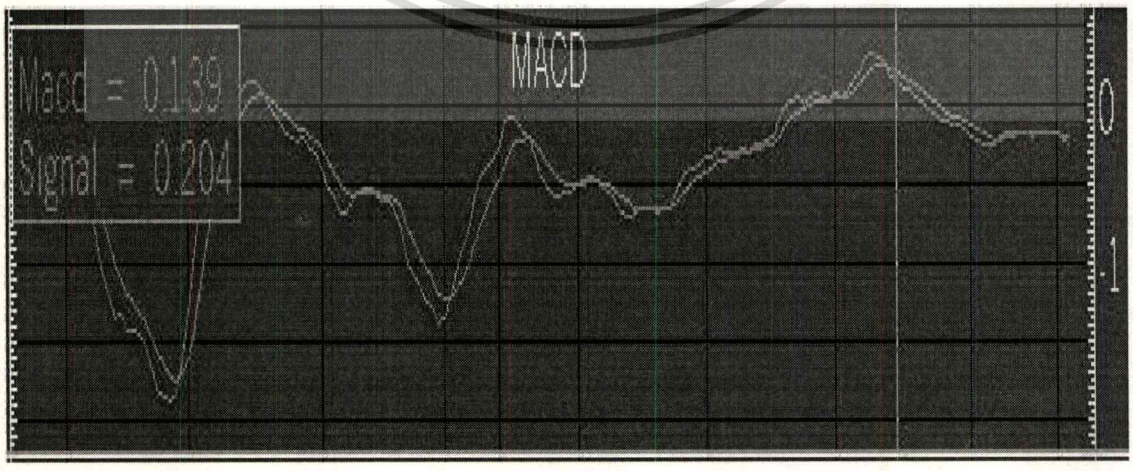
เส้น MACD และเส้นสัญญาณ (Signal Line) จะเหวี่ยงตัวอยู่บนกราฟที่มี Scale 0 เป็นค่าแกนกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการวิเคราะห์

1. ถ้า MACD มีค่าเป็นบวก แสดงว่าราคาหุ้นอยู่ในแนวโน้มขึ้นระยะกลาง
2. ถ้า MACD มีค่าเป็นลบ แสดงว่าราคาหุ้นอยู่ในแนวโน้มลงระยะกลาง
3. ถ้า MACD มีค่าเป็นบวก และตัดเส้นสัญญาณ (Signal Line) ขึ้นไป แสดงว่าราคาหุ้นมีแนวโน้มสูงขึ้นเป็นสัญญาณซื้อ (Buy Signal)
4. ถ้า MACD มีค่าเป็นลบและตัดเส้นสัญญาณ (Signal Line) ลงมา แสดงว่าราคาหุ้นมีแนวโน้มลดลง เป็นสัญญาณขาย(Sell Signal)
5. ถ้า MACD มีค่าเป็นบวก แต่ตัดเส้นสัญญาณ (Signal Line) ลงมา แสดงว่าราคาหุ้นกำลังมีแนวโน้มชะลอการขึ้นหรือปรับตัวลงช่วงสั้น
6. ถ้า MACD มีค่าเป็นลบ แต่ตัดเส้นสัญญาณ (Signal Line) ขึ้นไป แสดงว่าราคาหุ้นกำลังมีแนวโน้มชะลอการลงหรือปรับตัวขึ้นช่วงสั้น
7. ถ้า MACD มีค่าเป็นบวก และอยู่ในระดับสูงใกล้เคียงกับยอดเก่าแสดว่าราคาหุ้นมีโอกาสที่จะทรงตัวหรือปรับตัวลดลง
8. ถ้า MACD มีค่าเป็นลบ และอยู่ในระดับต่ำใกล้เคียงกับฐานเก่าแสดงว่าราคาหุ้นมีโอกาสที่จะทรงตัวหรือปรับตัวสูงขึ้น
9. ถ้า MACD มีค่าเป็นลบ และเส้นสัญญาณ (Signal Line) มีค่าเป็นบวก แสดงว่าตลาดเป็นตลาด Bull
10. ถ้า MACD และเส้นสัญญาณ (Signal Line) มีค่าเป็นเป็นลบ แสดงว่าตลาดเป็นตลาด Bear

ตัวอย่างของMACD เป็นแสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงกราฟเส้นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ร่วมทาง/แยกทาง (MACD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ของราคาโดยเฉลี่ย (Average Directional Movement)

เป็นเครื่องมือที่คิดค้นโดยนาย J. Wells Wilder โดยดัดแปลงมาจาก Directional Indicator (DI) ซึ่งเราจะมาศึกษา Directional Indicator ในรายละเอียดก่อนที่เราจะมากล่าวถึงดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ของราคาโดยเฉลี่ย

เครื่องมือแสดงการเคลื่อนไหวของระดับราคา (Directional Movement Index)

การคำนวณหาค่า Directional Movement Index มีสูตรต่อไปนี้

$$+DI = \frac{+DM_N}{TR_N}$$

หรือ

$$-DI = \frac{-DM_N}{TR_N}$$

โดยที่

$+DM_N$ คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของ +DM ณ เวลาปัจจุบัน

+DM คือ ราคาสูงสุดในปัจจุบัน – ราคาสูงสุดของวันก่อน

$-DM_N$ คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของ –DM ณ เวลาปัจจุบัน

-DM คือ ราคาต่ำสุดในปัจจุบัน – ราคาต่ำสุดของวันก่อน

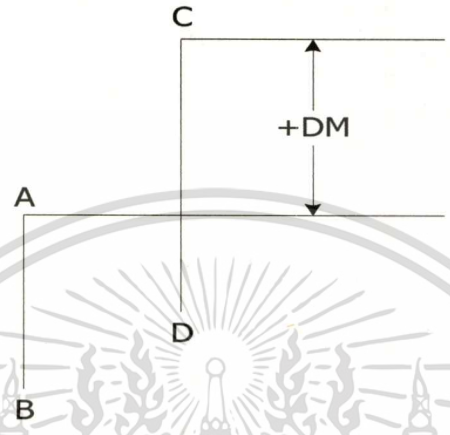
TR_N คือ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ช่วงที่เป็นจริงที่มี**ค่ามากที่สุด**ที่เลือกจาก

- ✓ ผลต่างระหว่างราคาสูงสุดวันนี้กับต่ำสุดวันนี้ (High today – Low today)
- ✓ ผลต่างระหว่างราคาสูงสุดวันนี้กับราคาปิดเมื่อวานนี้ (High today – Close Yesterday)
- ✓ ผลต่างระหว่างราคาปิดเมื่อวานนี้กับราคาต่ำสุดของวันนี้ (Close Yesterday – Low Today)

ในการคำนวณหาค่า Directional Movement Index หากค่าที่หาออกมาได้มีค่ามาก แสดงว่ามีแนวโน้มที่ชัดเจน โดยค่าที่คำนวณออกมานี้จะอยู่ในช่วงระหว่าง 0 - 100 เท่านั้น และค่า DM จะเป็นบวกหรือลบเท่านั้น โดยจะเกิดขึ้นได้ 3 กรณีเท่านั้น ดังนี้

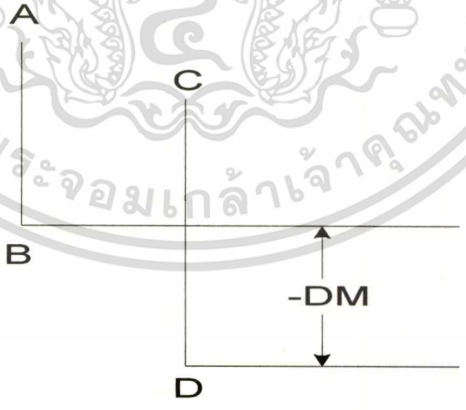
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ราคาสูงสุดของวันปัจจุบัน (C) สูงกว่าราคาสูงสุดของวันก่อน (A) และราคาต่ำสุดของวันปัจจุบัน (D) สูงกว่าราคาต่ำสุดของวันก่อน (B) ค่า C-A จะเป็นค่า +DM ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดง +DM

2. ราคาสูงสุดของวันปัจจุบัน (C) ต่ำกว่าราคาสูงสุดของวันก่อน (A) และราคาต่ำสุดของวันปัจจุบัน (D) ต่ำกว่าราคาต่ำสุดของวันก่อน (B) ค่า D-B จะเป็นค่า –DM ดังรูปที่ 2.3



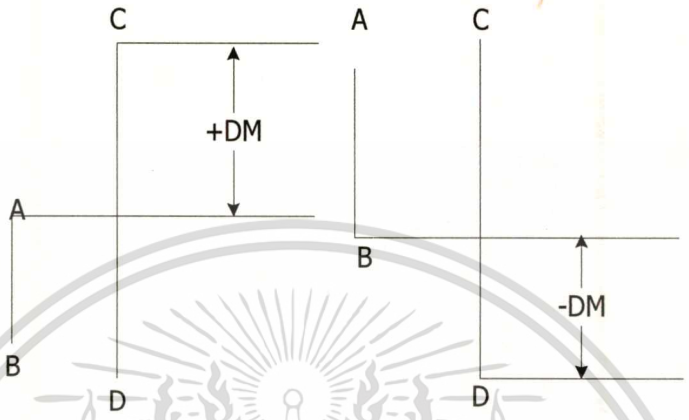
รูปที่ 2.3 แสดง –DM

3. ราคาสูงสุดของวันปัจจุบัน (C) สูงกว่าราคาสูงสุดของวันก่อน (A) และราคาต่ำสุดของวันปัจจุบัน (D) ต่ำกว่าราคาต่ำสุดของวันก่อน (B) สามารถพิจารณาได้ 2 กรณี

- ถ้าผลต่างของราคาสูงสุด มากกว่าผลต่างของราคาต่ำสุด ค่า C-A จะเป็น +DM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าผลต่างของราคาต่ำสุด มากกว่าผลต่างของราคาสูงสุด ค่า D-B จะเป็น –DM ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดง +DM และ –MD

แต่ถ้าในกรณีที่ระดับราคาสูงสุดของวันปัจจุบันเท่ากับหรือต่ำกว่า ราคาสูงสุดของวันก่อน และราคาต่ำสุดของวันปัจจุบันเท่ากับหรือสูงกว่า ราคาต่ำสุดของวันก่อน จะไม่มีค่า DM หรือเรียกว่า Zero DM

เมื่อได้ค่า DM มาแล้วก็จะสามารถคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ของ Directional Movement โดยการคำนวณหาค่า Directional Indicator (DI) จากสูตรข้างต้น จากนั้นเราก็จะหาค่า DI 14 วันหรือ DI14 เหตุที่ใช้ค่า 14 วัน เพราะว่านาย J. Wells Wilder ซึ่งเป็นผู้คิดค้นทฤษฎีนี้ ได้ทดลองค่าจากเวลาที่ต่างกัน จนกระทั่งเขาพบว่าการใช้ระยะเวลาเท่ากับ 14 วันนั้นจะให้ค่าที่เหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด จากนั้นเราจะได้ค่า +DI14 และ –DI14 และจะนำค่า DI ที่คิดได้มาหาค่า Average Directional Index (ADX) ดังนี้

$$ADX = \frac{DX_t + DX_{t-1} + DX_{t-2} + \ldots + DX_{t-n+1}}{n}$$

$$DX = \frac{(+DI) - (-DI)}{(+DI) + (-DI)}$$

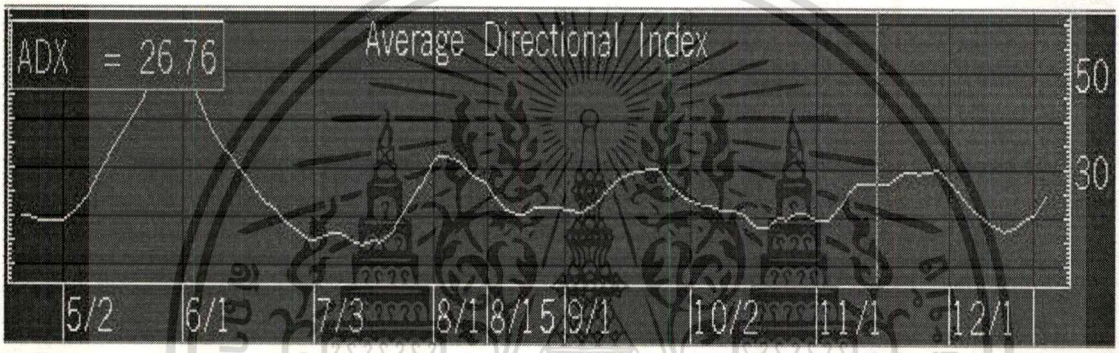
โดยที่ ADX คือ ดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ของราคาโดยเฉลี่ย

DX_t คือ ดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ ณ วันปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N คือ จำนวนวัน

ค่า ADX นี้จะวิ่งขึ้นลงอยู่ในระหว่าง 0–100 โดยค่า ADX ควรที่จะมีค่ามากกว่า 20–25 ขึ้นไป จึงจะบอกถึงทิศทางของการเคลื่อนที่หรือสัญญาณซื้อขายจากเส้น DI ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น แต่หากมีสัญญาณซื้อใน DI แล้ว (+DI มากกว่า –DI) แต่ค่า ADX มีค่าน้อยกว่า 20-25 ลงมา สัญญาณซื้อจาก DI อาจจะไม่ถูกต้องเท่าใดนัก ตัวอย่างของเส้นกราฟแสดงดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ของราคาโดยเฉลี่ยเป็นดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงกราฟดัชนีทิศทางการเคลื่อนที่ขอราคาโดยเฉลี่ย (Average Directional Index)

สโตแคสติกส์ (Stochastics)

Stochastics คือดัชนีวัดการแกว่งตัวของราคาที่ศึกษาความสัมพันธ์การเคลื่อนไหวของราคาในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ กับราคาปิด โดยมาจากข้อสังเกตที่ว่า ถ้าการสูงขึ้นของราคาหุ้นนั้นมีแนวโน้มสูงขึ้นต่อไป ราคาปิดของหุ้นนั้นจะอยู่ใกล้กับราคาสูงสุด แต่ถ้าราคาของหุ้นมีแนวโน้มลดต่ำลง ราคาปิดจะอยู่ในระดับเดียวกับราคาต่ำสุดของวัน ถ้าราคาหุ้นกำลังจะเปลี่ยนทิศทางจากขึ้นเป็นลง เรามักจะพบว่าราคาในระหว่างชั่วโมงการซื้อขายอาจจะสูงขึ้น แต่ราคาปิดจะอยู่ใกล้เคียงกับราคาต่ำสุดของวัน แต่หากว่าราคาหุ้นกำลังจะเปลี่ยนทิศทางจากลงเป็นขึ้น ราคาปิดจะมีราคาใกล้เคียงกับราคาสูงสุดของวัน แม้ว่าในระหว่างชั่วโมงซื้อขายราคาจะลดต่ำลง

ความสัมพันธ์ระหว่างราคาสูงสุด-ต่ำสุดกับราคาปิดได้ถูกนำมาพัฒนาเป็นสูตรสมการในการดูแนวโน้มขึ้นหรือลงของราคาหุ้นในช่วงสั้น ๆ โดยนำมาใช้ดูว่าราคาปิดอยู่ที่ระดับกี่เปอร์เซนต์ของช่วงราคาที่ซื้อขายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หลักเบื้องต้นในการคำนวณ Stochastics เป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดให้ %K คือ เส้น Stochastics

%D คือเส้นค่าเฉลี่ยของเส้น %K

โดยที่

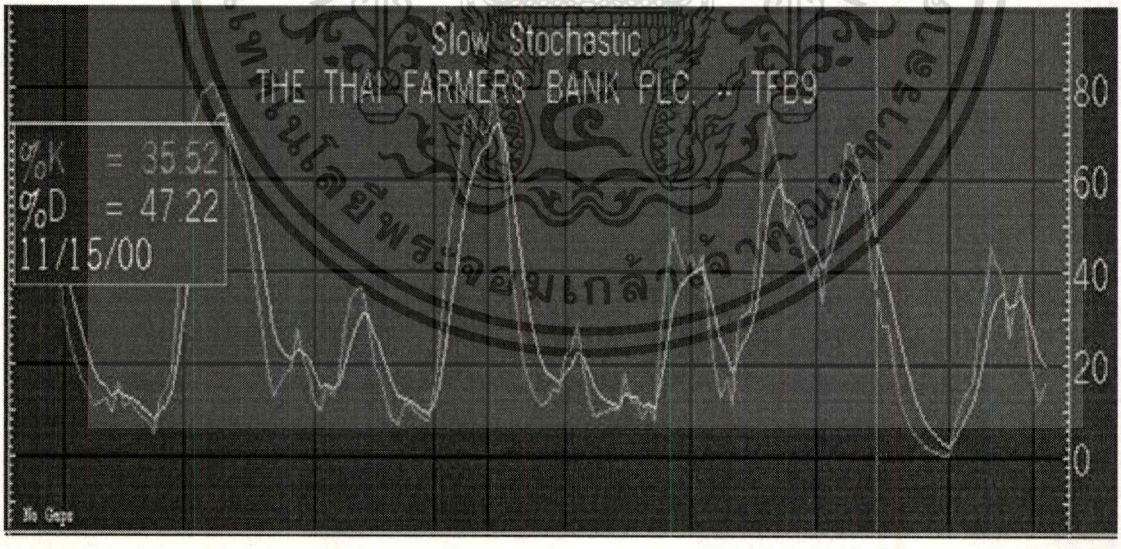
$$\%K = \frac{\text{ราคาปิด(วันนี้)} - \text{ราคาต่ำสุด(ในช่วง n วัน)}}{\text{ราคาสูงสุด(ในช่วง n วัน)} - \text{ราคาต่ำสุด(ในช่วง n วัน)}}$$

%D = ค่าเฉลี่ย (n วัน) ของค่า %K

การพิจารณากราฟของ Stochastics พิจารณาดังนี้

- สัญญาณเตือน ซื้อ เกิดขึ้นเมื่อเส้น Stochastics เข้าเขต Oversold ที่บริเวณระดับต่ำกว่า 20% และควรซื้อเมื่อเกิดสัญญาณซื้อ จากการที่เส้น %K ตัดเส้น %D ขึ้น
- สัญญาณเตือน ขาย เกิดขึ้นเมื่อเส้น Stochastics เข้าเขต Overbought ที่บริเวณระดับสูงกว่า 80% และควรขายเมื่อเกิดสัญญาณ ขาย จากการที่เส้น %K ตัดเส้น %D

ตัวอย่างของกราฟ Stochastics จะเป็นดังรูปที่ 2.6 ข้างล่างนี้



รูปที่ 2.6 แสดงกราฟแบบ Stochastics แบบ Slow

จากที่กล่าวมาเป็นเพียงบางส่วนของการวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิคเท่านั้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการเป็น Input Layer ของโครงข่ายประสาทเทียมที่จะสร้างขึ้นในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ในโครงงานการพัฒนาระบบนี้

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

2.2 การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านพื้นฐาน

ดังที่กล่าวมาจากบทที่ 1 แล้วว่าการวิเคราะห์หลักทรัพย์นั้นมี 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิค และการวิเคราะห์ปัจจัยด้านพื้นฐาน ซึ่งการวิเคราะห์แบบแรกได้กล่าวโดยละเอียดไปแล้ว ในหัวข้อนี้จะเป็นการกล่าวถึงการวิเคราะห์หลักทรัพย์โดยอาศัยปัจจัยด้านพื้นฐาน ซึ่งก็ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมาก เพราะว่าสะท้อนสภาพที่แท้จริงบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์มากที่สุด โดยที่ในโครงงานการพัฒนาระบบนี้จะเน้นไปที่การวิเคราะห์ดัชนีที่อยู่ในงบการเงินของบริษัทจดทะเบียน ซึ่งจะนำมาเป็นข้อมูลนำเข้าในชั้นอินพุทของโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) และจะทำการเลือกมา 2 แบบเท่านั้น คือ

1. กำไรสุทธิต่อหุ้น (Earning per Share)
2. มูลค่าตามบัญชี (Book Value)

กำไรสุทธิต่อหุ้น (Earning per Share)

เป็นตัวเลขที่บ่งบอกว่าบริษัทจดทะเบียนนั้น ๆ มีผลประกอบการเป็นอย่างไร ซึ่งค่านี้สามารถดูได้จากงบกำไรขาดทุนของบริษัทจดทะเบียน สาเหตุที่เลือกกำไรต่อหุ้นมาเป็นอินพุท ของโครงข่ายประสาทเทียม เพราะคิดว่าน่าจะเป็นตัวเลขที่มีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุนของนักลงทุนทั้งหลาย เพราะถ้าหากว่าบริษัทนั้น ๆ มีกำไรมาก ก็น่าจะเป็นสัญญาณบ่งบอกว่าเป็นหุ้นที่น่าเข้าไปลงทุน ทิศทางของราคาหุ้นน่าจะเป็นทิศทางขาขึ้น แต่ถ้าตัวเลขกำไรต่อหุ้นออกมาไม่ดีหรือเป็นลบ แสดงว่าบริษัทมีผลประกอบการขาดทุน ซึ่งน่าจะแสดงทิศทางที่ไม่น่าสนใจในการลงทุนในหุ้นตัวนี้เช่นกัน

มูลค่าตามบัญชี (Book Value)

มูลค่าของหลักทรัพย์ของบริษัทจดทะเบียนที่ปรากฏในบัญชีของบริษัทซึ่งคำนวณโดยหักหนี้สินออกจากสินทรัพย์และหารด้วยจำนวนหุ้นที่มีอยู่ทั้งหมด ซึ่งก็เป็นตัวเลขหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เป็นข้อมูลอินพุท ในโครงข่ายประสาทเทียม ที่จะสร้างขึ้นเพื่อใช้พยากรณ์ราคาหุ้น

เนื่องจากว่าข้อมูลทางด้านปัจจัยด้านพื้นฐานนี้ที่ปรากฏอยู่ในงบการเงินของบริษัท ส่วนมากแล้วมักจะจัดทำเป็นรายไตรมาส ราย 6 เดือน และ รายปี ในการพัฒนาโครงงานนี้เราได้นำข้อมูลที่เป็นรายไตรมาสมาใช้ในการพยากรณ์เพราะว่าจะได้มีข้อมูลที่แตกต่างกันมากขึ้น โดยที่ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จะนำเข้ามานั้นจะมีค่าเหมือนกันตลอดระยะเวลา 3 เดือน จะเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อเข้าไตรมาสใหม่แล้วเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
หลักการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม

3.1 แนวคิดของโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)

ศาสตร์ทางด้านโครงข่ายประสาทเทียมได้เริ่มมีการคิดค้นและวิจัยกันมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1940 โดยจะขอลำดับเหตุการณ์ในช่วงเวลาที่ก่อให้เกิดสถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมชนิดต่าง ๆ ในปี ค.ศ. 1943 วอร์เรน แมคคูลล็อค (Warren McCulloch) และวอลเตอร์ พิทท์ (Walter Pitts) ได้ออกแบบเซลล์ประสาทเทียม (Neuron) ที่ถือเป็นต้นกำเนิดและพื้นฐานของโครงข่ายประสาทเทียมในปัจจุบัน โครงข่ายของแมคคูลล็อคและพิทท์ ประกอบด้วยชั้นของโครงข่ายจำนวน 2 ชั้นคือชั้นอินพุทและชั้นเอาต์พุท โครงข่ายจะมีการเชื่อมโยงจากชั้นอินพุทไปยังชั้นเอาต์พุทโดยผ่านค่า ๆ หนึ่งที่เรียกว่าค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight) ซึ่งค่าถ่วงน้ำหนักจะถูกกำหนดค่าไว้ตายตัว การทำงานเบื้องต้นของโครงข่ายคือนำไปใช้จำลองฟังก์ชั่นทางลอจิกพื้นฐานคือฟังก์ชั่น AND ฟังก์ชั่น OR ฟังก์ชั่น NOT และฟังก์ชั่น XOR โดยนำเสนอการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักเพื่อให้โครงข่ายประสาทเทียมทำงานได้กับการจำลองตามฟังก์ชั่นดังกล่าว

ในปี ค.ศ. 1949 โดแนลด์ เฮบบ์ (Donald Hebb) ได้ออกแบบกฎการเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียมเป็นคนแรก กฎการเรียนรู้นี้คือขั้นตอนของกระบวนการปรับแต่งค่าถ่วงน้ำหนักเพื่อทำให้เกิดค่าเอาต์พุทที่ต้องการซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนากฎการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ ตามมา

ในปี ค.ศ. 1957 แฟรงค์ โรเซนบลัทท์ (Frank Rosenblat) ได้นำเสนอรูปแบบที่สำคัญรูปแบบหนึ่งของโครงข่ายประสาทเทียมนั่นก็คือรูปแบบที่เรียกว่าเพอร์เซพตรอน เป็นสถาปัตยกรรมอันประกอบไปด้วยชั้นอินพุทต่อผ่านค่าถ่วงน้ำหนักไปยังชั้นนิวรอนที่เป็นเอาต์พุท และใช้กฎการเรียนรู้ของเพอร์เซพตรอนในการปรับแต่งค่าถ่วงน้ำหนักที่มีประสิทธิภาพดีกว่ากฎการเรียนรู้ของเฮบบ์

ในปี ค.ศ. 1960 เบอร์นาร์ด วิดโรว์ (Bernard Widrow) และมาเชียน ฮอฟฟ์ (Marcian Hoff) ได้พัฒนากฎการเรียนรู้ซึ่งใกล้เคียงกับการเรียนรู้ของเพอร์เซพตรอนและนำกฎนี้มาใช้กับระบบหรือรูปแบบที่ชื่อว่าอะดาไลน์ รูปแบบมาดาไลน์คือรูปแบบที่พัฒนาจากอะดาไลน์โดยวิดโรว์เช่นกัน

ในปี ค.ศ. 1972 ทูโว โคโฮเนน (Teuvo Kohonen) ได้เริ่มพัฒนาการเรียนรู้แบบจัดตัวเอง (Self-organized) สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบนี้ประกอบด้วยจำนวนชั้น 2 ชั้น คือชั้นอินพุทและชั้นเอาต์พุท การเชื่อมโยงที่ชั้นอินพุทไปยังนิวรอนที่ชั้นเอาต์พุทจะต่อผ่านน้ำหนัก

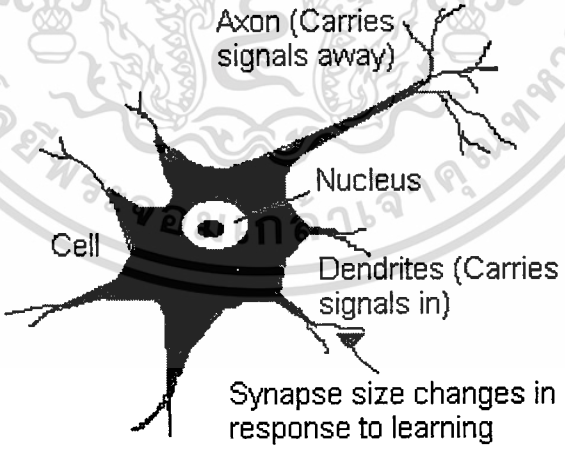
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อแตกต่างจากโครงข่ายอื่น ๆ คือกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถจัดกลุ่มข้อมูลอินพุทได้ด้วยตัวของมันเอง และเรียกการเรียนรู้นี้ว่าการเรียนรู้แบบแข่งขันกัน (Competitive Learning)

หลังจากปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมาได้มีการพัฒนารูปแบบของโครงข่ายประสาทเทียมชนิดต่าง ๆ เช่น รูปแบบจัดตัวเองที่เรียกว่า ART คิดค้นโดย สตีเฟน กรอสเบิร์ก (Stephen Grossberg) และ เกียล คาร์เพนเตอร์ (Gail Carpenter) รูปแบบโครงข่ายฮอปฟิลด์ คิดค้นโดย จอน ฮอปฟิลด์ (John Hopfield) นีโอคอกนิตรอน คิดค้นโดย คูนิฮิโกะ ฟูกูชิมา (Kunihiko Fukushima) รูปแบบโบลสแมนน์แมชชีน (Bolzmann machine) คิดค้นโดยนักวิจัยหลายคน และรูปแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือรูปแบบแพร่ย้อนกลับ (Backpropagation) คิดค้นโดยเดวิด ปาร์คเคอร์ (David Parker) และ เดวิด รูเมลฮาร์ท (David Rumelhard)

3.2 การทำงานของเซลล์ประสาทของสิ่งมีชีวิต

ในธรรมชาติเซลล์ประสาทของสิ่งมีชีวิตมีหลายประเภทแล้วแต่หน้าที่ของมัน เซลล์ประสาทในตัวของคนเราก็เช่นกัน มีอยู่หลายประเภทตามตำแหน่งและหน้าที่ของมันเช่น เซลล์ประสาทกล้ามเนื้อ เซลล์ประสาทในสมอง เซลล์ประสาทที่ลิ้นและจมูก เป็นต้น โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ประสาทโดยทั่ว ๆ ไป แสดงได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ประสาทโดยทั่วไป

เซลล์ประสาทประกอบด้วยส่วนใหญ่ ๆ 4 ส่วนคือตัวเซลล์ประสาทหรือนิวรอน ซึ่งมีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง รอบ ๆ ตัวเซลล์ประสาทมีสิ่งที่ยื่นออกไปเพื่อรับและส่งสัญญาณจากเซลล์ประสาทอื่น ๆ สิ่งดังกล่าวเรียกว่า แอกซอน (Axon) ที่ปลายกิ่งจะแตกออกเป็นก้านย่อย ๆ เรียกว่า เดนไดรท์ (dendrite) รอยต่อระหว่างก้านของเซลล์ประสาทที่ต่างกันเรียกว่า ไซแนปส์ (Synapse)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสามารถเปลี่ยนค่าความต้านทานได้ตามสัญญาณที่ส่งระหว่างกันของเซลล์ประสาท การส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ประสาททำได้โดยการถ่ายเทสารประกอบโซเดียมและโพแทสเซียม

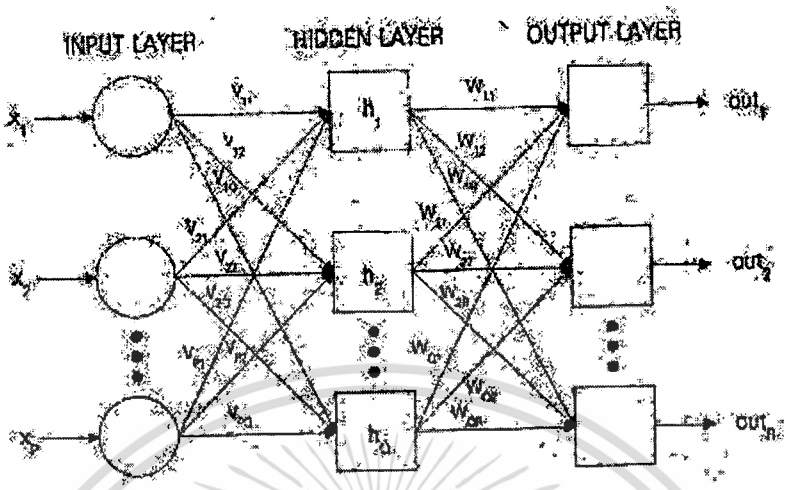
ฮอดกิ้น (Hodkin) และ ฮักลีย์ (Huxley) ซึ่งได้รับรางวัลโนเบลทางชีววิทยาได้ค้นพบว่าการไหลของสารประกอบโซเดียมและโปแทสเซียมของเซลล์ประสาทของปลาหมึกได้ทำให้เกิดความต่างศักย์ จะอยู่ระหว่าง 50 ถึง 70 มิลลิโวลต์ จากผลการศึกษาดังกล่าวทำให้เราสามารถจำลองการการทำงานของเซลล์ประสาทโดยอาศัยวงจรอิเลคทรอนิกส์ได้

โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับสมองและระบบประสาท ซึ่งประกอบด้วยส่วนของการประมวลผลต่าง ๆ ที่เรียกว่านิวรอน (Neuron) ทุก ๆ นิวรอนสามารถมีอินพุทได้หลายอินพุท แต่มีเอาต์พุทเพียงเอาต์พุทเดียว และทุก ๆ เอาต์พุทจะแยกไปยังอินพุทของนิวรอนอื่นๆ ภายในโครงข่าย การติดต่อกันภายในระหว่างนิวรอนไม่ใช่ลักษณะของการต่อแบบธรรมดา ทุก ๆ อินพุทจะมีค่าถ่วงน้ำหนักเป็นตัวกำหนดกำลังของการติดต่อภายในและช่วยในการตัดสินใจ การทำงานของนิวรอนในบางโครงข่ายจะถูกกำหนดไว้ตายตัว แต่บางโครงข่ายสามารถที่จะปรับแต่งได้ ซึ่งอาจจะเป็นการปรับแต่งจากภายนอกโครงข่ายหรือนิวรอนสามารถปรับได้ด้วยตัวของมันเอง ในจุดนี้เองแสดงถึงความสามารถในการเรียนรู้และจดจำของโครงข่ายประสาทเทียม

3.3 สถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation (BPN)

โครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation เป็นโครงข่ายประสาทเทียมที่มีจำนวนชั้นมากกว่า 2 ชั้นคือมีได้ตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป คือ ชั้นอินพุท (Input Layer) ชั้นซ่อน (Hidden Layer) และชั้นเอาต์พุท (Output Layer) จากรูปที่ 3.2 แสดงให้เห็นถึงลักษณะของโครงข่ายประสาเทียมแบบ Backpropagation ซึ่งเป็นลักษณะ Feedforward Network โดยมีการเชื่อมโยงในแต่ละชั้นแบบ Fully นั่นคือ ทุก ๆ นิวรอนในชั้นอินพุทจะส่งสัญญาณไปยังทุก ๆ นิวรอนในชั้นซ่อนชั้นแรก และทุก ๆ นิวรอนในชั้นซ่อนชั้นแรกจะส่งสัญญาณไปยังทุก ๆ นิวรอนในชั้นซ่อนถัดไปจนในที่สุดทุก ๆ นิวรอนในชั้นซ่อนชั้นสุดท้ายจะส่งสัญญาณไปยังทุก ๆ นิวรอนในชั้นเอาต์พุท จากภาพโครงข่ายนี้มี 3 ชั้นคือ ชั้นอินพุท ชั้นซ่อน และชั้นเอาต์พุท ในทางปฏิบัติชั้นซ่อนสามารถที่จะมีได้มากกว่า 1 ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



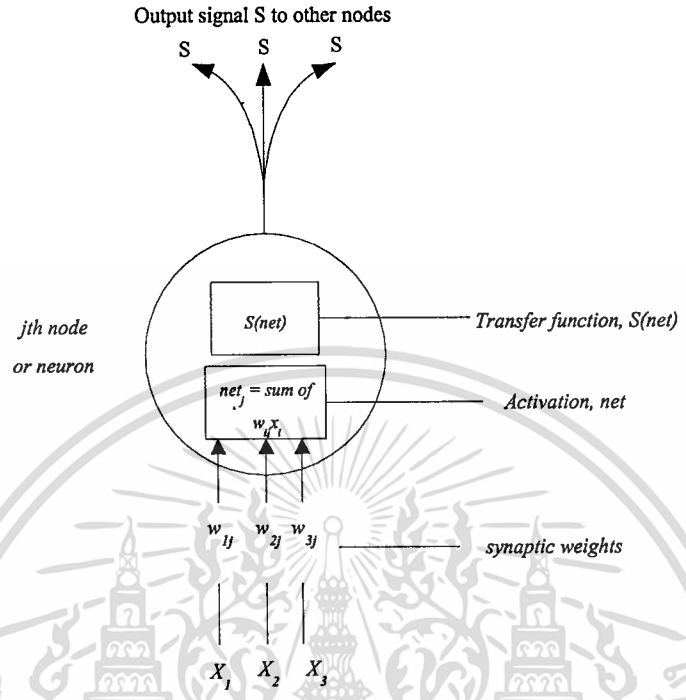
รูปที่ 3.2 แสดงโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation

การฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมโดยอาศัยหลักการแพร่ย้อนกลับหรือ Backpropagation นั้น แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

- แพร่สัญญาณที่ชั้นอินพุทไปยังชั้นซ่อนแรก และแพร่สัญญาณไปยังชั้นซ่อนถัดไปจนถึงชั้นเอาต์พุทโดยผ่านฟังก์ชั่นกระตุ้น
- คำนวณค่าผิดพลาดของค่าเอาต์พุทกับค่าเป้าหมายและแพร่ย้อนกลับค่าผิดพลาดเหล่านี้ไปยังชั้นซ่อน
- ปรับแต่งค่าน้ำหนักที่ชั้นเอาต์พุทและชั้นซ่อนเพื่อลดค่าผิดพลาดโดยทำให้ค่าเอาต์พุทมีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับค่าเป้าหมายให้มากที่สุด

เซลล์ประสาทเทียมถูกจำลองให้มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญเช่นเดียวกับเซลล์ประสาทของสิ่งมีชีวิต เซตของอินพุทจะถูกใช้ทุกครั้งที่มีการแสดงเอาต์พุทของเซลล์ประสาท แต่ละอินพุทจะถูกคูณด้วยค่าถ่วงน้ำหนักที่สัมพันธ์กัน ซึ่งคล้ายกับความแข็งแรงของไซแนปส์ และค่าที่ได้ทั้งหมดจะถูกรวมเข้าด้วยกันเพื่อกำหนดระดับการกระตุ้นของเซลล์ประสาท ดังรูปที่ 3.3 แสดงแบบจำลองเพื่อสนับสนุนวิธีการนี้ โครงข่ายประสาทเทียมเกือบทั้งหมดใช้วิธีนี้เป็นพื้นฐาน เซตของอินพุท x_1, x_2,..., x_n เป็นการให้ข้อมูลอินพุทกับเซลล์ประสาทเทียม อินพุททั้งหมดนี้จะถูกอ้างถึงเป็นเวกเตอร์ X ในลักษณะเช่นเดียวกับสัญญาณที่เข้ามาในไซแนปส์ของเซลล์ประสาทของสิ่งมีชีวิต ผลรวมของการคูณระหว่างอินพุทกับค่าถ่วงน้ำหนักจะกลายเป็นค่า Net ซึ่งแทนศักย์ไฟฟ้ารวมที่เกิดขึ้นกับเซลล์ประสาทเทียม ดังสมการต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงเซลล์ประสาทเทียม

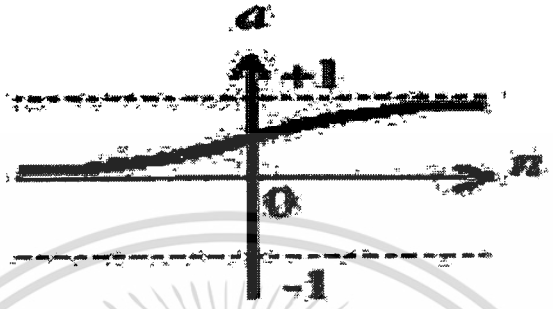
$$net = \sum x_i w_{ij}$$

จากรูปที่ 3.3 เซลล์ประสาทที่ i ส่งสัญญาณไปยังเซลล์ประสาทเทียม j สัญญาณจะมีการคูณกับค่าถ่วงน้ำหนักที่ประจำรอยต่อระหว่างเซลล์ประสาท i และ j ซึ่งแทนด้วย w_{ij} ส่วนข้อมูลที่ออกจากเซลล์ประสาท i จะแทนด้วย x_i ดังนั้นข้อมูลอินพุทที่เซลล์ประสาท j จะเท่ากับผลคูณของ x_i และ w_{ij} เป็นไปตามสมการข้างบน ซึ่งสัญญาณ *net* จะถูกประมวลผลโดยฟังก์ชั่นกระตุ้น (Activation Function) เพื่อให้ได้สัญญาณเอาต์พุท ซึ่งจากรูปที่ 3.3 คือ S เปรียบเสมือนเซลล์ประสาทส่งกระแสประสาทออกโดยทางแอกซอนได้ก็ต่อเมื่อศักย์ไฟฟ้าที่มากระตุ้นมีค่าสูงถึงระดับหนึ่งหรือเรียกว่าค่า Threshold และโดยปกติแล้วเราจะใช้ Sigmoid Function เป็นฟังก์ชั่นกระตุ้นการทำงาน ซึ่งฟังก์ชั่นกระตุ้นนี้มีรูปแบบดังนี้

$$f(net) = 1/(1 + e^{-net})$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ฟังก์ชั่นนี้จะมีลักษณะคล้ายรูปตัว S โดยที่เราจะใช้ฟังก์ชั่นนี้ทั้งในระดับชั้นซ่อนและชั้นเอาต์พุท รูปแบบของฟังก์ชั่น Sigmoid Function แสดงด้วยกราฟดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดงกราฟจากฟังก์ชั่น Sigmoid

ค่าที่ได้จากฟังก์ชั่น Sigmoid นี้จะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยปกติข้อมูลอินพุทนั้นจะต้องถูก Normalized ให้อยู่ในรูปที่เหมาะสม ซึ่งจะอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 ก่อนที่จะนำเข้ามาประมวลผลในโครงข่ายประสาทเทียม

3.4 หลักการแพร่ย้อนกลับ

หลักการแพร่ย้อนกลับได้รับการพัฒนาโดยรูเมลฮาร์ทและถูกนำเสนอในช่วงปี ค.ศ. 1986 หลักการนี้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในลักษณะเชิงเส้น (Linear) และที่ไม่เชิงเส้นได้ (Non-Linear) ทำให้ประยุกต์เข้ากับโครงงานต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายและได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน หลักการแพร่ย้อนกลับมีพื้นฐานมาจากกฎเดลต้า (Delta Rule) ที่พัฒนาขึ้นโดยวิดโรว์ และ ฮอฟฟ์ ในช่วงปี ค.ศ. 1960-1962 ซึ่งกระบวนการของกฎเดลต้าจะลดค่าผิดพลาดที่เอาต์พุทของโครงข่ายประสาทเทียมเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายโดยค่าผิดพลาดที่ลดลงนี้เกิดจากการปรับแต่งค่าถ่วงน้ำหนักที่อินพุทของแต่ละเซลล์ประสาท

3.5 การฝึกสอนของโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation

พิจารณาโครงข่ายประสาทเทียมจากรูปที่ 3.2 เราสามารถอธิบายถึงวิธีการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมได้ดังนี้

1. ทำการสุ่มค่าน้อย ๆ ให้กับค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัว (W,V) กำหนดค่าผิดพลาดรวมสูงสุด (E_k) และกำหนดค่าอัตราการเรียนรู้ (η)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใส่อินพุทเวกเตอร์ X ในชั้นอินพุทซึ่งต้องทำการ Normalized ก่อน และกำหนดให้เวกเตอร์ D เป็นเวกเตอร์เอาต์พุทเป้าหมายหรือเวกเตอร์ที่ต้องการ

$X = (x_1, x_2, x_3, \ldots x_p, x_P)$, $D = (d_1, d_2, d_3, \ldots d_r, d_R)$

3. คำนวณค่า Net ของชั้นซ่อน

$$net_q = \sum_{p=1}^{P} v_{pq} x_p$$

โดยที่ $q = 1, 2, 3, \ldots, Q$

4. คำนวณค่าเอาต์พุทจากชั้นซ่อนผ่านฟังก์ชั่น Threshold ซึ่งนิยมใช้ Sigmoid Function

$$h_q = f_q(net_q)$$
$$= 1/(1+e^{-net_q})$$

โดยที่ $q = 1, 2, 3, \ldots, Q$

5. คำนวณค่า Net ของชั้นเอาต์พุท

$$net_r = \sum_{q=1}^{Q} w_{qr} h_q$$

โดยที่ $r = 1, 2, 3, \ldots, R$

6. คำนวณค่าเอาต์พุทจากชั้นเอาต์พุทผ่านฟังก์ชั่น Threshold ต้องเหมือนกันกับขั้นตอนการคำนวณในชั้นซ่อน

$$OUT_r = f_r(net_r)$$
$$= 1/(1+e^{-net_r})$$

โดยที่ $r = 1, 2, 3, \ldots, R$

7. คำนวณค่าผิดพลาดรวมจาก

$$E = E + \frac{1}{2}(d_r - out_r)^2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ r = 1, 2, 3, ..., R

8. คำนวณค่าผิดพลาดสำหรับชั้นเอาต์พุท

$$\delta_r = (d_r - out_r) f_r'(net_r)$$

โดยที่ r = 1, 2, 3, ..., R

9. คำนวณค่าผิดพลาดสำหรับชั้นซ่อน

$$\delta_q = f_q'(net_q) \sum_{r=1}^{R} \delta_r w_{qr}$$

โดยที่ q = 1, 2, 3, ..., Q

10. ปรับปรุงค่าถ่วงน้ำหนักระหว่างชั้นซ่อนกับชั้นเอาต์พุท

$$w_{qr}(t+1) = w_{qr}(t) + \eta \delta_r h_q$$

โดยที่ q = 1, 2, 3, ..., Q

และ r = 1, 2, 3, ..., R

11. ปรับปรุงค่าถ่วงน้ำหนักระหว่างชั้นอินพุทกับชั้นซ่อน

$$_{pq}(t+1) = v_{pq}(t) + \eta \delta_q x_p$$

โดยที่ p = 1, 2, 3, ..., P

และ q = 1, 2, 3, ..., Q

12. ทำจนครบทุกชุดของข้อมูลที่ต้องการสอนให้กับโครงข่ายประสาทเทียม ถ้ายังไม่ครบให้กลับไปเริ่มทำที่ข้อ 2

13. ตรวจสอบค่าผิดพลาดรวมที่คำนวณได้จากข้อ 7 กับค่าผิดพลาดที่กำหนดไว้ ว่าน้อยกว่าหรือไม่ ถ้ามากกว่าให้กลับไปเริ่มทำที่ข้อ 2 และ เริ่มที่ข้อมูลชุดแรก ถ้าน้อยกว่าแสดงว่าการสอนเสร็จสมบูรณ์ให้เก็บค่าถ่วงน้ำหนักไว้ใช้งานต่อไป และจบขั้นตอนการฝึกสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการหาอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งของฟังก์ชั่น Sigmoid สามารถหาได้ดังนี้

$$f_r(net_r) = \frac{1}{1+e^{-net_r}}$$

ดังนั้นจะได้ว่า

$$f_r'(net_r) = \frac{\partial f(net_r)}{\partial net_r}$$

เมื่อทำให้อยู่ในรูปอย่างง่ายจะได้ว่า

$$f_r'(net_r) = out_r(1 - out_r)$$

ดังนั้นเราสามารถที่จะนำสมการข้างต้นไปค่าผิดพลาดสำหรับแต่ละชั้นได้

ข้อสังเกตุ สำหรับอัตราการเรียนรู้นั้น โดยปกติจะมีค่าเป็นบวกและน้อยกว่า 1

3.6 การนำโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation ไปใช้

มีขั้นตอนดังนี้

1. อ่านค่าถ่วงน้ำหนักทุกตัว (W) ที่ได้จากการฝึกสอนมาใช้งาน
2. ใส่อินพุทเวกเตอร์ X ในชั้นอินพุทซึ่งต้องทำการ Normalized ก่อน

   $X = (x_1, x_2, x_3, \ldots x_p, x_P)$
3. คำนวณค่า Net ของชั้นซ่อน

$$net_q = \sum_{p=1}^{P} V_{pq} X_p$$

โดยที่ $q = 1, 2, 3, \ldots, Q$

4. คำนวณค่าเอาต์พุทจากชั้นซ่อนผ่านฟังก์ชั่น Sigmoid

$$h_q = f_q(net_q)$$

โดยที่ $q = 1, 2, 3, \ldots, Q$

5. คำนวณค่า Net ของชั้นเอาต์พุท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$net_r = \sum_{q=1}^{Q} v_{qr} h_q$$

โดยที่ $r = 1, 2, 3, ..., R$

6. คำนวณค่าเอาต์พุทจากชั้นเอาต์พุทผ่านฟังก์ชั่น Sigmoid

$$OUT_r = f_r(net_r)$$

โดยที่ $r = 1, 2, 3, ..., R$

จากข้อที่ 4 และข้อที่ 6 ฟังก์ชั่น Sigmoid ทั้งสองต้องเหมือนกันกับตอนฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม

นอกจากนี้ในขั้นตอนการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมนั้นเรามีหลักเกณฑ์ที่จะกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักเริ่มต้น ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปแล้วจะใช้การสุ่มค่า และจะมีค่าอยู่ระหว่าง -0.5 ถึง 0.5 หรือช่วงระหว่าง -1 ถึง 1 หรืออาจจะอยู่ช่วงใด ๆ ก็ได้ตามความเหมาะสมแต่ละโครงข่ายนั้น ๆ

ส่วนการกำหนดจำนวนชั้นซ่อน ยังไม่มีวิธีการใดที่สามารถกำหนดจำนวนของชั้นซ่อนให้มีค่าแน่นอนได้ แต่ก็มีทฤษฎีที่กล่าวได้ว่า ชั้นซ่อนเพียงชั้นเดียวก็พอเพียงแล้วสำหรับการนำไปใช้กับปัญหาที่ไม่เป็นเชิงเส้นใด ๆ แต่บางกรณีการเพิ่มชั้นซ่อนเข้าไป ก็สามารถที่จะทำให้การฝึกสอนง่ายขึ้นและรวดเร็วขึ้น และอีกปัญหาหนึ่งคือในชั้นซ่อนควรจะมีนิวรอนกี่นิวรอน ซึ่งก็ยังไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวใด ๆ กำหนดให้อย่างแน่นอน เนื่องจากจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อนนี้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา มีหลายเทคนิคถูกนำเสนอออกมาเพื่อใช้หาจำนวนนิวรอนที่เหมาะสมในชั้นซ่อน ซึ่งวิธีที่นับว่าแพร่หลายพอสมควรคือ ใช้นิวรอนให้มีจำนวนมากไว้ก่อนแล้วค่อย ๆ ลดจำนวนลงมาจนได้จำนวนที่น้อยที่สุดที่โครงข่ายประสาทเทียมยังคงเรียนรู้ได้ ซึ่งเทคนิคนี้เรียกว่า **พรุนนิ่ง (Prunning)**

3.7 สรุปหลักการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม

การแก้ปัญหาด้วยโครงข่ายประสาทเทียม นับว่าเป็นวิธีอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ระบบมีการทำงานที่ฉลาดขึ้น โดยเฉพาะกับงานที่ไม่มีความแน่นอน ไม่เที่ยงตรง และมีปัจจัยที่ก่อกวนมาก และโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation นั้นนับได้ว่าเป็นแบบที่ประสบความสำเร็จพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมควรเนื่องจากสามารถแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้โดยง่าย และคนส่วนใหญ่นิยมใช้โครงข่ายแบบนี้ในการทำงานมาก แต่ข้อด้อยของโครงข่ายแบบ Backpropagation นั้นก็คือ ใช้เวลาในการฝึกสอนนาน

ในการศึกษาโครงงานพัฒนาระบบเพื่อพยากรณ์ราคาหุ้นนี้จะนำวิธีการทำงานของโครงข่ายนี้มาประยุกต์ใช้โดยพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทดลองให้โครงข่ายฝึกสอนจากข้อมูลอินพุทที่ป้อนเข้าไปในโครงข่าย จากนั้นให้โครงข่ายทำการพยากรณ์ราคาหุ้นอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การออกแบบโปรแกรมระบบโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อพยากรณ์ราคาหุ้น

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบโปรแกรมเพื่อพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์ โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

4.1 การออกแบบโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์

การออกแบบโครงข่ายประสาทเทียมจะต้องพิจารณาจากข้อมูลอินพุทและข้อมูลเอาต์พุท ซึ่งสำหรับโครงงานนี้ กำหนดว่าข้อมูลอินพุทนั้นจะประกอบไปด้วยข้อมูลทั้งปัจจัยด้านเทคนิคและปัจจัยด้านพื้นฐาน รวมทั้งราคาปิดด้วย โดยจะเป็นการพยากรณ์ราคาหุ้นล่วงหน้า 1 วัน แล้วเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง ว่าราคาที่ได้จากการพยากรณ์กับราคาปิดจริงมีความแตกต่างกันมากแค่ไหน สำหรับข้อมูลที่จะนำเข้ามาในโครงข่ายประสาทเทียมนั้นประกอบด้วย

1. Moving Average Convergence/Divergence (MACD) ที่คำนวณ 18 และ 26 วัน
2. Slow %K ของสโตแคสติกส์ ที่คำนวณ 9 วัน
3. Slow %D ของสโตแคสติกส์ ที่คำนวณ 9 วัน
4. Average Directional Index (ADX) ที่คำนวณ 18 วัน
5. ราคาปิดในวันที่ T หรือวันที่ทำการพยากรณ์
6. ราคาปิดในวันที่ T-1
7. ราคาปิดในวันที่ T-2
8. ราคาปิดในวันที่ T-3
9. กำไรต่อหุ้น (Earning per Share : EPS) รายไตรมาส
10. มูลค่าตามบัญชี (Book Value) รายไตรมาส

โดยที่ดัชนีปัจจัยทางด้านเทคนิคนั้นคำนวณมาจากราคาปิดของหุ้นในแต่ละวันอีกทีหนึ่ง ซึ่งวิธีการคำนวณได้กล่าวโดยละเอียดแล้วในบทที่ 2 แล้ว และสิ่งที่เป็นข้อสังเกตุในข้อมูลอินพุทนี้ก็คือ ข้อมูลทางด้านปัจจัยด้านพื้นฐาน ซึ่งเรานำมาใช้ 2 อย่าง คือ กำไรต่อหุ้น (Earning per Share) และ มูลค่าตามบัญชี (Book Value) โดยเป็นข้อมูลรายไตรมาสหรือราย 3 เดือน ในขณะที่ข้อมูลอินพุทตัวอื่นนั้นเป็นข้อมูลรายวันทั้งหมด ดังนั้นข้อมูลด้านปัจจัยด้านพื้นฐานที่นำเข้ามาเป็นอินพุทนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

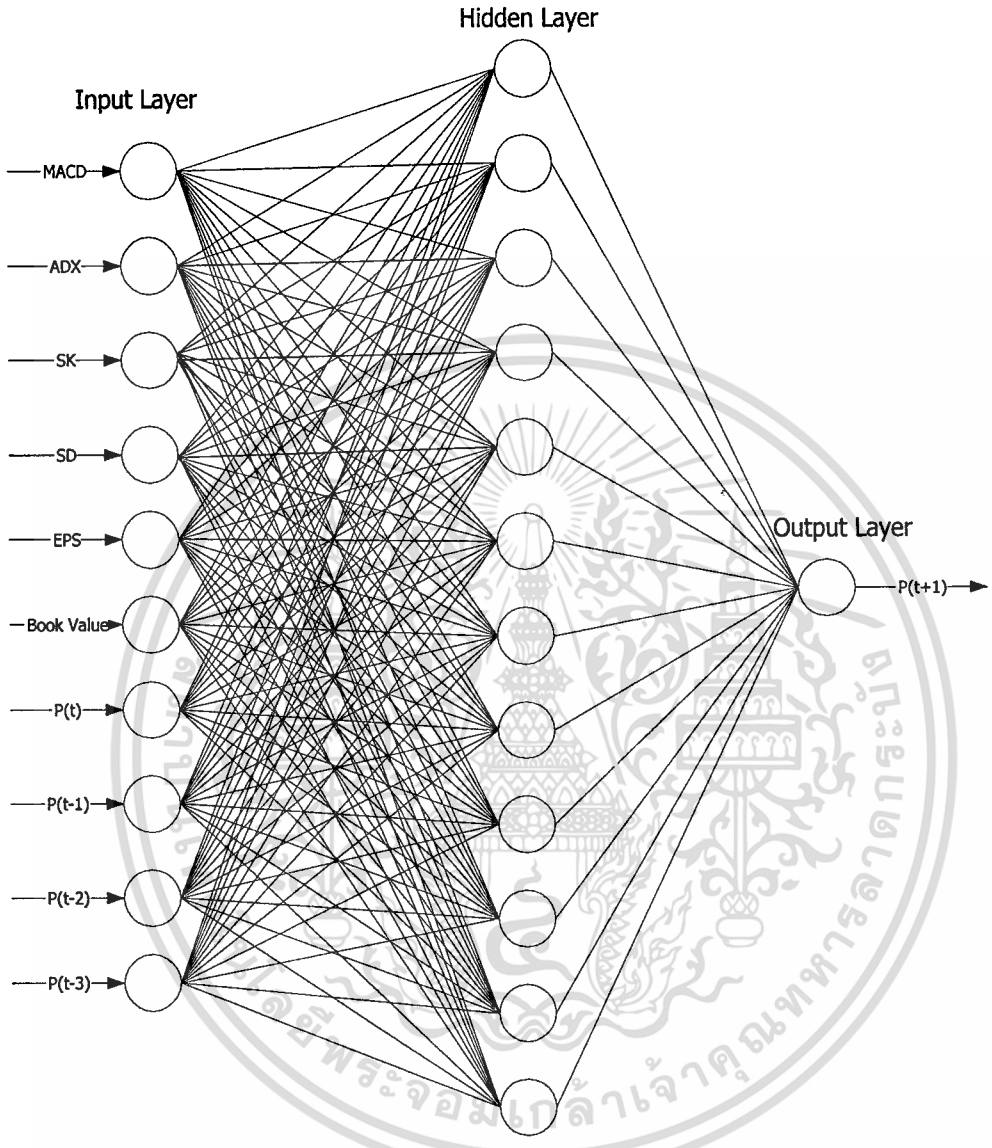
จะคงที่ตลอดระยะเวลา 3 เดือนเมื่อเข้าไตรมาสใหม่จึงจะเปลี่ยนค่า วิธีการแปลงข้อมูลหรือการทำ Normalization ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 1

การออกแบบโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อพยากรณ์หุ้น เราจะกำหนดคุณลักษณะของโครงข่ายดังนี้

1. ข้อมูลอินพุทมีทั้งหมด 10 ตัว โดยเป็นข้อมูลของธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) ช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2541-2542
2. จำนวนชั้นซ่อน (Hidden Layer) ในโครงข่ายกำหนดไว้ 1 ชั้น เพื่อความรวดเร็วในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม
3. กำหนดว่ามีจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อนตั้งแต่ 12-15 นิวรอน แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
4. ข้อมูลออกที่ต้องการเป็นราคาหุ้นในวันที่ t+1 หรือล่วงหน้า 1 วัน ดังนั้นขนาดของเอาต์พุทของโครงข่ายประสาทเทียมนี้จะมีเพียง 1 นิวรอนเท่านั้น
5. กำหนดอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) กำหนดไว้ที่ 0.5 แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม
6. ค่าถ่วงน้ำหนัก (Weight) เริ่มต้น ได้จากการสุ่ม โดยกำหนดไว้ว่ามีค่าอยู่ระหว่าง -0.5 ถึง 0.5
7. กำหนดค่า Mean Squared Error เพื่อหยุดการทำงานของโครงข่าย โดยกำหนดไว้ที่ 0.005 แต่สามารถที่เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
8. กำหนดจำนวนรอบ (Maximum Cycle) เพื่อหยุดการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียม โดยที่ระบบจะตรวจสอบการหยุดการฝึกสอนเพิ่มเติมนอกจากการตรวจสอบจากค่า Mean Squared Error
9. ระบบสามารถที่จะหยุดการฝึกสอนได้แม้ว่าจะยังไม่ครบตามจำนวนรอบหรือค่า Mean Squared Error ที่ตั้งไว้ได้

แบบจำลองของโครงข่ายประสาเทียมเพื่อพยากรณ์ราคาหุ้นเป็นดังรูปต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1แสดงสถาปัตยกรรมของโครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการพยากรณ์หุ้น

4.2 การออกแบบโปรแกรมการพยากรณ์ราคาหุ้น

ขั้นตอนในการออกแบบระบบมีดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับเป็นอินพุทในโปรแกรม ได้มีการดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้
   - เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับราคาปิดและดัชนีต่าง ๆ ที่จะใช้ในระบบของหุ้นธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 2 ปี คือ ปี 2541 และ 2542

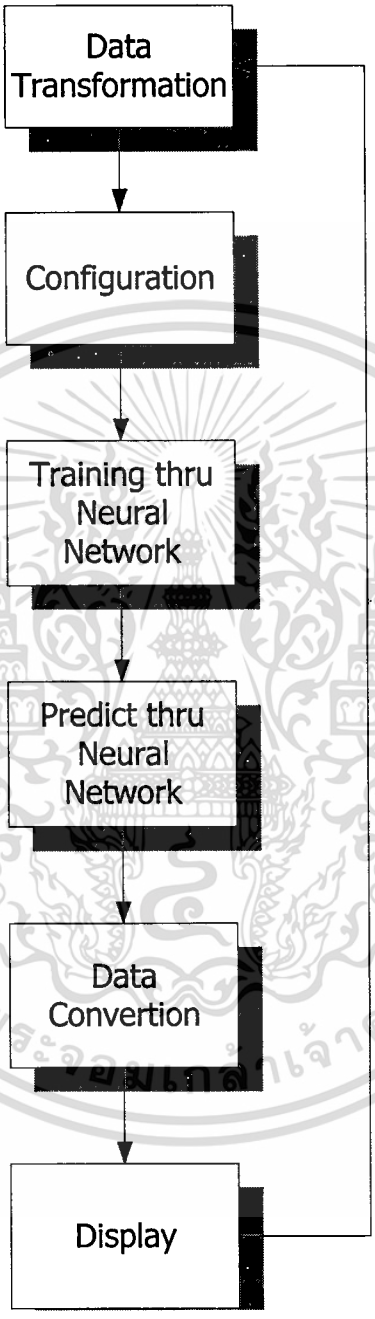
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นำข้อมูลที่ได้มาเก็บเข้าในฐานข้อมูล โดยระบบจะเก็บในฐานข้อมูล Microsoft Access
- ทำการคำนวณข้อมูลทางด้านปัจจัยด้านพื้นฐานเพื่อจะใช้เป็นข้อมูลอินพุทในระบบต่อไป

2. ทำการออกแบบโปรแกรม โดยโปรแกรมนี้จะเขียนด้วยภาษา Visual Basic Version 6 เพราะว่ามีความง่ายในการเรียนรู้ และใช้งาน แต่ก็มีข้อเสียอยู่บ้างด้านความเร็วในการประมวลผลค่อนข้างช้า
3. ระบบปฏิบัติการที่ใช้เป็นระบบ Windows 98 และเครื่องที่ใช้ในการพัฒนาระบบเป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ Pentium II 333 Mhtz หน่วยความจำ 128 MB ดังนั้นเครื่องที่ใช้ในการประมวลผลโปรแกรมควรมีความเร็วค่อนข้างสูงและมีหน่วยความจำมากพอสมควรเนื่องจากโปรแกรมมีการประมวลด้านการคำนวณมาก
4. ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม จะประกอบด้วย :-
   - การแปลงข้อมูลอินพุทให้อยู่ในค่า 0 ถึง 1 ซึ่งวิธีการในการแปลงได้กล่าวแล้วในบทที่ 1
   - การกำหนดค่าคอนฟิกกุเรชั่นต่าง ๆ ในโปรแกรมสำหรับการฝึกสอนโครงข่าย เช่น วันที่เริ่มแรกของข้อมูล วันที่สิ้นสุดของข้อมูล อัตราการเรียนรู้ จำนวนนิวรอนในชั้นซ่อน จำนวนรอบสูงสุด และ ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้
   - ขั้นตอนการฝึกสอนของโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งในระบบจะใช้แบบแพร่ย้อนกลับ (Backpropagation) ในการฝึกสอนเพื่อปรับค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมในโครงข่าย
   - ขั้นตอนการพยากรณ์ราคาหุ้น เมื่อทำการฝึกสอนจนเป็นที่พอใจแล้ว ก็จะนำค่าถ่วงน้ำหนัก Weight ที่ได้จากการฝึกสอนมาทำการพยากรณ์ราคาหุ้น โดยโปรแกรมจะให้ใส่ วันที่เริ่มพยากรณ์ และวันที่สิ้นสุดในการพยากรณ์ ซึ่งการพยากรณ์นั้นจะเป็นการพยากรณ์ราคาหุ้นล่วงหน้า 1 วัน เช่น ถ้าเริ่มวันที่ 1 ผลที่ได้จะเป็นราคาคาดการณ์ในวันที่ 2
   - ขั้นตอนการแปลงข้อมูลเอาต์พุทจากการพยากรณ์ราคาหุ้น ซึ่งข้อมูลที่ออกจากโครงข่ายจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 เหมือนตอนเอาข้อมูลเข้า ซึ่งเป็นผลมาจาก Sigmoid Function นั่นเอง โดยจะทำการคูณผลลัพธ์ด้วยราคาสูงสุดที่บวกด้วย 10% แล้วจากการฝึกสอน
   - นำมาแสดงผลด้วยกราฟโดยเปรียบเทียบกับราคาปิดจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราสามารถแสดงขั้นตอนการทำงานด้วยรูปภาพดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.2 แสดงกระบวนการทำงานของโปรแกรมพยากรณ์ราคาหุ้นโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม

นอกจากนี้เราสามารถเขียน Pseudo Code เพื่อจำลองการทำงานของโปรแกรมได้เป็นลำดับดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการฝึกสอนในโปรแกรม

Begin

Random weights

While network erro is larger than som predefine limit or util end of maximum cycle

Do

Set input to apply a training input

Forward propagate to generate an outputs

Backward propagate to update error values

Update weights

End do

Save weights to file

End.

วิธีการในการทดสอบโครงข่ายหรือการนำไปใช้ของโครงข่าย

Begin

Set weight value from file

Set input to stimulate the network with an input

Forward propagate to generate an outputs

Save output to File

End.

เราจะเห็นว่าขั้นตอนของการออกแบบโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อพยากรณ์ราคาหุ้นในโครงงานนี้ เราใช้ข้อมูลเป็นอินพุทค่อนข้างมาคือ จำนวน 10 นิวรอน และจำนวนนิวรอนในชั้นซ่อน ก็มีจำนวนมากเหมือนกัน ซึ่งจะให้การทำงานของโปรแกรมช้า และอีกอย่างโครงงานนี้เขียนด้วยภาษา Visual Basic ซึ่งการประมวลก็จะช้าไปด้วย ดังนั้นอาจจะมีข้อจำกัดในการทำงานบ้าง แต่ก็จะทำให้เราเห็นขั้นตอนการทำงาน และการประยุกต์อัลกอริทึ่มของโครงข่ายประสาทเทียมมาใช้ในการพยากรณ์ราคาหุ้น ซึ่งวิธีการทำงานต่าง ๆ ที่กล่าวมาเน้นการอธิบายให้มีความง่ายในการเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การใช้งานโปรแกรมการพยากรณ์ราคาหุ้น

ในบทนี้จะนำเสนอเกี่ยวกับรายละเอียดการใช้โปรแกรมการพยากรณ์ราคาหุ้น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นตอนการฝึกสอน

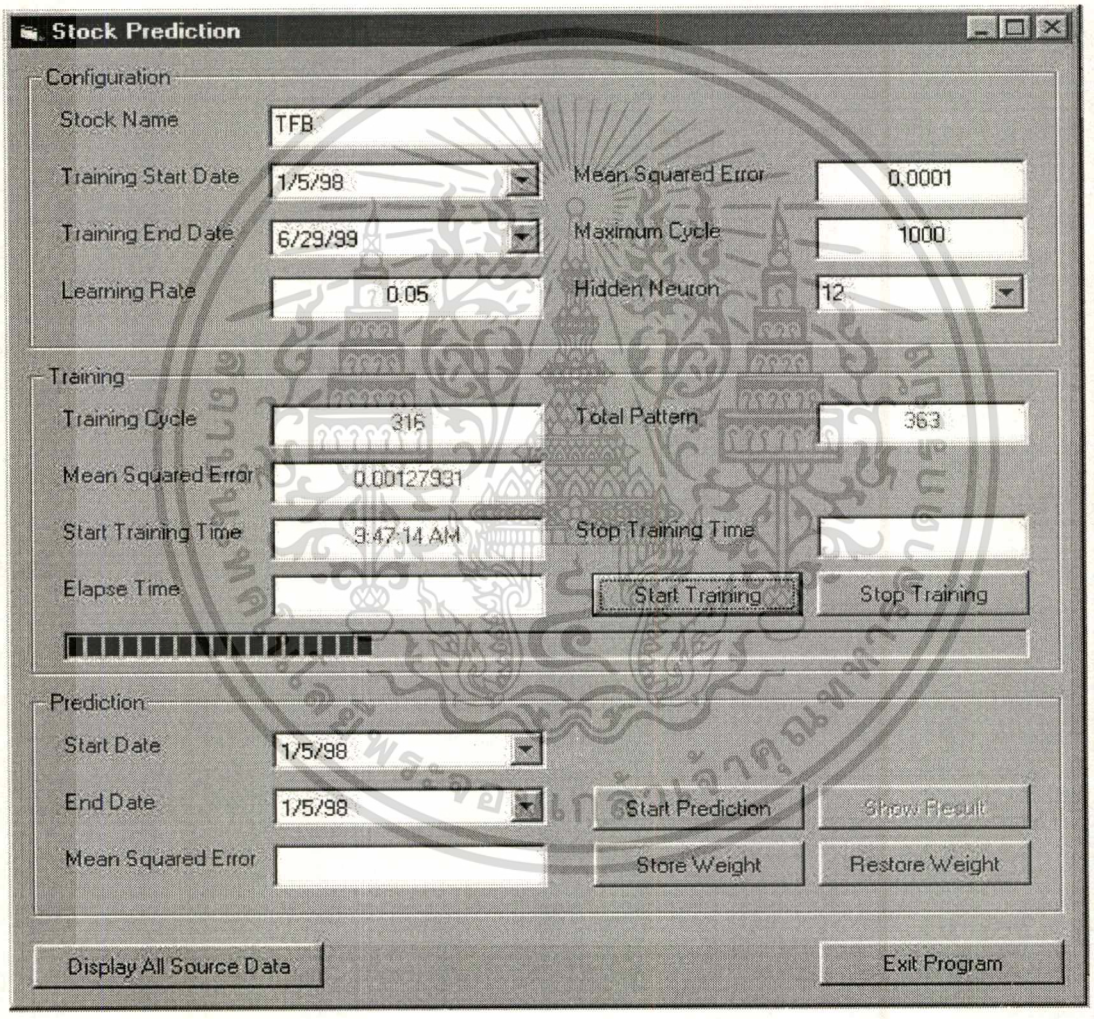
ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมในโปรแกรมนี้ จะมีขั้นตอนดังนี้

1. การตั้งค่าคอนฟิกกุเรชั่น เพื่อเตรียมให้โปรแกรมทำการฝึกสอน และเพื่อจะได้ค่าถ่วงน้ำหนักที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ราคาหุ้นนั้นเราจะต้องมีการใส่ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้
   - ใส่ชื่อหุ้นที่จะทำการฝึกสอน (Stock Name)
   - ใส่วันที่เริ่มต้นในการฝึกสอน (Training Start Date)
   - ใส่วันที่สุดท้ายในการฝึกสอน (Training End Date)
   - ใส่ค่าอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate)
   - ใส่ค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (Mean Squared Error)
   - ใส่จำนวนรอบสูงสุดที่จะใช้ในการฝึกสอน (Maximum Cycle)
   - ใส่จำนวนนิวรอนในชั้นซ่อน (Hidden Neuron)
2. ขั้นตอนเริ่มการฝึกสอน เมื่อใส่ค่าต่าง ๆ ที่จะใช้ในการฝึกสอนแล้ว เราก็จะเริ่มทำงานฝึกสอนได้เลย โดยที่โปรแกรมจะแสดงข้อมูลจำนวนรอบขณะฝึกสอน (Training Cycle) จำนวนชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอน (Total Pattern) ค่าความผิดพลาด (Mean Squared Error) ขณะการฝึกสอนซึ่งจะเปลี่ยนไปตลอดการฝึกสอน โดยจะมีค่าเท่ากับผลรวมของ Squared Error หารด้วยจำนวน Total Pattern ในแต่ละรอบ นอกจากนี้โปรแกรมยังแสดงเวลาเริ่มต้นการฝึกสอน (Start Training Time) เวลาสิ้นการฝึกสอน (Stop Training Time) ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการฝึกสอน และในระหว่างการฝึกสอนโปรแกรมจะแสดงความก้าวหน้าในการทำงานผ่าน Progressive Bar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในระหว่างที่โปรแกรมทำการฝึกสอน เราสามารถให้โปรแกรมหยุดการฝึกสอนได้โดยกดที่ปุ่ม Stop Training โปรแกรมจะเอาค่าถ่วงน้ำหนักสุดท้ายที่คำนวณได้ไปใช้แทนในการพยากรณ์ราคาหุ้นแทน

ตัวอย่างของหน้าจอของโปรแกรมจะเป็นดังรูปที่ 5.1 ดังนี้



รูปที่ 5.1 แสดงหน้าจอของโปรแกรมพยากรณ์ราคาหุ้น

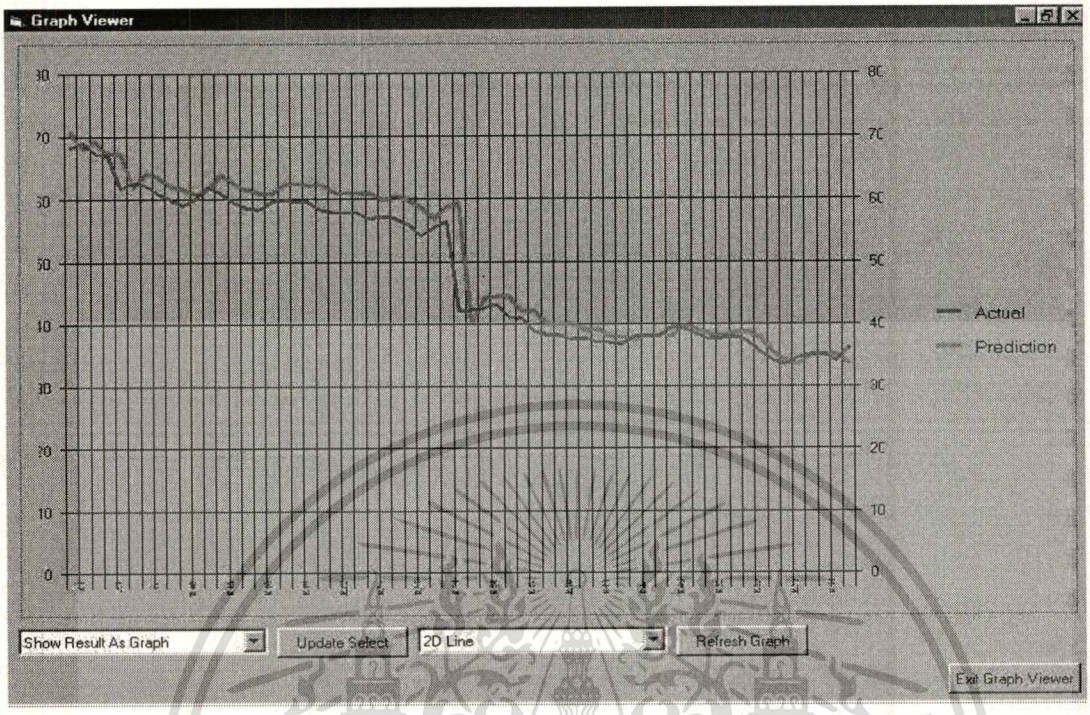
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ขั้นตอนในการพยากรณ์ราคาหุ้น

ในขั้นตอนในการพยากรณ์ราคาหุ้นนั้นมีดังนี้

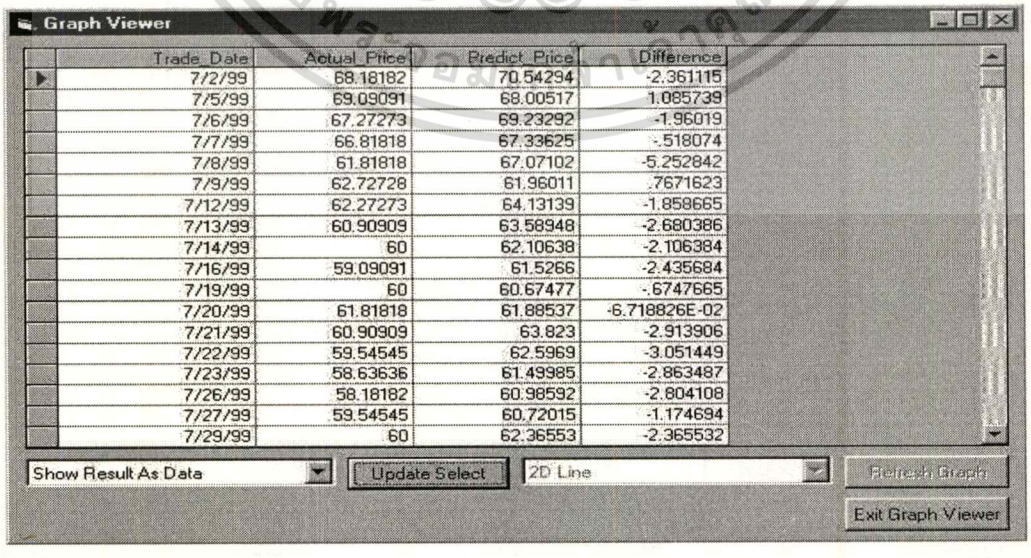
1. เนื่องจากโปรแกรมทำงานในลักษณะพยากรณ์ราคาหุ้นในวันที่ T+1 หรือพยากรณ์ล่วงหน้า 1 วัน ผลที่ได้จากการพยากรณ์จะมีการนำไปเปรียบเทียบกับราคาที่ T+1 โดยที่ค่าพารามิเตอร์ที่เราจะใส่ในการพยากรณ์ราคาหุ้นมีดังนี้
   - วันที่เริ่มต้นในการพยากรณ์ หรือวันที่ T (Start Date)
   - วันที่สุดท้ายในการพยากรณ์ (End Date)
2. จากนั้นกดปุ่ม Start Prediction โปรแกรมก็จะเริ่มทำการพยากรณ์ราคาหุ้น เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จจะแสดง ค่าความผิดพลาดออกมาที่ช่อง Mean Squared Error หน้าจอของการใส่ข้อมูลการพยากรณ์ดูได้จากรูปที่ 5.1
3. ในขั้นตอนนี้ถ้าเราต้องการเก็บค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้จากฝึกสอนไว้ใช้ในการพยากรณ์ครั้งต่อ ๆ ไป โดยไม่ต้องการที่จะทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมใหม่ เราสามารถทำได้โดยบันทึกค่าถ่วงน้ำหนักนี้เก็บไว้ผ่านปุ่ม Store Weight
4. ปุ่ม Restore Weight มีไว้ในกรณีที่เราต้องการที่จะใช้ค่าถ่วงน้ำหนักที่เราบันทึกไว้จากข้อ 3 มาใช้ในการพยากรณ์ราคาหุ้น
5. เมื่อเราทำการพยากรณ์ราคาหุ้นแล้ว ถ้าต้องการดูผลการพยากรณ์ให้กดปุ่ม Show Result โปรแกรมจะแสดงกราฟให้ดูโดยเป็นการเปรียบเทียบราคาที่ได้จากการพยากรณ์กับราคาจริง ๆ ในวันที่ T+1 ซึ่งตัวอย่างของกราฟแสดงในรูปที่ 5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.2 แสดงตัวอย่างกราฟที่ได้จากการพยากรณ์ราคาหุ้นโดยเปรียบเทียบกับราคาจริงในวัน T+1

6. ในหน้าจอแสดงผลนี้เราสามารถเลือกแสดงผลได้ได้ 2 แบบคือ แสดงด้วยกราฟ และแสดงเป็นตารางข้อมูลการเปรียบเทียบของราคาที่พยากรณ์ได้กับราคาที่เกิดขึ้นจริงในวันที่ T+1 พร้อมทั้งแสดงค่าผิดพลาดที่เกิดจากการพยากรณ์ ดังแสดงในรูปที่ 5.3



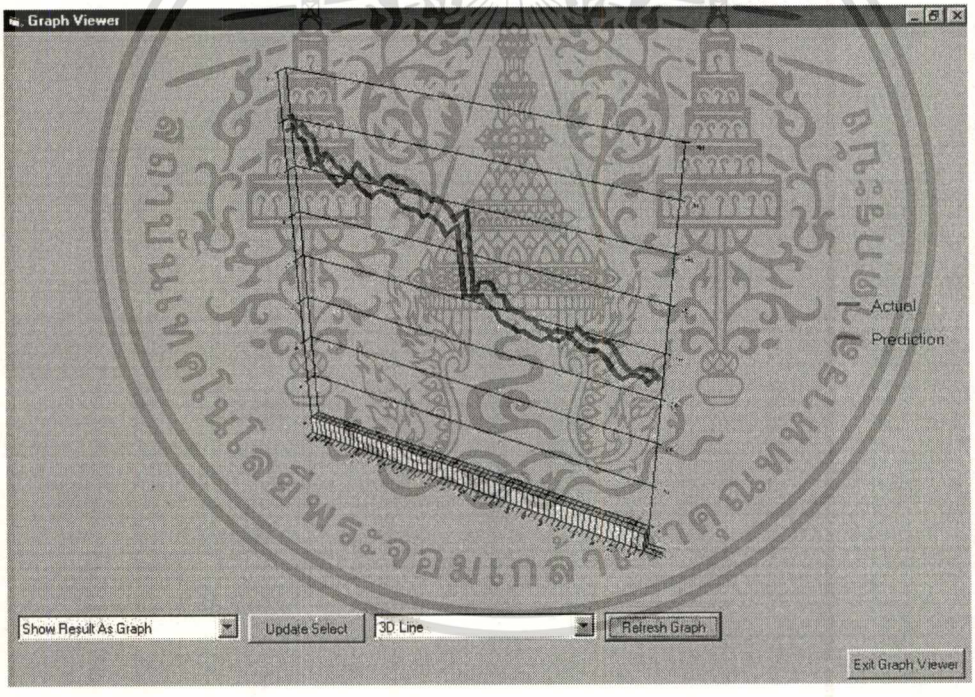
Trade_Date	Actual_Price	Predict_Price	Difference
7/2/99	68.18182	70.54294	-2.361115
7/5/99	69.09091	68.00517	1.085739
7/6/99	67.27273	69.23292	-1.96019
7/7/99	66.81818	67.33625	-.518074
7/8/99	61.81818	67.07102	-5.252842
7/9/99	62.72728	61.96011	.7671623
7/12/99	62.27273	64.13139	-1.858665
7/13/99	60.90909	63.58948	-2.680386
7/14/99	60	62.10638	-2.106384
7/16/99	59.09091	61.5266	-2.435684
7/19/99	60	60.67477	-.6747665
7/20/99	61.81818	61.88537	-6.718826E-02
7/21/99	60.90909	63.823	-2.913906
7/22/99	59.54545	62.5969	-3.051449
7/23/99	58.63636	61.49985	-2.863487
7/26/99	58.18182	60.98592	-2.804108
7/27/99	59.54545	60.72015	-1.174694
7/29/99	60	62.36553	-2.365532

รูปที่ 5.3 แสดงตารางการเปรียบเทียบราคาจากการพยากรณ์กับราคาจริงในวันที่ T+1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

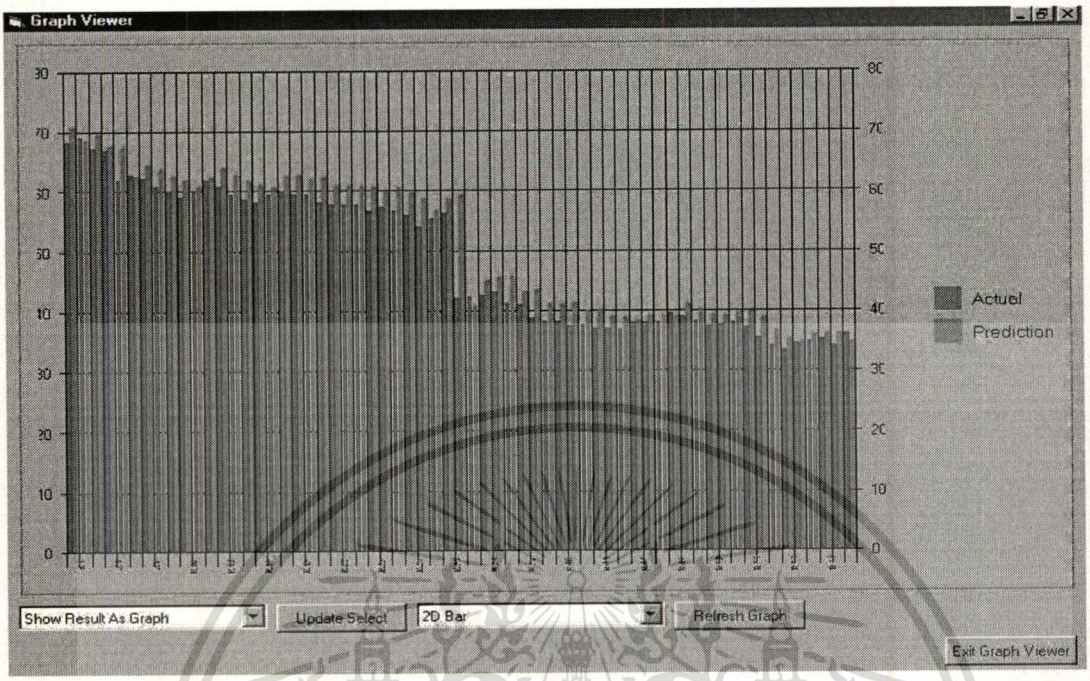
7. การแสดงผลลัพธ์ด้วยกราฟนั้น โปรแกรมสามารถแสดงเป็นกราฟได้ 4 แบบคือ :-
   - กราฟเส้น 2 มิติ
   - กราฟเส้น 3 มิติ
   - กราฟแท่ง 2 มิติ
   - กราฟแท่ง 3 มิติ

อย่างไรก็ตามกราฟที่สามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์ได้ดีและง่ายในการดูคือกราฟเส้น 2 มิติ ตัวอย่างของกราฟแบบต่าง ๆ ที่แสดงการเปรียบเทียบราคาที่ได้จากการพยากรณ์กับราคาจริงในวันที่ T+1 เป็นดังรูปที่ 5.4, 5.5 และ 5.6

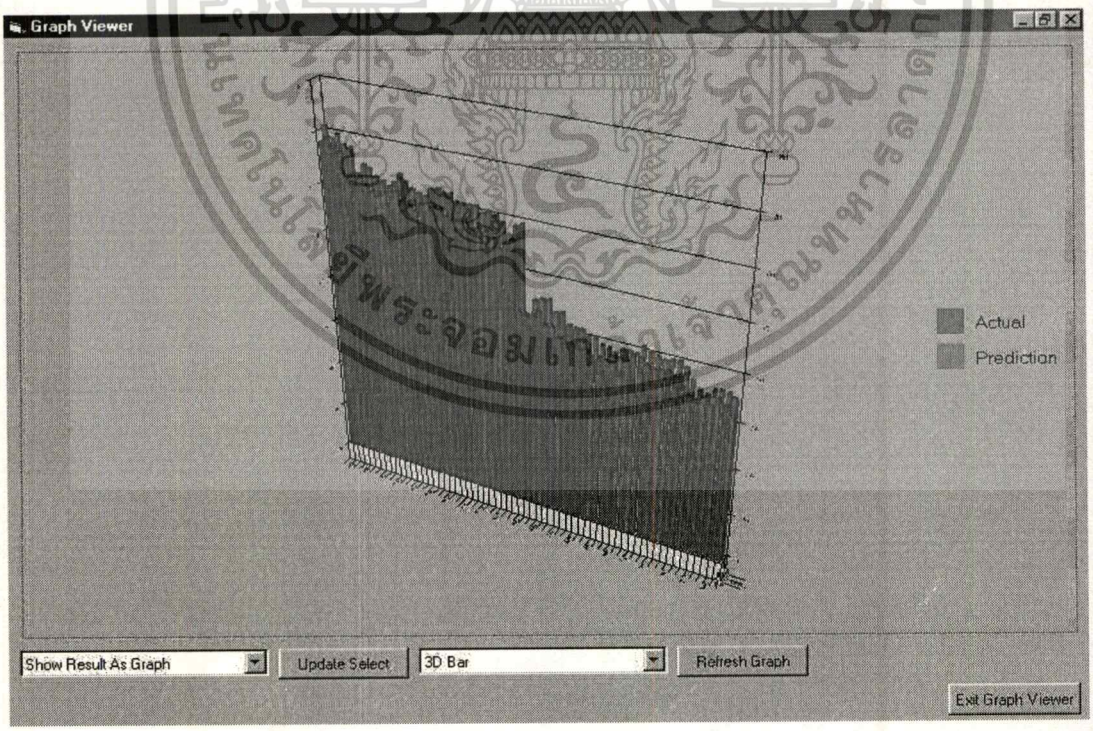


รูปที่ 5.4 แสดงกราฟเส้น 3 มิติเปรียบเทียบราคาจากการพยากรณ์กับราคาจริงในวันที่ T+1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.5 แสดงกราฟแท่ง 2 มิติเปรียบเทียบราคาจากการพยากรณ์กับราคาจริงในวันที่ T+1

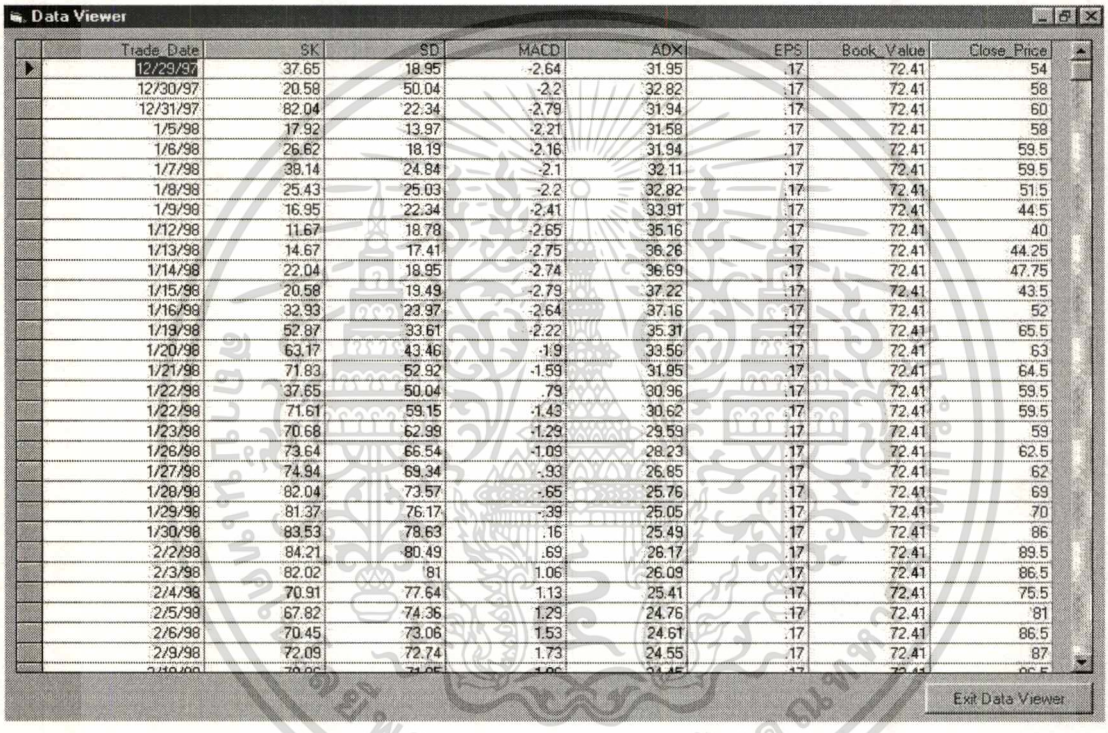


รูปที่ 5.6 แสดงกราฟแท่ง 3 มิติเปรียบเทียบราคาจากการพยากรณ์กับราคาจริงในวันที่ T+1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทำงานของโปรแกรมนั้น ถ้าหากว่าโปรแกรมกำลังทำการฝึกสอนโครงข่ายอยู่นั้นเราไม่สามารถทำการพยากรณ์ได้ ต้องรอให้การฝึกสอนเสร็จเสร็จก่อนหรือต้องกดปุ่ม Stop Training ก่อน

ถ้าต้องการที่จะดูข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอนโครงข่ายและการพยากรณ์ราคาหุ้น เราสามารถดูได้โดยกดปุ่มที่ปุ่ม Display All Source Data โปรแกรมจะแสดงข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรมให้ดู ดังรูปที่ 5.7 ดังนี้


Data Viewer

Trade_Date	SK	SD	MACD	ADX	EPS	Book_Value	Close_Price
12/29/97	37.65	18.95	-2.64	31.95	.17	72.41	54
12/30/97	20.58	50.04	-2.2	32.82	.17	72.41	58
12/31/97	82.04	22.34	-2.79	31.94	.17	72.41	60
1/5/98	17.92	13.97	-2.21	31.58	.17	72.41	58
1/6/98	26.62	18.19	-2.16	31.94	.17	72.41	59.5
1/7/98	38.14	24.84	-2.1	32.11	.17	72.41	59.5
1/8/98	25.43	25.03	-2.2	32.82	.17	72.41	51.5
1/9/98	16.95	22.34	-2.41	33.91	.17	72.41	44.5
1/12/98	11.67	18.78	-2.65	35.16	.17	72.41	40
1/13/98	14.67	17.41	-2.75	36.26	.17	72.41	44.25
1/14/98	22.04	18.95	-2.74	36.69	.17	72.41	47.75
1/15/98	20.58	19.49	-2.79	37.22	.17	72.41	43.5
1/16/98	32.93	23.97	-2.64	37.16	.17	72.41	52
1/19/98	52.87	33.61	-2.22	35.31	.17	72.41	65.5
1/20/98	63.17	43.46	-1.9	33.56	.17	72.41	63
1/21/98	71.83	52.92	-1.59	31.95	.17	72.41	64.5
1/22/98	37.65	50.04	.79	30.96	.17	72.41	59.5
1/22/98	71.61	59.15	-1.43	30.62	.17	72.41	59.5
1/23/98	70.68	62.99	-1.29	29.59	.17	72.41	59
1/26/98	73.64	66.54	-1.09	28.23	.17	72.41	62.5
1/27/98	74.94	69.34	-.93	26.85	.17	72.41	62
1/28/98	82.04	73.57	-.65	25.76	.17	72.41	69
1/29/98	81.37	76.17	-.39	25.05	.17	72.41	70
1/30/98	83.53	78.63	.16	25.49	.17	72.41	86
2/2/98	84.21	80.49	.69	26.17	.17	72.41	89.5
2/3/98	82.02	81	1.06	26.09	.17	72.41	86.5
2/4/98	70.91	77.64	1.13	25.41	.17	72.41	75.5
2/5/98	67.82	74.36	1.29	24.76	.17	72.41	81
2/6/98	70.45	73.06	1.53	24.61	.17	72.41	86.5
2/9/98	72.09	72.74	1.73	24.55	.17	72.41	87

Exit Data Viewer

รูปที่ 5.7 แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม

จากการแสดงผลลัพธ์ที่กล่าวมา เราจะเห็นว่าการพยากรณ์ของโปรแกรมนั้นมีความใกล้เคียงกับราคาจริง ๆ พอสม และทำให้เราสามารถที่จะคาดคะเนราคาปิดของหุ้นในวันที่ T+1 ได้พอสมควร และช่วยให้นักลงทุนและนักบริหารความเสี่ยงการลงทุนรวมทั้งนักวิเคราะห์หลักทรัพย์มีความสะดวกมากขึ้น ในการที่จะลงทุนซื้อ/ขายหุ้น โปรแกรมในโครงงานนี้อาจจะไม่มีฟังก์ชั่นอื่น ๆ หลากหลายมากนัก เพราะว่างต้องการเน้นถึงการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมและการนำมาประยุกต์ในการพยากรณ์ราคาหลักทรัพย์มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุป

จากการที่เรานำข้อมูลของหุ้นที่ประกอบไปด้วยข้อมูลด้านปัจจัยด้านเทคนิคและข้อมูลปัจจัยด้านพื้นฐานรวมทั้งราคาปิดมาประมวลผลด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Backpropagation จะนำมาสร้างเป็นโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อพยากรณ์ราคาหุ้น โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าพยายามเอาข้อมูลหลาย ๆ ด้านมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลอินพุทในโครงข่ายแล้วให้โครงข่ายฝึกสอนเพื่อจะพยากรณ์ราคาหุ้นออกมาให้มีความแม่นยำมากที่สุด ซึ่งจากการสร้างโปรแกรมเพื่อให้ประมวลผลตามขั้นตอนดังที่กล่าวมาข้างต้นพอจะยอมรับได้ว่าการใช้ข้อมูลหลาย ๆ ด้านมาประกอบกันนั้นจะมีความน่าเชื่อถือมากกว่า

โดยที่ข้อมูลที่นำมาประกอบกันเพื่อเป็นอินพุทในโครงข่ายประสาทเทียมนั้นประกอบไปด้วยข้อมูลวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านเทคนิค 3 แบบ คือ Moving Average Convergence/Divergence , Average Direction Movement และ Stochastics กับข้อมูลทางด้านปัจจัยพื้นฐานที่เลือกมา 2 แบบคือ กำไรสุทธิต่อหุ้น (Earning per Share) และมูลค่าตามบัญชี (Book Value) บวกกับข้อมูลดิบที่เป็นราคาปิดในวันปัจจุบันและย้อนหลังแต่ละวันไป 3 วัน ส่วนเอาต์ที่ได้เป็นราคาปิดในวันที่ T+1 โดยทำการเขียนเป็นโปรแกรมด้วยภาษา Visual Basic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ทวี เปรมรัตนชัย. 2539. "การรู้จำอักขระตัวพิมพ์ภาษาไทยโดยวิธีโครงข่ายนิวรอนแบบแบคพรอบพาเกชั่น." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บิสนิวส์ จำกัด, บริษัท. "คู่มือการวิเคราะห์หลักทรัพย์ทางปัจจัยด้านเทคนิค."

สุขสถิต สุขใจ. 2540. "การใช้โครงข่ายประสาทเทียมเพื่อจดจำรูปแบบลายมือเขียนตัวอราบิคแสดงข้อมูลเป็นมุมสัมบูรณ์." วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุทธิชัย มณีรัตนรุ่งโรจน์. 2539. "การจำลองการทำงานโครงข่ายประสาทเทียม." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Douglas, H. and Janis ,K. 1995. **Contemporary Investment Securities and Portfolio Analysis.** Frolida: Dryden Press.

Efraim ,T. and Jay, A. 1995. **Decision Support Systems and Intelligent System.** New Jersey: Pretice-Hall International.

Patrick, H. 1999. **Artificial Intelligence.** 3rd ed. Massachusetts:Addison-Wesley Longman.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายชัยพร ฤทธิ์ไธสง
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2512
สถานที่เกิด	จังหวัดนครราชสีมา
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	สถิติศาสตรบัณฑิต สาขาสถิติประยุกต์
สถานที่สำเร็จการศึกษา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประสพการณ์การทำงาน	โปรแกรมเมอร์ บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ตะวันออกฟายแน้นซ์ (1991) จำกัด (มหาชน) เมื่อปี พ.ศ. 2537 ถึง พ.ศ.2538 เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบ บริษัทหลักทรัพย์ ยูไนเต็ด จำกัด (มหาชน) เมื่อปี พ.ศ. 2538 ถึง 2541
อาชีพปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัฒนาระบบ บริษัท ไทยอินฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้