

โปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต

Business intelligence program for forecasting future trends

นายกร อัสระเสวีพงษ์
นายสมรวิ บุญช่วย
นายนพดล แสงอรุณ

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาระดับบัณฑิตยศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยี
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

โปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต
Business intelligence program for forecasting future trends

| | |
|----------|---------------|
| นายกร | อิสระเสรีพงษ์ |
| นายชมรวิ | บุญช่วย |
| นายนพดล | แสงอรุณ |

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

Business intelligence program for forecasting future trends

Mr. Korn Issaraseripong
Mr. Chomravee Boonchuey
Mr. Nopphadon Saengaroon

**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PERTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT OF THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
IN COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUE TECNOLOGY OF LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2013**

หัวข้อปัญหาพิเศษ โปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต
ชื่อนักศึกษา นายกร อิศระเสรีพงษ์ 53050924
 นายชมรวี บุญช่วย 53050962
 นายนพดล แสงอรุณ 53051006
ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2556
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สายชล ใจเย็น

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
วิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2556

| คณะกรรมการสอบ | ลายมือชื่อ |
|---|----------------------------|
| ดร.อนันตพร หารรรษคุณาตย์ ประธานกรรมการ | อนันตพร หารรรษคุณาตย์ |
| ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ กรรมการ | รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ |
| ดร.สายชล ใจเย็น กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา | สายชล ใจเย็น |

ลิขสิทธิ์ของภาควิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

| | |
|------------------|---|
| หัวข้อปัญหาพิเศษ | โปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต |
| ชื่อนักศึกษา | นายกร อิศระเสรีพงษ์ 53050924 |
| | นายชมรวี บุญช่วย 53050962 |
| | นายนพดล แสงอรุณ 53051006 |
| ปริญญา | วิทยาศาสตรบัณฑิต |
| สาขาวิชา | วิทยาการคอมพิวเตอร์ |
| ปีการศึกษา | 2556 |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ดร.สายชล ใจเย็น |

บทคัดย่อ

ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และตลอดเวลา เช่นเดียวกัน ระบบธุรกิจก็มีการแข่งขันกันค่อนข้างรุนแรง และมากขึ้นด้วยจึงเป็นสิ่งที่เราหลีกเลี่ยงไม่ได้ เลยว่า การที่องค์กรจะอยู่รอดได้นั้นจะต้องมีการใช้ข้อมูลสารสนเทศที่ทันสมัย และทันท่วงทีเพื่อ สนับสนุน การตัดสินใจอย่างรวดเร็ว และสามารถนำไปวางแผน หรือแก้ปัญหาเชิงธุรกิจได้ ทันต่อเหตุการณ์ ให้กับผู้บริหารระดับสูงขององค์กร การที่จะได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้น จึงจำเป็นต้องมีการแสวงหาหนทางในการวิเคราะห์ข้อมูล เพราะว่าข้อมูลเหล่านั้นมิใช่ เพียงข้อมูล ภายในองค์กรเท่านั้น แต่อาจจะเป็นข้อมูลขององค์กรที่เป็นคู่แข่งหรือเป็นข้อมูล ของ องค์กรอื่นๆ ที่อยู่ในธุรกิจ เดียวกันกับเรา เพื่อเอาชนะอุปสรรคเหล่านี้จึงจำเป็นต้องมีระบบที่ สามารถช่วยเตรียม ข้อมูลที่ลึกซึ้ง และมีคุณค่าต่อธุรกิจให้แก่องค์กรได้ เพื่อที่จะให้เป็นตัวช่วยในการตัดสินใจต่างๆ คณะผู้จัดทำ จึงได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อที่จะตอบสนองต่อความต้องการขององค์กรต่างๆ ให้ สามารถที่จะนำเอาไปใช้ประโยชน์ต่อองค์กรได้

| | | | |
|----------------------|---|----------------|----------|
| Title | Business intelligence program for forecasting future trends | | |
| Student | Mr. Korn | Issaraseripong | 53050924 |
| | Mr. Chomravee | Boonchuey | 53050962 |
| | Mr. Nopphadon | Saengaroon | 53051006 |
| Degree | Bachelor of Science | | |
| Major Program | Computer Science | | |
| Academic Year | 2556 | | |
| Advisor | Dr. Saichon Jaiyen | | |

ABSTRACT

Currently, technology is changing rapidly and constantly as business systems. It has been keen competition. So it is inevitable that our organization have been surviving, it must have been used up-to-date and timely information to support it. Quick decision-making can be done in a timely manner. To acquire the information, the big data need to be analyzed. To overcome these obstacles, it is necessary to have a system that can help to prepare the insightful and valuable information for business organizations. In order to provide this help, the underwriting decisions are made for the development of information technology in order to meet the needs of different organizations.

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงการพิเศษ ในเรื่องโปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคตนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ทางผู้จัดทำต้องทำการขอขอบพระคุณ ดร.สายชล ใจเย็น อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และคณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษซึ่งประกอบด้วย ดร.อนันตพร หารรัชคุณาชัย และดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวลัย ที่ได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำในการทำโครงการพิเศษนี้ และคำแนะนำในการปรับปรุงคู่มือการทำโครงการพิเศษนี้ ให้ได้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และต้องขอขอบคุณบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ให้ความช่วยเหลือในการให้ข้อมูลต่างๆ และข้อเสนอแนะในการทำโครงการพิเศษนี้

ขอขอบคุณอาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ทั้งในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติแก่ผู้จัดทำตลอดเวลาทั้ง 4 ปี จนกระทั่งโครงการพิเศษเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีทุกประการ

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้ความสนับสนุนทั้งด้าน กำลังใจ และความรู้ และผองเพื่อนของคณะผู้จัดทำ ที่คอยให้กำลังใจเรื่อยๆ และยังให้ความช่วยเหลือ ในด้านต่างๆ ทำให้คณะผู้จัดทำมีกำลังสามารถดำเนินงานพัฒนาโครงการพิเศษนี้จนสำเร็จไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

| | หน้า |
|--|-----------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | I |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | II |
| กิตติกรรมประกาศ | III |
| สารบัญ | IV |
| สารบัญตาราง | VI |
| สารบัญรูป | VII |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา | 1 |
| 1.3 ขอบเขตการศึกษา | 1 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| 1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ | 2 |
| 1.6 ข้อยกเว้น | 2 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ | 3 |
| 2.1 ธุรกิจอัจฉริยะ(Business Intelligence) | 3 |
| 2.1.1 องค์ประกอบของ BI | 4 |
| 2.1.2 ความต้องการพื้นฐานที่สำคัญสำหรับระบบ BI | 6 |
| 2.2 Forecasting | 6 |
| 2.2.1 เทคนิคการพยากรณ์ | 7 |
| 2.2.2 อนุกรมเวลา | 9 |
| 2.2.3 ความถูกต้องของการพยากรณ์ | 9 |
| 2.2.4 วิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ | 10 |
| 2.3 Artificial Neural Network | 18 |
| 2.3.1 โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ | 18 |
| 2.3.2 การเรียนรู้สำหรับ NeuralNetwork | 24 |
| 2.4 ASP.NET | 25 |
| 2.5 Web Service | 26 |
| 2.5.1 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซอร์วิส | 26 |
| 2.5.2 สถาปัตยกรรมของเว็บเซอร์วิส | 28 |
| บทที่ 3 การวิเคราะห์และการออกแบบ | 30 |

สารบัญ(ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| 3.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ | 30 |
| 3.2 Use Case Diagram ระบบธุรกิจอัจฉริยะ | 30 |
| 3.2.1 Use Case การล็อกอิน | 31 |
| 3.2.2 Use Case อิมพอร์ต / เอ็กพอร์ต | 32 |
| 3.2.3 Use Case การออกรีพอร์ต | 32 |
| 3.2.4 Use Case การพยากรณ์ | 33 |
| 3.3 Entity Relationship Diagram | 34 |
| 3.4 User Interface | 35 |
| บทที่ 4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม | 48 |
| 4.1 ขั้นตอน การสมัครสมาชิก | 48 |
| 4.2 ขั้นตอน ล็อกอิน | 49 |
| 4.3 ขั้นตอน การ Forecast | 49 |
| 4.4 ขั้นตอน การออก Report | 56 |
| 4.5 ขั้นตอนการขอรหัสผ่านใหม่ | 61 |
| บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน | 62 |
| 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน | 62 |
| 5.2 ข้อจำกัดของโครงการ | 62 |
| 5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการพัฒนา | 63 |
| 5.4 ข้อเสนอแนะ | 63 |
| เอกสารอ้างอิง | 64 |
| ภาคผนวก ก | 65 |
| ภาคผนวก ข | 79 |

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 2.1 ค่าพยากรณ์ของราคาหุ้นเมื่อ ใช้วิธีค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ | 11 |
| ตารางที่ 2.2 ค่าพยากรณ์ของราคาหุ้นเมื่อ ใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบพิเศษ | 12 |
| ตารางที่ 2.3 ค่าพยากรณ์ของราคาหุ้นเมื่อ ใช้วิธีการทำให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบพิเศษ | 14 |
| ตารางที่ 2.4 ข้อมูลอนุกรมเวลาของยอดขายรถยนต์ของบริษัทแห่งหนึ่ง | 15 |
| ตารางที่ 2.5 ข้อมูลอนุกรมเวลาของยอดขายรถยนต์ของบริษัทแห่งหนึ่ง | 16 |
| ตารางที่ 2.6 ค่าพยากรณ์ของยอดขายรถยนต์ เมื่อ ใช้วิธีการถดถอยเชิงเส้นแบบพิเศษ | 17 |
| ตารางที่ 3.1 Use case ล็อกอิน | 31 |
| ตารางที่ 3.2 Use Case อิมพอร์ต / เอ็กพอร์ต | 32 |
| ตารางที่ 3.3 Use case รีพอร์ต | 32 |
| ตารางที่ 3.4 Use case การพยากรณ์ | 33 |

สารบัญรูป

| | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 2.1 โครงสร้าง Business Intelligence | 6 |
| รูปที่ 2.2 เทคนิคการพยากรณ์ประเภทต่างๆ | 7 |
| รูปที่ 2.3 Model ของ Neuron ในสมองมนุษย์ | 18 |
| รูปที่ 2.4 แผนภาพโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ | 19 |
| รูปที่ 2.5 การเรียนรู้แบบมีผู้สอน(Supervised Learning) | 25 |
| รูปที่ 2.6 การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน Unsupervised Learning | 25 |
| รูปที่ 2.7 การติดต่อกันระหว่างผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการโดยใช้ SOAP เมสเสจ | 27 |
| รูปที่ 2.8 แพลตฟอร์มของโปรโตคอล SOAP | 27 |
| รูปที่ 2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้บริการ ผู้ให้บริการ และ UDDI | 28 |
| รูปที่ 2.10 กลไกที่สำคัญสำหรับการเรียกใช้เว็บเซอร์วิส | 29 |
| รูปที่ 3.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ[9] | 30 |
| รูปที่ 3.2 แผนภาพ Use Case Diagram ของระบบ | 31 |
| รูปที่ 3.3 E-R Diagram | 34 |
| รูปที่ 3.4 หน้าหลัก ของ Web site | 35 |
| รูปที่ 3.5 หน้าจอการสมัครสมาชิก | 36 |
| รูปที่ 3.6 หน้าจอการขอรับรหัสใหม่ | 36 |
| รูปที่ 3.7 หน้าจอการขอเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่ | 37 |
| รูปที่ 3.8 หน้าจอสำหรับการแจ้งปัญหา | 37 |
| รูปที่ 3.9 หน้าจอสำหรับแนะนำการใช้โปรแกรม | 38 |
| รูปที่ 3.11 หน้าจอ Video แนะนำการใช้โปรแกรมของหน้า Guide | 39 |
| รูปที่ 3.12 หน้าจอสำหรับแสดงความสามารถของโปรแกรม | 40 |
| รูปที่ 3.13 หน้าจอแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการพยากรณ์ | 41 |
| รูปที่ 3.14 หน้าจอแสดงตัวเลือกสำหรับการ Train หรือ Forecast ด้วยวิธี MLP | 41 |
| รูปที่ 3.15 หน้าจอการ Train ด้วยวิธี MLP | 42 |
| รูปที่ 3.16 หน้าจอสำหรับการ Forecast ด้วยวิธี MLP | 42 |
| รูปที่ 3.17 หน้าจอออก Report Data | 43 |
| รูปที่ 3.18 หน้าจอผลลัพธ์การออก Report แบบ Dashboard | 43 |
| รูปที่ 3.19 หน้าจอตารางแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบ Excel | 43 |
| รูปที่ 3.20 หน้าจอล็อกอินสำหรับ Admin | 44 |
| รูปที่ 3.21 หน้าจอสำหรับ Admin | 45 |
| รูปที่ 3.22 รูปแบบไฟล์ที่ใช้ในการออก Report Dashboard | 45 |
| รูปที่ 3.23 รูปแบบไฟล์ Text ที่ใช้ในการพยากรณ์ | 46 |
| รูปที่ 3.24 รูปแบบไฟล์ Excel แบบ Row ที่ใช้ในการพยากรณ์ | 46 |

สารบัญรูป(ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 3.25 รูปแบบไฟล์ Excel แบบ Column ที่ใช้ในการพยากรณ์ | 47 |
| รูปที่ 4.1 หน้าต่าง Register | 48 |
| รูปที่ 4.2 หน้าต่าง Login | 49 |
| รูปที่ 4.3 แถบเมนูบาร์สำหรับ เลือกคำสั่ง Forecasting | 49 |
| รูปที่ 4.4 หน้าต่าง Forecast | 50 |
| รูปที่ 4.5 หน้าต่าง Forecast | 50 |
| รูปที่ 4.6 หน้าต่าง Forecast | 51 |
| รูปที่ 4.7 แถบเมนูบาร์สำหรับ เลือกคำสั่ง Forecasting | 52 |
| รูปที่ 4.8 หน้าต่างเครื่องมือ แบบ Multilayer Perceptron | 52 |
| รูปที่ 4.9 หน้าต่างเครื่องมือ MLP Train | 53 |
| รูปที่ 4.10 หน้าต่างเครื่องมือ MLP Train(ตัวอย่างการกรอกข้อมูล) | 53 |
| รูปที่ 4.11 แถบเมนูบาร์สำหรับ เลือกคำสั่ง Forecasting | 54 |
| รูปที่ 4.12 เครื่องมือ MLP FORECAST | 54 |
| รูปที่ 4.13 หน้าต่างเครื่องมือ MLP FORECAST | 55 |
| รูปที่ 4.14 กราฟ Report แบบ MLP FORECAST | 55 |
| รูปที่ 4.15 แถบเมนูบาร์สำหรับ เลือกคำสั่ง REPORT DATA | 56 |
| รูปที่ 4.16 หน้าต่างทดลองใช้งาน Report Data | 56 |
| รูปที่ 4.17 หน้าต่างทดลองการใช้งาน Report Data | 57 |
| รูปที่ 4.18 หน้าต่าง Dashboard | 57 |
| รูปที่ 4.19 หน้า Export PDF | 58 |
| รูปที่ 4.20 หน้าต่างทดลองการใช้งาน Report Data | 59 |
| รูปที่ 4.21 หน้าต่าง Table | 59 |
| รูปที่ 4.22 หน้าต่าง Edit_Table | 60 |
| รูปที่ 4.23 แสดงการ Download ไฟล์ | 60 |
| รูปที่ 4.24 หน้าต่าง Login | 61 |
| รูปที่ 4.25 หน้าต่าง กรอก E-mail สำหรับขอรหัสผ่านใหม่ | 61 |
| รูปที่ 4.26 ID, Password ที่ได้รับจากระบบ | 61 |
| รูปที่ ก.1 หน้าหลักของเว็บไซต์ | 66 |
| รูปที่ ก.2 หน้า CAPABILITIES | 67 |
| รูปที่ ก.3 หน้า Guide | 68 |
| รูปที่ ก.4 ตัวอย่าง Video Guide | 69 |
| รูปที่ ก.5 หน้า FAQ | 69 |
| รูปที่ ก.6 หน้า Register | 70 |

สารบัญรูป(ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ ก.7 หน้า Change Password | 71 |
| รูปที่ ก.8 หน้า Forgot Password | 71 |
| รูปที่ ก.9 หน้า Forecasting | 72 |
| รูปที่ ก.10 หน้า Multilayer Perceptron FORECASTING | 72 |
| รูปที่ ก.11 MLP Train | 73 |
| รูปที่ ก.12 MLP FORECASTING | 74 |
| รูปที่ ก.13 หน้า Delete Model | 74 |
| รูปที่ ก.14 หน้า Report data | 75 |
| รูปที่ ก.15 หน้า Dashboard | 76 |
| รูปที่ ก.16 ตัวอย่าง Report ในรูปแบบ PDF | 77 |
| รูปที่ ก.17 หน้า Edit Table | 77 |
| รูปที่ ก.18 หน้า Website Administrator | 78 |
| รูปที่ ข.1 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 80 |
| รูปที่ ข.2 หน้า Register | 81 |
| รูปที่ ข.3 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 82 |
| รูปที่ ข.4 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 83 |
| รูปที่ ข.5 หน้าเปลี่ยนรหัสผ่าน | 84 |
| รูปที่ ข.6 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 85 |
| รูปที่ ข.7 หน้าส่งคำร้องลืมรหัสผ่าน | 86 |
| รูปที่ ข.8 หน้าแสดงการตอบกลับของระบบ | 86 |
| รูปที่ ข.9 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 87 |
| รูปที่ ข.10 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 88 |
| รูปที่ ข.11 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 89 |
| รูปที่ ข.12 หน้า FORECASTING | 90 |
| รูปที่ ข.13 หน้า FORECASTING | 91 |
| รูปที่ ข.14 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 91 |
| รูปที่ ข.15 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 92 |
| รูปที่ ข.16 หน้า MLP(Multilayer Perceptron) | 93 |
| รูปที่ ข.17 หน้า MLP TRAIN | 93 |
| รูปที่ ข.18 หน้า MLP(Multilayer Perceptron) | 94 |
| รูปที่ ข.19 หน้า MLP FORECAST | 94 |
| รูปที่ ข.20 หน้า MLP(Multilayer Perceptron) | 95 |
| รูปที่ ข.21 หน้า MLP FORECAST | 96 |

สารบัญรูป(ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ ข.22 หน้า MLP Delete Model | 96 |
| รูปที่ ข.23 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 97 |
| รูปที่ ข.24 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 98 |
| รูปที่ ข.25 หน้า REPORT DATA | 99 |
| รูปที่ ข.26 หน้า REPORT DATA | 99 |
| รูปที่ ข.27 หน้า REPORT DATA (Dashboard) | 100 |
| รูปที่ ข.28 หน้า REPORT DATA | 100 |
| รูปที่ ข.29 หน้า REPORT DATA (Table) | 101 |
| รูปที่ ข.30 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 102 |
| รูปที่ ข.31 หน้าแรกของเว็บไซต์ | 103 |
| รูปที่ ข.32 หน้า Administrator | 104 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันมีธุรกิจเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก และมีการแข่งขันทางธุรกิจค่อนข้างรุนแรง และมีธุรกิจจำนวนมากไม่น้อยที่ล้มเหลว ซึ่งการล้มเหลวนั้นมาจากหลากหลายสาเหตุ โดยสาเหตุหนึ่งมาจากการตัดสินใจที่ผิดพลาดขององค์กรถ้าหากว่า องค์กรเหล่านั้นมีตัวช่วยในการตัดสินใจในด้านแนวโน้มทางธุรกิจ เช่น การพยากรณ์ยอดขายขององค์กร การพยากรณ์ต้นทุนการผลิต การพยากรณ์รายได้ เป็นต้น ก็อาจจะทำให้องค์กรเหล่านั้นมีการวางแผนการจัดการธุรกิจขององค์กรให้รอดพ้นจากปัญหาทางธุรกิจที่มีความเสี่ยงไปได้ การจัดการองค์กรนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากการบริหารทรัพยากรที่มีอยู่นั้นให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น แน่นอนว่าจะนำมาซึ่งผลกำไรต่อองค์กรได้อย่างแน่นอน

ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการพยากรณ์ในปัจจุบันนี้ ไม่ว่าจะเป็นของบริษัท ไอบีเอ็ม ไมโครซอฟ หรือ ออราเคิล นั้นได้มีการสร้างเครื่องมือดังกล่าวไว้บ้างแล้ว แต่เครื่องมือ เหล่านั้นมีราคาที่สูงมาก จึงเหมาะกับองค์กรขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงทำให้องค์กรขนาดกลางถึงขนาดเล็กส่วนมากนั้นสูญเสียโอกาสไปเนื่องจากว่าไม่มีงบประมาณที่สูง มากพอที่จะขอใช้เครื่องมือเหล่านั้นได้ จึงทำให้องค์กรขนาดกลางถึงขนาดเล็กที่ขาดบุคลากรที่มีความสามารถในการทำ การดูแลแนวโน้มทางธุรกิจได้ยาก ดังนั้นจึงต้องการสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการพยากรณ์ให้กับองค์กรต่างๆ ให้ใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และเพื่อลดส่วนต่างทางด้านความสามารถทางธุรกิจลง และพัฒนาทางด้านความสามารถของผลิตภัณฑ์ขององค์กร แน่นอนว่าแต่ละองค์กรนั้นจะต้องเร่งพัฒนา ทางด้านความสามารถของตัวผลิตภัณฑ์ทำให้โลกนั้นก้าวไปข้างหน้าได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อสร้างเครื่องมือในการพยากรณ์แนวโน้มทางธุรกิจสำหรับธุรกิจขนาดเล็กขนาดกลาง และขนาดใหญ่เพื่อช่วยในการตัดสินใจ
- 2) เพื่อสร้างรายงานสำหรับช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารองค์กรธุรกิจ

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1) เครื่องมือใช้ในการพยากรณ์จะมีให้เลือกใช้อยู่ 4 แบบ ได้แก่
 - 1.1) Multilayer perceptron
 - 1.2) Moving average
 - 1.3) Exponential Smoothing

1.4) Linear Regression

- 2) รายงานจะแสดงผลในรูปแบบของ Dashboard

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจในทางธุรกิจให้กับองค์กรต่างๆ ในการพยากรณ์แนวโน้มทางธุรกิจ
- 2) ช่วยในการวางแผนการจัดการธุรกิจขององค์กรต่างๆ
- 3) ลดต้นทุนทางธุรกิจ

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินการ

- 1) ขั้นตอนการวางแผนและการออกแบบ

ศึกษาและค้นคว้าทฤษฎีที่ใช้ในการพยากรณ์ เช่น Multilayer perceptron, Exponential, Moving average, Linear Regression เป็นต้น ออกแบบการรับส่งตัวแปรว่าต้องส่งข้อมูลอะไรบ้าง ในการประมวลผล มีการศึกษาการทำรูปแบบรายงานในการนำเสนอต่อผู้ใช้ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทำรายงานต่างๆ

- 2) ขั้นตอนการตรวจสอบและทดลองใช้

มีการใช้ข้อมูลจริงในการทดลองจากเว็บแอปพลิเคชัน ที่ได้นำมาทดสอบในการส่งข้อมูลไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ประมวลผล ทางการพยากรณ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้ ในการพยากรณ์

1.6 ข้อจำกัด

- 1) ต้องใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 2) ความแม่นยำของการพยากรณ์นั้น ไม่มีความแน่นอน 100%
- 3) ข้อมูลใช้ได้เฉพาะ Time Series
- 4) ผู้ใช้ต้องมีความรู้ด้าน Data Analysis
- 5) ข้อมูลที่นำมาประมวลผลจะต้องเป็นประเภท .xlsx , .xls , .txt เท่านั้น
- 6) รูปแบบข้อมูลต้องตรงกับที่กำหนดไว้
- 7) รูปแบบการออก Dashboard มีรูปแบบที่จำกัด ได้แก่ กราฟแท่ง วงกลม เส้น
- 8) รูปแบบการออก Dashboard มีราย ปี เดือน ไตรมาส วัน ผู้ใช้ต้องเป็นกำหนดเอง

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ธุรกิจอัจฉริยะ(Business Intelligence)

ธุรกิจอัจฉริยะ(Business Intelligence : BI)[1] นิยามของ BI คือการใช้ข้อมูลขององค์กรที่มีคุณค่ามาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินงานของธุรกิจโดย BI เป็นเรื่องเกี่ยวกับการเข้าใช้งานข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการค้นพบโอกาสใหม่ๆ ในการดำเนินงาน ของธุรกิจ ซึ่งหลักการต่างๆ ของ BI ไม่ใช่เรื่องใหม่แต่จะเกี่ยวข้อง และได้แก้ไขตามประสบการณ์ของระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมา หรือตามแอปพลิเคชันที่สนับสนุนการทำงานของ ดาต้าแวร์เฮาส์(Data Warehouse) ที่ดีขึ้นนอกจากนี้ธุรกิจอัจฉริยะถือได้ว่าเป็นส่วนขยายของระบบการจัดการ สารสนเทศ (Management Information Systems) แอปพลิเคชัน และเทคโนโลยีในการรวบรวม จัดเก็บวิเคราะห์ และสนับสนุนการเข้าใช้งานข้อมูลเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้งานขององค์กร หรือบริษัทให้สามารถตัดสินใจทางธุรกิจได้อย่างยอดเยี่ยมโดยจะใช้ข้อมูลสารสนเทศที่มีความถูกต้อง และอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสมเป็น พื้นฐานสำหรับการตัดสินใจ โดยทั่วไปกระบวนการของ BI คือ การสนับสนุนการตัดสินใจ การคิวรี การทำรายงาน การทำ OLAP(Online Analytical Processing) การวิเคราะห์ทางสถิติ การพยากรณ์ และการทำดาต้าไมนิ่ง(Data Mining) ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ จะแสดงให้เห็นบริษัทเข้าใจได้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งสำคัญที่หมุนวงล้อด้านการผลิตให้กับบริษัท รวมถึงช่วยในการพยากรณ์ถึงอนาคตที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจในปัจจุบัน และยังทำหน้าที่ที่สำคัญในการช่วยวางแผนด้านกลยุทธ์ให้กับองค์กร

ตัวอย่างของระบบที่สามารถสนับสนุนการทำงานได้ เช่น

- การจัดการประวัติของลูกค้า
- การประเมินถึงสภาพของตลาด
- การป้องกันการโกง
- การวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้าที่มาติดต่อ
- การจัดกลุ่มของตลาด
- การจัดลำดับทางด้านเครดิต
- การเพิ่มความสามารถในการทำกำไรของผลิตภัณฑ์
- การจัดการเคลื่อนไหวของสินค้าคงคลัง

การแข่งขันทางธุรกิจในอนาคตมีแนวโน้มสูงขึ้นระบบ BI ก็เป็นคำตอบที่จะช่วยสนับสนุนการทำงานของผู้ใช้งานให้ผู้ใช้งานในกลุ่มต่างๆ สามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศของธุรกิจที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว หรือได้รับคำตอบที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจทั้งในเชิงกลยุทธ์ และการดำเนินงานด้วยกลุ่มของเทคโนโลยี และซอฟต์แวร์โดยแต่ละธุรกิจต่างมีข้อมูลวันต่อวันของการ

ดำเนินการเก็บไว้จำนวนมากไม่ว่าจะเป็นข้อมูล เกี่ยวกับลูกค้า การซื้อสินค้า การสำรองสินค้าคงคลัง การสั่งซื้อการ จ่ายเงิน หรือข้อมูลจาก ภายนอกองค์กร เช่น รายชื่อกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย หากนำข้อมูลที่มีมากมาย เหล่านี้มารวมไว้ในที่เดียวกันแล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อสนับสนุนการ ตัดสินใจทางด้านธุรกิจได้ จะทำให้องค์กรได้รับ ข้อมูลเพื่อนำมาสร้างความได้เปรียบ ในการแข่งขัน ได้เช่น

- การทำให้ออคขาดิบต่ออย่างต่อเนื่อง การลดค่าใช้จ่ายของการดำเนินงาน และการพัฒนา ปรับปรุงในเรื่องการ จัดการซัพพลายต่างๆ
- การใช้ OLAP เพื่อลดการทำงานของพนักงานทางด้านไอที ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูล สำหรับ กระบวนการทาง ด้านธุรกิจ ค้นพบแหล่งรายได้ใหม่ จัดสัดส่วนเรื่องค่าใช้จ่ายของ แต่ละ ส่วนงาน
- การใช้ Data Mining เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมที่สำคัญในเรื่องการซื้อสินค้าของลูกค้า โดย ข้อมูลอาจมาจากการ สํารวจ หรือการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดข้อได้เปรียบ ด้านการแข่งขันมากกว่าบริษัทอื่น

ถ้ามีแอปพลิเคชัน และเครื่องมือที่ดีสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสิ่งสำคัญคือข้อมูลต้อง จัดอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ โดยด้านนักธุรกิจต้องมีแอปพลิเคชัน และ เครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ ในขณะที่ด้านไอทีต้องมีเครื่องมือในการพัฒนา และจัดการ สภาพแวดล้อม(Environment) ของ BI ได้ BI ในปัจจุบัน จากข้อมูลของ นักวิเคราะห์การตลาดพบว่า BI กลายเป็นสิ่งสำคัญรองจากระบบสารสนเทศหลักขององค์กร สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากสภาพ ของเศรษฐกิจในปัจจุบันธุรกิจทุกขนาด และในทุกตลาดมีความต้องการเครื่องมือที่แข็งแกร่งที่สามารถ ช่วยเหลือให้ธุรกิจของบริษัทอยู่รอด โดยเครื่องมือที่แข็งแกร่งนี้ จะต้องสามารถนำมาช่วยให้ผู้ที่มีหน้าที่ ตัดสินใจ สามารถตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญได้อย่างดี คือเข้าถึงข้อมูลทางธุรกิจที่ต้องการได้ อย่างรวดเร็ว เพื่อข้อมูลที่เพียงพอในการประเมินสถานการณ์ ที่เกิดขึ้นทาง IDC(International Data Corporation) องค์กรที่เป็นที่ปรึกษาในอุตสาหกรรมไอทีได้ประมาณการณ์ไว้ว่าขนาดของตลาด สำหรับระบบ BI จะเพิ่มขึ้นอีกเท่าตัวภายในปี 2006 ซึ่งตลาดทั่วโลกเมื่อนำมารวมกันจะมี มูลค่ามากกว่า 14 พันล้านดอลลาร์ สำหรับ Meta Group ก็มีความเห็นเช่นเดียวกันว่าแนวโน้ม ในอุตสาหกรรมด้านระบบฐานข้อมูลจะมีการเปลี่ยนแปลง จาก transaction processing กลายเป็น ระบบที่มีคุณสมบัติของการทำ คลังข้อมูล(Data Warehouse) และต้องสามารถวิเคราะห์ข้อมูล ทางธุรกิจได้ นอกจากนี้ทางองค์กรมาตรฐานอุตสาหกรรม(The Industry Standard) ได้ให้ ความเห็นไว้ว่า “สำหรับเรื่องธุรกิจอัจฉริยะนั้น เป็นหนึ่งในห้าเทคโนโลยี ที่ต้องรู้ และศึกษา”

2.1.1 องค์ประกอบของ BI

BI คือ สิ่งที่ทำให้องค์กรเพิ่มความสามารถในการดำเนินงานทางด้านธุรกิจได้ ด้วยข้อมูล สารสนเทศเกี่ยวกับลูกค้า คู่ค้า และการดำเนินการภายในขององค์กร โดยเป้าหมายสุดท้าย ของระบบ BI คือ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมากได้ตรงตาม เรื่องที่ต้องการ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นแล้วสามารถเพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้หรือลดต้นทุน ในการดำเนินการทางด้านธุรกิจ

1) Extract, Transform and Load(ETL)

การรวบรวมข้อมูล Transaction จากหลากหลายแหล่งข้อมูลของแอปพลิเคชันต่างๆ(ข้อมูลทั้งจากภายใน และภายนอกองค์กร) โดยทั่วไปจะเรียกกันว่ากระบวนการ ETL(Extract, Transform and Load) โดยข้อมูล จะถูกดึง(Extract) จากแอปพลิเคชัน หรือฐานข้อมูลจำนวนมากต่อจากนั้น จะแปลง(Transform) ให้เข้ากับโครงสร้างที่ออกแบบมาสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในดาต้าแวร์เฮาส์ เช่น การแปลงข้อมูลที่เก็บแบบ Packed Decimal เป็น Integer หรือการแปลงรูปแบบของข้อมูลวันที่ จาก mmddyy เป็น yymmdd เป็นต้น สุดท้ายข้อมูล เหล่านี้จะ ถูกโหลด(Load) เข้าสู่ดาต้าแวร์เฮาส์)

2) การรวบรวมจัดการและทำข้อมูลเป็นมาตรฐาน(Consolidate, Organize and standardize)

ดาต้าแวร์เฮาส์จะได้รับการออกแบบการเก็บข้อมูลเป็นฐานข้อมูลแบบ Relational เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงสำหรับการคิวรีที่มีความสลับซับซ้อน เมื่อข้อมูลถูกโหลดเข้าไปยังดาต้าแวร์เฮาส์ หรือดาต้ามาร์ท ฐานข้อมูลทั้งคู่จะกลายเป็นที่เดียวที่มีข้อมูลพร้อมทุกอย่างสำหรับการพยากรณ์ หรือการคาดคะเนในเรื่องต่างๆ เช่น รายการสินค้าคงคลังค่าใช้จ่าย รายได้ โดยการใช้ในการดำเนินงานในอดีตที่ผ่านมาในการทำนายถึงแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น โดยข้อแตกต่างที่สำคัญของดาต้าแวร์เฮาส์ และดาต้ามาร์ท ก็คือส่วนมากดาต้ามาร์ทจะใช้สำหรับแอปพลิเคชันที่มีความเฉพาะเจาะจง และใช้ในการแก้ปัญหาทางธุรกิจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจง ขณะที่ดาต้าแวร์เฮาส์ใช้สำหรับการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศในทุกเรื่อง หรือทุกด้านของธุรกิจ

3) การวิเคราะห์ และการจัดทำรายงาน(Analyze and report)

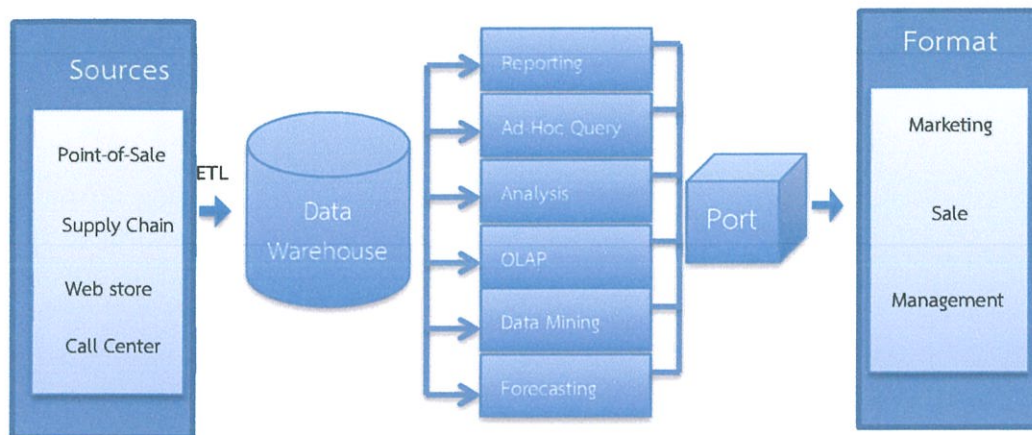
ฝ่ายเทคนิค และนักวิเคราะห์ด้านธุรกิจสามารถใช้เครื่องมือที่มีหลากหลาย อาทิ Cognos, Oracle, Business Object, SAS, SAP, PeopleSoft เป็นต้น ในการเข้าใช้งานข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในดาต้าแวร์เฮาส์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศ และตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ โดยแบ่ง เครื่องมือออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

- **เครื่องมือสำหรับการคิวรี และการจัดทำรายงาน(Query and Reporting Tools)**

เครื่องมือเหล่านี้สามารถทำให้ผู้ใช้งานสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตที่เก็บ อยู่ในดาต้าแวร์เฮาส์ได้ และสามารถที่จะดึงข้อมูลเฉพาะส่วนที่ต้องการ(Slice and Dice) ซึ่งอาจจะทำเป็นรายงาน ในเรื่องรายได้ในไตรมาสที่ 3 ของ แต่ละสาขาของบริษัทที่อยู่ในภาคใต้ โดยทั่วไปแต่ละรายงาน ที่อยู่ในส่วนนี้จะถูกจัดเตรียมด้วยการคิวรีที่มีการพัฒนาไว้ล่วงหน้า แล้วบนเครื่องมือที่นำมาใช้ เช่น Crystal Report

- **Portals สำหรับการเข้าใช้งาน**

ผลลัพธ์ที่เป็นรายงาน หรือผลลัพธ์จากการคิวรีข้อมูลนั้น สามารถที่จะส่งผ่านไปยัง



รูปที่ 2.1 โครงสร้าง Business Intelligence

2.1.2 ความต้องการพื้นฐานที่สำคัญสำหรับระบบ BI

ความต้องการพื้นฐานของ BI สรุปคือความต้องการพื้นฐานที่สำคัญสำหรับ ระบบ BI ได้ว่า

- ระบบ BI ต้องสามารถสนับสนุนการทำงานของหลายๆ แอปพลิเคชันได้ เช่น แอปพลิเคชันในการทำดาต้าแวร์เฮาส์ซึ่งอาจจะใช้ของ Oracle แต่แอปพลิเคชันสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล que ที่เก็บ บนดาต้าแวร์เฮาส์ อาจจะใช้ ของ Business Objects ก็ได้
- โซลูชัน จะต้องมีประสิทธิภาพในเรื่องของต้นทุน โดยต้องทำให้ธุรกิจได้รับผลตอบแทนกลับมาอย่างรวดเร็ว และสามารถทำให้องค์กรแข่งขันกับองค์กรอื่นๆ ได้
- สะดวก รวดเร็ว และง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้สำหรับการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ โดยรวมถึงทั้งผู้ใช้งาน ที่เป็นผู้ให้ข้อมูล และผู้ใช้งานที่เป็นผู้ใช้ข้อมูล
- สนับสนุนในเรื่องเทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับการวิเคราะห์ และเทคนิคในการค้นหาคำตอบจากข้อมูล อย่างเช่น OLAP และ Data Mining
- ระบบ BI ต้องทำงานบนสภาพแวดล้อม(Environment) ที่สามารถขยายขีดความสามารถของ ขนาดการใช้งานได้

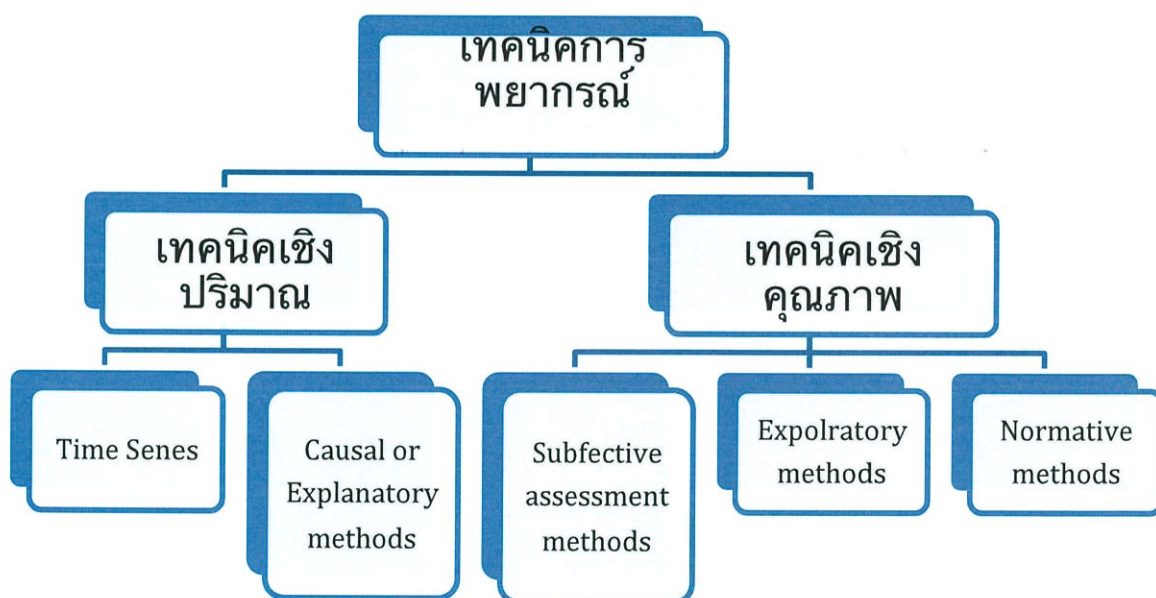
2.1 การพยากรณ์(Forecasting)

ในการดำเนินกิจการทางธุรกิจ ถ้าสามารถทราบข้อมูลบางอย่างล่วงหน้าได้ เช่น ยอดขายสินค้า หรือราคาวัตถุดิบ ก็จะทำให้สามารถวางแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการที่จะทราบข้อมูลล่วงหน้าได้นั้นเป็นไปได้ยาก ในทางปฏิบัติจริงทำได้ก็แต่เพียงการคาดการณ์หรือที่เรียกว่า “การพยากรณ์” ซึ่งถ้าองค์กรใดสามารถพยากรณ์ข้อมูลได้ใกล้เคียง ก็จะได้เปรียบทางด้านการแข่งขัน ในเชิงธุรกิจ โดยทั่วไปการพยากรณ์ข้อมูลมีอยู่ 2 แนวความคิด กล่าวคือแนวความคิดหนึ่งเชื่อว่า พฤติกรรม ในอดีตของสิ่งที่จะพยากรณ์นั้นเพียงพอที่จะพยากรณ์ ข้อมูลได้ส่วนอีกแนวความคิดหนึ่ง เชื่อว่าสิ่งที่จะพยากรณ์นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งถ้าสามารถหาข้อมูล ขององค์ประกอบเหล่านั้นได้ ก็สามารถที่จะพยากรณ์ข้อมูลได้ อย่งไรก็ตามเป็นการยาก

ที่จะบอกว่า แนวความคิดไหนถูกต้องหรือว่าแนวความคิดไหนดี หรือไม่แต่สำหรับ แนวความคิดแรกนั้นจำเป็น ต้องมีข้อมูลมากพอสมควรที่จะ นำมาศึกษาพฤติกรรมก่อน ที่จะไปพยากรณ์ และสำหรับแนวความคิดหลัง การหาองค์ประกอบที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสิ่งที่พยากรณ์ นั้นไม่ใช่เรื่องที่ย่างยาก[2]

2.2.1 เทคนิคการพยากรณ์

โดยทั่วไปแล้วสามารถจำแนกการพยากรณ์ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ การพยากรณ์เชิงคุณภาพ(Qualitative Forecasting Methods) ซึ่งขึ้นอยู่กับความคิดเห็น และ/หรือ ประสบการณ์ และการพยากรณ์เชิงปริมาณ(Quantitative Forecasting Methods) ซึ่งใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ และข้อมูลในอดีต เพื่อจะพยากรณ์ การพยากรณ์เชิงปริมาณ สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ 1. การวิเคราะห์อนุกรมเวลา(Time Series) และ 2. ตัวแบบหรือการวิเคราะห์เชิงสาเหตุ(Causal or Associative Models) ดังปรากฏในรูปที่ 2.2 แสดงประเภทของการพยากรณ์



รูปที่ 2.2 เทคนิคการพยากรณ์ประเภทต่างๆ

วิธีการพยากรณ์แต่ละวิธีสามารถอธิบายพอสังเขปได้ดังต่อไปนี้

1) การพยากรณ์เชิงปริมาณ(Quantitative forecasting methods)

การพยากรณ์เชิงปริมาณ เป็นการพยากรณ์ซึ่งใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์ 1 อย่าง หรือมากกว่า ซึ่งจะขึ้นอยู่กับข้อมูลในอดีตหรือเป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ตัวเลขในอดีตเพื่อพิจารณารูปแบบซึ่งใช้เพื่อคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต ในกรณีนี้เป็นการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์การวางแผนประกอบด้วย การวางแผน การตลาด และการเงิน การพยากรณ์เชิงปริมาณมีการนำไปใช้ในทางปฏิบัติอย่างแพร่หลาย รูปแบบที่นิยมใช้มากคือ วิธอนุกรมเวลา(Time-series) และโมเดลความสัมพันธ์ของข้อมูล(Causal model)

วิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นการพยากรณ์ที่สามารถใช้ภายใต้เงื่อนไขที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. ข้อมูลยอดขายในอดีต และข้อมูลสำคัญอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องต้องมีอยู่เพียงพอที่จะใช้ในการพยากรณ์ยอดขายในอนาคต(Data availability)
2. ข้อมูลเหล่านี้สามารถทำให้อยู่ในรูปตัวเลข หรือเชิงปริมาณได้(Quantifiable)
3. นักพยากรณ์สามารถกำหนดข้อสมมติได้ว่ารูปแบบหรือลักษณะของยอดขายในอดีต จะดำเนินต่อเนื่องต่อไปได้ ในอนาคต(Assumption of continuity)

รูปแบบของการพยากรณ์เชิงปริมาณมีอยู่หลายรูปแบบตั้งแต่รูปแบบที่ง่ายที่สุด ซึ่งได้แก่ การพยากรณ์อย่างง่าย จนถึงการพยากรณ์อย่างเป็นทางการที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการทางสถิติ ขั้นสูงการพยากรณ์ในลักษณะแรกจะใช้ยอดขายในอดีตเป็นตัวกำหนดพื้นฐาน และใช้ประสบการณ์ในการทำธุรกิจของผู้บริหารมาช่วยในการกำหนดตัวเลขยอดขายในอนาคต ซึ่งในแต่ละธุรกิจจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของสินค้าหรือบริการ ประเภทของอุตสาหกรรมหรือความคุ้นเคยของผู้พยากรณ์ที่ใช้วิธีที่แตกต่างกันในการพยากรณ์ วิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณอย่างง่าย ยังเป็นที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันทั้งนี้เพราะความง่าย และไม่ยุ่งยากในการพยากรณ์ ถึงแม้ว่าจะมีความคลาดเคลื่อนในผลที่ได้รับอยู่บ้าง ส่วนวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณที่ต้องใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ และสถิติมาช่วยในการพยากรณ์ก็มีอยู่หลายวิธีเช่นกัน วิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณควรนำมาใช้ในกรณีที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมากตัวแบบ(Model) ของวิธีการพยากรณ์เชิงปริมาณสามารถแบ่งได้เป็น 2 ตัวแบบ คือตัวแบบการพยากรณ์ แบบอนุกรมเวลา(Time-series models) และตัวแบบการพยากรณ์แบบเป็นเหตุเป็นผล(Causal or explanatory models)

2) เทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพ(Qualitative forecasting methods)

เป็นการพยากรณ์ที่อาศัยความรู้ความสามารถประสบการณ์ ความชำนาญรวมทั้ง วิจารณ์ญาณของผู้ทำการพยากรณ์โดยตรง ซึ่งในการเลือกใช้การพยากรณ์เชิงคุณภาพอาจเกิดจากผู้ทำการพยากรณ์ไม่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลไว้ ไม่ชำนาญในตัวแบบเชิงปริมาณหรือไม่มีความเชื่อถือในแบบจำลองเชิงปริมาณ เป็นต้น การพยากรณ์เชิงคุณภาพจะมีหลายวิธี เช่น

- ความสามารถในการขาย(Sales Force Composite) เป็นแนวทางในการระดมความคิดเห็นจากระดับปฏิบัติการ โดยการประเมินความต้องการในแต่ละพื้นที่ เพื่อหาความต้องการ โดยรวมของสินค้าแนวความคิดนี้จะมีศักยภาพสูงก็ต่อเมื่อระดับปฏิบัติการให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ เนื่องจากระดับปฏิบัติการมีความเข้าใจในความต้องการของแต่ละพื้นที่จะทำให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้น
- ความคิดเห็นของนักบริหาร(Jury of Executive Opinion) เป็นการระดมความคิดเห็นของผู้บริหารระดับสูงปกติจะมีการใช้แบบจำลองทางสถิติ(Statistic Model) และการพยากรณ์เข้ามาช่วยในการทำความเข้าใจ และวิเคราะห์ปัญหา
- วิธีเดลไฟ(Delphi Method) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าิยมใช้โดยมีหลักคือ ค่าของการพยากรณ์จะมาจากความเห็นที่พ้องกันของบุคคลหลายๆ ฝ่ายซึ่งจะไม่ใช้วิธีประชุมแสดงความคิดเห็น

แต่จะมีการใช้แบบสอบถามอย่างต่อเนื่อง และความเป็นอิสระในการแสดงความคิดเห็น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเอนเอียง เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญคนใด คนหนึ่ง

- วิธีวิจัยตลาด(Market Research) เป็นวิธีที่รวมเอาเทคนิคเชิงปริมาณอื่นๆ เข้าไว้ใช้ประโยชน์ในด้านการพยากรณ์ขนาดโครงสร้าง และขอบเขตของตลาด เป็นต้น ข้อมูลการวิจัยตลาดได้มาจากการส่งแบบสอบถาม การสำรวจทางโทรศัพท์ การอภิปรายกลุ่ม และการสัมภาษณ์ หลังจากนั้น นำจำนวนข้อมูลที่ได้มาทดสอบทางสถิติ เพื่อพิสูจน์สมมติฐานทางการตลาด วิธีการวิจัยตลาดเป็นวิธีที่เสียเวลา และค่าใช้จ่ายสูงที่สุดแต่ผลลัพธ์ก็ค่อนข้างจะถูกต้องแม่นยำที่สุดด้วย

2.2.2 อนุกรมเวลา

อนุกรมเวลา(TimeSeries)[3]หมายถึงลำดับของข้อมูลชุดหนึ่งที่กำหนดตามจุดของเวลา เช่น วัน สัปดาห์ เดือน ไตรมาส หรือปี เป็นต้น

ลักษณะข้อมูลของอนุกรมเวลา โดยทั่วไปแล้วประกอบด้วย 4 องค์ประกอบด้วยกันคือ

- 1) แนวโน้ม(Trend : T) เป็นการเคลื่อนไหวขึ้นหรือลงของข้อมูลอย่างช้าๆในช่วงเวลานานๆ
- 2) ฤดูกาล(Seasonality: S) เป็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่อยู่เหนือ หรือใต้แนวโน้ม ซึ่งจะเป็นในลักษณะเดียวกันในแต่ละฤดูกาล
- 3) วัฏจักร(Cycle : C) เป็นรูปแบบของข้อมูลที่มีเกิดขึ้นในช่วงหลายๆ ปี ซึ่งมักจะเกิดขึ้นกับอนุกรมเวลาที่อยู่ในวงจรธุรกิจ
- 4) การเปลี่ยนแปลงสุ่ม(Randomvariation : R) คือสิ่งที่มีผลกระทบต่ออนุกรมเวลาอย่างสุ่มๆ ซึ่งไม่มีรูปแบบที่แน่นอน

ตัวแบบของอนุกรมเวลาที่นิยมใช้กันนั้นมีอยู่ 2 ตัวแบบ คือตัวแบบผลคูณ(Multiplicative model) และ ตัวแบบผลบวก(Additive model) กล่าวคือถ้า Y เป็นอนุกรมเวลาจะได้ว่า

ตัวแบบผลคูณของ Y คือ

$$Y = T \times S \times C \times R \quad (2.1)$$

ตัวแบบผลบวกของ Y คือ

$$Y = T + S + C + R \quad (2.2)$$

2.2.3 ความถูกต้องของการพยากรณ์

สิ่งที่สำคัญมากอย่างหนึ่งของการเลือกวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาก็คือ ความถูกต้องของการพยากรณ์ คำว่าความถูกต้องในที่นี้หมายถึงค่าพยากรณ์กับค่าข้อมูลจริงมีความ

ใกล้เคียงกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์(Forecast Error) มีค่าน้อยๆ ค่าที่ใช้วัดความถูกต้องของการพยากรณ์มีหลายค่าด้วยกันแต่ที่นิยมใช้ก็มีค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน(Mean Squared Error หรือ MSE) และค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความเบี่ยงเบน(Mean Absolute Deviation หรือ MAD)

ถ้า X_t และ Y_t คือข้อมูล และค่า พยากรณ์ของอนุกรมเวลา ณ เวลา t โดยที่ $t = 1, 2, 3, \dots, n$

จะได้ว่า

$$MSE = \sum_{t=1}^n (X_t - Y_t)^2 \quad (2.3)$$

$$MAD = \sum_{t=1}^n |X_t - Y_t| \quad (2.4)$$

2.2.4 วิธีที่ใช้ในการพยากรณ์

เนื่องจากวิธีที่ใช้ในการพยากรณ์มีหลากหลายวิธีด้วยกัน ดังนั้นการเลือกวิธีพยากรณ์ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่จะพยากรณ์เป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งทั้งนี้ก็ต้องคำนึงถึงในเรื่องของความถูกต้องของการพยากรณ์ ลักษณะของข้อมูลค่าใช้จ่ายระดับความรู้ของผู้พยากรณ์ และหน่วยเวลา ที่จะใช้ในการพยากรณ์ วิธีที่ใช้ในการพยากรณ์มีวิธีตั้งแต่มีความซับซ้อนน้อยๆ ไปจนถึงวิธีที่มีความซับซ้อนมากๆ แต่ในที่นี้จะนำเสนอให้เห็นวิธีการพยากรณ์ที่มีความซับซ้อนไม่มากนักเช่น และวิธีการถดถอยเชิงเส้น(Linear Regression Methods)

- วิธีค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่(Moving Average) เป็นการพยากรณ์ที่ใช้การ หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลอนุกรมเวลา n จำนวน เป็นค่าพยากรณ์ของข้อมูลที่เวลาถัดไปการกำหนดค่า n จำเป็นต้องกำหนดให้เหมาะสมกับ ข้อมูล อนุกรมเวลานั้นๆ ซึ่งจะไม่กล่าวถึงในที่นี้

$$F_{t+1} = \frac{\sum D_t}{n} \quad (2.5)$$

โดยที่

F_{t+1} = ค่าพยากรณ์ของเวลา $t + 1$

D_t = ค่าที่ใช้ในการพยากรณ์ของเวลา t

n = จำนวนช่วงเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์

ตัวอย่างที่ 2 วิธีการใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

ในการแสดงวิธีการพยากรณ์ข้อมูลของอนุกรมเวลาในตารางที่ 2.1 นั้นกำหนด $n = 3$ นั่นคือ

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่(สัปดาห์ที่ 1-3) =

$$\frac{66+68+67}{3} = 67.00$$

จากนั้นจะใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ดังกล่าวนี้เป็นค่าพยากรณ์ของข้อมูลในสัปดาห์ที่ 4 ในทำนองเดียวกันจะได้ว่า

ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่(สัปดาห์ที่ 2-4) =

$$\frac{69+66+68}{3} = 67.67$$

ค่าพยากรณ์ทั้งหมดรวมทั้งค่าที่ใช้วัดความถูกต้องการพยากรณ์แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2.1 ค่าพยากรณ์ของราคาหุ้นเมื่อ ใช้วิธีค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่

| สัปดาห์ ที่ | ราคาหุ้น (บาท) | ค่าพยากรณ์ (บาท) | ความคลาด เคลื่อน | ค่ากำลังสอง ของ ความคลาด เคลื่อน | ค่าสัมบูรณ์ ของ ความคลาด เคลื่อน |
|----------------|-------------------|---------------------|---------------------|---|---|
| 1 | 67 | | | | |
| 2 | 68 | | | | |
| 3 | 66 | | | | |
| 4 | 69 | 67.00 | 2.00 | 4.00 | 2.00 |
| 5 | 70 | 67.67 | 2.33 | 5.44 | 2.33 |
| 6 | 74 | 68.33 | 5.67 | 32.11 | 5.67 |
| 7 | 71 | 71.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 71 | 71.67 | -0.67 | 0.44 | 0.67 |
| 9 | 72 | 72.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 68 | 71.33 | -3.33 | 11.11 | 3.33 |

| | | | | | |
|----|--|-------|--|------------------|------------------|
| 11 | | 70.33 | | ผลรวม = 53.11 | ผลรวม = 14.00 |
|----|--|-------|--|------------------|------------------|

ค่าพยากรณ์ของข้อมูลที่เวลา $t = 11$ โดยวิธีนี้จะเท่ากับ 70.33 โดยมีค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน MSE เท่ากับ $\frac{53.11}{7} = 7.59$ บาท² และค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความเบี่ยงเบน

$$\text{MAD} \text{ เท่ากับ } \frac{14.00}{7} = 2.00 \text{ บาท}$$

ในบางสถานการณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่เป็นจริง นั้นอาจจำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็มเท่านั้น ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะการพยากรณ์โดยค่าที่ไม่ใช่จำนวนเต็มนั้นอาจทำให้ข้อมูล ไม่มีโอกาสถูกต้อง ดังนั้นจึงมีการปัดเศษค่าพยากรณ์ที่ไม่ใช่จำนวนเต็มให้เป็นจำนวนเต็ม ซึ่งเรียกว่าเป็นค่าพยากรณ์แบบปัดเศษ (Rounded Forecasts) ดังนั้นถ้าราคาของหุ้นนั้นเป็นจำนวนเต็ม ผลของการพยากรณ์โดยวิธีค่าเฉลี่ย เคลื่อนที่แสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ค่าพยากรณ์ของราคาหุ้นเมื่อใช้วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบปัดเศษ

| สัปดาห์ ที่ | ราคาหุ้น (บาท) | ค่าพยากรณ์ (บาท) | ค่าพยากรณ์ ปัดเศษ(บาท) | ความคลาด เคลื่อน | ค่ากำลังสอง ของ ความคลาด เคลื่อน | ค่าสัมบูรณ์ ของ ความคลาด เคลื่อน |
|----------------|-------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---|---|
| 1 | 67 | | | | | |
| 2 | 68 | | | | | |
| 3 | 66 | | | | | |
| 4 | 69 | 67.00 | 67 | 2 | 4 | 2 |
| 5 | 70 | 67.67 | 68 | 2 | 4 | 2 |
| 6 | 74 | 68.33 | 68 | 6 | 36 | 6 |
| 7 | 71 | 71.00 | 71 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 71 | 71.67 | 72 | -1 | 1 | 1 |
| 9 | 72 | 72.00 | 72 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|----|----|-------|----|----|------------|------------|
| 10 | 68 | 71.33 | 71 | -3 | 9 | 3 |
| 11 | | 70.33 | 70 | | ผลรวม = 54 | ผลรวม = 14 |

ซึ่งค่าพยากรณ์ของข้อมูลที่เวลา $t = 11$ เท่ากับ 70 ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน MSE เท่ากับ $\frac{54}{7} = 7.71$ บาท² และค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความเบี่ยงเบน MAD

เท่ากับ $\frac{14}{7} = 2.00$ บาท

- วิธีการทำให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล(Exponential Smoothing) ในการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักนั้น จะเห็นได้ว่าความยุ่งยากและความซับซ้อนของการพยากรณ์ก็คือการกำหนดน้ำหนักให้กับข้อมูลอนุกรมเวลา n จำนวน จึงได้มีการนำเสนอวิธีการใหม่ที่จะใช้ค่าน้ำหนักเพียงค่าเดียวแต่มีการคำนวณ และกำหนดน้ำหนักให้กับข้อมูลอนุกรมเวลาทุกตัว ทั้งนี้จะให้น้ำหนักของข้อมูลปัจจุบันมีค่ามากที่สุด และลดน้อยลงไปเรื่อยๆ สำหรับข้อมูลตัวอื่นๆ วิธีการดังกล่าวเรียกว่า วิธีการทำให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล และค่าน้ำหนักนั้นซึ่งจะแทนด้วย สัญลักษณ์ α และเรียกว่าค่า คงตัวของการทำให้เรียบ(Smoothing constant) ทั้งนี้ $0 < \alpha < 1$

โดยที่ตัวแบบของวิธีนี้คือ

$$Y_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)Y_{t-1} \quad (2.6)$$

Y_t และ Y_{t-1} คือ ค่าพยากรณ์ 1 หน่วยเวลาที่เวลา t และ $t-1$ ตามลำดับ และ

X_t คือค่าข้อมูลอนุกรมเวลาที่เวลา t

และ $Y_1 = X_1$

ตัวอย่างที่ 3 วิธีการทำให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียล

ตั้งนั้นจากข้อมูลอนุกรมเวลาในตารางที่ 2.3 และกำหนดให้ $\alpha = 0.9$

$Y_1 = 67$ เป็นค่าพยากรณ์ที่สัปดาห์ที่ 2

$Y_2 = 0.9(68) + 0.1(67) = 67.90$ เป็นค่าพยากรณ์ที่สัปดาห์ที่ 3

$Y_3 = 0.9(66) + 0.1(67) = 66.19$ เป็นค่าพยากรณ์ที่สัปดาห์ที่ 4

ผลของการพยากรณ์โดยวิธีการทำให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบปิดเศษแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ค่าพยากรณ์ของราคาหุ้นเมื่อใช้วิธีการทำให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบปิดเศษ

| สัปดาห์ ที่ | ราคาหุ้น (บาท) | ค่าพยากรณ์ (บาท) | ค่าพยากรณ์ ปิดเศษ(บาท) | ความคลาด เคลื่อน | ค่ากำลังสอง ของ ความคลาด เคลื่อน | ค่าสัมบูรณ์ ของ ความคลาด เคลื่อน |
|----------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|---|---|
| 1 | 67 | | | | | |
| 2 | 68 | 67.00 | 67 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 66 | 67.90 | 68 | -2 | 4 | 2 |
| 4 | 69 | 66.19 | 66 | 3 | 9 | 3 |
| 5 | 70 | 68.72 | 69 | 1 | 14 | 1 |
| 6 | 74 | 69.87 | 70 | 4 | 16 | 4 |
| 7 | 71 | 73.59 | 74 | -3 | 9 | 3 |
| 8 | 71 | 71.26 | 71 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 72 | 71.03 | 71 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 68 | 71.90 | 72 | -4 | 16 | 19 |
| 11 | | 68.39 | 68 | | ผลรวม = 57 | ผลรวม = 19 |

ซึ่งค่าพยากรณ์ของข้อมูลที่เวลา $t = 11$ เท่ากับ 68 ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน MSE เท่ากับ $\frac{57}{9} = 6.33$ บาท² และค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความเบี่ยงเบน MAD เท่ากับ

$$\frac{19}{9} = 2.11 \text{ บาท}$$

- วิธีการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) วิธีนี้เป็นวิธีที่มีแนวความคิดแตกต่างจากการพยากรณ์ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น กล่าวคือวิธีนี้มีแนวความคิดว่าสิ่งที่จะพยากรณ์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ในการพยากรณ์ ยอดขาย รถยนต์ ก็อาจวิเคราะห์ได้ว่า ยอดขายรถยนต์อาจขึ้นอยู่กับราคารถยนต์ราคาน้ำมันจำนวนเงินที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ เป็นต้น ในที่นี้จะเรียกสิ่งที่จะพยากรณ์ซึ่ง คือยอดขายรถยนต์ว่าเป็นตัวแปรพึ่งพิง

(Dependent variable) และจะเรียก องค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งได้แก่ราคารถยนต์ ราคาน้ำมัน และจำนวนเงิน ที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ ว่าเป็นตัวแปรอิสระ(Independent variable)

ในกรณีที่ตัวแปรอิสระมีเพียง 1 ตัวนั้นจะเรียกตัวแบบนั้นว่าเป็นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย(Simple Linear Regression Model) และในกรณีที่ตัวแปรอิสระมีมากกว่า 1 ตัวก็จะเรียกว่าเป็นตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ(Multiple Linear Regression Model) แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายเท่านั้น

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายจะอยู่ในรูปของ

$$Y = aX + b \quad (2.7)$$

โดยที่ Y และ X เป็นตัวแปรพึ่งพิง และตัวแปรอิสระ ตามลำดับ

a เป็นความชันของเส้นถดถอย และ b เป็นจุดตัดแกน Y

และ

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2} \quad (2.8)$$

$$a = \bar{Y} - a\bar{X} \quad (2.9)$$

ตัวอย่างที่ 1 วิธีการถดถอยเชิงเส้น

พิจารณาข้อมูลของยอดขายรถยนต์ของบริษัทแห่งหนึ่ง ดังนี้

ตารางที่ 2.4 ข้อมูลอนุกรมเวลาของยอดขายรถยนต์ของบริษัทแห่งหนึ่ง

| เดือนที่ | ยอดขายรถยนต์(คัน) |
|----------|-------------------|
| 1 | 24 |
| 2 | 26 |
| 3 | 29 |
| 4 | 34 |
| 5 | 37 |
| 6 | 37 |

| | |
|----|----|
| 7 | 38 |
| 8 | 45 |
| 9 | 49 |
| 10 | 50 |

ในการที่จะพยากรณ์ยอดขายรถยนต์ว่าเดือนที่ 11 จะเป็นเท่าใดนั้น จะเห็นได้ว่ายอดขายรถยนต์จะเป็นตัวแปรฟังก์ชัน และเดือนเป็นตัวแปรอิสระ

ตารางที่ 2.5 ข้อมูลอนุกรมเวลาของยอดขายรถยนต์ของบริษัทแห่งหนึ่ง

| เดือนที่ | ยอดขายรถยนต์(คัน) | XY | X ² |
|----------|-------------------|-----|----------------|
| X | Y | | |
| 1 | 24 | 24 | 1 |
| 2 | 26 | 52 | 4 |
| 3 | 29 | 57 | 9 |
| 4 | 34 | 136 | 16 |
| 5 | 37 | 185 | 25 |
| 6 | 37 | 222 | 36 |
| 7 | 38 | 266 | 49 |
| 8 | 45 | 360 | 64 |
| 9 | 49 | 441 | 81 |
| 10 | 50 | 500 | 100 |

ในที่นี้จะได้ว่า

$$a = \frac{10(2273) - 55(369)}{10(385) - 55(55)} = \frac{2435}{825} = 2.952$$

$$b = \frac{369}{10} - \frac{2.952(55)}{10} = 20.667$$

$$\text{ค่าพยากรณ์เดือนที่ 1} = 20.667 + 2.952(1) = 23.62$$

$$\text{ค่าพยากรณ์เดือนที่ 2} = 20.667 + 2.952(2) = 26.57$$

$$\text{ค่าพยากรณ์เดือนที่ 3} = 20.667 + 2.952(3) = 29.52$$

ผลของการพยากรณ์โดยวิธีการถดถอยเชิงเส้นแสดงในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ค่าพยากรณ์ของยอดขายรถยนต์ เมื่อใช้วิธีการถดถอยเชิงเส้นแบบปัดเศษ

| เดือนที่ | ยอดขายรถยนต์(คัน) | ค่าพยากรณ์(คัน) | ค่าพยากรณ์ปัดเศษ(คัน) | ความคลาดเคลื่อน | ค่ากำลังสองของความคลาดเคลื่อน | ค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อน |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 24 | 23.62 | 24 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 26 | 26.57 | 27 | -1 | 1 | 1 |
| 3 | 29 | 29.52 | 30 | -1 | 1 | 1 |
| 4 | 34 | 32.48 | 32 | 2 | 4 | 2 |
| 5 | 37 | 35.43 | 35 | 2 | 4 | 2 |
| 6 | 37 | 38.38 | 38 | -1 | 1 | 1 |
| 7 | 38 | 41.33 | 41 | -3 | 9 | 3 |
| 8 | 5 | 44.28 | 44 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 49 | 47.24 | 47 | 2 | 4 | 2 |
| 10 | 24 | 50.19 | 50 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | | 53.14 | 53 | | ผลรวม = 25 | ผลรวม = 13 |

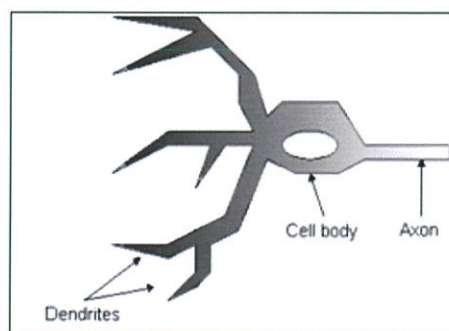
ซึ่งค่าพยากรณ์ของข้อมูลที่เวลา $t = 11$ เท่ากับ 53 ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน MSE เท่ากับ $\frac{25}{10} = 2.50$ บาท² และค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความเบี่ยงเบน MAD เท่ากับ

$$\frac{13}{10} = 1.30 \text{ บาท}$$

2.3 โครงข่ายประสาทเทียม

โครงข่ายประสาทเทียม(Artificial neural network)[4] หรือที่มักจะเรียกสั้นๆ ว่าข่ายงานประสาท(neural network หรือ neural net) คือโมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับประมวลผลสารสนเทศด้วยการคำนวณ แบบคอนเนชันนิสต์(connectionist) เพื่อจำลองการทำงานของเครือข่ายประสาทในสมองมนุษย์ ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องมือ ซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้การจดจำแบบรูป(Pattern Recognition) และการอุปมาความรู้(Knowledge deduction) เช่นเดียวกับความสามารถที่มีในสมองมนุษย์ แนวคิดเริ่มต้นของเทคนิคนี้ได้มาจากการศึกษาข่ายงานไฟฟ้าชีวภาพ(bioelectric network) ในสมองซึ่งประกอบด้วยเซลล์ประสาทหรือ “นิวรอน”(neurons) และจุดประสานประสาท(synapses) แต่ละเซลล์ประสาทประกอบด้วยปลายในการรับกระแสประสาทเรียกว่า “เดนไดรท์”(Dendrite) ซึ่งเป็น input และปลายในการส่งกระแสประสาทเรียกว่า “แอกซอน”(Axon) ซึ่งเป็นเหมือน output ของเซลล์ เซลล์เหล่านี้ทำงานด้วย ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เมื่อมีการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าภายนอกหรือกระตุ้นด้วยเซลล์ด้วยกันกระแสประสาทจะวิ่งผ่านเดนไดรท์เข้าสู่นิวเคลียสซึ่งจะเป็นตัวตัดสินใจว่าต้องกระตุ้นเซลล์อื่นๆ ต่อหรือไม่ ถ้ากระแสประสาทแรงพอ นิวเคลียสก็จะกระตุ้นเซลล์อื่นๆ ต่อไปผ่านทาง แอกซอน

ตามโมเดลนี้ข่ายงานประสาทเกิดจากการเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ประสาทจนเป็นเครือข่ายที่ทำงานร่วมกัน

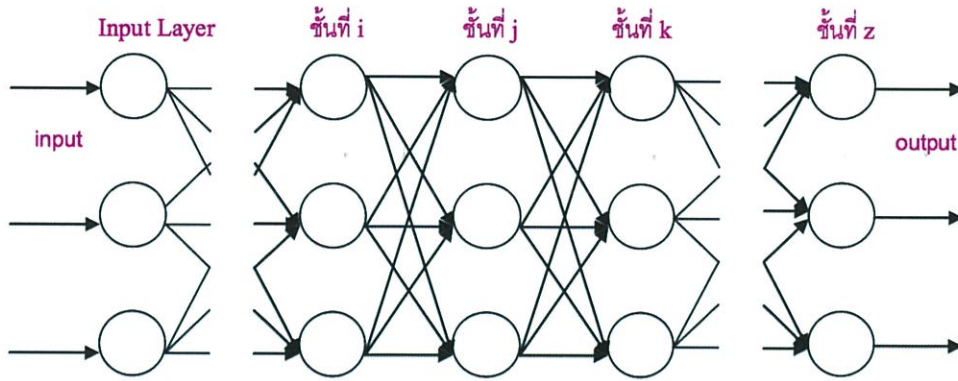


รูปที่ 2.3 Model ของ Neuron ในสมองมนุษย์

2.3.1 โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ

โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ(Backpropagation Neural Network)[5] เป็นโครงข่ายประสาทเทียมประเภทหนึ่งที่เป็นที่นิยมเพราะ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการรู้จำ

ข้อมูลประเภทต่างๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น การรู้จำภาพอักษร การรู้จำเสียง ฯลฯ โดย Han and Kamber ได้อธิบายเกี่ยวกับโครงข่ายประสาทเทียม แบบแพร่กระจายย้อนกลับสามารถ สรุปได้ ดังนี้



รูปที่ 2.4 แผนภาพโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ

จากรูปที่ 2.4 โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กระจายย้อนกลับ ซึ่งจะมีชั้นข้อมูลเข้า(Input layer) เป็นส่วนรับข้อมูลเข้าโครงข่ายประสาทเทียม ชั้นซ่อน(hidden layer) เป็นชั้น ภายในโครงข่ายประสาทเทียมรับข้อมูลจากชั้นข้อมูลเข้า เพื่อประมวลผลก่อนส่งผลให้ชั้นข้อมูลออก(output layer) ส่วนชั้นสุดท้ายคือชั้นข้อมูลออกจะรับข้อมูลจากชั้นซ่อนมาประมวลผล และส่งเป็นข้อมูลออกหรือผลลัพธ์ออกจากโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งในเบื้องต้นผลลัพธ์ ที่ออกจากโครงข่ายประสาทเทียม มักจะไม่ถูกต้องจึงต้องมีการเรียนรู้ในที่นี้ใช้วิธีการเรียนรู้ แบบแพร่กระจายย้อนกลับ(back propagation learning algorithm) เป็นส่วนของการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมโดยนำผลของโครงข่ายประสาทเทียมเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย ซึ่งจะได้ค่าความผิดพลาดมาปรับค่าน้ำหนัก ภายในโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อโครงข่ายจะให้ผลที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้นในการรับข้อมูลในรอบถัดไป ซึ่งรายละเอียดการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม จะได้อธิบายแต่ละชั้นในรายละเอียดต่อไป

1. ชั้นข้อมูลเข้า(Input Layer)

โหนดในชั้นข้อมูลเข้า จะคอยรับค่าข้อมูลเข้าโครงข่ายประสาทเทียมที่มาจากภายนอกในโครงข่ายประสาทเทียม และจำนวนโหนดในชั้นข้อมูลเข้านี้จะเท่ากับจำนวนคุณลักษณะ (feature) ของข้อมูลนั้นๆ สำหรับปัญหาพิเศษนี้ข้อมูลเข้าจะถูก Normalize ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยใช้สมการ(2.11)

$$\text{Normalized}(x_i) = \frac{x_i - E_{\min}}{E_{\max} - E_{\min}} \quad (2.11)$$

โดยที่

E_{\min} = ค่าน้อยที่สุดของข้อมูลเข้า

E_{\max} = ค่ามากที่สุดของข้อมูลเข้า

ถ้า E_{\max} มีค่าเท่ากับ E_{\min} จะทำการ $\text{Normalized}(x_i)$ ให้เป็นค่า 0.5 แทน

2. ชั้นซ่อน(Hidden Layer)

ชั้นซ่อนของโครงข่ายประสาทเทียม เป็นชั้นรับข้อมูลจากชั้นข้อมูลเข้า เพื่อนำมาประมวลผลแล้วส่งให้ ชั้นข้อมูลออก(output layer) โดยแต่ละโหนดในชั้นซ่อนจะรับข้อมูลจากทุกโหนดในชั้นข้อมูลเข้ามาคูณกับค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมต่อโหนดนั้นๆ แสดงดังสมการ(2.12) และนำผลรวมนั้นผ่านฟังก์ชันกระตุ้นเพื่อเป็นข้อมูลออกของโหนดนั้นๆ ต่อไปแสดงดังสมการ(2.13)

$$net_j = \sum_{i=1}^n w_{ji} x_i \quad (2.12)$$

$$h_j = f(net_j - \theta_j) \quad (2.13)$$

โดยที่

n คือ จำนวนโหนดในชั้นอินพุต

net_j คือ ผลรวมการคูณค่าโหนดในชั้นข้อมูลเข้า กับค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมต่อมายังโหนดที่ j ในชั้นซ่อน

w_{ji} คือ ค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมต่อจากโหนดที่ i ในชั้นข้อมูลเข้ามายังโหนดที่ j ในชั้นซ่อน

x_i คือ ข้อมูลออกของโหนดที่ i ในชั้นข้อมูลเข้า

h_j คือ ข้อมูลออกของโหนดที่ j ในชั้นซ่อน

θ_j คือ ค่าของ Bias ของชั้นซ่อน j

$f(\cdot)$ คือ Activate Function หรือ Transfer Function โดยทั่วไปจะเป็น Sigmoid Function ดังสมการที่(2.14)

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}} \quad (2.14)$$

3. ชั้นข้อมูลออก(Output Layer)

ชั้นข้อมูลออกหรือชั้นผลลัพธ์ของโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งจำนวนโหนดในชั้นนี้ จะขึ้นอยู่กับภาระประยุกต์ใช้งานของโครงข่ายประสาทเทียม เช่นถ้านำไปใช้งานด้านการจำแนกข้อมูลจำนวนโหนดในชั้นนี้จะเท่ากับจำนวนคลาสของข้อมูลนั้นๆ ซึ่งถ้าข้อมูลออกของโหนดใดในชั้นนี้มีค่ามากที่สุดจะถือว่าโหนดนั้นเป็นโหนดชนะ และก็จะเป็คำตอบของข้อมูลที่เข้ามาในโครงข่ายประสาทเทียม ว่าจัดอยู่ในคลาสใด

เมื่อกำหนดจำนวนโหนดในชั้นนี้เรียบร้อยแล้ว แต่ละโหนดในชั้นนี้จะรับข้อมูลมาจากทุกโหนดในชั้นซ่อนนำมาคูณกับค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมโหนดนั้นๆ แสดงดังสมการ(2.15) และนำผลรวมนั้นผ่านฟังก์ชันกระตุ้นเพื่อเป็นข้อมูลออกของโหนดนั้นๆ ต่อไป แสดงดังสมการ(2.16)

$$net_k = \sum_{j=1}^s w_{kj} h_j \quad (2.15)$$

$$O_k = f(net_k - \theta_k) \quad (2.16)$$

โดยที่

S คือ จำนวนโหนดในชั้นซ่อน

net_k คือ ผลรวมการคูณค่าโหนดในชั้นซ่อน กับค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมต่อมายังโหนดที่ k ในชั้นข้อมูลออก

w_{kj} คือ ค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมต่อจากโหนดที่ k ในชั้นซ่อน มายังโหนดที่ j ในชั้นข้อมูลออก

h_j คือ ข้อมูลออกของโหนดที่ j ในชั้นซ่อน

O_k คือ ข้อมูลออกของโหนดที่ k ในชั้นข้อมูลออก

θ_k คือ ค่าของ Bias ในชั้นข้อมูลออก ของโหนดที่ k

สำหรับการประยุกต์โครงข่ายประสาทเทียม ในการจำแนกข้อมูล(Classification) สามารถนำข้อมูลออก ในชั้นข้อมูลออกนี้ไปสรุปเป็นคำตอบของโครงข่ายประสาทเทียม โดยหาโหนดที่มีค่ามากที่สุด และให้โหนดนั้น เป็นผู้ชนะ เพื่อเป็นคำตอบของโครงข่าย แสดงดังสมการ(2.17)

$$K = \operatorname{argmax}(O_k^m : k = 1, 2, \dots, N^{III}) \quad (2.17)$$

โดยที่

K คือ โหนดที่มีค่ามากที่สุด ซึ่งเป็นคำตอบของโครงข่ายประสาทเทียม

4. การเรียนรู้แบบแพร่กระจายย้อนกลับ(Backpropagation)

ผลลัพธ์ของโครงข่ายประสาทเทียม จะนำไปเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายที่ป้อนเข้ามา พร้อมกับข้อมูลเข้าซึ่งทำให้ทราบว่าคำตอบของโครงข่ายประสาทเทียมมีความผิดพลาด(error) มากน้อยเท่าไร แสดงดังสมการ(2.18)

$$e_k = t_k - O_k \quad (2.18)$$

โดยที่

e_k คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของเอาต์พุตโหนดที่ k

t_k คือ ค่าเป้าหมายของโหนดที่ k ในชั้นข้อมูลออก

O_k คือ ข้อมูลออกของโหนดที่ k ในชั้นข้อมูลออก

รูปแบบทั่วไปของสมการที่ใช้ในการปรับน้ำหนักที่เชื่อมระหว่างโหนดที่ j บนชั้นปัจจุบัน กับโหนดที่ i บนชั้นก่อนหน้า เป็นดังนี้

$$w_{ji}^{new} = w_{ji}^{old} + \Delta w_{ji} \quad (2.19)$$

โดยสมการคำนวณค่า Δw_{ji} ซึ่งได้มาโดยใช้กฎเดลต้า เขียนได้ดังนี้

$$\Delta w_{ji} = -\eta \frac{\partial E}{\partial w_{ji}} \quad (2.20)$$

โดยที่

η คือ อัตราการเรียนรู้ของโครงข่าย

และ

$$\frac{\partial E}{\partial w_{ji}} = \frac{\partial E}{\partial net_j} \cdot \frac{\partial net_j}{\partial w_{ji}} \quad (2.21)$$

คำนวณ $\frac{\partial net_j}{\partial w_{ji}}$ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$\frac{\partial net_j}{\partial w_{ji}} = O_i \quad (2.22)$$

โดยที่

O_i คือ ค่าเอาต์พุตจากโหนดที่ i บนชั้นก่อนหน้า ซึ่งส่งมาเป็นอินพุตให้กับโหนดที่ j และกำหนดให้

$$\delta_j = \frac{\partial E}{\partial net_j} \quad (2.23)$$

ดังนั้น สมการที่ 2.23 อาจเขียนใหม่ได้ดังนี้

$$\frac{\partial E}{\partial w_{ji}} = \delta_j O_i \quad (2.24)$$

แทนค่าที่ได้จากสมการที่ 2.22 ลงในสมการ 2.24 จะได้

$$\Delta w_{ji} = \eta \delta_j O_i \quad (2.25)$$

การคำนวณค่าเดลต้าแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือค่าเดลต้าสำหรับโหนดบนชั้นเอาต์พุต และชั้นฮิดเดน ดังนี้

- 1) ค่าเดลต้าสำหรับโหนดบนชั้นเอาต์พุต

สมการทั่วไปสำหรับคำนวณค่าเดลต้าสำหรับโหนดที่ k บนชั้นเอาต์พุต เขียนได้ดังนี้

$$\delta_k = \frac{\partial E}{\partial o_k} \cdot f'(net_k) \quad (2.26)$$

การคำนวณหา $\frac{\partial E}{\partial O_k}$ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$\frac{\partial E}{\partial O_k} = \frac{\partial E}{\partial e_k} \cdot \frac{\partial e_k}{\partial O_k} = e_k \quad (2.27)$$

การคำนวณหา $f'(net_k)$ กรณีใช้ Sigmoid Function เป็นฟังก์ชันกระตุ้น ได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$f'(net_k) = O_k(1 - O_k) \quad (2.28)$$

ดังนั้น

$$\delta_k = e_k O_k(1 - O_k) \quad (2.29)$$

2) ค่าเคลตต้าสำหรับโหนดบนชั้นฮิดเดน

เนื่องจากโหนดบนชั้นฮิดเดนไม่ได้ทำหน้าที่คำนวณเอาต์พุตสำหรับ โคร่งข่ายโดยตรงค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากโหนดบนชั้นนี้ จึงอาศัยค่าเคลตต้าจากโหนดบนชั้นเอาต์พุต หรือชั้นถัดไปที่รับค่าอินพุตจากโหนดดังกล่าว สมการทั่วไปในการหาค่าเคลตต้าสำหรับโหนดที่ j บนชั้นฮิดเดน เขียนใหม่ได้ดังนี้

$$\delta_j = \frac{\partial E}{\partial O_j} f'(net_j) \quad (2.30)$$

การคำนวณหา $\frac{\partial E}{\partial O_j}$ โดยอาศัยค่าเคลตต้าจากโหนดชั้นถัดไป ได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$\frac{\partial E}{\partial O_j} = \sum_{k=1}^k \frac{\partial E}{\partial e_k} \cdot \frac{\partial e_k}{\partial O_k} \cdot \frac{\partial O_k}{\partial net_k} \frac{\partial net_k}{\partial O_j} \quad (2.31)$$

เนื่องจาก $\delta_k = \sum_{k=1}^k \frac{\partial E}{\partial e_k} \cdot \frac{\partial e_k}{\partial O_k} \cdot \frac{\partial O_k}{\partial net_k}$ ดังนั้น

$$\frac{\partial E}{\partial O_j} = \sum_{k=1}^k \delta_k w_{kj} \quad (2.32)$$

โดยที่

k คือ จำนวนโหนดบนชั้นเอาต์พุต หรือบนชั้นถัดไป

ดังนั้น

$$\delta_j = O_j(1 - O_j) \sum_{k=1}^k \delta_k w_{kj} \quad (2.33)$$

η เป็นอัตราการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ซึ่งถ้า η มีค่าน้อย จะทำให้การเรียนรู้ข้อมูลใหม่ช้าแต่ก็ยังคงรู้จำข้อมูลเก่าๆ ก่อนหน้าได้แต่ถ้า η มีค่ามากจะทำให้การเรียนรู้ข้อมูลใหม่เร็ว แต่ก็ลืมข้อมูลเก่าเร็วด้วยเช่นกัน โดยทั่วไปกำหนดค่า η มีค่าน้อย เช่น 0.2 , 0.1 หรือ 0.05 เพื่อให้โครงข่ายประสาทเทียมค่อยๆ เรียนรู้ข้อมูลใหม่ และยังคงจำข้อมูลเก่าได้ด้วย ซึ่งอาจจะต้องป้อนข้อมูลเข้าในจำนวนรอบที่มากขึ้น

จากการที่โครงข่ายประสาทเทียมเรียนรู้แต่ละข้อมูล และมีการปรับค่าน้ำหนักเพื่อให้ได้ผลที่ผิดพลาดน้อยลงของแต่ละข้อมูล ดังนั้นจึงหาผลรวมความผิดพลาดของแต่ละข้อมูล เพื่อให้เป็นค่าวัดความผิดพลาดโดยรวมของโครงข่ายประสาทเทียมนั้นๆ โดยหาค่า Mean Squared Error(MSE) แสดงดังสมการ(2.34) หาค่า Root Mean Squared Error(RMSE) แสดงดังสมการ(2.35)

$$MSE = \frac{\sum_{p=1}^P \sum_{i=1}^N (y_i^p - o_i^p)^2}{P \cdot N} \quad (2.34)$$

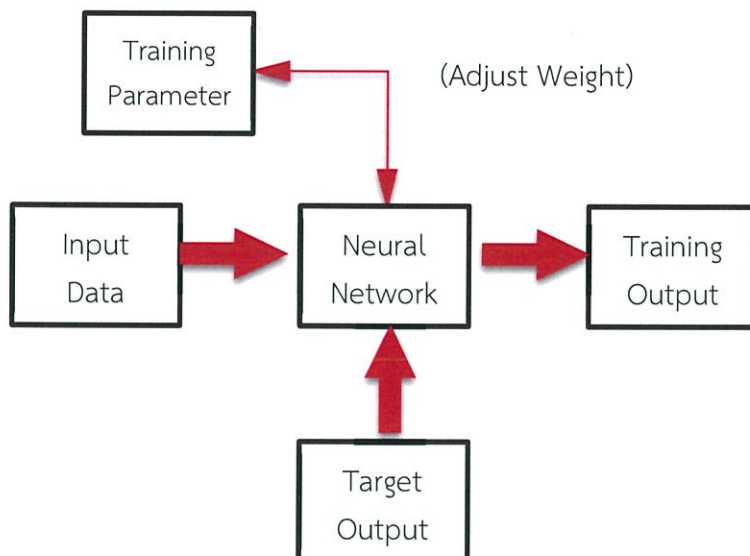
$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{p=1}^P \sum_{i=1}^N (y_i^p - o_i^p)^2}{P \cdot N}} \quad (2.35)$$

y_i^p คือ ค่าเป้าหมายของโหนดที่ i ในชั้นข้อมูลออก ของชุดข้อมูลลำดับที่ P
 o_i^p คือ ค่าข้อมูลออกของโหนดที่ i ในชั้นข้อมูลออก ของชุดข้อมูลลำดับที่ P
 N คือ จำนวนโหนดในชั้นข้อมูลออก
 P คือ จำนวนข้อมูลในแต่ละชุด เช่น ชุดข้อมูลเรียนรู้(Training data set) หรือ ชุดข้อมูลทดสอบ(Testing data set) เป็นต้น

2.3.2 การเรียนรู้สำหรับ NeuralNetwork

1. Supervised Learning(การเรียนรู้แบบมีผู้สอน)

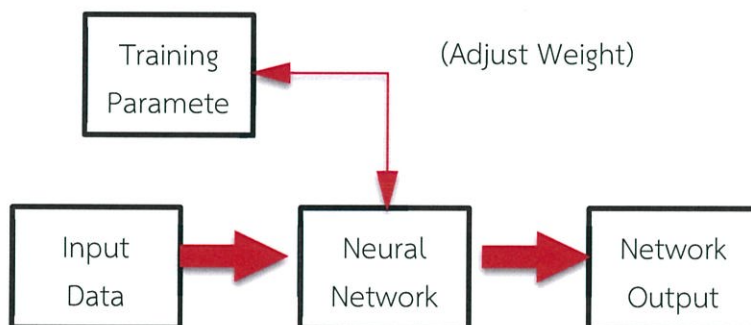
การเรียนรู้แบบที่ต้องรู้ผลลัพธ์ที่แท้จริงของข้อมูลที่นำมาเรียนรู้ก่อนแล้วจึงนำผลลัพธ์ ที่ได้จากระบบมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่แท้จริงจากนั้นจะปรับค่าน้ำหนักจนได้ผลลัพธ์ ที่เหมือนหรือใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่แท้จริงมากที่สุด



รูปที่ 2.5 การเรียนรู้แบบมีผู้สอน(Supervised Learning)

2. Unsupervised Learning(การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน)

เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ไม่รู้ผลลัพธ์ที่แท้จริง จึงต้องทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมด้วยข้อมูลหลากหลายรูปแบบ โครงข่ายประสาทเทียมจะแบ่งข้อมูลเองโดยอัตโนมัติ



รูปที่ 2.6 การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน Unsupervised Learning

3. Reinforcement Learning(การเรียนรู้เชิงบังคับ)

การเรียนรู้เชิงบังคับ[6]นั้นเป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอน และไม่มีผู้สอนโดยจะใช้การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน ในระหว่างการสอนที่มีเพียงชุดข้อมูลอินพุต และจะใช้การเรียนรู้แบบมีผู้สอน คือ เมื่อได้ค่าเอาต์พุต และจะทำการบอกว่าถูกหรือผิดแต่จะไม่บอกว่าเอาต์พุตที่ถูกต้องคืออะไร

2.4 ASP.NET

ASP.NET[7]คือภาษาสคริปต์ตัวหนึ่งพัฒนาโดยไมโครซอฟต์ที่พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยพัฒนาต่อเนื่องจาก ASP 3.0 เดิม หรือที่เรียกว่า Classic ASP หลังจากที่มีการใช้งานมานาน 5 ถึง 6 ปี ปัจจุบันได้มีการพัฒนา ASP เวอร์ชันใหม่นี้ขึ้นมาผสานกับเทคโนโลยีใหม่ที่เรียกว่า .NET Framework โดยได้เพิ่มเติมส่วนของการติดต่อแบบ XML ผ่านโปรโตคอล SOAP, USDL, UDDI

หรือการพัฒนาการติดต่อสื่อสารแบ่งปันข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต โดยใช้งานผ่านระบบปฏิบัติการ และดีไวซ์ต่างๆ และให้ชื่อใหม่ว่า ASP.NET ซึ่งมีโครงสร้างเดิมของภาษา Classic ASP เพียงเล็กน้อย ดังนั้นนักพัฒนามีแนวโน้มไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานเดิมของภาษา ASP มาก่อน จึงไม่เป็นปัญหาในการที่จะศึกษา

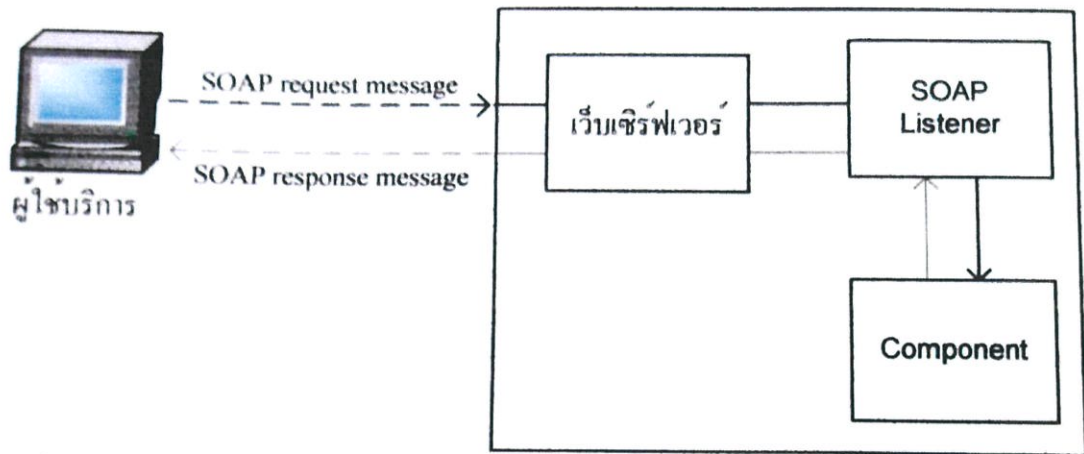
โดยที่ภาษา ASP.NET นี้จะสามารถสร้างเว็บเพจแบบไดนามิก และตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้ ซึ่งจุดเด่นที่ผ่านมาของ ASP เดิมนั้นคือ สามารถใช้งานดาต้าเบสได้ เช่น Access, MS SQL Server, MySQL เป็นต้น และการใช้งานประเภทอื่น เช่น คุกกี้หรือเซสชัน เป็นต้น ตัวอย่างการใช้งานลักษณะนี้คือ ระบบสมาชิก ร้านค้าออนไลน์ ประมูลสินค้าออนไลน์ เป็นต้น

2.5 เว็บเซอร์วิส(Web Service)

เว็บเซอร์วิส[8] คือแอปพลิเคชันโปรแกรมซึ่งทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งในลักษณะให้บริการ โดยจะถูกเรียกใช้งานจากแอปพลิเคชันโปรแกรมอื่นผ่านเว็บ การให้บริการของเว็บเซอร์วิสจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ และมีการนำเสนอให้สาธารณะชนรับทราบ ผู้ใช้บริการจึงสามารถค้นหาเว็บเซอร์วิสได้โดยไม่ต้องรู้ที่อยู่จริงของแอปพลิเคชันโปรแกรมนั้น

2.5.1 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซอร์วิส

- SOAP ไมโครซอฟท์ และยูสเซอร์แลนด์ซอฟต์แวร์ได้ร่วมกันสร้างโปรโตคอล (Protocol) SOAP(Simple Object Access Protocol) ขึ้นมาในปี 1999 ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่สร้างขึ้นมานบน โปรโตคอลมาตรฐาน(HTTP, SMTP) แต่การใช้งานจริงส่วนใหญ่จะพบกับเฉพาะโปรโตคอล HTTP เมื่อผู้ใช้ต้องการติดต่อขอใช้บริการเว็บเซอร์วิส จะต้องมีการสร้าง SOAP เมสเสจ(SOAP Message) ขึ้นมาแล้วส่งผ่านโปรโตคอลเครือข่ายไปที่กับผู้ใช้บริการ และเมื่อผู้ใช้บริการได้รับ SOAP เมสเสจจะแปลงข้อมูลใน SOAP เมสเสจออกมาในรูปแบบที่เว็บเซิร์ฟเวอร์(Web Server) เข้าใจเมื่อได้ผลลัพธ์ที่ต้องการแล้วผู้ใช้บริการจะสร้าง SOAP เมสเสจที่มีผลลัพธ์นั้นออกมา และส่งผ่านโปรโตคอลเครือข่ายไปยังผู้ขอใช้บริการจากนั้นที่ฝั่งผู้ขอใช้บริการจะแปลงข้อมูลใน SOAP เมสเสจให้อยู่ในรูปแบบที่โปรแกรมของผู้ใช้บริการเข้าใจโดย SOAP เมสเสจที่ใช้รับ-ส่งกันระหว่างผู้ใช้บริการ และผู้ใช้บริการจะใช้รูปแบบ(format) ของภาษา XML ในการอธิบาย เมธอด(Method) และพารามิเตอร์(parameter) ทั้งหลายจึงทำให้สามารถเข้าใจกันได้ในทุก แพลตฟอร์ม(platform) และภายในเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ให้ บริการเว็บเซอร์วิสจะต้องมีโปรแกรม หนึ่งทำหน้าที่คอยรับฟังว่ามีการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสหรือยัง โดยบริการเว็บเซอร์วิสแต่ละบริการ จะมีไฟล์ SOAP ลิสซึนเนอร์(SOAP Listener) จำนวน 1 ไฟล์ เมื่อใดที่มีการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสไฟล์โปรแกรมที่เป็น SOAP ลิสซึนเนอร์จะไปปลุกให้ เว็บเซอร์วิสทำงาน ดังแสดง ในภาพที่ 2.7



รูปที่ 2.7 การติดต่อกันระหว่างผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการโดยใช้ SOAP เมสเสจ

SOAP เมสเสจเป็นหน่วยพื้นฐานของการสื่อสารระหว่างไคลเอนต์(Client) กับเซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยที่ SOAP เมสเสจหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วย SOAP เอนวิลอป(SOAP Envelop) ซึ่งจะรวมเอาข้อมูลของ SOAP ไว้ในบล็อกเดียวกันเหมือนกับซองจดหมาย และ SOAP เอนวิลอป ประกอบไปด้วย SOAP เฮดเดอร์(SOAP Header) และ SOAP บอดี(SOAP Body) ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แพลตฟอร์มของโปรโตคอล SOAP

SOAP เอนวิลอป: ส่วนที่มีเนื้อหาของเอกสารทั้งหมด

SOAP เฮดเดอร์ : ส่วนเพิ่มเติมของเอกสาร SOAP ซึ่งจะมีก็ได้ หรือไม่มีก็ได้

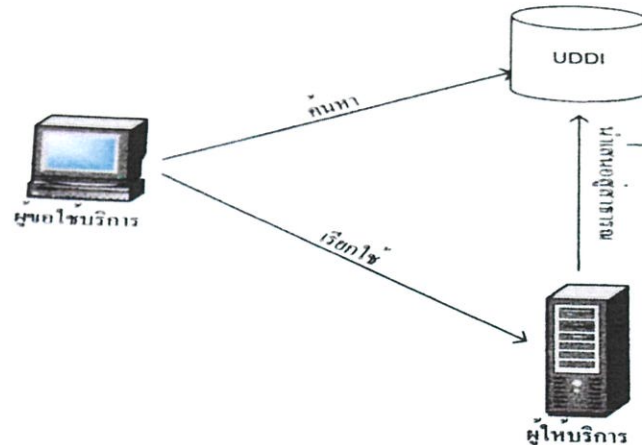
SOAP บอดี : ส่วนที่ใช้ในการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิส และผลลัพธ์ที่ได้จากเว็บเซอร์วิส

- UDDI เป็นเสมือนฐานข้อมูลสำหรับเก็บแหล่งที่อยู่ของเว็บเซอร์วิส และรายละเอียดที่จำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับเว็บเซอร์วิสนั้นๆ เพื่อความสะดวกของผู้ที่ต้องการใช้เว็บเซอร์วิสนั้นๆ โดยมี 2 กระบวนการด้วยกันคือ

1) ทำการลงทะเบียนเว็บเซอร์วิสแต่ละตัว ที่เปิดให้บริการไว้รวมทั้งระบุรายละเอียด

ต่างๆ ที่บอกว่าเว็บเซอร์วิสนี้ใช้งานอย่างไร และต้องมีการส่งข้อมูลอะไรบ้างถ้าผู้ใช้ต้องการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสนั้นๆ

2) เมื่อมีผู้ร้องขอใช้เว็บเซอร์วิส UDDI จะทำการค้นหาว่าเว็บเซอร์วิสนั้นๆ อยู่ที่ไหน และจะบอกให้ผู้ร้องขอรู้ถึงรายละเอียด และข้อมูลที่จำเป็นต้องส่งไปด้วยเมื่อต้องการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสนั้นๆ ดังรูปที่ 2.9



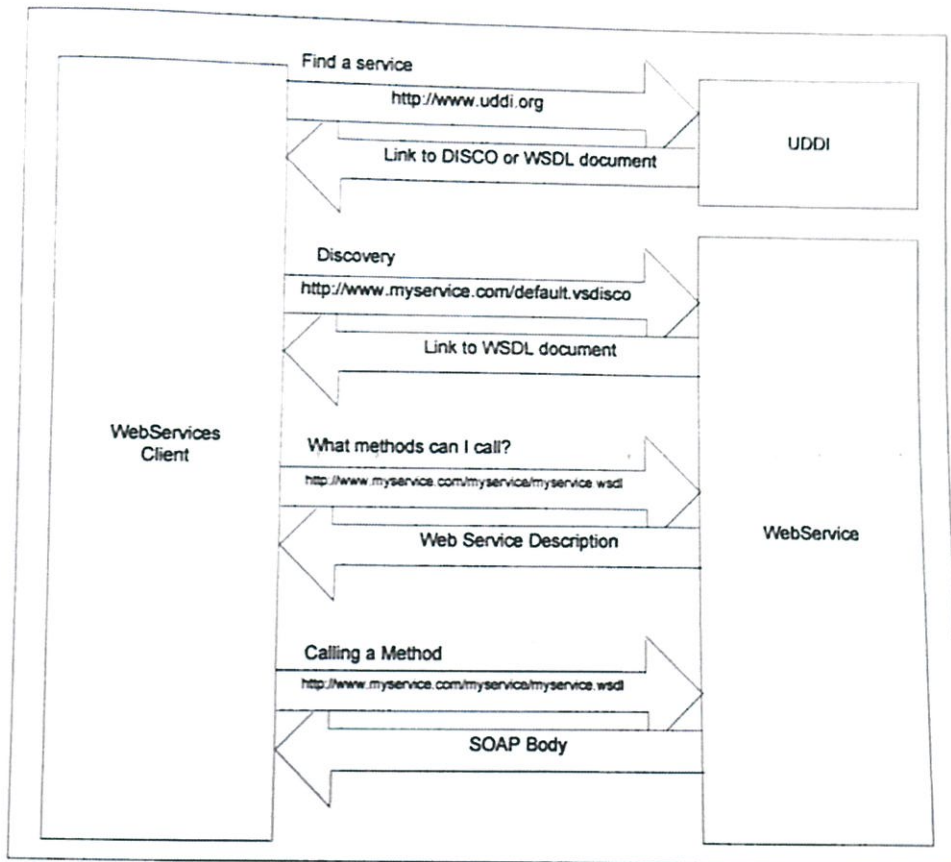
รูปที่ 2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้บริการ ผู้ให้บริการ และ UDDI

- WSDL(Web Services Description Language) เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเว็บเซอร์วิส และวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสโดยจะใช้ในรูปแบบของภาษา XML
- การเรียกใช้เมธอดบนเว็บเซอร์วิส การเรียกใช้จะต้องถูกแปลงไปเป็น SOAP เมสเสจ เพราะถูกกำหนดเอาไว้แล้วในเอกสาร WSDL ซึ่งข้อกำหนดของ SOAP ได้กำหนดวิธีการที่จะให้ส่งผ่านชื่อเมธอด และอาร์กิวเมนต์(Argument) ได้

2.5.2 สถาปัตยกรรมของเว็บเซอร์วิส

สถาปัตยกรรมเว็บเซอร์วิสเป็นการแสดงภาพรวม การทำงานของเว็บเซอร์วิส โดยมีการใช้เทคโนโลยีที่ได้กล่าวมาในข้างต้น

ถ้าผู้ใช้ต้องการใช้เว็บเซอร์วิสที่มีอยู่ ผู้ใช้จะต้องค้นหาเว็บเซอร์วิสที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และเมื่อผู้ใช้รู้ที่อยู่เว็บเซอร์วิสที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้แล้ว ผู้ใช้ก็ต้องดึงข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการที่สามารถสื่อสารกับ เว็บเซอร์วิสนั้นขึ้นมา ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 กลไกที่สำคัญสำหรับการเรียกใช้เว็บเซอร์วิส

ขั้นที่ 1 ผู้ใช้จะค้นหาเว็บเซอร์วิสต่างๆ ที่ได้ลงทะเบียนเอาไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้วในไดเรกทอรี(Directory) สำหรับการลงทะเบียนไดเรกทอรีนี้จะส่งคืนข้อมูลการเชื่อมต่อสำหรับเว็บเซอร์วิสมาให้

ขั้นที่ 2 เรียกว่า ดิสคัฟเวอรี(Discovery) ถ้าผู้ใช้รู้เซิร์ฟเวอร์ซึ่งโฮสต์(Host) เว็บเซอร์วิสนี้ อยู่ผู้ใช้ก็สามารถร้องขอให้เซิร์ฟเวอร์ดึงรายละเอียดของเว็บเซอร์วิสมาให้ผู้ใช้สำหรับขั้นที่ 2 นี้ ดิสคัฟเวอรีโปรโตคอล(Discovery Protocol: DISCO) จะถูกนำมาใช้

ขั้นที่ 3 คำอธิบาย(Description) ของเว็บเซอร์วิสจะถูกนำเสนอในรูปแบบของ WSDL คำอธิบายนี้จะอธิบายเมธอดที่เว็บเซอร์วิสมีอยู่ และอาร์กิวเมนต์ใดบ้างที่สามารถถูกส่งผ่านได้ เพื่อที่จะใช้งานเว็บเซอร์วิส

ขั้นที่ 4 เมื่อได้รับคำอธิบายของเว็บเซอร์วิส ผู้ใช้จะรู้ว่าเมธอดใดบ้างที่สามารถเรียกใช้ได้ เมธอดทั้งหลายจะถูกเรียกใช้งานโดยการใช้ SOAP ดังนั้นการ เรียกใช้เมธอดทั้งหมดรวมทั้ง อาร์กิวเมนต์ต่างๆ ต้องถูกแปลงไปเป็นโปรโตคอล SOAP เสียก่อน

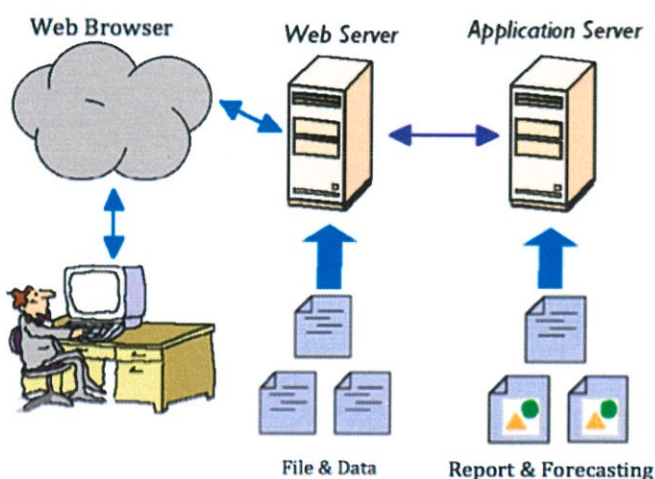
บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ระบบแอปพลิเคชันธุรกิจอัจฉริยะ ทำหน้าที่ให้ผู้ใช้ติดต่อผ่านเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อที่จะใช้ติดต่อกับเว็บเซอร์วิสในการพยากรณ์

ในการพัฒนาระบบแอปพลิเคชัน จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้ และเว็บเซอร์วิสที่ใช้ในการประมวลผลการพยากรณ์

3.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ

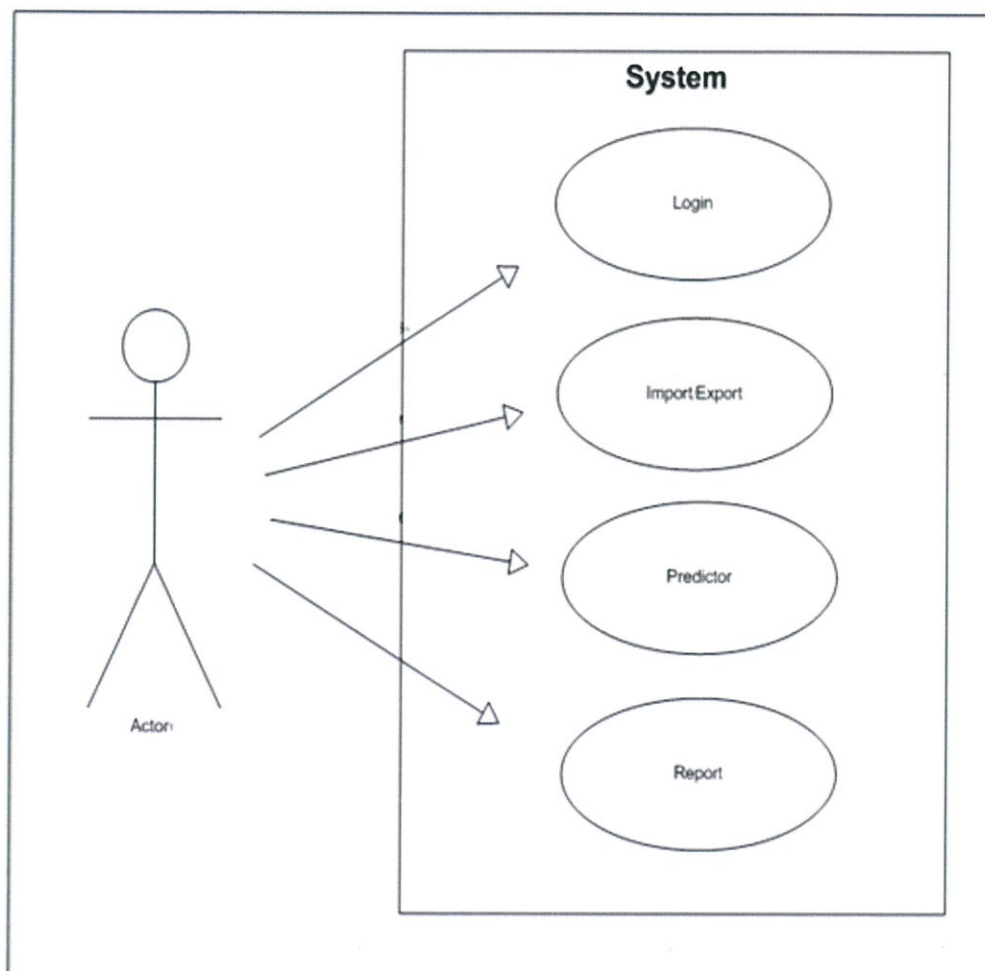


รูปที่ 3.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ[9]

จากรูปที่ 3.1 เป็นการแสดงถึงสถาปัตยกรรมของระบบ โดยระบบจะมีไคลเอนท์ คือเว็บแอปพลิเคชันโดยจะร้องขอบริการไปยังแอปพลิเคชันเซอร์เวอร์ผ่านโปรโตคอล SOAP ด้วยข้อความในรูปแบบ XML (XML Message) ตามฟังก์ชันที่ระบบให้บริการจากนั้นเว็บเซอร์วิสจะทำการประมวลผลการพยากรณ์และส่งกลับไปให้ไคลเอนท์

3.2 Use Case Diagram ระบบธุรกิจอัจฉริยะ

Use Case Diagram จะแสดงให้เห็นสิ่งที่ระบบธุรกิจอัจฉริยะนั้นสามารถทำได้ ได้แก่ ระบบล็อกอิน การอิมพอร์ต เอ็กพอร์ตไฟล์ ออกรีพอร์ต จากข้อมูลไฟล์ที่ส่งมา และระบบนี้จะแสดงการฟอแคตติง ผู้ดูแลระบบจะสามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้



รูปที่ 3.2 แผนภาพ Use Case Diagram ของระบบ

3.2.1 Use Case การล็อกอิน

การกำหนดการล็อกอินเป็นฟังก์ชัน ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ยูสเซอร์ใช้งานระบบได้จะต้อง มีการล็อกอินก่อน

ตารางที่ 3.1 Use case ล็อกอิน

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Use-Case Name | ล็อกอิน |
| Scenario | ผู้ใช้ล็อกอินเพื่อเข้าระบบ |
| Trigger Event | ผู้ใช้ต้องการทำการล็อกอิน |
| Brief Description | ผู้ใช้ทำการล็อกอินจาก ไอดี พาสเวิร์ด |
| Actor : | ผู้ใช้ |
| Related Use Case : | - |
| Stakeholders : | - |
| Preconditions : | ผู้ใช้คลิกไปที่หน้าล็อกอิน |

| | |
|-----------------------|---|
| Postcondition : | แสดงหน้าต่างล็อกอิน |
| Flow of Events : | 1.ผู้ซ้กดเข้าหน้าล็อกอิน 2.ผู้ซ้กรอกไอดี พาสเวิร์ด เพื่อที่จะล็อกอิน |
| Exception Condition : | - |

3.2.2 Use Case อิมพอร์ต / เอ็กพอร์ต

การกำหนดการอิมพอร์ต และเอ็กพอร์ต เป็นฟังก์ชันที่สร้างขึ้นเพื่อให้สามารถที่จะเอาข้อมูลเข้าไปใช้ในการพยากรณ์ และสามารถที่จะเอ็กพอร์ตออกมาเป็น ไฟล์ พีดีเอฟ

ตารางที่ 3.2 Use case อิมพอร์ต / เอ็กพอร์ต

| | |
|-----------------------|---|
| Use-Case Name | เอ็กพอร์ต, อิมพอร์ต |
| Scenario | ผู้ซ้นำเข้าสู่ระบบ หรือนำผลลัพธ์ออกเป็นไฟล์ พีดีเอฟ |
| Trigger Event | ผู้ซ้ต้องทำการอัปโหลดไฟล์ข้อมูลเข้าและนำผลลัพธ์ออกมาเป็นรีพอร์ต |
| Brief Description | ผู้ซ้ต้องทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการอัปโหลดลงระบบ หรือจะเลือกนำผลลัพธ์ออกมาเป็นพีดีเอฟ |
| Actor : | ผู้ซ้ |
| Related Use Case : | - |
| Stakeholders : | - |
| Preconditions : | ผู้ซ้คลิกที่หน้าอัปโหลดไฟล์หรือนหน้าต่างอิมพอร์ต |
| Postcondition : | แสดงหน้าต่างอัปโหลดหรืออิมพอร์ต |
| Flow of Events : | ผู้ซ้เลือกหน้าอัปโหลดแล้วเลือกไฟล์ / นำข้อมูลออกเป็นพีดีเอฟ |
| Exception Condition : | - |

3.2.3 Use Case การออกรีพอร์ต

การแสดงผลแบบกราฟ และการแสดงผลข้อมูลถึงความชัดเจนใน รูปแบบอย่างง่าย

ตารางที่ 3.3 Use case รีพอร์ต

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Use-Case Name | รีพอร์ต |
| Scenario | แสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟ |
| Trigger Event | เลือกการแสดงผล แบบกราฟเส้น หรือ แท่ง |
| Brief Description | ทำการเลือกรูปแบบกราฟ |
| Actor : | ผู้ซ้ |
| Related Use Case : | - |
| Stakeholders : | - |

| | |
|-----------------------|---|
| Preconditions : | เลือกการแสดงผล แบบกราฟเส้น หรือ แท่ง |
| Postcondition : | แสดงหน้าต่างรีพอร์ต |
| Flow of Events : | 1.เลือกการแสดงผลกราฟ 2.ยืนยันการแสดงผลกราฟ |
| Exception Condition : | - |

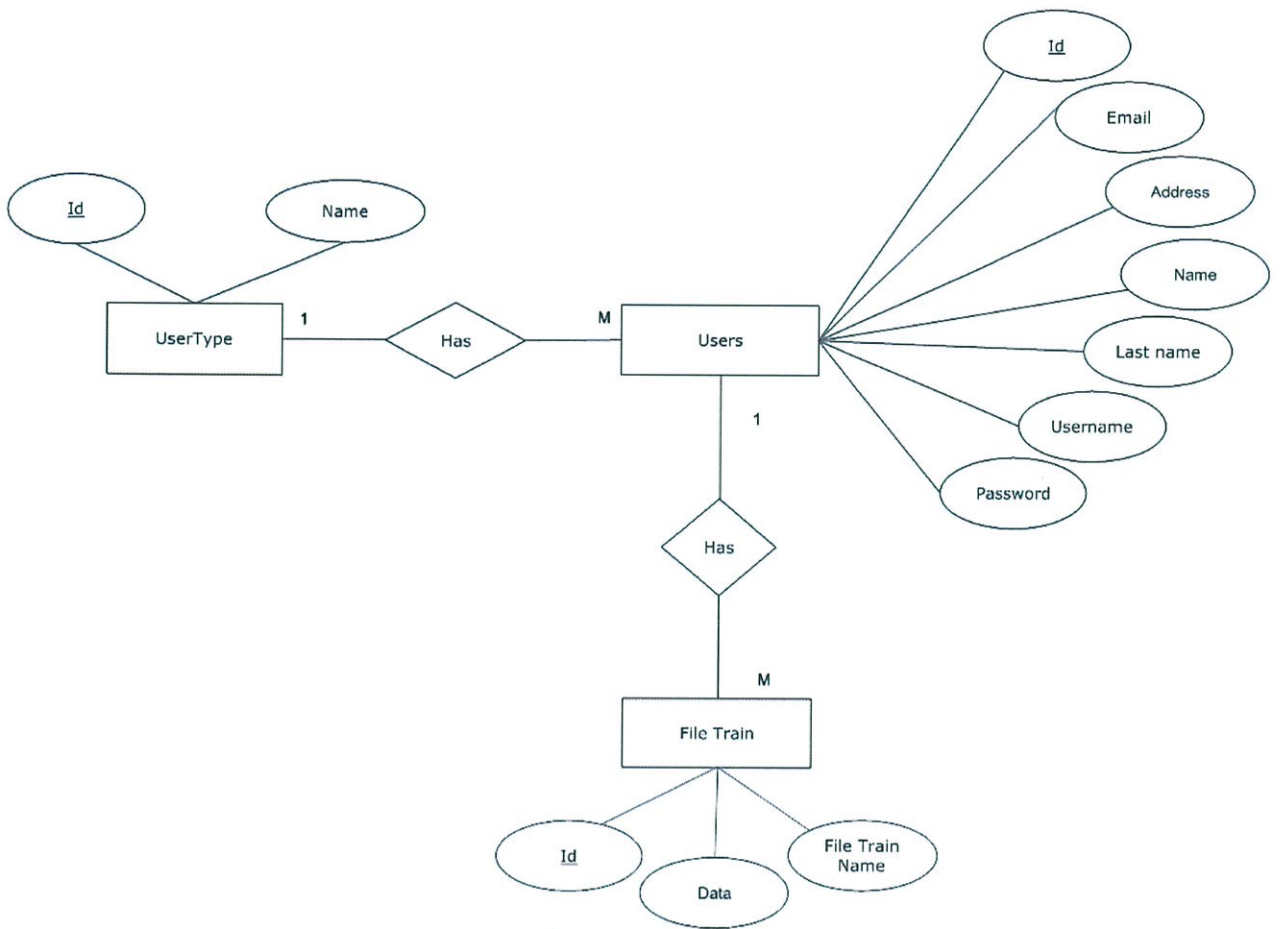
3.2.4 Use Case การพยากรณ์

การพยากรณ์ เป็นการนำข้อมูลที่ใช้ต้องการนำมาพยากรณ์ โดยใช้ฟังก์ชันที่ผู้ใช้เลือก

ตารางที่ 3.4 Use case การพยากรณ์

| | |
|-----------------------|--|
| Use-Case Name | การพยากรณ์ |
| Scenario | แสดงเครื่องมือเป็นตัวเลือกที่ใช้ในการพยากรณ์ |
| Trigger Event | ผู้ใช้ต้องทำการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพยากรณ์ |
| Brief Description | ทำการเลือกข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ในการพยากรณ์ |
| Actor : | ผู้ใช้ |
| Related Use Case : | - |
| Stakeholders : | - |
| Preconditions : | ผู้ใช้ต้องทำการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพยากรณ์ |
| Postcondition : | แสดงหน้าต่างรีพอร์ต |
| Flow of Events : | 1.ทำการเลือกเครื่องมือ 2.ทำเลือกข้อมูลส่วนไหนไปพยากรณ์ 3.เลือกเวลาช่วงเวลาที่ต้องการแสดงผลลัพท์ช่วงไหน |
| Exception Condition : | - |


3.3 Entity Relationship Diagram




รูปที่ 3.3 E-R Diagram

3.4 User Interface

FORECAST



HOME | CAPABILITIES | GUIDE | FAQ | REGISTER



NEW PRODUCT

ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ

โดยการสกัดสาระสำคัญออกจากกองข้อมูลจำนวนมาก แล้วนำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่าย

เป็น โปรแกรมรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนที่ เปรียบเทียบข้อมูลในส่วนต่างๆตามความต้องการของผู้ใช้

ทำให้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงานให้กับธุรกิจในด้านต่างๆได้โดยสะดวก

| | |
|----------|--|
| Username | |
| Password | |

Forgot Password?

Login

MENU FORECASTING

FORECASTING

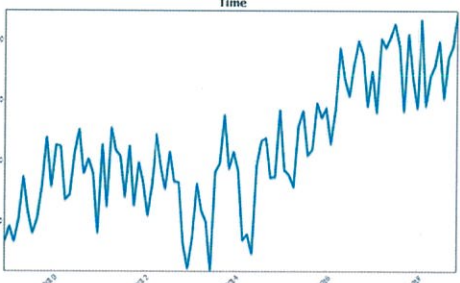
REPORT DATA

MLP

Mouse Zoom



Time



| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>ข่าวเด่น:</p> <ul style="list-style-type: none"> ข่าวจากสื่อหนังสือพิมพ์ เว็บไซต์ข่าว โซเชียลเน็ตเวิร์ก บล็อกข่าว เว็บไซต์ข่าว ข่าวสั้น คอลัมน์ | <p>เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง:</p> <ul style="list-style-type: none"> สำนักข่าวบีบีซี thavalueinvestor stockmorrow กระดานข่าว ข่าวสั้นหนังสือพิมพ์ Selftrade สื่อใหม่ Publi bookforum bookyear | <p>ข้อมูลอื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ข่าวเด่นที่เพิ่งเกิด ดัชนีหุ้นสหรัฐและทั่วโลก ดัชนีหุ้นเอเชีย ดัชนีหุ้นแอฟริกา ข่าวสั้นทั่วโลก Market Summary Summary Richer Stock ราคาหุ้น Bank - Dry Index (BDI) | <p>ข้อมูลแนะนำผลิตภัณฑ์:</p> <ul style="list-style-type: none"> บทความ ข่าวสั้น ปฏิทิน XD วันหยุดประจำปี | <p>เว็บไซต์</p> <ul style="list-style-type: none"> SET SFC Selftrade Money Channel Trade Vision of Finance (Thai) Thaib Thaiboon Richer Stock Tabaiboon Stockmorrow |
|--|--|---|---|--|

รูปที่ 3.4 หน้าหลัก ของ Web site

FORECAST



| | | | | |
|------|--------------|-------|-----|----------|
| HOME | CAPABILITIES | GUIDE | FAQ | REGISTER |
|------|--------------|-------|-----|----------|

Register Account

| | | | |
|------------------|----|--------------------------|---|
| UserID | :: | <input type="text"/> | * |
| Password | :: | <input type="password"/> | * |
| Confirm Password | :: | <input type="password"/> | * |
| Email | :: | <input type="text"/> | * |
| Name | :: | <input type="text"/> | * |
| LastName | :: | <input type="text"/> | * |
| Address | :: | <input type="text"/> | * |

Submit

รูปที่ 3.5 หน้าจอการสมัครสมาชิก

หน้านี้ใช้สำหรับการสมัครสมาชิก เพื่อใช้ในการเข้าถึงการใช้งานโปรแกรม

FORECAST



| | | | | |
|------|--------------|-------|-----|----------|
| HOME | CAPABILITIES | GUIDE | FAQ | REGISTER |
|------|--------------|-------|-----|----------|

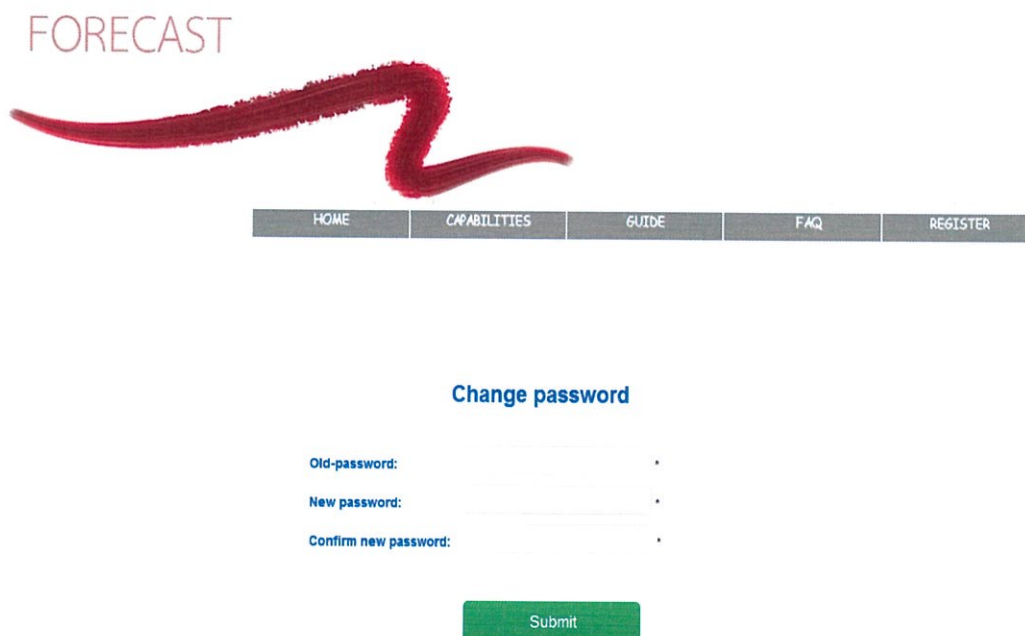
FORGOT PASSWORD

Your E-mail:

Sent

รูปที่ 3.6 หน้าจอการขอรับรหัสใหม่

หน้านี้ใช้สำหรับการขอรหัสผ่านใหม่ โดยผู้ใช้งานต้องกรอก E-mail ที่ใช้ตอนสมัครสมาชิก



FORECAST

HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER

Change password

Old-password:

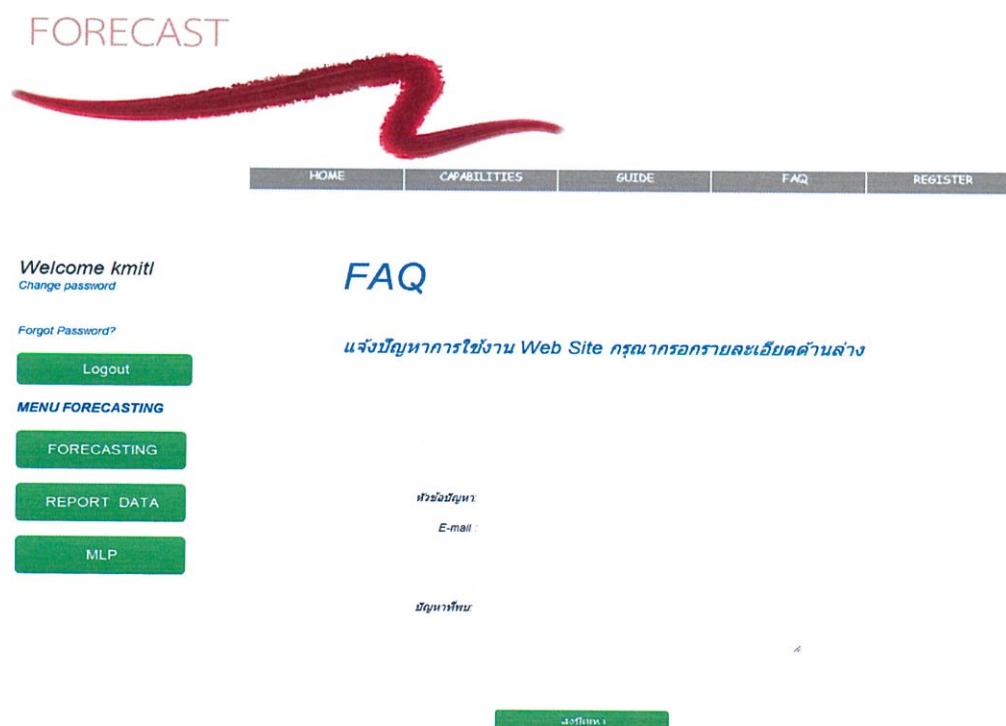
New password:

Confirm new password:

Submit

รูปที่ 3.7 หน้าจอการขอเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่

หน้านี้ใช้สำหรับการเปลี่ยนรหัสผ่าน โดยผู้ใช้ต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบก่อน และผู้ใช้ต้องกรอกรายละเอียดให้ครบโดย จะต้องกรอกรหัสเก่า รหัสใหม่ และยืนยันรหัสใหม่อีกครั้ง ลงในช่องว่างตามลำดับ



FORECAST

HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER

Welcome kmitt
Change password

Forgot Password?

Logout

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP

FAQ

แจ้งปัญหาการใช้งาน Web Site กรุณากรอกรายละเอียดด้านล่าง

หัวข้อปัญหา

E-mail :

ปัญหาที่พบ

ส่งปัญหา

รูปที่ 3.8 หน้าจอสำหรับการแจ้งปัญหา

หน้านี้ผู้ใช้สามารถแจ้งปัญหาให้กับทาง Host ได้ทราบเพื่อดำเนินการแก้ปัญหาดังกล่าวต่อไป โดยในส่วนนี้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทำการล็อกอินก่อนการใช้งาน

FORECAST



- HOME
- CAPABILITIES
- GUIDE
- FAQ
- REGISTER

FORMAT REPORT FOR MONTH

Welcome kmit!
Change password

Forgot Password?

Logout

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP

| | m1 | m2 | m3 | m4 | m5 | m6 | m7 | m8 | m9 | m10 | m11 | m12 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2 | 128 | 128 | 128 | 112 | 64 | 128 | 112 | 128 | 64 | 96 | 48 | 96 |
| 3 | 112 | 128 | 96 | 64 | 128 | 112 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 |
| 4 | 96 | 48 | 64 | 128 | 128 | 112 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 |
| 5 | 96 | 112 | 176 | 112 | 160 | 112 | 64 | 128 | 112 | 48 | 96 | 128 |
| 6 | 96 | 112 | 112 | 112 | 128 | 464 | 128 | 128 | 240 | 112 | 64 | 112 |
| 7 | 64 | 112 | 96 | 160 | 128 | 112 | 128 | 128 | 144 | 112 | 128 | 128 |
| 8 | 48 | 112 | 96 | 64 | 112 | 128 | 128 | 128 | 144 | 112 | 128 | 128 |
| 9 | 128 | 128 | 48 | 112 | 128 | 112 | 128 | 128 | 112 | 128 | 112 | 128 |
| 10 | 96 | 160 | 112 | 48 | 128 | 128 | 112 | 48 | 144 | 96 | 144 | 96 |
| 11 | 96 | 48 | 96 | 128 | 128 | 128 | 112 | 128 | 112 | 128 | 64 | 128 |
| 12 | 112 | 112 | 128 | 112 | 112 | 192 | 112 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 |
| 13 | 48 | 128 | 112 | 112 | 112 | 112 | 96 | 128 | 144 | 112 | 48 | 128 |
| 14 | 96 | 128 | 112 | 112 | 112 | 112 | 96 | 128 | 96 | 112 | 96 | 112 |
| 15 | 96 | 112 | 448 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 112 | 160 |
| 16 | 96 | 112 | 112 | 128 | 160 | 128 | 160 | 128 | 64 | 128 | 48 | 128 |
| 17 | 96 | 160 | 192 | 112 | 96 | 112 | 112 | 128 | 64 | 112 | 64 | 64 |
| 18 | 96 | 128 | 64 | 112 | 115 | 64 | 112 | 96 | 128 | 112 | 90 | 48 |
| 19 | 112 | 96 | 96 | 112 | 112 | 128 | 128 | 176 | 128 | 128 | 128 | 128 |
| 20 | 48 | 128 | 128 | 144 | 112 | 128 | 144 | 128 | 128 | 112 | 112 | 112 |
| 21 | 112 | 112 | 128 | 112 | 112 | 112 | 112 | 48 | 128 | 160 | 128 | 112 |
| 22 | 112 | 112 | 112 | 96 | 112 | 144 | 128 | 128 | 48 | 128 | 128 | 48 |
| 23 | 128 | 144 | 96 | 128 | 112 | 128 | 128 | 112 | 112 | 128 | 96 | 128 |
| 24 | 112 | 112 | 128 | 112 | 112 | 112 | 112 | 128 | 64 | 48 | 48 | 96 |
| 25 | 128 | 128 | 127 | 128 | 112 | 128 | 128 | 208 | 128 | 112 | 112 | 48 |
| 26 | 96 | 128 | 112 | 144 | 128 | 128 | 128 | 112 | 128 | 112 | 112 | 128 |
| 27 | 48 | 112 | 112 | 128 | 128 | 112 | 128 | 128 | 112 | 112 | 112 | 128 |
| 28 | 128 | 112 | 112 | 128 | 128 | 176 | 128 | 64 | 128 | 128 | 128 | 128 |
| 29 | 128 | 112 | 112 | 128 | 128 | 112 | 128 | 112 | 96 | 96 | 64 | 160 |
| 30 | 128 | 112 | 128 | 112 | 128 | 112 | 128 | 112 | 112 | 96 | 96 | 64 |
| 31 | 96 | 128 | 128 | 400 | 112 | 96 | 112 | 112 | 96 | 96 | 64 | 160 |
| 32 | 112 | 144 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 | 128 |
| 33 | | | | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | |

- รูปแบบการออก Report ต้องเรียง เป็น Columns รายเดือน และหนึ่ง worksheet จะมีไม่เกิน 12 เดือน
- * กรณีเดือนกุมภาพันธ์จะมี "/" ปิดกรณีมี 28 วัน

TEXT FILE TO TESTING IN PROGRAM

ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ มี 2 รูปแบบ คือ Excel กับ text file

```

988.21
1014.03
1024.93
1015.62
1029.04
982.99
986.03
882.98
940.88
987.06
    
```

- รูปแบบการนำข้อมูล ไปใช้ในการพยากรณ์ ต้องมีข้อมูลหนึ่งข้อมูลต่อหนึ่งบรรทัด

EXCEL ROW

| | A | B | C | D |
|----|-----|---|---|---|
| 1 | 278 | | | |
| 2 | 273 | | | |
| 3 | 271 | | | |
| 4 | 275 | | | |
| 5 | 286 | | | |
| 6 | 287 | | | |
| 7 | 289 | | | |
| 8 | 293 | | | |
| 9 | 289 | | | |
| 10 | 297 | | | |
| 11 | 297 | | | |
| 12 | 292 | | | |
| 13 | 287 | | | |
| 14 | 286 | | | |
| 15 | 291 | | | |

EXCEL COLUMN

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 1 | 287 | 286 | 287 | 293 | 300 | 301 | 304 | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |

- รูปแบบข้อมูล จะต้องเรียงแบบ Row ระบุซ้าย หรือ column ระบุขวา

รูปที่ 3.9 หน้าจอสำหรับแนะนำการใช้โปรแกรม

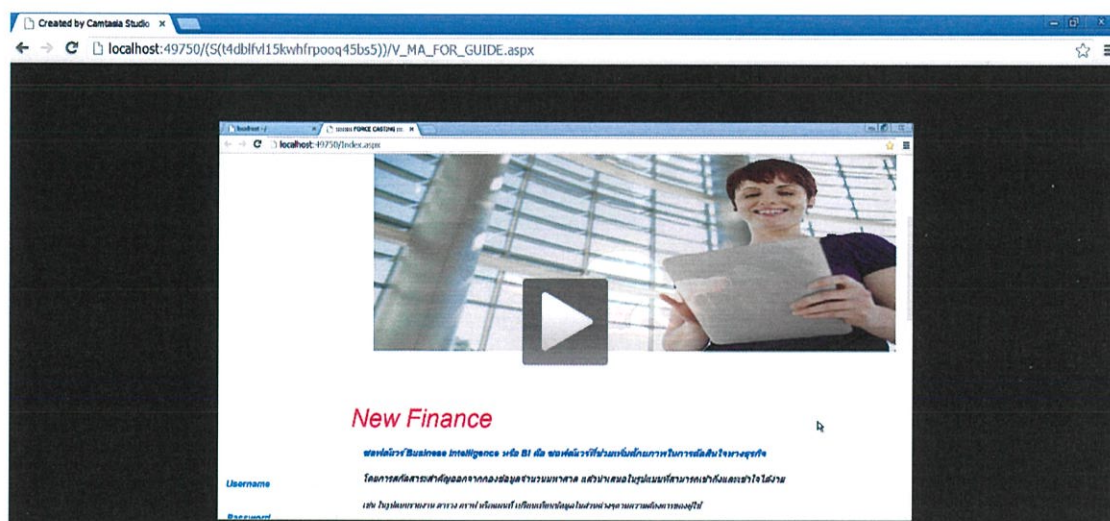
ในส่วนนี้ผู้ใช้จะได้รับข้อมูลสำหรับการใช้งานโปรแกรม เพื่อผู้ใช้จะได้เข้าใจในการทำงานของโปรแกรม

FORECAST



รูปที่ 3.10 หน้าจอสำหรับแนะนำการใช้โปรแกรม(เมนูย่อย)

หน้าจอนี้จะแสดงให้เห็นถึงเมนูย่อยต่างๆ ของหน้า Guide โดยจะมีรายละเอียดประกอบด้วย Moving Average, Exponential Smoothing, Linear Regression, Multilayer Perceptron, Report Sample



รูปที่ 3.11 หน้าจอ Video แนะนำการใช้โปรแกรมของหน้า Guide

หน้านี้เป็นหน้าจอแสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม โดยจะแสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรมผ่านสื่อ Video โดยจะมีการแสดงตัวอย่าง 4 ประเภทด้วยกัน เช่น Moving Average, Exponential Smoothing, Linear Regression, Multilayer Perceptron

FORECAST



HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER

Welcome kmitl
Change password

Forgot Password?

Logout

MENU FORECASTING

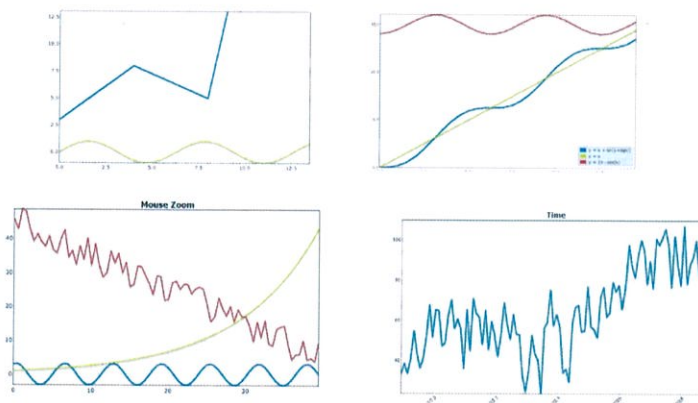
FORECASTING

REPORT DATA

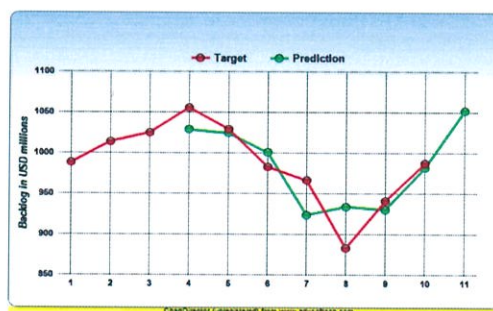
MLP

Dashboard

ส่วนที่ใช่แสดงข้อมูลภาพรวมหรือ ส่วนที่แสดงผลพหุของข้อมูลที่
ได้จากการประมวลผลรวมกันทั้งระบบ โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพ



FORECASTING



รูปที่ 3.12 หน้าจอสำหรับแสดงความสามารถของโปรแกรม

หน้านี้จะแสดงบอกถึงรายละเอียดขอบเขตการทำงานของโปรแกรม
ความสามารถของ Dashboard และ FORECASTING

โดยจะบอกทั้ง

รูปที่ 3.13 หน้าจอแสดงเครื่องมือที่ใช้ในการพยากรณ์

หน้านี้จะแสดงรายละเอียดของหน้าจอ Forecasting โดยผู้ใช้งานจะทราบถึงรายละเอียดต่างๆ ที่ผู้ใช้งานต้องกรอกข้อมูล

รูปที่ 3.14 หน้าจอแสดงตัวเลือกสำหรับการ Train หรือ Forecast ด้วยวิธี MLP

หน้านี้เป็นหน้าเชื่อมต่อมาจาก ปุ่ม MLP และผู้ใช้งานสามารถเลือกการเชื่อมต่อไปยังหน้าต่างๆ ได้ เช่น MLP TRAIN, MLP FORECAST

The screenshot shows the 'FORECAST' website interface. At the top, there is a navigation bar with links for HOME, CAPABILITIES, GUIDE, FAQ, and REGISTER. Below the navigation bar, the page title 'FORECAST' is displayed in a large, stylized font. The main content area is titled 'Multilayer Perceptron' and includes a 'Welcome kmitl' message. On the left side, there is a 'MENU FORECASTING' section with buttons for 'Logout', 'FORECASTING', 'REPORT DATA', and 'MLP'. The central form area is titled 'เลือกไฟล์' (Select File) and contains a file selection button labeled 'บันทึกเลือกไฟล์ใด' (Save selected file). Below this, there are radio buttons for 'Row' and 'column'. The form also includes input fields for 'input unit', 'hidden unit', 'output unit', 'learning rate', and 'iteration', each with a corresponding instruction: '(Enter positive integer)', '(Enter positive integer)', '(Enter positive integer)', '(Enter 0-1)', and '(Enter positive integer)' respectively. At the bottom of the form, there are 'Submit' and 'Save' buttons.

รูปที่ 3.15 หน้าจอการ Train ด้วยวิธี MLP

หน้านี้จะแสดงรายละเอียดที่ผู้ใช้ต้องกรอกก่อนทำการ Train ไฟล์ข้อมูล เพื่อให้ได้ Model สำหรับการ Forecasting ด้วยวิธี MLP ในขั้นต่อไป

The screenshot shows the 'FORECAST' website interface. At the top, there is a navigation bar with links for HOME, CAPABILITIES, GUIDE, FAQ, and REGISTER. Below the navigation bar, the page title 'FORECAST' is displayed in a large, stylized font. The main content area is titled 'Multilayer Perceptron' and includes a 'Welcome kmitl' message. On the left side, there is a 'MENU FORECASTING' section with buttons for 'Logout', 'FORECASTING', 'REPORT DATA', and 'MLP'. The central form area is titled 'เลือกไฟล์' (Select File) and contains a file selection button labeled 'Excel.xlsx'. Below this, there are radio buttons for 'Row' and 'column'. At the bottom of the form, there are 'Submit' and 'Delete Model' buttons.

รูปที่ 3.16 หน้าจอสำหรับการ Forecast ด้วยวิธี MLP

หน้านี้จะแสดงรายละเอียดต่างๆ ของหน้า MLP Forecast โดยจะให้ผู้ใช้เลือก Model ที่ได้จากการ Train ไฟล์ข้อมูลด้วย วิธี MLP ในขั้นตอนก่อนหน้า

รูปที่ 3.17 หน้าจอออก Report Data

หน้านี้จะแสดงรายละเอียดการกรอกข้อมูลสำหรับการออก Report data เพื่อใช้สำหรับการออก Dashboard

รูปที่ 3.18 หน้าจอผลลัพธ์การออก Report แบบ Dashboard

หน้านี้จะแสดงผลหลังจากการประมวลผลข้อมูล โดยจะแสดงผลเป็นกราฟแบบ Dashboard และผู้ใช้สามารถ Export ไฟล์ PDF เพื่อใช้ภายนอกโปรแกรมได้

รูปที่ 3.19 หน้าจอตารางแสดงผลในรูปแบบ Excel

หน้านี้ผู้ใช้จะสามารถดูข้อมูล แก้ไขไฟล์ข้อมูลบนหน้าจอนี้ได้ และผู้ใช้ยังสามารถ Export ไฟล์ที่แก้ไขแล้วนั้น เป็นไฟล์ที่อยู่ในรูปแบบ Excel ได้

FORECAST



| | | | | |
|------|--------------|-------|-----|----------|
| HOME | CAPABILITIES | GUIDE | FAQ | REGISTER |
|------|--------------|-------|-----|----------|



New Finence

ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ

โดยการสกัดสาระสำคัญออกจากกองข้อมูลจำนวนมาก แล้วนำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่าย

เช่น ในรูปแบบรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนที่ เปรียบเทียบข้อมูลในส่วนต่างๆตามความต้องการของผู้ใช้

หาใจสามารถนำไปใช้วิเคราะห์และวางแผนการต่างๆให้กับธุรกิจในด้านต่างๆได้โดยสะดวก

Welcome
KMITL_ADMIN
Change password

Forgot Password?

Logout

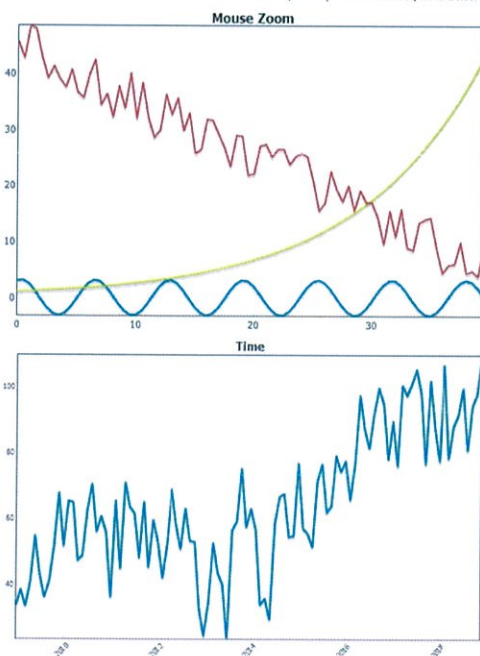
MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP

ADMIN ACCOUNT



รูปที่ 3.20 หน้าจอล็อกอินสำหรับ Admin

หน้านี้จะแสดงหน้าจอหลังจากการล็อกอินด้วย UserID Admin โดยหลังจากการล็อกอินนั้นจะปรากฏ ปุ่ม ADMIN ACCOUNT ขึ้น

FORECAST



| | | | | |
|------|--------------|-------|-----|----------|
| HOME | CAPABILITIES | GUIDE | FAQ | REGISTER |
|------|--------------|-------|-----|----------|

Website Administrator

| id | userName | userPwd | Name | LastName | Email |
|----|-------------|--|----------|------------|--------------------------|
| 35 | chom00 | 39DFA55283318D31AFESA3FF4A0E3253E2045E43 | dd | dd | billchom@hotmail.com |
| 36 | chom | 39DFA55283318D31AFESA3FF4A0E3253E2045E43 | ss | ss | caramasa001@gmail.com |
| 37 | kmitt | 39DFA55283318D31AFESA3FF4A0E3253E2045E43 | Tonnva | saengaroon | dek_bannokja@hotmail.com |
| 38 | cara | 39DFA55283318D31AFESA3FF4A0E3253E2045E43 | chom | aaaa | hunsu_masuco@hotmail.com |
| 39 | caramasa001 | 39DFA55283318D31AFESA3FF4A0E3253E2045E43 | chomavee | boonchuey | caramasa01@hotmail.com |
| 40 | test00 | 39DFA55283318D31AFESA3FF4A0E3253E2045E43 | eeeeee | dddd | hoza@hotmail.com |

[Add New Row](#)

Logout

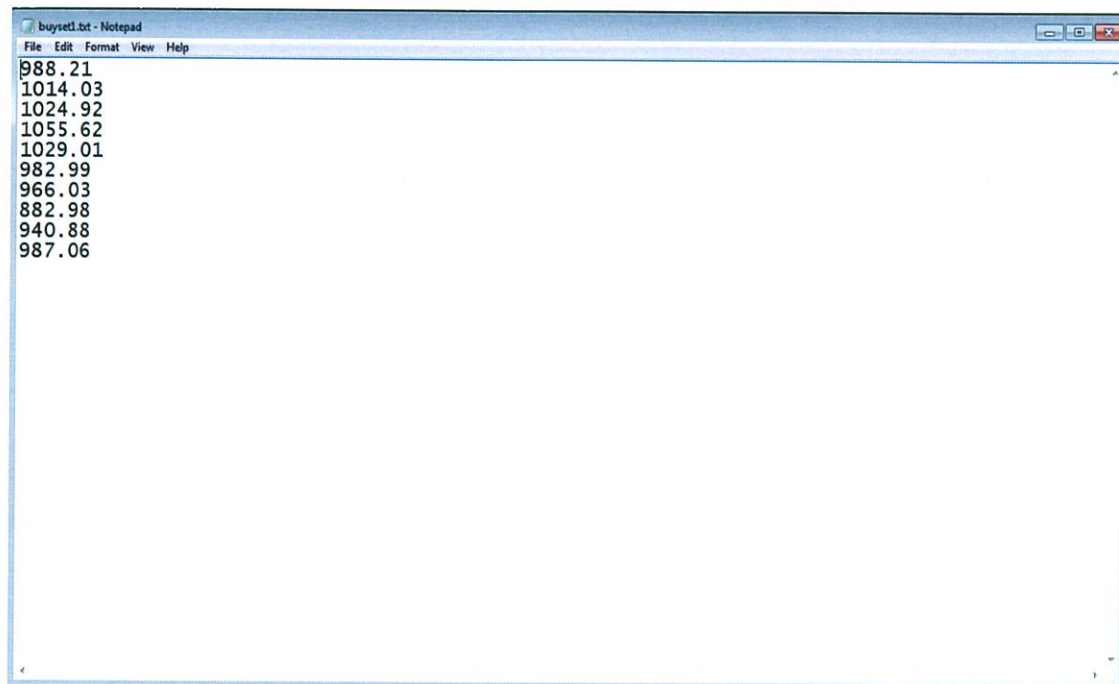
รูปที่ 3.21 หน้าจอสำหรับ Admin

หน้านี้จะแสดงหน้าการทำงานของ Admin โดย Admin จะสามารถที่จะดูข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้ และยังสามารถเพิ่มผู้ใช้งานในระบบได้

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| 1 | m1 | m2 | m3 | m4 | m5 | m6 | m7 | m8 | m9 | m10 | m11 | m12 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 12 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 15 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| 16 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 17 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 18 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| 19 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 20 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 22 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| 23 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 24 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| 25 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 26 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 27 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| 28 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| 29 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| 30 | 29 / | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 |
| 31 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 32 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| 33 | | | | | | | | | | | | |

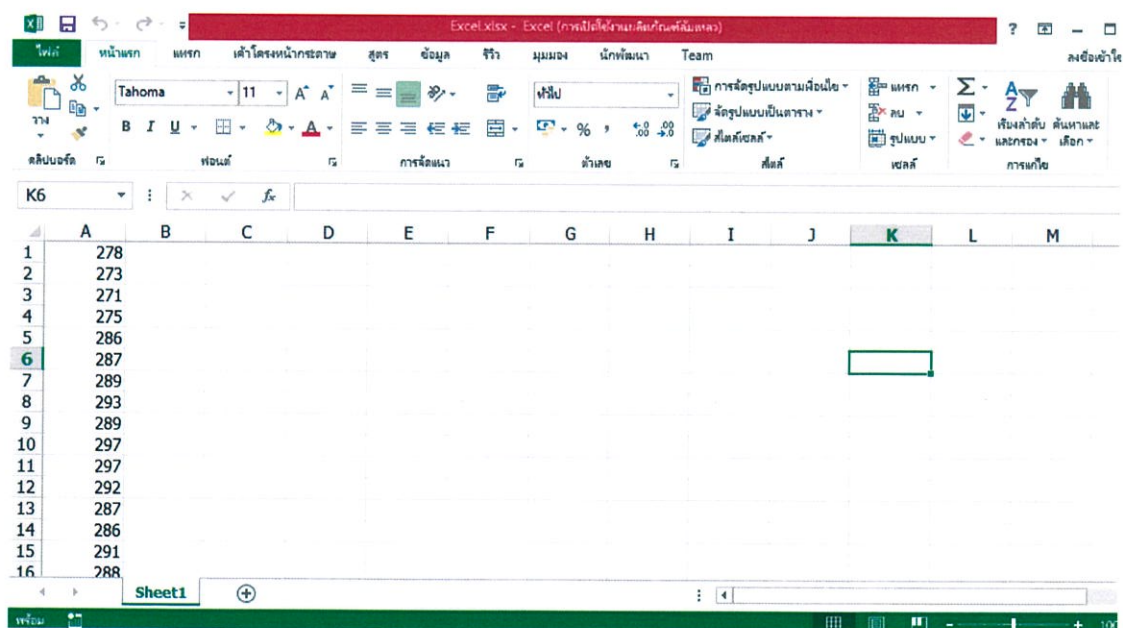
รูปที่ 3.22 รูปแบบไฟล์ที่ใช้ในการออก Report Dashboard

หน้านี้จะแสดงรูปแบบไฟล์นำเข้า ที่ใช้ในการออก Report Data โดยข้อมูลแต่ละ Column นั้นจะเป็นข้อมูลแต่ละเดือนโดยจะเรียงจาก ซ้ายไปขวาตามลำดับ และข้อมูลแต่ละ Row จะเก็บข้อมูลเป็นรายวันของแต่ละ Column โดย เดือนที่มี 28 วันจะคั่นด้วย “ / ”



รูปที่ 3.23 รูปแบบไฟล์ Text ที่ใช้ในการพยากรณ์

หน้านี้จะแสดงรูปแบบไฟล์ Text ที่ใช้ในการพยากรณ์ โดยข้อมูลจะเก็บทีละบรรทัดโดยข้อมูลจะเรียงจาก บนลงล่าง



รูปที่ 3.24 รูปแบบไฟล์ Excel แบบ Row ที่ใช้ในการพยากรณ์

หน้านี้จะแสดงรูปแบบไฟล์ Excel ที่ใช้ในการพยากรณ์ โดยข้อมูลจะเก็บทีละบรรทัดโดยข้อมูลจะเรียงจาก บนลงล่าง

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The ribbon includes 'ไฟล์' (File), 'หน้าแรก' (Home), 'แทรก' (Insert), 'เค้าโครงหน้ากระดาษ' (Layout), 'สูตร' (Formulas), 'ข้อมูล' (Data), 'รีวิว' (Review), 'มุมมอง' (View), and 'นักพัฒนา' (Developer). The 'หน้าแรก' (Home) ribbon is active, showing options for 'ตัด' (Cut), 'คัดลอก' (Copy), 'วาง' (Paste), 'ตัวคั่นวางรูปแบบ' (Paste Styles), 'ลบปอร์ต์' (Delete), 'ฟอนต์' (Font), and 'การจัดแนว' (Alignment). The formula bar shows 'J16' and the active cell contains '296'. The spreadsheet data is as follows:

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 287 | 286 | 287 | 293 | 300 | 301 | 304 | 296 |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |

รูปที่ 3.25 รูปแบบไฟล์ Excel แบบ Column ที่ใช้ในการพยากรณ์

หน้านี้จะแสดงรูปแบบไฟล์ Excel ที่ใช้ในการพยากรณ์ โดยข้อมูลจะเก็บทีละหลักโดยข้อมูล จะเรียงจาก ซ้ายไปขวา

บทที่ 4

อธิบายการทำงานของโปรแกรม

ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม

4.1 ขั้นตอนการสมัครสมาชิก

Register Account

| | | | |
|-------------------------|----|--------------------------|---|
| Username | :: | <input type="text"/> | * |
| Password | :: | <input type="password"/> | * |
| Confirm Password | :: | <input type="password"/> | * |
| Email | :: | <input type="text"/> | * |
| Name | :: | <input type="text"/> | * |
| LastName | :: | <input type="text"/> | * |
| Address | :: | <input type="text"/> | |

รูปที่ 4.1 หน้าต่าง Register

- เลือกรูป Register
- กรอกรายละเอียดให้ครบ
- จากนั้น คลิกปุ่ม Submit

4.2 ขั้นตอนล็อกอิน

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Username | <input type="text"/> |
| Password | <input type="password"/> |

[Forgot Password?](#)

Login

รูปที่ 4.2 หน้าต่าง Login

- กรอกข้อมูล Username, Password ลงในช่องให้ถูกต้อง
- คลิกปุ่ม Login

4.3 ขั้นตอนการ Forecast

kmitl

Logout

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP

รูปที่ 4.3 แถบเมนูบาร์สำหรับ เลือกคำสั่ง Forecasting

- คลิกปุ่ม Forecasting

FORECASTING

เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด

Moving Average
(Enter positive integer)

Exponential Smoothing
(Enter 0-1)

Linear Regression
(Enter positive integer)

รูปที่ 4.4 หน้าต่าง Forecast

FORECASTING

เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด

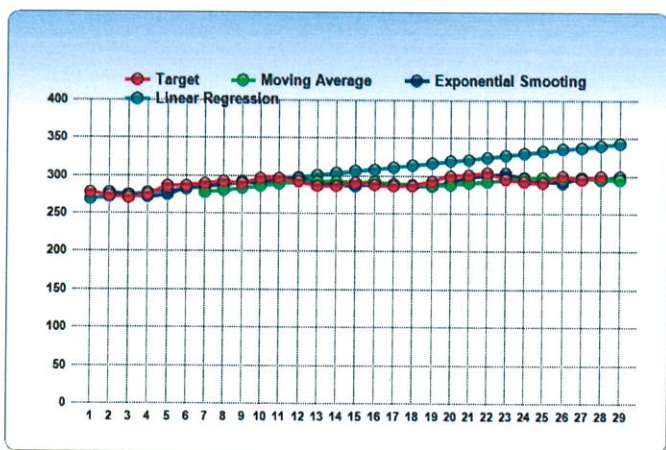
Moving Average
(Enter positive integer)

Exponential Smoothing
(Enter 0-1)

Linear Regression
(Enter positive integer)

Row

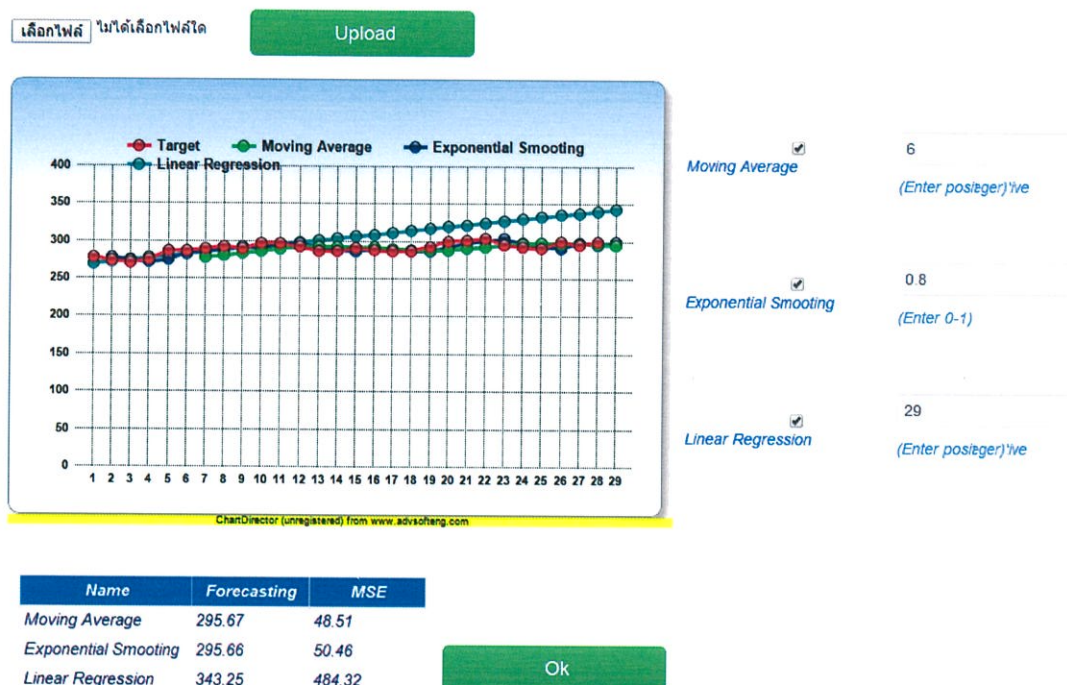
column



| Name | Forecasting | MSE |
|-----------------------|-------------|--------|
| Moving Average | 295.67 | 48.51 |
| Exponential Smoothing | 295.66 | 50.46 |
| Linear Regression | 343.25 | 484.32 |

รูปที่ 4.5 หน้าต่าง Forecast ไฟล์ Excel

FORECASTING



รูปที่ 4.6 หน้าต่าง Forecast ไฟล์ Text

- เลือกเครื่องมือที่จะใช้ในการพยากรณ์ โดยผู้ใช้งานต้องทำการอัปโหลดไฟล์ที่ต้องการ Forecast โดยสามารถอัปโหลดประเภทไฟล์ได้ 3 ประเภท .txt, .xls, .xlsx ถ้าอัปโหลดด้วยไฟล์ Excel จะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.4.1 แต่หากผู้ใช้อัปโหลดเป็นไฟล์ Text จะปรากฏผลลัพธ์ดังรูปที่ 4.4.2 หากผู้ใช้เลือกใช้ไฟล์ Excel จะต้องทำการเลือกรูปแบบไฟล์ว่าจัดเก็บแบบใด โดยจะมี 2 แบบคือ Row และ Column จากนั้นทำการเลือกช่องที่ต้องการใช้ มีอยู่ 3 ช่อง ให้เลือกใช้ หรือจะเลือกใช้ทั้ง 3 ก็ได้ โดยตัวเลือกทฤษฎีนั้นจะประกอบไปด้วยดังนี้
 - 1) Moving Average
 - 2) Exponential Smoothing
 - 3) Linear Regression
- เครื่องมือ Moving Average
 - ผู้ใช้ต้องใส่ค่าจำนวนเต็มมากกว่าเท่ากับ 2 ขึ้นไป ก่อนเพื่อทำการประมวลผล
- เครื่องมือ Exponential Smoothing
 - ผู้ใช้ต้องใส่ค่า ตั้งแต่ 0 - 1 ก่อนเพื่อทำการประมวลผล

- เครื่องมือ Linear Regression
 - ผู้ใช้ต้องใส่ค่าจำนวนเต็มมากกว่าเท่ากับ 2 ขึ้นไป ก่อนเพื่อทำการประมวลผล
 - เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทที่ต้องการครบแล้วจึง คลิกปุ่ม Ok
- เครื่องมือ Multilayer Perceptron
 - ผู้ใช้ต้องเลือก MLP ในแถบเมนูด้านซ้ายของหน้าจอ



รูปที่ 4.7 แถบเมนูบาร์สำหรับ เลือกคำสั่ง Forecasting

- เครื่องมือ MLP



รูปที่ 4.8 หน้าต่างเครื่องมือ แบบ Multilayer Perceptron

- ประกอบไปด้วย MLP Train , MLP Forecast
- ผู้ใช้ต้องเลือก MLP Train *ก่อนจึงจะมี Model ที่ใช้สำหรับการ Forecasting ไม่เช่นนั้นจะไม่มี Model ในการพยากรณ์

- เมนู MLP Train

Multilayer Perceptron

เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด

Row

column

input unit (Enter positive integer)

hidden unit (Enter positive integer)

Output unit (Enter positive integer)

learning rate (Enter 0-1)

iteration : (Enter positive integer)

Submit Save

รูปที่ 4.9 หน้าต่างเครื่องมือ MLP Train

Multilayer Perceptron

เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด

Row

column

input layer (Enter Integer)

hidden layer (Enter Integer)

Output (Enter Integer)

learning rate (Enter 0-1)

iteration : (Enter Integer)

Submit Save

รูปที่ 4.10 หน้าต่างเครื่องมือ MLP Train(ตัวอย่างการกรอกข้อมูล)

- อัปโหลดไฟล์ สำหรับใช้สร้าง Model
- ผู้ใช้ต้องกรอกรายละเอียดลงในช่องว่างให้ครบ

- คลิกปุ่ม Submit
- แสดงกราฟ ถ้าผู้ใช้ต้องการ Model นี้ ทำการ คลิกปุ่ม Save

- ผู้ใช้ต้องคลิกปุ่ม MLP

kmittl



รูปที่ 4.11 แถบเมนูบาร์สำหรับ เลือกคำสั่ง Forecasting

- คลิกปุ่ม MLP Forecast



รูปที่ 4.12 เครื่องมือ MLP FORECAST

- เลือก Model กรณีมีหลาย Model จากนั้นเลือกอัปโหลดไฟล์ ที่จะใช้ในการพยากรณ์

Multilayer Perceptron

filetrain-6/4/2557 15:22:07 ▾

เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด

Row

column

Submit Delete Model

รูปที่ 4.13 หน้าต่างเครื่องมือ MLP FORECAST

- กรอกข้อมูลให้ครบ จากนั้นคลิกปุ่ม Submit
- กราฟแสดงการพยากรณ์ เส้นสีเขียวคือ เส้นของการพยากรณ์ เส้นสีแดงคือ ค่าจริง

Multilayer Perceptron

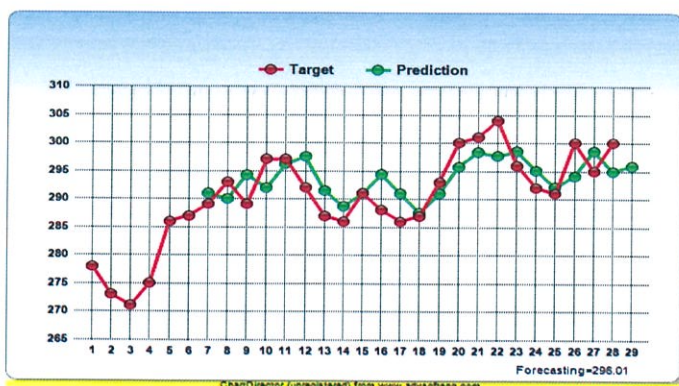
filetrain-6/4/2557 15:22:07 ▾

เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด

Row

column

Submit Delete Model



รูปที่ 4.14 แสดงกราฟ Report แบบ MLP FORECAST

4.4 ขั้นตอนการออก Report

- คลิกปุ่ม REPORT DATA

kmitl



รูปที่ 4.15 แถบเมนูบาร์สำหรับ เลือกคำสั่ง REPORT DATA

- เครื่องมือ 3 อย่าง จะประกอบไปด้วย 1) Tools 2) Dashboard & Export 3) Table

รูปที่ 4.16 หน้าต่างทดลองใช้งาน Report Data

Tool Dashboard Table

เลือกไฟล์ *** Format up load file [click](#)

| <input checked="" type="checkbox"/> | Item |
|-------------------------------------|---------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | view\BIOTEX_SL.xlsx |
| <input checked="" type="checkbox"/> | view\SCOUROL.xlsx |
| <input checked="" type="checkbox"/> | view\SUNMORL.xlsx |

Chart
 Bar
 Line
 Pie

รูปแบบการออก : Year Quarter Month Day

Add Header :

Add y-Axis : Baht Kilogram Number Other

Add Year(start) :

Year(worksheet): To (worksheet) Quarter: To Month: To Day : To

รูปที่ 4.17 หน้าต่างทดลองการใช้งาน Report Data

- อัปโหลดไฟล์ Excel
- คลิกปุ่ม Add
- กรอกข้อมูลในตารางที่ต้องการออก Report ตามความต้องการ
- คลิกที่ปุ่ม OK
- หน้า Dashboard แสดงผลที่ได้จากการประมวลผล ในรูปแบบ Dashboard

Tool Dashboard Table

Product

| | Q1-14 | Q2-14 | Q3-14 | Q4-14 |
|-----------|-------|-------|--------|-------|
| BIOTEX_SL | 9327 | 9236 | 10622 | 8828 |
| SCOUROL | 8705 | 8655 | 8852.5 | 8296 |
| SUNMORL | 5705 | 5355 | 5980 | 5080 |

Product

| | Q1-14 | Q2-14 | Q3-14 | Q4-14 |
|-----------|-------|-------|--------|-------|
| BIOTEX_SL | 9327 | 9236 | 10622 | 8828 |
| SCOUROL | 8705 | 8655 | 8852.5 | 8296 |
| SUNMORL | 5705 | 5355 | 5980 | 5080 |

Product

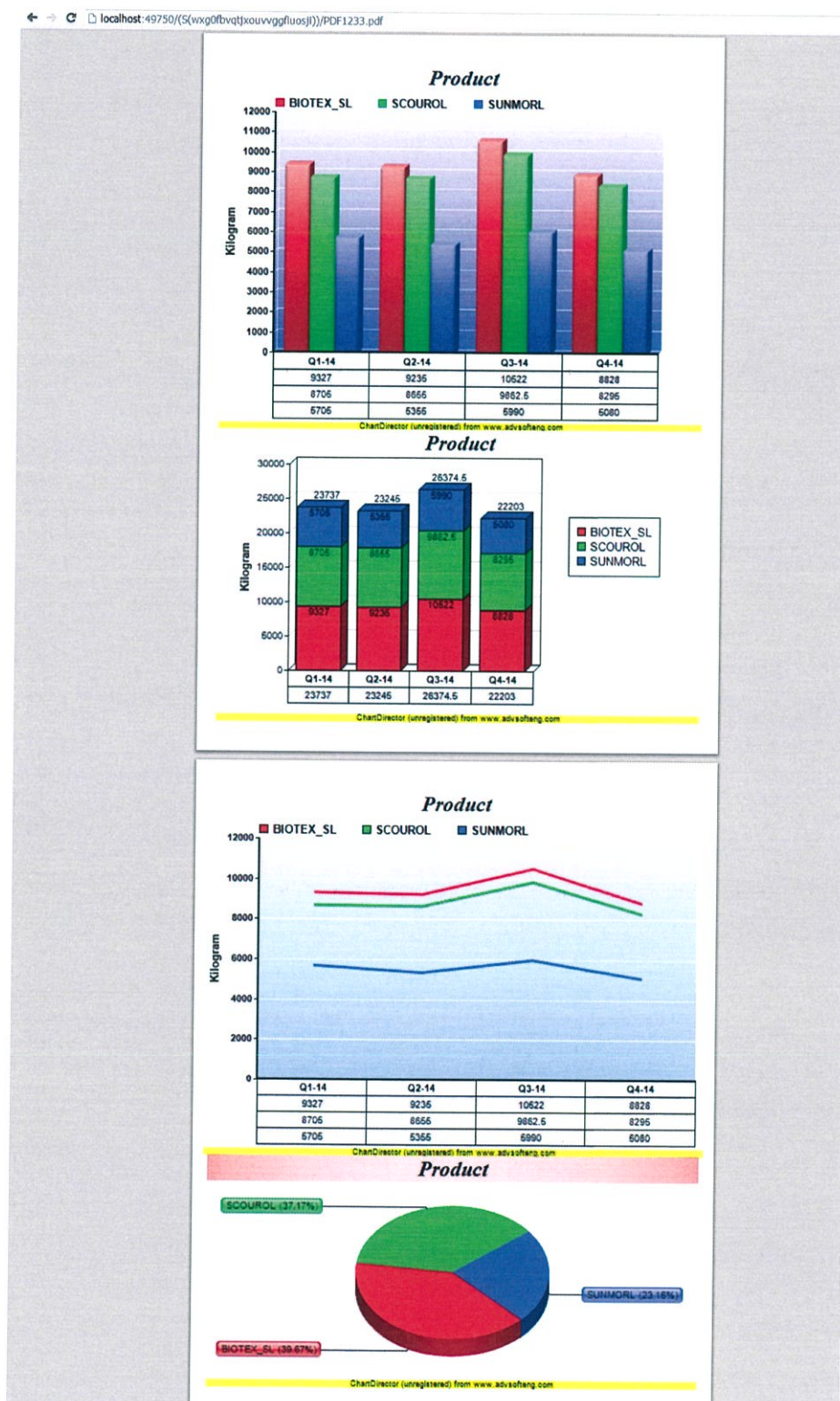
BIOTEX_SL (39.67%)
 SCOUROL (37.17%)
 SUNMORL (23.16%)

Product

| | Q1-14 | Q2-14 | Q3-14 | Q4-14 |
|-------|-------|-------|---------|-------|
| Total | 23737 | 23246 | 26374.5 | 22203 |

รูปที่ 4.18 หน้าต่าง Dashboard

○ หากผู้ใช้ต้องการนำ Dashboard ที่ได้ไปใช้ สามารถคลิกที่ปุ่ม Export PDF



รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงผลหลังคลิกปุ่ม Export PDF

- หน้า Tool ผู้ใช้ต้องคลิกปุ่ม view หน้าไฟล์ที่ผู้ใช้อัปโหลด เพื่อดูข้อมูลภายในไฟล์นั้นในรูปแบบตาราง

Tool Dashboard Table

เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด ADD *** Format up load file [click](#)

| <input checked="" type="checkbox"/> | Item |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | BIOTEX_SL.xlsx |
| <input checked="" type="checkbox"/> | view SCOUROL.xlsx |
| <input checked="" type="checkbox"/> | view SUNMORL.xlsx |

Chart
 Bar
 Line
 Pie

รูปแบบการออก : Year Quarter Month Day

Add Header :

Add y-Axis : Baht Kilogram Number Other

Add Year(start) :

Year(worksheet): To (worksheet) Quarter: To Month: To Day : To

รูปที่ 4.20 หน้าต่างทดลองการใช้งาน Report Data

- ผู้ใช้ต้องทำการคลิกปุ่ม view หน้าไฟล์ที่ต้องการดูข้อมูลจากไฟล์ที่อัปโหลด ก่อนหน้า

- หน้า Table แสดงข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล

Tool Dashboard Table

BIOTEX_SL

| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Edit | | 128 | 128 | 112 | | 128 | 112 | 128 | | 48 | 112 | |
| Edit | | 112 | 128 | 96 | 64 | | 176 | 128 | 64 | 96 | 48 | 96 |
| Edit | 96 | | | 128 | 128 | | 192 | 128 | 128 | 128 | | 96 |
| Edit | 96 | 48 | 64 | 64 | 128 | | 112 | 136 | 112 | 64 | 96 | 128 |
| Edit | 96 | 112 | 176 | 112 | 160 | | 112 | 64 | 128 | 112 | 48 | |
| Edit | 96 | 112 | 112 | 112 | 128 | 464 | 128 | 128 | | | 64 | |
| Edit | 64 | 112 | 96 | 160 | 128 | 112 | | 128 | 240 | 112 | 112 | 112 |
| Edit | 48 | 112 | 96 | 64 | 112 | 128 | 128 | 128 | 144 | 112 | 128 | 128 |
| Edit | 128 | 128 | 48 | 112 | | | 112 | 128 | 128 | 112 | 128 | 112 |
| Edit | 96 | 160 | 112 | 48 | | 64 | 128 | 128 | 112 | 48 | 144 | 96 |
| Edit | 96 | 48 | 96 | | | 128 | 128 | | 112 | 128 | 64 | 128 |
| Edit | 112 | 112 | | | | 112 | 192 | | 112 | 128 | 128 | 128 |
| Edit | 48 | 128 | | | 608 | 112 | 112 | 96 | 128 | 144 | 112 | 48 |
| Edit | 96 | 128 | | | 64 | 128 | 96 | 98 | 128 | 96 | 112 | 96 |
| Edit | 112 | 112 | 128 | 112 | 112 | 112 | 48 | 128 | 160 | 128 | 112 | 120 |
| Edit | 112 | 112 | 112 | 96 | 112 | 144 | 128 | 128 | 48 | 128 | 128 | 48 |
| Edit | 128 | 144 | 96 | 128 | 112 | 128 | 128 | 112 | 112 | 128 | 96 | 128 |
| Edit | 112 | 128 | 127 | 128 | 112 | 128 | 128 | | 128 | 64 | 48 | 96 |
| Edit | 96 | 128 | 112 | | 144 | 128 | 128 | 208 | 128 | 112 | 112 | 48 |
| Edit | 48 | 112 | 112 | | 128 | 128 | 112 | 128 | 128 | 112 | 112 | 128 |
| Edit | 128 | 112 | 112 | | 128 | 128 | 176 | 128 | 64 | 128 | 128 | 128 |
| Edit | 128 | / | 128 | | 112 | 128 | 128 | 112 | 96 | 96 | 64 | 160 |
| Edit | 96 | | 128 | 400 | 112 | 96 | 112 | 112 | 96 | 96 | 64 | 48 |
| Edit | 112 | | 144 | | 128 | | 128 | 128 | | 128 | | |

รูปที่ 4.21 หน้าต่าง Table

- หากผู้ใช้ต้องการแก้ไขข้อมูลในตารางสามารถกด Edit ได้
- หากผู้ใช้ต้องการนำข้อมูลใน ตารางไปใช้สามารถคลิกปุ่ม Export Excel ได้เพื่อทำการนำข้อมูลออก

- หน้าแสดงการ edit ข้อมูลหลังจากคลิกปุ่ม Edit

| BIOTEX_SL | | | | | |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | May |
| Update Cancel | | 128 | 128 | 112 | |
| Edit | | 112 | 128 | 96 | 64 |
| Edit | 96 | | | 128 | 128 |
| Edit | 96 | 48 | 64 | 64 | 128 |
| Edit | 96 | 112 | 176 | 112 | 160 |
| Edit | 96 | 112 | 112 | 112 | 128 |
| Edit | 64 | 112 | 96 | 160 | 128 |
| Edit | 48 | 112 | 96 | 64 | 112 |
| Edit | 128 | 128 | 48 | 112 | |
| Edit | 96 | 160 | 112 | 48 | |
| Edit | 96 | 48 | 96 | | |
| Edit | 112 | 112 | | | |
| Edit | 48 | 128 | | | 608 |
| Edit | 96 | 128 | | | 64 |
| Edit | 96 | 112 | 448 | | 128 |
| Edit | 96 | 112 | 112 | | 128 |
| Edit | 96 | 160 | 192 | | 112 |
| Edit | 96 | 128 | 64 | 112 | 115 |
| Edit | 96 | 112 | 112 | 128 | 112 |
| Edit | 112 | 96 | 96 | 112 | 112 |
| Edit | 48 | 128 | 128 | 144 | 112 |
| Edit | 112 | 112 | 128 | 112 | 112 |

EXPORT EXCEL

รูปที่ 4.22 หน้าต่าง Edit_Table

- หลังจากคลิกปุ่ม EXPORT

| BIOTEX_SL | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
| Edit | 128 | 128 | 112 | | 128 | 112 | 128 | | 48 | 112 | | |
| Edit | 112 | 128 | 96 | 64 | | 176 | 128 | 64 | 96 | 48 | 96 | |
| Edit | 96 | | 128 | 128 | | 192 | 128 | 128 | 128 | | | 96 |
| Edit | 96 | 48 | 64 | 64 | 128 | | 112 | 136 | 112 | 64 | 96 | 128 |
| Edit | 96 | 112 | 176 | 112 | 160 | | 112 | 64 | 128 | 112 | 48 | |
| Edit | 96 | 112 | 112 | 112 | 128 | 464 | 128 | 128 | | | 64 | |
| Edit | 64 | 112 | 96 | 160 | 128 | 112 | | 128 | 240 | 112 | 112 | 112 |
| Edit | 48 | 112 | 96 | 64 | 112 | 128 | 128 | 128 | 144 | 112 | 128 | 128 |
| Edit | 128 | 128 | 48 | 112 | | 112 | 128 | 128 | 112 | 128 | 112 | 112 |
| Edit | 96 | 160 | 112 | 48 | | 64 | 128 | 128 | 112 | 48 | 144 | 96 |
| Edit | 96 | 48 | 96 | | | 128 | 128 | | 112 | 128 | 64 | 128 |
| Edit | 112 | 112 | | | | 112 | 192 | | 112 | 128 | 128 | 128 |
| Edit | 48 | 128 | | | 608 | 112 | 112 | 96 | 128 | 144 | 112 | 48 |
| Edit | 96 | 128 | | | 64 | 128 | 96 | 98 | 128 | 96 | 112 | 96 |
| Edit | 112 | 112 | 128 | 112 | 112 | 112 | 48 | 128 | 160 | 128 | 112 | 120 |
| Edit | 112 | 112 | 112 | 96 | 112 | 144 | 128 | 128 | 48 | 128 | 128 | 48 |
| Edit | 128 | 144 | 96 | 128 | 112 | 128 | 128 | 112 | 112 | 128 | 96 | 128 |
| Edit | 112 | 128 | 127 | 128 | 112 | 128 | 128 | | 128 | 64 | 48 | 96 |
| Edit | 96 | 128 | 112 | | 144 | 128 | 128 | 208 | 128 | 112 | 112 | 48 |
| Edit | 48 | 112 | 112 | | 128 | 128 | 112 | 128 | 128 | 112 | 112 | 128 |
| Edit | 128 | 112 | 112 | | 128 | 128 | 176 | 128 | 64 | 128 | 128 | 128 |
| Edit | 128 | / | 128 | | 112 | 128 | 128 | 112 | 96 | 96 | 64 | 160 |
| Edit | 96 | 128 | 400 | 112 | 96 | 112 | 112 | | 96 | 96 | 64 | 48 |
| Edit | 112 | 144 | 128 | | 128 | 128 | 128 | | 128 | | | |

EXPORT PDF

รูปที่ 4.23 แสดงการ Download ไฟล์

4.5 ขั้นตอนการขอรหัสผ่านใหม่

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Username | <input type="text"/> |
| Password | <input type="password"/> |

[Forgot Password?](#)

Login

รูปที่ 4.24 หน้าต่าง Login

- เลือกที่ [Forgot Password?](#)

FORGOT PASSWORD

Your E-mail:

Sent

รูปที่ 4.25 หน้าต่าง กรอก E-mail สำหรับขอรหัสผ่านใหม่

- กรอก E-mail ที่ใช้ในการสมัคร
- นำรหัสผ่านที่ได้นี้ใช้ในการ Login ครั้งต่อไป

Outlook.com | New Reply Delete Archive Junk Sweep Move to Categories ...

Search email

Folders

- Inbox 1053
- Junk 5
- Drafts 3
- Sent
- Deleted
- New folder

New Password

id =kmitl new password =01898608

รูปที่ 4.26 ID, Password ที่ได้รับจากระบบ

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน

หลังจากดำเนินการจัดทำโปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับ การพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต ผลจากการ จัดทำโปรแกรมนี้ สามารถช่วยให้เข้าใจแนวโน้มในอนาคตของผลิตภัณฑ์ต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็น หุ่น ราคาทอง ยอดขายสินค้า ฯลฯ เหมาะสำหรับการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ ธุรกิจต่างๆ เพื่อช่วย ในการวางแผนธุรกิจขององค์กร โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ เช่น Moving average, Exponential smoothing, Linear regression และใช้โครงข่ายประสาทเทียม Multilayer perceptron ในการเรียนรู้ข้อมูลโดยใช้ Supervised learning สำหรับใช้ในการพยากรณ์ และสามารถที่จะออก Report เป็นไฟล์ PDF ได้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ผลจากการดำเนินงาน โปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคตนี้ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

- 1) สามารถที่จะพยากรณ์ โดยใช้ Moving Average ,Exponential Smoothing ,Linear Regression ได้
- 2) สามารถที่จะเรียนรู้ข้อมูลด้วย Multilayer perceptron ได้
- 3) สามารถที่จะพยากรณ์ด้วย Multilayer perceptron
- 4) สามารถอ่านข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ .xlsx , .xls , .txt ได้
- 5) สามารถที่จะแสดงผลกราฟ แบบ Dashboard ประกอบด้วย กราฟแท่ง กราฟวงกลม กราฟเส้น
- 6) สามารถที่จะออก Report เป็นไฟล์ PDF

5.2 ข้อจำกัดของโครงการ

โปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคตมีข้อจำกัดในการใช้งาน

- 1) ข้อมูลที่ใช้ต้องอยู่ในรูปแบบ Time series model
- 2) ผู้ใช้ต้องมีความรู้ด้าน Data Analysis
- 3) รูปแบบข้อมูลต้องตรงกับที่กำหนดไว้
- 4) รูปแบบการออก Dashboard มีรูปแบบที่จำกัด ได้แก่ กราฟแท่ง วงกลม เส้น
- 5) รูปแบบการออก Dashboard มีราย ปี เดือน ไตรมาส วัน ผู้ใช้ต้องเป็นกำหนดเอง
- 6) ความแม่นยำของการพยากรณ์นั้น ไม่มีความแน่นอน 100%
- 7) สามารถที่จะประมวลผลได้จำกัด ได้แก่ ยอดขาย สั่งซื้อ การใช้งาน

5.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการพัฒนา

ในการพัฒนาโปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต นั้นมีปัญหาเกี่ยวกับการนำข้อมูลเข้ามาใช้ในการเรียนรู้ต้องมีการทำ Normalization ก่อนที่จะนำข้อมูลไปใช้ใน Multilayer Perceptron และต้อง De-normalization หลังจากทำการเรียนรู้เสร็จสิ้น และ Dashboard มีข้อจำกัดในด้าน Library ที่ใช้ในการออกกราฟมีอย่างจำกัด

5.4 ข้อเสนอแนะ

สำหรับผู้สนใจในโปรแกรมธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการพยากรณ์แนวโน้มในอนาคต และต้องการนำไปพัฒนาต่อยอด ผู้จัดทำโครงการนี้มีข้อเสนอแนะในการศึกษา และพัฒนาดังต่อไปนี้

- 1) ควรจะเพิ่ม Tools ที่ใช้ในการพยากรณ์ต่างๆ ให้มากขึ้น
- 2) ควรจะเพิ่มรูปแบบของการออก Dashboard มากขึ้น
- 3) ควรจะเพิ่ม Tools จำพวก Data mining
- 4) ทำให้โปรแกรมใช้งานง่ายขึ้น โดยสร้าง Event เช่น ลากข้อมูลเป็น Table แล้วสามารถออก Dashboard ได้ง่ายดาย

เอกสารอ้างอิง

- [1] อรัชย์ ทศนเมธิน. (2547,พฤศจิกายน). Business intelligence. **Eworld magazine**. 47, 108-111.
- [2] วัชรภรณ์ อัครบวรกุล (2551). **Recurrent neural network model for time series forecasting**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [3] **อนุกรมเวลา** [Online].Available : <http://www.as.nida.ac.th/books/jugkarin/QA-Pdf/Ch10-For.pdf> (วันที่ค้นข้อมูล:16 กรกฎาคม 2556)
- [4] **โครงข่ายประสาทเทียม** [Online].Available : <http://alaska.reru.ac.th/text/NN.pdf> (วันที่ค้นข้อมูล: 18 กรกฎาคม 2556)
- [5] พงษ์เทพ รักผกาวงศ์. (2553). **Improving the performance of multi-layer backpropagation neural networks using multi-segment connection weights**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [6] **โครงข่ายประสาทเทียมและการประยุกต์ใช้** [Online].Available : http://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/2132/8/284819_ch3.pdf (วันที่ค้นข้อมูล: 31 กรกฎาคม 2556)
- [7] ยิงยศ สันติประเสริฐ. (2545) ASP.net คืออะไร.
เรียนรู้ ASP.net ด้วยภาษา C#. (13). กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [8] นภพร เอี่ยมเพชรพงศ์, วราลี วงศ์ศิริ. (2547). **WEB SERVICE FOR TIME SCHEDULING AND INFORMATION BROADCASTING**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [9] **Web server & Application Server** [Online].Available : http://www.pentame.com/web_server_application_server.html (วันที่ค้นข้อมูล: 1 สิงหาคม 2556)

ภาคผนวก ก
แนะนำส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์

ก.1 แนะนำส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์

FORECAST

The screenshot shows a website layout with the following elements:

- 1. Navigation Menu:** A horizontal bar at the top with links: HOME, CAPABILITIES, GUIDE, FAQ, REGISTER.
- 2. Login Form:** A form with fields for Username, Password, and a 'Forgot Password?' link, followed by a 'Login' button.
- 3. Main Content Area:** A section titled 'NEW PRODUCT' featuring a 'ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่นำเพิ่มศักยภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ' and a line graph showing data trends over time.
- 4. Footer:** A dark grey footer containing contact information, a list of services, and a list of products.
- 5. Side Menu:** A vertical menu on the left with buttons: MENU FORECASTING, MENU CAS, MENU REPORT DATA, and MENU MLP.

รูปที่ ก.1 หน้าหลักของเว็บไซต์

1. แถบเมนู
สำหรับลิงค์ไปหน้าเพจต่างๆ (HOME, CAPABILITIES, GUIDE, FAQ, REGISTER)
2. แถบล็อกอิน
สำหรับ ล็อกอิน
3. รายละเอียดของเพจ
ส่วนของรายละเอียดของแต่ละหน้าเพจต่างๆ
4. ลิงค์เว็บต่างๆ
สำหรับลิงค์ไปเว็บที่เกี่ยวข้อง
5. แถบเครื่องมือ
สำหรับลิงค์ไปใช้งานโปรแกรม

FORECAST



HOME

CAPABILITIES

GUIDE

FAQ

REGISTER

Dashboard

ส่วนที่ไปแสดงข้อมูลภาพรวมหรือ ส่วนที่แสดงผลลัพธ์ของข้อมูลที่
ได้จากการประมวลผลรวมกันทั้งระบบ โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพ

| | |
|----------|--|
| Username | |
| Password | |

Forgot Password?

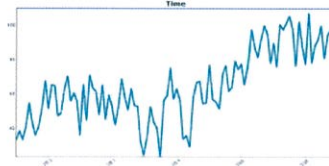
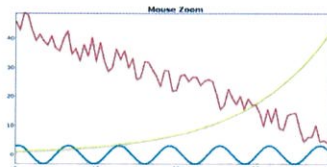
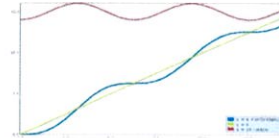
Login

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP



FORECASTING



รูปที่ ก.2 หน้า CAPABILITIES

หน้านี้จะแสดงขีดความสามารถของเว็บไซต์

FORECAST

| | |
|----------|--|
| Username | |
| Password | |

Forgot Password?

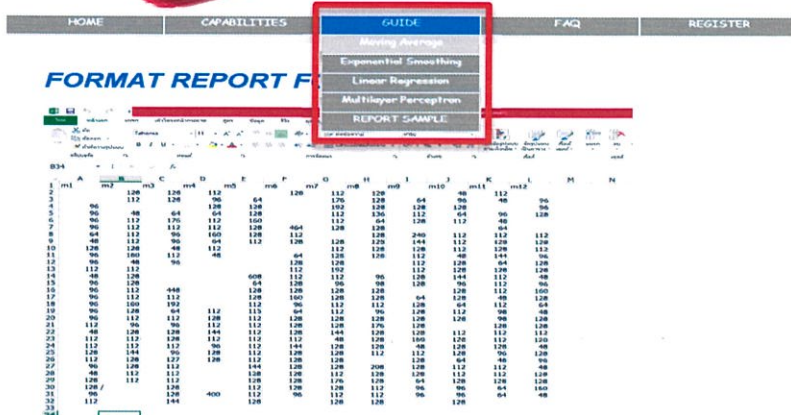
Login

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP



- รูปแบบการออก Report ต้องเริ่ม เป็น Columns ไล่เดือน และหนึ่ง worksheet จะมีไม่เกิน 12 เดือน
 * กรณีเดือนยกมาทั้งจะมี "/" ปีต่อเดือนมี 28 วัน

TEXT FILE TO TESTING IN PROGRAM

ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ มี 2 รูปแบบ คือ Excel กับ text file



- รูปแบบการนำข้อมูลไปใช้ในการพยากรณ์ ต้องมีข้อมูลหนึ่งข้อมูลต่อหนึ่งบรรทัด

EXCEL ROW



EXCEL COLUMN

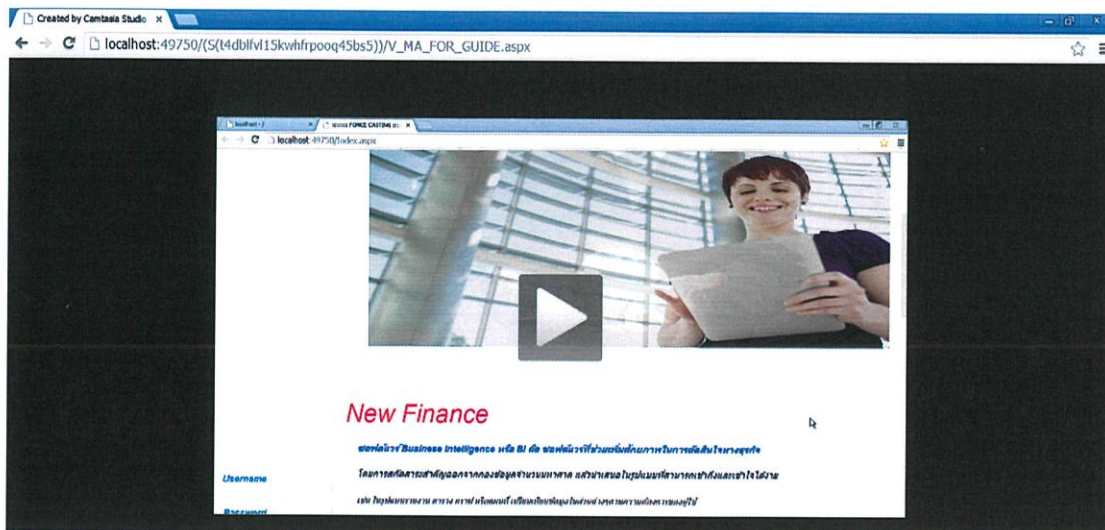


- รูปแบบข้อมูล จะต้องเริ่มแบบ Row ไล่ฝ่าย หรือ column ไล่สาขา

รูปที่ ก.3 หน้า Guide

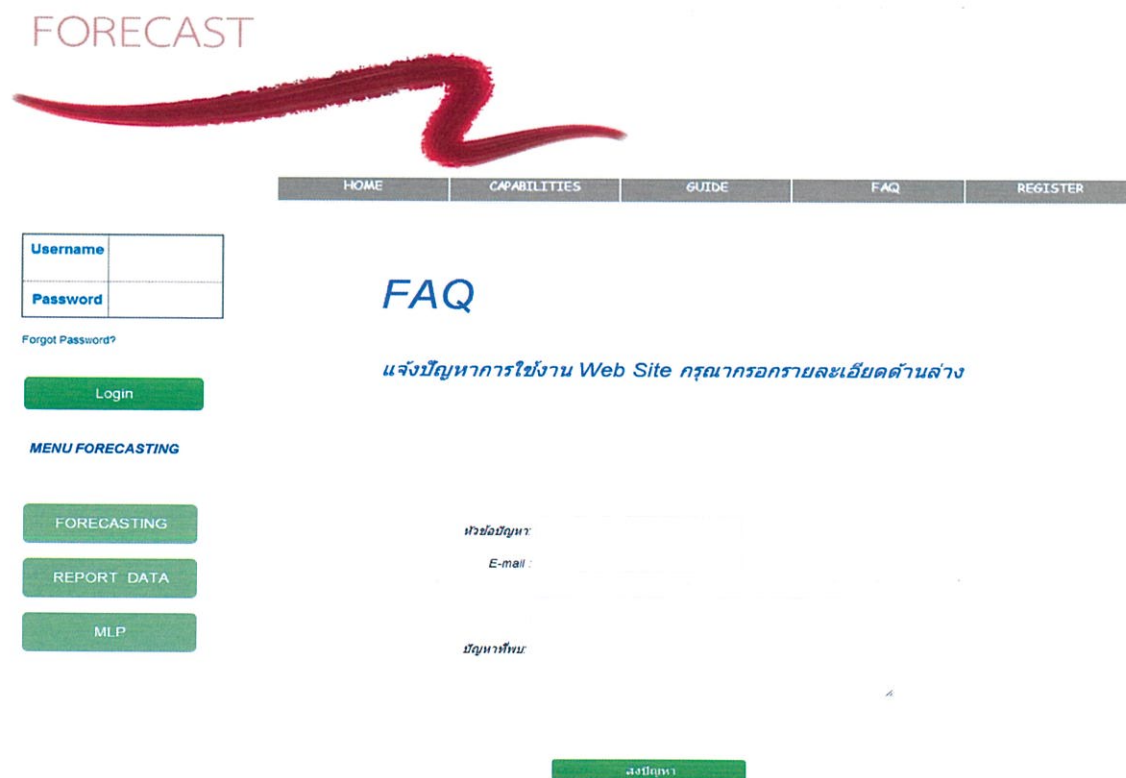
1. ส่วนเมนู Guide จะประกอบไปด้วย 5 แบบ
 - a. Moving Average
 - b. Exponential Smoothing
 - c. Linear Regression
 - d. Multilayer Perceptron
 - e. Report Sample

ในหน้านี้จะบอกรายละเอียดของวิธีการใช้งาน และรูปแบบของการนำข้อมูลเข้าใช้ในโปรแกรม



รูปที่ ก.4 ตัวอย่าง Video Guide

หน้านี้ผู้ใช้สามารถดูคลิป วิดีโอสาธิตการใช้งานโปรแกรมเบื้องต้นได้



รูปที่ ก.5 หน้า FAQ

หน้านี้จะทำหน้าที่รับเรื่องเกี่ยวกับปัญหาที่พบภายในโปรแกรม
รายละเอียดให้ครบ โดยรายละเอียดนั้นจะประกอบไปด้วย

โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอก

1. หัวข้อปัญหา
2. Email
3. ปัญหาที่พบ (ผู้ใช้งานจำเป็นต้องบอกรายละเอียดของปัญหาที่พบอย่างละเอียด)

FORECAST



| | | | | |
|------|--------------|-------|-----|----------|
| HOME | CAPABILITIES | GUIDE | FAQ | REGISTER |
|------|--------------|-------|-----|----------|

Register Account

| | | | |
|------------------|----|--------------------------|---|
| UserID | :: | <input type="text"/> | * |
| Password | :: | <input type="password"/> | * |
| Confirm Password | :: | <input type="password"/> | * |
| Email | :: | <input type="text"/> | * |
| Name | :: | <input type="text"/> | * |
| LastName | :: | <input type="text"/> | * |
| Address | :: | <input type="text"/> | * |

รูปที่ ก.6 หน้า Register

ในหน้านี้นั้นผู้ใช้สามารถทำการสมัครสมาชิกได้โดยการ กรอกรายละเอียดต่างๆ ตามที่รูปแบบกำหนดโดยรูปแบบต่างๆ นั้น จะประกอบไปด้วย

1. UserID
2. Password
3. Confirm Password
4. Email
5. Name
6. LastName
7. Address

จากนั้นผู้ใช้จึงกดปุ่ม Submit เพื่อทำการสมัครสมาชิกอย่างเสร็จสมบูรณ์

FORECAST



HOME

CAPABILITIES

GUIDE

FAQ

REGISTER

Change password

Old-password:

New password:

Confirm new password:

Submit

รูปที่ ก.7 หน้า Change Password

ในหน้านี้ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านได้โดย ผู้ใช้จำเป็นต้องสมัครสมาชิกก่อน หรือหากเป็นสมาชิกอยู่แล้วจะสามารถใช้งานได้ทันที โดยผู้ใช้จะต้องกรอกรายละเอียดต่างๆ ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ รายละเอียดที่จำเป็นมีดังนี้

1. Old-password ในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านเก่า
2. New-password ในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านใหม่ที่ต้องการเปลี่ยน
3. Confirm new-password ในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านใหม่ที่ต้องการเปลี่ยน อีกครั้ง

FORECAST



HOME

CAPABILITIES

GUIDE

FAQ

REGISTER

FORGOT PASSWORD

Your E-mail:


Sent

รูปที่ ก.8 หน้า Forgot Password

ในหน้านี้มีไว้สำหรับผู้ใช้ที่ลืมรหัสผ่าน โดยผู้ใช้จะต้องกรอกรายละเอียด ดังนี้

1. Your E-mail ผู้ใช้ต้องกรอก E-mail ที่ผู้ใช้ใช้ในการสมัคร UserID

FORECAST



| | | | | |
|------|--------------|-------|-----|----------|
| HOME | CAPABILITIES | GUIDE | FAQ | REGISTER |
|------|--------------|-------|-----|----------|

Welcome kmitl

FORECASTING

เลือกไฟล์ | โหลดเลือกไฟล์ | Upload

Logout

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP

Moving Average (Enter positive integer)

Exponential Smoothing (Enter 0-1)

Linear Regression (Enter positive integer)

Ok

รูปที่ ก.9 หน้า Forecasting

ผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรม ด้วยทฤษฎีดังต่อไปนี้

1. Moving Average
2. Exponential Smoothing
3. Linear Regression

FORECAST



| | | | | |
|------|--------------|-------|-----|----------|
| HOME | CAPABILITIES | GUIDE | FAQ | REGISTER |
|------|--------------|-------|-----|----------|

Welcome kmitl

MLP TRAIN | MLP FORECAST

Logout

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP



รูปที่ ก.10 หน้า Multilayer Perceptron FORECASTING

ผู้ใช้งานสามารถเลือก คำสั่งการใช้งานได้ 2 คำสั่ง ดังนี้

1. MLP Train
2. MLP Forecast

FORECAST

HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER

Welcome kmitl

Logout

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP

Multilayer Perceptron

เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด

Row

column

Input unit (Enter positive integer)

hidden unit (Enter positive integer)

Output unit (Enter positive integer)

learning rate (Enter 0-1)

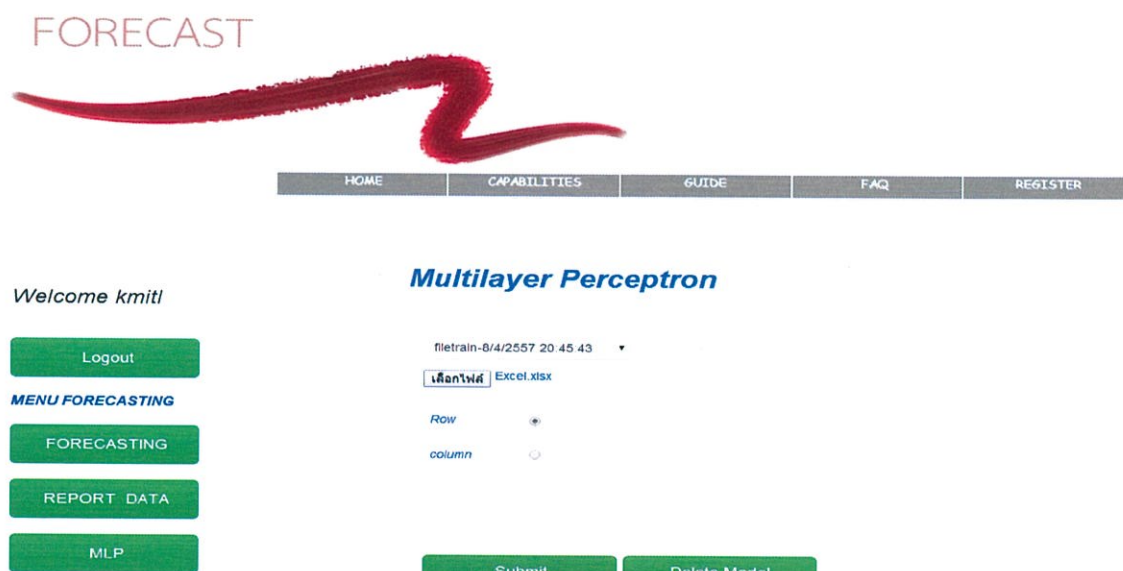
iteration (Enter positive integer)

Submit Save

รูปที่ ก.11 MLP Train

ผู้ใช้งานสามารถ Train ข้อมูลจากไฟล์ได้โดยด้วย อัปโหลดไฟล์และกรอกรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

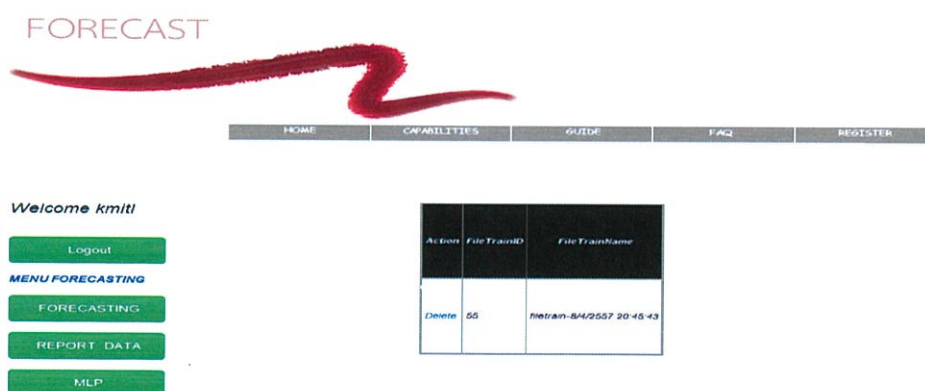
1. เลือก Row, Column
2. Input unit รับค่า เป็นจำนวนเต็ม
3. Hidden unit รับค่า เป็นจำนวนเต็ม
4. Output unit รับค่า เป็นจำนวนเต็ม
5. Learning rate รับค่า ระหว่าง 0-1
6. Iteration รับค่า เป็นจำนวนเต็ม



รูปที่ ก.12 MLP FORECASTING

ผู้ใช้งานสามารถทำการ Forecast ได้ผ่านหน้านี้โดยจำเป็นที่จะต้องกรอกรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. เลือก Model ที่ต้องการใช้ในการ Forecast เป็น Model ที่ได้จากการ Train ข้อมูล
2. เลือก ไฟล์ที่ต้องการใช้(รูปแบบไฟล์ Text, Excel)
3. เลือกรูปแบบไฟล์ Excel (แบบ Row, Colum)



รูปที่ ก.13 หน้า Delete Model

หน้านี้ผู้ใช้งานสามารถลบ Model ที่ไม่ต้องการเก็บไว้ใช้ในครั้งหน้าได้ โดยการ

1. คลิกปุ่ม Delete หน้า Model ที่ไม่ต้องการใช้

1 เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด 2 ADD *** Format up load file [click](#)

3

| Item |
|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> viewBIOTEX_SL.xlsx |
| <input checked="" type="checkbox"/> viewSCOUROL.xlsx |
| <input checked="" type="checkbox"/> viewSUNMORL.xlsx |

4

Chart

Bar
 Line
 Pie

รูปแบบการออก : Year Quarter Month Day

Add Header :

Add y-Axis : Baht Kilogram Number Other

Add Year(start) :

Year(worksheet): 1 To (worksheet) 1 Quarter: 1 To 4 Month: 1 To 1 Day : 1 To 1

BACK OK

รูปที่ ก.14 หน้า Report data

ผู้ใช้สามารถออก Report ได้โดยการ

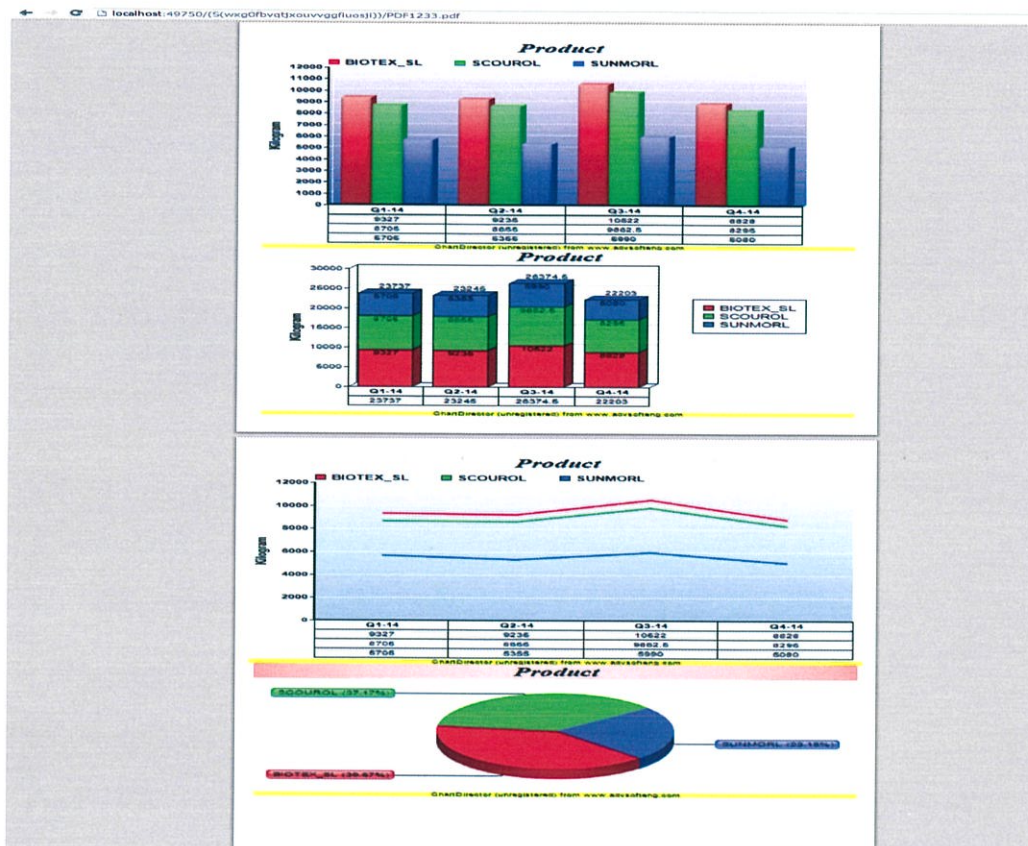
1. เลือกไฟล์ ที่ต้องการนำมาใช้ในการออก Report
2. ADD เพื่อนำไฟล์เข้า
3. ไฟล์ที่นำเข้ามาหลังจากคลิกปุ่ม ADD
4. รายละเอียดต่างๆ ของการออก Report
 - a. Chart สำหรับเลือกรูปแบบ Report ประกอบไปด้วย Bar, Line, Pie
 - b. รูปแบบการออก Report มีให้เลือกดังนี้ 1.Year 2.Quarter 3.Month 4.Day
 - c. Add Header ส่วนของ Header ของ Report
 - d. Add y-Axis ค่าแกน Y
 - e. Add Year(start) ปีเริ่มต้นของไฟล์นำเข้า
 - f. เลือกขอบเขตข้อมูล สำหรับใช้ในการประมวลผลเพื่อออก Report



รูปที่ ก.15 หน้า Dashboard

ในหน้านี้ผู้ใช้สามารถนำ Report ที่ได้ ออกไปใช้งานได้โดยคลิกปุ่ม

1. EXPORT PDF



รูปที่ ก.16 ตัวอย่าง Report ในรูปแบบ PDF

ผู้ใช้งานสามารถ Save หรือ ปรินต์ได้ในส่วนนี้

Tool Dashboard **Table**

BIOTEX_SL

| | Jan | Feb | Mar | Apr | May |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Update Cancel | | 128 | 128 | 112 | |
| Edit | | 112 | 128 | 96 | 64 |
| Edit | 96 | 48 | 64 | 128 | 128 |
| Edit | 96 | 112 | 176 | 112 | 160 |
| Edit | 96 | 112 | 112 | 112 | 128 |
| Edit | 64 | 112 | 96 | 160 | 128 |
| Edit | 48 | 112 | 96 | 64 | 112 |
| Edit | 128 | 128 | 48 | 112 | |
| Edit | 96 | 160 | 112 | 48 | |
| Edit | 96 | 48 | 96 | | |
| Edit | 112 | 112 | | | |
| Edit | 48 | 128 | | | 608 |
| Edit | 96 | 128 | | | 64 |
| Edit | 96 | 112 | 448 | | 128 |
| Edit | 96 | 112 | 112 | | 128 |
| Edit | 96 | 160 | 192 | | 112 |
| Edit | 96 | 128 | 64 | 112 | 115 |
| Edit | 96 | 112 | 112 | 128 | 112 |
| Edit | 112 | 96 | 96 | 112 | 112 |
| Edit | 48 | 128 | 128 | 144 | 112 |
| Edit | 112 | 112 | 128 | 112 | 112 |

EXPORT EXCEL

รูปที่ ก.17 หน้า Edit Table

ผู้ใช้สามารถ แก้ไข หรืออัปเดตข้อมูลในรูปแบบ Table Excel ได้จากหน้านี้

1. Update ผู้ใช้สามารถ Update ข้อมูลได้หลังจากที่ Edit ข้อมูลสำเร็จ เพื่อทำการบันทึกลงใน ไฟล์ตั้งต้น
2. Edit ผู้ใช้ต้องคลิกก่อนการ Edit ข้อมูลใน Row(แถว) นั้นๆ
3. EXPORT EXCEL ผู้ใช้สามารถนำไฟล์ออกเพื่อไม่ให้ทับกับไฟล์ต้นฉบับได้



Website Administrator

| id | userName | userPwD | Name | LastName | Email |
|----|-------------|--|-----------|------------|--------------------------|
| 35 | chom00 | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | dd | dd | billchom@hotmail.com |
| 36 | chom | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | ss | ss | caramasa001@gmail.com |
| 37 | kmitl | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | Tonniva | saengaroon | dek_bannokja@hotmail.com |
| 38 | cara | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | chom | aaaa | hunsu_masuco@hotmail.com |
| 39 | caramasa001 | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | chomarvee | boonchuey | caramasa01@hotmail.com |
| 40 | test00 | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | eeeeee | dddd | hotza@hotmail.com |

รูปที่ ก.18 หน้า Website Administrator

หน้านี้มีไว้สำหรับ User ที่ล็อกอินด้วย Username ของ Admin เท่านั้น เพื่อให้ผู้ที่ทำหน้าที่ Admin สามารถดูรายละเอียดของสมาชิกได้

ภาคผนวก ข
ขั้นตอนการใช้งาน โปรแกรม

ข.1 การสมัครสมาชิก



รูปที่ ข.1 หน้าแรกของเว็บไซต์

1. คลิกปุ่ม REGISTER

FORECAST

The image shows a web page with a navigation bar at the top containing links for HOME, CAPABILITIES, GUIDE, FAQ, and REGISTER. Below the navigation bar is a red brushstroke graphic. A red box labeled '2' highlights the 'Register Account' form. The form contains the following fields: UserID, Password, Confirm Password, Email, Name, LastName, and Address. A red box labeled '3' highlights the 'Submit' button at the bottom of the form.

| HOME | CAPABILITIES | GUIDE | FAQ | REGISTER |
|------|--------------|-------|-----|----------|
|------|--------------|-------|-----|----------|

Register Account

UserID :: *

Password :: *

Confirm Password :: *

Email :: *

Name :: *

LastName :: *

Address ::

Submit

รูปที่ ข.2 หน้า Register

2. กรอกรายละเอียด (UserID, Password, Confirm Password, Email, Name, LastName)
3. คลิกปุ่ม Submit

ข.2 ขั้นตอนการ เปลี่ยนรหัสผ่าน

ข.2.1 ทำการ ล็อกอิน

FORECAST

HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER



NEW PRODUCT

ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการสกัดสาระสำคัญออกจากกองข้อมูลจำนวนมาก แล้วนำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่าย เช่น ในรูปแบบรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนที่ เปรียบเทียบข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ ทำให้สามารถนำไปวิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงานกับธุรกิจในด้านต่าง ๆ ได้โดยสะดวก

Mouse Zoom



1 Username
Password
Forgot Password?

2 Login

MENU FORECASTING

FORECASTING
REPORT DATA
MLP



รูปที่ ข.3 หน้าแรกของเว็บไซต์

1. กรอกรายละเอียด (Username, Password)
2. คลิกปุ่ม Login

FORECAST



HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER

4

Change password

Old-password:

New password:

Confirm new password:

5

Submit

รูปที่ ข.5 หน้าเปลี่ยนรหัสผ่าน

4. กรอกรายละเอียด

- a. Old-password ในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านเก่า
- b. New-password ในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านใหม่ที่ต้องการเปลี่ยน
- c. Confirm new-password ในส่วนนี้ผู้ใช้จะต้องกรอกรหัสผ่านใหม่ ที่ต้องการเปลี่ยนอีกครั้ง

5. คลิกปุ่ม Submit

FORECAST



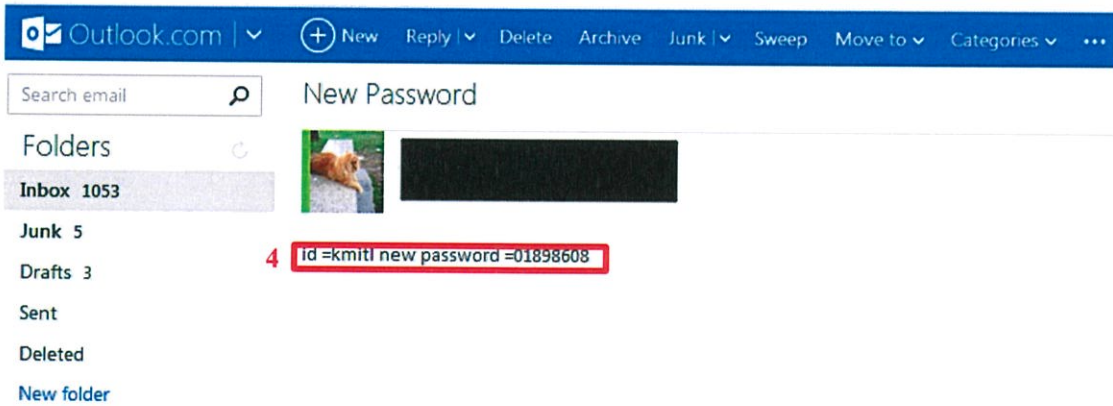
FORGOT PASSWORD

2

3

รูปที่ ข.7 หน้าส่งคำร้องลืมรหัสผ่าน

2. กรอกรายละเอียด โดยผู้ใช้ต้องกรอก E-mail ที่ผู้ใช้ ใช้ในการสมัครไว้ลงในช่อง Your E-mail
3. คลิกปุ่ม Sent



รูปที่ ข.8 หน้าแสดงการตอบกลับของระบบ

4. จำหรือจด id, new password สำหรับเข้าใช้ใหม่ในครั้งต่อไป

FORECAST



HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER



NEW PRODUCT

ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการสกัดสาระสำคัญของข้อมูลจากกองข้อมูลจำนวนมาก แล้วนำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่าย

เช่น ในรูปแบบรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนที่ เปรียบเทียบข้อมูลในส่วนต่างๆตามความต้องการของผู้ใช้
ทำให้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์และแผนการต่างๆให้กับธุรกิจในส่วนต่างๆได้โดยสะดวก

5

| | |
|----------|--|
| Username | |
| Password | |

Forgot Password?

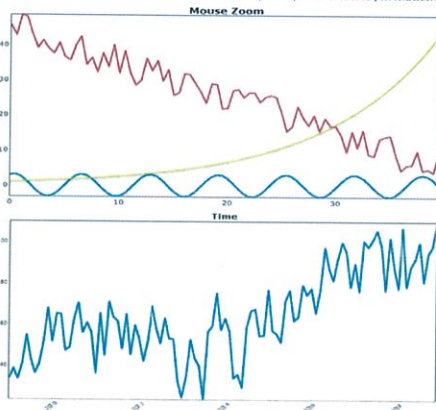
Login

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP



| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> หน้าหลัก เกี่ยวกับเรา บริการของเรา ติดต่อเรา หน้าแรก หน้าแรก หน้าแรก หน้าแรก หน้าแรก หน้าแรก | <ul style="list-style-type: none"> เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา | <ul style="list-style-type: none"> เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา | <ul style="list-style-type: none"> เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา | <ul style="list-style-type: none"> เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา เกี่ยวกับเรา |
|---|--|--|--|--|

รูปที่ ข.9 หน้าแรกของเว็บไซต์

5. นำ id ใส่ในช่อง Username และ password ใส่ในช่อง Password เพื่อทำการเข้าใช้งาน

FORECAST



- HOME
- CAPABILITIES
- GUIDE
- FAQ
- REGISTER



NEW PRODUCT

ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการสกัดสาระสำคัญของข้อมูลจากกองข้อมูลจำนวนมาก แล้วนำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่าย เช่น ในรูปแบบรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนที่ เป็นอื่นที่มอบข้อมูลในส่วนต่างๆตามความต้องการของผู้ใช้ ทำให้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงานให้กับธุรกิจในด้านต่างๆได้โดยสะดวก

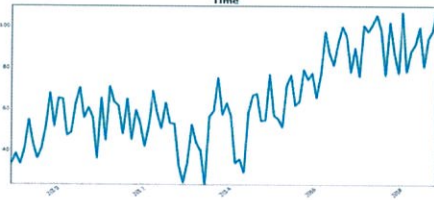
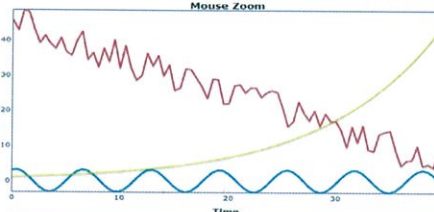
Welcome kmitl
Change password

Forgot Password?

Logout

MENU FORECASTING

- FORECASTING
- REPORT DATA
- MLP



| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| หน้าหลัก | เกี่ยวกับระบบ | ข้อมูลทั่วไป | ข้อมูลระบบและวิธีการใช้งาน | คู่มือระบบ |
| หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก |
| หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก |
| หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก |
| หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก |
| หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก |
| หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก |
| หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก |
| หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก |
| หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก | หน้าจอสื่อข้อมูลเชิงลึก |

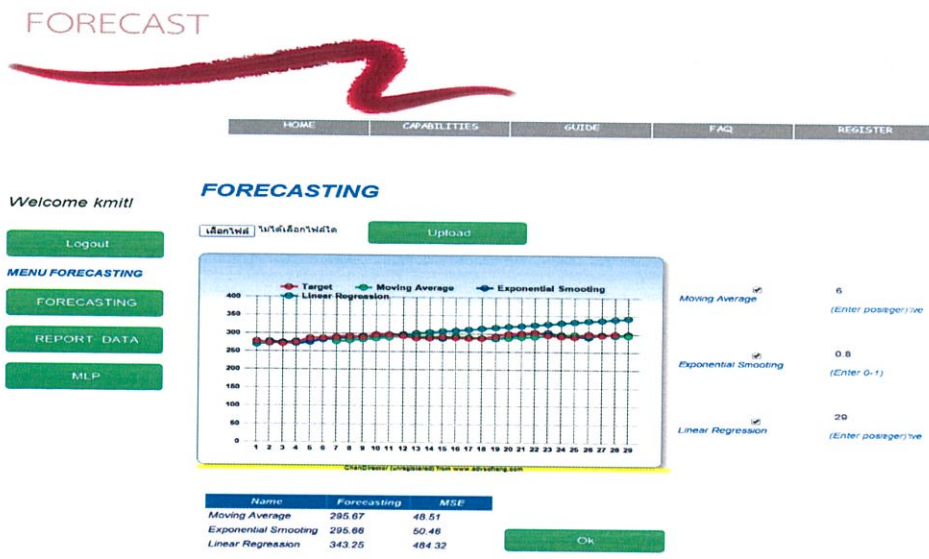
รูปที่ ข.11 หน้าแรกของเว็บไซต์

2. คลิกปุ่ม FORECASTING



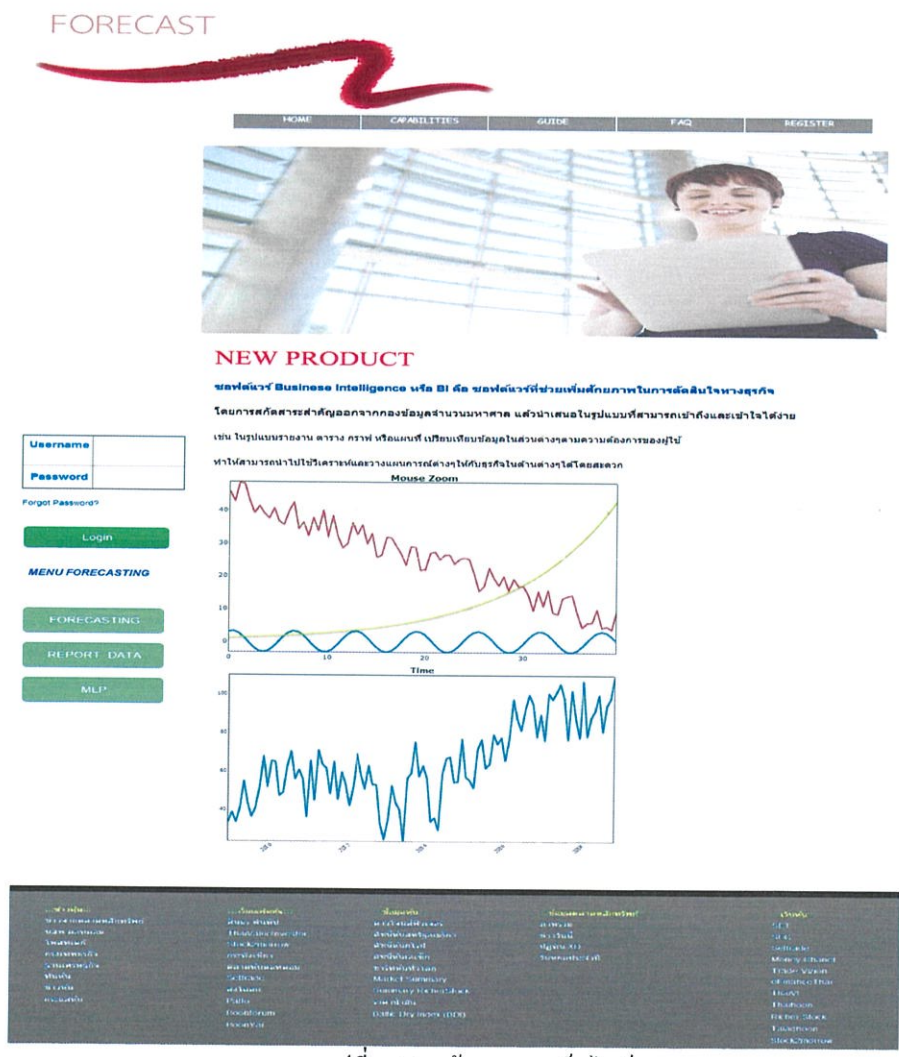
รูปที่ ข.12 หน้า FORECASTING

3. คลิกปุ่ม เลือกไฟล์ เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการทำการ Forecasting
4. คลิกปุ่ม Upload เพื่อทำการอัปโหลดไฟล์ดังกล่าว
5. เลือก ทฤษฎีที่ต้องการใช้ในการทำการพยากรณ์โดยทำการคลิกที่ช่องสี่เหลี่ยม โดยหลังจากคลิกแล้วจะปรากฏเครื่องหมายถูกในช่องสี่เหลี่ยมนั้น
6. กรอกรายละเอียดตาม ทฤษฎีที่เลือกใช้
 - a. Moving Average รับข้อมูลเป็น จำนวนเต็มมากกว่า 2
 - b. Exponential Smoothing รับข้อมูลเป็น จำนวนตั้งแต่ 0-1
 - c. Linear Regression รับข้อมูลเป็น จำนวนเต็ม
7. คลิกปุ่ม OK เพื่อทำการประมวลผล



รูปที่ ข.13 หน้า FORECASTING

ข.4.2 ขั้นตอนการพยากรณ์(Forecasting) ด้วยวิธี MLP(Multilayer Perceptron)



รูปที่ ข.14 หน้าแรกของเว็บไซต์

1. ทำการ ล็อกอิน

FORECAST



- HOME
- CAPABILITIES
- GUIDE
- FAQ
- REGISTER



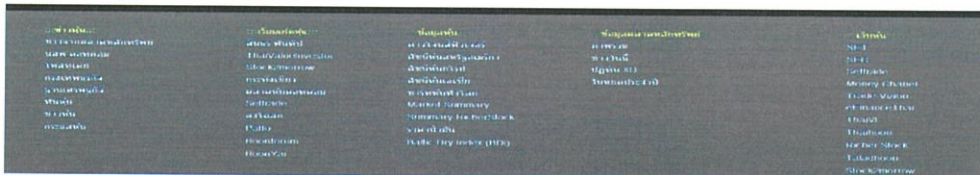
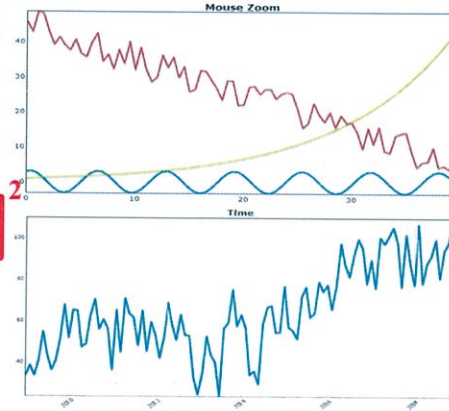
Welcome kmitl
[Change password](#)

[Forgot Password?](#)

- Logout
- MENU FORECASTING**
- FORECASTING
- REPORT DATA
- MLP**

NEW PRODUCT

ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการสกัดสาระสำคัญของข้อมูลจากกองข้อมูลจำนวนมาก และนำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่าย เช่น ในรูปแบบรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนที่ เปรียบเทียบข้อมูลในส่วนต่างๆ ความต้องการอย่างไร
 หากไม่สามารถเข้าไปในรายการแล้ววางแถบการตั้งค่าลงในธุรกิจในส่วนต่างๆได้โดยสะดวก



รูปที่ ข.15 หน้าแรกของเว็บไซต์

2. คลินิกุ่ม MLP

ข.4.2.1 ขั้นตอนการ Train

ผู้ใช้ต้องทำการ Train ข้อมูลก่อนจึงจะได้ Model ไว้ใช้ในการ Forecasting ด้วยวิธี MLP

FORECAST

HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER

Welcome kmitl

Logout

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP

3 MLP TRAIN MLP FORECAST

30
20
10
0.0 5.0 10.0 15.0

รูปที่ ข.16 หน้า MLP(Multilayer Perceptron)

3. คลิกปุ่ม MLP TRAIN

FORECAST

HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER

Welcome kmitl

Logout

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP

Multilayer Perceptron

4 เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด

5 Row
column

6

Input unit (Enter positive integer)

hidden unit (Enter positive integer)

Output unit (Enter positive integer)

learning rate (Enter 0-1)

iteration (Enter positive integer)

7 8 Submit Save

รูปที่ ข.17 หน้า MLP TRAIN

4. คลิกปุ่ม เลือกไฟล์ เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการใช้ในการ Train
5. เลือกรูปแบบข้อมูลนำเข้า ว่าข้อมูลที่เลือกมานั้นถูกจัดเก็บอยู่ใน รูปแบบใด
 - a. Row
 - b. Column

6. กรอกรายละเอียด

- input unit รับค่า จำนวนข้อมูลเข้าของโหนดโครงข่ายค่าเป็นจำนวนเต็ม
- hidden unit รับค่า จำนวนข้อมูลชั้นซ่อนของโหนดโครงข่ายค่าเป็นจำนวนเต็ม
- output unit รับค่า จำนวนข้อมูลออกของโหนดโครงข่ายค่าเป็นจำนวนเต็ม
- learning rate รับค่า อัตราการเรียนรู้ของโครงข่ายมีค่าระหว่าง 0-1
- iteration รับค่า จำนวนรอบในการเรียนรู้ของโครงข่ายมีค่าเป็นจำนวนเต็ม

7. คลิกปุ่ม Submit

8. คลิกปุ่ม Save (หากต้องการนำ Model ที่ได้จากการ Train ไปใช้)

ข.4.2.2 ขั้นตอนการ Forecast

ผู้ใช้ต้องทำการ Train ข้อมูลก่อนจึงจะได้ Model ไว้ใช้ในการ Forecasting ด้วยวิธี MLP

FORECAST



รูปที่ ข.18 หน้า MLP(Multilayer Perceptron)

1. คลิกปุ่ม MLP FORECAST

FORECAST

รูปที่ ข.19 หน้า MLP FORECAST

2. เลือก Model ที่ต้องการที่ได้จากการ Train
3. คลิกปุ่ม เลือกไฟล์ เพื่อเลือกไฟล์ที่ต้องการพยากรณ์(Forecast)
4. เลือกรูปแบบไฟล์นำเข้า
 - a. Row
 - b. Column
5. คลิกปุ่ม Submit เพื่อทำการประมวลผล

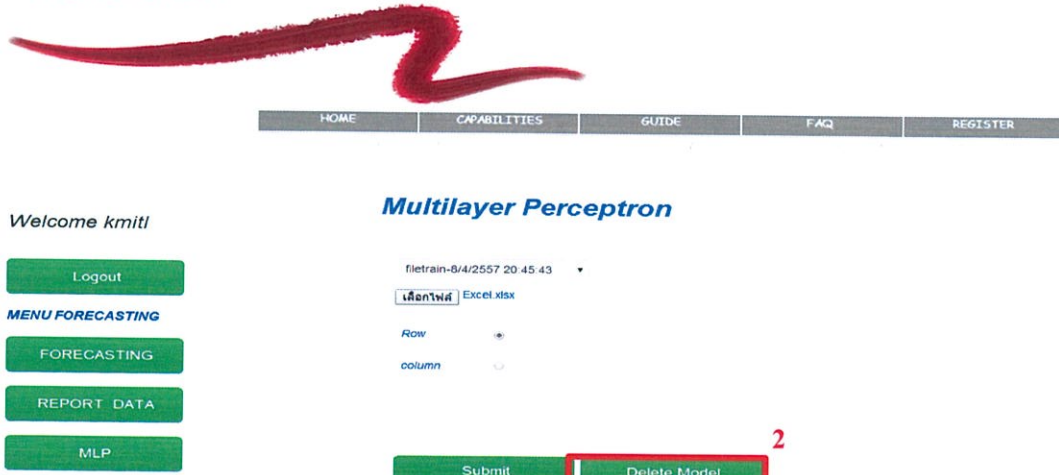
ข.4.2.3 ลบ Model ที่ไม่ได้ใช้



รูปที่ ข.20 หน้า MLP(Multilayer Perceptron)

1. คลิกปุ่ม MLP FORECAST

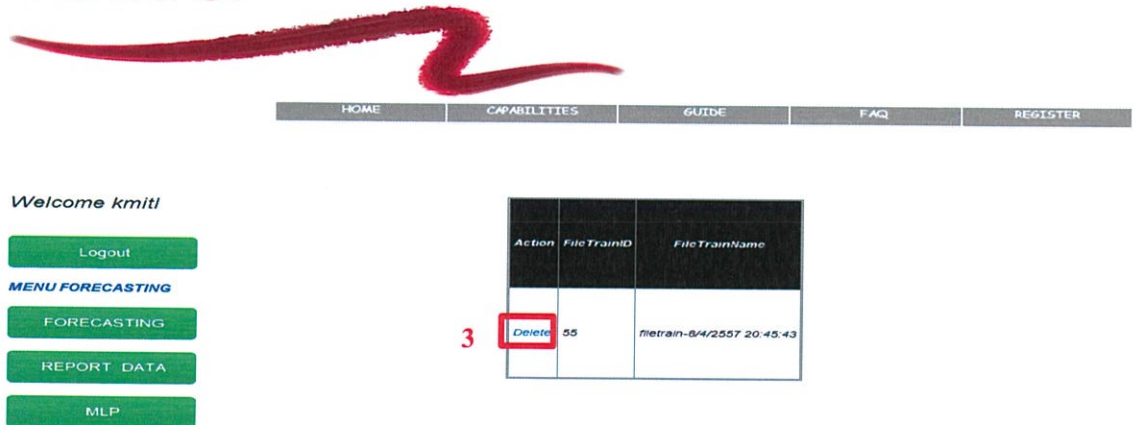
FORECAST



รูปที่ ข.21 หน้า MLP FORECAST

2. คลิกปุ่ม Delete Model

FORECAST



รูปที่ ข.22 หน้า MLP Delete Model

3. คลิกปุ่ม Delete เพื่อทำการลบ Model ที่ไม่ต้องการ

ข.4.3 การออก Report

FORECAST

HOME CAPABILITIES GUIDE FAQ REGISTER



1

NEW PRODUCT

ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการสกัดสาระสำคัญของข้อมูลจำนวนมาก และนำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่ายในรูปแบบรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนที่ เปรียบเทียบข้อมูลในส่วนต่างๆตามความต้องการของผู้ใช้

ท่านสามารถนำไปใช้วิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงานให้กับธุรกิจในด้านต่างๆได้โดยสะดวก

Mouse Zoom



MENU FORECASTING

FORECASTING
REPORT DATA
MLP

1

Username
Password
Forgot Password?
Login

รูปที่ ข.23 หน้าแรกของเว็บไซต์

1. ทำการ ล็อกอิน

FORECAST



- HOME
- CAPABILITIES
- GUIDE
- FAQ
- REGISTER



NEW PRODUCT

ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการสกัดสาระสำคัญของข้อมูลจากกองข้อมูลส่วนมหาศาล แล้วนำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่าย

เช่น ในรูปแบบรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนที่ เปรียบเทียบข้อมูลในส่วนต่างๆตามความต้องการของผู้ใช้

หรือสามารถนำไปใช้วิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงานให้กับธุรกิจในด้านต่างๆได้โดยสะดวก

Welcome kmitl
Change password

Forgot Password?

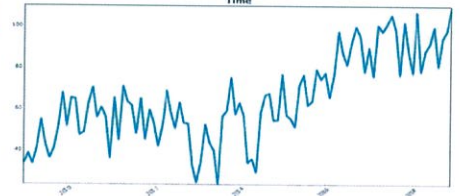
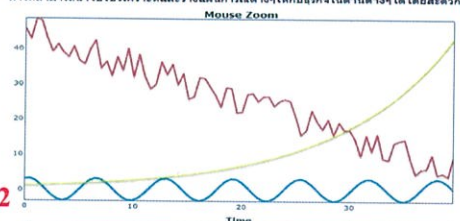
Logout

MENU FORECASTING

FORECASTING

REPORT DATA

MLP



| | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| หน้าหลัก | ข้อมูลเบื้องต้น | ข้อมูลทั่วไป | ข้อมูลตามแหล่งข้อมูล | รายงาน |
| พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ |
| พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ |
| พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ |
| พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ |
| พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ |
| พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ |
| พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ |
| พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ |
| พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ | พยากรณ์แบบอัตโนมัติ |

รูปที่ ข.24 หน้าแรกของเว็บไซต์

2. คลิกปุ่ม REPORT DATA

รูปที่ ข.25 หน้า REPORT DATA

3. คลิกปุ่ม เลือกไฟล์ เพื่อทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการใช้ในการออก Report
4. คลิกปุ่ม ADD (ผู้ใช้สามารถอ่านรายละเอียดของไฟล์นำเข้าได้ผ่านลิ้งค์ [click](#))

รูปที่ ข.26 หน้า REPORT DATA

5. เลือกไฟล์ที่ได้ทำการ ADD เข้าแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการออก Report
6. กรอกรายละเอียดต่างๆ
 - a. Chart สำหรับเลือกรูปแบบ Report ประกอบไปด้วย Bar, Line, Pie
 - b. รูปแบบการออก Report มีให้เลือกดังนี้ 1.Year 2.Quarter 3.Month 4.Day
 - c. Add Header ส่วนของ Header ของ Report
 - d. Add y-Axis ค่าแกน Y
 - e. Add Year(start) ปีเริ่มต้นของไฟล์นำเข้า
 - f. เลือกขอบเขตข้อมูล สำหรับใช้ในการประมวลผลเพื่อออก Report
7. คลิกปุ่ม OK

ข.4.3.1 Report แบบ Dashboard



รูปที่ ข.27 หน้า REPORT DATA (Dashboard)

1. คลิกปุ่ม EXPORT PDF เมื่อผู้ใช้ต้องการนำ กราฟที่ได้ออกไปใช้ในรูปแบบ ไฟล์ PDF

ข.4.3.2 การแก้ไขตารางที่ใช้ในการออก Report

The interface shows options for generating a report. The 'Item' list is highlighted with a red box, showing the following items:

- BIOTEX_SL.xlsx
- SCOUROL.xlsx
- SUNMORL.xlsx

Other options include:

- เลือกไฟล์ (File Selection)
- ไม่ได้เลือกไฟล์ใด (No file selected)
- ADD *** Format up load file click
- Chart: Bar, Line, Pie
- รูปแบบการออก: Year, Quarter, Month, Day
- Add Header: Product
- Add y-Axis: Baht, Kilogram, Number, Other
- Add Year(start): 2557
- Year(worksheet): 1 To (worksheet) 1 Quarter: 1 To 4 Month: 1 To 1 Day: 1 To 1
- BACK OK

รูปที่ ข.28 หน้า REPORT DATA

1. คลิก view หน้าชื่อไฟล์ที่ต้องการแก้ไข

| Tool | | Dashboard | Table | BIOTEX_SL | | | | |
|------|---------------|-----------|-------|-----------|-----|-----|---|--|
| | | Jan | Feb | Mar | Apr | May | | |
| 4 | Update Cancel | | 128 | 128 | 112 | | | |
| 2 | Edit | | 112 | 128 | 96 | 64 | 3 | |
| | Edit | 96 | | | 128 | 128 | | |
| | Edit | 96 | 48 | 64 | 64 | 128 | | |
| | Edit | 96 | 112 | 176 | 112 | 160 | | |
| | Edit | 96 | 112 | 112 | 112 | 128 | | |
| | Edit | 64 | 112 | 96 | 160 | 128 | | |
| | Edit | 48 | 112 | 96 | 64 | 112 | | |
| | Edit | 128 | 128 | 48 | 112 | | | |
| | Edit | 96 | 160 | 112 | 48 | | | |
| | Edit | 96 | 48 | 96 | | | | |
| | Edit | 112 | 112 | | | | | |
| | Edit | 48 | 128 | | | 608 | | |
| | Edit | 96 | 128 | | | 64 | | |
| | Edit | 96 | 112 | 448 | | 128 | | |
| | Edit | 96 | 112 | 112 | | 128 | | |
| | Edit | 96 | 160 | 192 | | 112 | | |
| | Edit | 96 | 128 | 64 | 112 | 115 | | |
| | Edit | 96 | 112 | 112 | 128 | 112 | | |
| | Edit | 112 | 96 | 96 | 112 | 112 | | |
| | Edit | 48 | 128 | 128 | 144 | 112 | | |
| | Edit | 112 | 112 | 128 | 112 | 112 | | |

5 EXPORT EXCEL

รูปที่ ข.29 หน้า REPORT DATA (Table)

2. กด Edit หน้า แถว(Row) ที่ผู้ใช้ต้องการแก้ไข
3. แก้ไข ข้อมูลที่ แถว(Row) ดังกล่าว
4. กด Update เมื่อต้องการบันทึกข้อมูลแก้ไขลงไฟล์เดิม
5. กด EXPORT EXCEL หากต้องการนำไฟล์ออกโดยไม่บันทึกข้อมูลทับไฟล์เดิม

FORECAST



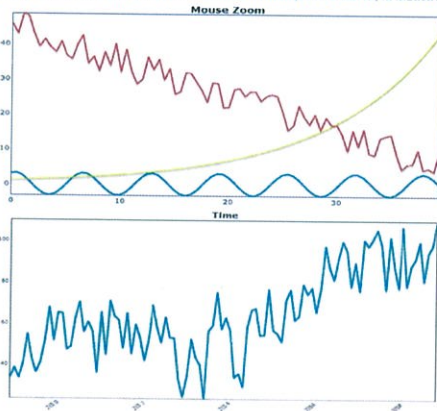
- HOME
- CAPABILITIES
- GUIDE
- FAQ
- REGISTER



NEW PRODUCT

ซอฟต์แวร์ Business Intelligence หรือ BI คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยเพิ่มสัมภาพในการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากกองข้อมูลจำนวนมาก แล้วนำเสนอในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและเข้าใจได้ง่าย เช่น ในรูปแบบรายงาน ตาราง กราฟ หรือแผนที่ เปรียบเทียบข้อมูลในส่วนต่างๆตามความต้องการของผู้ใช้

หรือสามารถนำไปใช้วิเคราะห์วางแผนการดำเนินงานในด้านต่างๆได้โดยสะดวก



Welcome
KMITL_ADMIN
Change password

Logout

MENU FORECASTING

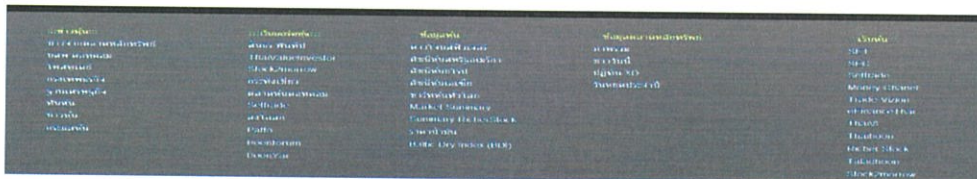
FORECASTING

REPORT DATA

MLP

ADMIN ACCOUNT

2



รูปที่ ข.31 หน้าแรกของเว็บไซต์

2. คลิกปุ่ม ADMIN ACCOUNT

FORECAST



HOME

CAPABILITIES

GUIDE

FAQ

REGISTER

Website Administrator

| id | userName | userPwd | Name | LastName | Email |
|----|-------------|--|-----------|------------|---------------------------|
| 35 | chom00 | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | dd | dd | billchom@hotmail.com |
| 36 | chom | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | ss | ss | caramasa001@gmail.com |
| 37 | kmitti | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | Tonniva | saengaroon | dek_bannokja@hotmail.com |
| 38 | cara | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | chom | aaa | hunsu_masucco@hotmail.com |
| 39 | caramasa001 | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | chomarvee | boonchuey | caramasa01@hotmail.com |
| 40 | test00 | 39DFA55283318D31AFE5A3FF4A0E3253E2045E43 | eeee | dddd | hotza@hotmail.com |

Add New Row

Logout

รูปที่ ข.32 หน้า Administrator

3. Admin สามารถตรวจสอบข้อมูลของ User ทุกคนได้
 - a. Id จะบอกลำดับที่ของ User นั้นๆ ว่าลำดับเท่าไรในระบบ
 - b. userName จะบอก UserID ที่ผู้ใช้ ใช้ในการเข้าระบบ
 - c. userPwd จะบอก UserPassword ที่ผู้ใช้ ใช้ในการเข้าระบบโดยจะแสดงเป็นรหัสผ่านที่ผู้เข้ารหัสแล้วทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของ User ทุกคน
 - d. Name จะบอกชื่อที่ User ใช้ตอนสมัครสมาชิก
 - e. LastName จะบอกนามสกุลที่ User ใช้ตอนสมัครสมาชิก
 - f. Email จะบอก E-mail ของ User โดย E-mail นี้จะใช้สำหรับตอนลิ้มรหัสผ่าน
 - g. Add New Row สำหรับให้ Admin สามารถเพิ่มผู้ใช้งานได้