

การพัฒนาโปรแกรมช่วยพยากรณ์โดยใช้โปรแกรมวิชวลเบสิก 6.0

DEVELOPMENT OF FORECASTING PROGRAM

USING MICROSOFT VISUAL BASIC 6.0

นางสาวนิภาพร แก้วตา รหัส 50363631

นางสาววิมลรัตน์ แก้วตา รหัส 50363792

15519272

พ.ร.

4624 D

2553

| |
|------------------------------|
| ห้องสมุดกลางมหาวิทยาลัย |
| วันที่รับ..... 10/ ก.ค. 2554 |
| เลขทะเบียน..... 15519272 |
| เลขเรียกหนังสือ..... 255. |
| มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ 4624 |

๓
2553

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ


ปีการศึกษา 2553



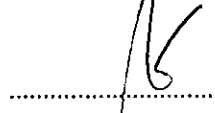
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

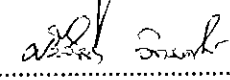
| | | | |
|-------------------|---|------|----------|
| ชื่อหัวข้อโครงการ | การพัฒนาโปรแกรมช่วยพยากรณ์โดยใช้โปรแกรมวิซวลเบสิก 6.0 | | |
| ผู้ดำเนินโครงการ | นางสาวนิภาพร แก้วตา | รหัส | 50363631 |
| | นางสาววิมลรัตน์ แก้วตา | รหัส | 50363792 |
| ที่ปรึกษาโครงการ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูพงษ์ พงษ์เจริญ | | |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมอุตสาหกรรม | | |
| ภาควิชา | วิศวกรรมอุตสาหกรรม | | |
| ปีการศึกษา | 2553 | | |

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสกลนคร อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม


.....ที่ปรึกษาโครงการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูพงษ์ พงษ์เจริญ)


.....กรรมการ
(อาจารย์ขวัญนิตี คำเมือง)


.....กรรมการ
(อาจารย์กานต์ ลีวัฒนายิ่งยง)


.....กรรมการ
(อาจารย์ศรีสัจจา วิทยศักดิ์)

| | |
|--------------------------|---|
| ชื่อหัวข้อโครงการ | การพัฒนาโปรแกรมช่วยพยากรณ์โดยใช้โปรแกรมวิซวลเบสิก 6.0 |
| ผู้ดำเนินโครงการ | นางสาวนิภาพร แก้วตา รหัส 50363631 นางสาววิมลรัตน์ แก้วตา รหัส 50363792 |
| ที่ปรึกษาโครงการ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูพงษ์ พงษ์เจริญ |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมอุตสาหการ |
| ภาควิชา | วิศวกรรมอุตสาหการ |
| ปีการศึกษา | 2553 |

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยฉบับนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมช่วยพยากรณ์โดยใช้โปรแกรมวิซวลเบสิก 6.0 ซึ่งเป็นการพัฒนาต่อจากโปรแกรมการปรับปรุงเครื่องมือช่วยในการพยากรณ์เดิมที่ได้ถูกสร้างขึ้นมาแล้วแต่ยังมีวิธีพยากรณ์ที่ไม่หลากหลายและยังไม่สมบูรณ์มากนัก โดยโปรแกรมที่พัฒนามาใหม่นี้สามารถช่วยในการพยากรณ์ด้วยวิธีพยากรณ์ในเชิงปริมาณวิธีอื่นๆ อีกหลากหลายวิธี เพื่อให้การพยากรณ์มีความถูกต้องครบถ้วนและแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้ประกอบการในการวางแผนการผลิตในอนาคต

สำหรับการทำโครงการวิจัยนี้ได้ทำการเขียนโปรแกรมโดยเพิ่มวิธีพยากรณ์ขึ้นอีก 14 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีจะเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่แตกต่างกัน สามารถนำวิธีพยากรณ์ปรับให้เข้ากับดัชนีฤดูกาลและแนวโน้มได้ เพื่อให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้ชัดเจนมากขึ้น และสามารถกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และระดับความเชื่อมั่นที่ 99% เพื่อกำหนดช่วงควบคุมของข้อมูลให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม รวมทั้งทำการแก้ไขข้อผิดพลาดจากการทำงานของโปรแกรมเดิมนอกจากนี้ยังมีการเขียนคู่มือวิธีใช้งานโดยละเอียดลงในตัวโปรแกรม พร้อมทั้งทำการสรุปผลการพยากรณ์เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทั้งนี้โปรแกรมห้ดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องโดยการใชข้อมูลทดสอบที่ได้จากตำรา เพื่อเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ที่ได้จากโปรแกรมกับเฉลยในตำราอีกด้วย

เมื่อได้ทำการพัฒนาโปรแกรมการปรับปรุงเครื่องมือช่วยในการพยากรณ์เดิมแล้ว ผลของการทำโครงการนี้คือ ได้โปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยในการพยากรณ์ที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น มีความหลากหลายในวิธีการพยากรณ์พร้อมวิธีการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ มีการกำหนดช่วงข้อมูลที่เหมาะสม การอ่านทำความเข้าใจผลลัพธ์จากการพยากรณ์ทำได้สะดวก เพราะมีกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าความต้องการจริงกับค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนที่อ่านค่าได้ง่ายขึ้น พร้อมทั้งมีสรุปผลการพยากรณ์จากโปรแกรม สามารถปิดเศษค่าพยากรณ์ได้ และสามารถติดตั้งใช้งานได้ง่ายด้วยคู่มือการใช้งานโปรแกรม นอกจากนี้โปรแกรมดังกล่าวได้ผ่านการประเมินการใช้งานทั้งอาจารย์ นิสิตปริญญาโทและนิสิตชั้นปีที่ 4 จำนวน 23 คน แล้วพบว่าการประเมินโปรแกรม

มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี และผู้วิจัยยังได้ทำการปรับปรุงโปรแกรมเพิ่มเติมในส่วนที่มีการ
เสนอแนะจากผู้ประเมินแล้ว



กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูพงษ์ พงษ์เจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ที่ได้ให้ความดูแลเอาใจใส่ ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ และท่านอาจารย์ ภาณุพงศ์ สอนคม ที่ได้สละเวลาแนะนำการเขียนโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 เทคนิคต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการทำการวิจัยมาโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ขวัญนิธิ คำเมือง ประธานคณะกรรมการสอบปริญญาานิพนธ์ อาจารย์สุธนิตย์ พุทธพนม, อาจารย์กานต์ สี่พัฒนายิ่งยง, อาจารย์ศรีสัจจา วิทาศักดิ์ กรรมการสอบปริญญาานิพนธ์ ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนให้ประพฤติดี พร้อมทั้งยังให้ความรู้ซึ่งเป็นประโยชน์ยิ่งแก่ผู้วิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่น้อง รวมถึงบรรดาญาติมิตรทุกคนที่คอยดูแลเอาใจใส่และเป็นแรงบันดาลใจ ทั้งยังส่งเสริมด้านทุนทรัพย์ และยังขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอดทำให้การวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ตลอดจนสำเร็จการศึกษา

คณะผู้ดำเนินโครงการวิจัย
นางสาวนิภาพร แก้วตา
นางสาววิมลรัตน์ แก้วตา

เมษายน 2554

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| ใบรับรองปริญญาโท..... | ก |
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ข |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ง |
| สารบัญ..... | จ |
| สารบัญตาราง..... | ช |
| สารบัญรูป..... | ซ |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ..... | 3 |
| 1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน..... | 4 |
| 1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ..... | 4 |
| 1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงการ..... | 4 |
| 1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ..... | 5 |
| 1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ..... | 5 |
| 1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ..... | 6 |
| | |
| บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี..... | 7 |
| 2.1 การพยากรณ์..... | 7 |
| 2.2 วิธีพยากรณ์ (Forecasting Method)..... | 8 |
| 2.3 กระบวนการแบบฤดูกาล (Seasonal Process)..... | 13 |
| 2.4 กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Process)..... | 13 |
| 2.5 แนวโน้มและฤดูกาล (Trend and Seasonal)..... | 14 |
| 2.6 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Forecast Error Measurement)..... | 14 |
| 2.7 ระดับความเชื่อมั่น (Confidence Interval)..... | 16 |
| 2.8 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)..... | 16 |
| 2.9 Microsoft Visual Basic 6.0..... | 17 |
| 2.10 การตรวจนับคะแนนแบบประเมิน..... | 18 |
| 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 18 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ..... | 20 |
| 3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล..... | 20 |
| 3.2 ทำการเขียนโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0..... | 23 |
| 3.3 ทดสอบโปรแกรมที่จัดทำ..... | 30 |
| 3.4 ประเมินโปรแกรมจากผู้ใช้งาน..... | 30 |
| 3.5 สรุปผลการดำเนินงาน..... | 31 |
| | |
| บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์..... | 32 |
| 4.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของโปรแกรมเดิมและโปรแกรมที่ทำการปรับปรุง..... | 32 |
| 4.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม..... | 52 |
| 4.3 การทดลองใช้งานโปรแกรม..... | 52 |
| 4.4 การประเมินโปรแกรมช่วยพยากรณ์..... | 68 |
| | |
| บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ..... | 73 |
| 5.1 บทสรุป..... | 73 |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ..... | 76 |
| | |
| เอกสารอ้างอิง..... | 77 |
| ภาคผนวก ก..... | 78 |
| ประวัติผู้ดำเนินโครงการ..... | 102 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|----------|--|
| 1.1 | ขั้นตอนการดำเนินโครงการ.....6 |
| 4.1 | ตารางโจทย์แสดงค่าความต้องการในแต่ละเดือน (Tersine, 1994).....52 |
| 4.2 | ตารางโจทย์แสดงค่าความต้องการในแต่ละเดือน (พิภพ สถิตาภรณ์, 2551).....54 |
| 4.3 | ตารางโจทย์แสดงค่าความต้องการในแต่ละปี (พิภพ สถิตาภรณ์, 2551).....57 |
| 4.4 | ตารางโจทย์แสดงค่าของยอดขายในแต่ละปี (วิชัย แหวนเพชร, 2543).....59 |
| 4.5 | ตารางโจทย์แสดงค่าของยอดขาย (พิภพ สถิตาภรณ์, 2551)62 |
| 4.6 | ตารางแสดงผลการวิเคราะห์การประเมินโปรแกรมช่วยพยากรณ์ โดยการคำนวณค่า \bar{x} และค่า SD ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS.....69 |



สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|--------|---|
| 3.1 | แสดงลำดับการทำงานของโปรแกรม Forecasting Tool (ปรับปรุงมาจาก ประพนธ์ มูลศรี).....23 |
| 3.2 | แสดงโครงสร้างของโปรแกรม Forecasting Tool (ปรับปรุงมาจาก ประพนธ์ มูลศรี).....24 |
| 3.3 | แสดง form ของชนิดของการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน25 |
| 3.4 | แสดง form ของการแสดงกราฟ27 |
| 3.5 | แสดง form ของการเปรียบเทียบข้อมูล27 |
| 3.6 | แสดง form ของการแสดงค่าระดับความเชื่อมั่น28 |
| 3.7 | แสดง form ของสรุปผลการพยากรณ์.....29 |
| 3.8 | แสดงตำแหน่งของแถบเมนูบาร์ที่ทำการปรับปรุงขึ้น29 |
| 4.1 | แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม.....32 |
| 4.2 | แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง32 |
| 4.3 | แสดงหน้าจอไหลลดฐานข้อมูลของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม33 |
| 4.4 | แสดงหน้าจอไหลลดฐานข้อมูลของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง33 |
| 4.5 | แสดงหน้าจอชนิดของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม.....34 |
| 4.6 | แสดงหน้าจอชนิดของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง35 |
| 4.7 | แสดงข้อความเตือนหากผู้ใช้เลือกวิธีพยากรณ์แบบ RA, Parabola, Exponential.....36 |
| 4.8 | แสดงหน้าจอของการแสดงกราฟของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม.....38 |
| 4.9 | แสดงหน้าจอของการแสดงกราฟของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง.....38 |
| 4.10 | แสดงหน้าจอผลการเปรียบเทียบของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม.....39 |
| 4.11 | แสดงหน้าจอผลการเปรียบเทียบของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง.....40 |
| 4.12 | แสดงค่าระดับความเชื่อมั่น ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง41 |
| 4.13 | แสดงค่าสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์ ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง.....42 |
| 4.14 | แสดงผลการจัดเก็บ ในหน้าสรุปผลการพยากรณ์ ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง.....43 |
| 4.15 | แสดงแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม.....43 |
| 4.16 | แสดงแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง44 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 4.17 แสดงตำแหน่งและส่วนประกอบของเมนู File | 44 |
| 4.18 แสดงตำแหน่งและส่วนประกอบของเมนู Edit..... | 45 |
| 4.19 แสดงตำแหน่งของเมนู Information | 46 |
| 4.20 แสดงหน้าจอของ Information โดยแสดงการเลือกใช้งานวิธีพยากรณ์ | 47 |
| 4.21 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Use | 47 |
| 4.22 แสดงหน้าจอของ Use | 48 |
| 4.23 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Flow..... | 49 |
| 4.24 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู Flow ซึ่งจะปรากฏในรูปของไฟล์ PDF | 49 |
| 4.25 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู About us | 50 |
| 4.26 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู About us..... | 50 |
| 4.27 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Help..... | 51 |
| 4.28 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู Help ซึ่งจะปรากฏในรูปของไฟล์ PDF..... | 51 |
| 4.29 แสดงค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ LPD, MA, EWMA | 53 |
| 4.30 แสดงผลการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดจากการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จาก โปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ LPD, MA, EWMA..... | 54 |
| 4.31 แสดงค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ AA, RA | 55 |
| 4.32 แสดงผลการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดจากการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จาก โปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ AA, RA..... | 56 |
| 4.33 แสดงค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Parabola | 57 |
| 4.34 แสดงผลการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดจากการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จาก โปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Parabola | 58 |
| 4.35 แสดงค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Exponential..... | 59 |
| 4.36 แสดงผลการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดจากการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จาก โปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Exponential..... | 60 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 4.37 แสดงค่าการพยากรณ์โดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้ม แบบ LPD, AA, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD | 61 |
| 4.38 แสดงค่าการทำงานการเปรียบเทียบโดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้ม แบบLPD, AA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD | 62 |
| 4.39 แสดงค่าการทำงานของโดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของฤดูกาล วิธีพยากรณ์ แบบLPD, AA, MA, RA, Parabola, Exponential และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE..... | 63 |
| 4.40 แสดงค่าการเปรียบเทียบโดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของฤดูกาล วิธีพยากรณ์ แบบLPD, AA, MA, RA, Parabola, Exponential และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE..... | 64 |
| 4.41 แสดงค่าการพยากรณ์โดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้มและฤดูกาล วิธีพยากรณ์แบบ LPD, AA, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE..... | 65 |
| 4.42 แสดงค่าการเปรียบเทียบโดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้มและฤดูกาล วิธีพยากรณ์แบบ LPD, AA, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE..... | 66 |
| 4.43 แสดงค่าการทำงานของค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 7 วิธีด้วยการพยากรณ์แบบ LPD..... | 67 |
| 4.44 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool | 68 |
| 4.45 แสดงกราฟของระดับความพึงพอใจ จากข้อสังเกตของการวิเคราะห์การประเมินโปรแกรม ช่วยพยากรณ์ | 71 |
| ก.1 แสดงการเลือกตัวติดตั้งโปรแกรม | 79 |
| ก.2 แสดงหน้าจอต้อนรับ และคำแนะนำในการติดตั้งโปรแกรม | 79 |
| ก.3 แสดงการเริ่มต้นติดตั้งโปรแกรม | 80 |
| ก.4 แสดงการแสดงตำแหน่งโปรแกรมใน Directory ที่ทำการเลือก..... | 80 |
| ก.5 แสดงกระบวนการติดตั้งโปรแกรม..... | 81 |
| ก.6 แสดงข้อความว่าการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว | 81 |
| ก.7 แสดงไอคอนของโปรแกรม Forecasting Tool..... | 82 |
| ก.8 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม Forecasting Tool..... | 82 |
| ก.9 แสดงหน้าจอโหลดฐานข้อมูลของโปรแกรม Forecasting Tool..... | 83 |
| ก.10 แสดงหน้าจอโหลดฐานข้อมูลของตำแหน่งในการเลือกปุ่มโหลดฐานข้อมูล | 83 |
| ก.11 แสดงหน้าจอของการเลือกไฟล์ฐานข้อมูล..... | 84 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| ก.12 แสดงหน้าจอของการไฟล์ฐานข้อมูลที่ถูกเลือกและตำแหน่งของ Combo Box..... | 84 |
| ก.13 แสดงหน้าจอของการแก้ไขข้อมูล..... | 85 |
| ก.14 แสดงหน้าจอของการเลือกชนิดการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อน | 85 |
| ก.15 แสดงหน้าจอของการแสดงค่าผลลัพธ์ที่ได้จากคำนวณผลของโปรแกรม โดยวิธีการพยากรณ์แบบ LPD และค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 7 วิธี | 86 |
| ก.16 แสดงหน้าจอของการแสดงค่าผลลัพธ์ที่ได้จากคำนวณผลของโปรแกรม โดยวิธีการพยากรณ์ทุกวิธี และค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 7 วิธี | 87 |
| ก.17 แสดงหน้าจอการจัดเก็บข้อมูลลงในโปรแกรม Notepad | 88 |
| ก.18 แสดงหน้าจอของตำแหน่งปุ่มจัดเก็บ ในหน้าของการแสดงค่า Forecast และค่า Error | 88 |
| ก.19 แสดงหน้าจอการจัดเก็บข้อมูลลงในโปรแกรม Notepad ไฟล์นามสกุล .txt..... | 89 |
| ก.20 แสดงการพิมพ์ข้อมูลในโปรแกรม Notepad โดยใช้คำสั่ง Print..... | 89 |
| ก.21 แสดงหน้าจอการแสดงผลของ Graph ของข้อมูลทั้งค่าความต้องการจริง ค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อน..... | 90 |
| ก.22 แสดงหน้าจอของตำแหน่งปุ่มเปรียบเทียบในหน้าของการแสดงค่า Forecast และ ค่า Error | 91 |
| ก.23 แสดงหน้าจอของการเปรียบเทียบข้อมูล..... | 91 |
| ก.24 แสดงหน้าจอของระดับความเชื่อมั่น..... | 92 |
| ก.25 แสดงหน้าจอของสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์..... | 93 |
| ก.26 แสดงหน้าจอของการจัดเก็บข้อมูลจากหน้าสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์ มาอยู่ที่หน้าของโปรแกรม Notepad | 93 |
| ก.27 แสดงแถบเมนูบาร์ ของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม | 94 |
| ก.28 แสดงแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง..... | 94 |
| ก.29 แสดงตำแหน่งและส่วนประกอบของเมนู File | 95 |
| ก.30 แสดงตำแหน่งและส่วนประกอบของเมนู Edit..... | 96 |
| ก.31 แสดงตำแหน่งของเมนู Information..... | 97 |
| ก.32 แสดงหน้าจอของ Information โดยแสดงการเลือกใช้งานวิธีพยากรณ์..... | 97 |
| ก.33 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Use..... | 98 |
| ก.34 แสดงหน้าจอของ Use | 98 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| ก.35 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Flow..... | 99 |
| ก.36 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู Flow ซึ่งจะปรากฏในรูปของไฟล์ PDF | 99 |
| ก.37 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู About us | 100 |
| ก.38 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู About us..... | 100 |
| ก.39 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Help..... | 101 |
| ก.40 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู Help ซึ่งจะปรากฏในรูปของไฟล์ PDF..... | 101 |



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกของธุรกิจหรืออุตสาหกรรม และยิ่งธุรกิจที่อยู่ใต้สภาวะการแข่งขันอย่างมากดังเช่นปัจจุบันแล้วนั้น เรื่องเทคโนโลยียิ่งต้องจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะเป็นตัวช่วยขับเคลื่อนสิ่งต่างๆ ให้ดำเนินไปในทิศทางที่ดี ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวจะเอื้อประโยชน์ในด้านข้อมูลข่าวสาร ลดความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ ที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา เป็นกลยุทธ์ที่จะทำให้ได้เปรียบจากคู่แข่ง และยังเรานำมันมาประยุกต์ให้เข้ากับสิ่งต่างๆ ด้วยแล้ว เราก็จะได้ประโยชน์จากมันมหาศาล

จากการเข้าไปศึกษาดูงานภายในบริษัทส่งออกมะขามแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ และได้สอบถามจากหัวหน้าฝ่ายผลิตของทางบริษัท พบว่ามีปัญหาที่สำคัญ คือ จำนวนแรงงานไม่เพียงพอในด้านการผลิต ส่งผลให้ทำการผลิตได้ไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า อีกทั้งไม่ได้มีการวางแผนในเรื่องของการผลิต ว่าแต่ละช่วงเวลาจะผลิตมากน้อยเพียงใด เพราะขึ้นอยู่กับคำสั่งซื้อของลูกค้าเป็นส่วนใหญ่จึงระบุไม่ได้แน่ชัด ปัญหารองลงมา คือ พื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ บริษัทจึงต้องนำมะขามที่ทำการบรรจุกล่องแล้วนำไปจัดเก็บในห้องเย็นของที่อื่น จึงต้องเสียค่าใช้จ่ายในการฝากเก็บมะขามด้วย ซึ่งปัญหาต่างๆ นั้นผู้ประกอบการก็ได้พยายามหาทางแก้ไข แต่ยังคงทักตะและความรู้ ความเชี่ยวชาญในด้านการวางแผนการผลิต จากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นส่วนหนึ่งเกิดจากการวางแผนการผลิตที่ไม่ดีเท่าที่ควรเพราะขาดบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถเข้าไปดูแล ซึ่งจากเดิมธุรกิจดังกล่าวเกิดจากธุรกิจครอบครัวเล็กๆ การจัดการจึงไม่เป็นระบบระเบียบเท่าที่ควร อีกทั้งปัจจุบันธุรกิจดังกล่าวได้มีการขยายตัวไปในทางที่ดีมาก แต่หากยังไม่ได้มีการพัฒนาแก้ไขในเรื่องนี้แล้ว นี่ก็อาจเป็นจุดที่เสียเปรียบขึ้น จึงเป็นที่มาของโครงการวิจัยนี้ โดยที่ผู้จัดทำจะนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้เป็นตัวช่วยในการวางแผนการผลิต โดยการนำเอาเทคโนโลยีมาบวกเข้ากับความรู้ทางวิศวกรรมอุตสาหการในเรื่องของการวางแผนความต้องการด้านการผลิตทางด้านการพยากรณ์ (forecasting) มาประยุกต์ใช้เข้าด้วยกัน ซึ่งจะจัดทำเป็นตัวโปรแกรมสำเร็จรูป ที่จะสามารถช่วยในการพยากรณ์ด้วยเทคนิคต่างๆ และคำนวณค่า Error แต่ละแบบอย่างรวดเร็วและถูกต้องตามต้องการ จึงได้ทำการพัฒนาเครื่องมือช่วยพยากรณ์ขึ้น

จากที่ผ่านมามีผู้จัดทำโปรแกรมเครื่องมือดังกล่าวแล้ว ได้แก่ นิสิตวิศวกรรมอุตสาหการ คือ กลุ่มของ นายประพนธ์ มูลศรี 42361063 และนายภานุมาศ สอนมา 42361121 โดยมีชื่อโครงการว่า

เครื่องมือช่วยพยากรณ์ แต่ยังคงขาดความสมบูรณ์ จึงได้มีการปรับปรุงโปรแกรมดังกล่าวให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยนิสิตวิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้แก่ กลุ่มของ นายวีระพงษ์ อนุกุลเรื่องกิจ 45380116 นายสกลิต วาววาว 45380128 และนางสาวกฤษณา พุดแก้ว 45380200 ชื่อโครงการว่า การปรับปรุงเครื่องมือช่วยพยากรณ์ (Improving of Forecasting Tool) โดยเพิ่มวิธีการพยากรณ์จากเดิมมี 4 วิธี คือ LPD, AA, RA, EWMA เพิ่มอีก 4 วิธีคือ MA, EWMA + Trend, EWMA + Seasonal, EWMA + Trend + Seasonal รวมกับวิธีเดิมทั้งหมดเป็น 8 วิธี และเพิ่มการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน จากเดิมมี 3 วิธี คือ MAD, Sr, MAPE เพิ่มอีก 4 วิธี คือ MSE, ME, MPE, TS รวมทั้งหมดเป็น 7 วิธี โดยที่การพยากรณ์ในเชิงปริมาณ (Quantitative forecasting) นั้นยังมีวิธีการพยากรณ์ในหลายๆ วิธีด้วยกันซึ่งแต่ละวิธีก็จะเหมาะกับลักษณะข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่แตกต่างกันไป ดังนั้นกลุ่มผู้จัดทำโครงการจึงเห็นว่าวิธีการพยากรณ์ต่างๆ สามารถนำมาปรับให้เข้ากับดัชนีฤดูกาลและปรับแนวโน้มได้ ทำให้ได้วิธีการพยากรณ์เพิ่มขึ้นอีก 14 วิธี ได้แก่ LPD + Trend, LPD + Seasonal, LAD + Trend + Seasonal, AA + Trend, AA + Seasonal, AA + Trend + Seasonal, MA + Trend, MA + Seasonal, MA + Trend + Seasonal, RA + Seasonal, การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาในระดับที่ 2 (Parabola of second degree), การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาในระดับที่ 2 (Parabola of second degree) + Seasonal การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique) และการพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique) + Seasonal

ทั้งนี้ในการปรับให้เข้ากับดัชนีฤดูกาลก็เพราะสินค้าบางประเภทมีลักษณะความต้องการขึ้นๆ ลงๆ และขึ้นกับฤดูกาล เช่น เสื้อกันหนาว ไอศกรีม ผลไม้ เป็นต้น โดยเป็นการปรับค่าพยากรณ์ให้มีลักษณะเป็นแบบฤดูกาล และมีการปรับให้เข้ากับลักษณะแนวโน้มเพื่อต้องการจะดูถึงการเคลื่อนไหวหรือความเปลี่ยนแปลงของข้อมูลให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังทำให้การพยากรณ์มีความหลากหลายมากขึ้น

จากโปรแกรมช่วยพยากรณ์ของทั้งสองกลุ่มที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นพบว่ายังไม่ได้มีการระบุระดับความเชื่อมั่น เพื่อกำหนดช่วงควบคุม (Control Limit) ของข้อมูลให้อยู่ในช่วงที่มีความเหมาะสม ซึ่งผู้จัดทำโครงการจึงต้องการเพิ่มในส่วนในระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และในระดับความเชื่อมั่นที่ 99% เพื่อให้ทราบถึงขอบเขตบนและขอบเขตล่างของข้อมูลที่เหมาะสม ทำให้ข้อมูลที่ได้ทำการพยากรณ์นั้นมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เมื่อได้ข้อมูลที่ทำการพยากรณ์แล้วจะมีการสรุปผลที่ได้ อย่างชัดเจนในตัวโปรแกรม นอกจากนี้ผู้จัดทำโครงการได้ลองใช้โปรแกรมของโครงการที่มีชื่อว่าการ

ปรับปรุงเครื่องมือช่วยพยากรณ์ แล้วพบว่ายังเกิดข้อผิดพลาดขึ้นจากการประมวลผลของโปรแกรมเดิม คือ

1.1.1 เมื่อผู้ใช้งานทำการจัดเก็บข้อมูลที่ทำกรพยากรณ์ ข้อมูลนั้นจะจัดเก็บในโปรแกรม Notepad แต่ข้อมูลที่แสดงบนหน้าจอั้นไม่ใช่ข้อมูลที่ทำกรพยากรณ์ไว้ แต่ข้อมูลจริงจะอยู่บนหน้า Desktop แทน

1.1.2 เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกวิธี Error ในหลายๆ วิธีพร้อมกัน และเมื่อกดที่ปุ่มค่าที่ดีที่สุด ผลที่แสดงมักเป็นวิธี Error ที่ไม่ได้ทำการเลือก

ดังนั้นผู้จัดทำจึงต้องการเพิ่มวิธีพยากรณ์ ช่วงควบคุม สรุปผลการพยากรณ์ และทำการแก้ไขข้อผิดพลาดข้างต้น พร้อมทั้งปรับปรุงให้โปรแกรมใช้งานได้ง่ายขึ้น โดยมีการเขียนวิธีใช้งานโดยละเอียดลงในตัวโปรแกรมเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ จึงเป็นที่มาของโครงการที่มีชื่อว่า การพัฒนาโปรแกรมช่วยพยากรณ์โดยใช้โปรแกรมวิซวลเบสิก 6.0

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 พัฒนาโปรแกรมโดยเพิ่มเติมวิธีการพยากรณ์ขึ้นอีก 14 วิธี คือ

1.2.1.1 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาในระดับที่ 2 (Parabola of second degree)

1.2.1.2 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาในระดับที่ 2 (Parabola of second degree) + Seasonal

1.2.1.3 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique)

1.2.1.4 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique) + Seasonal

1.2.1.5 Last Period Demand (LPD) + Trend

1.2.1.6 Last Period Demand (LPD) + Seasonal

1.2.1.7 Last Period Demand (LPD) + Trend + Seasonal

1.2.1.8 Arithmetic Average (AA) + Trend

1.2.1.9 Arithmetic Average (AA) + Seasonal

1.2.1.10 Arithmetic Average (AA) + Trend +Seasonal

1.2.1.11 Moving Average (MA) + Trend

1.2.1.12 Moving Average (MA) + Seasonal

1.2.1.13 Moving Average (MA) + Trend + Seasonal

1.2.1.14 Regression Analysis (RA) + Seasonal

1.2.2 เพิ่มในส่วนของระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และระดับความเชื่อมั่นที่ 99% เพื่อให้ทราบถึงขอบเขตบนและขอบเขตล่างของข้อมูลที่เหมาะสม

1.2.3 ปรับปรุงให้โปรแกรมใช้งานได้ง่ายขึ้นโดยมีการเขียนวิธีใช้งานโดยละเอียดลงในตัวโปรแกรม พร้อมทั้งทำการสรุปผลการพยากรณ์เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

ได้โปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยในการพยากรณ์ความต้องการในอนาคต เพื่อการวางแผนการผลิต

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

1.4.1 เทคนิคการพยากรณ์มีความหลากหลายมากขึ้น โดยมีทั้งสิ้น 22 วิธี และความคลาดเคลื่อน 7 วิธี

1.4.2 สามารถระบุระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และระดับความเชื่อมั่นที่ 99% เพื่อให้ทราบถึงขอบเขตบนและขอบเขตล่างของข้อมูลที่เหมาะสมได้

1.4.3 โปรแกรมช่วยในการพยากรณ์มีความสมบูรณ์ ง่ายต่อการนำไปใช้งาน และข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยโปรแกรมที่จัดทำขึ้นมีความถูกต้องแม่นยำ เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการผลิตของสถานประกอบการต่างๆ

1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

1.5.1 ทำการพยากรณ์วิธีเดิม 8 วิธี คือ LAD, AA, MA, RA, EWMA, EWMA + Trend, EWMA + Seasonal, EWMA + Trend + Seasonal และเพิ่มขึ้นอีก 14 วิธี ได้แก่

1.5.1.1 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาครั้งที่ 2 (Parabola of second degree)

1.5.1.2 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาครั้งที่ 2 (Parabola of second degree) + Seasonal

1.5.1.3 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique)

1.5.1.4 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique) + Seasonal

1.5.1.5 Last Period Demand (LPD) + Trend

1.5.1.6 Last Period Demand (LPD) + Seasonal

1.5.1.7 Last Period Demand (LPD) + Trend + Seasonal

1.5.1.8 Arithmetic Average (AA) + Trend

1.5.1.9 Arithmetic Average (AA) + Seasonal

1.5.1.10 Arithmetic Average (AA) + Trend + Seasonal

1.5.1.11 Moving Average (MA) + Trend

1.5.1.12 Moving Average (MA) + Seasonal

1.5.1.13 Moving Average (MA) + Trend + Seasonal

1.5.1.14 Regression Analysis (RA) + Seasonal

รวมทั้งสิ้น 22 วิธี และค่าความคลาดเคลื่อนทั้งหมด 7 วิธี ได้แก่ MAD, Sr, MAPE, MSE, ME, MPE, TS

1.5.2 ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

1.5.3 มีผลสรุปการพยากรณ์ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม

1.5.4 เขียนวิธีการใช้งานที่ตัวโปรแกรม

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

เดือนกันยายน - เดือนมกราคม

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

| ขั้นตอน | แผนการดำเนินงาน | | | | |
|--|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| | ก.ย | ต.ค | พ.ย | ธ.ค | ม.ค |
| 1.8.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล | | | | | |
| 1.8.1.1 ศึกษาโปรแกรม forecasting เดิม | ←→ | | | | |
| 1.8.1.2 ศึกษาเทคนิคการพยากรณ์ในเชิงปริมาณ | | | | | |
| 1.8.1.3 ศึกษาการเขียนโปรแกรม Visual Basic 6.0 | | | | | |
| 1.8.2 วิเคราะห์ จำแนก หาแนวทางการดำเนินงาน | | | | | |
| 1.8.2.1 วิเคราะห์วิธีการพยากรณ์เพิ่มเติมจากโปรแกรม เดิม | | ←→ | | | |
| 1.8.2.2 หาแนวทางการเขียนโปรแกรม | | | | | |
| 1.8.3 เขียนโปรแกรม | | | | | |
| 1.8.3.1 ทำการออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซในส่วนต่างๆ ที่ต้องการ | | | | ←→ | |
| 1.8.3.2 ลงมือเขียน code โปรแกรมตามแนวทางที่ได้ศึกษามา | | | | | |
| 1.8.4 ทดสอบโปรแกรม แก้ไขข้อผิดพลาด | | | | | |
| 1.8.4.1 ทดสอบโปรแกรมที่จัดทำขึ้น | | | | | |
| 1.8.4.2 แก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดหลังจากทำการทดสอบ โปรแกรม | | | | | ↔ |
| 1.8.4.3 ทดสอบโปรแกรมที่แก้ไขอีกครั้ง | | | | | |
| 1.8.5 สรุปผลการดำเนินงาน | | | | | |
| 1.8.5.1 สรุปผลการดำเนินงานทั้งหมด | | | | | ↔ |
| 1.8.5.2 จัดทำเป็นรูปเล่มรายงาน | | | | | |

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

2.1 การพยากรณ์

2.1.1 ความหมายของการพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลจริงที่เกิดขึ้นในอดีต และนำค่าพยากรณ์นั้นมาใช้ประโยชน์เพื่อการวางแผนและตัดสินใจ

2.1.2 ความสำคัญของการพยากรณ์

การพยากรณ์มีความจำเป็นต่อการดำเนินงานในการควบคุมการผลิต การตัดสินใจโดยอาศัยการพยากรณ์ในสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต บริษัทควรจะรู้ว่าความต้องการสินค้าและบริการในอนาคตจะมีจำนวนเท่าไร เพื่อจะได้ทำการตัดสินใจล่วงหน้าเกี่ยวกับนโยบายและแผนการผลิต เป็นการเตรียมการผลิตไว้ให้พร้อมเพรียง ตัวอย่างเช่น บริษัทส่งออกมะขามต้องการทราบปริมาณที่จะขายได้ในปีหน้า เพื่อกำหนดตารางการผลิตหลัก ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการวางแผนความต้องการวัสดุ และการวางแผนในระยะสั้น ฝ่ายจัดการจะใช้การพยากรณ์เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจดำเนินงาน ดังนั้นการพยากรณ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ฝ่ายบริหารต้องทำให้เกิดความแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.1.3 วัตถุประสงค์ของการพยากรณ์

การพยากรณ์เป็นเครื่องมือให้ฝ่ายควบคุมการผลิตสามารถดำเนินการด้านต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.3.1 ผลที่ได้จากการพยากรณ์จะใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจเกี่ยวกับปริมาณการผลิต

2.1.3.2 ข้อมูลในอดีตจะชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของความต้องการสินค้าชนิดต่างๆ เพื่อให้สามารถจัดการสินค้าเหล่านั้นให้สมดุลกันและประหยัดที่สุด

2.1.3.3 การพยากรณ์ช่วยในการตั้งนโยบายเกี่ยวกับปริมาณและประเภทของสินค้าคงคลัง

2.1.3.4 ช่วยในการวางแผนการผลิตในอนาคต เช่น การขยายโรงงาน หรือ การเปลี่ยนแปลงขบวนการผลิตให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.1.3.5 ช่วยในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ ของบริษัทเพื่อตัดสินใจในด้านการส่งเสริมสินค้าที่ขาย หรือ พิจารณาผลตอบแทนของการลงทุน

2.1.4 ประเภทของการพยากรณ์

การพยากรณ์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1.4.1 การพยากรณ์ระยะสั้น (Short Range Forecasts)

เป็นการพยากรณ์ของช่วงเวลาน้อยกว่า 1 ปี เป็นเครื่องมือของฝ่ายบริหารที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาการปฏิบัติงาน เช่น การกำหนดงานผลิต และแผนการเงินในระยะสั้น

2.1.4.2 การพยากรณ์ระยะกลาง (Medium Range Forecasts)

เป็นการพยากรณ์ของช่วงเวลาตั้งแต่ 1 ถึง 3 ปีข้างหน้า เพื่อช่วยในการวางแผนการตัดสินใจที่ต้องใช้ระยะเวลายาวนานเกินไป เช่น ตัดสินใจติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการตัดสินใจเกี่ยวกับ Hardware ในเวลา 3 ปี เพื่อให้ตรงกับความต้องการในขณะนั้น

2.1.4.3 การพยากรณ์ระยะยาว (Long Range Forecasts)

เป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับแผนขององค์กรในอนาคตระยะยาว เช่น การวางแผนขยายโรงงาน หรือ ติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ชนิดใหม่ (วิชัย, 2543)

2.2 วิธีการพยากรณ์ (Forecasting Method)

วิธีการพยากรณ์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.2.1 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

เป็นวิธีการพยากรณ์โดยรวบรวมความเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้องโดยไม่มีหลักเกณฑ์อะไรที่แน่นอน แต่จะใช้ประสบการณ์ของผู้พยากรณ์เป็นหลักเกณฑ์

2.2.2 การพยากรณ์เชิงปริมาณ

เป็นการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลในอดีตมาเป็นหลักในการพิจารณาถึงสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยอาศัยหลักสถิติและคณิตศาสตร์ ซึ่งโครงการวิจัยเล่มนี้จะใช้วิธีการพยากรณ์เชิง

ปริมาณในการคำนวณค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์และความหมายของตัวแปรที่ใช้ในการพยากรณ์มีดังนี้ (Tersine, 1994)

Y_t = ค่าความต้องการจริงในช่วงเวลาที่ t

\hat{Y}_t = ค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ t

\hat{Y}_{t-1} = ค่าความต้องการจริงที่เกิดขึ้นก่อนช่วงเวลา t

t = ช่วงเวลาที่ t

n = จำนวนช่วงเวลา

N = จำนวนของช่วงเวลาที่ใช้กำหนดในวิธี MA

r = ค่าความสัมพันธ์ร่วมของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

β = ค่าความชันของเส้นตรงที่ใช้ในการพยากรณ์

α = จุดตัดแกน Y เส้นตรงที่ใช้ในการพยากรณ์

\hat{X}_t = ค่าพยากรณ์ของ EWMA ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา t

\hat{X}_{t-1} = ค่าพยากรณ์ของ EWMA ที่เกิดขึ้นก่อนช่วงเวลา t

a = ค่าคงที่ปรับเรียบ Exponential สำหรับวิธี EWMA มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1

b = ค่าคงที่ปรับเรียบ Exponential สำหรับวิธี EWMA มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1

c = ค่าคงที่ปรับเรียบ Exponential สำหรับวิธี EWMA มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 1

T_t = ค่าแนวโน้มในช่วงเวลาที่ t

T_{t-1} = ค่าแนวโน้มที่เกิดขึ้นก่อนช่วงเวลา t

I_t = ค่าดัชนีฤดูกาลสำหรับช่วงเวลา t

Z = ค่าเฉลี่ยของความต้องการจริง

m = จำนวนของช่วงเวลาในฤดูกาล เช่น $m = 12$ สำหรับข้อมูลแบบรายเดือน, $m = 4$

สำหรับข้อมูลแบบรายไตรมาส เป็นต้น

A = สัมประสิทธิ์คงตัว บางครั้งเรียกว่าพจน์อิสระหรือพจน์คงตัวในวิธี Parabola of second degree

B = สัมประสิทธิ์หน้าช่วงเวลา t ในวิธี Parabola of second degree

C = สัมประสิทธิ์หน้าช่วงเวลา t^2 ในวิธี Parabola of second degree

μ = เลขฐานวิธีการพยากรณ์แบบ Exponential

ε = เลขชี้กำลังในวิธีการพยากรณ์แบบ Exponential

Y_i = ความต้องการจริงที่ i ใดๆ เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

\hat{Y}_i = ค่าการพยากรณ์ที่ i ใดๆ เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, n$

สูตรการพยากรณ์เชิงปริมาณวิธีต่างๆ มีดังนี้

2.2.2.1 Last Period Demand (LPD)

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1} \quad (2.1)$$

2.2.2.2 Arithmetic Average (AA)

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad (2.2)$$

2.2.2.3 Moving Average (MA)

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-N}}{N} \quad (2.3)$$

2.2.2.4 Regression Analysis (RA)

$$\hat{Y} = \alpha + \beta t \quad (2.4)$$

$$\beta = \frac{n \sum_{i=1}^n t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2} \quad (2.5)$$

$$\alpha = \bar{Y} - \beta \bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \left[\beta \sum_{i=1}^n t_i \right]}{n} \quad (2.6)$$

$$r^2 = \frac{\left[n \sum_{i=1}^n t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right) \right]^2}{\left[n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]} \quad (2.7)$$

2.2.2.5 Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

$$\hat{X}_t = a(Y_{t-1}) + (1-a)(\hat{X}_{t-1}) \quad (2.8)$$

2.2.2.6 EWMA with Trend Correction (EWMA + Trend)

$$\hat{X}_t = a(Y_{t-1}) + (1-a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.9)$$

$$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1-b)T_{t-1} \quad (2.10)$$

$$\hat{Y}_t = \hat{X}_t + T_t \quad (2.11)$$

2.2.2.7 EWMA with Seasonal Correction (EWMA + Seasonal)

$$I_{t+m} = \frac{cY_t}{\hat{X}_t} + (1-c)I_t \quad (2.12)$$

$$\hat{X}_t = \frac{aY_{t-1}}{I_{t-1}} + (1-a)\hat{X}_{t-1} \quad (2.13)$$

$$\hat{Y}_t = \hat{X}_t I_t \quad (2.14)$$

2.2.2.8 EWMA with Trend and Seasonal Correction (EWMA + Trend + Seasonal)

$$I_{t+m} = \frac{cY_t}{\hat{X}_t} + (1-c)I_t \quad (2.15)$$

$$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1-b)T_{t-1} \quad (2.16)$$

$$\hat{X}_t = \frac{aY_{t-1}}{I_{t-1}} + (1-a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2.17)$$

$$\hat{Y}_t = (\hat{X}_t + T_t)I_t \quad (2.18)$$

2.2.2.9 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาโบลีกระดับที่ 2 (Parabola of second degree)

ในบางครั้งแนวโน้มพาราโบลีค จะติดตามข้อมูลได้ใกล้เคียงกว่าแนวโน้มเส้นตรงเมื่อข้อมูลบางจำพวกมีลักษณะเป็นเส้นโค้ง ในลักษณะเส้นโค้งที่เป็นพาราโบลีค จะมีสมการในการคำนวณคือ (วิชัย, 2543)

$$\hat{Y}_t = A + Bt + Ct^2 \quad (2.19)$$

$$B = \frac{\left[\left(\sum_{t=1}^n t^2 \right)^2 - n \sum_{t=1}^n t^4 \right] \left[\left(\sum_{t=1}^n t \right) \left(\sum_{t=1}^n Y_t \right) - \left(n \sum_{t=1}^n Y_t \right) \right] - \left[\left(\sum_{t=1}^n t^2 \right) \left(\sum_{t=1}^n Y_t \right) - \left(n \sum_{t=1}^n t^2 Y_t \right) \right] \left[\left(\sum_{t=1}^n t \right) \left(\sum_{t=1}^n t^2 \right) - \left(n \sum_{t=1}^n t^3 \right) \right]}{\left[\left(\sum_{t=1}^n t^2 \right)^2 - n \sum_{t=1}^n t^4 \right] \left[\left(\sum_{t=1}^n t \right) \left(\sum_{t=1}^n t^2 \right) - \left(n \sum_{t=1}^n t^3 \right) \right]} \quad (2.20)$$

$$C = \frac{\left[\left(\sum_{t=1}^n t^2 \right) \left(\sum_{t=1}^n Y_t \right) - \left(n \sum_{t=1}^n t^2 Y_t \right) \right] - (B) \left[\left(\sum_{t=1}^n t \right) \left(\sum_{t=1}^n t^2 \right) - \left(n \sum_{t=1}^n t^3 \right) \right]}{\left[\left(\sum_{t=1}^n t^2 \right)^2 - n \sum_{t=1}^n t^4 \right]} \quad (2.21)$$

$$A = \frac{\sum_{t=1}^n Y_t}{n} - B \frac{\sum_{t=1}^n t}{n} - C \frac{\sum_{t=1}^n t^2}{n} \quad (2.22)$$

2.2.2.10 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential trend technique)

บางครั้งข้อมูลมีแนวโน้มสูงขึ้น และลดลงไม่เป็นเส้นตรงทีเดียว และความชันข้อมูลในช่วงปลายก็ไม่ชันมากนักจนถึงกับเป็นพาราโบลีค และถ้าพบว่าข้อมูลเพิ่มขึ้นหรือลดลงด้วยค่าคงที่จนเกือบจะเป็นเส้นตรงนั้น แสดงว่าแนวโน้มของอนุกรมเวลามีลักษณะแนวโน้มแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล มีสมการเป็น (วิชัย, 2543)

$$\hat{Y}_t = \mu e^{\epsilon(t)} \quad (2.23)$$

$$\epsilon = \frac{n \sum_{t=1}^n t (\ln(Y_t)) - \sum_{t=1}^n \ln(Y_t) \left(\sum_{t=1}^n t \right)}{n \sum_{t=1}^n t^2 - \left(\sum_{t=1}^n t \right)^2} \quad (2.24)$$

$$\ln(\mu) = \frac{\sum_{t=1}^n \ln(Y_t)}{n} - \frac{\varepsilon \sum_{t=1}^n t}{n} \quad (2.25)$$

$$\mu = e^{\ln(\mu)} \quad (2.26)$$

2.3 กระบวนการแบบฤดูกาล (Seasonal Process)

กระบวนการแบบฤดูกาลจะมีลักษณะเป็นความต้องการแบบขึ้นๆ ลงๆ สินค้าหลายประเภทมีความต้องการในลักษณะนี้ เช่น เสื้อกันหนาว ไอศกรีม ผลไม้ เป็นต้น และวิธีการแก้ปัญหาในการพยากรณ์นี้โดยนำความต้องการของสินค้าแบบฤดูกาล โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีฤดูกาลคือ

ดัชนีฤดูกาลมาคูณกับค่าพยากรณ์ที่พยากรณ์เพื่อปรับค่าพยากรณ์ให้เป็นแบบฤดูกาลเพื่อหาความต้องการของสินค้าแบบฤดูกาล โดยใช้สูตรการหาค่าดัชนีฤดูกาลคือ (Tersine, 1994)

$$I_t = Y_t / Z \quad (2.27)$$

$$I_{t+m} = \frac{cY_t}{\hat{Y}} + (1-c)I_t \quad (2.28)$$

นำค่าดัชนีมาปรับค่าทั้งหมดให้เป็นมาตรฐานโดยเข้าสูตร

$$\text{สูตรดัชนีมาตรฐาน} = I_t \left(\frac{m}{m + I_{t+m} - I_t} \right) \quad (2.29)$$

และนำค่าดัชนีฤดูกาลที่ได้มาคูณเข้ากับค่าพยากรณ์

$$\hat{Y} = \hat{Y}_t I_t \quad (2.30)$$

2.4 กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend)

แนวโน้ม หมายถึงการเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนแปลงของค่าอนุกรมเวลาในระยะยาวในลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลงนั้น คือสำหรับอนุกรมเวลาที่พิจารณาในช่วงระยะเวลา $t = 1, 2, 3, \dots, n$

นอกจากนี้แนวโน้มอาจแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่ออนุกรมเวลา (มุกดา, 2549)

$$T_t = b(\hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1}) + (1-b)(T_{t-1}) \quad (2.31)$$

นำค่าแนวโน้มมาบวกเข้ากับค่าพยากรณ์ที่ได้

$$\hat{Y}_t = \hat{Y}_t + T_t \quad (2.32)$$

2.5 แนวโน้มและฤดูกาล (Trend and Seasonal)

$$\hat{Y}_t = \hat{Y}_t + T_t \quad (2.33)$$

นำค่าที่ได้จากการปรับแบบแนวโน้มมาปรับฤดูกาล (Tersine, 1994)

$$\hat{Y}_t = (\hat{Y}_t + T_t) I_t \quad (2.34)$$

$$\text{กรณีที่ } n \leq m; \quad \hat{Y}_{t+n} = (\hat{Y}_t + (n+1)T_t) I_{t+n} \quad (2.35)$$

2.6 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Forecast Error Measurement)

2.6.1 Mean absolute deviation (MAD)

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i|}{n} \quad (2.36)$$

2.6.2 Mean squared error (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n} \quad (2.37)$$

2.6.3 Standard deviation of regression (S_r)

$$S_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-2} \quad (2.38)$$

2.6.4 Mean absolute percent error (MAPE)

$$MAPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i| / Y_i}{n} \quad (2.39)$$

2.6.5 Mean error (ME)

$$ME = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)}{n} \quad (2.40)$$

2.6.6 Mean percent error (MPE)

$$MPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i) / Y_i}{n} \quad (2.41)$$

2.6.7 Tracking signal (TS)

$$TS = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)}{MAD} \quad (2.42)$$

2.7 ระดับความเชื่อมั่น (Confidence Interval)

ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% (วิชัย, 2543)

$$\text{Control Limit} = \hat{Y} \pm 2SD \quad (2.43)$$

ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

$$\text{Control Limit} = \hat{Y} \pm 3SD \quad (2.44)$$

2.8 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยในวิธีพยากรณ์ทั้ง 22 วิธีนี้จะใช้สูตรการหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ทั้งหมด 3 สูตรด้วยกัน ได้แก่

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [Y_i - \hat{Y}_i]^2}{n-1}}, \text{ เมื่อมีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 1 ตัว} \quad (2.45)$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [Y_i - \hat{Y}_i]^2}{n-2}}, \text{ เมื่อมีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 2 ตัว} \quad (2.46)$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [Y_i - \hat{Y}_i]^2}{n-3}}, \text{ เมื่อมีการประมาณค่าพารามิเตอร์ 3 ตัว} \quad (2.47)$$

โดยสมการที่ 2.45 นั้นได้ถูกใช้ไปในการหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวิธีการพยากรณ์ 16 วิธี ได้แก่ LPD, LPD + Trend, LPD + Sea, LPD + Trend + Sea, AA, AA + Trend, AA + Sea, AA + Trend + Sea, MA, MA + Trend, MA + Sea, MA + Trend + Sea, EWMA, EWMA + Trend, EWMA + Sea, EWMA + Trend + Sea

สมการที่ 2.46 นั้นได้ถูกใช้ไปในการหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี ได้แก่ RA, RA + Sea, Exponential, Exponential + Sea

สมการที่ 2.47 นั้นได้ถูกใช้ไปในการหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของวิธีการพยากรณ์ 2 วิธี ได้แก่ Parabola, Parabola + Sea (Tersine, 1994)

2.9 Microsoft Visual Basic 6.0

Visual Basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ซึ่งตัวภาษาเองมีรากฐานมาจากภาษา Basic ซึ่งภาษานี้มีจุดเด่น คือ ผู้ที่ไม่มีพื้นฐานเรื่องการเขียนโปรแกรมเลยก็สามารถเรียนรู้และนำไปใช้งานได้ง่ายและรวดเร็ว โดยภาษาเบสิกนี้สนับสนุนการทำงานในระบบ Window ทำให้ Visual Basic ถือกำเนิดขึ้นมา Visual Basic เวอร์ชันแรก คือ เวอร์ชัน 1.0 ปรากฏว่าได้รับความนิยมเป็นอย่างมากจึงทำให้ไมโครซอฟท์พัฒนาให้ Visual Basic ดีขึ้นเรื่อยๆ ทั้งด้านประสิทธิภาพ และความสามารถ สำหรับ Visual Basic ในปัจจุบัน คือ เวอร์ชัน 6.0 ซึ่งออกมาในปี 1999 โดยสามารถเขียนโปรแกรมติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล รวมทั้งปรับปรุงเครื่องมือและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น สาเหตุที่ Visual Basic เหมาะสำหรับการเขียนโปรแกรมเนื่องจาก

2.9.1 ง่ายต่อการเรียนรู้ของผู้เริ่มต้นทำการใช้งาน

2.9.2 ภาษาเบสิกที่ใช้เขียนได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก

2.9.3 มีการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพ ความเร็วในการประมวลผล เป็นต้น อย่างต่อเนื่อง (ฉันทวุฒิ, 2542)

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Visual Basic จะเป็นลักษณะการวาดออกแบบหน้าต่าง แอปพลิเคชัน โดย Control ชนิดต่างๆ เรียกว่า กราฟยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ โดยสามารถออกแบบให้ตรงตามจุดประสงค์การใช้งานโดยการเขียนโค้ดเพื่อตอบสนองการกระทำของผู้ใช้งานในภาษา Visual Basic เรียกว่า เหตุการณ์ การเขียนโค้ดถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆ ที่เรียกว่า โพรซีเยอร์ หรือ โปรแกรมย่อย โดยแต่ละโปรแกรมย่อยจะประกอบไปด้วยโค้ดที่พิมพ์เข้าไปนั้น แล้วทำการ Control เพื่อตอบสนองการกระทำของผู้ใช้งานโดยสมบูรณ์ เรียกว่า การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ โดยมีข้อดี คือ ตัวโค้ดจะถูกแบ่งเป็นส่วนๆ ทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบและหาข้อผิดพลาดทำให้ไม่ต้องเสียเวลามาก ดังเช่นในอดีต (ธีระศักดิ์, 2549)

2.10 การตรวจนับคะแนนแบบประเมิน

ในการตรวจนับคะแนนจากแบบสอบถามนั้น ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบสอบถามว่าจะกำหนดระดับคะแนนในการแปรผลอย่างไร แต่โดยส่วนใหญ่แล้ว การออกแบบสอบถามที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นนั้น จะมีการกำหนดช่วงคะแนนเพื่อนำมาแปรผล ดังนี้

เห็นด้วยน้อยที่สุด ระดับ 1 คะแนน

เห็นด้วยน้อย ระดับ 2 คะแนน

เห็นด้วยปานกลาง ระดับ 3 คะแนน

เห็นด้วยมาก ระดับ 4 คะแนน

เห็นด้วยมากที่สุด ระดับ 5 คะแนน

จากนั้นจะนำช่วงคะแนนข้างต้นมาคำนวณเพื่อหาความกว้างของค่าเฉลี่ย โดยมีวิธีการคำนวณความกว้างของค่าเฉลี่ยดังนี้

$$\text{ความกว้างของค่าเฉลี่ย} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \quad (2.48)$$

จากนั้นนำความกว้างของค่าเฉลี่ยที่ได้มากำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย เพื่อใช้ในการแปรผล โดยจะได้ผลดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.79 แสดงว่า เห็นด้วยน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.80 – 2.59 แสดงว่า เห็นด้วยน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.60 – 3.39 แสดงว่า เห็นด้วยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.40 – 4.19 แสดงว่า เห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย 4.20 – 5.00 แสดงว่า เห็นด้วยมากที่สุด

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาทำการเปรียบเทียบเพื่อแปรผล เช่น หากค่าเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 4.15 จะแปรผลได้ว่า เห็นด้วยมาก เป็นต้น (วิเชียร, 2538)

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.11.1 (ประพนธ์, 2545) ได้ศึกษาและสร้างเครื่องมือช่วยในการพยากรณ์ โดยการประยุกต์ Visual Basic มาสร้างโปรแกรมช่วยในการคำนวณการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์แต่ละวิธีอย่างถูกต้อง ซึ่งใช้การคำนวณทั้ง 4 เทคนิคได้แก่ LAD, AA, RA, EWMA ทำการวัดความคลาดเคลื่อน 3 วิธี ได้แก่ MAD, Sr, MAPE

2.11.2 (วีระพงษ์, 2548) ได้ศึกษาและปรับปรุงเครื่องมือช่วยพยากรณ์ที่สามารถช่วยในการพยากรณ์ด้วยเทคนิคต่างๆ และความคลาดเคลื่อนได้อย่างรวดเร็วโดยทำการเขียนโปรแกรมสร้างฟังก์ชันการวิเคราะห์และสรุป พร้อมทำการคำนวณทั้งหมด 8 วิธี ได้แก่ LPD, AA, MA, RA, EWMA, EWMA + Trend, EWMA + Seasonal, EWMA + Trend + Seasonal การคลาดเคลื่อน 7 วิธี ได้แก่ MAD, Sr, MAPE, MSE, ME, MPE, TS พร้อมทั้งจัดทำคู่มือประกอบการใช้งานของโปรแกรมพยากรณ์ ความสามารถของโปรแกรมสามารถทำงานบน Window ทุกชนิด สามารถลบออกได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน



บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

การศึกษาและรวบรวมข้อมูลในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยการศึกษาโปรแกรม Forecasting เดิม จากงานวิจัย การปรับปรุงเครื่องมือช่วยพยากรณ์ (Improving of Forecasting Tool) พร้อมทั้ง ศึกษาการคำนวณวิธีต่างๆ ของการพยากรณ์เชิงปริมาณ ค่าความคลาดเคลื่อนต่างๆ และในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์เพื่อการวางแผนการผลิต

3.1.1 รายละเอียดของโปรแกรมเดิม

3.1.1.1 โปรแกรม Forecasting เดิมทำการพยากรณ์ 8 วิธี ได้แก่

- ก. Last Period Demand (LPD)
- ข. Arithmetic Average (AA)
- ค. Moving Average (MA)
- ง. Regression Analysis (RA)
- จ. Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)
- ฉ. EWMA with Trend Correction (EWMA + Trend)
- ช. EWMA with Seasonal Correction (EWMA + Seasonal)
- ซ. EWMA with Trend and Seasonal Correction (EWMA +

Trend + Seasonal)

3.1.1.2 โปรแกรม Forecasting เดิมทำการแสดงการหาค่าความคลาดเคลื่อน 7 วิธี

ได้แก่

- ก. Mean absolute deviation (MAD)
- ข. Mean squared error (MSE)
- ค. Standard deviation of regression (Sr)
- ง. Mean absolute percent error (MAPE)
- จ. Mean error (ME)
- ฉ. Mean percent error (MPE)
- ช. Tracking signal (TS)

3.1.1.3 โปรแกรม Forecasting เดิมทำการเปรียบเทียบผลของการพยากรณ์ทั้ง 8 วิธี และค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 7 วิธี

3.1.1.4 ส่วนของโปรแกรมที่ยังไม่สมบูรณ์และข้อผิดพลาดที่พบได้หลังจากทดสอบการใช้โปรแกรมดังกล่าวมีดังนี้

ก. โปรแกรมเดิมนั้นมีวิธีการพยากรณ์ข้อมูลที่ยังไม่มีความหลากหลายมากนัก

ข. โปรแกรมเดิมยังไม่มีกำหนดขอบเขตในการควบคุมช่วงของข้อมูลที่เหมาะสม

ค. การพิจารณาอิทธิพลเข้าสู่กระบวนการแบบแนวโน้ม แบบฤดูกาล และวิธีพยากรณ์ + แนวโน้ม + ฤดูกาล ในโปรแกรมเดิมยังมีข้อจำกัดเพียงแค่วิธีการพยากรณ์แบบ Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) เท่านั้นที่ปรับเข้ากระบวนการดังกล่าว

ง. โปรแกรมเดิมนั้นยังไม่มีการสรุปผลของการพยากรณ์ข้อมูลอย่างชัดเจน

จ. พบข้อผิดพลาดของโปรแกรมดังนี้

จ.1 เมื่อผู้ใช้งานทำการจัดเก็บข้อมูลที่ทำการพยากรณ์ ข้อมูลนั้นจะจัดเก็บในโปรแกรม Notepad แต่ข้อมูลที่แสดงบนหน้าจอ นั้นไม่ใช่ข้อมูลที่ทำการพยากรณ์ไว้ ข้อมูลจริงจะอยู่บนหน้า Desktop แทน

จ.2 เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกวิธี Error และกดที่ปุ่มค่าที่ดีที่สุด ผลที่แสดงมักเป็นวิธี Error ที่ไม่ได้ทำการเลือก

3.1.2 ปรับปรุงโปรแกรม

โดยเพิ่มการพยากรณ์เชิงปริมาณ นอกเหนือจากทั้ง 8 วิธีที่ได้จัดทำมาแล้ว และได้ทำการเลือกวิธีพยากรณ์เพิ่มขึ้นอีก 2 วิธีหลัก คือ

3.1.2.1 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาในระดับที่ 2 (Parabola of second degree) ซึ่งรายละเอียดในส่วนนี้ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 แล้ว

3.1.2.2 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential trend technique) ซึ่งรายละเอียดในส่วนนี้ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 แล้ว

3.1.3 นำการพยากรณ์แบบเดิมมาปรับเข้ากระบวนการต่างๆ

นอกจากนี้ได้นำเอาการพยากรณ์แบบเดิมที่ยังไม่ได้คำนึงถึงการปรับเข้ากระบวนการต่างๆ ได้แก่ LPD, AA, MA, RA และแบบที่เพิ่มขึ้นมาอีก 2 วิธี ให้สามารถพิจารณาถึงการปรับเข้าสู่กระบวนการทั้งแบบแนวโน้ม แบบฤดูกาล และแบบวิธีพยากรณ์ + แนวโน้ม + ฤดูกาล ได้ดังนี้

3.1.3.1 Last Period Demand (LPD) + Trend

3.1.3.2 Last Period Demand (LPD) + Seasonal

3.1.3.3 Last Period Demand (LPD) + Trend + Seasonal

3.1.3.4 Arithmetic Average (AA) + Trend

3.1.3.5 Arithmetic Average (AA) + Seasonal

3.1.3.6 Arithmetic Average (AA) + Trend + Seasonal

3.1.3.7 Moving Average (MA) + Trend

3.1.3.8 Moving Average (MA) + Seasonal

3.1.3.9 Moving Average (MA) + Trend + Seasonal

3.1.3.10 Regression Analysis (RA) + Seasonal

3.1.3.11 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาโบลีระดับที่ 2 (Parabola of second degree) + Seasonal

3.1.3.12 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential trend technique) + Seasonal

3.1.4 เพิ่มช่วงควบคุมขอบเขตข้อมูลที่เหมาะสม

โดยระบุเป็นระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และระดับความเชื่อมั่นที่ 99% ซึ่งรายละเอียดในส่วนนี้ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2 แล้ว

3.1.5 ปรับปรุงแถบเมนูบาร์ให้มีการใช้งานที่หลากหลายมากขึ้น

ทำการปรับปรุงโดยจะเพิ่มส่วนของเครื่องมือขึ้นอีก ส่วนของแถบเมนูบาร์ที่ทำการปรับปรุงขึ้นนี้จะทำให้ผู้ใช้งานได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

3.1.6 ปรับปรุงกราฟหลังจากทำการพยากรณ์ความต้องการ

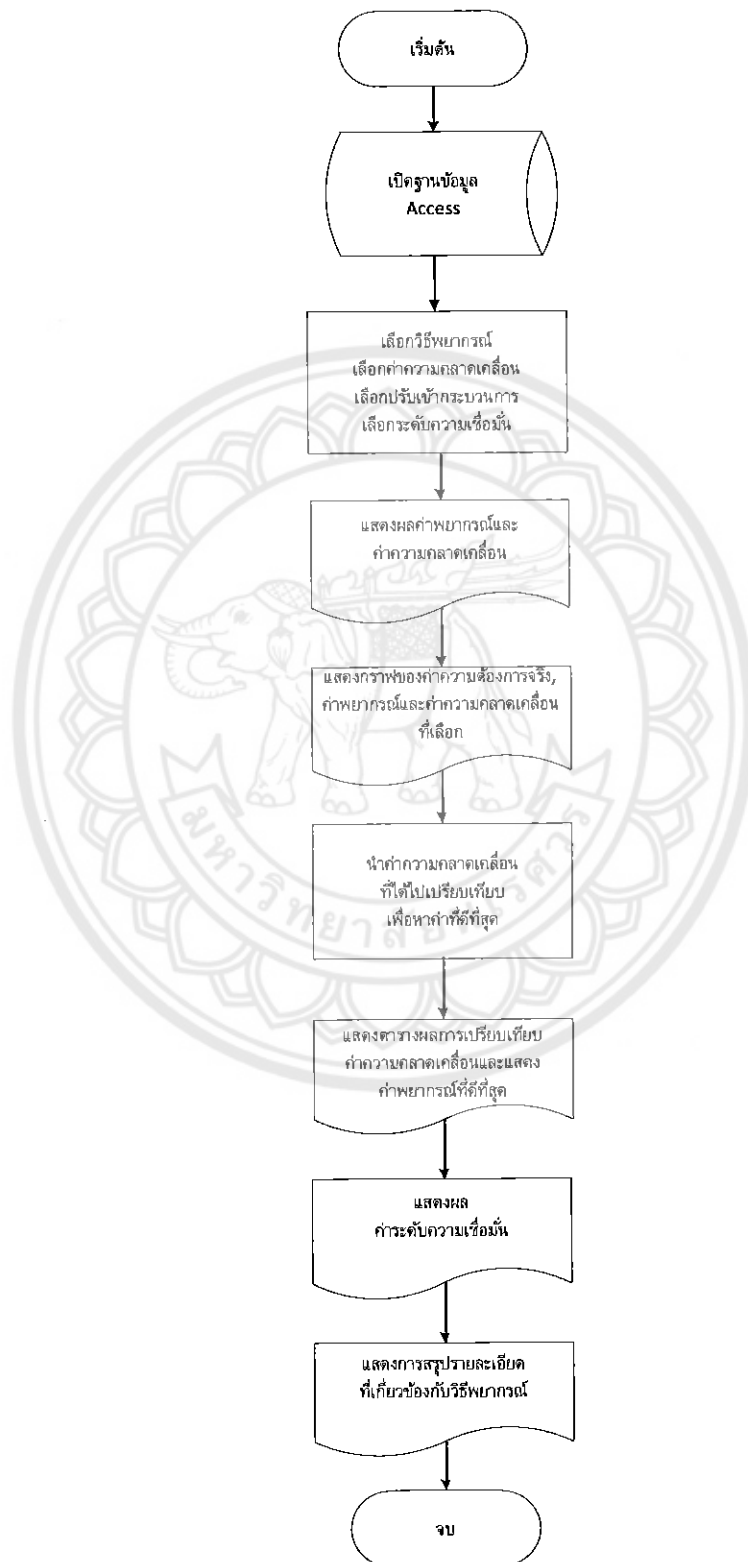
ทำการปรับปรุงกราฟโดยจะทำให้ผู้ใช้งานได้ง่ายและเห็นความแตกต่างของข้อมูลได้อย่างชัดเจน

3.1.7 ทำการศึกษาโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0

ทำการศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรม ส่วนประกอบต่างๆ ที่สำคัญ คำสั่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการเขียนโปรแกรมหดงกล่าว

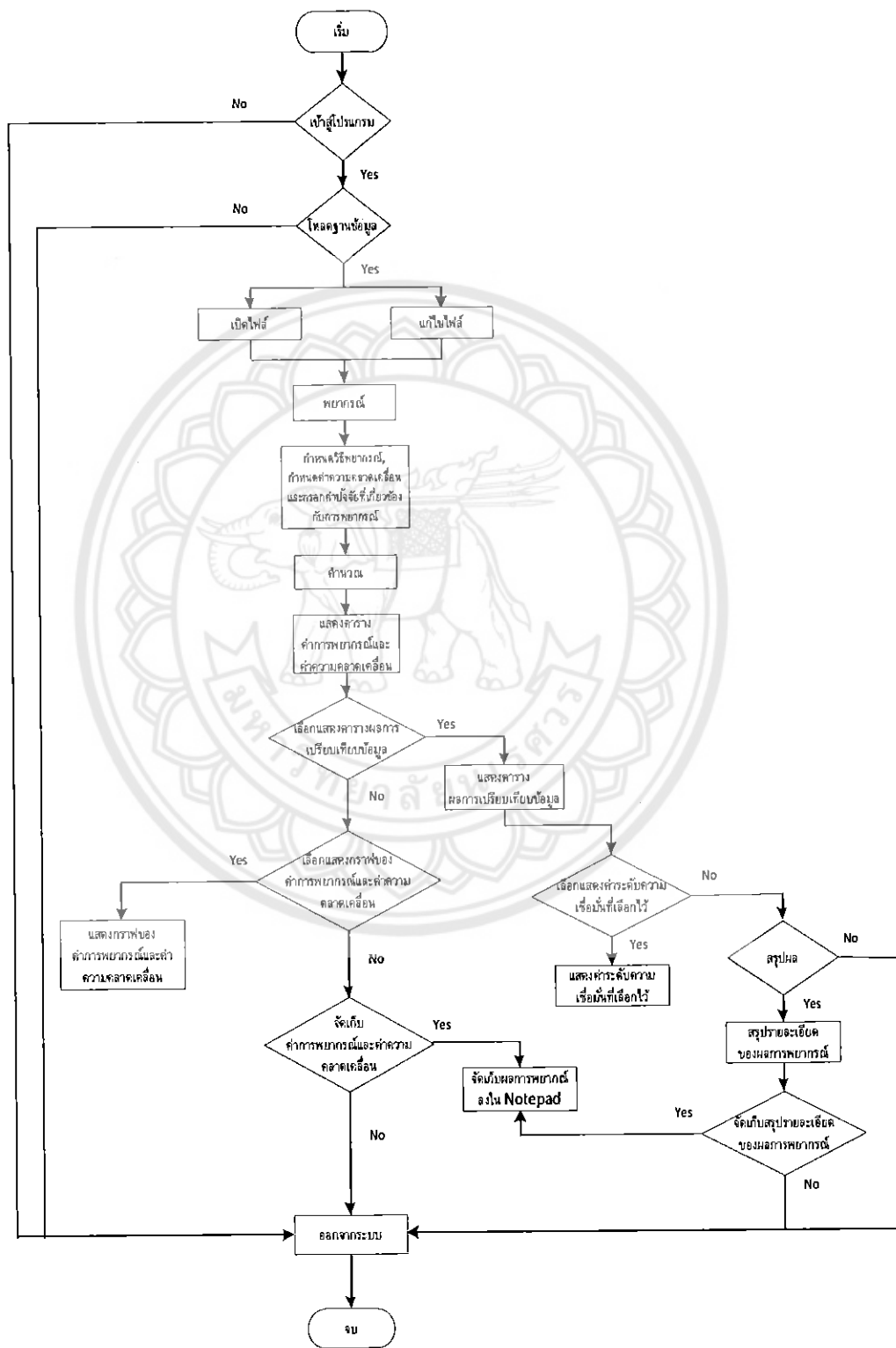
3.2 ทำการเขียนโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0

โดยเริ่มจากโครงสร้างของโปรแกรมดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงลำดับการทำงานของโปรแกรม Forecasting Tool (ปรับปรุงมาจาก ประพนธ์ มูลศรี)

จากรูปที่ 3.1 ข้างต้น เป็นการแสดง Flow Chart อย่างคร่าวๆ ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงแล้ว โดยแสดงลำดับการทำงานของโปรแกรมตั้งแต่เริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรมและจนจบโปรแกรมว่ามีลักษณะการทำงานอย่างไรบ้าง



รูปที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของโปรแกรม Forecasting Tool (ปรับปรุงมาจาก ประพนธ์ มูลศรี)

จากรูปที่ 3.2 ข้างต้น เป็นการแสดง Flow Chart โดยละเอียดของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงแล้ว โดยแสดงลำดับการทำงานของโปรแกรมตั้งแต่เริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรม เข้าสู่หน้าการทำงานต่างๆ การแสดงผล จนจบโปรแกรม

3.2.1 ทำการออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซในส่วนต่างๆ ที่ต้องการ

3.2.1.1 การเขียนโปรแกรมเพิ่มขึ้นมาใหม่นั้นได้เพิ่มในส่วนของ form ชนิดของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนดังรูปที่ 3.3

รูปที่ 3.3 แสดง form ของชนิดของการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน

โดยในส่วนที่ 1 ของ form ชนิดของการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนนี้ ผู้จัดทำได้เพิ่มวิธีพยากรณ์ขึ้นอีก 2 วิธี ในช่องเลือกวิธีพยากรณ์ คือ

- ก. การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาโบลีระดับที่ 2 (Parabola of second degree)
- ข. การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล (Exponential trend technique)

ส่วนที่ 2 ทำการเพิ่มการปรับแก้กระบวนกร 3 แบบ ดังนี้

- ก. กระบวนกรแบบแนวโน้ม (Trend Correction)

15519272
 2/5
 2662417
 2553

ข. กระบวนการแบบฤดูกาล (Seasonal Correction)

ค. กระบวนการแบบแนวโน้ม + ฤดูกาล (Trend + Seasonal Correction)

โดยส่วนนี้ออกแบบให้สามารถเลือกวิธีการพยากรณ์ร่วมกับการปรับเข้ากระบวนการข้างต้นได้ ซึ่งจัดทำโดยใช้เครื่องมือ Check Box ที่ผู้ใช้สามารถเลือกทั้ง 2 ส่วนพร้อมกันได้ คือ เลือกทั้งวิธีการที่สามารถเลือกได้หลายๆ ช่อง และสามารถเลือกปรับเข้ากระบวนการที่เลือกได้ที่ละ 1 ช่อง ซึ่งจะได้วิธีการแบบปรับเข้ากระบวนการตามที่ใช้เลือก

ส่วนที่ 3 ออกแบบโดยเพิ่มช่องระดับความเชื่อมั่นใน 2 ระดับดังนี้

ก. ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ข. ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

โดยในส่วนนี้จะออกแบบโดยใช้เครื่องมือ Option Button ที่สามารถเลือกได้เพียง 1 ช่อง ซึ่งในส่วนนี้จะเพิ่มขึ้นมาเพื่อกำหนดช่วงข้อมูลที่เหมาะสมหลังจากการพยากรณ์แล้ว

ส่วนที่ 4 ส่วนของการกรอกค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ แบ่งย่อยออกเป็น 3 ส่วน คือ

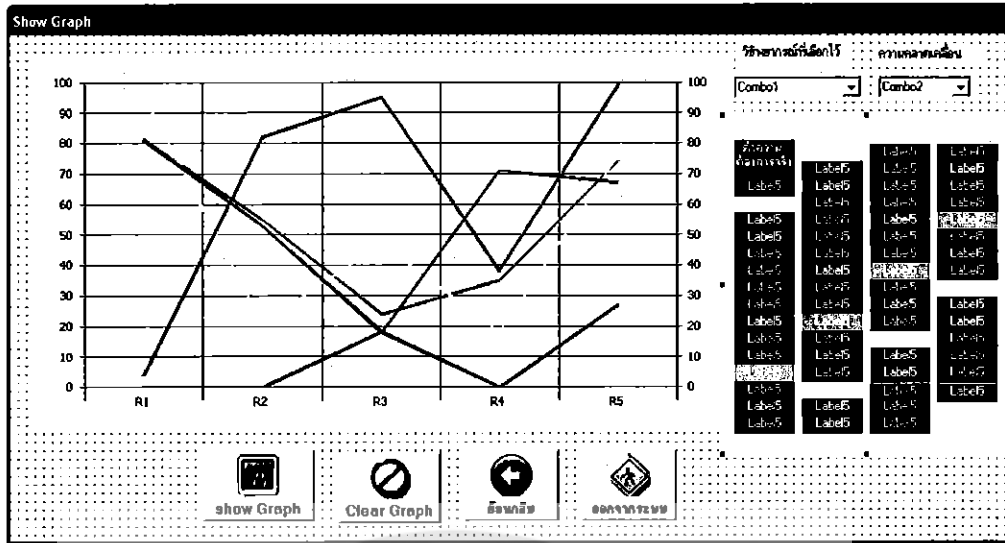
- 1) เพิ่มในส่วนของการพยากรณ์ที่ปรับเข้าสู่กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Correction) นั้นจะต้องกำหนดค่าแนวโน้มเริ่มต้นก่อน (ส่วนที่ 4 (1) รูปที่ 3.3)
- 2) เพิ่มในส่วนของการพยากรณ์ Forecast + Seasonal หรือ Forecast + Trend + Seasonal นั้นจะต้องเลือก Units of Period ซึ่งมีดังนี้
 - ก. Daily คือ ข้อมูลแบบประจำวัน
 - ข. Weekly คือ ข้อมูลแบบประจำสัปดาห์
 - ค. Monthly คือ ข้อมูลแบบประจำเดือน
 - จ. Quarterly คือ ข้อมูลแบบประจำไตรมาส
 - ฉ. Yearly คือ ข้อมูลแบบประจำปี

โดยในส่วนนี้จะแสดงเพื่อให้ผู้ใช้กำหนดข้อมูลที่นำมาคำนวณนั้นว่าเป็นข้อมูลลักษณะใด โดยจะไม่มีผลต่อการคำนวณ (ส่วนที่ 4 (2) รูปที่ 3.3)

3) ได้ทำการออกแบบเพิ่มเติม โดยที่ทุกช่องจะมี default เพื่อเป็นการกำหนดแนวทางในการกรอกค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ (ส่วนที่ 4 (3) รูปที่ 3.3)

ส่วนที่ 5 เพิ่มช่องการปิดทศนิยม และไม่ปิดทศนิยมเพื่อคำตอบของการคำนวณนั้นมีความถูกต้องมากขึ้น (ส่วนที่ 5 รูปที่ 3.3)

3.2.1.2 ในส่วนของกราฟทำการปรับปรุงให้ดูง่ายขึ้นโดยผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะแสดงค่าไต่บ้าง ทั้งวิธีการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แสดง form ของการแสดงกราฟ

โดยออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกกราฟที่จะแสดงได้ โดยสามารถแสดงรายการของวิธีพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนที่ผู้ใช้ทำการเลือกไว้ในเครื่องมือที่มีชื่อว่า Combo box อยู่ทางขวามือของหน้าจอแสดงกราฟดังรูปที่ 3.4

3.2.1.3 ในส่วนของ form ผลการเปรียบเทียบจะออกแบบโดยเพิ่มวิธีการเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ขึ้นอีกดังรูปที่ 3.5

ส่วนที่ 2
ส่วนที่ 3

| วิธีพยากรณ์/An Error | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. LPD | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |
| 2. LPD | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |
| 3. LPD | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |
| 4. LPD+T+S | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |
| 5. AA | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |
| 6. AA+T | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |
| 7. AA+S | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |
| 8. AA+T+S | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |
| 9. MA | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 |
| 10. MA+T | Text7 | Text7 | Text7 | Text7 | Text7 | Text7 | Text7 |
| 11. MA+S | Text6 | Text6 | Text6 | Text6 | Text6 | Text6 | Text6 |
| 12. MA+T+S | Text5 | Text5 | Text5 | Text5 | Text5 | Text5 | Text5 |
| 13. RA | Text4 | Text4 | Text4 | Text4 | Text4 | Text4 | Text4 |
| 14. RA+S | Text3 | Text3 | Text3 | Text3 | Text3 | Text3 | Text3 |
| 15. EWMA | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |
| 16. EWMA+T | Text9 | Text9 | Text9 | Text9 | Text9 | Text9 | Text9 |
| 17. EWMA+S | Text8 | Text8 | Text8 | Text8 | Text8 | Text8 | Text8 |
| 18. EWMA+T+S | Text7 | Text7 | Text7 | Text7 | Text7 | Text7 | Text7 |
| 19. Parabola | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 |
| 20. Para+S | Text3 | Text3 | Text3 | Text3 | Text3 | Text3 | Text3 |
| 21. Expo | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 | Text2 |
| 22. Expo+S | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 | Text1 |

ส่วนที่ 1

รูปที่ 3.5 แสดง form ของการเปรียบเทียบข้อมูล

โดยจะออกแบบหน้าการเปรียบเทียบข้อมูลใหม่แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ออกแบบในลักษณะตาราง ที่เป็นแถวและคอลัมน์ ซึ่งในส่วนที่เป็นแถวจะเป็นส่วนของวิธียากรรมทั้ง 22 วิธี ส่วนที่เป็นคอลัมน์จะเป็นส่วนของค่าความคลาดเคลื่อน 7 วิธี

ส่วนที่ 2 ออกแบบโดยให้การแสดงวิธียากรรมและวิธีความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดอยู่ด้านบนสุดของหน้าจอ และออกแบบเพิ่มเติมในส่วนของวิธียากรรมที่เลือกไว้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกวิธียากรรมที่ดีที่สุดเองได้นอกจากที่โปรแกรมได้แนะนำ โดยจะแสดงออกมาทางหน้าสรุปผลรายละเอียดการยากรรมใน Combo box ในส่วนที่ถัดลงมาของช่องที่แสดงวิธียากรรม

ส่วนที่ 3 ออกแบบให้มีปุ่มของ Command ในการแสดงผลของระดับความเชื่อมั่นและสรุปผลอยู่ด้านบนสุดของหน้าจอทางขวามือ

3.2.1.4 ทำการเขียน form เพิ่มในส่วนของการแสดงค่าระดับความเชื่อมั่น ดังรูปที่ 3.6

รูปที่ 3.6 แสดง form ของการแสดงค่าระดับความเชื่อมั่น

ออกแบบให้มีหน้าแสดงระดับความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น โดยผู้ใช้จะทำการเลือกในส่วนของหน้าจอชนิดของการยากรรมและค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรม และจะนำค่าที่ทำการยากรรมแล้วนำมาหาช่วงของข้อมูลที่เหมาะสม โดยจะแสดงทั้งค่าที่ยอมรับได้ต่ำสุด (Lower control limit) และค่าที่ยอมรับได้สูงสุด (Upper control limit) พร้อมแสดงระดับความเชื่อมั่นที่ทำการเลือกไว้

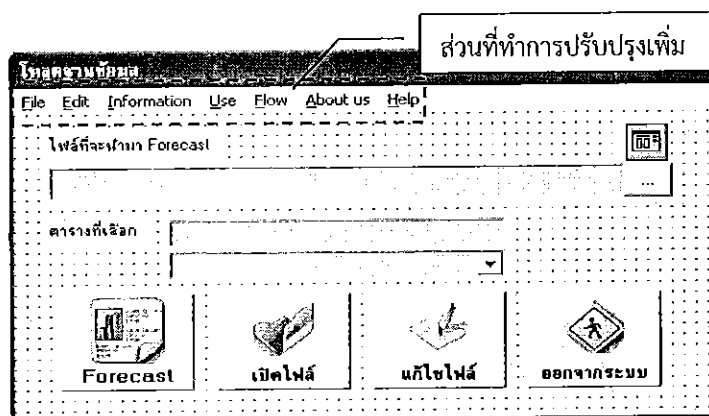
3.2.1.5 ทำการเขียน form เพิ่มในส่วนของการแสดงผลสรุปรายละเอียดของการยากรรมข้อมูลทั้งหมด ดังรูปที่ 3.7

รูปที่ 3.7 แสดง form ของสรุปลการพยากรณ์

ในส่วนโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงนี้ได้เพิ่มส่วนของสรุปลการพยากรณ์ โดยในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

- ก. แสดงวิธีพยากรณ์ที่ดีที่สุดและแสดงค่าที่ได้จากการพยากรณ์
- ข. แสดงค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด และแสดงค่าที่ได้จากการคำนวณ
- ค. แสดงระดับความเชื่อมั่นที่ทำการเลือกไว้ พร้อมทั้งแสดงช่วงควบคุม ทั้งค่าที่ยอมรับได้ต่ำสุด (Lower control limit) และค่าที่ยอมรับได้สูงสุด (Upper control limit) ดังรูปที่ 3.7 โดยสามารถนำมาจัดเก็บได้ในโปรแกรม Notepad

3.2.1.6 ปรับปรุงส่วนของแถบเมนูบาร์



รูปที่ 3.8 แสดงตำแหน่งของแถบเมนูบาร์ที่ทำการปรับปรุงขึ้น

โดยจากรูปข้างต้นนั้นทำการปรับปรุงโดยจะเพิ่มแถบเมนูบาร์อีก 4 ส่วน ได้แก่ Information, Use, Flow, About us, Help เพื่อให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานโปรแกรมนี้ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น ดังรูปที่ 3.8

3.2.2 เขียน code ของโปรแกรมในส่วนที่ออกแบบเพิ่มเติม

โดยได้ทำการเขียน code ของโปรแกรมในส่วนที่ได้ออกแบบโปรแกรมเพิ่มเติม ได้แก่ การเขียน code ของวิธียากรรมเพิ่มอีก 14 วิธี การเขียน code ของระดับความเชื่อมั่นต่างๆ เป็นต้น

3.3 ทดสอบโปรแกรมที่จัดทำ

ทำการทดสอบโปรแกรมโดยนำข้อมูลจากหนังสือ ในส่วนวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ทุกวิธีมาคำนวณโดยใช้โปรแกรมการพยากรณ์ที่จัดทำขึ้น แล้วทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมกับผลลัพธ์ในหนังสือว่าถูกต้องตรงกันหรือไม่

3.3.1 แก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดหลังจากทำการทดสอบโปรแกรม

โดยหลังจากที่ทำการทดสอบโปรแกรมแล้วยังพบข้อผิดพลาดของตัวโปรแกรมอยู่ก็จะทำการแก้ไขจนกระทั่งการคำนวณค่าต่างๆ นั้นถูกต้อง

3.3.2 ทดสอบโปรแกรมที่แก้ไขอีกครั้ง

ทำการทดสอบโปรแกรมที่ทำการแก้ไขแล้ว โดยนำข้อมูลจากหนังสือในส่วนวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ทุกวิธีมาคำนวณโดยใช้โปรแกรมการพยากรณ์ที่จัดทำขึ้น แล้วทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมกับผลลัพธ์ในหนังสือว่าถูกต้องตรงกันหรือไม่ เมื่อทดสอบว่าถูกต้องตรงกันแล้วจึงทำการสรุปผลที่ได้จากโปรแกรม

3.4 ประเมินโปรแกรมจากผู้ใช้งาน

เมื่อจัดทำโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยทำการประเมินโปรแกรมโดยจัดทำเป็นแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างได้ทำการประเมินหลังจากได้ทดลองใช้งานโปรแกรม Forecasting Tool โดยกลุ่มของผู้ประเมินจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, นิสิตปริญญาโท, นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและสาขาวิศวกรรมวัสดุ ที่ผ่านการศึกษาค้นคว้าการพยากรณ์ในรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต และนำผลจากการประเมินมาวิเคราะห์ พร้อมทั้งปรับปรุงเพิ่มเติมในส่วนที่มีการเสนอแนะจากผู้ใช้งาน

3.5 สรุปผลการดำเนินงาน

ทำการสรุปผลโปรแกรมช่วยพยากรณ์ของวิธีพยากรณ์ข้อมูล 22 วิธี การปรับวิธีการพยากรณ์เข้ากระบวนการแบบแนวโน้มและแบบฤดูกาลหรือแบบแนวโน้ม + ฤดูกาลได้ วัดค่าความคลาดเคลื่อน 7 วิธี ได้ช่วงของข้อมูลที่เหมาะสมหลังจากทำการพยากรณ์ โดยระบุเป็นระดับความเชื่อมั่นที่ระดับต่างๆ ซึ่งเมื่อทำการพยากรณ์ข้อมูลแล้วสามารถนำมาจัดทำกราฟเพื่อดูแนวโน้มของข้อมูล ทั้งข้อมูลที่ทำการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน เมื่อผู้ใช้เลือกวิธีพยากรณ์หลายๆ วิธีพร้อมกันสามารถนำมาทำการเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีพยากรณ์ที่ดีที่สุดได้ ซึ่งได้มาจากเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อน โดยหลังจากการพยากรณ์ ค่าของผลลัพธ์ทั้งหมดสามารถสรุปออกมาได้อย่างชัดเจน



บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์

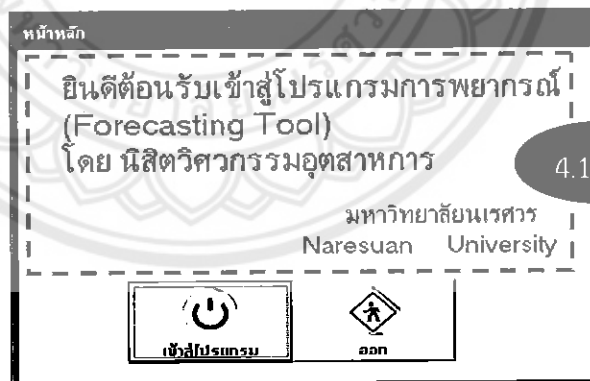
4.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของโปรแกรมเดิมและโปรแกรมที่ทำการปรับปรุง

ผลจากการดำเนินงานการวิจัยโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงแล้วเสร็จสมบูรณ์ มีความแตกต่างจากโปรแกรม Forecasting Tool เดิมมีดังนี้

4.1.1 หน้าจอหลักของโปรแกรม



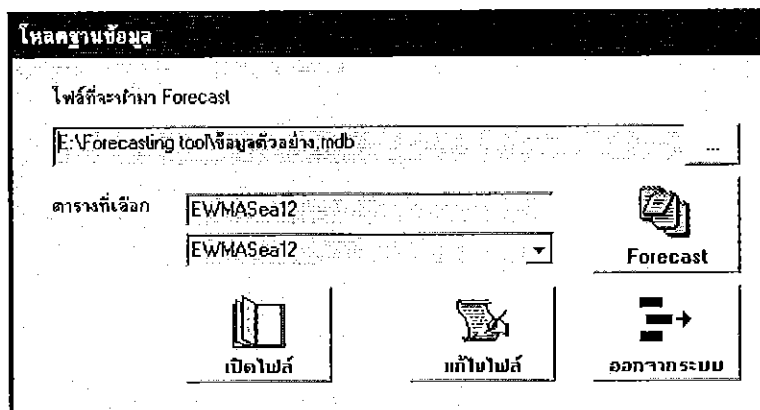
รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม



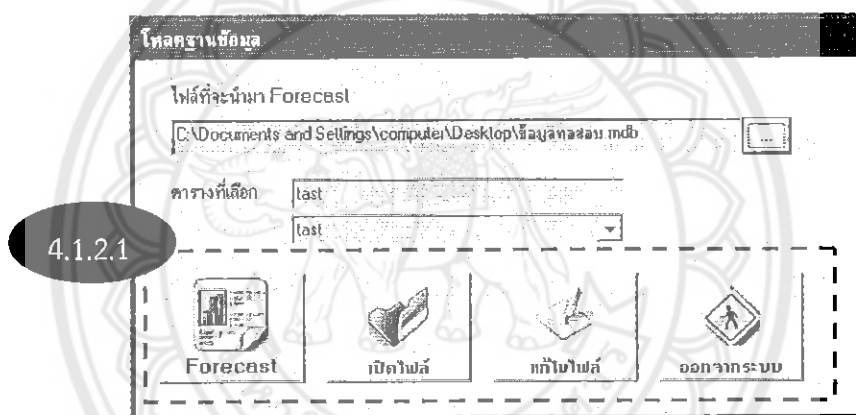
รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

4.1.1.1 จากการเปรียบเทียบหน้าจอหลักของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม ดังรูปที่ 4.1 กับโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง ดังรูปที่ 4.2 แล้วพบว่า โปรแกรมที่ทำการปรับปรุงใหม่นี้จะมีข้อความต้อนรับแสดงบนหน้าจอ และบ่งบอกว่าใครเป็นผู้จัดทำ

4.1.2 หน้าจอแสดงการโหลดฐานข้อมูล



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอโหลดฐานข้อมูลของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม



รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอโหลดฐานข้อมูลของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

4.1.2.1 จากการเปรียบเทียบในหน้าจอโหลดฐานข้อมูล ดังรูปที่ 4.3 และรูปที่ 4.4 แล้วพบว่า Command ของ Forecast ของโปรแกรมที่ปรับปรุงนั้นย้ายมาอยู่ด้านล่างของหน้าจอโหลดฐานข้อมูลเช่นเดียวกับ Command ของ เปิดไฟล์, แก้ไขไฟล์ และออกจากระบบ เพื่อความสะดวกของผู้ใช้งาน

4.1.3 หน้าจอแสดงชนิดของการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน

ชนิดของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อน

เลือกเทคนิคที่จะ Forecast


- Last Period Demand (LPD)
- Arithmetic Average (AA)
- Moving Average (MA)
- Regression Analysis (RA)
- Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)
- EWMA with Trend Correction (EWMA+Tre)
- EWMA with Seasonal Correction (EWMA+Sea)
- EWMA with Trend and Seasonal Correction (EWMA+T+S)


เลือกค่า Error ที่ต้องการแสดง 1 หัวข้อ


- Mean absolute deviation (MAD)
- Mean squared error (MSE)
- Standard deviation of regression (Sr)
- Mean absolute percent error (MAPE)
- Mean error (ME)
- Mean percent error (MPE)
- Tracking signal (TS)

กรณการรอกค่าต่างๆเมื่อเลือก Forecast

| | | | |
|--|----------------|----------------------|------------------------|
| ถ้าท่านเลือก MA กรณการรอกค่าเฉลี่ย | ใส่จำนวนเฉลี่ย | <input type="text"/> | ควรใส่ค่าตั้งแต่ 3 - 8 |
| ถ้าท่านเลือก EWMA กรณการรอกค่า a | a | <input type="text"/> | ต้องใส่ค่า 0 - 1 |
| ถ้าท่านเลือก EWMA+Tre กรณการรอกค่า a,b | b | <input type="text"/> | ต้องใส่ค่า 0 - 1 |
| ถ้าท่านเลือก EWMA+Sea กรณการรอกค่า a,c,n | c | <input type="text"/> | ต้องใส่ค่า 0 - 1 |
| ถ้าท่านเลือก EWMA+Tre+Sea กรณการรอกค่า a,b,c,n | n | <input type="text"/> | จำนวนรอบตั้งแต่ 3 - 12 |


Forecast


ยกเลิก


ออกจากระบบ

รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอชนิดของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม

โดยหน้าจอชนิดของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม ดังรูปที่ 4.5 จะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

4.1.3.1 เลือกเทคนิคที่จะ Forecast ซึ่งมีทั้งหมด 8 เทคนิค

4.1.3.2 เลือกค่า Error ที่ต้องการแสดง 1 หัวข้อ ซึ่งมี Error อยู่ 7 วิธี

4.1.3.3 กรณการรอกค่าต่างๆ เมื่อเลือก Forecast จะมีช่องให้กรอกค่าต่างๆ อยู่ 5 ช่องด้วยกัน ซึ่งผู้ใช้จะต้องกรอกค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์เอง

เลือกวิธีการพยากรณ์

4.1.3.1

4.1.3.2

ปรับแก้การปรับแก้

4.1.3.3

ค่าความคลาดเคลื่อนอย่างน้อย 1 หัวข้อ

4.1.3.4

4.1.3.5

4.1.3.6

การพยากรณ์ค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

กำหนดเลือกวิธีการพยากรณ์แบบ MA การพยากรณ์ค่า N

กำหนดการพยากรณ์ค่าคงที่เริ่มต้น a

กำหนด Trend การพยากรณ์ค่าคงที่ปรับเริ่ม b

สำหรับวิธีการพยากรณ์ + Trend การพยากรณ์ค่า T1 (แนวโน้มนำเริ่มต้น)

กำหนดเลือกวิธีการพยากรณ์ + Seasonal การพยากรณ์ค่า c และ n

กำหนดเลือกวิธีการพยากรณ์ + Trend + Seasonal การพยากรณ์ค่า b,c,n

สำหรับวิธีการพยากรณ์ + Seasonal และวิธีการพยากรณ์ + Trend + Seasonal Correction

กรุณาเลือก Units of Period

การใส่ค่าตั้งแต่ 3-8

การใส่ค่าตั้งแต่ 0-1

การใส่ค่า 0-1

จำนวนรอบตั้งแต่ 3-12

การแสดงผลค่าพยากรณ์

ปิดทัศนียภาพ

ไม่ปิดทัศนียภาพ

forecast

ย้อนกลับ

ออกจากระบบ

รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอชนิดของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

จากการเปรียบเทียบข้างต้นในส่วนหน้าจอแสดงชนิดของการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม ดังรูปที่ 4.5 และโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง ดังรูปที่ 4.6 นั้นจะเห็นความแตกต่างดังนี้

4.1.3.1 ในส่วนของช่องเลือกเทคนิคที่จะ Forecast จะเห็นได้ว่าจากโปรแกรม Forecasting Tool เดิมนั้นมีการพยากรณ์หลักทั้งสิ้น 8 วิธีแต่โปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงแล้วนั้นจะตัดการพยากรณ์แบบ EWMA with Trend Correction (EWMA + Trend), EWMA with Seasonal Correction (EWMA + Seasonal) และ EWMA with Trend and Seasonal Correction (EWMA + Trend + Seasonal) ออก และทำการเพิ่มเทคนิค Forecast อีก 2 วิธี คือ

ก. การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาในระดับที่ 2 (Parabola of second degree)

ข. การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique)

ดังนั้นในโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงแล้ว ในส่วนของช่องเลือกเทคนิคที่จะ Forecast จะมีเทคนิคการพยากรณ์หลักทั้งสิ้น 7 วิธี

4.1.3.2 โปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง ได้ทำการเพิ่มส่วนของช่อง ในการพิจารณาวิธีพยากรณ์เข้ากระบวนการขึ้น 3 แบบ ได้แก่

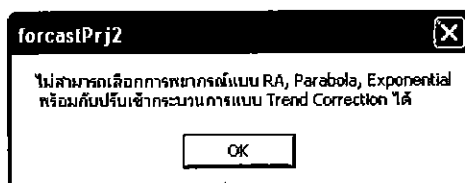
ก. กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Correction)

ข. กระบวนการแบบฤดูกาล (Seasonal Correction)

ค. กระบวนการแบบแนวโน้ม + ฤดูกาล (Trend + Seasonal Correction)

โดยในส่วนนี้จะออกแบบโดยใช้เครื่องมือ Check Box ซึ่งในส่วนนี้จะมีไว้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการเลือกวิธีพยากรณ์ แล้วสามารถนำมาพิจารณาร่วมกับกระบวนการแบบ ต่างๆ ได้ ในกรณีที่มีข้อมูลความต้องการของสินค้านั้นขึ้นกับฤดูกาล, แนวโน้ม หรือทั้งแนวโน้มและ ฤดูกาล ซึ่งการปรับกระบวนการแบบแนวโน้ม + ฤดูกาล นั้นผู้ใช้จะต้องทำการเลือกช่องกระบวนการ ต่างๆ ที่ส่วนของปรับเข้ากระบวนการ หากไม่ต้องการพิจารณาเข้ากับกระบวนการใดๆ ก็เลือกที่ช่อง No Correction กระบวนการต่างๆ โดยจะแตกต่างจากโปรแกรม Forecasting Tool เดิมที่จะมี ข้อจำกัดในการพิจารณาร่วมกับกระบวนการต่างๆ เพียงแค่วิธีการพยากรณ์แบบ Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) เท่านั้น แต่โปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง จะไม่มีข้อจำกัดดังกล่าว แต่จะสามารถเลือกวิธีพยากรณ์หลักทั้ง 7 วิธี มาพิจารณาร่วมกับ กระบวนการทั้ง 3 แบบได้

โดยมีข้อจำกัดในการพิจารณาเข้าสู่กระบวนการ คือ เทคนิคที่จะสามารถปรับ เข้าสู่กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Correction) และกระบวนการแบบแนวโน้ม + ฤดูกาล (Trend + Seasonal Correction) ได้นั้นมีเพียงการพยากรณ์แบบ Last Period Demand (LPD), Arithmetic Average (AA), Moving Average (MA), Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) เนื่องจากการพยากรณ์แบบ Regression Analysis (RA), การพยากรณ์แนวโน้ม แบบเส้นโค้งพาราโบลาครั้งที่ 2 (Parabola of second degree), การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique) นั้นเป็นการพยากรณ์ที่ประเข้าสู่กระบวนการแบบ แนวโน้มอยู่แล้ว ดังนั้นจึงไม่จำเป็นที่จะต้องทำการปรับเข้าสู่กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Correction) และกระบวนการแบบแนวโน้ม + ฤดูกาล (Trend + Seasonal Correction) อีก แต่ถ้า หากผู้ใช้ทำการเลือกการพยากรณ์ดังกล่าวเข้ากับกระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Correction) และกระบวนการแบบแนวโน้ม + ฤดูกาล (Trend + Seasonal Correction) จะปรากฏข้อความ เตือนดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงข้อความเตือนหากผู้ใช้เลือกวิธีพยากรณ์แบบ RA, Parabola, Exponential

แต่การปรับเข้าสู่กระบวนการแบบฤดูกาล (Seasonal Correction) นั้นสามารถทำการปรับเข้าได้ทุกวิธีพยากรณ์

4.1.3.3 โปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงนั้น จะมีการเพิ่มส่วนของช่องระดับความเชื่อมั่นโดยจะมีระดับความเชื่อมั่นให้ผู้ใช้ทำการเลือกได้ 2 ระดับ คือ

ก. ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

ข. ระดับความเชื่อมั่นที่ 99%

โดยในส่วนนี้จะออกแบบโดย ใช้เครื่องมือ Option Button ที่สามารถเลือกได้เพียง 1 ช่อง ซึ่งในส่วนนี้จะเพิ่มขึ้นมาเพื่อกำหนดช่วงข้อมูลที่เหมาะสมหลังจากการพยากรณ์แล้ว

4.1.3.4 โปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงนั้นในส่วนของช่องกรณกรอกค่าต่างๆ เมื่อเลือก Forecast โดยทุกช่องนั้นจะมีค่า Default เพื่อเป็นการกำหนดแนวทางในการกรอกค่าคงที่ต่างๆ ของผู้ใช้เอง และเพิ่มในส่วนของการพยากรณ์ที่ปรับเข้าสู่กระบวนการแบบแนวโน้ม (Trend Correction) นั้นจะต้องกำหนดค่าแนวโน้มเริ่มต้น

4.1.3.5 โปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงนั้น การพยากรณ์ Forecast + Seasonal หรือ Forecast + Trend + Seasonal นั้นจะต้องเลือก Units of Period ซึ่งมีดังนี้

ก. Daily คือ ข้อมูลแบบประจำวัน

ข. Weekly คือ ข้อมูลแบบประจำสัปดาห์

ค. Monthly คือ ข้อมูลแบบประจำเดือน

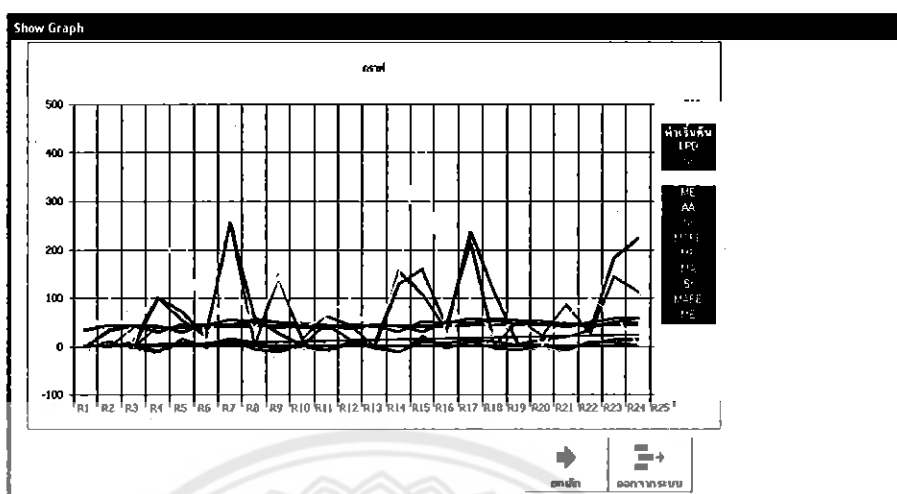
จ. Quarterly คือ ข้อมูลแบบประจำไตรมาส

ฉ. Yearly คือ ข้อมูลแบบประจำปี

โดยในส่วนนี้จะแสดงเพื่อให้ผู้ใช้กำหนดข้อมูลที่นำมาคำนวณนั้น ว่าเป็นข้อมูลลักษณะใด โดยจะไม่มีผลต่อการคำนวณ

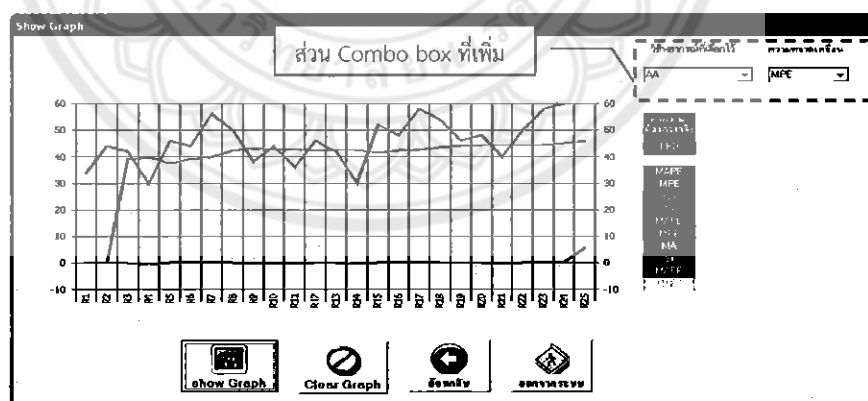
4.1.3.6 เพิ่มช่องการปิดทศนิยม และไม่ปิดทศนิยมเพื่อคำตอบของการคำนวณนั้นมีความถูกต้องมากขึ้น

4.1.4 หน้าจอแสดงการแสดงผลกราฟ



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอของการแสดงผลกราฟของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม

จากรูปที่ 4.8 จะเห็นได้ว่าการแสดงผลกราฟของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม หลังจากทำการพยากรณ์แล้วนั้น จะไม่มีความชัดเจนและดูยาก หากผู้ใช้ทำการเลือกวิธีพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนหลายๆ วิธีการแสดงผลกราฟดังกล่าวจะทำให้ดูยุ่งยากไม่ชัดเจน เห็นความแตกต่างของข้อมูลนั้นลำบาก

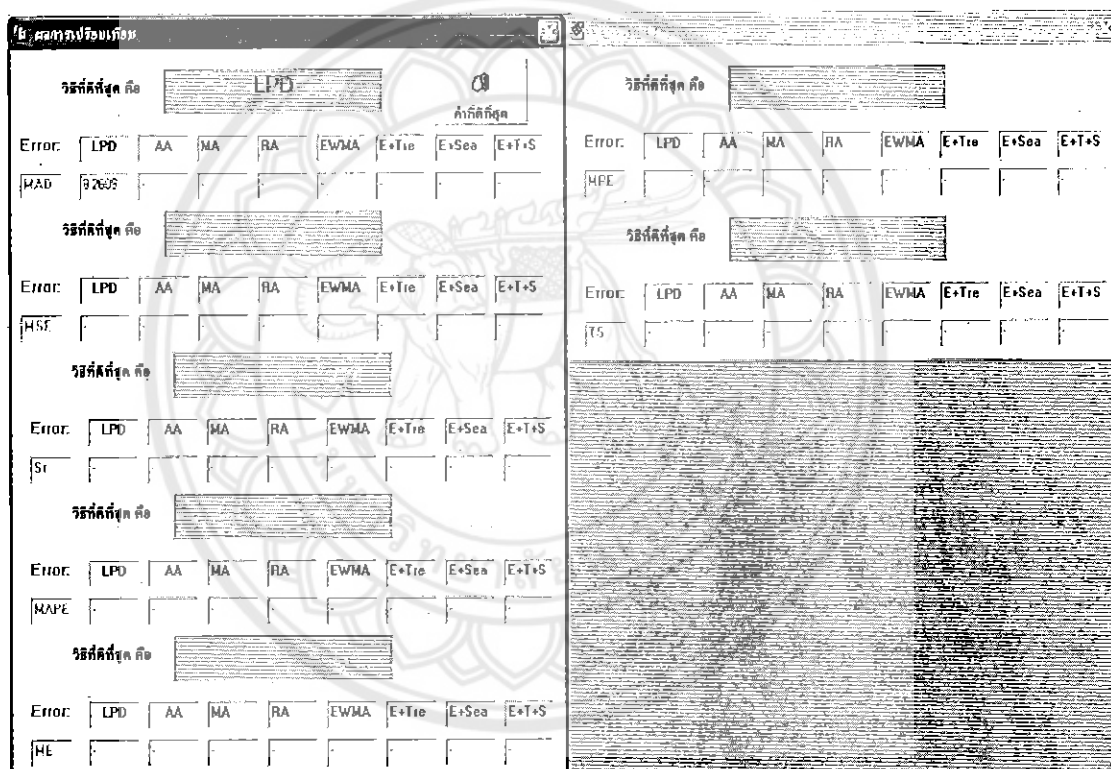


รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอของการแสดงผลกราฟของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

จากรูปที่ 4.9 โปรแกรม Forecasting Tool ที่ปรับปรุงแล้วสามารถให้ผู้ใช้เลือกที่จะแสดงผลกราฟค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนที่ทำการเลือกไว้ได้ โดยหลังจากที่ผู้ใช้เลือกวิธีต่างๆ ดังกล่าวแล้ว กราฟจะแสดงค่าความต้องการจริง ค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนออกมาพร้อมกัน 3 เส้นตามที่เลือกไว้ และจะมีแถบสีแสดงสีของกราฟและระบุว่ามีข้อมูลเป็นของข้อมูล

ประเภทใด ซึ่งการแสดงกราฟดังกล่าวจะทำให้ผู้ใช้ดูง่ายและเห็นความแตกต่างของข้อมูลได้อย่างชัดเจน โดยได้ออกแบบให้ผู้ใช้เลือกการแสดงผลข้อมูลจากช่อง Combo box ทั้งของวิธีพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน ซึ่งในช่องดังกล่าวจะแสดง List ของวิธีพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้ โดยเริ่มต้นจะแสดงกราฟค่าความต้องการจริงไว้ โดยมีปุ่ม Show Graph สำหรับแสดงกราฟ หากต้องการเลือกแสดงกราฟใหม่ก็สามารถเลือกที่ปุ่ม Clear Graph ได้เพื่อล้างหน้าจอและกลับไปแสดงกราฟค่าความต้องการจริงแล้วทำการเลือกการแสดงผลกราฟใหม่ได้

4.1.5 หน้าจอแสดงชนิดของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อน



รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอผลการเปรียบเทียบของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม

4.1.5.2

4.1.5.3

วิธีที่คิดที่จุด คือ Para ค่า Error ที่น้อยที่สุด คือ M

วิธีพยากรณ์ที่เลือกไว้

ระดับความเชื่อมั่น สรุปผล

| วิธีพยากรณ์/Error | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|-------------------|-----|-----|-------|--------|-------|-----|----|
| 1. LPD | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. LPD+ Tren | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. LPD+Sea | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. LPD+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. AA | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. AA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. AA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 8. AA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. MA | - | - | 8.027 | 17.606 | 1.619 | - | - |
| 10. MA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. MA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 12. MA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 13. RA | - | - | 7.289 | 13.528 | .201 | - | - |
| 14. RA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 15. EWMA | - | - | - | - | - | - | - |
| 16. EWMA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 17. EWMA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 18. EWMA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 19. Parabola | - | - | 7.292 | 14.11 | 0 | - | - |
| 20. Para+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 21. Expo | - | - | - | - | - | - | - |
| 22. Expo+S | - | - | - | - | - | - | - |

4.1.5.1

รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอผลการเปรียบเทียบของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

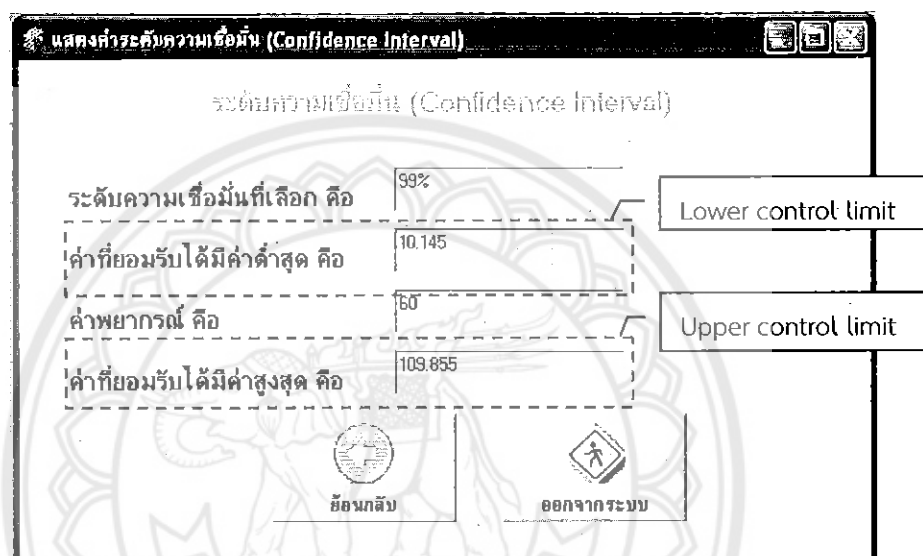
4.1.5.1 จากการเปรียบเทียบของหน้าจอแสดงการเปรียบเทียบดังรูปที่ 4.10 และรูปที่ 4.11 นั้นพบว่าโปรแกรม Forecasting Tool เดิม จะแสดงผลการเปรียบเทียบ 2 หน้าจอ และมีการเปรียบเทียบทุกค่าความคลาดเคลื่อนแล้วแสดงวิธีพยากรณ์ที่ดีที่สุดทุกค่าความคลาดเคลื่อนที่ทำการเปรียบเทียบ และจะมีปุ่ม Command ของค่าที่ดีที่สุด เพื่อบอกค่าความคลาดเคลื่อนที่ดีที่สุด แต่โปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงนั้นจะออกแบบเป็นแถวและคอลัมน์ โดยใน ส่วนที่เป็นแถวจะเป็นส่วนของวิธีพยากรณ์ทั้ง 22 วิธี ส่วนคอลัมน์จะเป็นส่วนของค่าความคลาดเคลื่อน 7 วิธี และแสดงวิธีพยากรณ์ โดยการแสดงค่าความคลาดเคลื่อนจะแสดงออกมาตามช่องที่ตรงกับแถวของวิธีพยากรณ์และคอลัมน์ของวิธีความคลาดเคลื่อนที่เลือกไว้

4.1.5.2 โปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง วิธีพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดจะแสดงค่าดังกล่าวอยู่ด้านบนสุดของหน้าจอ อีกทั้งผู้ใช้อย่างสามารถเลือกวิธีพยากรณ์ที่ดีที่สุดเองได้ จากวิธีพยากรณ์ที่ได้เลือกไว้ในตอนแรกนอกเหนือจากที่โปรแกรมได้แนะนำใน Combo box ที่แสดงข้อความว่าวิธีพยากรณ์ที่เลือกในส่วนที่ถัดลงมาของช่องที่แสดงวิธี

พยากรณ์ โดยจะแสดงค่าของรายละเอียดการพยากรณ์ออกมาทางหน้าสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์

4.1.5.3 โปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง มีปุ่มของ Command ของระดับความเชื่อมั่นและสรุปผลอยู่ด้านขวาบนสุดของหน้าจอ

4.1.6 หน้าจอแสดงระดับความเชื่อมั่น



รูปที่ 4.12 แสดงค่าระดับความเชื่อมั่น ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

ในส่วนโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงนี้ได้เพิ่มส่วนของค่าระดับความเชื่อมั่น โดยผู้ใช้จะทำการเลือกในส่วนของหน้าจอชนิดของการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรม และจะนำค่าที่ทำการพยากรณ์แล้วนำมาคำนวณช่วงของข้อมูลที่เหมาะสม โดยจะแสดงทั้งค่าที่ยอมรับได้ต่ำสุด (Lower control limit) และค่าที่ยอมรับได้สูงสุด (Upper control limit) พร้อมแสดงระดับความเชื่อมั่นที่ทำการเลือก ดังรูปที่ 4.12

4.1.7 หน้าจอแสดงสรุปผลการพยากรณ์

| สรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์ | | | |
|---|--------|--------------|-------|
| ผลการพยากรณ์ใน Period ต่อไปโดยวิธี | Ma | มีค่าเท่ากับ | 53.32 |
| ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ที่น้อยที่สุด | MAD | มีค่าเท่ากับ | 2.449 |
| ระดับความเชื่อมั่นที่คุณเลือก คือ | 99% | | |
| โดยมีช่วงควบคุม (Control Limit) | | | |
| ค่าที่ยอมรับได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า | 13.592 | | |
| ค่าที่ยอมรับได้สูงสุดไม่เกิน | 93.048 | | |
| หมายเหตุ: เมื่อ Period เป็นรอบของข้อมูล คือ ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ไตรมาสและปี | | | |
| จัดเก็บ ย้อนกลับ ออกจากระบบ | | | |

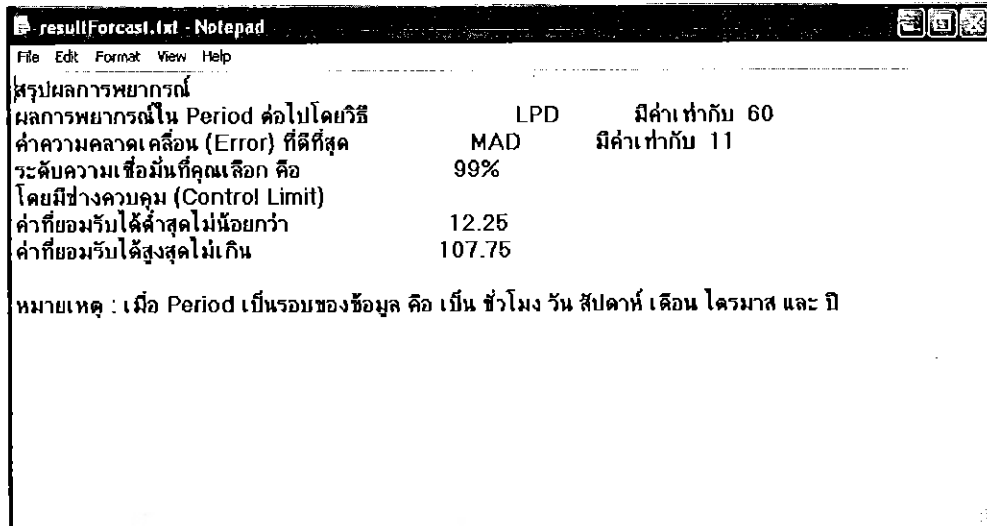
รูปที่ 4.13 แสดงค่าสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์ ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

ในส่วนโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง นี้ได้เพิ่มส่วนของสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์ โดยในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ

4.1.7.1 แสดงวิธีพยากรณ์ที่ดีที่สุด และแสดงค่าที่ได้จากการพยากรณ์

4.1.7.2 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด และแสดงค่าที่ได้จากการคำนวณ

4.1.7.3 แสดงระดับความเชื่อมั่นที่ทำการเลือกไว้ พร้อมทั้งแสดงช่วงควบคุม ทั้งค่าที่ยอมรับได้ต่ำสุด (Lower control limit) และค่าที่ยอมรับได้สูงสุด (Upper control limit) ดังรูปที่ 4.13 โดยสามารถนำมาจัดเก็บได้ในโปรแกรม Notepad ดังรูปที่ 4.14



resultForecast.txt - Notepad

File Edit Format View Help

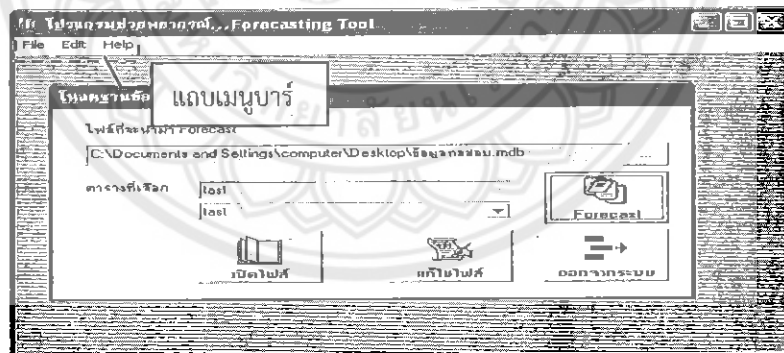
| | | | |
|--|--------|-----------------|--|
| สรุปผลการพยากรณ์ | | | |
| ผลการพยากรณ์ใน Period ค่อยๆโดยวิธี | LPD | มีค่าเท่ากับ 60 | |
| ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ที่ดีที่สุด | MAD | มีค่าเท่ากับ 11 | |
| ระดับความเชื่อมั่นที่คุณเลือก คือ | 99% | | |
| โดยมีช่วงควบคุม (Control Limit) | | | |
| ค่าที่ยอมรับได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า | 12.25 | | |
| ค่าที่ยอมรับได้สูงสุดไม่เกิน | 107.75 | | |

หมายเหตุ : เมื่อ Period เป็นรอบของข้อมูล คือ เป็น ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ไตรมาส และ ปี

รูปที่ 4.14 แสดงผลการจัดเก็บ ในหน้าสรุปผลการพยากรณ์ ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

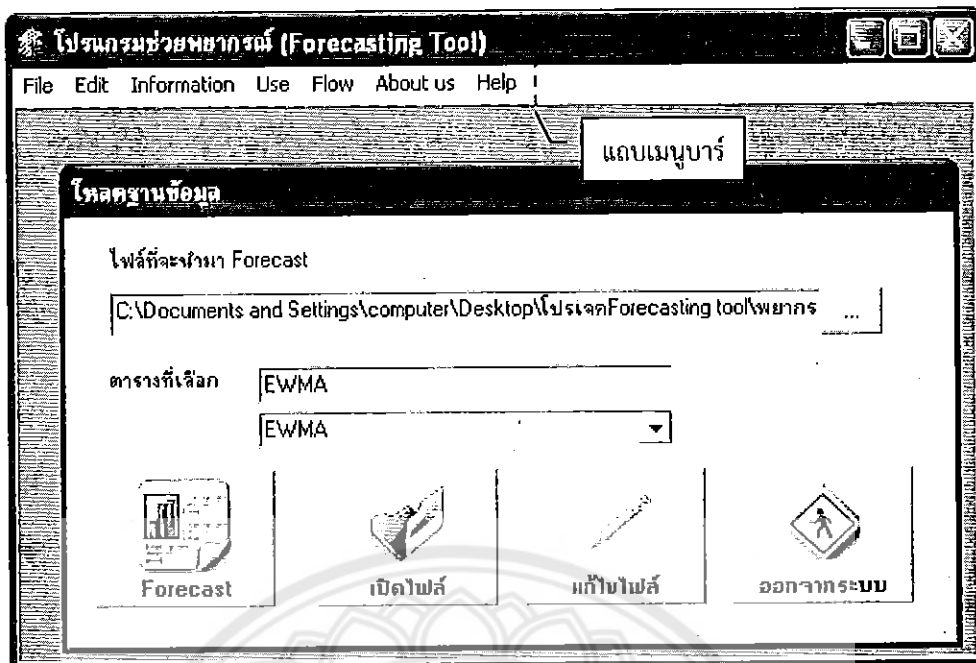
โดยในหน้าดังกล่าวจะจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ทั้งหมดเช่นเดียวกับหน้าสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์ดังที่แสดงในรูปที่ 4.14

4.1.8 แถบเมนูบาร์



รูปที่ 4.15 แสดงแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม

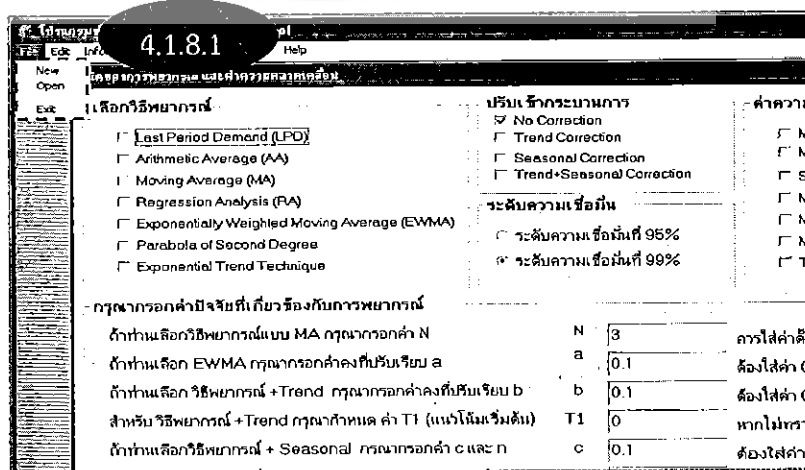
จากรูปที่ 4.15 จะแสดงแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม ซึ่งมีเมนูให้เลือกใช้งานอยู่เพียง 3 ส่วน คือ File Edit และ Help



รูปที่ 4.16 แสดงแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

จากการแสดงแถบเมนูบาร์ของทั้งโปรแกรม Forecasting Tool เดิม (รูปที่ 4.15) และโปรแกรมที่ทำการปรับปรุง (รูปที่ 4.16) จะเห็นความแตกต่างคือ ในโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุงจะเพิ่มส่วนของเครื่องมือขึ้นอีก ส่วนของแถบเมนูบาร์ที่ทำการปรับปรุงขึ้นนี้จะทำให้ผู้ใช้งานได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

4.1.8.1 เมนู File



รูปที่ 4.17 แสดงตำแหน่งและส่วนประกอบของเมนู File

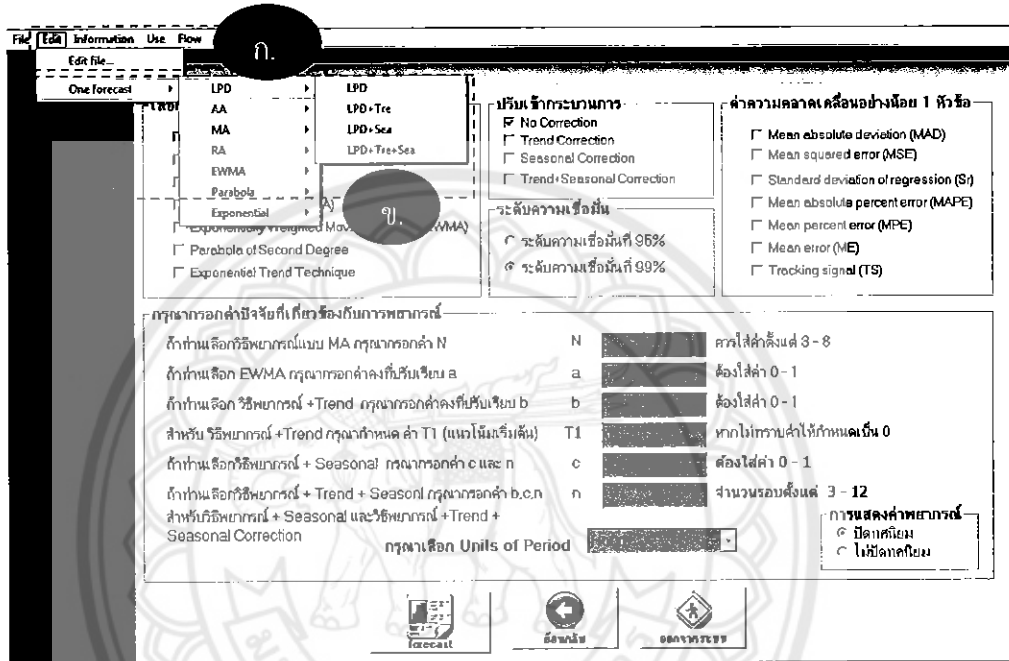
จากรูปที่ 4.17 เมนู File มี 3 ส่วนคือ

ก. New หมายถึง ให้กลับไปหน้าจอฐานข้อมูล

ข. Open หมายถึง เปิดไฟล์ข้อมูลที่จะทำการพยากรณ์

ค. Exit หมายถึง ออกจากโปรแกรม

4.1.8.2 เมนู Edit มี 2 ส่วน



รูปที่ 4.18 แสดงตำแหน่งและส่วนประกอบของเมนู Edit

จากรูปที่ 4.18 สามารถอธิบายได้ดังนี้

ก. Edit file... หมายถึง ไปหน้าแก้ไขไฟล์

ข. One forecast หมายถึง ส่วนที่ทำการสั่งโปรแกรมให้พยากรณ์วิธีต่างๆ โดยมีความหมายดังนี้

ข.1 LPD = Last Period Demand

ข.2 LPD + Tre = Last Period Demand + Trend

ข.3 LPD + Sea = Last Period Demand + Seasonal

ข.4 LPD + Tre + Sea = Last Period Demand + Trend + Seasonal

ข.5 AA = Arithmetic Average

ข.6 AA + Tre = Arithmetic Average + Trend

ข.7 AA + Sea = Arithmetic Average + Seasonal

ข.8 AA + Tre + Sea = Arithmetic Average + Trend + Seasonal

ข.9 MA = Moving Average

ข.10 MA + Tre = Moving Average + Trend

ข.11 MA + Sea = Moving Average + Seasonal

ข.12 MA + Tre + Sea = Moving Average + Trend + Seasonal

ข.13 EWMA = Exponentially Weighted Moving Average

ข.14 EWMA + Tre = EWMA with Trend Correction

ข.15 EWMA + Sea = EWMA with Seasonal Correction

ข.16 EWMA + Tre + Sea = EWMA with Trend and

Seasonal Correction

ข.17 RA = Regression Analysis

ข.18 RA + Sea = Regression Analysis with Seasonal Correction

ข.19 Parabola = Parabola of second degree

ข.20 Parabola + Sea = Parabola of second degree with

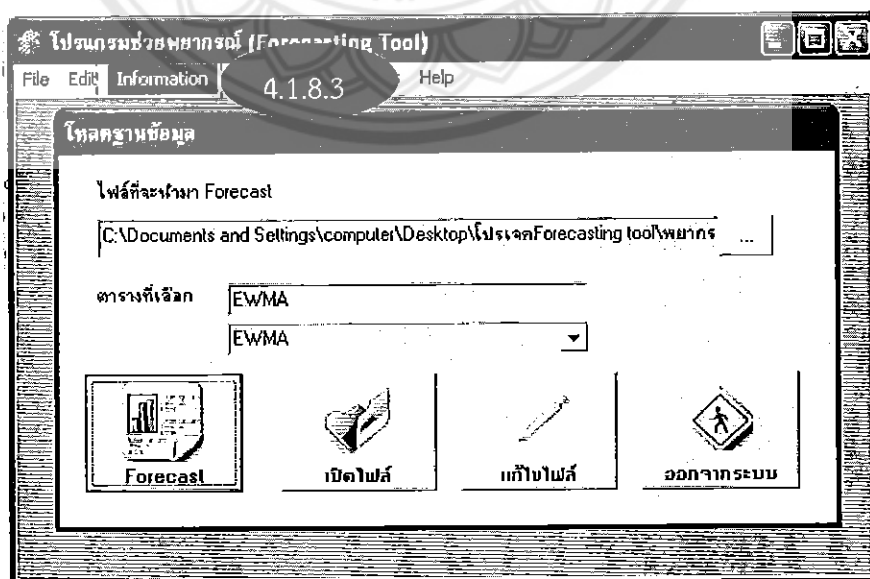
Seasonal

ข.21 Exponential = Exponential trend technique

ข.22 Exponential + Sea = Exponential trend technique

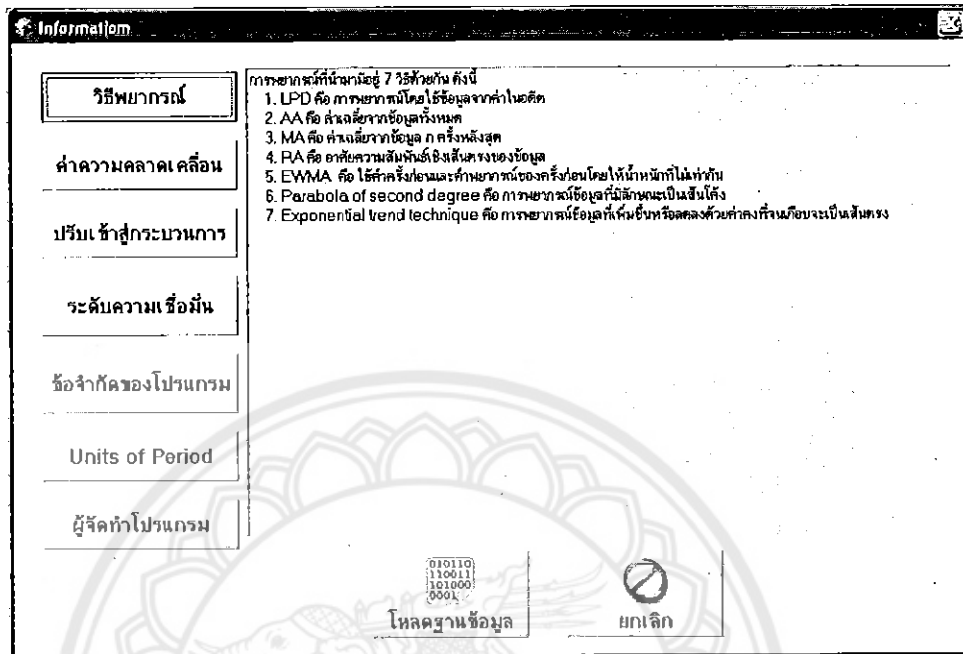
with Seasonal

4.1.8.3 เมนู Information



รูปที่ 4.19 แสดงตำแหน่งของเมนู Information

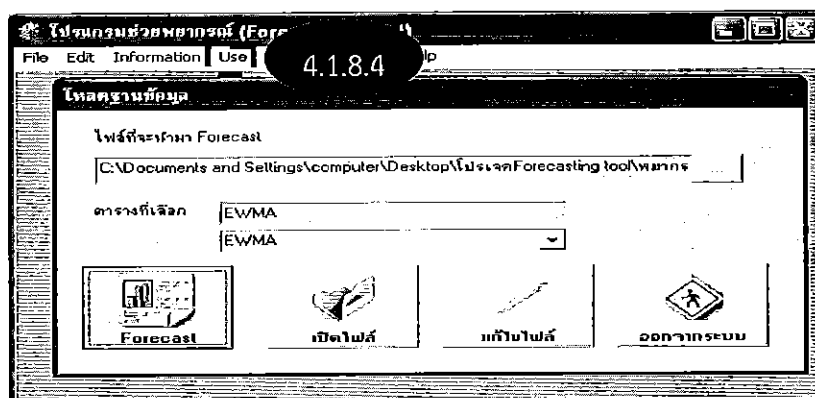
จากรูปที่ 4.19 แสดงตำแหน่งของเมนู Information ในแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง



รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอของ Information โดยแสดงการเลือกใช้งานวิธีพยากรณ์

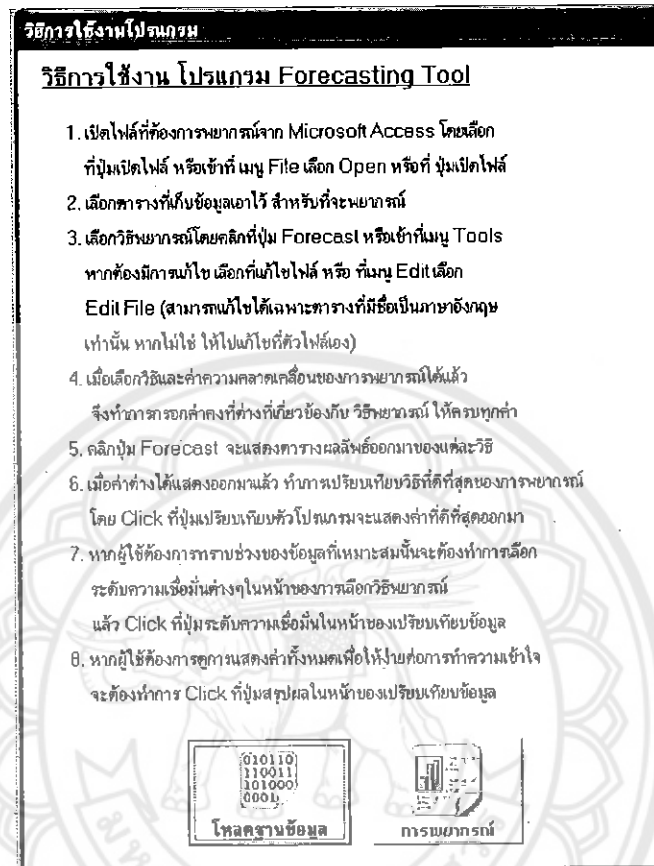
เมนู Information คือ การแสดงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมช่วยพยากรณ์ได้แก่ วิธีพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อน ปรับเข้าสู่วิธีการพยากรณ์ ระดับความเชื่อมั่น ข้อจำกัดของโปรแกรม Unit of Period ผู้จัดทำโปรแกรม หากผู้ใช้ต้องการทราบรายละเอียดของสิ่งต่างๆ นี้ โดยการเลือกกดที่ปุ่ม แต่ละส่วนข้อมูลต่างก็จะแสดงออกทางหน้าจอดังตัวรูปที่ 4.20

4.1.8.4 เมนู Use คือ วิธีใช้งานโปรแกรมโดยรวมของโปรแกรกดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Use

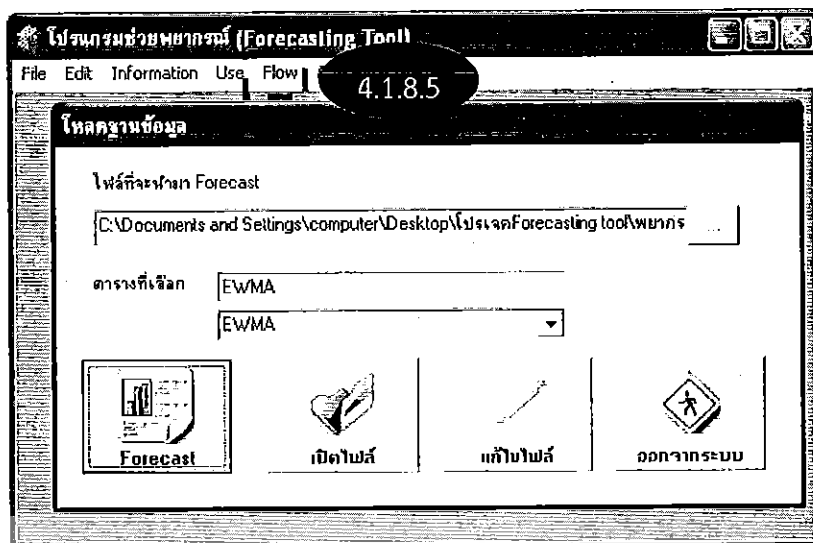
จากรูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Use ในแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง



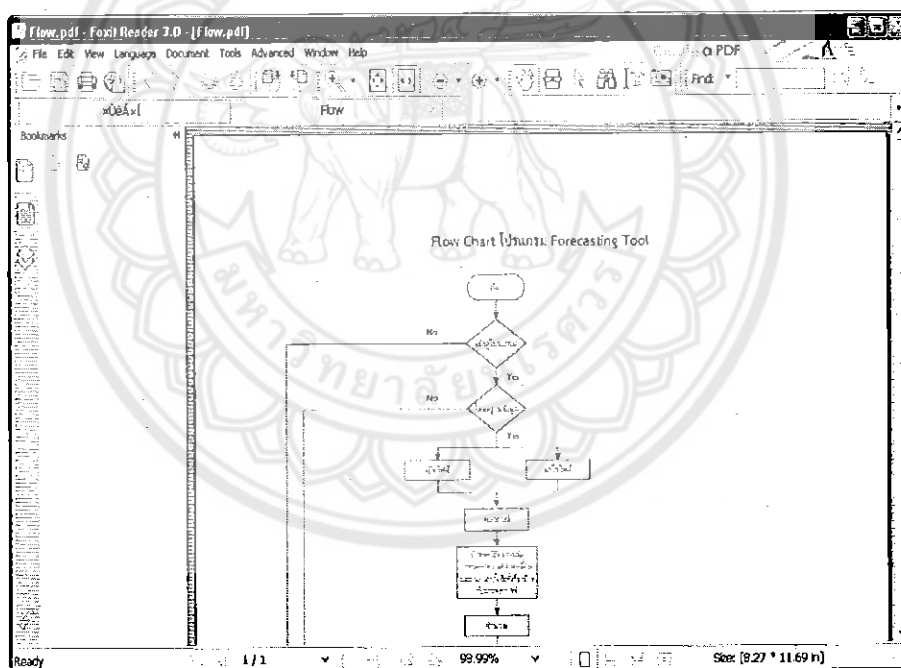
รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอของ Use

จากรูปที่ 4.22 เป็นการแสดงหน้าจอการใช้งานโปรแกรม Forecasting Tool โดยรวมของโปรแกรม

4.1.8.5 เมนู Flow คือ การแสดง Flow Chart ของโปรแกรมจะแสดงออกมาในรูปแบบของไฟล์ PDF



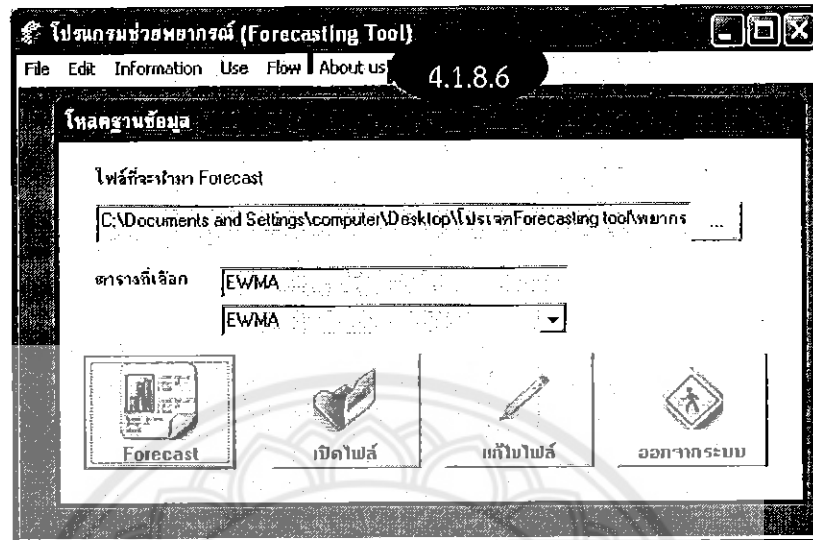
รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Flow



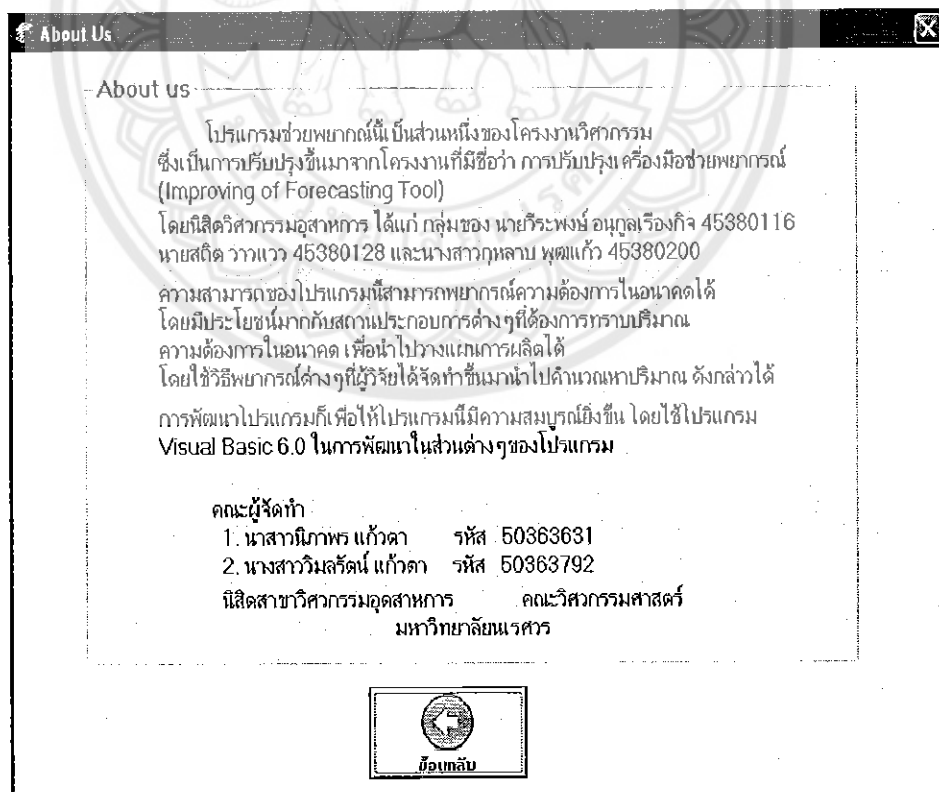
รูปที่ 4.24 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู Flow ซึ่งจะปรากฏในรูปของไฟล์ PDF

จากรูปที่ 4.23 และ รูปที่ 4.24 เป็นการแสดงหน้าจอการใช้งานไฟล์ของ Flow Chart ของโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพโดยรวมของการทำงานของโปรแกรม โดยจัดทำในไฟล์ PDF ในการแสดง Flow Chart ดังกล่าว

4.1.8.6 เมนู About us คือ รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมดังรูปที่ 4.25



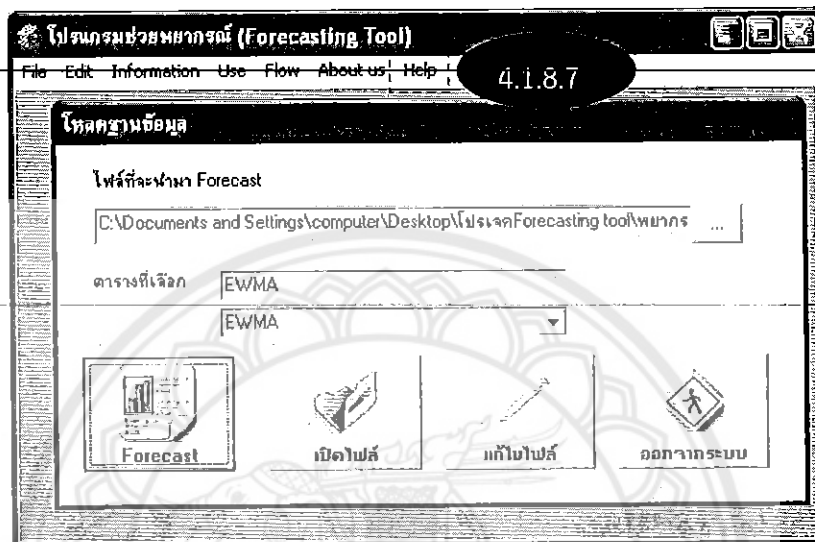
รูปที่ 4.25 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู About us



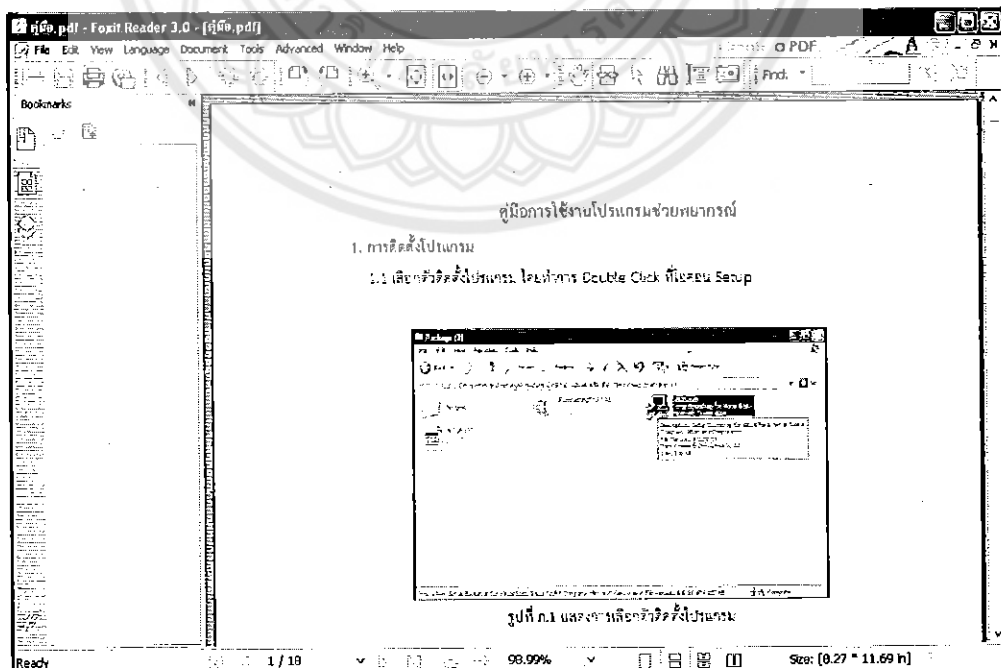
รูปที่ 4.26 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู About us

จากจากรูปที่ 4.25 และ รูปที่ 4.26 เป็นการแสดงหน้าจอการ About us ของโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้ได้ทราบถึงรายละเอียดข้อมูลต่างๆ และที่มาของโปรแกรม Forecasting Tool ของโปรแกรม

4.1.8.7 เมนู Help คือ คู่มือการใช้งานโปรแกรมอย่างละเอียดจะแสดงออกมาในรูปแบบของไฟล์ PDF



รูปที่ 4.27 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Help



รูปที่ 4.28 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู Help ซึ่งจะปรากฏในรูปแบบของไฟล์ PDF

จากรูปที่ 4.27 และ รูปที่ 4.28 เป็นการแสดงหน้าจอการใช้งานไฟล์ของคู่มือการใช้งานของโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้ได้ใช้งานโปรแกรมได้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยจัดทำในไฟล์ PDF ในการแสดงคู่มือดังกล่าว

4.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม

ไฟล์ที่จะนำมาคำนวณในโปรแกรม Forecasting Tool นี้ต้องเป็นไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .mbd (ไฟล์จากโปรแกรม Microsoft Access) เท่านั้น โดยข้อมูลดังกล่าวจะต้องมี 2 คอลัมน์โดยคอลัมน์แรกจะเป็นลำดับของช่วงเวลา และคอลัมน์ที่ 2 เป็นของข้อมูลความต้องการจริง

4.3 การทดลองใช้งานโปรแกรม

4.3.1 ตัวอย่างการพยากรณ์ด้วยเทคนิคแบบ LPD, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD

From the data below, determine the best forecasting method by using smallest mean absolute deviation. Evaluation the last period demand, three-month moving average, and EWMA with $\alpha = 0.3$. (Assume the initial LPD and EWMA forecast for month 1 is 185.) (Tersine, 1994)

ตารางที่ 4.1 ตารางโจทย์แสดงค่าความต้องการในแต่ละเดือน

| Month | Demand | | |
|-------|--------|------|------|
| | 19X4 | 19X5 | 19X6 |
| 1 | 180 | 215 | 225 |
| 2 | 180 | 208 | 225 |
| 3 | 179 | 195 | 215 |
| 4 | 170 | 200 | 225 |
| 5 | 170 | 194 | 210 |
| 6 | 165 | 185 | 200 |
| 7 | 155 | 180 | 204 |
| 8 | 150 | 180 | 195 |
| 9 | 170 | 181 | 210 |
| 10 | 192 | 205 | 220 |
| 11 | 195 | 225 | 240 |
| 12 | 205 | 235 | 250 |

ที่มา : Tersine (1994)

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนในหนังสือมีค่าดังนี้

$$LPD = 250 \quad MAD = 9.36$$


$$MA = 237 \quad MAD = 14.24$$

$$EWMA = 229 \quad MAD = 14.02$$

ซึ่งการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในตัวอย่างนี้ คือ การพยากรณ์แบบ LPD และในส่วนของการพยากรณ์จากโปรแกรม Forecasting Tool ได้ดังรูปที่ 4.29

แสดงค่า Forecast และค่า Error

| ลำดับที่ | รวม | ค่าจริง | == LPD | MAD | == MA | MAD | == EWMA | MAD |
|----------|----------|----------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|
| 10 | 10 | 192 | 170 | 22 | 158 | 34 | 164 | 28 |
| 11 | 11 | 195 | 192 | 3 | 171 | 24 | 173 | 22 |
| 12 | 12 | 205 | 195 | 10 | 186 | 19 | 179 | 26 |
| 13 | 13 | 215 | 205 | 10 | 197 | 18 | 187 | 28 |
| 14 | 14 | 208 | 215 | 7 | 205 | 3 | 195 | 13 |
| 15 | 15 | 195 | 209 | 13 | 209 | 14 | 199 | 4 |
| 16 | 18 | 200 | 195 | 5 | 206 | 6 | 198 | 2 |
| 17 | 17 | 194 | 200 | 6 | 201 | 7 | 199 | 5 |
| 18 | 18 | 185 | 184 | 9 | 196 | 11 | 197 | 12 |
| 19 | 19 | 180 | 185 | 5 | 193 | 13 | 194 | 14 |
| 20 | 20 | 180 | 180 | 0 | 186 | 6 | 189 | 9 |
| 21 | 21 | 181 | 180 | 1 | 182 | 1 | 187 | 6 |
| 22 | 22 | 205 | 181 | 24 | 180 | 25 | 185 | 20 |
| 23 | 23 | 225 | 205 | 20 | 189 | 36 | 191 | 34 |
| 24 | 24 | 235 | 225 | 10 | 204 | 31 | 201 | 34 |
| 25 | 25 | 225 | 235 | 10 | 222 | 3 | 211 | 14 |
| 26 | 26 | 225 | 225 | 0 | 228 | 3 | 215 | 10 |
| 27 | 27 | 215 | 225 | 10 | 228 | 13 | 218 | 3 |
| 28 | 28 | 225 | 215 | 10 | 222 | 3 | 217 | 8 |
| 29 | 29 | 210 | 225 | 15 | 222 | 12 | 220 | 10 |
| 30 | 30 | 200 | 210 | 10 | 217 | 17 | 217 | 17 |
| 31 | 31 | 204 | 200 | 4 | 212 | 8 | 212 | 8 |
| 32 | 32 | 195 | 204 | 9 | 205 | 10 | 209 | 14 |
| 33 | 33 | 210 | 195 | 15 | 200 | 10 | 205 | 5 |
| 34 | 34 | 220 | 210 | 10 | 203 | 17 | 207 | 13 |
| 35 | 35 | 240 | 220 | 20 | 208 | 32 | 211 | 29 |
| 36 | 36 | 250 | 240 | 10 | 223 | 27 | 219 | 31 |
| แสดงค่า | รวมต่อไป | Result = | 250 | 9.4286 | 236.6667 | 14.2424 | 228.59 | 14.1987 |



รูปที่ 4.29 แสดงค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ LPD, MA, EWMA

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนจากโปรแกรมมีค่าดังนี้

$$LPD = 250 \quad MAD = 9.42$$

$$MA = 236.6667 \quad MAD = 14.2424$$

$$EWMA = 229 \quad MAD = 14.1987$$

ทำการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดได้ดังนี้

| วิธีการพยากรณ์/ค่าError | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|-------------------------|--------|-----|----|------|----|-----|----|
| 1. LPD | 9.429 | | | | | | |
| 2. LPD+ Tren | | | | | | | |
| 3. LPD+Sea | | | | | | | |
| 4. LPD+T+S | | | | | | | |
| 5. AA | | | | | | | |
| 6. AA+T | | | | | | | |
| 7. AA+S | | | | | | | |
| 8. AA+T+S | | | | | | | |
| 9. MA | | | | | | | |
| 10. MA+T | 14.242 | | | | | | |
| 11. MA+S | | | | | | | |
| 12. MA+T+S | | | | | | | |
| 13. RA | | | | | | | |
| 14. RA+S | | | | | | | |
| 15. EWMA | 14.198 | | | | | | |
| 16. EWMA+T | | | | | | | |
| 17. EWMA+S | | | | | | | |
| 18. EWMA+T+S | | | | | | | |
| 19. Parabola | | | | | | | |
| 20. Para+S | | | | | | | |
| 21. Expo | | | | | | | |
| 22. Expo+S | | | | | | | |

รูปที่ 4.30 แสดงผลการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดจากการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ LPD, MA, EWMA

โดยผลจากการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ ดังรูปที่ 4.30 โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD คือ วิธีการพยากรณ์แบบ LPD

จากการทดสอบด้วยตัวอย่างดังกล่าวพบว่าค่าที่ทำการคำนวณจากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ LPD, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD นั้นมีความถูกต้องตรงกันมาก

4.3.2 ตัวอย่างการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์แบบ AA, RA, และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD

จงแสดงค่าการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป โดยวิธีพยากรณ์แบบ AA, RA โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนโดยวิธี MAD โดยมีข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ตารางโจทย์แสดงค่าความต้องการในแต่ละเดือน

| เดือน | ความต้องการ |
|-------|-------------|
| 1 | 600 |
| 2 | 1550 |
| 3 | 1500 |
| 4 | 1500 |
| 5 | 2400 |

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ตารางโจทย์แสดงค่าความต้องการในแต่ละเดือน

| เดือน | ความต้องการ |
|-------|-------------|
| 6 | 3100 |
| 7 | 2600 |
| 8 | 2900 |
| 9 | 3800 |
| 10 | 4500 |
| 11 | 4000 |
| 12 | 4900 |

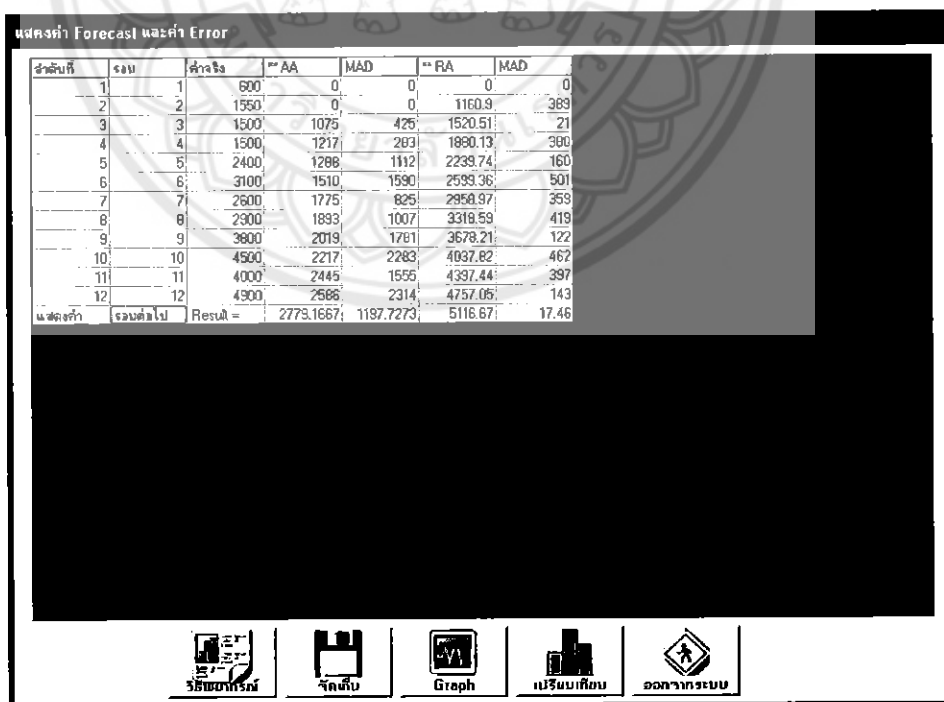
ที่มา : พิภพ (2551)

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนในหนังสือมีค่าดังนี้

AA = 2779.17 MAD = 1196.66

RA = 5116.67 MAD = 17.49

ซึ่งการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในตัวอย่างนี้ คือ การพยากรณ์แบบ RA และในส่วนของการพยากรณ์จากโปรแกรม Forecasting Tool ได้ ดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 แสดงค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ AA, RA

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนจากโปรแกรมมีค่าดังนี้

AA = 2779.1667 MAD = 1197.7273

RA = 5116.6700 MAD = 17.4600

ทำการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดได้ดังนี้

| วิธีการพยากรณ์/ค่าError | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|-------------------------|----------|-----|----|------|----|-----|----|
| 1. LPD | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. LPD+ Tren | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. LPD+Sea | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. LPD+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. AA | 1197.836 | - | - | - | - | - | - |
| 6. AA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. AA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 8. AA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. MA | - | - | - | - | - | - | - |
| 10. MA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. MA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 12. MA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 13. RA | 17.458 | - | - | - | - | - | - |
| 14. RA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 15. EWMA | - | - | - | - | - | - | - |
| 16. EWMA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 17. EWMA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 18. EWMA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 19. Parabola | - | - | - | - | - | - | - |
| 20. Para+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 21. Expo | - | - | - | - | - | - | - |
| 22. Expo+S | - | - | - | - | - | - | - |

รูปที่ 4.32 แสดงผลการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดจากการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ AA, RA

โดยผลจากการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ ดังรูปที่ 4.32 โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD คือ วิธีการพยากรณ์แบบ RA

จากการทดสอบด้วยตัวอย่างดังกล่าวพบว่าค่าที่ทำการคำนวณจากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ AA, RA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD นั้น มีความถูกต้องตรงกันมาก

4.3.3 ตัวอย่างการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์แบบ Parabola of second degree และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ ME

พิจารณาจากยอดขายตั้งแต่ปี 2528 ถึงปี 2532 ดังแสดงในตาราง ทางฝ่ายผู้ทำการพยากรณ์ต้องการทราบแนวโน้มของยอดขายในปี 2533 โดยได้เลือกรูปแบบการพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาอันดับที่ 2 โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ ME

ตารางที่ 4.3 ตารางโจทย์แสดงค่าความต้องการในแต่ละปี

| ปี | ยอดขาย |
|------|--------|
| 2528 | 16 |
| 2529 | 24 |
| 2530 | 34 |
| 2531 | 46 |
| 2532 | 60 |

ที่มา : พิภพ (2551)

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนในหนังสือมีค่าดังนี้

$$\text{Parabola} = 76 \quad \text{ME} = 0$$

ซึ่งการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในตัวอย่างนี้ คือ การพยากรณ์แบบ Parabola และใน ส่วนของการพยากรณ์จากโปรแกรม Forecasting Tool ได้ ดังรูปที่ 4.33

| ลำดับที่ | รวม | ค่าจริง | Parabola | ME |
|----------|----------|----------|----------|----|
| 1 | ปี 2528 | 16 | 16 | 0 |
| 2 | ปี 2529 | 24 | 24 | 0 |
| 3 | ปี 2530 | 34 | 34 | 0 |
| 4 | ปี 2531 | 46 | 46 | 0 |
| 5 | ปี 2532 | 60 | 60 | 0 |
| แสดงค่า | รวมต่อไป | Result = | 76 | 0 |

รูปที่ 4.33 แสดงค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Parabola

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนจากโปรแกรมมีค่าดังนี้

$$\text{Parabola} = 76 \quad \text{ME} = 0$$

ทำการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดได้ดังนี้

| วิธีพยากรณ์/Error | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|-------------------|-----|-----|----|------|----|-----|----|
| 1. LPD | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. LPD+ Tren | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. LPD+Sea | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. LPD+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. AA | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. AA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. AA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 8. AA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. MA | - | - | - | - | - | - | - |
| 10. MA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. MA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 12. MA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 13. RA | - | - | - | - | - | - | - |
| 14. RA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 15. EWMA | - | - | - | - | - | - | - |
| 16. EWMA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 17. EWMA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 18. EWMA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 19. Parabola | - | - | - | - | 0 | - | - |
| 20. Para+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 21. Expo | - | - | - | - | - | - | - |
| 22. Expo+S | - | - | - | - | - | - | - |

รูปที่ 4.34 แสดงผลการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดจากการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Parabola

ผลจากการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ ดังรูปที่ 4.34 โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ ME คือ วิธีการพยากรณ์แบบ Parabola

จากการทดสอบด้วยตัวอย่างดังกล่าวพบว่าค่าที่ทำการคำนวณจากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Parabola และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ ME นั้นมีความถูกต้องตรงกันมาก

4.3.4 ตัวอย่างการพยากรณ์ด้วยวิธีการพยากรณ์แบบ Exponential trend technique และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE

จงทำการพยากรณ์ยอดขายในปีต่อไปโดยใช้การพยากรณ์แบบ Exponential trend technique และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE โดยมีข้อมูลดังแสดงในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.4 ตารางโจทย์แสดงค่าของยอดขายในแต่ละปี

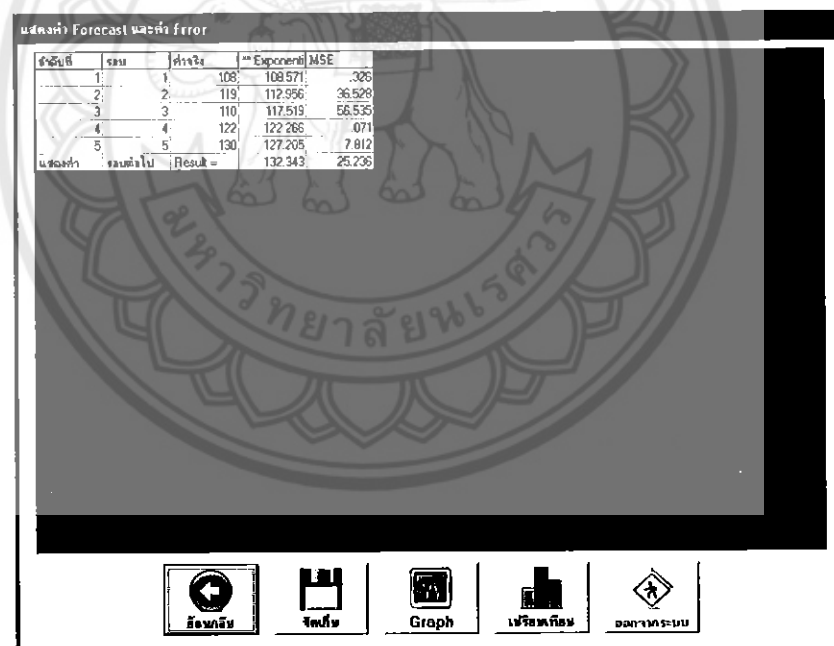
| ปี | ยอดขาย |
|------|--------|
| 1994 | 108 |
| 1995 | 119 |
| 1996 | 110 |
| 1997 | 122 |
| 1998 | 130 |

ที่มา : วิชัย (2543)

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไปในหนังสือมีค่าดังนี้

Exponential = 132.3

ซึ่งการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในตัวอย่างนี้ คือ การพยากรณ์แบบ Exponential และ
ในส่วนของผลการพยากรณ์จากโปรแกรม Forecasting Tool ได้ ดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 แสดงค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Exponential

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนจากโปรแกรมมีค่าดังนี้

Exponential = 132.343 MSE = 25.236

ทำการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดได้ดังนี้

เปรียบเทียบข้อ

วิธีที่ดีที่สุด คือ Expo ค่า Error ที่น้อยที่สุด คือ MSE

วิธีพยากรณ์ที่เลือกไว้

ระดับความเชื่อมั่น

สรุปผล

| วิธีพยากรณ์/Error | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|-------------------|-----|--------|----|------|----|-----|----|
| 1. LPD | . | . | . | . | . | . | . |
| 2. LPD+ Tren | . | . | . | . | . | . | . |
| 3. LPD+Sea | . | . | . | . | . | . | . |
| 4. LPD+T+S | . | . | . | . | . | . | . |
| 5. AA | . | . | . | . | . | . | . |
| 6. AA+T | . | . | . | . | . | . | . |
| 7. AA+S | . | . | . | . | . | . | . |
| 8. AA+T+S | . | . | . | . | . | . | . |
| 9. MA | . | . | . | . | . | . | . |
| 10. MA+T | . | . | . | . | . | . | . |
| 11. MA+S | . | . | . | . | . | . | . |
| 12. MA+T+S | . | . | . | . | . | . | . |
| 13. RA | . | . | . | . | . | . | . |
| 14. RA+S | . | . | . | . | . | . | . |
| 15. EWMA | . | . | . | . | . | . | . |
| 16. EWMA+T | . | . | . | . | . | . | . |
| 17. EWMA+S | . | . | . | . | . | . | . |
| 18. EWMA+T+S | . | . | . | . | . | . | . |
| 19. Parabola | . | . | . | . | . | . | . |
| 20. Para+S | . | . | . | . | . | . | . |
| 21. Expo | . | 25.236 | . | . | . | . | . |
| 22. Expo+S | . | . | . | . | . | . | . |

รูปที่ 4.36 แสดงผลการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดจากการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Exponential

ผลจากการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ ดังรูปที่ 4.36 โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE คือ วิธีการพยากรณ์แบบ Exponential

จากการทดสอบด้วยตัวอย่างดังกล่าวพบว่าค่าที่ทำการคำนวณจากโปรแกรม Forecasting Tool ด้วยเทคนิคการพยากรณ์แบบ Exponential นั้นมีความถูกต้องตรงกันมาก

4.3.5 ตัวอย่างการพยากรณ์โดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้ม แบบ LPD, AA, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD

แสดงค่า Forecast และค่า Error

| ลำดับที่ | รวม | ค่าจริง | **LPD+Tie | MAD | **AA+Tie | MAD | **MA+Tie | MAD | **EWMA+T | MAD |
|----------|----------|----------|-----------|------|----------|---------|----------|--------|----------|---------|
| 1 d1 | | 755 | 19.986 | 0 | 1.54 | 0 | 15.8 | 0 | 19.986 | 0 |
| 2 d2 | | 800 | 755 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 755 | 45 |
| 3 d3 | | 751 | 804.5 | 53 | 855.25 | 104.25 | 0 | 0 | 759.95 | 9.95 |
| 4 d4 | | 790 | 750.15 | 40 | 837.759 | 47.758 | 845.533 | 56 | 759.416 | 30.584 |
| 5 d5 | | 850 | 793.135 | 57 | 836.716 | 13.284 | 850.68 | 1 | 763.14 | 86.86 |
| 6 d6 | | 822 | 858.822 | 37 | 847.164 | 25.164 | 861.979 | 40 | 773.361 | 48.639 |
| 7 d7 | | 919 | 827.139 | 92 | 847.381 | 71.619 | 881.514 | 37 | 780.246 | 138.754 |
| 8 d8 | | 846 | 933.325 | 87 | 861.649 | 15.649 | 922.729 | 77 | 797.531 | 49.469 |
| 9 d9 | | 747 | 851.593 | 105 | 861.342 | 114.342 | 915.356 | 168 | 606.271 | 59.271 |
| 10 d10 | | 894 | 742.134 | 48 | 848.361 | 154.36 | 882.554 | 189 | 803.645 | 109.645 |
| 11 d11 | | 860 | 684.32 | 176 | 831.776 | 28.224 | 795.532 | 64 | 794.885 | 65.115 |
| 12 d12 | | 815 | 867.888 | 53 | 834.599 | 13.598 | 797.346 | 18 | 804.252 | 10.748 |
| 13 d13 | | 760 | 817.599 | 59 | 832.539 | 72.539 | 819.244 | 59 | 808.29 | 49.29 |
| 14 d14 | | 853 | 756.639 | 96 | 825.963 | 27.037 | 840.497 | 13 | 805.941 | 47.059 |
| 15 d15 | | 878 | 859.456 | 19 | 827.546 | 50.454 | 835.090 | 43 | 813.590 | 64.402 |
| 16 d16 | | 850 | 886.31 | 36 | 830.63 | 19.37 | 855.567 | 6 | 823.633 | 26.367 |
| 17 d17 | | 825 | 854.679 | 30 | 831.296 | 6.296 | 886.044 | 61 | 830.128 | 5.128 |
| แสดงค่า | รวมต่อไป | Result = | 826.711 | 64.5 | 830.203 | 48.122 | 873.206 | 59.429 | 829.615 | 52.705 |

รูปที่ 4.37 แสดงค่าการพยากรณ์โดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้ม แบบ LPD, AA, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนจากโปรแกรม ดังรูปที่ 4.37 มีค่าดังนี้

$$\text{LPD} + \text{Trend} = 826.711 \quad \text{MAD} = 64.5$$

$$\text{AA} + \text{Trend} = 830.203 \quad \text{MAD} = 48.122$$

$$\text{MA} + \text{Trend} = 873.206 \quad \text{MAD} = 59.429$$

$$\text{EWMA} + \text{Trend} = 829.615 \quad \text{MAD} = 52.705$$

ทำการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดได้ดังนี้

| วิธีพยากรณ์/ค่าError | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|----------------------|--------|-----|----|------|----|-----|----|
| 1. LPD | | | | | | | |
| 2. LPD+ Tren | 64.5 | | | | | | |
| 3. LPD+Sea | | | | | | | |
| 4. LPD+T+S | | | | | | | |
| 5. AA | | | | | | | |
| 6. AA+T | 48.122 | | | | | | |
| 7. AA+S | | | | | | | |
| 8. AA+T+S | | | | | | | |
| 9. MA | | | | | | | |
| 10. MA+T | 59.429 | | | | | | |
| 11. MA+S | | | | | | | |
| 12. MA+T+S | | | | | | | |
| 13. RA | | | | | | | |
| 14. RA+S | | | | | | | |
| 15. EWMA | | | | | | | |
| 16. EWMA+T | 52.705 | | | | | | |
| 17. EWMA+S | | | | | | | |
| 18. EWMA+T+S | | | | | | | |
| 19. Parabola | | | | | | | |
| 20. Para+S | | | | | | | |
| 21. Expo | | | | | | | |
| 22. Expo+S | | | | | | | |

รูปที่ 4.38 แสดงค่าการทำงานการเปรียบเทียบโดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้มแบบ LPD, AA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD

ผลจากการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ ดังรูปที่ 4.38 โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MAD คือ วิธีพยากรณ์แบบ AA + Trend

4.3.6 ตัวอย่างการพยากรณ์โดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของฤดูกาล โดยวิธีพยากรณ์แบบ LPD, AA, MA, RA, Parabola, Exponential และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE

ตารางที่ 4.5 ตารางโจทย์แสดงค่าของยอดขาย

| เดือน | ยอดขาย | เดือน | ยอดขาย |
|-------|--------|-------|--------|
| 1 | 47 | 7 | 45 |
| 2 | 42 | 8 | 50 |
| 3 | 16 | 9 | 47 |
| 4 | 47 | 10 | 54 |
| 5 | 38 | 11 | 40 |
| 6 | 34 | 12 | 43 |

ที่มา : พิภพ (2551)

แสดงค่า Forecast และค่า Error

| ลำดับที่ | รวม | ค่าจริง | **LPD+Sea | MSE | MPE | **AA+Sea | MSE | MPE | **MA+Sea | MSE | MPE |
|----------|----------|----------|-----------|--------|-------|----------|--------|--------|----------|--------|-----|
| 1. m1 | | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. m2 | | 42 | 46.584 | 26 | -119 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3. m3 | | 16 | 16.029 | 0 | 0 | 16.887 | 788 | -0.055 | 0 | 0 | 0 |
| 4. m4 | | 47 | 20.846 | 676 | 553 | 40.02 | 48.719 | .149 | 40.02 | 49 | 49 |
| 5. m5 | | 38 | 42.148 | 16 | -105 | 34.804 | 10.212 | .084 | 32.357 | 36 | 36 |
| 6. m6 | | 34 | 31.141 | 9 | 088 | 31.141 | 8.175 | .084 | 27.977 | 36 | 36 |
| 7. m7 | | 45 | 37.351 | 64 | 178 | 40.572 | 19.611 | .096 | 42.826 | 4 | 4 |
| 8. m8 | | 50 | 53.31 | 9 | -.06 | 46.256 | 14.022 | .075 | 46.863 | 9 | 9 |
| 9. m9 | | 47 | 55.157 | 64 | -.17 | 44.94 | 4.245 | .044 | 48.093 | 1 | 1 |
| 10. m10 | | 54 | 59.684 | 36 | -.111 | 52.551 | 2.1 | .027 | 60.28 | 36 | 36 |
| 11. m11 | | 40 | 50.378 | 100 | -.25 | 40.072 | .005 | -.002 | 47.223 | 49 | 49 |
| 12. m12 | | 43 | 41.23 | 4 | .047 | 42.909 | .008 | .002 | 47.693 | 25 | 25 |
| แสดงค่า | รวมต่อไป | Result = | 44 | 91.182 | .455 | 41.917 | 10.789 | 5.055 | 49.344 | 27.222 | |

รูปที่ 4.39 แสดงค่าการทำงานของโดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของฤดูกาล วิธีพยากรณ์แบบ LPD, AA, MA, RA, Parabola, Exponential และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนจากโปรแกรม ดังรูปที่ 4.39 มีค่าดังนี้

| | | |
|---------------------------------|---------------|--------------|
| LPD + Seasonal = 44 | MSE = 91.812 | MPE = 0.455 |
| AA + Seasonal = 41.917 | MSE = 10.789 | MPE = 5.055 |
| MA + Seasonal = 49.344 | MSE = 27.222 | MPE = 1.8230 |
| RA + Seasonal = 48.27 | MSE = 18.835 | MPE = -0.028 |
| Parabola + Seasonal = 49.351 | MSE = 19.087 | MPE = -0.008 |
| Exponential + Seasonal = 49.237 | MSE = 350.401 | MPE = -0.002 |

ทำการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดได้ดังนี้

เปรียบเทียบข้อมูล

วิธีที่ดีที่สุด คือ Ra+Sea ค่า Error ที่น้อยที่สุด คือ 0.002

วิธีพยากรณ์ที่เลือกไว้ ระดับความเชื่อมั่น สรุปผล

| วิธีพยากรณ์/Error | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|-------------------|-----|---------|----|------|----|--------|----|
| 1. LPD | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. LPD+ Tren | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. LPD+Sea | - | 91.182 | - | - | - | 455 | - |
| 4. LPD+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. AA | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. AA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. AA+S | - | 10.789 | - | - | - | 5.055 | - |
| 8. AA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. MA | - | - | - | - | - | - | - |
| 10. MA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. MA+S | - | 27.222 | - | - | - | 1.823 | - |
| 12. MA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 13. RA | - | - | - | - | - | - | - |
| 14. RA+S | - | 19.754 | - | - | - | -0.028 | - |
| 15. EWMA | - | - | - | - | - | - | - |
| 16. EWMA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 17. EWMA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 18. EWMA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 19. Parabola | - | - | - | - | - | - | - |
| 20. Para+S | - | 20.018 | - | - | - | -0.008 | - |
| 21. Expo | - | - | - | - | - | - | - |
| 22. Expo+S | - | 350.401 | - | - | - | -0.002 | - |


รูปที่ 4.40 แสดงค่าการเปรียบเทียบโดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของฤดูกาล วิธีพยากรณ์แบบ LPD, AA, MA, RA, Parabola, Exponential และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE

โดยผลจากการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์แบบ LPD, AA, MA, RA, Parabola, Exponential โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE และ MPE ดังรูปที่ 4.40 คือ วิธีพยากรณ์แบบ RA + Seasonal

4.3.7 ตัวอย่างการพยากรณ์โดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้มและฤดูกาล โดยวิธีพยากรณ์แบบ LPD, AA, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE

แสดงค่า Forecast และค่า Error

| ลำดับที่ | รวม | ค่าจริง | LPD+Trend | MSE | MPE | AA+Trend+S | MSE | MPE | MA+Trend+S | MSE | MPE |
|-----------------|----------|----------|-----------|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|----------|---------|
| 1 ม.ค - มี.ค 41 | | 320 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 เม.ย - มิ.ย | | 300 | 204.899 | 9025 | .317 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 ก.ค - ก.ย | | 530 | 340.392 | 36100 | .358 | 397.565 | 20287.677 | .263 | 0 | 0 | 0 |
| 4 ต.ค - ธ.ค | | 740 | 820.076 | 6400 | -.108 | 645.104 | 9006.261 | .128 | 649.882 | 8100 | 0 |
| 5 ม.ค - มี.ค 42 | | 360 | 549.581 | 36100 | -.528 | 375.64 | 244.609 | -.043 | 414.385 | 2316 | 0 |
| 6 เม.ย - มิ.ย | | 340 | 255.62 | 7056 | .247 | 336.593 | 11.809 | .01 | 401.692 | 3844 | 0 |
| 7 ก.ค - ก.ย | | 660 | 469.61 | 36100 | .288 | 624.42 | 1265.943 | .054 | 689.731 | 900 | 0 |
| 8 ต.ค - ธ.ค | | 870 | 1182.281 | 97344 | -.359 | 875.022 | 25.22 | -.006 | 856.38 | 196 | 0 |
| 9 ม.ค - มี.ค 43 | | 420 | 745.758 | 106276 | -.776 | 462.772 | 1829.475 | -.102 | 554.555 | 18225 | 0 |
| 10 เม.ย - มิ.ย | | 400 | 343.681 | 3136 | .14 | 429.693 | 881.689 | -.074 | 546.197 | 21316 | 0 |
| แสดงค่า | รวมต่อไป | Result = | 327.675 | 37504.111 | -4.673 | 517.551 | 4193.936 | 2.945 | 666.433 | 7928.143 | -13.236 |



Buttons at the bottom: ย้อนกลับ, วัตถุประสงค์, Graph, เปรียบเทียบ, ออกจากระบบ

รูปที่ 4.41 แสดงค่าการพยากรณ์โดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้มและฤดูกาล วิธีพยากรณ์แบบ LPD, AA, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนจากโปรแกรม ดังรูปที่ 4.41 มีค่าดังนี้

$$\begin{aligned} \text{LPD} + \text{Trend} + \text{Seasonal} &= 327.675 & \text{MSE} &= 37504.11 & \text{MPE} &= -4.6730 \\ \text{AA} + \text{Trend} + \text{Seasonal} &= 517.551 & \text{MSE} &= 4193.93 & \text{MPE} &= 2.9450 \\ \text{MA} + \text{Trend} + \text{Seasonal} &= 666.433 & \text{MSE} &= 7928.143 & \text{MPE} &= -13.236 \\ \text{EWMA} + \text{Trend} + \text{Seasonal} &= 509.544 & \text{MSE} &= 39182.11 & \text{MPE} &= 13.521 \end{aligned}$$

ทำการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดได้ดังนี้

วิธีพยากรณ์ คือ MA+Tre+Sea ค่า Error ที่น้อยที่สุด คือ MPE

วิธีพยากรณ์ที่เลือก MA+Tre+Sea ระดับความเชื่อมั่น สรุปผล

| วิธีพยากรณ์/Error | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|-------------------|-----|-----------|----|------|----|---------|----|
| 1. LPD | - | - | - | - | - | - | - |
| 2. LPD+ Trend | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. LPD+Sea | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. LPD+T+S | - | 37504.111 | - | - | - | -4.673 | - |
| 5. AA | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. AA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. AA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 8. AA+T+S | - | 4193.936 | - | - | - | -2.945 | - |
| 9. MA | - | - | - | - | - | - | - |
| 10. MA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. MA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 12. MA+T+S | - | 7928.143 | - | - | - | -13.236 | - |
| 13. RA | - | - | - | - | - | - | - |
| 14. RA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 15. EWMA | - | - | - | - | - | - | - |
| 16. EWMA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 17. EWMA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 18. EWMA+T+S | - | 39192.115 | - | - | - | -13.521 | - |
| 19. Parabola | - | - | - | - | - | - | - |
| 20. Para+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 21. Expo | - | - | - | - | - | - | - |
| 22. Expo+S | - | - | - | - | - | - | - |

รูปที่ 4.42 แสดงค่าการเปรียบเทียบโดยพิจารณาวิธีพยากรณ์ร่วมกับอิทธิพลของแนวโน้มและฤดูกาล
วิธีพยากรณ์แบบ LPD, AA, MA, EWMA และค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MSE, MPE

โดยผลจากการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ
MSE และ MPE ดังรูปที่ 4.42 คือ วิธีการพยากรณ์แบบ MA + Trend + Seasonal

4.3.8 การแสดงการทำงานของค่าความคลาดเคลื่อน

ในตัวอย่างนี้ได้ทำการพยากรณ์ของวิธี LPD และใช้ค่าความคลาดเคลื่อนทั้งหมด 7 ค่า
ความคลาดเคลื่อน

| ลำดับที่ | รวม | ค่าจริง | **LPD | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | Ts |
|----------|----------|----------|-------|-------|--------|--------|--------|------|-------|-----|
| 1 | 1 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 44 | 34 | 10 | 100 | 100 | .227 | 10 | .227 | 1 |
| 3 | 3 | 42 | 44 | 2 | 4 | 4 | .048 | -2 | -.048 | -2 |
| 4 | 4 | 30 | 42 | 12 | 144 | 144 | .4 | 12 | .4 | 3 |
| 5 | 5 | 46 | 30 | 16 | 256 | 348 | .348 | 16 | .348 | 4 |
| 6 | 6 | 44 | 46 | 2 | 4 | 4 | .045 | -2 | -.045 | -5 |
| 7 | 7 | 56 | 44 | 12 | 144 | 144 | .214 | 12 | .214 | 6 |
| 8 | 8 | 50 | 56 | 6 | 36 | 36 | .12 | -6 | -.12 | -7 |
| 9 | 9 | 38 | 50 | 12 | 144 | 144 | .316 | 12 | .316 | 8 |
| 10 | 10 | 44 | 38 | 6 | 36 | 36 | .136 | -6 | -.136 | -9 |
| 11 | 11 | 36 | 44 | 8 | 64 | 64 | .222 | -8 | -.222 | -10 |
| 12 | 12 | 46 | 36 | 10 | 100 | 100 | .217 | 10 | .217 | 11 |
| 13 | 13 | 42 | 46 | 4 | 16 | 16 | .095 | -4 | -.095 | -12 |
| 14 | 14 | 30 | 42 | 12 | 144 | 144 | .4 | 12 | .4 | -13 |
| 15 | 15 | 52 | 30 | 22 | 484 | 484 | .423 | 22 | .423 | 14 |
| 16 | 16 | 48 | 52 | 4 | 16 | 16 | .083 | -4 | -.083 | -15 |
| 17 | 17 | 58 | 48 | 10 | 100 | 100 | .172 | 10 | .172 | 16 |
| 18 | 18 | 54 | 58 | 4 | 16 | 16 | .074 | -4 | -.074 | -17 |
| 19 | 19 | 46 | 54 | 8 | 64 | 64 | .174 | -8 | -.174 | -18 |
| 20 | 20 | 48 | 46 | 2 | 4 | 4 | .042 | 2 | .042 | 19 |
| 21 | 21 | 40 | 48 | 8 | 64 | 64 | .2 | -8 | -.2 | -20 |
| 22 | 22 | 50 | 40 | 10 | 100 | 100 | .2 | 10 | .2 | 21 |
| 23 | 23 | 58 | 50 | 8 | 64 | 64 | .138 | 8 | .138 | 22 |
| 24 | 24 | 60 | 58 | 2 | 4 | 4 | .033 | 2 | .033 | 23 |
| ผลรวม | รวมต่อไป | Result = | 60 | 8.261 | 91.652 | 10.019 | 18.823 | 1.13 | -1.13 | 16 |

รูปที่ 4.43 แสดงค่าการทำงานของค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 7 วิธีด้วยการพยากรณ์แบบ LPD

โดยการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อนจากโปรแกรม ดังรูปที่ 4.43
มีค่าดังนี้

$$LPD = 60$$

$$MAD = 8.261 \quad ME = 1.130$$

$$MSE = 91.652 \quad MPE = -0.1130$$

$$Sr = 10.019 \quad Ts = 16$$

$$MAPE = 18.823$$

ทำการเปรียบเทียบวิธีที่ดีที่สุดได้ดังนี้

| วิธีพยากรณ์/Error | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|-------------------|-------|--------|--------|--------|------|------|----|
| 1. LPD | 8.261 | 91.652 | 10.019 | 18.823 | 1.13 | .113 | 15 |
| 2. LPD+ Trend | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. LPD+Sea | - | - | - | - | - | - | - |
| 4. LPD+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 5. AA | - | - | - | - | - | - | - |
| 6. AA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 7. AA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 8. AA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. MA | - | - | - | - | - | - | - |
| 10. MA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 11. MA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 12. MA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 13. RA | - | - | - | - | - | - | - |
| 14. RA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 15. EWMA | - | - | - | - | - | - | - |
| 16. EWMA+T | - | - | - | - | - | - | - |
| 17. EWMA+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 18. EWMA+T+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 19. Parabola | - | - | - | - | - | - | - |
| 20. Para+S | - | - | - | - | - | - | - |
| 21. Expo | - | - | - | - | - | - | - |
| 22. Expo+S | - | - | - | - | - | - | - |

รูปที่ 4.44 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากโปรแกรม Forecasting Tool

ผลจากการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนที่ดีที่สุดในการพยากรณ์แบบ LPD ดังรูปที่ 4.44 คือ ค่าความคลาดเคลื่อนแบบ MPE

4.4 การประเมินโปรแกรมช่วยพยากรณ์

4.4.1 การประเมินโปรแกรมจากกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อจัดทำโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยจะทำการประเมินโปรแกรม โดยจัดทำเป็นแบบประเมินขึ้น สำหรับแบบประเมินโปรแกรมช่วยพยากรณ์ได้แบ่งคำถามเกี่ยวกับภาพรวมของโปรแกรมออกเป็น 23 ข้อ แต่ละข้อได้กำหนดระดับความพึงพอใจไว้ 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ น้อย และน้อยมาก

จากนั้นจึงได้ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 คน ที่ผ่านการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลการพยากรณ์ในรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต ได้ทำการประเมินโปรแกรมช่วยพยากรณ์ โดยผู้ประเมินจะแบ่งเป็น อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จำนวน 2 คน, นิสิตปริญญาโท จำนวน 1 คน, นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จำนวน 18 คน และนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิศวกรรมวัสดุ จำนวน 2 คน จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลจากแบบประเมินไปทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือ \bar{x} และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ SD ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ซึ่งทำให้ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์การประเมินโปรแกรมช่วยพยาบาล โดยการคำนวณค่า \bar{x} และค่า SD ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

| ข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมช่วยพยาบาล | \bar{x} | SD | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-----------|-------|------------------|
| 1. ความสะดวกในการเปิดโปรแกรม | 4.04 | 0.475 | ดี |
| 2. การเข้าสู่โปรแกรม | 4.04 | 0.367 | ดี |
| 3. ความสะดวกในการโหลดฐานข้อมูล | 4.09 | 0.733 | ดี |
| 4. ความสะดวกในการแก้ไขไฟล์ข้อมูล | 4.04 | 0.706 | ดี |
| 5. ความหลากหลายของวิธีพยาบาล | 4.39 | 0.656 | ดีมาก |
| 6. การพิจารณาวิธีพยาบาลโดยคำนึงถึงอิทธิพลของแนวโน้ม, ฤดูกาล และแนวโน้ม + ฤดูกาล | 4.22 | 0.600 | ดีมาก |
| 7. ความหลากหลายของการวัดความคลาดเคลื่อน | 4.00 | 0.522 | ดี |
| 8. อีสาระในการเลือกวิธีวัดความคลาดเคลื่อนเพื่อใช้วัดความแม่นยำของวิธีพยาบาล | 4.04 | 0.638 | ดี |
| 9. การเลือกระดับความเชื่อมั่น | 3.83 | 0.717 | ดี |
| 10. การกรอกค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีพยาบาล | 4.00 | 0.522 | ดี |
| 11. ข้อความเตือนต่างๆ ที่เตือนผู้ใช้งาน ในกรณีที่ใช้โปรแกรมไม่ถูกต้อง | 3.70 | 0.974 | ดี |
| 12. ตารางแสดงค่าการพยาบาลและค่าความคลาดเคลื่อน ตามที่ผู้ใช้งานเลือกไว้ | 4.22 | 0.671 | ดีมาก |
| 13. ความสะดวกในการจัดเก็บผลการพยาบาลลงใน Notepad | 4.09 | 0.596 | ดี |
| 14. การแสดงกราฟของค่าการพยาบาลและค่าความคลาดเคลื่อน | 4.22 | 0.850 | ดีมาก |
| 15. การเปรียบเทียบ ผลการพยาบาลโดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนในการเปรียบเทียบ | 4.17 | 0.491 | ดี |
| 16. แสดงช่วงของผลการพยาบาลตามที่ใช้เลือกระดับความเชื่อมั่นไว้ | 4.09 | 0.596 | ดี |
| 17. หน้าสรุปรายละเอียดของผลการพยาบาล | 4.22 | 0.518 | ดีมาก |

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) ตารางแสดงผลการวิเคราะห์การประเมินโปรแกรมช่วยพยาบาล โดยการคำนวณค่า \bar{x} และค่า SD ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

| ข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมช่วยพยาบาล | \bar{x} | SD | ระดับความพึงพอใจ |
|--|-----------|---------|------------------|
| 18. ความสะดวกในการใช้แถบเมนูเพื่อทำการพยาบาล | 4.39 | 0.656 | ดีมาก |
| 19. การออกจากโปรแกรม | 4.39 | 0.499 | ดีมาก |
| 20. การใช้งานโปรแกรมโดยรวม | 4.17 | 0.491 | ดี |
| 21. การพบความผิดพลาดในการทำงานของโปรแกรม | 3.70 | 1.020* | ดี |
| 22. ความเหมาะสมในการนำโปรแกรมไปใช้งาน | 4.13 | 0.757 | ดี |
| 23. ความสวยงามของโปรแกรมโดยรวม | 4.09 | 0.733 | ดี |
| รวม | 4.0983 | 0.31276 | ดี |

หมายเหตุ : มีความคิดเห็นที่หลากหลายในการประเมินระดับความพึงพอใจ ดังแสดงในรูปที่ 4.45

4.4.2 การตรวจนับคะแนนแบบประเมิน

สำหรับการแปรผลระดับความพึงพอใจในคอลัมน์สุดท้ายของตารางที่ 4.6 จะมีการกำหนดช่วงคะแนนเพื่อนำมาแปรผล ดังนี้

ระดับ 5 คะแนน ความพึงพอใจดีมาก

ระดับ 4 คะแนน ความพึงพอใจดี

ระดับ 3 คะแนน ความพึงพอใจพอใช้

ระดับ 2 คะแนน ความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 คะแนน ความพึงพอใจน้อยมาก

จากนั้นจะนำช่วงคะแนนข้างต้นมาคำนวณเพื่อหาความกว้างของค่าเฉลี่ย โดยมีวิธีการคำนวณความกว้างของค่าเฉลี่ยดังสมการที่ 2.48

$$\text{ความกว้างของค่าเฉลี่ย} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

จากนั้นนำความกว้างของค่าเฉลี่ยที่ได้มากำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย เพื่อใช้ในการแปรผล โดยจะได้ผลดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.79 แสดงว่า ความพึงพอใจน้อยมาก

ค่าเฉลี่ย 1.80 – 2.59 แสดงว่า ความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.60 – 3.39 แสดงว่า ความพึงพอใจพอใช้

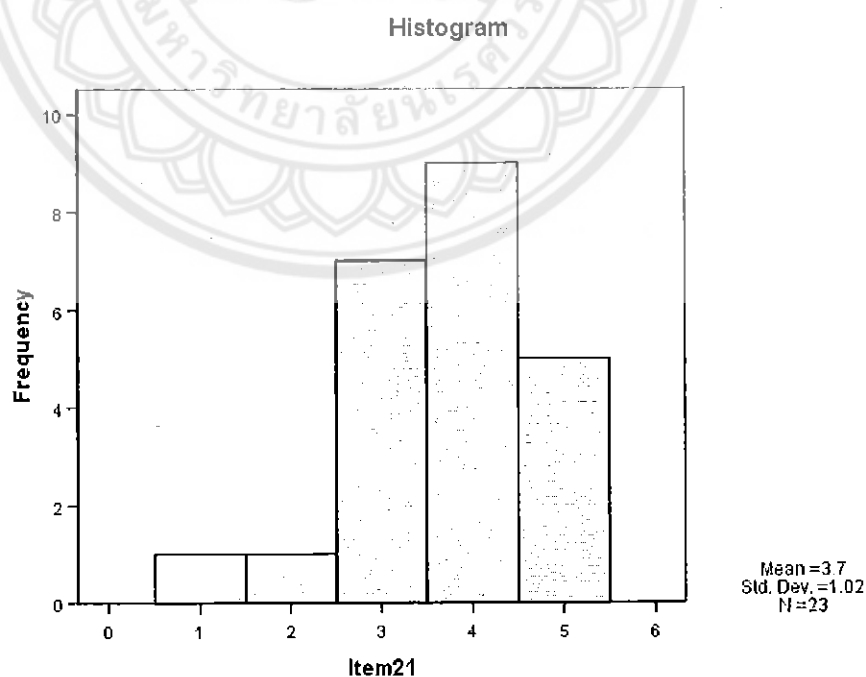
ค่าเฉลี่ย 3.40 – 4.19 แสดงว่า ความพึงพอใจดี

ค่าเฉลี่ย 4.20 – 5.00 แสดงว่า ความพึงพอใจดีมาก

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาทำการเปรียบเทียบเพื่อแปลผล เช่น หากค่าเฉลี่ยที่ได้เท่ากับ 4.09 จะแปลผลได้ว่า ระดับความพึงพอใจดี เป็นต้น

4.4.3 การวิเคราะห์ผลการประเมินโปรแกรมช่วยพยาบาล

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่าภาพรวมของโปรแกรมช่วยพยาบาลอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.0983$) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายข้อปรากฏว่าข้อที่มีระดับความพึงพอใจสูงสุดมีอยู่ 3 ข้อ คือ ข้อที่ 5 ความหลากหลายของวิธีพยาบาล ข้อที่ 18 ความสะดวกในการใช้แถบเมนูเพื่อทำการพยาบาล และข้อที่ 19 การออกจากโปรแกรม ทั้ง 3 ข้อ มีค่า $\bar{X}=4.39$ ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจดีมาก และข้อที่มีระดับความพึงพอใจต่ำสุดมีอยู่ 2 ข้อ คือ ข้อที่ 11 ข้อความเตือนต่างๆ ที่เตือนผู้ใช้งานในกรณีที่ใช้งานโปรแกรมไม่ถูกต้อง และข้อที่ 21 การพบความผิดพลาดในการทำงานของโปรแกรม ทั้ง 2 ข้อ มีค่า $\bar{X}=3.70$ ซึ่งอยู่ในระดับดี



รูปที่ 4.45 แสดงกราฟของระดับความพึงพอใจ จากข้อสังเกตของการวิเคราะห์การประเมินโปรแกรมช่วยพยาบาล

จากรูปที่ 4.45 แสดงกราฟของระดับความพึงพอใจจากข้อสังเกตของการวิเคราะห์การประเมินโปรแกรมช่วยพยากรณ์ ที่แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเห็นต่อภาพรวมของโปรแกรมช่วยพยากรณ์ที่หลากหลาย จะเห็นได้จากตารางที่ 4.6 ในข้อที่ 21 คือ การพบความผิดพลาดในการทำงานของโปรแกรมนั้นระดับความพึงพอใจจะมีทั้งระดับความพึงพอใจดีมาก ดี พอใช้ และน้อย ดังนั้นในข้อที่ 21 จึงมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ SD มากกว่า 1 (1.020* ในตารางที่ 4.6) คือ ข้อมูลแต่ละจุดอยู่ห่างไกลจากค่าเฉลี่ยมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก็จะมีค่ามาก ซึ่งจะแสดงว่าข้อมูลนั้นมีการกระจายตัวมาก

จากการรวบรวมแบบประเมินโปรแกรมช่วยพยากรณ์ทั้ง 23 ฉบับ ในส่วนของข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นหรือปัญหาที่ต้องการให้แก้ไขปรับปรุงนั้น สามารถแยกประเด็นของข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็นได้ 5 ประเด็น ดังนี้

4.4.3.1 ควรจะมีเมนูย้อนกลับ

4.4.3.2 ควรแก้ไข bug เกี่ยวกับการ Error ในการ Click ปุ่มต่างๆ และการกรอกค่าของตัวโปรแกรม

4.4.3.3 เมื่อใส่ชื่อตารางที่เลือกไม่ถูกต้อง ควรให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขชื่อให้ถูกต้องได้

4.4.3.4 เวลาปิด Error แล้วโปรแกรมควรสามารถทำงานต่อได้

4.4.3.5 การแก้ไขข้อมูลถ้าใส่ข้อมูลผิดควรมีข้อความเตือน และเมื่อปิดข้อความเตือนแล้วโปรแกรมควรสามารถทำงานต่อได้

ซึ่งจากข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็นทั้ง 5 ประเด็นข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาทำการแก้ไขปรับปรุงที่ตัวโปรแกรมแล้ว ทั้งนี้เพื่อให้ได้โปรแกรมช่วยพยากรณ์ที่สามารถนำไปใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

ปัจจุบันการวางแผนการผลิตมีความจำเป็นอย่างมาก เพราะมีส่วนช่วยทำให้ธุรกิจต่างๆ ที่มีการวางแผนเตรียมการล่วงหน้าสามารถรับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด จึงเป็นที่มาของโครงการนี้ที่จัดทำเป็นโปรแกรมที่สามารถทำการพยากรณ์ความต้องการในอนาคตได้ โดยโปรแกรมในลักษณะนี้ได้มีผู้จัดทำมาแล้ว โดยมีชื่อว่า การปรับปรุงเครื่องมือช่วยในการพยากรณ์ แต่ยังไม่มีความสมบูรณ์เท่าที่ควรจึงได้ทำการปรับปรุงโปรแกรกดังกล่าวให้มีความสมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 ความสามารถในการใช้งานของโปรแกรม

ความสามารถในการดำเนินงานของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ได้ทำการปรับปรุงนั้นสามารถทำการพยากรณ์ข้อมูลในเชิงปริมาณได้ถึง 22 วิธี ดังนี้

- 5.1.1.1 Last Period Demand (LPD)
- 5.1.1.2 Last Period Demand (LPD) + Trend
- 5.1.1.3 Last Period Demand (LPD) + Seasonal
- 5.1.1.4 Last Period Demand (LPD) + Trend + Seasonal
- 5.1.1.5 Arithmetic Average (AA)
- 5.1.1.6 Arithmetic Average (AA) + Trend
- 5.1.1.7 Arithmetic Average (AA) + Seasonal
- 5.1.1.8 Arithmetic Average (AA) + Trend + Seasonal
- 5.1.1.9 Moving Average (MA)
- 5.1.1.10 Moving Average (MA) + Trend
- 5.1.1.11 Moving Average (MA) + Seasonal
- 5.1.1.12 Moving Average (MA) + Trend + Seasonal
- 5.1.1.13 Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)
- 5.1.1.14 EWMA with Trend Correction (EWMA + Trend)
- 5.1.1.15 EWMA with Seasonal Correction (EWMA + Seasonal)
- 5.1.1.16 EWMA with Trend and Seasonal Correction (EWMA +

Trend + Seasonal)

5.1.1.17 Regression Analysis (RA)

5.1.1.18 Regression Analysis (RA) + Seasonal

5.1.1.19 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาโบลีระดับที่ 2 (Parabola of second degree)

5.1.1.20 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเส้นโค้งพาราโบลาโบลีระดับที่ 2 (Parabola of second degree) + Seasonal

5.1.1.21 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique)

5.1.1.22 การพยากรณ์แนวโน้มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential trend technique) + Seasonal

จากโปรแกรม Forecasting Tool เดิมมีวิธีพยากรณ์เพียงแค่ 8 วิธีอีกทั้งยังมีข้อจำกัดในการพิจารณาการปรับเข้าสู่กระบวนการต่างๆ โดยโปรแกรมโปรแกรม Forecasting Tool ที่ได้ทำการปรับปรุงนี้ได้แก้ไขข้อจำกัดดังกล่าวจึงได้วิธีพยากรณ์ต่างๆ ทั้ง 22 วิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยเมื่อทำการพยากรณ์แล้วจะแสดงค่าที่ได้ออกมา ซึ่งค่าเหล่านี้สามารถจัดเก็บไว้ในโปรแกรม Notepad ได้ อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลดังกล่าวที่ทำการพยากรณ์ในวิธีต่างๆ นั้นมาทำการเปรียบเทียบเพื่อหาค่าที่ดีที่สุด โดยเปรียบเทียบจากค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 7 วิธี คือ

ก. Mean absolute deviation (MAD)

ข. Mean squared error (MSE)

ค. Standard deviation of regression (Sr)

ง. Mean absolute percent error (MAPE)

จ. Mean error (ME)

ฉ. Mean percent error (MPE)

ช. Tracking signal (TS)

หากผู้ใช้ต้องการดูแนวโน้มของข้อมูลทั้งของค่าความต้องการจริง ค่าพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ทำการเลือกไว้ ตรวจสอบได้โดยใช้กราฟที่แสดงไว้ในโปรแกรมโดยสามารถเลือกดูกราฟของข้อมูลที่เลือกไว้ได้ ซึ่งการแสดงกราฟดังกล่าวจะง่ายต่อการดูความแตกต่างของค่าความต้องการจริง ค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งโปรแกรมยังสามารถนำค่าพยากรณ์ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด มาทำการหาช่วงข้อมูลที่เหมาะสม ซึ่งช่วงของข้อมูล

นี่เองก็หามาจากผู้ใช้งานทำการเลือกระดับความเชื่อมั่นที่จัดทำไว้ในโปรแกรมได้แก่ ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยค่าดังกล่าวจะแสดงอยู่ในหน้าจอแสดงระดับความเชื่อมั่น และเพื่อเป็นการให้ผู้ใช้นั้นได้อ่านข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลโปรแกรมได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น ในโปรแกรมจะมีหน้าที่ทำการสรุปรายละเอียดเกี่ยวกับการพยากรณ์ต่างๆ ที่แสดงไว้ ซึ่งในหน้าที่แสดงผลดังกล่าวก็สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปจัดเก็บลงในโปรแกรม Notepad ได้ อีกทั้งในส่วนของแถบเมนูบาร์จะมีเครื่องมือที่จะให้ผู้ใช้งานโปรแกรมได้สะดวกมากยิ่งขึ้นโดยมีคู่มือการใช้งานของโปรแกรมอย่างละเอียดแสดงในรูปของไฟล์ PDF และสามารถดูการทำงานอย่างคร่าวๆ ของโปรแกรมได้จากการเรียกดู Flow Chart ในแถบเมนูบาร์

5.1.2 ข้อจำกัดของโปรแกรม

ไฟล์ที่จะนำมาคำนวณในโปรแกรม Forecasting Tool นี้ต้องเป็นไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .mbd (ไฟล์จากโปรแกรม Microsoft Access) เท่านั้น โดยข้อมูลดังกล่าวจะต้องมี 2 คอลัมน์โดยคอลัมน์แรกจะเป็นลำดับของช่วงเวลา และคอลัมน์ที่ 2 เป็นของข้อมูลความต้องการจริง

5.1.3 ความสามารถในการติดตั้งใช้งานของโปรแกรมการพยากรณ์ (Forecasting Tool)

โปรแกรมนั้นสามารถสามารถติดตั้งลงใน Window ได้ทุกประเภท และสามารถลบออกได้เมื่อไม่ต้องการใช้งาน

5.1.4 การทดสอบโปรแกรมที่จัดทำ

ทำการทดสอบโปรแกรม Forecasting Tool นี้โดยใช้ข้อมูลที่มาจากหนังสือในวิธีการพยากรณ์ในวิธีต่างๆ โดยนำโจทย์ของแต่ละวิธีมาคำนวณโดยใช้โปรแกรม Forecasting Tool และเปรียบเทียบดูค่าผลลัพธ์ที่ได้ ผลปรากฏว่ามีความถูกต้องตรงกัน

5.1.5 ผลการประเมินโปรแกรม

จากการประเมินโปรแกรมโดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 23 คน แล้วนำผลคะแนนจากแบบประเมินมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลและแปลผลแล้ว ผลที่ได้ คือ การประเมินโปรแกรมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ทำการปรับปรุงโปรแกรมเพิ่มเติมในส่วนที่มีการเสนอแนะจากผู้ประเมินแล้ว

5.1.6 อุปสรรคหรือปัญหาที่พบ

5.1.6.1 การศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับ Microsoft Visual Basic 6.0 นั้นต้องใช้เวลานานเนื่องจากผู้วิจัยไม่มีความรู้ด้านนี้มาก่อน

5.1.6.2 ใช้เวลาในการศึกษาโปรแกรมเดิมเป็นเวลานาน

5.1.6.3 ในส่วนที่ทำการเขียนเพิ่มเติมนั้นมีความยุ่งยาก และซับซ้อนมาก

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ไฟล์ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณสามารถเป็นไฟล์จากโปรแกรมอื่นๆ ได้นอกเหนือจาก Microsoft Access

5.2.2 จัดทำโปรแกรมที่สามารถคำนวณออนไลน์ได้ทางอินเทอร์เน็ต

5.2.3 สามารถเขียนโปรแกรมใน Microsoft Visual Basic ใน Version อื่นที่นอกเหนือ Microsoft Visual Basic 6.0 ได้



เอกสารอ้างอิง

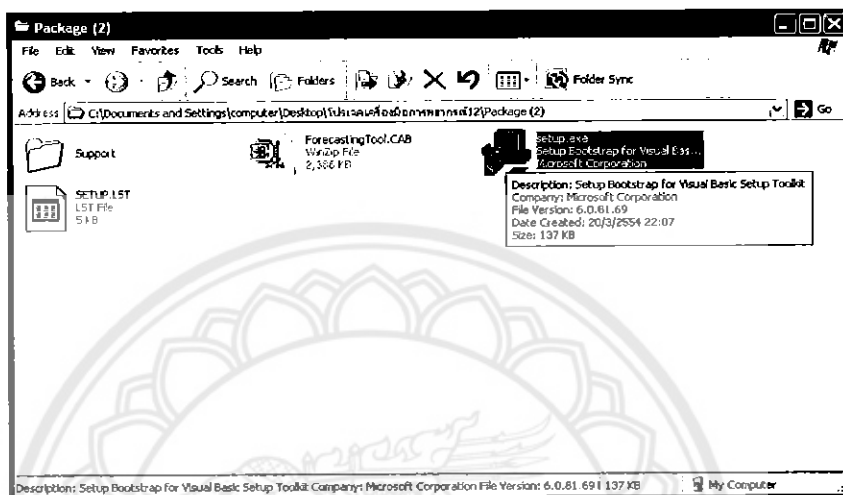
- ฉันทวุฒิ พีชผล. **คู่มือเรียน Visual Basic 6.0**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : เอช เอ็น กรุ๊ป, 2542.
- ธีระศักดิ์ สุโรตินันท์. **โปรแกรมเมอร์มือใหม่หัดเขียนโปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 Enterprise Edition**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ธรรมดาเพรส, 2549.
- ประพนธ์ มูลศรี. **เครื่องมือช่วยพยากรณ์**. ปรินญาณิพนธ์, สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์, 2545.
- พิภพ สถิตาภรณ์. **ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต**. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ : ส.ส.ท, 2551.
- มุกดา แม้นมินทร์. **อนุกรมเวลาและการพยากรณ์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โพรพรินติ้ง, 2549.
- วิชัย แหวนเพชร. **การวางแผนและควบคุมการผลิต**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ท.จ.ก. ธรรมกลการพิมพ์, 2543.
- วิเชียร เกตุสิงห์. **สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2526.
- วีระพงษ์ อนุกุลเรืองกิตต์. **การปรับปรุงเครื่องมือช่วยพยากรณ์**. ปรินญาณิพนธ์, สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2548.
- Tersine, Richard J. *Principles of Inventory and Materials Management*. 4th ed. Prentice Hall, 1994.



คู่มือการใช้งานโปรแกรมช่วยพยากรณ์

1. การติดตั้งโปรแกรม

1.1 เลือกตัวติดตั้งโปรแกรม โดยทำการ Double Click ที่ไอคอน Setup ดังรูปที่ ก.1



รูปที่ ก.1 แสดงการเลือกตัวติดตั้งโปรแกรม

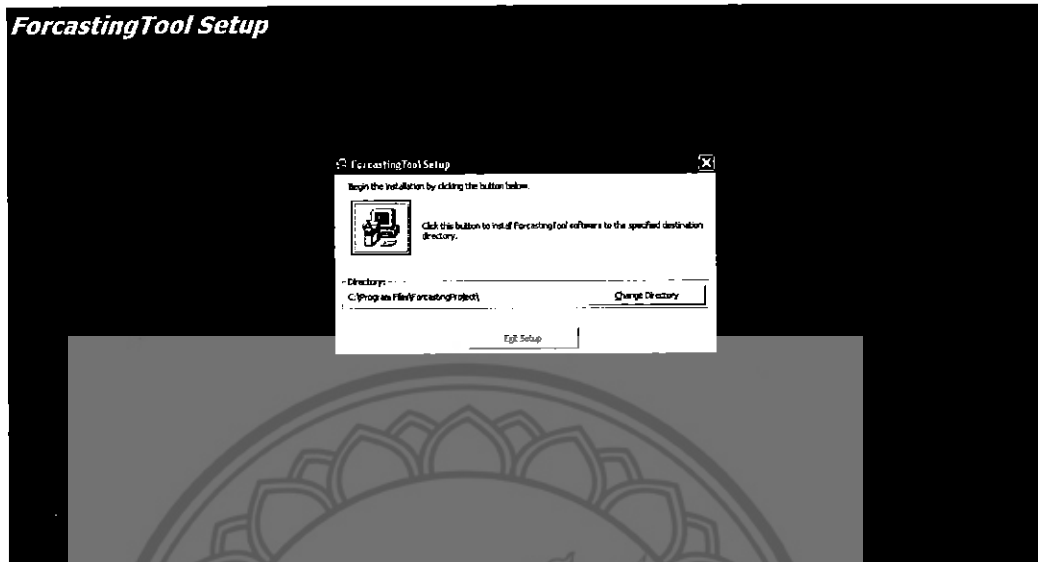
1.2 เมื่อทำการ Double Click ที่ไอคอน Setup แล้ว หน้าจอจะมาปรากฏที่หน้าเริ่มต้นของการติดตั้งโปรแกรม โดยโปรแกรมจะแนะนำให้ปิด Applications ที่ทำการทำงานอยู่ในขณะนั้น แล้วทำการกดปุ่ม เพื่อเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรม ดังรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 แสดงหน้าจอต้อนรับ และคำแนะนำในการติดตั้งโปรแกรม

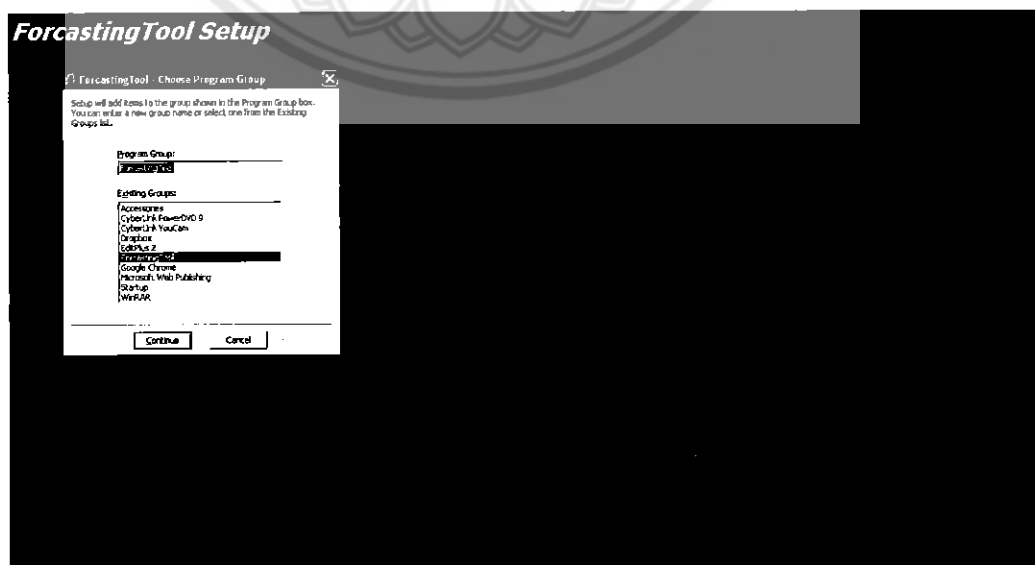


1.3 การติดตั้งจะมาแสดงอยู่ที่หน้า เริ่มต้นการติดตั้งโดยผู้ใช้งานจะต้องทำการ Click ที่ปุ่ม ไอคอนติดตั้ง เพื่อทำการระบุตำแหน่งที่ Software ดังกล่าวจะอยู่ ดังรูปที่ ก.3



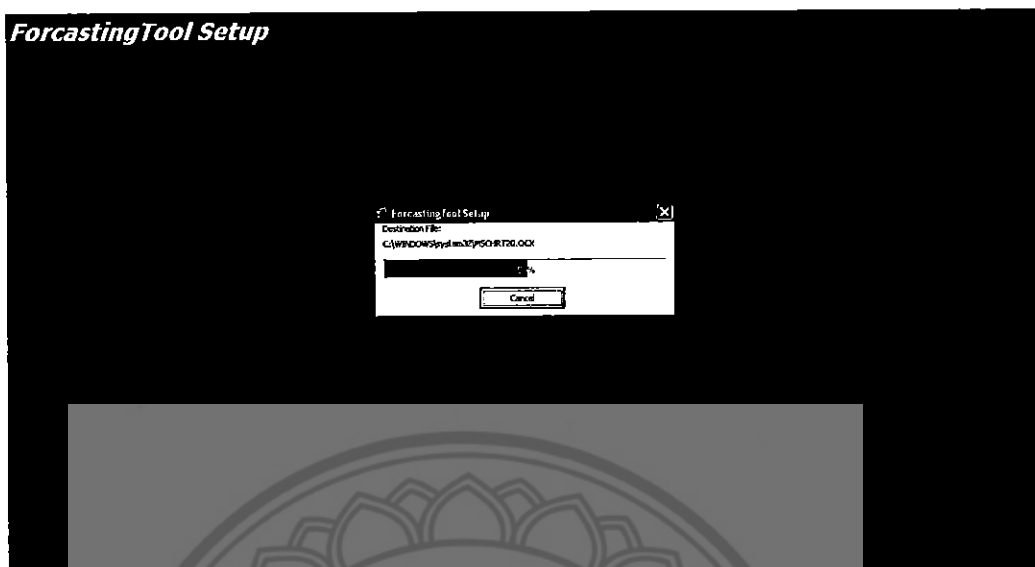
รูปที่ ก.3 แสดงการเริ่มต้นติดตั้งโปรแกรม

1.4 การติดตั้งจะมาแสดงอยู่ที่หน้า การระบุตำแหน่งของโปรแกรมว่าจะแสดงอยู่ที่กลุ่มของ โปรแกรมตามตำแหน่งที่ได้ทำการเลือกไว้ ดังรูปที่ ก.4 โดยสามารถตั้งชื่อโปรแกรมที่ทำการจัดเก็บได้ โดยในที่นี้ระบุเป็นชื่อโปรแกรม Forecasting Tool ต่อมาทำการกดที่ปุ่ม **Continue** เพื่อ ดำเนินการต่อไป



รูปที่ ก.4 แสดงการแสดงตำแหน่งโปรแกรมใน Directory ที่ทำการเลือก

1.5 การติดตั้งหน้าจอจะมาแสดงอยู่ที่หน้า กระบวนการติดตั้งโปรแกรม ดังรูปที่ ก.5



รูปที่ ก.5 แสดงกระบวนการติดตั้งโปรแกรม

1.6 รอจนกระทั่งโปรแกรมทำการติดตั้งจนเสร็จสมบูรณ์ จะปรากฏข้อความแสดงว่า โปรแกรมได้ทำการติดตั้งจนเสร็จสมบูรณ์แล้ว ดังรูปที่ ก.6 จากนั้นกดที่ปุ่ม จะได้โปรแกรม Forecasting Tool



รูปที่ ก.6 แสดงข้อความว่าการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว

2. การเรียกใช้งานของโปรแกรม Forecasting Tool

2.1 ทำการเรียกใช้งานโปรแกรมโดยกดที่ปุ่มไอคอนของโปรแกรมที่แสดง ดังรูปที่ ก.7



รูปที่ ก.7 แสดงไอคอนของโปรแกรม Forecasting Tool

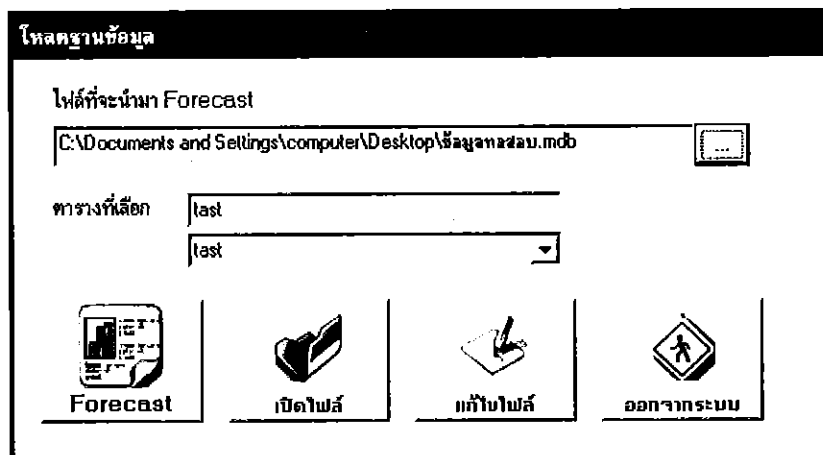
2.2 เมื่อทำการกดที่ไอคอนของโปรแกรมแล้ว หน้าจอจะมาแสดงอยู่ที่หน้าหลักของโปรแกรม

เข้าสู่โปรแกรมโดยกดที่ปุ่ม เข้าสู่โปรแกรม  โดยโปรแกรมจะเข้ามาที่หน้าโหลดฐานข้อมูล หากต้องการออกจากโปรแกรมให้กดปุ่ม  โปรแกรมก็จะทำการออกจากโปรแกรมทันที ดังรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.8 แสดงหน้าจอหลักของโปรแกรม Forecasting Tool

2.3 เมื่อทำการเลือกเข้าสู่โปรแกรม หน้าจอของโปรแกรมจะมาแสดงอยู่ที่หน้าโหลดฐานข้อมูล ดังรูปที่ ก.9 เพื่อให้ผู้ใช้เลือกฐานข้อมูลที่จะนำไปทำการคำนวณ



รูปที่ ก.9 แสดงหน้าจอโหลตฐานข้อมูลของโปรแกรม Forecasting Tool

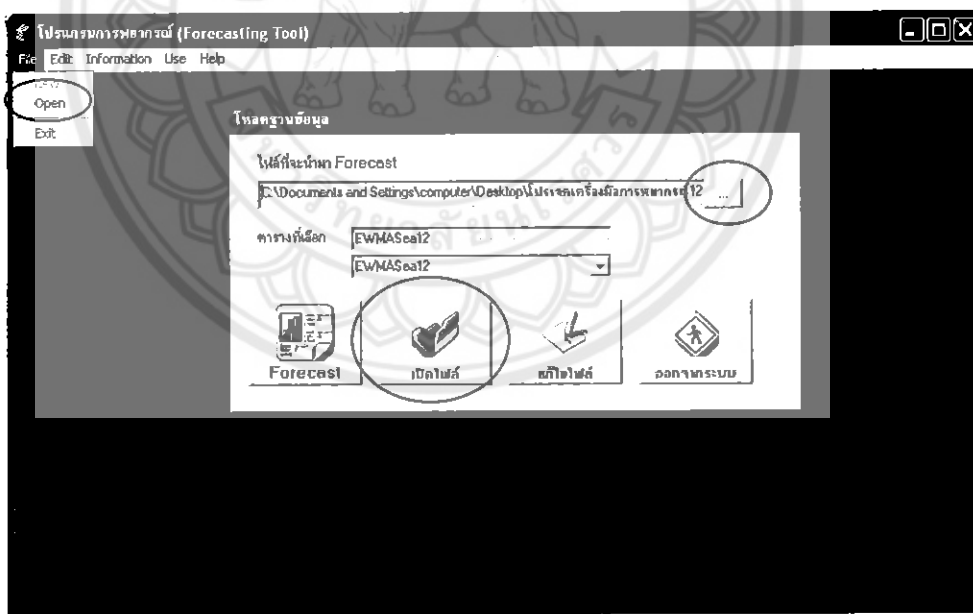
2.4 ทำการเลือกฐานข้อมูลที่จะนำมาคำนวณโดยเลือก ที่ปุ่ม
จากแถบเมนู แล้วเลือก Open ดังรูปที่ ก.10



หรือ

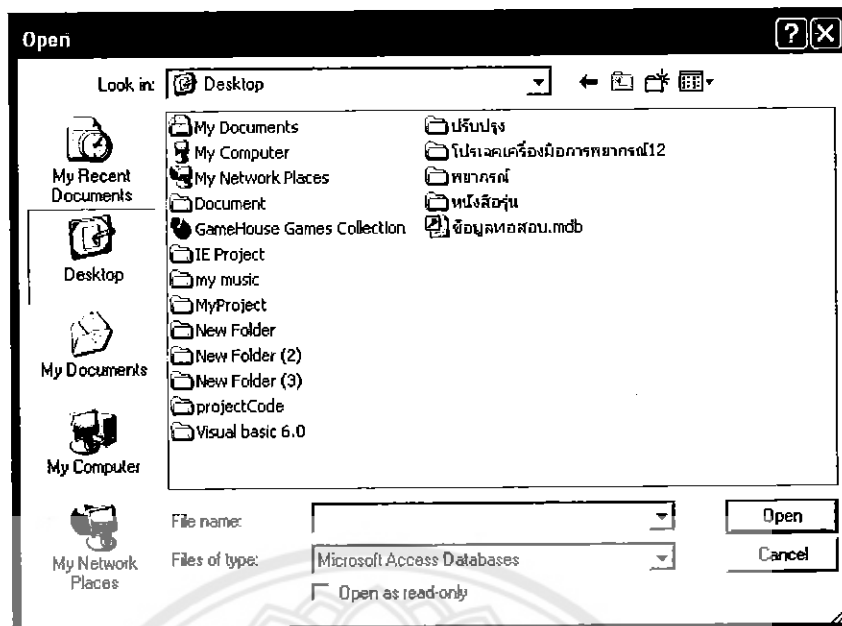


หรือ



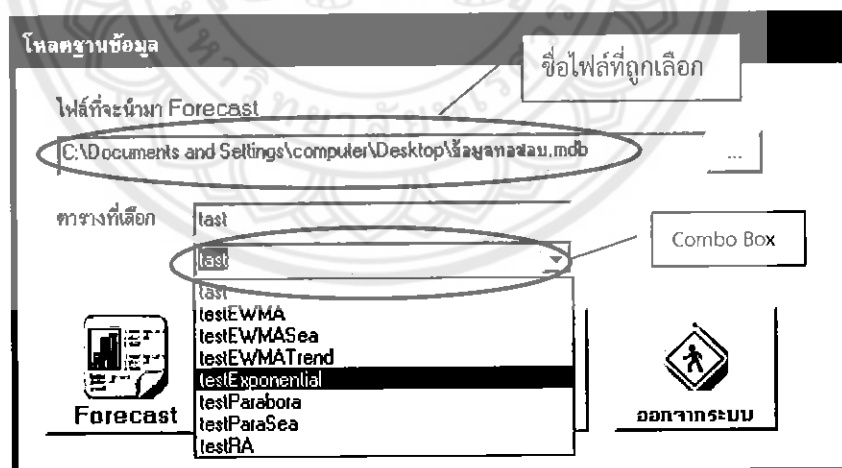
รูปที่ ก.10 แสดงหน้าจอโหลตฐานข้อมูลของตำแหน่งในการเลือกปุ่มโหลตฐานข้อมูล

2.5 เมื่อทำการเลือกที่ปุ่มโหลตฐานข้อมูลดังกล่าวแล้วหน้าจอก็จะมาแสดงที่หน้าจอในการเลือก
ไฟล์ฐานข้อมูล ดังรูปที่ ก.11



รูปที่ ก.11 แสดงหน้าจอของการเลือกไฟล์ฐานข้อมูล

2.6 ทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการจะนำมาคำนวณ ชื่อของไฟล์นั้นๆ จะมาแสดงอยู่ที่หน้าจอโหลดฐานข้อมูล หากในกรณีที่มีหลายๆ ตารางในฐานข้อมูลเดียว ก็สามารถทำการเลือกได้จากปุ่ม Combo Box ดังรูปที่ ก.12



รูปที่ ก.12 แสดงหน้าจอของการไฟล์ฐานข้อมูลที่ถูกเลือกและตำแหน่งของ Combo Box

เมื่อทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว และต้องการที่จะทำการแก้ไขข้อมูลหรือตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้ทำการเลือกมานั้น มีความถูกต้องหรือไม่ ให้ทำการเลือกที่ปุ่ม แก้ไขไฟล์ แล้วจะมาปรากฏหน้าจอแก้ไขข้อมูลดังรูปที่ ก.13

| No | Demand |
|----------|--------|
| เดือน 1 | 34 |
| เดือน 2 | 44 |
| เดือน 3 | 42 |
| เดือน 4 | 30 |
| เดือน 5 | 46 |
| เดือน 6 | 44 |
| เดือน 7 | 56 |
| เดือน 8 | 50 |
| เดือน 9 | 38 |
| เดือน 10 | 44 |
| เดือน 11 | 36 |
| เดือน 12 | 46 |
| เดือน 13 | 42 |
| เดือน 14 | 30 |

Buttons: Add, Edit, Delete, Refresh, โหลดข้อมูล, พยากรณ์

รูปที่ ก.13 แสดงหน้าจอของการแก้ไขข้อมูล

เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลหรือตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถเลือกที่ปุ่ม โหลดข้อมูล เพื่อกลับไปหน้าจอโหลดฐานข้อมูล หรือปุ่มพยากรณ์ เพื่อไปที่หน้า ชนิดของการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อน

2.7 เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกฐานข้อมูลที่จะนำมาคำนวณและทำการแก้ไขหรือตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว และต้องการที่จะทำการพยากรณ์ข้อมูล ให้ทำการเลือกที่ปุ่ม พยากรณ์ หน้าจอของโปรแกรมก็จะมาแสดงอยู่ที่หน้า ชนิดของการพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน เพื่อให้ผู้ใช้ทำการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อน ดังรูปที่ ก.14

| เลือกวิธีพยากรณ์ | ปรับค่าการพยากรณ์ | ค่าความคลาดเคลื่อนอย่างน้อย 1 หัวข้อ | |
|---|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Last Period Demand (LPD) <input type="checkbox"/> Arithmetic Average (AA) <input checked="" type="checkbox"/> Moving Average (MA) <input type="checkbox"/> Regression Analysis (RA) <input checked="" type="checkbox"/> Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) <input type="checkbox"/> Parabola of Second Degree <input type="checkbox"/> Exponential Trend Technique | <input type="checkbox"/> No Correction <input type="checkbox"/> Trend Correction <input checked="" type="checkbox"/> Seasonal Correction <input type="checkbox"/> Trend + Seasonal Correction ระดับความเชื่อมั่น <input type="radio"/> ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% <input checked="" type="radio"/> ระดับความเชื่อมั่นที่ 99% | <input type="checkbox"/> Mean absolute deviation (MAD) <input type="checkbox"/> Mean squared error (MSE) <input type="checkbox"/> Standard deviation of regression (Sr) <input type="checkbox"/> Mean absolute percent error (MAPE) <input type="checkbox"/> Mean percent error (MPE) <input type="checkbox"/> Mean error (ME) <input type="checkbox"/> Tracking signal (TS) | |
| กฎการออกค่าวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ | | | |
| กำหนดเลือกวิธีพยากรณ์แบบ MA กฎการออกค่า N | N | 3 | ควรใส่ค่าตั้งแต่ 3-8 |
| กำหนดเลือก EWMA กฎการออกค่าคงที่ปรับเรียบ a | a | 0.1 | ต้องใส่ค่า 0-1 |
| กำหนดเลือกวิธีพยากรณ์ + Trend กฎการออกค่าคงที่ปรับเรียบ b | b | | ต้องใส่ค่า 0-1 |
| สำหรับ วิธีพยากรณ์ + Trend กฎการกำหนดค่า T1 (แนวโน้มเริ่มต้น) | T1 | | หากไม่ทราบค่าให้กำหนดเป็น 0 |
| กำหนดเลือกวิธีพยากรณ์ + Seasonal กฎการออกค่า c และ n | c | 0.1 | ต้องใส่ค่า 0-1 |
| กำหนดเลือกวิธีพยากรณ์ + Trend + Seasonal กฎการออกค่า b,c,n | n | 3 | จำนวนรอบตั้งแต่ 3-12 |
| สำหรับวิธีพยากรณ์ + Seasonal และวิธีพยากรณ์ + Trend + Seasonal Correction | กฎการเลือก Units of Period | Hourly | การแสดงค่าพยากรณ์ <input checked="" type="radio"/> ปิดคณนิยม <input type="radio"/> ไม่ปิดคณนิยม |

รูปที่ ก.14 แสดงหน้าจอของการเลือกชนิดการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อน

โดยผู้ใช้จะต้องทำการเลือกวิธีการพยากรณ์แบบต่างๆ ใน Frame ที่มีชื่อว่า เลือกเทคนิคที่จะ Forecast และทำการเลือกค่าความคลาดเคลื่อนที่จะใช้วัดความแม่นยำของข้อมูลใน ใน Frame ที่มีชื่อว่า เลือกค่า Error ที่ต้องการแสดง 1 หัวข้อ หากผู้ใช้ต้องการปรับเทคนิคการพยากรณ์เข้าสู่กระบวนการ ก็สามารถทำได้โดยเลือกที่ Frame ที่มีชื่อว่า ปรับเข้ากระบวนการ และหากผู้ใช้ต้องการดูช่วงควบคุมที่เหมาะสมของข้อมูล ก็สามารถเลือก Frame ที่มีชื่อว่า ระดับความเชื่อมั่น เพื่อเลือกระดับความเชื่อมั่น ณ ระดับต่างๆ โดยผู้ใช้จะต้องมากรอกค่าคงที่ต่างๆ หากผู้ใช้ทำการเลือกวิธีพยากรณ์ที่จำเป็นจะต้องกรอกค่าคงที่เพื่อใช้ในการคำนวณ ใน Frame ที่มีชื่อว่า กรณการกรอกค่าต่างๆ เมื่อเลือก Forecast และสามารถเลือกได้ว่าคำตอบที่แสดงนั้นสามารถปิดทศนิยมและไม่ปิดทศนิยมได้ เพื่อคำตอบที่ถูกต้องมากขึ้น โดยสามารถเลือกได้ตรงมุมขวาของช่องกรอกค่าต่างๆ ที่ทำการพยากรณ์ เมื่อผู้ใช้เลือก วิธีพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อน ปรับเข้ากระบวนการ ระดับความเชื่อมั่น และกรอกค่าคงที่ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ให้เลือกที่ปุ่ม Forecast เพื่อที่จะให้โปรแกรมทำการประมวลผล และแสดงผลลัพธ์ออกมาที่หน้าจอ แสดงค่า Forecast และค่า Error ดังรูปที่ ก.15 และรูปที่ ก.16

แสดงค่า Forecast และค่า Error






| ลำดับที่ | รอบ | ค่าจริง | LPD | MAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|----------|----------|----------|-----|--------|---------|--------|---------|--------|------|---------|
| 1 | เดือน1 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | เดือน2 | 44 | 34 | 10 | 100 | 100 | 0 | 10 | 0 | 1 |
| 3 | เดือน3 | 42 | 44 | 2 | 4 | 4 | 0 | -2 | 0 | -2 |
| 4 | เดือน4 | 30 | 42 | 12 | 144 | 144 | 0 | -12 | 0 | -3 |
| 5 | เดือน5 | 46 | 30 | 16 | 256 | 256 | 0 | 16 | 0 | 4 |
| 6 | เดือน6 | 44 | 46 | 2 | 4 | 4 | 0 | -2 | 0 | -5 |
| 7 | เดือน7 | 56 | 44 | 12 | 144 | 144 | 0 | 12 | 0 | 6 |
| 8 | เดือน8 | 50 | 56 | 6 | 36 | 36 | 0 | -6 | 0 | -7 |
| 9 | เดือน9 | 38 | 50 | 12 | 144 | 144 | 0 | -12 | 0 | -8 |
| 10 | เดือน10 | 44 | 38 | 6 | 36 | 36 | 0 | 6 | 0 | -9 |
| 11 | เดือน11 | 36 | 44 | 8 | 64 | 64 | 0 | -8 | 0 | -10 |
| 12 | เดือน12 | 46 | 36 | 10 | 100 | 100 | 0 | 10 | 0 | 11 |
| 13 | เดือน13 | 42 | 46 | 4 | 16 | 16 | 0 | -4 | 0 | -12 |
| 14 | เดือน14 | 30 | 42 | 12 | 144 | 144 | 0 | -12 | 0 | -13 |
| 15 | เดือน15 | 52 | 30 | 22 | 484 | 484 | 0 | 22 | 0 | 14 |
| 16 | เดือน16 | 48 | 52 | 4 | 16 | 16 | 0 | -4 | 0 | -15 |
| 17 | เดือน17 | 58 | 48 | 10 | 100 | 100 | 0 | 10 | 0 | 16 |
| 18 | เดือน18 | 54 | 58 | 4 | 16 | 16 | 0 | -4 | 0 | -17 |
| 19 | เดือน19 | 46 | 54 | 8 | 64 | 64 | 0 | -8 | 0 | -18 |
| 20 | เดือน20 | 48 | 46 | 2 | 4 | 4 | 0 | 2 | 0 | 19 |
| 21 | เดือน21 | 40 | 48 | 8 | 64 | 64 | 0 | -8 | 0 | -20 |
| 22 | เดือน22 | 50 | 40 | 10 | 100 | 100 | 0 | 10 | 0 | 21 |
| 23 | เดือน23 | 58 | 50 | 8 | 64 | 64 | 0 | -8 | 0 | 22 |
| 24 | เดือน24 | 60 | 58 | 2 | 4 | 4 | 0 | 2 | 0 | 23 |
| ผลรวมค่า | รอบต่อไป | Result = | 60 | 8.2609 | 91.6522 | 10.019 | 18.8226 | 1.1304 | -113 | ไฟล์ TS |

วิธีพยากรณ์ คุ้ดเก็บ Graph เปรียบเทียบ ออกจากระบบ

รูปที่ ก.15 แสดงหน้าจอของการแสดงค่าผลลัพธ์ที่ได้จากคำนวณผลของโปรแกรม โดยวิธีการพยากรณ์แบบ LPD และค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 7 วิธี

แสดงค่า Forecast และค่า Error

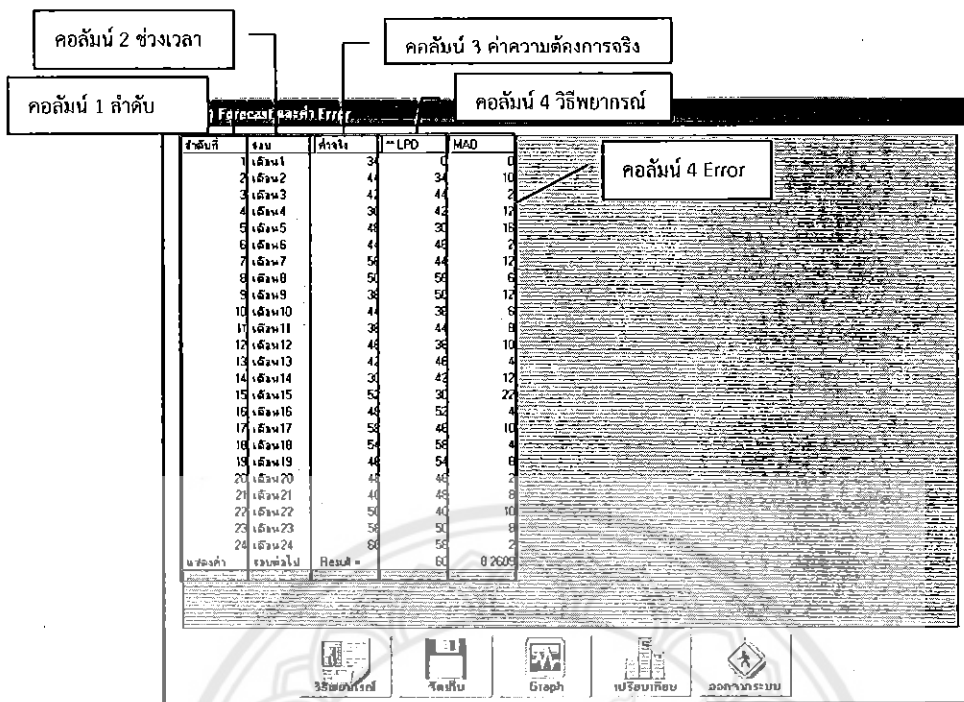
| ลำดับที่ | รวม | ค่าจริง | ** LPD | MAD | ** AA | MAD | ** MA | MAD | ** RA | MAD | ** EWM |
|----------|----------|----------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 1 | เดือน1 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | เดือน2 | 44 | 34 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 39.24 | 5 |
| 3 | เดือน3 | 42 | 44 | 2 | 39 | 3 | 0 | 0 | 0 | 39.85 | 2 |
| 4 | เดือน4 | 30 | 42 | 12 | 40 | 10 | 40 | 10 | 40.46 | 10 | |
| 5 | เดือน5 | 46 | 30 | 16 | 38 | 8 | 39 | 7 | 41.00 | 5 | |
| 6 | เดือน6 | 44 | 46 | 2 | 39 | 5 | 39 | 5 | 41.69 | 2 | |
| 7 | เดือน7 | 56 | 44 | 12 | 40 | 16 | 40 | 16 | 42.3 | 14 | |
| 8 | เดือน8 | 50 | 56 | 6 | 42 | 8 | 49 | 1 | 42.91 | 7 | |
| 9 | เดือน9 | 38 | 50 | 12 | 43 | 5 | 50 | 12 | 43.52 | 6 | |
| 10 | เดือน10 | 44 | 38 | 6 | 43 | 1 | 48 | 4 | 44.14 | 0 | |
| 11 | เดือน11 | 36 | 44 | 8 | 43 | 7 | 44 | 8 | 44.75 | 9 | |
| 12 | เดือน12 | 46 | 36 | 10 | 42 | 4 | 39 | 7 | 45.36 | 1 | |
| 13 | เดือน13 | 42 | 46 | 4 | 42 | 0 | 42 | 0 | 45.97 | 4 | |
| 14 | เดือน14 | 30 | 42 | 12 | 42 | 12 | 41 | 11 | 46.58 | 17 | |
| 15 | เดือน15 | 52 | 30 | 22 | 42 | 10 | 39 | 13 | 47.2 | 5 | |
| 16 | เดือน16 | 49 | 52 | 4 | 42 | 6 | 41 | 7 | 47.81 | 0 | |
| 17 | เดือน17 | 58 | 48 | 10 | 43 | 15 | 43 | 15 | 48.42 | 10 | |
| 18 | เดือน18 | 54 | 58 | 4 | 44 | 10 | 53 | 1 | 49.03 | 5 | |
| 19 | เดือน19 | 46 | 54 | 8 | 44 | 2 | 53 | 7 | 49.65 | 4 | |
| 20 | เดือน20 | 48 | 46 | 2 | 44 | 4 | 53 | 5 | 50.26 | 2 | |
| 21 | เดือน21 | 40 | 48 | 8 | 44 | 4 | 49 | 9 | 50.87 | 11 | |
| 22 | เดือน22 | 50 | 40 | 10 | 44 | 6 | 45 | 5 | 51.48 | 1 | |
| 23 | เดือน23 | 58 | 50 | 8 | 44 | 14 | 46 | 12 | 52.09 | 6 | |
| 24 | เดือน24 | 60 | 58 | 2 | 45 | 15 | 49 | 11 | 52.71 | 7 | |
| ขนาดค่า | รวมค่าไป | Result = | 60 | 8.2609 | 45.6867 | 7.1739 | 56 | 7.9048 | 53.32 | 2.4 | |

รูปที่ ก.16 แสดงหน้าจอของการแสดงค่าผลลัพธ์ที่ได้จากคำนวณผลของโปรแกรม โดยวิธีการพยากรณ์ทุกวิธี และค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 7 วิธี

3. การอ่านผลลัพธ์จากหน้าที่แสดงค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน

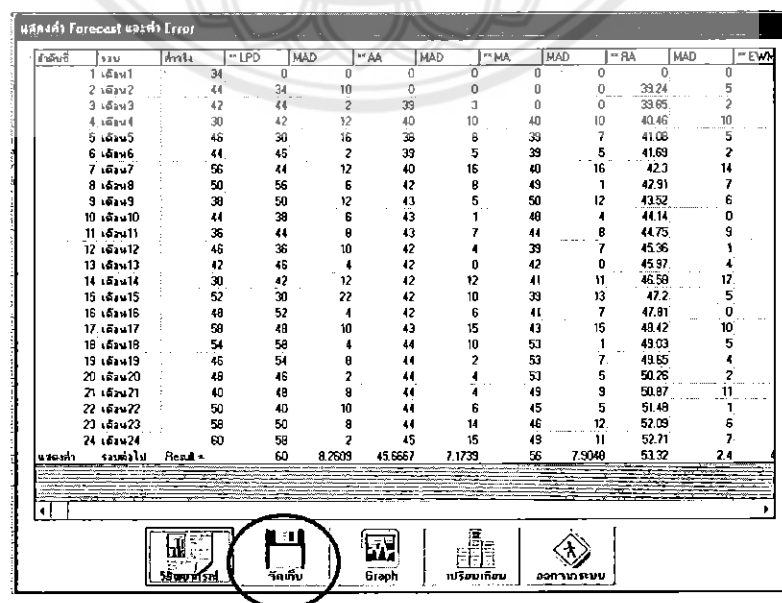
ผลลัพธ์ของการพยากรณ์ที่แสดงออกทางหน้าจอ จะอยู่ในรูปของตาราง โดยที่จะแสดงคอลัมน์หลักดังนี้คือ คอลัมน์ที่ 1 นั้นจะแสดงลำดับของข้อมูล คอลัมน์ที่ 2 จะแสดงรอบของช่วงเวลา คอลัมน์ที่ 3 จะแสดงค่าความต้องการจริง หรือข้อมูลก่อนที่จะทำการพยากรณ์ คอลัมน์ที่ 4 จะแสดงค่าการพยากรณ์โดยที่แถวบนสุดจะเป็นชื่อของวิธีพยากรณ์ที่ได้ทำการเลือกโดยผู้ใช้ คอลัมน์ที่ 5 จะแสดงค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ทำการเลือกโดยผู้ใช้ และในแถวสุดท้ายจะแสดงค่าของผลการพยากรณ์ในช่วงเวลาต่อไป และค่าความคลาดเคลื่อน โดยในการอ่านข้อมูลที่ทำการจัดเก็บในโปรแกรม Notepad นั้นก็ทำการอ่านค่าในลักษณะเช่นเดียวกัน ดังรูปที่ ก.17



รูปที่ ก.17 แสดงหน้าจอการจัดเก็บข้อมูลลงในโปรแกรม Notepad

4. การจัดเก็บข้อมูล

โดยหลังจากทำการพยากรณ์ค่าผลลัพธ์ออกมาแล้ว หากผู้ใช้ต้องการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้งาน หรือต้องการจัดเก็บไว้ก็สามารถทำได้โดยการเลือกที่ปุ่มจัดเก็บด้านล่างของหน้าแสดงค่า Forecast และค่า Error ดังรูปที่ ก.18



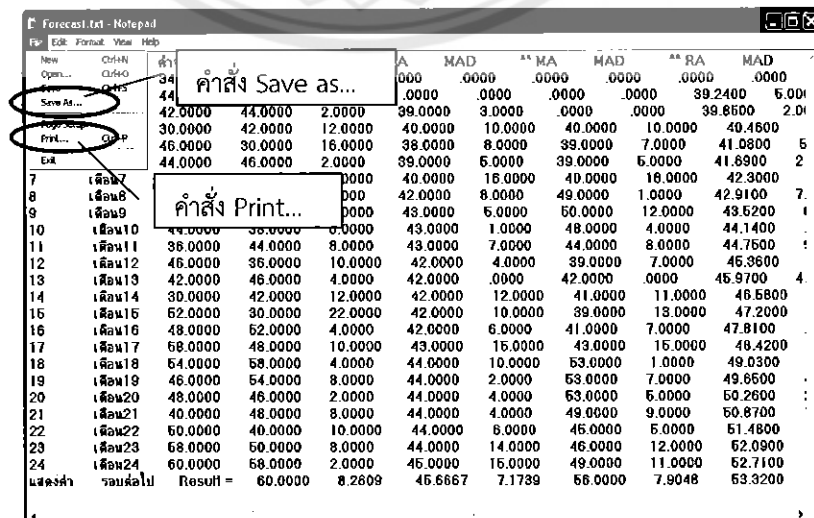
รูปที่ ก.18 แสดงหน้าจอของตำแหน่งปุ่มจัดเก็บ ในหน้าของการแสดงค่า Forecast และค่า Error

เมื่อทำการเลือกปุ่มดังกล่าวแล้วข้อมูลต่างๆ ในหน้านี้ก็จะมาปรากฏใน Notepad เป็นไฟล์นามสกุล .txt ดังรูปที่ ก.19

| ลำดับที่ | รวม | สำเร็จ | ** LPD | MAD | ** AA | MAD | ** MA | MAD | ** RA | MAD |
|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 1 | เดือน1 | 34.0000 | .0000 | .0000 | .0000 | .0000 | .0000 | .0000 | .0000 | .0000 |
| 2 | เดือน2 | 44.0000 | 34.0000 | 10.0000 | .0000 | .0000 | .0000 | .0000 | 39.2400 | 5.0000 |
| 3 | เดือน3 | 42.0000 | 44.0000 | 2.0000 | 39.0000 | 3.0000 | .0000 | .0000 | 39.8500 | 2.0000 |
| 4 | เดือน4 | 30.0000 | 42.0000 | 12.0000 | 40.0000 | 10.0000 | 40.0000 | 10.0000 | 40.4600 | |
| 5 | เดือน5 | 46.0000 | 30.0000 | 16.0000 | 38.0000 | 8.0000 | 39.0000 | 7.0000 | 41.0800 | 5 |
| 6 | เดือน6 | 44.0000 | 46.0000 | 2.0000 | 39.0000 | 5.0000 | 39.0000 | 5.0000 | 41.6900 | 2 |
| 7 | เดือน7 | 56.0000 | 44.0000 | 12.0000 | 40.0000 | 16.0000 | 40.0000 | 16.0000 | 42.3000 | |
| 8 | เดือน8 | 50.0000 | 56.0000 | 6.0000 | 42.0000 | 8.0000 | 49.0000 | 1.0000 | 42.9100 | 7 |
| 9 | เดือน9 | 38.0000 | 50.0000 | 12.0000 | 43.0000 | 5.0000 | 50.0000 | 12.0000 | 43.5200 | 1 |
| 10 | เดือน10 | 44.0000 | 38.0000 | 6.0000 | 43.0000 | 1.0000 | 48.0000 | 4.0000 | 44.1400 | |
| 11 | เดือน11 | 36.0000 | 44.0000 | 8.0000 | 43.0000 | 7.0000 | 44.0000 | 8.0000 | 44.7600 | |
| 12 | เดือน12 | 46.0000 | 36.0000 | 10.0000 | 42.0000 | 4.0000 | 39.0000 | 7.0000 | 45.3600 | |
| 13 | เดือน13 | 42.0000 | 46.0000 | 4.0000 | 42.0000 | .0000 | 42.0000 | .0000 | 45.9700 | 4 |
| 14 | เดือน14 | 30.0000 | 42.0000 | 12.0000 | 42.0000 | 12.0000 | 41.0000 | 11.0000 | 46.5800 | |
| 15 | เดือน15 | 52.0000 | 30.0000 | 22.0000 | 42.0000 | 10.0000 | 39.0000 | 13.0000 | 47.2000 | |
| 16 | เดือน16 | 48.0000 | 52.0000 | 4.0000 | 42.0000 | 6.0000 | 41.0000 | 7.0000 | 47.8100 | |
| 17 | เดือน17 | 58.0000 | 48.0000 | 10.0000 | 43.0000 | 15.0000 | 43.0000 | 15.0000 | 48.4200 | |
| 18 | เดือน18 | 54.0000 | 58.0000 | 4.0000 | 44.0000 | 10.0000 | 53.0000 | 1.0000 | 49.0300 | |
| 19 | เดือน19 | 46.0000 | 54.0000 | 8.0000 | 44.0000 | 2.0000 | 53.0000 | 7.0000 | 49.6500 | |
| 20 | เดือน20 | 48.0000 | 46.0000 | 2.0000 | 44.0000 | 4.0000 | 53.0000 | 5.0000 | 50.2600 | |
| 21 | เดือน21 | 40.0000 | 48.0000 | 8.0000 | 44.0000 | 4.0000 | 49.0000 | 9.0000 | 50.8700 | |
| 22 | เดือน22 | 50.0000 | 40.0000 | 10.0000 | 44.0000 | 6.0000 | 45.0000 | 5.0000 | 51.4800 | |
| 23 | เดือน23 | 58.0000 | 50.0000 | 8.0000 | 44.0000 | 14.0000 | 46.0000 | 12.0000 | 52.0900 | |
| 24 | เดือน24 | 60.0000 | 58.0000 | 2.0000 | 45.0000 | 15.0000 | 49.0000 | 11.0000 | 52.7100 | |
| แสดงค่า | รวมต่อไป | Result = | 60.0000 | 8.2609 | 45.6667 | 7.1739 | 56.0000 | 7.9048 | 53.3200 | |

รูปที่ ก.19 แสดงหน้าจอการจัดเก็บข้อมูลลงในโปรแกรม Notepad ไฟล์นามสกุล .txt

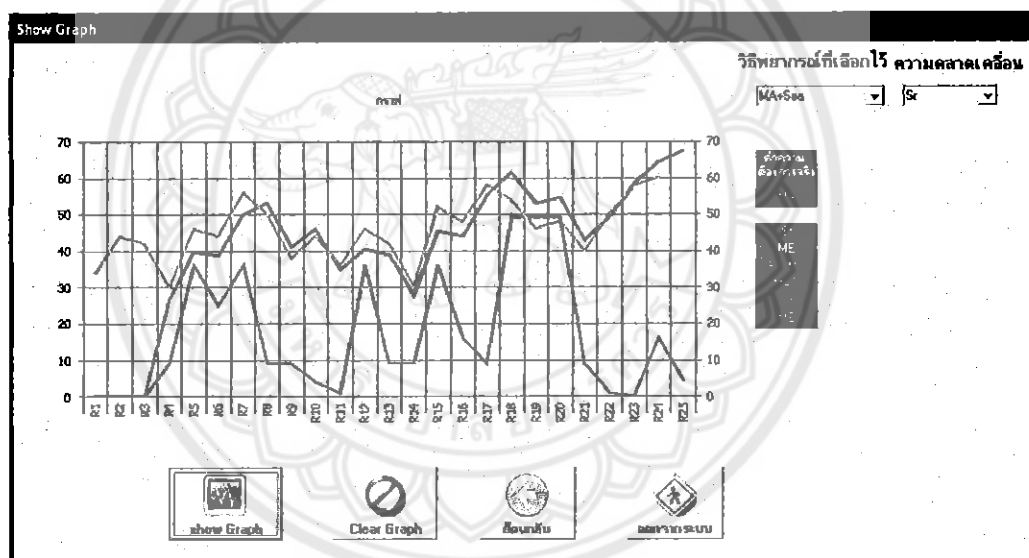
เมื่อข้อมูลต่างๆ ได้แสดงทางหน้าจอของโปรแกรม Notepad แล้วผู้ใช้ก็สามารถจัดเก็บได้โดยใช้คำสั่ง Save as... ซึ่งสามารถนำข้อมูลไปจัดเก็บได้นอกเหนือ Notepad (นามสกุล .txt) ทั้ง Microsoft Excel (นามสกุล .xls), Microsoft Word (นามสกุล .doc) อีกทั้งยังสามารถพิมพ์ข้อมูลดังกล่าวออกมาได้โดยใช้คำสั่ง Print... ดังรูปที่ ก.20



รูปที่ ก.20 แสดงการพิมพ์ข้อมูลในโปรแกรม Notepad โดยใช้คำสั่ง Print...

5. การแสดงกราฟ

เมื่อผู้ใช้ต้องการดูแนวโน้มความแตกต่างกัน ของค่าความต้องการจริง ค่าที่ทำการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อน ว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด สามารถกระทำได้โดยการเลือกกดที่ปุ่ม Graph ในหน้าของการแสดงค่า Forecast และค่า Error ข้อมูลดังกล่าวก็จะมาแสดงที่หน้าจอ Show Graph ดังรูปที่ ก.21 โดยในเส้นแรกสีเขียวจะเป็นสีของค่าความต้องการจริงหรือค่าของข้อมูลก่อนทำการพยากรณ์ แล้วสีต่างๆ ก็จะเป็นของวิธีพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อนต่อไปเรื่อยๆ โดยจะแสดงสีของชื่อวิธีพยากรณ์ และของชื่อวิธีความคลาดเคลื่อนทางด้านขวามือของหน้าจอ โดยในแนวแกนนอนของกราฟจะเป็นแกนของช่วงเวลา ในแกนตั้งจะเป็นค่าตัวเลขต่างๆ โดยสามารถแสดงค่าต่างๆ ที่ต้องการได้โดยเลือกจากช่องรายการที่แสดงวิธีพยากรณ์และความคลาดเคลื่อนทางขวามือของหน้าจอ ดังรูปที่ ก.21



รูปที่ ก.21 แสดงหน้าจอการแสดงผล Graph ของข้อมูลทั้งค่าความต้องการจริง ค่าการพยากรณ์ และค่าความคลาดเคลื่อน

6. การเปรียบเทียบข้อมูล

เมื่อโปรแกรมแสดงค่าต่างๆ ทั้งค่าที่พยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนออกมาแล้วนั้น ในกรณีที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือกทั้งค่าที่พยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อนที่มากกว่า 1 หัวข้อแล้ว หากต้องการทราบถึงวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์นั้นเป็นเท่าใด จะกระทำได้โดยการเลือกที่ปุ่มเปรียบเทียบที่ด้านล่างของหน้าจอแสดงค่า Forecast และค่า Error ดังรูปที่ ก.22

| เดือน | รวม | Actual | LPD | MAD |
|----------|-------|----------|-----|-------|
| 1 เดือน | | 34 | 0 | 0 |
| 2 เดือน | | 44 | 34 | 10 |
| 3 เดือน | | 42 | 44 | 2 |
| 4 เดือน | | 30 | 42 | 12 |
| 5 เดือน | | 46 | 30 | 16 |
| 6 เดือน | | 44 | 46 | 2 |
| 7 เดือน | | 56 | 44 | 12 |
| 8 เดือน | | 50 | 56 | 6 |
| 9 เดือน | | 39 | 50 | 12 |
| 10 เดือน | | 44 | 39 | 5 |
| 11 เดือน | | 38 | 44 | 6 |
| 12 เดือน | | 45 | 38 | 7 |
| 13 เดือน | | 42 | 45 | 3 |
| 14 เดือน | | 30 | 42 | 12 |
| 15 เดือน | | 52 | 30 | 22 |
| 16 เดือน | | 48 | 52 | 4 |
| 17 เดือน | | 59 | 48 | 11 |
| 18 เดือน | | 54 | 59 | 5 |
| 19 เดือน | | 46 | 54 | 8 |
| 20 เดือน | | 48 | 46 | 2 |
| 21 เดือน | | 40 | 48 | 8 |
| 22 เดือน | | 50 | 40 | 10 |
| 23 เดือน | | 58 | 50 | 8 |
| 24 เดือน | | 60 | 58 | 2 |
| รวมค่า | รวมไป | Result = | 60 | 82609 |

รูปที่ ก.22 แสดงหน้าจอของตำแหน่งปุ่มเปรียบเทียบในหน้าของการแสดงค่า Forecast และค่า Error

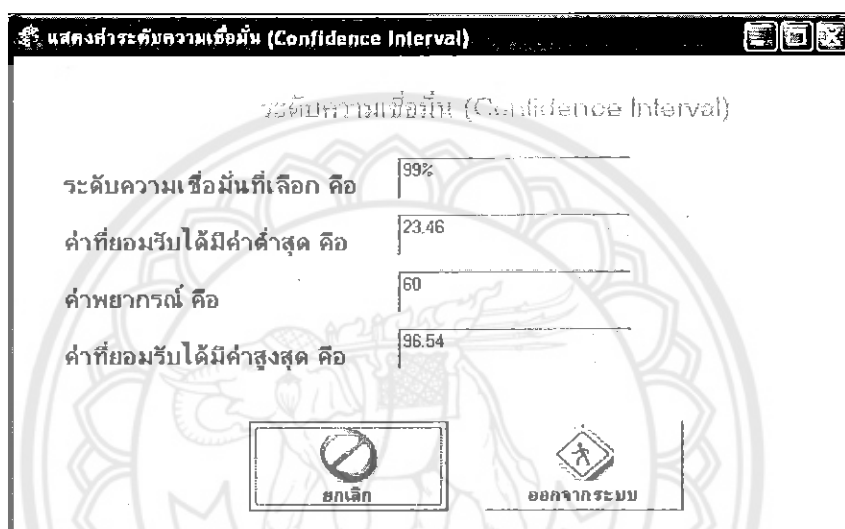
เมื่อทำการเลือกปุ่มดังกล่าวแล้ว หน้าจอโปรแกรมจะมาแสดงอยู่ที่หน้าการเปรียบเทียบข้อมูลดังรูปที่ ก.23 การประมวลผลในหน้านี้จะทำการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนทั้งที่ผู้ทำการเลือกว่าวิธีใดให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด จากนั้นจะทำการเลือกวิธีพยากรณ์ที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดมาแสดงในช่อง วิธีพยากรณ์ที่ดีที่สุด และแสดงวิธีความคลาดเคลื่อนที่ให้ค่าดังกล่าวที่น้อยที่สุดว่าเป็นวิธีใดในช่อง ค่า Error ที่น้อยที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนทุกค่าของทุกวิธีที่ผู้ใช้ในการเลือกจะมาแสดงในช่องที่ตรงกับคอลัมน์ของวิธีความคลาดเคลื่อนที่ทำการเลือก และจะตรงกับแถวของวิธีพยากรณ์ที่ทำการเลือกอีกด้วย ดังรูปที่ ก.23

| วิธีพยากรณ์/Error | MAAD | MSE | Sr | MAPE | ME | MPE | TS |
|-------------------|-------|-----|--------|------|------|-----|----|
| 1. LPD | | | | | | | |
| 2. LPD+Tren | | | | | | | |
| 3. LPD+Sea | | | | | | | |
| 4. LPD+T+S | | | | | | | |
| 5. AA | | | | | | | |
| 6. AA+T | | | | | | | |
| 7. AA+S | | | | | | | |
| 8. AA+T+S | | | | | | | |
| 9. MA | | | | | | | |
| 10. MA+T | | | | | | | |
| 11. MA+S | 3.52 | | 4.354 | | 524 | | |
| 12. MA+T+S | | | | | | | |
| 13. RA | | | | | | | |
| 14. RA+S | | | | | | | |
| 15. EWMA | | | | | | | |
| 16. EWMA+T | | | | | | | |
| 17. EWMA+S | 9.585 | | 12.164 | | 4578 | | |
| 18. EWMA+T+S | | | | | | | |
| 19. Paraboln | | | | | | | |
| 20. Para+S | | | | | | | |
| 21. Expo | | | | | | | |
| 22. Expo+S | | | | | | | |

รูปที่ ก.23 แสดงหน้าจอของการเปรียบเทียบข้อมูล

7. ระดับความเชื่อมั่น

เมื่อทำการพยากรณ์ข้อมูลและได้ค่าที่ดีที่สุดออกมาแล้ว หากผู้ใช้ต้องการทราบถึงช่วงของข้อมูลว่าจะเป็นเท่าใด สามารถทราบได้โดยการเลือกที่ปุ่มระดับความเชื่อมั่นที่อยู่ในหน้าการเปรียบเทียบข้อมูลบริเวณด้านบนติดกับช่องแสดงค่า Error ที่น้อยที่สุด แล้วโปรแกรมจะไปแสดงที่หน้าระดับความเชื่อมั่น โดยหน้านี้จะแสดงข้อมูลค่าการพยากรณ์ ค่าต่ำสุดที่ยอมรับได้ ค่าสูงสุดที่ยอมรับได้ และระดับความเชื่อมั่นที่ทำการเลือกโดยผู้ใช้ ดังรูปที่ ก.24



รูปที่ ก.24 แสดงหน้าจอของระดับความเชื่อมั่น

8. สรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์

เมื่อผู้ใช้ต้องการทราบรายละเอียดทั้งหมดของการพยากรณ์นั้นจะต้องทำการเลือกกดที่ปุ่มสรุปผลแล้วโปรแกรมจะมาแสดงอยู่ที่หน้าจอของ สรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์ ซึ่งในหน้านี้จะประกอบไปด้วยการแสดงผลวิธีพยากรณ์ที่ดีที่สุดคือวิธีใด มีค่าเป็นเท่าใด ความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดคือวิธีใด มีค่าเป็นเท่าใด ระดับความเชื่อมั่นที่ทำการเลือกไว้คือระดับใด และมีช่วงควบคุมอยู่ระหว่างเท่าใด ดังรูปที่ ก.25

สรุปผลการพยากรณ์ (Summary)

สรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์

| | | | |
|--|-------|--------------|------|
| ผลการพยากรณ์ใน Period ต่อไปโดยวิธี | LPD | มีค่าเท่ากับ | 60 |
| ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ที่ดีที่สุด | MPE | มีค่าเท่ากับ | -113 |
| ระดับความเชื่อมั่นที่คุณเลือก คือ | 99% | | |
| โดยมีช่วงควบคุม (Control Limit) | | | |
| ค่าที่ยอมรับได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า | 23.46 | | |
| ค่าที่ยอมรับได้สูงสุดไม่เกิน | 96.54 | | |

หมายเหตุ: เมื่อ Period เป็นรอบของข้อมูล คือ เป็น ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ไตรมาส และ ปี

จัดเก็บ
 ยกเลิก
 ออกจากระบบ

รูปที่ ก.25 แสดงหน้าจอของสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์

เมื่อผู้ใช้ต้องการจัดเก็บข้อมูลที่แสดงในหน้าจอของสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์ ก็สามารถทำได้โดยการเลือกที่ปุ่ม จัดเก็บ และข้อมูลดังกล่าวก็จะมาแสดงอยู่ที่หน้าจอของโปรแกรม Notepad โดยการจัดเก็บและการพิมพ์ข้อมูลก็จะมีวิธีการเหมือนกับการจัดเก็บค่าที่ทำการพยากรณ์ออกมาแล้วในหน้าแสดงค่า Forecast และค่า Error ดังรูปที่ ก.26

resultForecast.txt - Notepad

File Edit Format View Help

สรุปผลการพยากรณ์

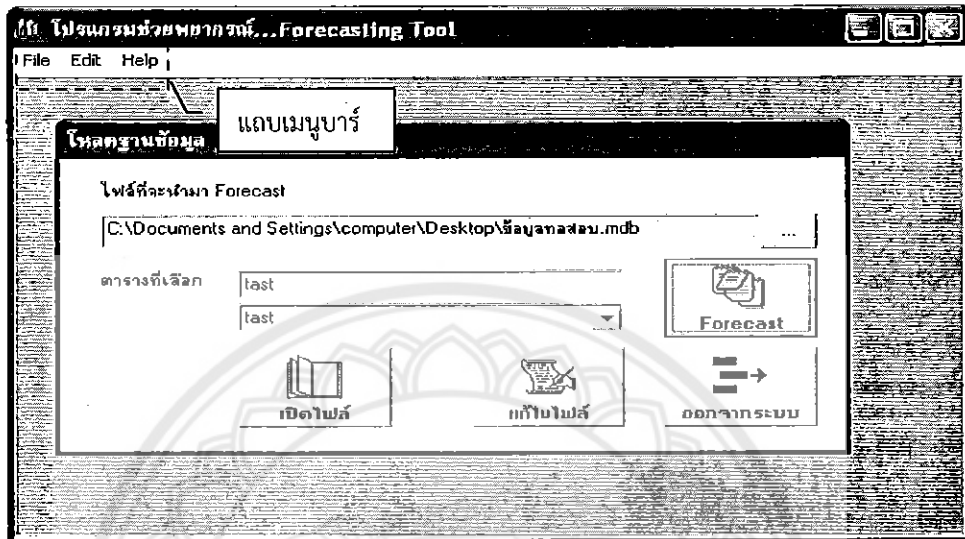
| | | | |
|--|-------|--------------|------|
| ผลการพยากรณ์ใน Period ต่อไปโดยวิธี | LPD | มีค่าเท่ากับ | 60 |
| ค่าความคลาดเคลื่อน (Error) ที่ดีที่สุด | MPE | มีค่าเท่ากับ | -113 |
| ระดับความเชื่อมั่นที่คุณเลือก คือ | 99% | | |
| โดยมีช่วงควบคุม (Control Limit) | | | |
| ค่าที่ยอมรับได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า | 23.46 | | |
| ค่าที่ยอมรับได้สูงสุดไม่เกิน | 96.54 | | |

หมายเหตุ : เมื่อ Period เป็นรอบของข้อมูล คือ เป็น ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน ไตรมาส และ ปี

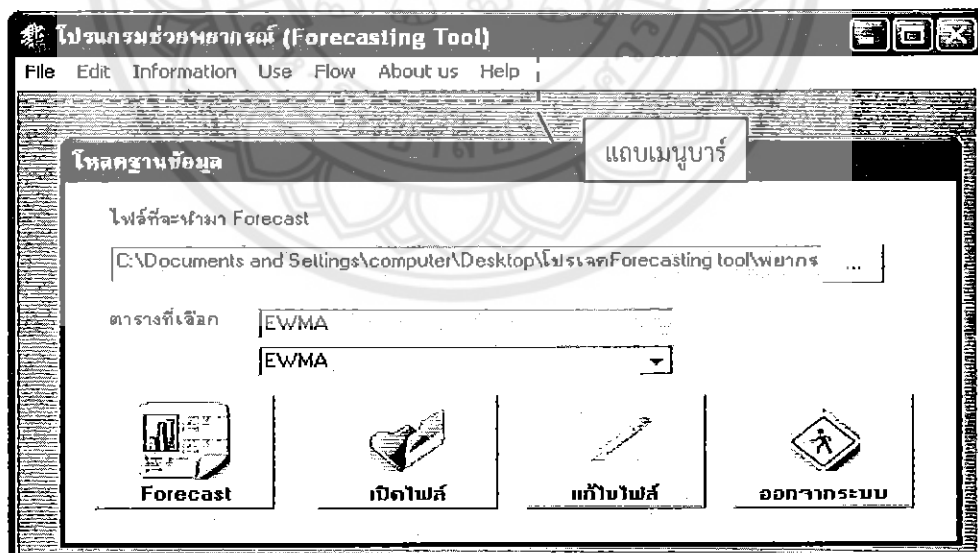
รูปที่ ก.26 แสดงหน้าจอของการจัดเก็บข้อมูลจากหน้าสรุปผลรายละเอียดการพยากรณ์ มาอยู่ที่หน้าจอของโปรแกรม Notepad

9. การใช้งานแถบเมนู

เพื่อความสะดวกของผู้ใช้งานให้สามารถใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้น ผู้จัดทำได้เพิ่มแถบเมนูบาร์ในโปรแกรม ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้



รูปที่ ก.27 แสดงแถบเมนูบาร์ ของโปรแกรม Forecasting Tool เดิม



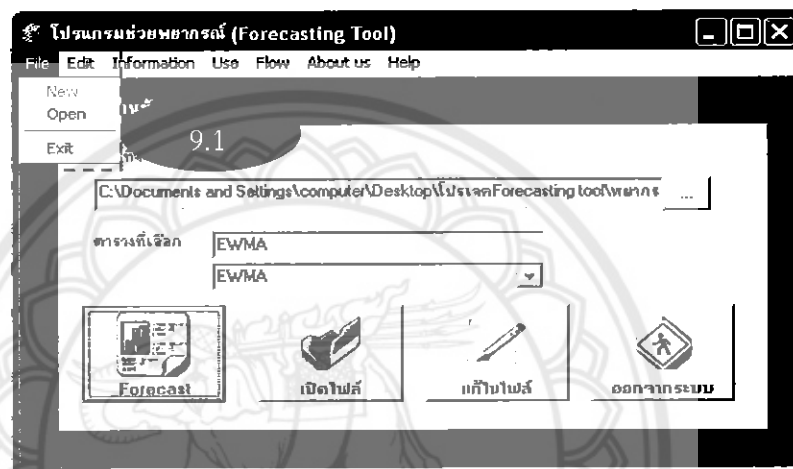
รูปที่ ก.28 แสดงแถบเมนูบาร์ของโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

จากการแสดงแถบเมนูบาร์ของทั้งโปรแกรม Forecasting Tool เดิม (รูปที่ ก.27) และที่ทำการปรับปรุง (รูปที่ ก.28) จะเห็นความแตกต่าง คือ ในโปรแกรม Forecasting Tool ที่ทำการปรับปรุง

จะเพิ่มส่วนของเครื่องมือขึ้นอีก ส่วนของแถบเมนูบาร์ที่ทำการปรับปรุงขึ้นนี้จะทำให้ผู้ใช้งานได้ง่าย และรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยซึ่งประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

9.1 เมนู File มี 3 ส่วน ดังรูปที่ ก.29 คือ

- ก. New หมายถึง ให้กลับไปในหน้าโหลดฐานข้อมูล
- ข. Open หมายถึง เปิดไฟล์ข้อมูลที่จะทำการพยากรณ์
- ค. Exit หมายถึง ออกจากโปรแกรม



รูปที่ ก.29 แสดงตำแหน่งและส่วนประกอบของเมนู File

9.2 เมนู Edit มี 2 ส่วน ดังรูปที่ ก.30 คือ

- ก. Edit file... หมายถึง ไปหน้าแก้ไขไฟล์
- ข. One forecast หมายถึง ส่วนที่ทำการสั่งโปรแกรมให้พยากรณ์วิธีต่างๆ โดยมี

ความหมายดังนี้

ข.1 LPD = Last Period Demand

ข.2 LPD + Tre = Last Period Demand + Trend

ข.3 LPD + Sea = Last Period Demand + Seasonal

ข.4 LPD + Tre + Sea = Last Period Demand + Trend + Seasonal

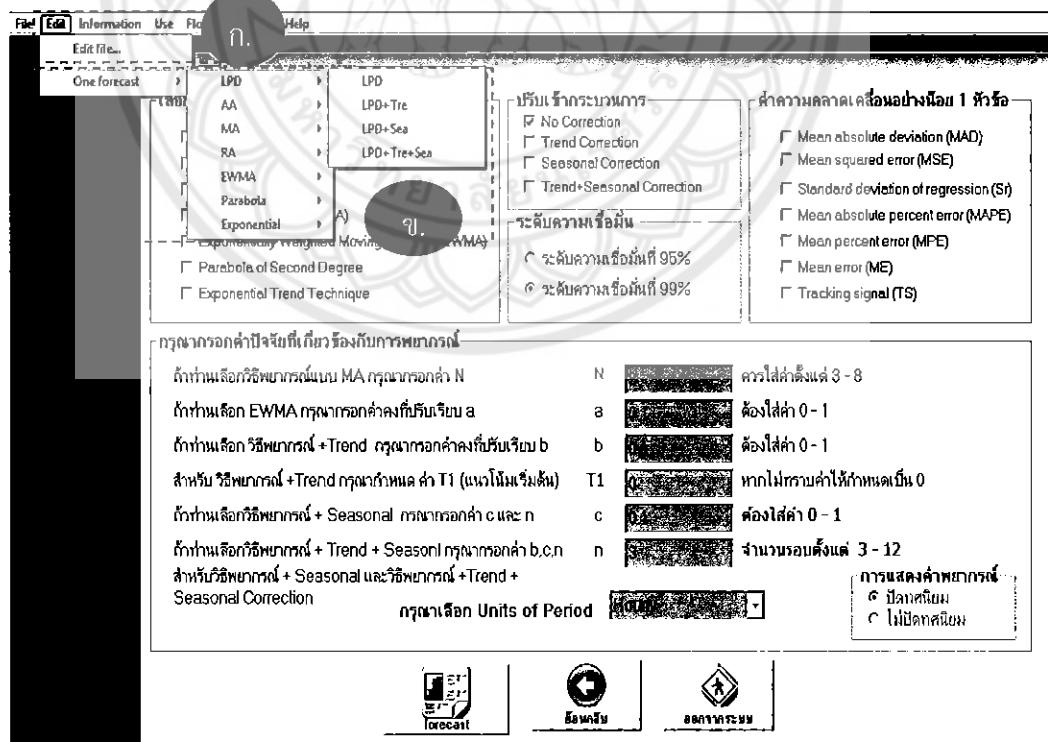
ข.5 AA = Arithmetic Average

ข.6 AA + Tre = Arithmetic Average + Trend

ข.7 AA + Sea = Arithmetic Average + Seasonal

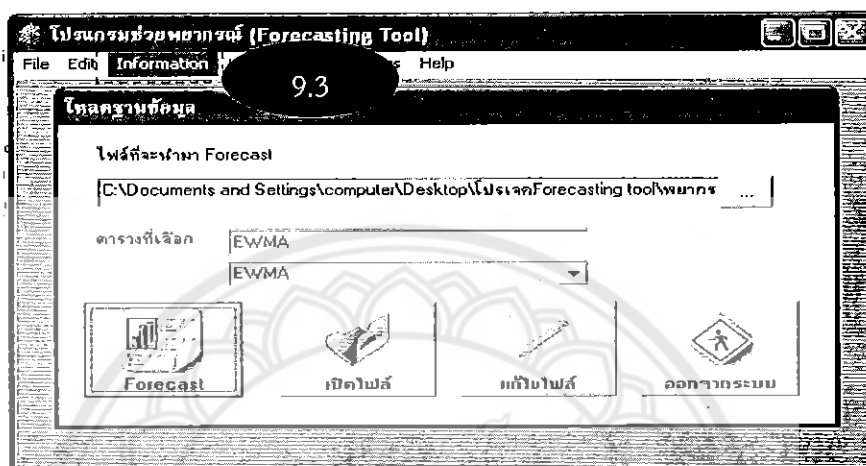
ข.8 AA + Tre + Sea = Arithmetic Average + Trend + Seasonal

- ข.9 MA = Moving Average
- ข.10 MA + Tre = Moving Average + Trend
- ข.11 MA + Sea = Moving Average + Seasonal
- ข.12 MA + Tre + Sea = Moving Average + Trend + Seasonal
- ข.13 EWMA = Exponentially Weighted Moving Average
- ข.14 EWMA + Tre = EWMA with Trend Correction
- ข.15 EWMA + Sea = EWMA with Seasonal Correction
- ข.16 EWMA + Tre + Sea = EWMA with Trend and Seasonal Correction
- ข.17 RA = Regression Analysis
- ข.18 RA + Sea = Regression Analysis with Seasonal Correction
- ข.19 Parabola = Parabola of second degree
- ข.20 Parabola + Sea = Parabola of second degree with Seasonal
- ข.21 Exponential = Exponential trend technique
- ข.22 Exponential + Sea = Exponential trend technique with Seasonal

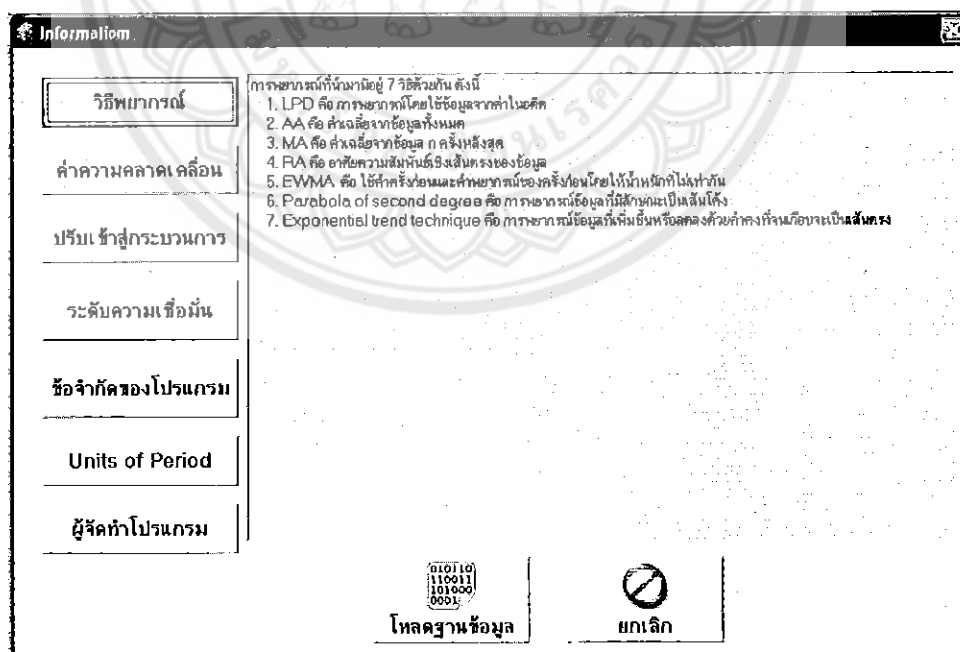


รูปที่ ก.30 แสดงตำแหน่งและส่วนประกอบของเมนู Edit

9.3 เมนู Information คือ การแสดงข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมช่วยพยากรณ์ได้แก่ วิธีพยากรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อน ปรับเข้าสูักระบวนการ ระดับความเชื่อมั่น ข้อจำกัดของโปรแกรม Unit of Period และผู้จัดทำโปรแกรม หากผู้ใช้ต้องการทราบรายละเอียดของสิ่งต่างๆ นี้โดยการเลือกกดที่ปุ่ม แต่ละส่วนข้อมูลต่างๆ ก็จะแสดงออกทางหน้าจอ ดังรูปที่ ก.31 และ รูปที่ ก.32

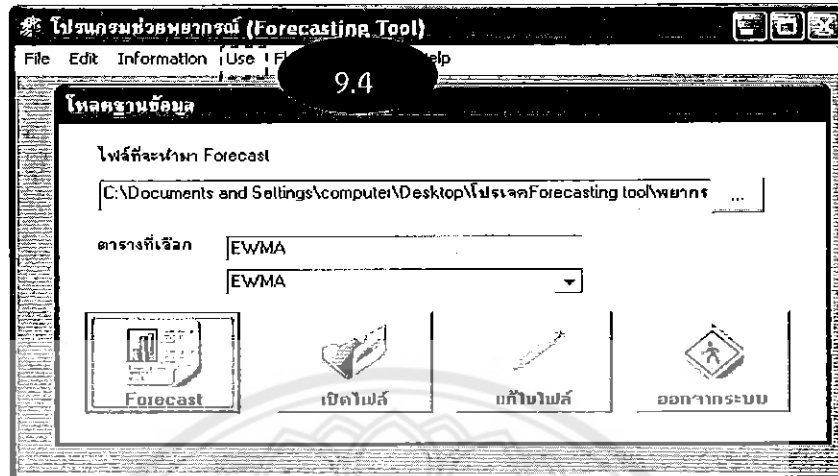


รูปที่ ก.31 แสดงตำแหน่งของเมนู Information

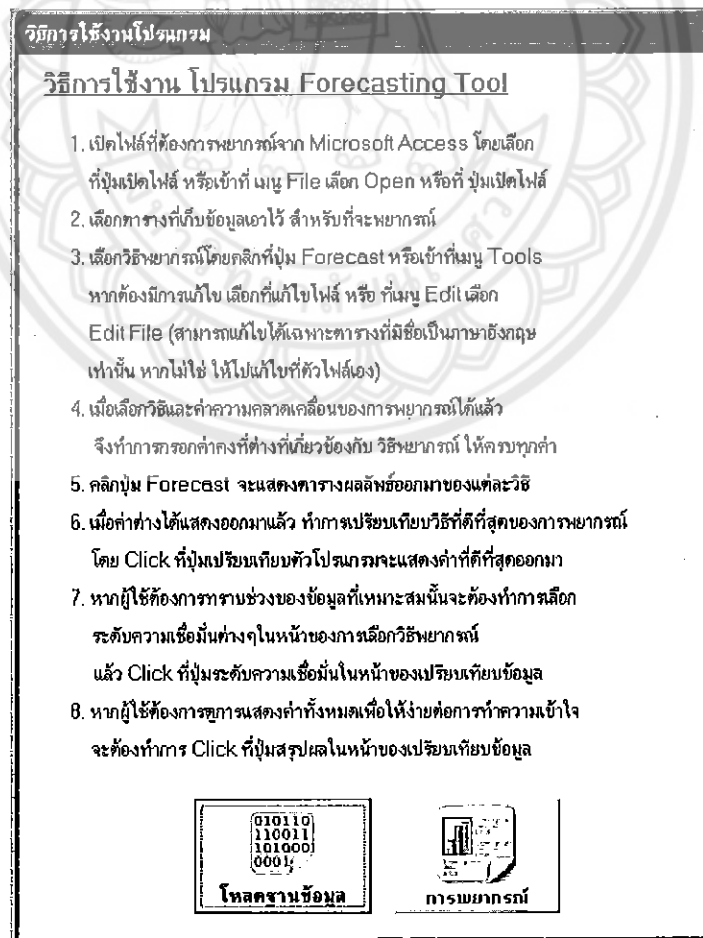


รูปที่ ก.32 แสดงหน้าจอของ Information โดยแสดงการเลือกใช้งานวิธีพยากรณ์

9.4 เมนู Use คือ วิธีใช้งานโปรแกรมโดยรวมที่จะอธิบายถึงวิธีการใช้งาน เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง ดังรูปที่ ก.33 และ รูปที่ ก.34

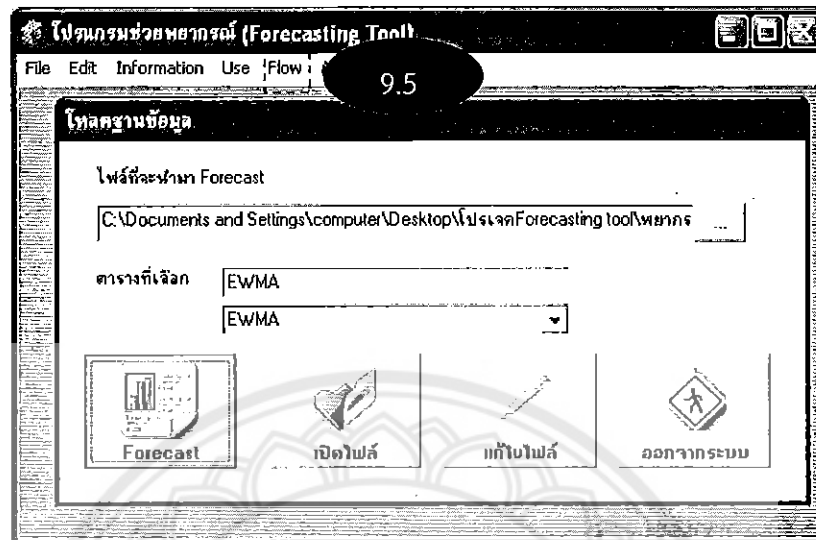


รูปที่ ก.33 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Use

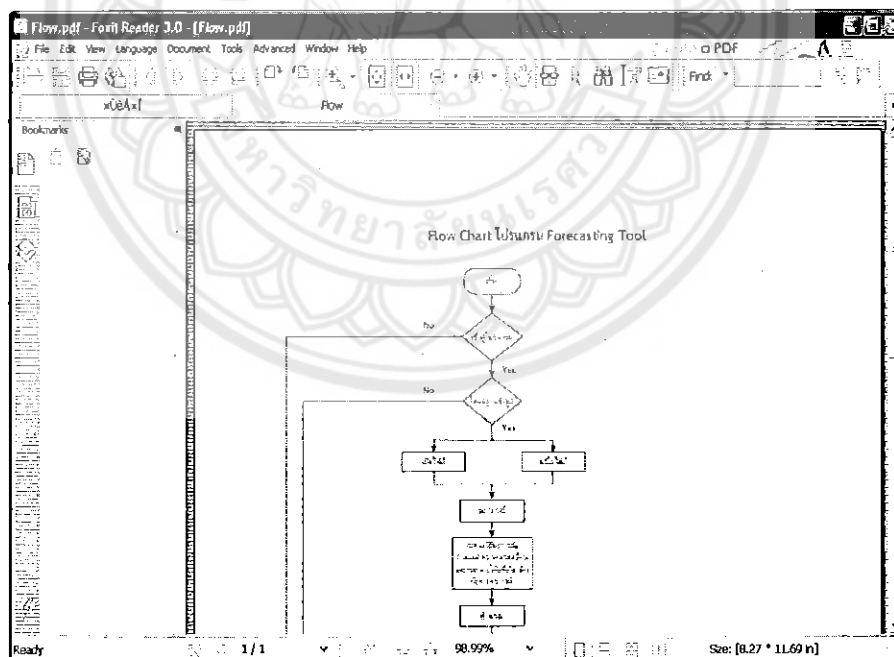


รูปที่ ก.34 แสดงหน้าจอของ Use

9.5 เมนู Flow คือ การแสดง Flow Chart ของโปรแกรมจะแสดงออกมาในรูปของไฟล์ PDF เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูภาพรวมสำหรับการทำงานของโปรแกรมได้ ดังรูปที่ ก.35 และ รูปที่ ก.36

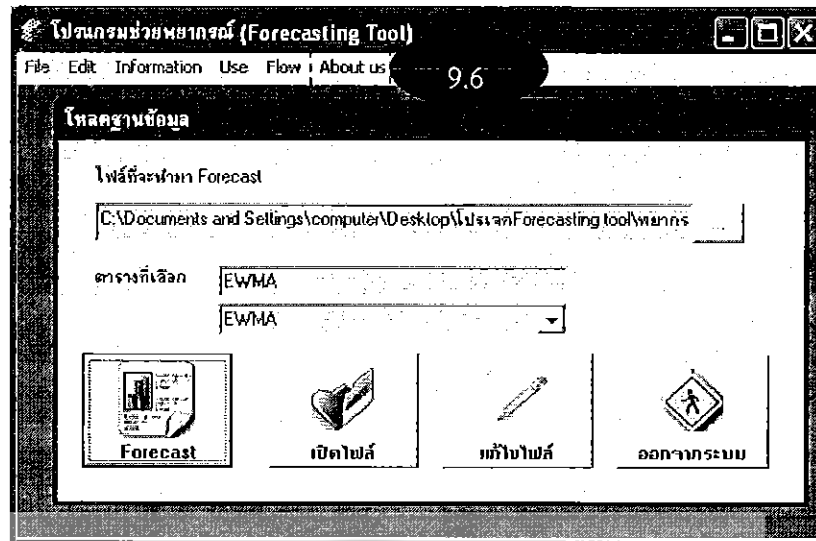


รูปที่ ก.35 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Flow

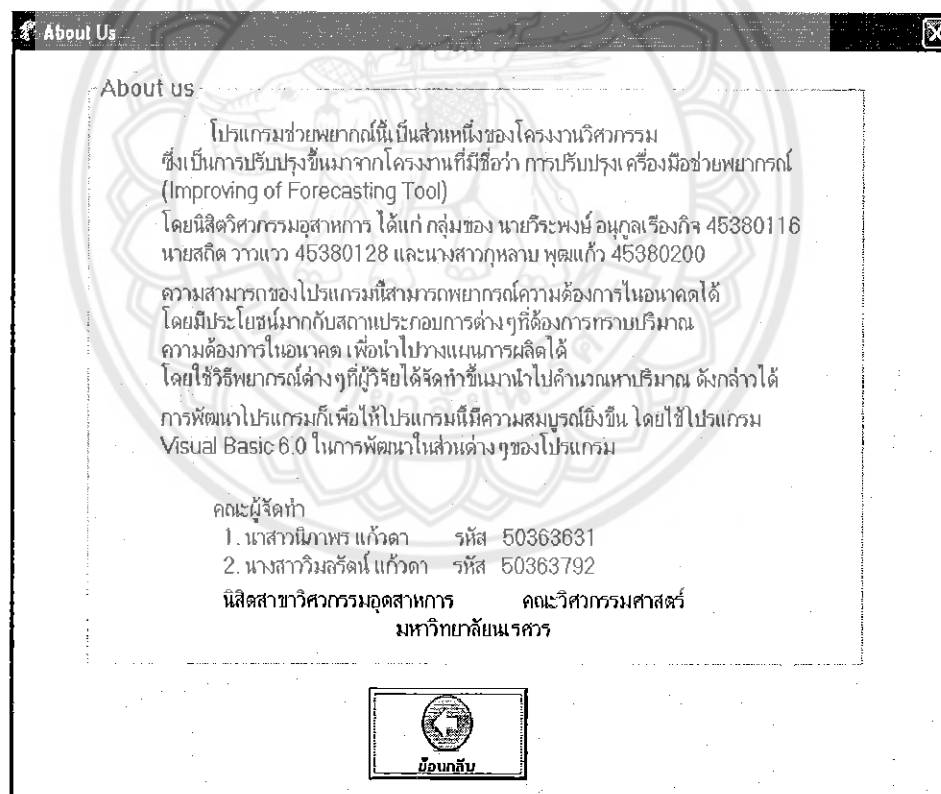


รูปที่ ก.36 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู Flow ซึ่งจะปรากฏในรูปของไฟล์ PDF

9.6 เมนู About us คือ รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมและผู้จัดทำโปรแกรม ดังรูปที่ ก.37 และ รูปที่ ก.38

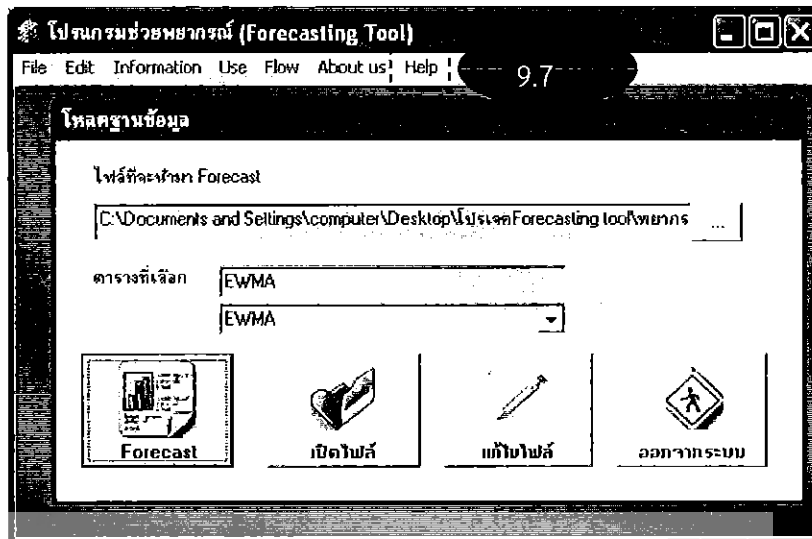


รูปที่ ก.37 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู About us



รูปที่ ก.38 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู About us

9.7 เมนู Help คือ คู่มือการใช้งานโปรแกรมอย่างละเอียดจะแสดงออกมาในรูปแบบของไฟล์ PDF ดังรูปที่ ก.39 และ รูปที่ ก.40



รูปที่ ก.39 แสดงหน้าจอของตำแหน่งเมนู Help



รูปที่ ก.40 แสดงหน้าจอของการเรียกใช้งานเมนู Help ซึ่งจะปรากฏในรูปของไฟล์ PDF

จากภาพข้างต้นเป็นการแสดงหน้าจอการใช้งานไฟล์ของ Flow Chart ของโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพโดยรวมของการทำงานของโปรแกรม โดยจัดทำในไฟล์ PDF ในการแสดง Flow Chart ดังกล่าว

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นางสาวนิภาพร แก้วตา
ภูมิลำเนา 40 หมู่ 12 ต. วังศาล อ. วังโป่ง จ. เพชรบูรณ์
ประวัติการศึกษา
- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนชนแดนวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: ohyo-3631@hotmail.com



ชื่อ นางสาววิมลรัตน์ แก้วตา
ภูมิลำเนา 235 หมู่ 7 ต. ท่าพล อ. เมือง จ. เพชรบูรณ์
ประวัติการศึกษา
- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
เพชรบูรณ์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: kiki_kaewta@hotmail.com