เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลเมื่อมีข้อมูลผิดปกติในอนุกรมเวลา

นางสาวจันทร์จีรา โอธนเมธี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาสถิติ
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ.2538

ISBN 974-631-575-7

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16890693

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลเมื่อมีข้อมูลผิดปกติในอนุกรมเวลา

โดย นางสาวจันทร์จีรา โอธนเมธี

ภาควิชา สถิติ

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ ถุงสุวรรณ)

คณะกรรมการวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วราภักดิ์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ชูศักดิ์ อุดมศรี)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

จันทร์ลีรา โอธนเมธี . เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเมื่อมีข้อมูลผิดปกติในอนุกรมเวลา (EXPONENTIAL SMOOTHING TECHNIQUES IN TIME SERIES WITH OUTLIERS) อ.ที่ปรึกษา . ผศ.ร.อ.มานพ วราภักดิ์, 295 หน้า.
ISBN 974-631-575-7

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีข้อมูลผิดปกติโดยมีลักษณะการเคลื่อนไหวในระดับค่าเฉลี่ยและแนวโน้มเชิงเส้น โดยวิธีการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ 1) เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียล 2) เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์-โพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุด และ 3) เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์-โพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการของฮูเบอร์ เกณฑ์การเปรียบเทียบที่ใช้คือ ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการพยากรณ์ล่วงหน้า 12 คาบเวลา ในการวิจัยได้กำหนดการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนสุ่มดังนี้ การแจกแจงปกติมาตรฐาน ซึ่งไม่ปรากฏข้อมูลผิดปกติ และการแจกแจงปลอมปน ได้แก่ การแจกแจง $(1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อ $N(0,c^2\sigma^2)$ คือการแจกแจงปกติ การแจกแจง $(1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ $L(0,\beta)$ คือ การแจกแจงลาปลาซ และการแจกแจง $(1-p)\ N(0,1) + p\ U(a,b)$ เมื่อ $U(a,b)$ คือ การแจกแจงสม่ำเสมอ เมื่อกำหนด $\sigma=1$, $c=3$, $\beta=1$ และ $(a,b)=(-5,5)$ จะให้ข้อมูลผิดปกติที่มีค่าไม่เด่นชัด และเมื่อกำหนด $\sigma=1$, $c=10$ $\beta=10$, และ $(a,b)=(-10,10)$ จะให้ข้อมูลผิดปกติที่มีค่าเด่นชัด โดยเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) เท่ากับ 5, 10 และ 20 ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 10, 20, 30 และ 50 สำหรับข้อมูลลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยนี้จำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล และกระทำซ้ำ 500 ครั้งในแต่ละกรณี

ผลการวิจัยเปรียบเทียบสรุปได้ดังนี้

1. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการของฮูเบอร์ โดยทั่วไปจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต่ำสุด เมื่อไม่มีข้อมูลผิดปกติหรือมีข้อมูลผิดปกติที่มีค่าไม่เด่นชัดปลอมปนอยู่

2. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีค่าสัมบูรณ์ต่ำสุดจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ต่ำสุด เมื่อข้อมูลอนุกรมเวลาปรากฏข้อมูลผิดปกติที่มีค่าเด่นชัด ในทุกระดับของเปอร์เซ็นต์การปลอมปน

3. เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลจะให้ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยทั่วไปสูงกว่าวิธีพยากรณ์อื่น ๆ แต่จะใกล้เคียงกับเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลเมื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการของฮูเบอร์เมื่อข้อมูลเป็นปกติ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สถิติ ลายมือชื่อนิสิต จันทร์ลีรา โอธนเมธี

สาขาวิชา สถิติ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ร.อ. มานพ วราภักดิ์

ปีการศึกษา 2537 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

C522868 : MAJOR STATISTICS
KEY WORD: EXPONENTIAL / SMOOTHING TECHNIQUES / OUTLIERS
CHANCHERA O-THANAMETHEE : EXPONENTIAL SMOOTHING TECHNIQUES IN TIME SERIES WITH OUTLIERS. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.CAPT.MANOP VARAPHAKDI, M.S. 295 pp. ISBN 974-931-575-7

The objective of this study is to compare the forecasting methods in time series with outliers and have locally constant means and locally constant linear trends. The forecasting methods under consideration in this study are 1) Exponential smoothing techniques 2) Exponential smoothing based on least absolute value and 3) Huber exponential smoothing techniques. The square root of the mean square error of 12-period forecasting in advance is used in comparing the methods. In this study, the distribution of random errors is defined as follows: the standard normal distribution of random errors with no outliers and the contaminated distribution of random errors which can be devided into $(1-p)\ N(0,1)+ p\ N(0,c^2\sigma^2)$ distribution when $N(0,c^2\sigma^2)$ is normal distribution, $(1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ distribution when $L(0,\beta)$ is laplace distribution and $(1-p)\ N(0,1) + p\ U(a,b)$ distribution when $U(a,b)$ is uniform distribution. Each of these three distributions, results in small outliers when $\sigma = 1$, $c = 3$, $\beta = 1$ and $(a,b) = (-5,5)$ and results in obvious outliers when $\sigma = 1$, $c = 10$, $\beta = 10$ and $(a,b) = (-10,10)$. In addition, percent of contamination, p, is defined at 5, 10 and 20 whereas sample sizes are defined at 10, 20, 30 and 50. The data are obtained through simulation Monte Carlo Technique, and the experiments are repeated 500 times in each case.

The resultes of this study are as follows:

1. Huber exponential smoothing techniques generally give the least error of forecasting in the case of no outliers or small outliers at all levels of percents of contamination and all sample sizes.

2. Exponential smoothing based on least absolute value gives the least error of forecasting in the case of obvious outliers at all levels of percents of contamination and all sample sizes.

3. Exponential smoothing techniques generally give more error than other techniques, but the error are not much different from the error in Huber exponential smoothing techniques in case of no outliers.

ภาควิชา สถิติ ลายมือชื่อนิสิต จันทร์เจ้า โอธนาเมธี

สาขาวิชา สถิติ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ว.อ. มานพ วราภักดี

ปีการศึกษา 2537 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วราภักดิ์ ที่อุทิศเวลาเพื่อให้คำแนะนำ ปรึกษาในทุก ๆ ด้านจนกระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ อีกทั้งยังให้แง่คิดในการปฏิบัติ และแนวทางในวิจัยเพื่อให้การวิจัยสมบูรณ์ถูกต้อง และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณด้วยความสำนึกในพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ อุดมศรี และรองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร ในฐานะประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจสอบและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบพระคุณ คุณครูและอาจารย์ ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ และสั่งสอนอบรมในทุก ๆ ด้าน ให้แก่ผู้เขียนตั้งแต่การศึกษาในขั้นต้นจนถึงปัจจุบัน

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยเป็นกำลังใจ ส่งเสริม สนับสนุนในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการเรียนเป็นอย่างดียิ่งเสมอมา และขอบคุณพี่ ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และคอยเป็นกำลังใจอย่างดีเสมอมาโดยตลอด

จันทร์จีรา โอธนเมธี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูป ..... น

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

สมมติฐานของการวิจัย 3

ขอบเขตของการวิจัย 3

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย 5

บทที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย 6

วิธีพยากรณ์ที่ใช้ในการศึกษา 6

เกณฑ์ในการเปรียบเทียบความสามารถของวิธีพยากรณ์ 19

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 20

วิธีจำลองโดยใช้มอนติคาร์โล 20

แผนการทดลอง 21

ขั้นตอนการวิจัย 22

โปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย 28

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัย 32
ผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี 33

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 108
ผลสรุปการพยากรณ์ 108
ข้อเสนอแนะ 109

บรรณานุกรม 112
ภาคผนวก 114
ประวัติผู้เขียน 305

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 แสดงชื่อโปรแกรมและหน้าที่ของโปรแกรมทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย..... 30

4.1 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน 35

4.2 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อ c เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1..... 37

4.3 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อ c เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1..... 41

4.4 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 45

4.5 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 10 49

4.6 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ U(-5,5)$ 53

4.7 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ U(-10,10)$ 57

4.8 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาพยากรณ์ของทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) เปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน 61

4.9 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน 72

4.10 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อ c เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 74

4.11 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อ c เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 77

4.12 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 82

4.13 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 10 86

4.14 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมี

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
	ฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ U(-5,5)$	90
4.15	แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ U(-10,10)$	94
4.16	แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาพยากรณ์ของทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) เปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และการแจกแจงของความคลาดเคลื่อน	98
4.17	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และคาบเวลาพยากรณ์	121
4.18	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์	124
4.19	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์-เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์	127
4.20	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์-	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 130

4.21 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์-เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 133

4.22 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์-เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 136

4.23 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 139

4.24 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 142

4.25 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่า

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

กับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 145

4.26 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 148

4.27 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ .. 151

4.28 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ .. 154

4.29 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์.... 157

4.30 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 160

4.31 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\,N(0,1) + p\,L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 163

4.32 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\,N(0,1) + p\,L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์.... 166

4.33 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\,N(0,1) + p\,L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์.... 169

4.34 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\,N(0,1) + p\,U(-5,5)$ ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 172

4.35 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\,N(0,1) + p\,U(-5,5)$ ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 175

4.36 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\,N(0,1) + p\,U(-5,5)$ ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 178

4.37 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 181

4.38 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 184

4.39 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 187

4.40 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 190

4.41 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 193

4.42 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และคาบเวลาพยากรณ์ 196

4.43 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p N (0,$c^2\sigma^2$) เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 199

4.44 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 202

4.45 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 205

4.46 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 208

4.47 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 211

4.48 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 214

4.49 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 217

4.50 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 220

4.51 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 223

4.52 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 226

4.53 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n)

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
	เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์	229
4.54	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์	232
4.55	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์	235
4.56	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์	238
4.57	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์	241
4.58	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L (0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์	244
4.59	แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์	247

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.60 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 250

4.61 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 253

4.62 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 256

4.63 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 259

4.64 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 262

4.65 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 265

4.66 แสดงค่า RMSE ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

ที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น โดยความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 268

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

3.1 แสดงผังงานสำหรับหาค่าความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ด้วยวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี 29

4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน..... 35

4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) 38

4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) 42

4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p).... 46

4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวอยู่ในระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 10 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) 50

4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ใน

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

มาตรฐาน 72

4.13 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) 75

4.14 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) 79

4.15 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) 83

4.16 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 10 จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) 87

4.17 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ U(-5,5)$ จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) 91

4.18 แสดงการเปรียบเทียบค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ใน

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

การวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ f(x) = (1-p) N(0,1) + p U (-10,10) จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) 95

4.19 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาพยากรณ์ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และการแจกแจงปลอมปนของความคลาดเคลื่อนเปรียบเทียบกับการแจกแจงปกติมาตรฐาน 99

4.20 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาพยากรณ์ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และการแจกแจงปลอมปนของความคลาดเคลื่อนเปรียบเทียบกับการแจกแจงปกติมาตรฐาน 101

4.21 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาพยากรณ์ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และการแจกแจงปลอมปนของความคลาดเคลื่อนเปรียบเทียบกับการแจกแจงปกติมาตรฐาน 103

4.22 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาพยากรณ์ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และการแจกแจงปลอมปนของความคลาดเคลื่อนเปรียบเทียบกับการแจกแจงปกติมาตรฐาน 105

4.23 แสดงค่า RMSE เฉลี่ย 12 คาบเวลาพยากรณ์ของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และคาบเวลาพยากรณ์ 122

4.24 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p N(0,$c^2\sigma^2$) เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 125

4.25 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 128

4.26 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 131

4.27 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 134

4.28 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 137

4.29 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชัน

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

การแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p N(0,$c^2\sigma^2$) เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 140

4.30 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p N(0,$c^2\sigma^2$) เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 143

4.31 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p N(0,$c^2\sigma^2$) เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p)และคาบเวลาพยากรณ์ 146

4.32 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 149

4.33 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 152

4.34 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชัน

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

การแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 155

4.35 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 158

4.36 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 161

4.37 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 164

4.38 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 167

4.39 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 170

4.40 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชัน

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

การแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 173

4.41 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 176

4.42 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 179

4.43 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 182

4.44 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 185

4.45 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 188

4.46 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 191

4.47 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเคลื่อนไหวระดับค่าเฉลี่ย เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 194

4.48 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติมาตรฐาน จำแนกตามขนาดตัวอย่าง (n) และคาบเวลาพยากรณ์ 197

4.49 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 200

4.50 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 203

4.51 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 206

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.52 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 3 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 209

4.53 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 212

4.54 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 215

4.55 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 218

4.56 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\ N(0,1) + p\ N(0,c^2\sigma^2)$ เมื่อสเกลแฟกเตอร์ (c) เท่ากับ 10 และ σ เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การ

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 221
4.57 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\, N(0,1) + p\, L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 224
4.58 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\, N(0,1) + p\, L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 227
4.59 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\, N(0,1) + p\, L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 230
4.60 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\, N(0,1) + p\, L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 1 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 233
4.61 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\, N(0,1) + p\, L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 236
4.62 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป $f(x) = (1-p)\, N(0,1) + p\, L(0,\beta)$ เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

(n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 239
4.63 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 242
4.64 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p L(0,β) เมื่อ β เท่ากับ 10 ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์. 245
4.65 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 248
4.66 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 251
4.67 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 254
4.68 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-5,5) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 50 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 257

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.69 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 10 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 260

4.70 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 20 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 263

4.71 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 30 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 266

4.72 แสดงค่า RMSE ของ 12 คาบเวลาของวิธีพยากรณ์ทั้ง 3 วิธี ในการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะแนวโน้มเชิงเส้น เมื่อความคลาดเคลื่อนมีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูป f(x) = (1-p) N(0,1) + p U(-10,10) ขนาดตัวอย่าง (n) เท่ากับ 5 จำแนกตามเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (p) และคาบเวลาพยากรณ์ 269