

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสูญหายในข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งวิธีการประมาณค่าสูญหาย คือ วิธี Between-Forecast Estimation และวิธี Fixed-Point Smoothing โดยศึกษาถึงความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยทั้ง 2 วิธี เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ที่ใช้กำหนดรูปแบบอนุกรมเวลา ขนาดตัวอย่าง จำนวนข้อมูลสูญหาย และช่วงข้อมูลสูญหาย

วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้การจำลองแบบการทดลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ANDAHL 5860 โดยโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน (Fortran) สร้างข้อมูลให้มีลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนดขึ้น

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองหาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของทั้ง 2 วิธี สามารถสรุปผลการเปรียบเทียบกันในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เท่านั้น แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่าวิธีการประมาณค่าสูญหายทั้ง 2 วิธี สามารถประมาณค่าสูญหายได้ดีเพียงใด จำแนกผลสรุปโดยทั่วไปได้ดังนี้

5.1.1 การประมาณค่าสูญหายด้วยวิธี Between-Forecast และ Fixed-Point Smoothing สามารถประมาณค่าสูญหาย เมื่อจำนวนข้อมูลสูญหาย = 1 ได้ดีกว่า เมื่อจำนวนสูญหาย = 2 ในทุกสถานการณ์

5.1.2 การประมาณค่าสูญหายวิธีด้วย Between-Forecast และ Fixed-Point Smoothing สามารถประมาณค่าสูญหาย เมื่อตัวอย่างขนาดใหญ่ ($n=100$) ได้ดีกว่าตัวอย่างขนาดเล็ก ($n=50,75$) ในทุกสถานการณ์

5.1.3 การประมาณค่าสูญหายด้วยวิธี Between-Forecast สามารถประมาณค่าสูญหายเมื่อข้อมูลสูญหายในช่วงกลาง ได้ดีกว่าข้อมูลสูญหายในช่วงต้นและท้าย ในทุกสถานการณ์

5.1.4 การประมาณค่าสัญญาณโดยวิธี Between-Forecast สามารถประมาณค่าสัญญาณได้ดีกว่าการประมาณค่าสัญญาณโดยวิธี Fixed-Point Smoothing ในทุกสถานการณ์ที่จำลองขึ้น เมื่อนุกรมเวลามีรูปแบบ AR(1) และ AR(2)

5.1.5 การประมาณค่าสัญญาณโดยวิธี Fixed-Point Smoothing สามารถประมาณค่าสัญญาณได้ดีกว่าการประมาณค่าสัญญาณโดยวิธี Between-Forecast ในทุกสถานการณ์ที่จำลองขึ้น เมื่อนุกรมเวลามีรูปแบบ MA(1) , MA(2) และ ARMA(1,1)

5.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกวิธีการประมาณค่าสัญญาณในข้อมูลนุกรมเวลา และเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาวิจัยนอกเหนือจากการวิจัยครั้งนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะเป็น 2 ด้านคือ

5.2.1 ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ในการวิเคราะห์นุกรมเวลา เมื่อได้รับข้อมูลแล้วควรตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลก่อนว่านุกรมเวลามีข้อมูลสัญญาณ เพื่อให้มีความถูกต้องในการวิเคราะห์ควรมีการประมาณค่าสัญญาณ ซึ่งการเลือกใช้วิธีการประมาณค่าสัญญาณสามารถพิจารณาได้ดังนี้

5.2.1.1 ถ้านุกรมเวลามีรูปแบบตกอยู่ในตัวเองอันดับที่ 1 (AR(1)) หรือรูปแบบตกอยู่ในตัวเองอันดับที่ 2 (AR(2)) ควรเลือกใช้วิธี Between-Forecast ในการประมาณค่าสัญญาณ เพราะเป็นวิธีที่เหมาะสมและให้ความถูกต้อง

5.2.1.2 ถ้านุกรมเวลามีรูปแบบเฉลี่ยเคลื่อนที่อันดับที่ 1 (MA(1)) หรือ เฉลี่ยเคลื่อนที่อันดับที่ 2 (MA(2)) หรือรูปแบบตกอยู่ในตัวเองอันดับที่ 1 และเฉลี่ยเคลื่อนที่อันดับที่ 1 (ARMA(1,1)) ควรเลือกใช้วิธี Fixed-Point Smoothing ในการประมาณค่าสัญญาณ เพราะเป็นวิธีที่เหมาะสมและให้ความถูกต้อง

5.2.1.3 จากการศึกษาเพิ่มเติม โดยศึกษาความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (Mean Absolute Percentage of Error ; MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{Z_i - \hat{Z}_i}{Z_i} \right|}{n} \times 100$$

พบว่า การประมาณค่าสูญหายทั้ง 2 วิธีส่วนมากจะให้ค่า MAPE สูงกว่า 40 % ดังนั้นก่อนที่จะนำวิธีการประมาณค่าสูญหายทั้ง 2 วิธีไปใช้ ผู้วิเคราะห์ควรพิจารณาถึงค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ นั่นคือ ถ้าผู้วิเคราะห์ยอมรับให้การประมาณค่าสูญหายมีความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์สูงกว่า 40 % ผู้วิเคราะห์สามารถใช้วิธีการประมาณค่าสูญหายทั้ง 2 วิธี ได้ตามข้อเสนอแนะที่ 5.2.1.1 และ 5.2.1.2 แต่ถ้าผู้วิเคราะห์ไม่ยอมรับให้เกิดความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์สูงถึง 40 % ผู้วิจัยไม่ขอเสนอแนะให้ใช้วิธีการประมาณค่าสูญหายทั้ง 2 วิธี ดังกล่าว

5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

5.2.2.1 สำหรับกรณีข้อมูลสูญหายจำนวนมาก หรือข้อมูลสูญหายมีมากกว่า 1 ช่วง (Multiple gap) วิธีการประมาณค่าสูญหายเหล่านี้อาจจะไม่เหมาะสมในการประมาณค่าสูญหาย ซึ่งน่าจะมีการศึกษาวิจัยในปัญหาดังกล่าว

5.2.2.2 นอกจากวิธีการประมาณค่าสูญหายทั้ง 2 วิธี ซึ่งเป็นวิธีการประมาณค่าสูญหายโคซฮาติซพารามิเตอร์ (parametric method) ยังมีวิธีการประมาณค่าสูญหายแบบนอนพารามิเตอร์ (nonparametric method) เช่น วิธี Smoothing Cubic Spline เป็นต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวอาจจะให้ค่าประมาณที่ถูกต้อง สะดวก และเหมาะสม จึงเป็นที่น่าสนใจศึกษาวิจัยต่อไป

5.2.2.3 สำหรับอนุกรมเวลาไม่คงที่ (Nonstationary Time Series) วิธีการประมาณค่าสูญหายเหล่านี้อาจจะไม่เหมาะสมในการประมาณค่าสูญหาย ซึ่งน่าจะมีการศึกษาวิจัยในปัญหาดังกล่าว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย