หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพยากรณ์เป็นกระบวนการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทำนาย หรือคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต ซึ่งในปัจจุบันนี้ การพยากรณ์ได้รับความสนใจและเข้ามามีบทบาทสำคัญในหน่วยงานต่างๆ เกือบทุกหน่วยงาน ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานของรัฐบาลหรือเอกชน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ เป็นประโยชน์ และมีส่วนช่วยในการตัดสินใจและการวางแผนการดำเนินงานต่างๆ เป็นอย่างมาก ยิ่งผลการพยากรณ์เชื่อถือได้มากเพียงใด การตัดสินใจหรือการวางแผนงานจะเป็นผลสำเร็จมากขึ้นเพียงนั้น

การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) เป็นวิธีการทางสถิติวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้พยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคต วิธีดังกล่าวเป็นการศึกษาพฤติกรรม (การเคลื่อนไหว) ของข้อมูลในอดีตตามลำดับเวลา เพื่อหารูปแบบ (model) หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้เทคนิคต่างๆ เข้ามาช่วยในการพยากรณ์ค่าในอนาคต สำหรับเทคนิคต่างๆ ที่นิยมนำมาใช้ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาได้แก่ เทคนิคการทำให้เรียบ(Smoothing Technique) การกรองแบบปรับได้ (Adaptive Filtering) อนุกรมเวลาแบบคลาสิค อนุกรมเวลาแบบบ๊อกซ์-เจนกินส์ เป็นต้น ซึ่งเทคนิคต่างๆ ที่กล่าวมานี้ จะมีพื้นฐานอยู่ภายใต้ข้อกำหนดว่าข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์จะต้องมีช่วงห่างของเวลาการจัดเก็บที่เท่าๆ กัน (equally spaced observations)เช่น จัดเก็บเป็นรายวัน รายเดือน หรือรายปี เป็นต้น ดังนั้นผู้ทำการพยากรณ์หรือผู้วิเคราะห์ จึงควรระวังและหลีกเลี่ยงการใช้เทคนิคต่างๆ ที่ลักษณะของข้อมูลไม่สอดคล้องหรือไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของเทคนิคนั้นๆ เช่น ในกรณีที่ข้อมูลเกิดการสูญหาย ช่วงห่างของข้อมูลจะไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ผู้วิเคราะห์จึงไม่สามารถที่จะทำการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ตามปกติได้ เว้นแต่จะมีการประมาณค่าข้อมูลที่หายไปขึ้นมาเสียก่อน หรืออาจใช้วิธีการปรับแก้เทคนิคที่นำมาใช้พยากรณ์ (โดยไม่ต้องประมาณค่าสูญหาย) เพราะถ้ายังคงใช้เทคนิคการ

พยากรณ์ที่ไม่มีการปรับแก้หรือไม่มีการประมาณข้อมูลที่สูญหายขึ้นมาแล้ว ผลการวิเคราะห์อาจให้ค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนสูง ซึ่งอาจนำไปสู่การวางแผนงานหรือการตัดสินใจที่ผิดพลาดได้

การวางแผนงานหรือการตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญๆ และมีความเสี่ยงสูง มักต้องการค่าพยากรณ์ที่มีความเชื่อถือได้สูง (มีความคลาดเคลื่อนต่ำ) เช่น การวางแผนทางด้านการเงิน ซึ่งเป็นการพยากรณ์รายได้และรายจ่าย เพื่อการจัดทำแผนงานโครงการงบประมาณให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในกรณีเช่นนี้ผู้วิเคราะห์อาจจะนำเทคนิคการพยากรณ์ที่ให้ความแม่นยำสูง แต่มีการคำนวณสลับซับซ้อน ใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง เช่น การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบบ๊อกซ์-เจนกินส์มาใช้ได้ แต่ในบางกรณีผู้วิเคราะห์อาจจำเป็นต้องใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่คำนวณได้ง่าย รวดเร็วและประหยัด เช่น การพยากรณ์ยอดขายหรือความต้องการซื้อของสินค้าหลายพันชนิด เพื่อควบคุมสินค้าคงคลัง หรือเพื่อวางแผนการผลิต เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียล (Exponential Smoothing Technique) เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่นอกจากจะให้ความถูกต้องเพียงพอแล้ว การคำนวณยังสามารถทำได้ง่าย รวดเร็วและค่าใช้จ่ายต่ำ จึงเหมาะที่จะนำไปใช้พยากรณ์ในสถานการณ์ดังกล่าว อย่างไรก็ตามเนื่องจากความแม่นยำในการพยากรณ์ด้วยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลไม่ค่อยสูงนัก จึงมักถูกนำไปใช้กับการพยากรณ์ในคาบเวลาระยะสั้น (Short-Term forecasting)

เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียล ที่นำมาใช้ในการพยากรณ์มีอยู่หลายวิธี และแต่ละวิธีจะแตกต่างกันตรงวิถีทางที่กระทำ (treat) กับแนวโน้มและฤดูกาลของข้อมูล เช่น การทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียว (single exponential smoothing) เป็นวิธีที่กระทำกับข้อมูลที่ไม่มีแนวโน้มและฤดูกาล การทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง (double exponential smoothing) และวิธีของโฮลท์ (Holt's method) เป็นวิธีที่กระทำกับข้อมูลที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง และวิธีของโฮลท์-วินเทอร์ส (Holt-Winters method) เป็นวิธีที่กระทำกับข้อมูลที่มีฤดูกาล

การทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลทุกเทคนิคที่กล่าวมาข้างต้น จะเป็นการเฉลี่ยข้อมูลหรือค่าสังเกตในอดีต และในการเฉลี่ยจะมีการกำหนดน้ำหนักหรือให้ความสำคัญกับข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ไม่เท่ากัน ข้อมูลในปัจจุบันจะได้รับน้ำหนักในการเฉลี่ยมากกว่าข้อมูลในอดีต และน้ำหนักที่กำหนดให้กับข้อมูลนั้นจะลดลงแบบเอกซโพเนนเชียล โดยข้อมูลในปัจจุบัน (ค่าสังเกตตัวสุดท้าย) จะได้รับน้ำหนักมากที่สุด และข้อมูลที่ห่างไกลออกไปจากปัจจุบันจะได้รับน้ำหนักลดลง

เรื่อยๆ ตามลำดับ ดังนั้นถ้าหากข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เกิดสูญหายไปในช่วงต้นๆ ผู้วิเคราะห์สามารถตัดข้อมูลตอนต้น (ข้อมูลก่อนช่วงที่มีข้อมูลสูญหาย) ทิ้งไปได้ ถ้าข้อมูลที่เหลืออยู่มีจำนวนมากพอ เพราะน้ำหนักที่ให้กับข้อมูลในตอนต้นนั้นจะมีค่าน้อย อาจไม่มีผลกระทบต่อค่าพยากรณ์มากนัก แต่ในกรณีที่ข้อมูลมีจำนวนไม่มาก หรือข้อมูลเกิดการสูญหายในช่วงท้ายๆ ผู้วิเคราะห์จะไม่สามารถตัดข้อมูลทิ้งไปได้ ด้วยเหตุนี้การนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้พยากรณ์ในกรณีที่มีข้อมูลสูญหาย จึงควรจะต้องมีการแก้ไข เช่น มีการประมาณค่าของข้อมูลที่สูญหายขึ้นมาก่อน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอวิธีที่ง่ายและสะดวกในการประมาณข้อมูลที่สูญหาย คือการใช้ค่าพยากรณ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงก่อนข้อมูลสูญหาย ด้วยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลนั่นเอง หรือถ้าหากไม่ต้องการประมาณข้อมูลที่สูญหาย ก็อาจทำการปรับแก้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลเพื่อที่จะทำการพยากรณ์ต่อไปได้ สำหรับการปรับแก้เทคนิคดังกล่าวได้มีผู้ทำการศึกษาและนำเสนอไว้หลายท่าน ผู้วิจัยได้ศึกษาบางวิธีการ พบว่ามีวิธีที่น่าสนใจมาก ซึ่งควรแก่การศึกษาวิจัย เพื่อประโยชน์ในด้านการนำไปใช้งาน และการศึกษาวิจัยต่อไป วิธีดังกล่าวคือ วิธีของไรท์ (Wright ค.ศ. 1986) และวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท (Aldrin และ Damsleth ค.ศ. 1987)

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบ วิธีพยากรณ์เมื่อมีข้อมูลสูญหาย โดยใช้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของไรท์ เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท และเทคนิคที่มีการประมาณค่าข้อมูลที่สูญหาย โดยพิจารณาเปรียบเทียบค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSE) ของสามวิธีดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ด้วยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลที่มีการปรับแก้ (Modified Exponential Smoothing Technique) และเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลที่มีการประมาณค่าสูญหาย ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลาเมื่อมีข้อมูลสูญหาย

วิธีปรับแก้เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลที่นำมาเปรียบเทียบ คือ

1.2.1.1 วิธีของไรท์

1.2.1.2 วิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท

ส่วนเทคนิคที่มีการประมาณค่าสูญหาย จะทำการประมาณข้อมูลส่วนที่สูญหายด้วยค่าพยากรณ์จากเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียล

1.2.2 เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของจำนวนข้อมูลสูญหาย และจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายที่มีต่อค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 วิธีพยากรณ์ด้วยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลในแต่ละวิธี จะให้ค่าพยากรณ์ที่แตกต่างกัน เทคนิคที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของอัลด์รินและแดมส์เลท จะให้ค่าพยากรณ์ที่ใกล้เคียงกับค่าจริงมากกว่าเทคนิคที่มีการปรับแก้ด้วยวิธีของไรท์ และเทคนิคที่ไม่ได้ปรับแก้แต่มีการประมาณข้อมูลส่วนที่สูญหาย

1.3.2 ถ้าจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายเพิ่มขึ้น ในขณะที่จำนวนข้อมูลสูญหายคงที่ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์จะมีค่าลดลง หรือผลกระทบจากข้อมูลสูญหายจะลดลง

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำมาวิเคราะห์ มี 2 ลักษณะ คือ

1.4.1.1 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีระดับคงที่ :

$$y_t = \mu + \varepsilon_t$$

ซึ่ง μ คือ ระดับ หรือค่าเฉลี่ยของข้อมูล , กำหนดให้ $\mu = 20$

และ ε_t คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่เวลา t

1.4.1.2 ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง (linear trend)

$$y_t = \mu + \beta t + \varepsilon_t$$

ซึ่ง μ คือ ระดับของข้อมูล

และ β คือ ความชัน , กำหนดให้ $\mu = 20$ และ $\beta = 5$

1.4.2 ค่าความคลาดเคลื่อน ε_t เป็นอิสระกัน มีการแจกแจงแบบปกติด้วยค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ และความแปรปรวนคงที่ $= \sigma_\varepsilon^2 = 10$

1.4.3 เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลที่นำมาศึกษาวิจัย คือ

1.4.3.1 เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลครั้งเดียว

1.4.3.2 เทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลซ้ำสองครั้ง

1.4.4 ขนาดของตัวอย่าง (ขนาดของอนุกรมเวลาที่สมบูรณ์ ยังไม่มีข้อมูลสูญหาย) มีขนาด 10, 15, 30 และ 50

1.4.5 ข้อมูลที่สูญหายเป็นการสูญหายไป 1 ช่วง (single gap) โดยมีสัดส่วนของข้อมูลสูญหายเป็น 10 %, 20 % และ 30 % ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.4.6 สัดส่วนของข้อมูลหลังช่วงที่มีข้อมูลสูญหาย มีสัดส่วนเป็น 10 %, 20 %, 30 % และ 40 % ของจำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.4.7 การวิจัยครั้งนี้ได้จำลองข้อมูลให้มีสถานการณ์ตามที่กำหนดข้างต้น โดยใช้เทคนิคการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation Technique) จากเครื่องคอมพิวเตอร์ AMDAHL 5860 เขียนโปรแกรมด้วยภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) ทำการจำลองข้อมูลซ้ำๆ กันจำนวน 1,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ของการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 เพื่อให้ทราบวิธีที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ไม่มีฤดูกาลด้วยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลที่นำมาเปรียบเทียบ เมื่อขนาดของอนุกรมเวลา จำนวนข้อมูลสูญหาย และจำนวนข้อมูลหลังช่วงข้อมูลสูญหายแตกต่างกัน

1.5.2 เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์ด้วยเทคนิคการทำให้เรียบแบบเอกซโพเนนเชียลที่มีการปรับแก้ และเทคนิคที่ไม่มีการปรับแก้แต่มีการประมาณข้อมูลส่วนที่สูญหายในสถานการณ์อื่นๆ ต่อไป

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย