

ส่วนที่ 1 หน้าปก

การประมาณช่วงความเชื่อมั่นของสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยใช้วิธีบูตสเตรปแบบแม่นยำใน
ตัวอย่างขนาดเล็ก

Exact bootstrap confidence intervals for regression coefficients in small
samples

คณะนักวิจัย

ดร.ไกรสรุ้ง สามารถ หัวหน้าโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2557 รหัสโครงการ SCI570408S

ส่วนที่ 2 เนื้อหา ประกอบด้วย

1. ชื่อโครงการเดี่ยว การประมาณช่วงความเชื่อมั่นของสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยใช้วิธีบูตสเตรปแบบแม่นยำในตัวอย่างขนาดเล็ก
Exact bootstrap confidence intervals for regression coefficients in small samples

2. คณะนักวิจัยและหน่วยงานต้นสังกัด

ดร.ไกล่รุ่ง สามารถ ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์

3. สารบัญ รายการตารางและรายการภาพประกอบ

สารบัญตาราง

รายการ	หน้า
ตารางที่ 1 ความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับตัวแบบ $y_i = 2 + 4x_i + e_i$ เมื่อ X เป็นตัวแปรสุ่ม	10
ตารางที่ 2 ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับตัวแบบ $y_i = 2 + 4x_i + e_i$ เมื่อ X เป็นตัวแปรสุ่ม	11
ตารางที่ 3 ความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับตัวแบบ $y_i = 2 - 4x_i + e_i$ เมื่อ X เป็นตัวแปรสุ่ม	12
ตารางที่ 4 ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับตัวแบบ $y_i = 2 - 4x_i + e_i$ เมื่อ X เป็นตัวแปรสุ่ม	13
ตารางที่ 5 ความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับตัวแบบ $y_i = 2 + 4x_i + e_i$ เมื่อ X เป็นตัวแปรคงที่	15
ตารางที่ 6 ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับตัวแบบ $y_i = 2 + 4x_i + e_i$ เมื่อ X เป็นตัวแปรคงที่	16
ตารางที่ 7 ความน่าจะเป็นครอบคลุมของช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับตัวแบบ $y_i = 2 - 4x_i + e_i$ เมื่อ X เป็นตัวแปรคงที่	17

ตารางที่ 8 ความกว้างเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น 95% สำหรับตัวแบบ $y_i = 2 - 4x_i + e_i$ เมื่อ X เป็นตัวแปรคงที่	18
ตารางที่ 9 ค่าประมาณ ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และช่วงความเชื่อมั่น 95% ของ สัมประสิทธิ์การถดถอยของข้อมูลจริง	19

4. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่จัดสรรทุนอุดหนุนวิจัย ซึ่งเป็นทุนสนับสนุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยให้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์พี่เลี้ยงทั้งสองท่าน ได้แก่ ผศ.ดร.นราทิพย์ จันสกุล ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ รศ.ดร.มิตรชัย จงเชื้อวานานาญ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำต่างๆ ตลอดการทำงานวิจัย

ขอขอบคุณภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้อในส่วนการสนับสนุนเครื่องคอมพิวเตอร์ และสถานที่

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รวมถึงทุกท่านที่ไม่ได้เอื้อนามที่อำนวยความสะดวกสนับสนุนโครงการงานวิจัยนี้

(ดร.โกศลรุ่ง สามารถ)

หัวหน้าโครงการวิจัย

5. บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์การถดถอยเป็นเครื่องมือทางสถิติชนิดหนึ่งที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในการทำนายและพยากรณ์ค่าของตัวแปรตามจากค่าที่กำหนดให้ของตัวแปรอิสระ อย่างไรก็ตาม เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยซึ่งได้แก่ ข้อมูลมีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนคงที่อาจจะไม่ได้เป็นไปตามข้อตกลง และการอนุมานเช่นการหาช่วงความเชื่อมั่นอาจจะทำให้เกิดความไม่ถูกต้องได้ แนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหานี้ก็คือการใช้วิธีบูตสเตรป อย่างไรก็ตาม ด้วยความก้าวหน้าของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ เมื่อตัวอย่างมีขนาดไม่ใหญ่มาก เราสามารถสร้างการสุ่มซ้ำที่เป็นไปได้ทั้งหมดและคำนวณค่าสถิติ

ต่างๆ ทั้งหมดได้ นั่นคือ วิธีการบูตสเตรปแบบแม่นยำตรงจะใช้การสุ่มซ้ำที่เป็นไปได้ทั้งหมด ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความเอนเอียงจากการสุ่ม ดังนั้น ในงานวิจัยนี้เราใช้วิธีการบูตสเตรปแบบแม่นยำตรงในการหาช่วงความเชื่อมั่นของพารามิเตอร์ของการวิเคราะห์การถดถอย เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก ($n < 10$) และเปรียบเทียบช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีการบูตสเตรปแบบแม่นยำตรงกับวิธีการบูตสเตรปพื้นฐานที่สถานะต่างๆ กันโดยใช้การจำลองข้อมูล พบว่าวิธีการบูตสเตรปแบบแม่นยำตรงจะมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการบูตสเตรปพื้นฐานก็ต่อเมื่อเราใช้วิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นแบบ Standard bootstrap (SB) กับข้อมูลที่มีขนาดเล็ก (ขนาดตัวอย่างประมาณ 5) และมีการแจกแจงแบบลาปลาซ โดยกำหนดให้ตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรสุ่ม

Abstract

Regression analysis is one of important tools in statistics to investigate the relationships among variables. It is widely used to predict and forecast the value of the dependent variable whereas one or more independent variables are held fixed. When the sample size is small, however, the assumptions including the constant variance and normality distribution for regression analysis can be violated and the inferences such as confidence intervals obtained by this method can, therefore, be inaccurate. One way to overcome these possible problems is to use a bootstrap method. However, when the sample size is not too large, with the sophisticated computer technology, it is possible to generate all possible resamples and calculate all realizations of the required statistic. That is, in the exact bootstrap method the entire space of resamples is used and therefore there is no additional bias which results from resampling. In this research, the exact bootstrap was used to construct confidence intervals for regression parameters in small samples. The comparison of the exact bootstrap method with the basic bootstrap method was carried out in different conditions by a simulation study. It was found that the exact bootstrap is more effective than the standard bootstrap confidence interval on a very small sample ($n \approx 5$) under Laplace distribution where the independent variable is treated as random.