

K 42515004 : สาขาวิชาสถิติประยุกต์

คำสำคัญ : การประมาณความแปรปรวน / บุตสเตรพแบบปรับให้เรียบ / แจ็คไนฟ์ / บุตสเตรพ

ไพทูรย์ จันทร์รุ่งมณีกุล : การประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างด้วยวิธีบูตสเตรพแบบปรับให้เรียบ (SMOOTHED BOOTSTRAP ESTIMATE FOR VARIANCE OF A SAMPLE MEAN)
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : รศ.ไพบูลย์ รัตนประเสริฐ. 105 หน้า. ISBN 974-464-419-2

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เสนอหลักและวิธีการบูตสเตรพแบบปรับให้เรียบ เพื่อใช้ในการประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง วิธีการประมาณความแปรปรวนมีหลายวิธีด้วยกัน วิธีที่ใช้กันแพร่หลายได้แก่ วิธีบูตสเตรพ และวิธีแจ๊คไนฟ์ วิธีการ 2 วิธีนี้มีข้อจำกัดคือ อาศัยการสุ่มตัวอย่างซ้ำจากตัวอย่างเพียงชุดเดียว กรณีตัวอย่างที่ได้ไม่ใช่ตัวแทนที่ดีของประชากรอาจทำให้ค่าบางค่าไม่มีโอกาสที่จะเกิดขึ้นในการสุ่มตัวอย่างซ้ำ ดังนั้น การประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างด้วยวิธีดังกล่าว อาจไม่ถูกต้องเพียงพอ จึงมีแนวคิดจะใช้ตัวอย่างเพื่อประมาณฟังก์ชันความหนาแน่นก่อน แล้วเลือกตัวอย่างซ้ำจากฟังก์ชันความหนาแน่นที่ประมาณขึ้น ซึ่งวิธีการนี้เรียกว่าวิธีบูตสเตรพแบบปรับให้เรียบ วิธีการนี้ช่วยแก้ปัญหาข้อจำกัดที่เกิดขึ้นดังกล่าวได้ ในการวิจัยได้ทำการจำลองแบบ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีบูตสเตรพแบบปรับให้เรียบ วิธีแจ๊คไนฟ์ และวิธีบูตสเตรพ ในการประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือ พิจารณาว่าวิธีการประมาณวิธีใดให้ค่าประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างใกล้เคียงกับความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างมากกว่า ย่อมจะมีประสิทธิภาพมากกว่า ซึ่งวัดจากความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของตัวประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่าง สำหรับประชากรที่ใช้ในการศึกษาผู้วิจัยได้ศึกษาทั้งประชากรที่มีการแจกแจงแบบสมมาตร (ซึ่งใช้การแจกแจงแบบปกติ การแจกแจงแบบที่มีการแจกแจงแบบเอกรูป) และการแจกแจงที่มีลักษณะเบ้ (ซึ่งใช้การแจกแจงแบบ โคสเคอร์ การแจกแจงแบบเอฟ)

ผลการวิจัยพบว่า

การประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างด้วยวิธีบูตสเตรพแบบปรับให้เรียบ มีประสิทธิภาพมากกว่าการประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างด้วยวิธีแจ๊คไนฟ์ และวิธีบูตสเตรพในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงในลักษณะเบ้เท่านั้น สำหรับในการศึกษากรณีอื่นๆ การประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างทั้ง 3 วิธี มีประสิทธิภาพของการประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการประมาณฟังก์ชันความหนาแน่น ขึ้นอยู่กับ Window width ที่ใช้ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้ Window width โดยการกำหนดค่าให้เท่ากับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร ครึ่งหนึ่งและหนึ่งส่วนสี่ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร พบว่า การเลือก Window width ที่ต่างกัน มีผลต่อประสิทธิภาพของการประมาณความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวอย่างด้วยวิธีบูตสเตรพแบบปรับให้เรียบด้วย

ภาควิชาคณิตศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

K 42515004 : MAJOR : APPLIED STATISTICS

KEY WORD : ESTIMATE FOR VARIANCE / SMOOTHED BOOTSTRAP / JACKKNIFE / BOOTSTRAP.

PAITON JANRUNGMANEKUL : SMOOTHED BOOTSTRAP ESTIMATE FOR VARIANCE OF A SAMPLE MEAN. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. PAIBOOL RATANAPRASERT. 105 pp. ISBN 974 – 464 – 419 – 2

The aim of this research is to present the principle and the method of Smoothed Bootstrap for estimating variance of the sample mean. There are many well-known methods of estimating variance such as Bootstrap method and Jackknife method. However, these two methods have some limitations that depend on the resampling from only one available sample. If the sample is not a good representative, some characteristics have no chance of occurring in the resampling, and the estimator of the variance may not be accurate enough. There is an idea of using the random sample from a population to estimate density of the population and then resampling from the estimated density. This method is called Smoothed Bootstrap. It can solve the mentioned limitation. In this research, simulation had been done to compare the efficiency of Smoothed Bootstrap method with Jackknife and Bootstrap methods for estimating the variance of the sample mean. The criteria that uses in comparison is: any method which has the estimated variance of the sample mean closer to the real variance of the sample mean is said to be more efficient than the others, which is measured by the mean square error of the estimator of the variance of the sample mean. The populations that were used in the study are the symmetry distributions (normal distribution, t – distribution, uniform distribution) and the skewed distributions (in Chi - square distribution, F – distribution).

The results of the study indicated that :

Smoothed Bootstrap method for estimating variance of the sample mean is more efficient than the Jackknife and the Bootstrap methods in case of the skewed distributions. In other case studies, the efficiency of the three methods for estimating variance of the sample mean are not different. However, density estimation depend on the window width. The window width used in this study are: the width equal to 1, $1/2$ and $1/4$ of the population standard deviation. It was found that the efficiency of the Smoothed Bootstrap method for estimating the variance of the sample mean depends on the window widths used.

Department of Mathematics

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2003

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ เพราะ ได้รับความเมตตาอย่างสูง จาก รongศาสตราจารย์ไพฑูรย์ รัตนประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ตลอดจนตรวจแก้ไขอย่างละเอียดทุกขั้นตอน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี นิลกรณ์ ประธานคณะกรรมการ ตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และจุดประกายให้ก่อเกิดแนวคิดอันมีคุณค่า ยิ่งแก่ผู้วิจัย กราบขอบพระคุณ รongศาสตราจารย์วีรวัฒน์ พงศาภักดี รongศาสตราจารย์ วัฒนา เกาศัลย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมล บุษบา ที่เสียสละเวลาในการอ่าน ชักถาม และให้ คำแนะนำอันมีค่ายิ่ง สำหรับการวิจัยครั้งนี้

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดา ที่ให้ความกรุณาช่วยเหลือทุนทรัพย์ แก่ผู้วิจัย พร้อมทั้งสนับสนุนและให้กำลังใจเป็นอย่างดี

คุณค่าอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้เมตตาอบรมสั่งสอน ให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัยโดย เสมอมา

