การเปรียบเทียบการประมาณแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงรูปแบบวงศ์ชี้กำลังไม่ต่อเนื่อง

นางสาวทิพวรรณ แจ่มจันทร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-14-3240-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON ON METHODS OF INTERVAL ESTIMATION FOR MEAN OF DISCRETE EXPONENTIAL FAMILY DISTRIBUTIONS

Miss Tippawan Chamchan

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Statistics
Department of Statistics
Faculty of Commerce and Accountancy
Chulalongkorn University
Academic Year 2005

ISBN 974-14-3240-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบการประมาณแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงรูปแบบวงศ์ชี้กำลังไม่ต่อเนื่อง
โดย	นางสาวทิพวรรณ แจ่มจันทร์
สาขาวิชา	สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดนุชา คุณพนิชกิจ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพล ดุรงค์วัฒนา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อรุณี กำลัง)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. เสกสรร เกียรติสุไพบูลย์)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทิพวรรณ แจ่มจันทร์ : การเปรียบเทียบการประมาณแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงรูปแบบวงศ์ชี้กำลังไม่ต่อเนื่อง (A COMPARISON ON METHODS OF INTERVAL ESTIMATION FOR MEAN OF DISCRETE EXPONENTIAL FAMILY DISTRIBUTIONS)
อ. ที่ปรึกษา : รศ.ร.อ.มานพ วราภักดิ์ , 210 หน้า. ISBN : 974-14-3240-2

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วง สำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร ที่มีการแจกแจงรูปแบบวงศ์ชี้กำลังไม่ต่อเนื่อง กรณีที่ประชากรมีการแจกแจงปัวส์ซอง โดยทำการเปรียบเทียบวิธีปกติ (N) วิธีสคอร์ (S) วิธีการทั่วไป (G) และวิธีการบูทสแทร็พ (B) เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นแรกจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากแต่ละวิธีมีค่าไม่ต่ำกว่าที่กำหนด ขั้นต่อไปจะทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่น ถ้าวิธีใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยสั้นที่สุด จะถือว่าวิธีนั้นดีที่สุด ในแต่ละสถานการณ์ การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดให้ขนาดตัวอย่าง (n) มีค่า 5 ถึง 50 ค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงปัวส์ซอง (λ) มีค่า 1 ถึง 15 และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่า 0.90,0.95 และ0.99 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้จากการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลซึ่งกระทำซ้ำ 2,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์

ผลการวิจัยปรากฏว่าทุกค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดให้ผลไม่แตกต่างกัน และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นจะแปรตามค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด และค่าพารามิเตอร์ แต่แปรผกผันกับขนาดตัวอย่าง สรุปได้ดังนี้

สำหรับ $5 \leq n \leq 15$ และ $1 \leq \lambda \leq 4$ วิธีการบูทสแทร็พ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด และ $4 < \lambda \leq 7$ วิธีสคอร์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด และ $7 < \lambda \leq 15$ วิธีปกติ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

สำหรับ $15 < n \leq 23$ และ $1 \leq \lambda \leq 3$ วิธีการบูทสแทร็พ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด และ $3 < \lambda \leq 6$ วิธีสคอร์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด และ $6 < \lambda \leq 15$ วิธีปกติ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

สำหรับ $23 < n \leq 30$ และ $1 \leq \lambda \leq 2$ วิธีการบูทสแทร็พ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด และ $2 < \lambda \leq 4$ วิธีสคอร์ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด และ $4 < \lambda \leq 15$ วิธีปกติ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

สำหรับ $n > 30$ และ $1 \leq \lambda \leq 15$ วิธีปกติ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

ภาควิชา.....สถิติ..... ลายมือชื่อนิสิต.....ทิพวรรณ แจ่มจันทร์.....
สาขาวิชา.....สถิติ..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา.....2548.....

4582239826 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : EXPONENTIAL FAMILY / POISSON DISTRIBUTION / INTERVAL ESTIMATION

TIPPAWAN CHAMCHAN : A COMPARISON ON METHODS OF INTERVAL ESTIMATION FOR MEAN OF DISCRETE EXPONENTIAL FAMILY DISTRIBUTIONS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. CAPT. MANOP VARAPHAKDI , M.S. 210 pp. ISBN : 974-14-3240-2

The objective of this research is to compare the interval estimation methods for mean of the Exponential family in case of Poisson distribution. The estimation methods are Normal Method (N), Score Method (S), General Method (G), and Bootstrap Method (B). The research has two steps. First, the confidence coefficient of interval estimation methods are must not be lower than the determined confidence coefficient value. The second is the comparison of mean of confidence interval lengths. The methods having shortest mean of confidence interval length is considered to be the best. This research was done using sample size (n) equals 5 to 50 and parameter of Poisson distribution (λ) equals 1 to 15, all of which are considered at confidence coefficients 0.90, 0.95, and 0.99. The study used the Monte Carlo Simulation method. The experiment was repeated 2,000 times under each situations.

The results of this research give the same result for every given confidence coefficients and mean of confidence interval length varies directly with confidence coefficient and λ but varies indirectly with sample size. The conclusions of this research are as follows :

For $5 \leq n \leq 15$ and $1 \leq \lambda \leq 4$, the average confidence interval length of Bootstrap Method are shortest, for $5 \leq n \leq 15$ and $4 < \lambda \leq 7$, the average confidence interval length of Score Method are shortest, and for $5 \leq n \leq 15$ and $7 < \lambda \leq 15$, the average confidence interval length of Normal Method are shortest.

For $15 < n \leq 23$ and $1 \leq \lambda \leq 3$, the average confidence interval length of Bootstrap Method are shortest, for $15 < n \leq 23$ and $3 < \lambda \leq 6$, the average confidence interval length of Score Method are shortest, and for $15 < n \leq 23$ and $6 < \lambda \leq 15$, the average confidence interval length of Normal Method are shortest.

For $23 < n \leq 30$ and $1 \leq \lambda \leq 2$, the average confidence interval length of Bootstrap Method are shortest, for $23 < n \leq 30$ and $2 < \lambda \leq 4$, the average confidence interval length of Score Method are shortest, and for $23 < n \leq 30$ and $4 < \lambda \leq 15$, the average confidence interval length of Normal Method are shortest.

For $n > 30$ and $1 \leq \lambda \leq 15$, the average confidence interval length of Normal Method are shortest.

Department.....Statistics..... Student's signature.....Tippawan Chamchan.....

Field of study.....Statistics..... Advisor's signature.....

Academic year.....2005.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ และเอาใจใส่อย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วราภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณต่อท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำปรึกษา และแนะนำเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ด้วยดีเสมอมา

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุพล ดุรงค์วัฒนา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. อรุณี กำลัง และอาจารย์ ดร. เสกสรร เกียรติสุไพบูลย์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณน้า และพี่สาว ที่ช่วยส่งเสริม สนับสนุน และเป็นกำลังใจเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยห่วงใย และให้กำลังใจ มาโดยตลอด สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณยายผู้เป็นแรงบันดาลใจสูงสุดในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญรูปภาพ..... ถ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2

1.3 สมมติฐานของการวิจัย..... 2

1.4 ขอบเขตของการวิจัย..... 3

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย..... 3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 4

บทที่ 2 ทฤษฎีและตัวสถิติที่เกี่ยวข้อง..... 5

2.1 การแจกแจงปัวส์ซอง..... 5

2.2 การแจกแจงแกมมา..... 7

2.3 การแจกแจงไคกำลังสอง..... 7

2.4 การแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง..... 8

2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงปัวส์ซองกับการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง..... 8

2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงปัวส์ซองกับการแจกแจงแกมมา..... 9

2.7 การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบช่วง..... 11

2.8 วิธีการประมาณค่าแบบช่วงที่ใช้ในการวิจัย..... 11

2.9 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ..... 19

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 22

3.1 แผนการดำเนินการวิจัย..... 22

3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย..... 23

3.3 สร้างข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย..... 23

หน้า

3.4 คำนวณค่าประมาณแบบช่วง..... 25
3.5 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง..... 27
3.6 คำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น..... 27
3.7 การตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและเปรียบทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น..... 27
3.8 สรุปผลการวิจัยสำหรับแต่ละสถานการณ์..... 28
บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 37
4.1 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น..... 38
4.2 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น..... 111
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... 184
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 184
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 187
รายการอ้างอิง..... 190
ภาคผนวก..... 191
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 210

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1.1	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 5$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	39
4.1.2	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 6$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	39
4.1.3	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 7$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	40
4.1.4	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 8$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	40
4.1.5	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 9$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	41
4.1.6	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 10$ และ $\alpha_k = 0.90$....	41
4.1.7	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 11$ และ $\alpha_k = 0.90$....	42
4.1.8	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 12$ และ $\alpha_k = 0.90$....	42
4.1.9	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 13$ และ $\alpha_k = 0.90$....	43
4.1.10	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 14$ และ $\alpha_k = 0.90$....	43
4.1.11	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 15$ และ $\alpha_k = 0.90$....	44
4.1.12	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 16$ และ $\alpha_k = 0.90$....	44
4.1.13	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 17$ และ $\alpha_k = 0.90$....	45
4.1.14	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 18$ และ $\alpha_k = 0.90$....	45
4.1.15	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 19$ และ $\alpha_k = 0.90$....	46
4.1.16	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 20$ และ $\alpha_k = 0.90$....	46
4.1.17	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 21$ และ $\alpha_k = 0.90$....	47
4.1.18	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 22$ และ $\alpha_k = 0.90$....	47
4.1.19	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 23$ และ $\alpha_k = 0.90$....	48
4.1.20	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 24$ และ $\alpha_k = 0.90$....	48
4.1.21	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 25$ และ $\alpha_k = 0.90$....	49
4.1.22	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 26$ และ $\alpha_k = 0.90$....	49
4.1.23	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 27$ และ $\alpha_k = 0.90$....	50
4.1.24	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 28$ และ $\alpha_k = 0.90$....	50
4.1.25	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 29$ และ $\alpha_k = 0.90$....	51
4.1.26	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 30$ และ $\alpha_k = 0.90$....	51
4.1.27	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 31$ และ $\alpha_k = 0.90$....	52
4.1.28	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 32$ และ $\alpha_k = 0.90$....	52
4.1.29	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 33$ และ $\alpha_k = 0.90$....	53
4.1.30	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 34$ และ $\alpha_k = 0.90$....	53

ตารางที่		หน้า
4.1.31	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 35$ และ $\alpha_k = 0.90$....	54
4.1.32	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 36$ และ $\alpha_k = 0.90$....	54
4.1.33	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 37$ และ $\alpha_k = 0.90$....	55
4.1.34	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 38$ และ $\alpha_k = 0.90$....	55
4.1.35	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 39$ และ $\alpha_k = 0.90$....	56
4.1.36	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 40$ และ $\alpha_k = 0.90$....	56
4.1.37	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 41$ และ $\alpha_k = 0.90$....	57
4.1.38	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 42$ และ $\alpha_k = 0.90$....	57
4.1.39	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 43$ และ $\alpha_k = 0.90$....	58
4.1.40	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 44$ และ $\alpha_k = 0.90$....	58
4.1.41	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 45$ และ $\alpha_k = 0.90$....	59
4.1.42	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 46$ และ $\alpha_k = 0.90$....	59
4.1.43	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 47$ และ $\alpha_k = 0.90$....	60
4.1.44	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 48$ และ $\alpha_k = 0.90$....	60
4.1.45	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 49$ และ $\alpha_k = 0.90$....	61
4.1.46	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 50$ และ $\alpha_k = 0.90$....	61
4.1.47	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 5$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	62
4.1.48	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 6$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	62
4.1.49	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 7$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	63
4.1.50	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 8$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	63
4.1.51	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 9$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	64
4.1.52	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 10$ และ $\alpha_k = 0.95$....	64
4.1.53	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 11$ และ $\alpha_k = 0.95$....	65
4.1.54	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 12$ และ $\alpha_k = 0.95$....	65
4.1.55	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 13$ และ $\alpha_k = 0.95$....	66
4.1.56	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 14$ และ $\alpha_k = 0.95$....	67
4.1.57	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 15$ และ $\alpha_k = 0.95$....	67
4.1.58	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 16$ และ $\alpha_k = 0.95$....	68
4.1.59	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 17$ และ $\alpha_k = 0.95$....	68
4.1.60	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 18$ และ $\alpha_k = 0.95$....	69

ตารางที่		หน้า
4.1.61	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 19$ และ $\alpha_k = 0.95$....	70
4.1.62	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 20$ และ $\alpha_k = 0.95$....	70
4.1.63	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 21$ และ $\alpha_k = 0.95$....	71
4.1.64	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 22$ และ $\alpha_k = 0.95$....	71
4.1.65	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 23$ และ $\alpha_k = 0.95$....	72
4.1.66	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 24$ และ $\alpha_k = 0.95$....	72
4.1.67	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 25$ และ $\alpha_k = 0.95$....	73
4.1.68	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 26$ และ $\alpha_k = 0.95$....	73
4.1.69	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 27$ และ $\alpha_k = 0.95$....	74
4.1.70	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 28$ และ $\alpha_k = 0.95$....	74
4.1.71	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 29$ และ $\alpha_k = 0.95$....	75
4.1.72	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 30$ และ $\alpha_k = 0.95$....	75
4.1.73	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 31$ และ $\alpha_k = 0.95$....	76
4.1.74	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 32$ และ $\alpha_k = 0.95$....	76
4.1.75	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 33$ และ $\alpha_k = 0.95$....	77
4.1.76	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 34$ และ $\alpha_k = 0.95$....	77
4.1.77	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 35$ และ $\alpha_k = 0.95$....	78
4.1.78	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 36$ และ $\alpha_k = 0.95$....	78
4.1.79	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 37$ และ $\alpha_k = 0.95$....	79
4.1.80	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 38$ และ $\alpha_k = 0.95$....	79
4.1.81	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 39$ และ $\alpha_k = 0.95$....	80
4.1.82	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 40$ และ $\alpha_k = 0.95$....	80
4.1.83	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 41$ และ $\alpha_k = 0.95$....	81
4.1.84	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 42$ และ $\alpha_k = 0.95$....	81
4.1.85	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 43$ และ $\alpha_k = 0.95$....	82
4.1.86	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 44$ และ $\alpha_k = 0.95$....	82
4.1.87	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 45$ และ $\alpha_k = 0.95$....	83
4.1.88	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 46$ และ $\alpha_k = 0.95$....	83
4.1.89	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 47$ และ $\alpha_k = 0.95$....	84
4.1.90	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 48$ และ $\alpha_k = 0.95$....	84

ตารางที่		หน้า
4.1.91	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 49$ และ $\alpha_k = 0.95$....	85
4.1.92	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 50$ และ $\alpha_k = 0.95$....	85
4.1.93	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 5$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	87
4.1.94	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 6$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	87
4.1.95	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 7$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	88
4.1.96	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 8$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	88
4.1.97	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 9$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	89
4.1.98	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 10$ และ $\alpha_k = 0.99$....	89
4.1.99	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 11$ และ $\alpha_k = 0.99$....	90
4.1.100	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 12$ และ $\alpha_k = 0.99$....	90
4.1.101	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 13$ และ $\alpha_k = 0.99$....	91
4.1.102	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 14$ และ $\alpha_k = 0.99$....	91
4.1.103	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 15$ และ $\alpha_k = 0.99$....	92
4.1.104	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 16$ และ $\alpha_k = 0.99$....	92
4.1.105	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 17$ และ $\alpha_k = 0.99$....	93
4.1.106	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 18$ และ $\alpha_k = 0.99$....	93
4.1.107	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 19$ และ $\alpha_k = 0.99$....	94
4.1.108	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 20$ และ $\alpha_k = 0.99$....	94
4.1.109	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 21$ และ $\alpha_k = 0.99$....	95
4.1.110	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 22$ และ $\alpha_k = 0.99$....	95
4.1.111	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 23$ และ $\alpha_k = 0.99$....	96
4.1.112	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 24$ และ $\alpha_k = 0.99$....	96
4.1.113	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 25$ และ $\alpha_k = 0.99$....	97
4.1.114	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 26$ และ $\alpha_k = 0.99$....	97
4.1.115	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 27$ และ $\alpha_k = 0.99$....	98
4.1.116	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 28$ และ $\alpha_k = 0.99$....	98
4.1.117	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 29$ และ $\alpha_k = 0.99$....	99
4.1.118	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 30$ และ $\alpha_k = 0.99$....	99
4.1.119	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 31$ และ $\alpha_k = 0.99$....	100
4.1.120	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 32$ และ $\alpha_k = 0.99$....	100

ตารางที่		หน้า
4.1.121	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 33$ และ $\alpha_k = 0.99$....	101
4.1.122	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 34$ และ $\alpha_k = 0.99$....	101
4.1.123	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 35$ และ $\alpha_k = 0.99$....	102
4.1.124	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 36$ และ $\alpha_k = 0.99$....	102
4.1.125	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 37$ และ $\alpha_k = 0.99$....	103
4.1.126	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 38$ และ $\alpha_k = 0.99$....	103
4.1.127	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 39$ และ $\alpha_k = 0.99$....	104
4.1.128	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 40$ และ $\alpha_k = 0.99$....	104
4.1.129	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 41$ และ $\alpha_k = 0.99$....	105
4.1.130	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 42$ และ $\alpha_k = 0.99$....	105
4.1.131	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 43$ และ $\alpha_k = 0.99$....	106
4.1.132	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 44$ และ $\alpha_k = 0.99$....	106
4.1.133	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 45$ และ $\alpha_k = 0.99$....	107
4.1.134	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 46$ และ $\alpha_k = 0.99$....	107
4.1.135	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 47$ และ $\alpha_k = 0.99$....	108
4.1.136	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 48$ และ $\alpha_k = 0.99$....	108
4.1.137	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 49$ และ $\alpha_k = 0.99$....	109
4.1.138	การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 50$ และ $\alpha_k = 0.99$....	109
4.2.1	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 5$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	112
4.2.2	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 6$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	112
4.2.3	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 7$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	113
4.2.4	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 8$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	113
4.2.5	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 9$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	114
4.2.6	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 10$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	114
4.2.7	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 11$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	115
4.2.8	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 12$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	115
4.2.9	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 13$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	116
4.2.10	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 14$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	116
4.2.11	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 15$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	117
4.2.12	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 16$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	117

ตารางที่		หน้า
4.2.13	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 17$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	118
4.2.14	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 18$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	118
4.2.15	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 19$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	119
4.2.16	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 20$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	119
4.2.17	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 21$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	120
4.2.18	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 22$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	120
4.2.19	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 23$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	121
4.2.20	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 24$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	121
4.2.21	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 25$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	122
4.2.22	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 26$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	122
4.2.23	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 27$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	123
4.2.24	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 28$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	123
4.2.25	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 29$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	124
4.2.26	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 30$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	124
4.2.27	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 31$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	125
4.2.28	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 32$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	125
4.2.29	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 33$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	126
4.2.30	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 34$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	126
4.2.31	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 35$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	127
4.2.32	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 36$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	127
4.2.33	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 37$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	128
4.2.34	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 38$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	128
4.2.35	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 39$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	129
4.2.36	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 40$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	129
4.2.37	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 41$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	130
4.2.38	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 42$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	130
4.2.39	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 43$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	131
4.2.40	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 44$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	131
4.2.41	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 45$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	132
4.2.42	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 46$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	132

ตารางที่		หน้า
4.2.43	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 47$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	133
4.2.44	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 48$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	133
4.2.45	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 49$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	134
4.2.46	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 50$ และ $\alpha_k = 0.90$.....	134
4.2.47	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 5$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	136
4.2.48	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 6$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	136
4.2.49	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 7$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	137
4.2.50	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 8$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	137
4.2.51	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 9$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	138
4.2.52	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 10$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	138
4.2.53	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 11$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	139
4.2.54	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 12$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	139
4.2.55	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 13$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	140
4.2.56	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 14$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	140
4.2.57	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 15$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	141
4.2.58	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 16$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	141
4.2.59	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 17$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	142
4.2.60	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 18$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	142
4.2.61	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 19$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	143
4.2.62	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 20$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	143
4.2.63	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 21$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	144
4.2.64	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 22$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	144
4.2.65	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นเมื่อ $n = 23$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	145
4.2.66	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 24$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	145
4.2.67	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 25$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	146
4.2.68	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 26$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	146
4.2.69	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 27$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	147
4.2.70	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 28$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	147
4.2.71	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 29$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	148
4.2.72	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 30$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	148

ตารางที่		หน้า
4.2.73	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 31$ และ $\alpha_k = 0.95$....	149
4.2.74	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 32$ และ $\alpha_k = 0.95$....	149
4.2.75	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 33$ และ $\alpha_k = 0.95$....	150
4.2.76	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 34$ และ $\alpha_k = 0.95$....	150
4.2.77	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 35$ และ $\alpha_k = 0.95$....	151
4.2.78	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 36$ และ $\alpha_k = 0.95$....	151
4.2.79	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 37$ และ $\alpha_k = 0.95$....	152
4.2.80	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 38$ และ $\alpha_k = 0.95$....	152
4.2.81	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 39$ และ $\alpha_k = 0.95$....	153
4.2.82	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 40$ และ $\alpha_k = 0.95$....	153
4.2.83	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 41$ และ $\alpha_k = 0.95$....	153
4.2.84	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 42$ และ $\alpha_k = 0.95$....	154
4.2.85	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 43$ และ $\alpha_k = 0.95$....	154
4.2.86	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 44$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	155
4.2.87	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 45$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	155
4.2.88	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 46$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	156
4.2.89	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 47$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	156
4.2.90	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 48$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	157
4.2.91	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 49$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	157
4.2.92	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 50$ และ $\alpha_k = 0.95$.....	158
4.2.93	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 5$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	158
4.2.94	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 6$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	160
4.2.95	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 7$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	161
4.2.96	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 8$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	161
4.2.97	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 9$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	162
4.2.98	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 10$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	162
4.2.99	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 11$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	163
4.2.100	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 12$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	163
4.2.101	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 13$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	164
4.2.102	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 14$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	164

ตารางที่		หน้า
4.2.103	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 15$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	165
4.2.104	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 16$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	165
4.2.105	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 17$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	166
4.2.106	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 18$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	166
4.2.107	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 19$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	167
4.2.108	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 20$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	167
4.2.109	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 21$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	168
4.2.110	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 22$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	168
4.2.111	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 23$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	169
4.2.112	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 24$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	169
4.2.113	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 25$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	170
4.2.114	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 26$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	170
4.2.115	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 27$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	171
4.2.116	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 28$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	171
4.2.117	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 29$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	172
4.2.118	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 30$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	172
4.2.119	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 31$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	173
4.2.120	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 32$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	173
4.2.121	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 33$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	174
4.2.122	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 34$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	174
4.2.123	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 35$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	175
4.2.124	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 36$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	175
4.2.125	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 37$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	176
4.2.126	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 38$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	176
4.2.127	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 39$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	177
4.2.128	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 40$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	177
4.2.129	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 41$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	178
4.2.130	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 42$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	178
4.2.131	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 43$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	179
4.2.132	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 44$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	179

ตารางที่		หน้า
4.2.133	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 45$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	180
4.2.134	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 46$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	180
4.2.135	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 47$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	181
4.2.136	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 48$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	181
4.2.137	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 49$ และ $\alpha_k = 0.99$.....	182
4.2.138	การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 50$ และ $a_k = 0.99$	182
5.1.1	แสดงรายละเอียดการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์ ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90,0.95 และ 0.99.....	185
5.1.2	แสดงรายละเอียดการให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90,0.95 และ0.99.....	186

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
3.1	แผนผังลำดับงานแสดงขั้นตอนจำลองหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น.....	29
5.1	แผนผังสรุปผลวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง.....	188

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาวิจัยดำเนินงานต่าง ๆ โดยทั่วไปจะใช้ระเบียบวิธีการทางสถิติ ในการหาข้อสรุปเกี่ยวกับประชากร นั่นคือ การอนุมานเชิงสถิติ (inference) ประกอบด้วยการประมาณค่าพารามิเตอร์ (parameter estimation) และการทดสอบสมมติฐาน (hypothesis testing) สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์นั้นแบ่งออกเป็นสองประเภท คือ การประมาณค่าแบบจุด (point estimation) และการประมาณค่าแบบช่วง (interval estimation)

การประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงแบบปัวส์ซอง เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในงานวิจัยทางด้านต่าง ๆ เช่น ทางด้านการแพทย์ ทางด้านการประกันภัย และทางด้านการอุตสาหกรรม วิธีการประมาณที่เป็นที่รู้จัก และนิยมใช้กันเป็นอย่างดี คือ วิธีปกติ แต่วิธีปกตินั้นจะไม่สามารถให้ค่าที่มีความถูกต้องแม่นยำได้ เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก และ/หรือ พารามิเตอร์ของการแจกแจงปัวส์ซอง λ มีขนาดเล็ก

ในปี ค.ศ. 2003 Lawrence D. Brown และ T. Tong Cai ได้ทำการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยประชากรมีการแจกแจงรูปแบบวงศ์ชี้กำลัง ได้แก่ การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องประกอบด้วย การแจกแจงทวินาม (Binomial distribution) การแจกแจงทวินามลบ (Negative Binomial distribution) และการแจกแจงปัวส์ซอง (Poisson distribution) การแจกแจงแบบต่อเนื่องประกอบด้วย การแจกแจงปกติ (Normal distribution) และการแจกแจงแกมมา (Gamma distribution) พวกเขาได้เสนอว่าวิธีสคอร์ใช้ได้ดี และมีวิธีการคำนวณที่ง่ายกว่า วิธีปกติ วิธีเบย์ และวิธีอัตราส่วนความควรจะเป็น (Likelihood Ratio) ในกรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก

ในปี พ.ศ. 2544 วีรวรรณ ศักดาจิวะเจริญ ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา” โดยทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากตัวสถิติที ตัวสถิติของจอห์นสัน ตัวสถิติของฮอลล์ และตัวสถิติของเชน ซึ่งได้นำวิธีการบูทสแทร็พ (Bootstrap Method) มาช่วยในการหาค่าสถิติที่แปลงจากตัวสถิติที ซึ่งได้ข้อสรุปว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองกรณีที่ใช้บูทสแทร็พในการหาช่วงความเชื่อมั่นมีค่าสูงกว่ากรณีที่ไม่ใช้บูทสแทร็พ

นอกจากนี้ยังมีวิธีการทั่วไป (General Method) สำหรับการหาช่วงความเชื่อมั่นของพารามิเตอร์ของประชากรที่มีการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

จากการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีการประมาณแบบช่วงของค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงรูปแบบวงศ์ชี้กำลังไม่ต่อเนื่อง ที่เป็นการแจกแจงปัวส์ซอง (Poisson Distribution) โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีประประมาณค่าทั้ง 4 วิธี ประกอบด้วย

วิธีที่ 1 วิธีปกติ (Normal Method)
วิธีที่ 2 วิธีสคอร์ (Score Method)
วิธีที่ 3 วิธีการทั่วไป (General Method)
วิธีที่ 4 วิธีการบูทสแทร็พ (Bootstrap Method)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ที่คำนวณได้จากวิธีปกติ วิธีสคอร์ วิธีการทั่วไป และวิธีการบูทสแทร็พ ภายใต้สถานการณ์ต่างๆ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงที่คำนวณได้จากวิธีการประมาณข้างต้น
3. เพื่อหาข้อเสนอแนะวิธีการประมาณแบบช่วงที่เหมาะสมในการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซองภายใต้สถานการณ์ต่างๆ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัยมีดังนี้

1. กรณีตัวอย่างมีขนาดเล็ก วิธีการบูทสแทร็พ จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำกว่าวิธีปกติ วิธีสคอร์ และวิธีการทั่วไป
2. กรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ วิธีปกติ จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด และให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำกว่าวิธีสคอร์ วิธีการทั่วไป และวิธีการบูทสแทร็พ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยมีดังนี้

1. ให้ $X_1,X_2,...,X_n$ คือ ตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระซึ่งกันและกัน จากประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซองซึ่งมีพารามิเตอร์ l ที่ถูกกำหนดขึ้นมา
2. กำหนดขนาดตัวอย่าง n มีค่า 5 ถึง 50
3. กำหนดค่าพารามิเตอร์ l มีค่า 1 ถึง 15
4. กำหนดสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.90,0.95 และ0.99
5. การวิจัยครั้งนี้ใช้เทคนิคมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation Technique) เขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาฟอร์แทรน 77 (FORTRAN 77) ทำการจำลองข้อมูลซ้ำ 2,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ที่ทำการศึกษา
6. สำหรับวิธีการบูทสแทร็พ ในแต่ละรอบที่ทำการทดลอง จะมีการจำลองข้อมูลซ้ำด้วยวิธีการบูทสแทร็พ 3,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ที่ทำการศึกษา

1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย มีดังนี้

1. สร้างข้อมูลให้มีการแจกแจงปัวส์ซอง ด้วยพารามิเตอร์ l
2. คำนวณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ยของแต่ละวิธีการประมาณ
3. ตรวจสอบว่าช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวนได้จากแต่ละวิธีให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดหรือไม่
4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากแต่ละวิธี โดยพิจารณาเฉพาะวิธีที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่านั้น
5. สรุปผลการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย มีดังนี้

1. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และเลือกวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซองในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

2. ทราบผลกระทบของปัจจัย อาทิเช่น ขนาดตัวอย่าง และขนาดของค่าพารามิเตอร์ที่มีต่อคุณภาพของช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละวิธี

3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและเลือกวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงแบบอื่นๆต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและตัวสถิติที่เกี่ยวข้อง

การประมาณค่าแบบช่วงที่เหมาะสมนั้น ช่วงความเชื่อมั่นที่ประมาณได้จะต้องครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ที่สนใจ ด้วยสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ซึ่งช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้นั้นควรเป็นช่วงที่แคบ ดังนั้นในงานวิจัยนี้มีจุดหมายเพื่อเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ส่วนเกณฑ์ในการพิจารณานั้นจะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง และค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่น สำหรับในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เกณฑ์ในการตัดสินใจ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การแจกแจงปัวส์ซอง (Poisson Distribution)

สำหรับการทดลองสุ่มใดๆก็ตามที่จำนวนผลสำเร็จที่เกิดขึ้น ในแต่ละช่วงเวลาเป็นอิสระต่อกัน และความน่าจะเป็นของการเกิดผลสำเร็จหนึ่งครั้งในช่วงเวลาสั้นๆแปรผันตรงกับความยาวของช่วงเวลา และมีความน่าจะเป็นน้อยมากที่จะเกิดผลสำเร็จมากกว่าหนึ่งครั้ง ในช่วงเวลาสั้นๆนั้น กล่าวว่า การทดลองนั้นเป็นการทดลองแบบปัวส์ซอง

ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงปัวส์ซอง โดยมี $\lambda > 0$ เป็นพารามิเตอร์ เขียนแทนด้วย $X \sim Po(\lambda)$ ถ้า X มีฟังก์ชันความน่าจะเป็น

$$p(x) = p(x;\lambda) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!} \quad \text{สำหรับ } x = 0,1,2,\ldots$$
$$= 0 \quad \text{สำหรับ } x \text{ ค่าอื่นๆ}$$

โดยที่ x แทน จำนวนผลสำเร็จที่เกิดขึ้นต่อหนึ่งช่วงเวลา

λ แทน ค่าเฉลี่ยของจำนวนผลสำเร็จที่เกิดขึ้นต่อหนึ่งช่วงเวลา

$e \approx 2.7182$

ในการอนุมานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ λ ของการแจกแจงปัวส์ซองที่เป็นการประมาณค่าแบบจุด จะได้ว่า

ถ้าสุ่มตัวอย่างขนาด n จากประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ซึ่งมีพารามิเตอร์ คือ l จะได้ตัวอย่างสุ่ม คือ $X_1,X_2,...,X_n$ ดังนั้นตัวประมาณความควรจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimator) ของ l คือ

$$\hat{l} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i = \bar{X}$$

และได้ว่า $\bar{X} = \hat{l}$ มีคุณสมบัติไม่เอนเอียง และมีความแปรปรวนต่ำสุด (Minimum Variance Unbiased Estimator : MVUE) จะได้ว่า

$$\begin{aligned} E(\hat{l}) &= \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} E(X_i) \\ &= \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} l_i \\ &= \frac{1}{n} n l \end{aligned}$$

นั่นคือ $E(\hat{l}) = l$

$$\begin{aligned} V(\hat{l}) &= V(\bar{X}) \\ &= V(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i) \\ &= \frac{1}{n^2} n l \end{aligned}$$

นั่นคือ $V(\hat{l}) = \frac{l}{n}$

ดังนั้น ถ้าตัวอย่างมีขนาดใหญ่เพียงพอ จากทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง $\hat{l}$ จะมีการแจกแจงปกติโดยประมาณ มีค่าเฉลี่ยคือ l และความแปรปรวนคือ $\frac{l}{n}$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 การแจกแจงแกมมา (Gamma Distribution)

ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแกมมาด้วยพารามิเตอร์ $a > 0, l > 0$ เขียนแทนด้วย $X \sim G(a, l)$ ถ้า X มีฟังก์ชันความหนาแน่น

$$f(x) = f(x; a, l) = \frac{l^a}{\Gamma(a)} x^{a-1} e^{-lx} \quad \text{สำหรับ } 0 \le x < \infty$$
$$= 0 \quad \text{สำหรับ } x < 0$$

โดยมีค่าเฉลี่ยคือ $\frac{a}{l}$ และค่าความแปรปรวนคือ $\frac{a}{l^2}$

2.3 การแจกแจงไคกำลังสอง (Chi-Square Distribution)

เมื่อพิจารณากรณีเฉพาะของการแจกแจงแกมมา $G(a, l)$ คือ กรณี $l = 1/2$ และ $a = n/2$ โดยที่ n เป็นจำนวนเต็มบวก เราเรียกการแจกแจงแกมมานี้ว่า การแจกแจงไคกำลังสอง โดยมี n เป็นพารามิเตอร์ และเรียก n นี้ว่า ระดับขั้นความเสรี หรือ จำนวนองศาความเสรี (number of degrees of freedom : df)

ให้ X เป็นตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง มีการแจกแจงไคกำลังสองด้วยระดับความเสรี n เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $X \sim c^2(n)$ ถ้า X มีฟังก์ชันความหนาแน่น

$$f(x) = f(x; n) = \frac{1}{\Gamma(n/2) 2^{n/2}} x^{(n/2)-1} e^{-x/2} \quad \text{สำหรับ } 0 \le x < \infty$$
$$= 0 \quad \text{สำหรับ } x < 0$$

ซึ่ง $n = 1, 2, 3, \ldots$

โดยมีค่าเฉลี่ยคือ n และค่าความแปรปรวนคือ $2n$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 การแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง (Exponential Distribution)

ตัวแปรสุ่มค่าไม่เป็นลบ X มีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง ที่มีพารามิเตอร์ $\lambda > 0$ เขียนแทนด้วย $X \sim Ex(\lambda)$ ถ้า X มีฟังก์ชันความหนาแน่น

$$\begin{aligned} f(x) &= f(x;\lambda) = \lambda e^{-\lambda x} \quad \text{สำหรับ } x \geq 0 \\ &= 0 \quad \text{สำหรับ } x < 0 \end{aligned}$$

2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงปัวส์ซองกับการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง[1]

เมื่อพิจารณากระบวนการที่เกี่ยวกับการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง พบว่า กระบวนการสุ่มปัวส์ซองให้การแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง ดังทฤษฎีบทต่อไปนี้

ทฤษฎีบท 2.5 สำหรับกระบวนการปัวส์ซองด้วยอัตรา λ ได้ว่า $Y_1, Y_2, \ldots$ เป็นอิสระกัน และต่างมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง $Ex(\lambda)$ โดยที่ Y_1 แทนระยะเวลาจนกระทั่งเหตุการณ์เกิดขึ้นครั้งแรก และ Y_i แทนระยะห่างระหว่างเวลาที่เหตุการณ์เกิดขึ้นครั้งที่ $i-1$ และครั้งที่ i , $i = 1,2,\ldots$

บทกลับของทฤษฎีบท 2.5 เป็นจริงด้วย กล่าวคือ ถ้าช่วงเวลาห่างระหว่างการเกิดขึ้นของเหตุการณ์เป็นอิสระกัน และต่างมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง $Ex(\lambda)$ ดังนั้น จำนวนครั้งเกิดเหตุการณ์ในระยะเวลา t มีการแจกแจงปัวส์ซอง $Po(\lambda t)$ ซึ่งแสดงได้ดังนี้ โดยใช้คุณสมบัติที่ว่าผลบวกของตัวแปรสุ่มเลขชี้กำลังที่เป็นอิสระกัน มีการแจกแจงแกมมา

$$\begin{aligned} P[X(t) \leq n] &= P(\text{ผลบวกของช่วงเวลาห่าง } n+1 \text{ ช่วง} > t) \\ &= P(\sum_{i=1}^{n+1} Y_i > t) \\ &= \int_t^{\infty} \frac{\lambda^{n+1}}{n!} x^n e^{-\lambda x} dx, \quad \sum_{i=1}^{n+1} Y_i \sim G(n+1, \lambda) \end{aligned}$$

---

[1]มานพ วราภักดิ์, ทฤษฎีความน่าจะเป็น (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548) , หน้า 489.

จากนี้แปลงตัวแปรในอินทิกรัล โดยให้ $u = x - t$ ดังนั้น

$$\begin{aligned} P[X(t) \le n] &= \int_0^\infty \frac{l^{n+1}(u+t)^n e^{-lu-lt}}{n!} du \\ &= \int_0^\infty \frac{l^{n+1} e^{-lu-lt}}{n!} \sum_{i=0}^{n} \frac{n!}{i!(n-i)!} t^i u^{n-i} du \\ &= \sum_{i=0}^{n} \frac{l^{n+1} e^{-lt} t^i}{i!(n-1)!} \int_0^\infty u^{n-i} e^{-lu} du \\ &= \sum_{i=0}^{n} \frac{l^{n+1} e^{-lt} t^i}{i!(n-1)!} \left(\frac{(n-1)!}{l^{n-i+1}} \right) \\ &= \sum_{i=0}^{n} \frac{e^{-lt} (lt)^i}{i!} \end{aligned}$$

ซึ่งเป็นฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของการแจกแจงปัวส์ซอง $Po(lt)$

2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงปัวส์ซองกับการแจกแจงแกมมา[1]

เมื่อพิจารณากระบวนการปัวส์ซอง $\{X(t), t \ge 0\}$ โดยมีอัตรา $l > 0$ และให้ Y_1 แทนระยะเวลาจนกว่าเหตุการณ์เกิดขึ้นครั้งแรก และ Y_i แทนระยะห่างระหว่างเวลาที่เหตุการณ์เกิดขึ้นครั้งที่ $i-1$ และครั้งที่ i สำหรับ $i = 2,3,...$ ฉะนั้นโดยทฤษฎีบท 2.5 ได้ว่า $Y_1, Y_2, ...$ เป็นอิสระกันและต่างมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง $Ex(l)$ จากนี้ ถ้าให้ Y แทนระยะเวลาจนกว่าเหตุการณ์เกิดขึ้นครั้งที่ n ดังนั้น $Y = Y_1 + Y_2 + ... + Y_n, n \ge 1$ และเรียก Y ว่าเป็นตัวแปรสุ่มเวลาคอยจนกระทั่งเหตุการณ์ณ์เกิดขึ้นครั้งที่ n และพิสูจน์ได้ว่า Y มีการแจกแจงแกมมา $G(n, l)$ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่น

$$f_Y(y) = \frac{l^n}{\Gamma(n)} y^{n-1} e^{-ly}, \quad y \ge 0$$

---

[1]มานพ วราภักดิ์, ทฤษฎีความน่าจะเป็น (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548) , หน้า 493.

เพราะฉะนั้น ผลบวกของตัวแปรสุ่มเลขชี้กำลัง $Ex(\lambda)$ ที่เป็นอิสระกันจำนวน n จะมีการแจกแจงแกมมา $G(n, \lambda)$

สามารถแสดงว่าตัวแปรสุ่ม Y มีการแจกแจงแกมมา $G(n, \lambda)$ ทำได้โดยการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ $\{Y \le y\}$ ซึ่งได้ว่า เหตุการณ์ $\{Y \le y\}$ เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ $\{X(y) \ge n\}$ เกิดขึ้น นั่นคือ ก็ต่อเมื่อเหตุการณ์ที่สนใจเกิดขึ้นอย่างน้อย n ครั้งในช่วงเวลา y ดังนั้น

$$\begin{aligned} F_Y(y) &= P(Y \le y) = P[X(y) \ge n] \\ &= \sum_{i=n}^{\infty} \frac{e^{-\lambda y}(\lambda y)^i}{i!} \end{aligned} \qquad (2.4.1)$$

จากนี้หาอนุพันธ์ $F\text{¢}_Y(y)$ ได้ฟังก์ชันความหนาแน่นแกมมา :

$$\begin{aligned} f_Y(y) = F\text{¢}_Y(y) &= \sum_{i=n}^{\infty}\left[\frac{-\lambda e^{-\lambda y}(\lambda y)^i}{i!} + \frac{\lambda e^{-\lambda y}(\lambda y)^{i-1}}{(i-1)!}\right] \\ &= -\lambda e^{-\lambda y}\left[\sum_{i=n}^{\infty}\frac{(\lambda y)^i}{i!} - \sum_{i=n}^{\infty}\frac{(\lambda y)^{i-1}}{(i-1)!}\right] \\ &= -\lambda e^{-\lambda y}\left[-\frac{(\lambda y)^{n-1}}{(n-1)!}\right] \\ &= \frac{\lambda^n y^{n-1} e^{-\lambda y}}{(n-1)!} \qquad , y > 0, n \text{ เป็นจำนวนเต็มบวก} \end{aligned}$$

การแจกแจงแกมมา $G(\alpha, \lambda)$ ถ้า α มีค่าเป็นจำนวนเต็มบวก เช่นกรณีกระบวนการปัวส์ซองข้างต้น $(\alpha = n)$ เรามีชื่อเรียกการแจกแจงแกมมา อีกชื่อหนึ่งคือ การแจกแจงเอ็น-เออแลงก์ (n-Erlarng distribution)

จากความสัมพันธ์ (2.4.1) พบว่า ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมแกมมามีความสัมพันธ์กับฟังก์ชันการแจกแจงสะสมปัวส์ซองดังนี้

ถ้า X มีการแจกแจงแกมมา $G(a, l)$ ซึ่ง $l > 0$ และ a มีค่าเป็นจำนวนเต็มบวก ดังนั้น จาก (2.4.1) ได้

$$\begin{aligned} F_X(x) &= \int_0^x \frac{l^a}{\Gamma(a)} y^{a-1} e^{-ly} dy \\ &= \sum_{i=a}^{\infty} \frac{e^{-lx}(lx)^i}{i!} \\ &= 1 - \sum_{i=0}^{a-1} \frac{e^{-lx}(lx)^i}{i!} \end{aligned}$$

2.7 การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบช่วง

การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบช่วงหรือที่เรียกว่า ช่วงความเชื่อมั่น (confidence interval) เป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากรว่าอยู่ในช่วงใดช่วงหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลตัวอย่าง และช่วงของการประมาณค่าจะบอกถึง ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ที่คาดว่าจะครอบคลุมค่าพารามิเตอร์นั้นๆอยู่

ให้ $X_1, X_2, \ldots, X_n$ เป็นตัวอย่างสุ่มจากประชากรที่มีฟังก์ชันความหนาแน่น $f(x;q)$ โดยที่ q มีค่าเป็นจำนวนจริง ให้ $L(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ และ $U(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ เป็นตัวสถิติที่ $L(X_1, X_2, \ldots, X_n) \leq U(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ และ $P[L(X_1, X_2, \ldots, X_n) \leq g(q) \leq U(X_1, X_2, \ldots, X_n)] = 1 - a$ โดยที่ a ไม่ขึ้นอยู่กับ q เราเรียกช่วงสุ่ม (random interval) $[L(X_1, X_2, \ldots, X_n) \leq g(q) \leq U(X_1, X_2, \ldots, X_n)]$ นี้ว่า ช่วงความเชื่อมั่น $100(1-\alpha)\%$ ของ $g(q)$ และเรียก $1-a$ ว่า สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (confidence coefficient) หรือระดับความเชื่อมั่น (confidence level) เมื่อ $L(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ เป็นขีดจำกัดล่างของความเชื่อมั่น (lower confidence limit) และ $U(X_1, X_2, \ldots, X_n)$ เป็นขีดจำกัดบนของความเชื่อมั่น (upper confidence limit) ของ $g(q)$

2.8 วิธีการประมาณค่าแบบช่วงที่ใช้ในการวิจัย

การประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง โดยวิธีการทั้ง 4 ได้แก่ วิธีปกติ วิธีสคอร์ วิธีการทั่วไป และวิธีการบูทสแทร็พ ซึ่งแต่ละวิธีประมาณมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.8.1 วิธีปกติ

ให้ $X_1,X_2,...,X_n$ เป็นตัวอย่างสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ซึ่งมีพารามิเตอร์คือ l และ $\hat{l} = \bar{X}$ เป็นค่าเฉลี่ยตัวอย่าง และให้ $\hat{l}$ เป็นตัวประมาณแบบจุดของ l

เมื่อ n มีขนาดใหญ่ โดยทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง (Central Limit Theorem) จะได้ว่า

$$\frac{\hat{l} - l}{\sqrt{l/n}} \xrightarrow{d} Z \sim N(0,1) \qquad (1)$$

โดยกฎอ่อนของจำนวนใหญ่ (weak law of large number) ได้ว่า

$$\hat{l} = \bar{X} \xrightarrow{p} l$$

และดังนั้น $\sqrt{\hat{l}} \xrightarrow{p} \sqrt{l}$

และ $$\sqrt{\frac{\hat{l}}{l}} \xrightarrow{p} 1 \qquad (2)$$

จาก (1) และ (2) ได้ว่า โดยทฤษฎีบทสลัทสกี (Slutsky's Theorem)

$$\frac{(\hat{l} - l)\sqrt{n}}{\sqrt{l}\sqrt{\frac{\hat{l}}{l}}} = \frac{(\hat{l} - l)\sqrt{n}}{\sqrt{\hat{l}}} \xrightarrow{d} \frac{Z}{1} = Z \sim N(0,1)$$

เพราะฉะนั้น

$$P(-Z_{a/2} \le \frac{\hat{l} - l}{\sqrt{\hat{l}/n}} \le Z_{a/2}) \approx 1 - a$$

$$P(\hat{l} - Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n}} \le l \le \hat{l} + Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n}}) \approx 1 - a$$

ดังนั้น ช่วงความเชื่อมั่น $100(1-a)\%$ สำหรับค่าเฉลี่ยประชากร l คือ

$$[\hat{l} - Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n}}\ ,\ \hat{l} + Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n}}]$$

2.8.2 วิธีสคอร์

ให้ $X_1, X_2, \ldots, X_n$ เป็นตัวอย่างสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ซึ่งมีพารามิเตอร์คือ l และ $\hat{l} = \bar{X}$ เป็นค่าเฉลี่ยตัวอย่าง และให้ $\hat{l}$ เป็นตัวประมาณแบบจุดของ l

เมื่อ n มีขนาดใหญ่ โดยทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง จะได้ว่า

$$\frac{\hat{l} - l}{\sqrt{l/n}} \xrightarrow{d} Z \sim N(0,1)$$

เพราะฉะนั้น

$$P\left(\left|\frac{\hat{l} - l}{\sqrt{l/n}}\right| \le Z_{a/2}\right) \approx 1 - a$$

พิจารณาอสมการ $\left|\frac{\hat{l} - l}{\sqrt{l/n}}\right| \le Z_{a/2}$ ได้ว่า

$$\left(\frac{\hat{l} - l}{\sqrt{l/n}}\right)^2 \le Z^2_{a/2}$$ หรือ

$$l^2 - (2\hat{l} + Z^2_{a/2}\frac{1}{n})l + \hat{l}^2 \le 0$$

ซึ่งเป็นอสมการกำลังสองในเทอมของตัวแปร l และค่าของ l ที่สอดคล้องอสมการนี้ คือ จำนวนใดๆที่อยู่ระหว่างรากสองรากของสมการกำลังสองของ l :

$$l^2 - (2\hat{l} + Z^2_{a/2}\frac{1}{n})l + \hat{l}^2 = 0$$

ดังนั้น แก้สมการหาค่า l ได้

$$l = \frac{2\hat{l} + Z^2_{a/2}\frac{1}{n} \pm \sqrt{\left(2\hat{l} + Z^2_{a/2}\frac{1}{n}\right)^2 - 4\hat{l}^2}}{2}$$

$$= \hat{l} + Z^2_{a/2}\frac{1}{2n} \pm Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n} + \frac{Z^2_{a/2}}{4n^2}}$$

ดังนั้น ช่วงความเชื่อมั่น $100(1-a)\%$ สำหรับค่าเฉลี่ยประชากร l คือ

$$[\hat{l} + Z^2_{a/2}\frac{1}{2n} - Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n} + \frac{Z^2_{a/2}}{4n^2}}\ ,\ \hat{l} + Z^2_{a/2}\frac{1}{2n} + Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n} + \frac{Z^2_{a/2}}{4n^2}}]$$

2.8.3 วิธีการทั่วไป

วิธีการทั่วไปเป็นวิธีหนึ่งในการหาช่วงความเชื่อมั่น สำหรับตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง หาได้โดยใช้ทฤษฎีบทต่อไปนี้

ทฤษฎีบท ให้ Y เป็นตัวสถิติที่มีฟังก์ชันการแจกแจงสะสม $F_Y(y;q) = P(Y \le y;q)$ และให้ $h_1(q)$ และ $h_2(q)$ เป็นฟังก์ชันที่สอดคล้องสมการ

$$P(Y \le h_1(q);q) = a_1 \text{ และ } P(Y < h_2(q);q) = 1 - a_2$$

ซึ่ง $0 < a_1 < 1$ และ $0 < a_2 < 1$

1. ถ้า $h_1(q)$ และ $h_2(q)$ เป็นฟังก์ชันเพิ่ม ($F_Y(y;q)$ เป็นฟังก์ชันลดใน q) ดังนั้น สำหรับ $Y=y$ ขีดจำกัดล่างของช่วงความเชื่อมั่นล่าง $100(1-a_2)\%$ (one-sided lower $100(1-a_2)\%$ confidence limit) สำหรับ q คือค่า $q=q_L$ ที่สอดคล้องสมการ

$$h_2(q_L)=y \quad \text{หรือ} \quad P(Y<y;q_L) = 1-a_2$$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนของช่วงความเชื่อมั่น $100(1-a_1)\%$ (one-sided upper $100(1-a_1)\%$ confidence limit) สำหรับ q คือค่า $q=q_U$ ที่สอดคล้องสมการ

$$h_1(q_U) = y \quad \text{หรือ} \quad F_Y(y;q_U) = a_1$$

2. ถ้า $h_1(q)$ และ $h_2(q)$ เป็นฟังก์ชันลด ($F_Y(y;q)$ เป็นฟังก์ชันเพิ่มใน q) ดังนั้น สำหรับ $Y=y$ ขีดจำกัดล่างของช่วงความเชื่อมั่นล่าง $100(1-a_1)\%$ (one-sided lower $100(1-a_1)\%$ confidence limit) สำหรับ q คือค่า $q=q_L$ ที่สอดคล้องสมการ

$$h_1(q_L) = y \quad \text{หรือ} \quad F_Y(y;q_L) = a_1$$

ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนของช่วงความเชื่อมั่นบน $100(1=a_2)\%$ (one-sided upper $100(1-a_2)\%$ confidence limit) สำหรับ q คือค่า $q=q_U$ ที่สอดคล้องสมการ

$$h_2(q_U) = y \quad \text{หรือ} \quad P(Y<y;q_U) = 1-a_2$$

3. ในกรณีข้อ 1. ถ้า $a=a_1+a_2$ และ $0<a<1$ ดังนั้น $[q_L,q_U]$ คือ ช่วงความเชื่อมั่น (สองด้าน) $100(1-a)\%$สำหรับ q

ในกรณีข้อ 2. ถ้า $a=a_1+a_2$ และ $0<a<1$ ดังนั้น $[q_L,q_U]$ คือ ช่วงความเชื่อมั่น (สองด้าน) $100(1-a)\%$สำหรับ q

ให้ $X_1,X_2,\ldots,X_n$ เป็นตัวอย่างสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ซึ่งมีพารามิเตอร์คือ l ได้ว่า $Y=\sum_{i=1}^{n} X_i$ เป็นสถิติพอเพียงและมีการแจกแจงปัวส์ซองที่มีพารามิเตอร์ nl และแสดงได้ว่า (ดังรายละเอียดในหัวข้อ 2.6)

$$\begin{aligned} F_Y(y;nl) &= \sum_{i=0}^{y} \frac{e^{-nl}(nl)^i}{i!} \\ &= 1-F_W(2nl;2(y+1)) \end{aligned}$$

โดยที่ F_W เป็น ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของ $W \sim c^2(2(y+1))$ หรือ $G(y+1, \frac{1}{2})$

$$F_W(2n\lambda\,;2(y+1)) \;=\; \int_0^{2n\lambda} \frac{1}{\Gamma(y+1)2^{y+1}} w^y e^{-w/2} dx$$

เนื่องจาก $F_Y(y\;;\;n\lambda)$ เป็นฟังก์ชันลดของ λ เพราะฉะนั้น ขีดจำกัดบนของช่วงความเชื่อมั่นบน $100(1-a_1)\%$ สำหรับ λ เมื่อ $Y=y$ คือค่า λ_U ที่สอดคล้องสมการ

$$a_1 \;=\; F_Y(y\,;n\lambda_U) \;=\; 1-F_W(2n\lambda_U\,;2(y+1))$$

หรือ

$$F_W(2n\lambda_U\,;2(y+1)) \;=\; P(W \le 2n\lambda_U\,;2(y+1)) = 1-a_1$$

ดังนั้น ได้ว่า

$$2n\lambda_U \;=\; c^2{}_{a1}(2(y+1))$$
$$\lambda_U \;=\; \frac{1}{2n} c^2{}_{a1}(2(y+1))$$

ในทำนองเดียวกัน ขีดจำกัดล่างของช่วงความเชื่อมั่นล่าง $100(1-a_2)\%$ สำหรับ λ เมื่อ $Y=y$ คือค่า λ_L ที่สอดคล้องสมการ

$$1-a_2 = \; F_Y(y-1\,;n\lambda_L) \;=\; 1-F_W(2n\lambda_L\,;2y)$$

หรือ $\quad F_W(2n\lambda_L\,;2y) \;=\; P(W \le 2n\lambda_L\,;2y) \;=\; a_2$

จะได้ว่า $\quad 2n\lambda_L \;=\; c^2{}_{1-a2}(2y)$

$$\lambda_L \;=\; \frac{1}{2n} c^2{}_{1-a2}(2y)$$

ให้ $a_1 = a_2 = a/2$ ดังนั้น ช่วงความเชื่อมั่น $100(1-a)\%$ สำหรับค่าเฉลี่ยประชากร λ คือ

$$[\frac{1}{2n} c^2{}_{1-a/2}(2y), \frac{1}{2n} c^2{}_{a/2}(2(y+1))\,]$$

2.8.4 วิธีการบูทสแทร็พ

วิธีการหาตัวประมาณของพารามิเตอร์วิธีนี้เป็นวิธีที่เสนอขึ้นโดย แบรดเลย์ เอฟรอน (Bradley Efron) ในปี ค.ศ.1979 โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้คือ จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจะทำการสุ่มตัวอย่างแบบใส่คืน (with replacement) โดยสุ่มเป็นจำนวนเท่ากับจำนวนขนาดตัวอย่าง หรือข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อสร้างข้อมูลชุดใหม่แล้วนำมาใช้ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่สนใจ ในปี ค.ศ. 2000 ซู (Zoo) และเกาว์ (Gao) ได้นำวิธีการบูทสแทร็พ (Bootstrap Method) มาคำนวณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา ด้วยกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

ในที่นี้ได้นำวิธีการบูทสแทร็พมาประยุกต์ใช้ในการคำนวณตัวสถิติ เพื่อหาช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การหาช่วงความเชื่อมั่นจากวิธีการบูทสแทร็พ

การหาช่วงความเชื่อมั่นจากวิธีการบูทสแทร็พ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ให้ X_1 , X_2 ,..., X_n เป็นตัวอย่างสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ซึ่งมีพารามิเตอร์ คือ l และประมาณด้วย

$$\hat{l} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i = \bar{X}$$

2. จากข้อมูลที่มีอยู่ ทำการสุ่มตัวอย่างแบบคืนที่ จำนวน n ตัว โดยให้แต่ละตัวอย่างมีความน่าจะเป็นที่ถูกเลือกเท่ากัน เท่ากับ $\frac{1}{n}$ ซึ่งทำได้ โดยการจำลอง $I \sim DU(1,n)$ ได้ $I = \lceil nR \rceil$ (หมายถึง I เป็นจำนวนเต็มน้อยที่สุดที่มากกว่าหรือเท่ากับ nR) โดยจำลอง R จาก $U(0,1)$ ค่า I ที่ได้จะบอกถึงตัวอย่างตัวที่ I ถูกเลือกจะแทนด้วย $X_1^*, X_2^*, ..., X_n^*$

3. จากข้อมูลที่สุ่มได้ $X_1^*, X_2^*, ..., X_n^*$ (ซึ่งมีค่าซ้ำกันได้) นำมาหาค่าเฉลี่ยตัวอย่าง

$$\bar{X}^* = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i^*$$

4. ทำขั้นตอนที่ 2 ถึง 3 ซ้ำกันเท่ากับจำนวนครั้งที่ต้องการทำบูทสแทร็พในที่นี้ให้เป็น $J =$ 3,000 ครั้ง จะได้ค่าประมาณ $\bar{X}_1^*$, $\bar{X}_2^*, ..., \bar{X}_J^*$ จำนวน J ค่า

5. จากค่าประมาณ $X_1^*, X_2^*,...,X_J^*$ สามารถหาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ และค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน SE ได้ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{1}{J}\sum_{j=1}^{J} X_j^*$$

$$SE = \sqrt{\frac{1}{J-1}\sum_{j=1}^{J}(X_j^* - \overline{X})^2}$$

6. คำนวณค่าสถิติ จำนวน J ค่า

$$t_j = \frac{X_j^* - X}{SE} \quad , j = 1,2,...,J$$

7. จากค่า t_j $(j = 1,2,...,J)$ จำนวน J ค่า นำมาจัดเรียงจากค่าน้อยไปมาก หาค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ $100(\alpha/2)$ ให้แทนด้วย $t_{1-\alpha/2}$ และหาค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ $100(1-\alpha/2)$ ให้แทนด้วย $t_{\alpha/2}$

8. นำค่าสถิติ $t_{1-\alpha/2}$ และ $t_{\alpha/2}$ ที่ได้มาคำนวณช่วงความเชื่อมั่น $100(1 - \alpha)\%$ สำหรับค่าเฉลี่ยประชากร l คือ

$$[\hat{l} + t_{1-\alpha/2}\,SE,\ \hat{l} + t_{\alpha/2}\,SE]$$

หมายเหตุ

ค่าเปอร์เซ็นไทล์ $t_{1-\alpha/2}$ ในขั้นตอนที่ 7 หาได้ดังนี้

ถ้า $\frac{\alpha}{2}(J+1) = r$ เป็นจำนวนเต็ม ค่า $t_{1-\alpha/2}$ คือค่า $t_{1,j}$ ที่อยู่ในลำดับที่ r และถ้า $\frac{\alpha}{2}(J+1) = r + p$ โดยที่ r เป็นเลขหน้าจุดทศนิยม และ p เป็นเลขทศนิยม $(0 < p < 1)$ จะได้ $t_{1-\alpha/2} = (1-p) \times (\text{ค่า } t_{1,j} \text{ ในลำดับที่ } r) + p \times (\text{ค่า } t_{1,j} \text{ ในลำดับที่ } r+1)$ สำหรับ $t_{\alpha/2}$ หาได้ในทำนองเดียวกัน

2.9 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเพื่อพิจารณาว่าวิธีในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซองวิธีใดจะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด จะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละวิธีการประมาณ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

2.9.1 การตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น จะทำการพิจารณาว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากแต่ละวิธีการประมาณนั้นครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ นำค่าที่ได้นี้ หารด้วยจำนวนครั้งที่ทำซ้ำทั้งหมด ค่าที่ได้นี้คือค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองของแต่ละวิธีการประมาณ ในการตรวจสอบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองของวิธีการใดให้ค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดนั้นจะอาศัยการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ Z มีรูปแบบดังนี้

$$H_0 : p \geq p_0$$
$$H_1 : p < p_0$$

จะยอมรับ H_0 เมื่อ

$$\frac{p - p_0}{\sqrt{p_0(1-p_0)/k}} \geq -Z_a$$

หรือ จะยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 เมื่อ

$$p \geq p_0 - Z_a \sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{k}}$$

กำหนดให้ $a = 0.05$

โดยที่ p แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลอง

p_0 แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

k แทน จำนวนครั้งที่ทำการทดลอง ในที่นี้ $m = 2{,}000$

<u>กรณีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่า 0.90</u>

$$H_0 : p \geq 0.90$$

$$H_1 : p < 0.90$$

จะได้ว่าวิธีการประมาณให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ถ้า p มีค่า

$$p \geq 0.9 - 1.645\sqrt{\frac{0.9(0.1)}{2000}}$$

$$p \geq 0.8890$$

<u>กรณีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่า 0.95</u>

$$H_0 : p \geq 0.95$$

$$H_1 : p < 0.95$$

จะได้ว่าวิธีการประมาณให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ถ้า p มีค่า

$$p \geq 0.95 - 1.645\sqrt{\frac{0.95(0.05)}{2000}}$$

$$p \geq 0.9420$$

<u>กรณีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่า 0.99</u>

$$H_0 : p \geq 0.99$$

$$H_1 : p < 0.99$$

จะได้ว่าวิธีการประมาณให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ถ้า p มีค่า

$$p \geq 0.99 - 1.645\sqrt{\frac{0.99(0.01)}{2000}}$$

$$p \geq 0.9863$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นั่นคือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.8890 , 0.9420 และ0.9863 เมื่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่า 0.90 , 0.95 และ0.99 ตามลำดับ จึงจะถือว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่อไป

2.9.2 <u>การหาค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่น</u>

ค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่น จะคำนวณได้จากผลบวกสะสมของผลต่างระหว่างขีดจำกัดความเชื่อมั่นบนและขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง หารด้วยจำนวนครั้งที่ทำซ้ำทั้งหมด ในที่นี้ทำซ้ำ 2,000 ครั้ง มีรูปแบบการคำนวณดังนี้

$$\bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^{2000}(U_i - L_i)}{2000}$$

โดยที่ $\bar{L}$ แทน ค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่น

U_i แทน ขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน

L_i แทน ขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งจำลองขึ้นด้วยการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิควิธีการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation method) ด้วยโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 (Fortran 77) เพื่อหาข้อสรุปในการเปรียบเทียบ วิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ได้แก่ วิธีปกติ วิธีสคอร์ วิธีการทั่วไป และวิธีการบูทสแทร็พ ในการพิจารณาแยกเป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นแรก จะเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากแต่ละวิธีการประมาณ ว่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดหรือไม่ โดยอาศัยการทดสอบสมมติฐาน Z และในขั้นตอนต่อไป คือ ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่น จะพิจารณาว่าวิธีการใดให้ค่าต่ำที่สุด จะเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการประมาณค่าแบบช่วง ภายใต้สถานการณ์นั้นๆ โดยพิจารณาเฉพาะวิธีการประมาณที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่านั้น ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของแผนการดำเนินการวิจัย ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

3.1 แผนการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยกำหนดสถานการณ์ต่างๆที่ทำการศึกษาดังนี้

1. ขนาดตัวอย่าง n มีค่า 5 ถึง 50
2. พารามิเตอร์ l มีค่า 1 ถึง 15
3. สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มีค่าเท่ากับ 0.90,0.95 และ0.99

โดยที่ในแต่ละสถานการณ์ทดลองจะทำการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงที่คำนวณได้จากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธีดังกล่าว เพื่อหาวิธีประมาณค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับแต่ละสถานการณ์ต่อไป

3.2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

การดำเนิการวิจัยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สร้างข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย
2. คำนวณค่าประมาณแบบช่วงของวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี
3. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากช่วงที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 2
4. คำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วง
5. เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 3 กับเกณฑ์ที่กำหนดด้วยการทดสอบสมมติฐาน
6. เปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงสำหรับวิธีที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในขั้นตอนที่ 5
7. สรุปผลการวิจัยในแต่ละสถานการณ์

3.3 สร้างข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยต้องใช้เทคนิคมอนติคาร์โลในการจำลองข้อมูล ดังนั้นจึงต้องเริ่มตั้งแต่การสร้างตัวเลขสุ่ม ที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นเอกรูป $U(0,1)$ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างตัวแปรสุ่ม ที่มีการแจกแจงปัวส์ซองต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

การสร้างเลขสุ่มที่เป็นอิสระกันและมีการแจกแจงเอกรูปในช่วง $[0,1]$[1]

วิธีการคณิตศาสตร์ในการจำลองเลขสุ่ม(เทียม) มีหลายวิธีการ สำหรับวิธีการที่ได้รับความนิยมใช้กันมากวิธีหนึ่งในปัจจุบัน คือ วิธีสมภาค(Congruential Method) ซึ่งมีสูตรหรือตัวแบบหนึ่งที่ใช้กันมาก คือ

$$X_i = (c + aX_{i-1}) \bmod m \quad , i = 1, 2, \ldots$$

โดยที่ค่า c , a และ m เป็นค่าคงที่จำนวนเต็มค่าไม่เป็นลบ และความหมายของตัวแบบคือ X_i เป็นเศษเหลือที่เป็นจำนวนเต็มที่ได้จากการหาร $(c + aX_{i-1})$ ด้วย m นั่นคือ $X_i = c + aX_{i-1} - mk_i$ ซึ่ง $k_i = \lfloor (c + aX_{i-1})/m \rfloor$ (หมายถึง จำนวนเต็มใหญ่ที่สุดที่น้อยกว่าหรือเท่ากับผลหาร $(c + aX_{i-1})/m$) ดังนั้น ค่าเป็นไปได้ของ X_i คือ $0, 1, \ldots, m\text{-}1$ และก่อนที่จะได้ค่าของ

---

[1]มานพ วราภักดิ์, การจำลองเบื้องต้น (กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547), หน้า 43

$X_1, X_2, \ldots$ ต้องกำหนดค่าของ c , a , m และ X_0 เราเรียก X_0 ว่า ซีด(seed) หรือ ค่าเริ่มต้น (starting value) จาก X_i ที่ได้จากการคำนวณนำมาหาค่า R_i ซึ่ง

$$R_i = \frac{X_i}{m} \quad , i = 1, 2, \ldots$$

จะได้ R_i มีค่าอยู่ในช่วง $[0,1)$ เรียก R_1 , R_2 , ... ว่า เลขสุ่มเทียม หรือ เลขสุ่มคล้าย (pseudo random numbers)

ตัวแบบจำลองสมภาคแบบผลคูณที่ใช้กันมากตัวแบบหนึ่ง ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบคุณสมบัติแล้ว คือ กำหนด $m = 2^{31}-1 = 2147483647$, $a = 7^5 = 16807$ และ X_0 เป็นจำนวนเต็มบวกที่เป็นเลขคี่ ไม่เกิน m ฟังก์ชันการจำลองเลขสุ่มที่เป็นอิสระกันและมีการแจกแจงเอกรูปในช่วง $[0,1]$ คือ FUNCTION URAND(*IX*) ในภาคผนวกหน้า 209

การสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง[1]

การผลิตตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ใช้คุณสมบัติที่ว่า ถ้าจำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์ต่อหนึ่งหน่วยเวลา X มีการแจกแจงปัวส์ซองด้วยค่าเฉลี่ย l ครั้ง ($X \sim Po(l)$) ดังนั้น ช่วงระยะเวลาห่างระหว่างเกิดเหตุการณ์เหล่านี้จะเป็นอิสระกัน และต่างมีการแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง $Ex(l)$ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1/l$ หน่วยเวลา เพราะฉะนั้น ถ้าให้

Y_1 แทน ระยะเวลาจนกว่าจะเกิดเหตุการณ์ครั้งแรก

Y_i แทน ระยะเวลาห่างระหว่างเกิดเหตุการณ์ครั้งที่ $i-1$ และครั้งที่ i ($i = 2,3,\ldots$)

ได้ว่า สำหรับเหตุการณ์เกิดขึ้น X ครั้งต่อ 1 หน่วยเวลา ได้ว่า

$$Y_1 + Y_2 + \ldots + Y_X \leq 1 < Y_1 + Y_2 + \ldots + Y_X + Y_{X+1}$$

เนื่องจาก $Y_i = -\frac{1}{l} \ln R_i \sim Ex(\lambda)$,$R_i \sim U(0,1)$ ได้ว่า

---

[1]มานพ วราภักดิ์, การจำลองเบื้องต้น (กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547), หน้า 176

$$-\frac{1}{\lambda}\sum_{i=1}^{X}\ln R_i \;\le\; 1 \;<\; -\frac{1}{\lambda}\sum_{i=1}^{X+1}\ln R_i$$

หรือ

$$\ln\left(\prod_{i=1}^{X}R_i\right) \;\ge\; -\lambda \;>\; \ln\left(\prod_{i=1}^{X+1}R_i\right)$$

$$\prod_{i=1}^{X+1}R_i \;<\; e^{-\lambda} \;\le\; \prod_{i=1}^{X}R_i \quad , X = 0,1,2,\ldots$$

ซึ่ง R เป็นเลขสุ่มที่สร้างจาก FUNCTION URAND(IX) และเราสามารถจำลองเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปัวส์ซองได้จาก SUBROUTINE POI โดยมีรายละเอียดแสดงในภาคผนวก หน้า 208

3.4 คำนวณค่าประมาณแบบช่วง

เมื่อสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง โดยมีพารามิเตอร์คือ l จะได้ว่า $Y=\sum_{i=1}^{n}X_i$ เป็นตัวสถิติที่พอเพียง และมีการแจกแจงปัวส์ซอง โดยมีพารามิเตอร์คือ nl และค่าเฉลี่ยตัวอย่างคือ $\hat{l}=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i$ ซึ่งค่า Y และ $\hat{l}$ จะใช้ในการคำนวณค่าประมาณแบบช่วงตามวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กำหนดให้

l_L แทน ขีดจำกัดล่างของความเชื่อมั่น

l_U แทน ขีดจำกัดล่างของความเชื่อมั่น

$\hat{l}$ แทน ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง

n แทน ขนาดตัวอย่าง

y แทน ผลรวมของตัวอย่าง ($y=\sum_{i=1}^{n}X_i$)

t_j แทน ตัวสถิติซึ่งคำนวณจากวิธีบูทสแทร็พ

$t_{1-a/2}$ แทน เปอร์เซ็นไทล์ที่ $100(a/2)$ ของตัวสถิติซึ่งคำนวณจากวิธีบูทสแทร็พ

$t_{a/2}$ แทน เปอร์เซ็นไทล์ที่ $100(1-a/2)$ ของตัวสถิติซึ่งคำนวณจากวิธีบูทสแทร็พ

SE แทน ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. **วิธีปกติ** มีสูตรการประมาณคือ

$$l_L = \hat{l} - Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n}}$$

$$l_U = \hat{l} + Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n}}$$

2. **วิธีสคอร์** มีสูตรการประมาณคือ

$$l_L = \hat{l} + Z^2_{a/2}\frac{1}{2n} - Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n}+\frac{Z^2_{a/2}}{4n^2}}$$

$$l_U = \hat{l} + Z^2_{a/2}\frac{1}{2n} + Z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{l}}{n}+\frac{Z^2_{a/2}}{4n^2}}$$

3. **วิธีการทั่วไป** มีสูตรการประมาณคือ

$$l_L = \frac{1}{2n}c^2{}_{1-a/2}(2y)$$

$$l_U = \frac{1}{2n}c^2{}_{a/2}(2(y+1))$$

เมื่อ $0 < a < 1$

สำหรับการประมาณในวิธีการทั่วไปนี้ต้องใช้ค่าของตัวแปรสุ่มไคกำลังสองเป็นพื้นฐานในการสร้างตัวประมาณ ซึ่งทำได้จากการเรียกใช้ฟังก์ชันย่อย FUNCTION PPCH12 โดยแสดงรายละเอียดในภาคผนวกหน้า 201

4. **วิธีการบูทสแทร็พ** มีสูตรการประมาณคือ

$$l_L = \hat{l} + t_{1-a/2}\,\mathrm{SE}$$

$$l_U = \hat{l} + t_{a/2}\,\mathrm{SE}$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง

เมื่อทำการคำนวณค่าประมาณแบบช่วงของแต่ละวิธีการประมาณแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลอง เพื่อทำการตรวจสอบว่าค่าประมาณแบบช่วงที่คำนวณได้คลอบคลุมค่าพารามิเตอร์มากหรือน้อยเพียงใด โดยจะทำการนับสะสมจำนวนครั้งที่ค่าประมาณแบบช่วงครอบคลุมค่าพารามิเตอร์ จากการคำนวณซ้ำ 2,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ และจะนำผลบวกสะสมที่ได้นี้หารด้วย 2,000 ซึ่งค่าที่ได้จะเป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลอง

3.6 คำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

เมื่อคำนวณสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองแล้ว ขั้นต่อไปจะทำการคำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น โดยจะทำเฉพาะสถานการณ์ที่สามารถให้ค่าประมาณที่ครอบคลุมค่าพารามิเตอร์เท่านั้น และทำการหาค่าผลบวกสะสมของผลต่างระหว่างขีดจำกัดความเชื่อมั่นบน และขีดจำกัดความเชื่อมั่นล่างหารด้วยจำนวนครั้งที่ทำซ้ำทั้งหมด ค่าที่ได้คือ ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงนั่นเอง

3.7 การตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและเปรียบทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

เมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองแล้ว ต้องนำค่าดังกล่าวมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อตรวจสอบว่าวิธีการประมาณใดให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งการตรวจสอบนี้ผู้วิจัยได้อาศัยการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ตัวสถิติ Z นั่นก็คือ ถ้าตัวประมาณใดให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.8890, 0.9420 และ0.9863 เมื่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่า 0.90, 0.95 และ0.99 ตามลำดับ จะถือว่าวิธีประมาณนั้นให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

สำหรับการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น จะทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยเฉพาะวิธีประมาณที่ให้สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด โดยจะพิจารณาว่าวิธีการประมาณใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในแต่ละสถานการณ์ของการทดลอง

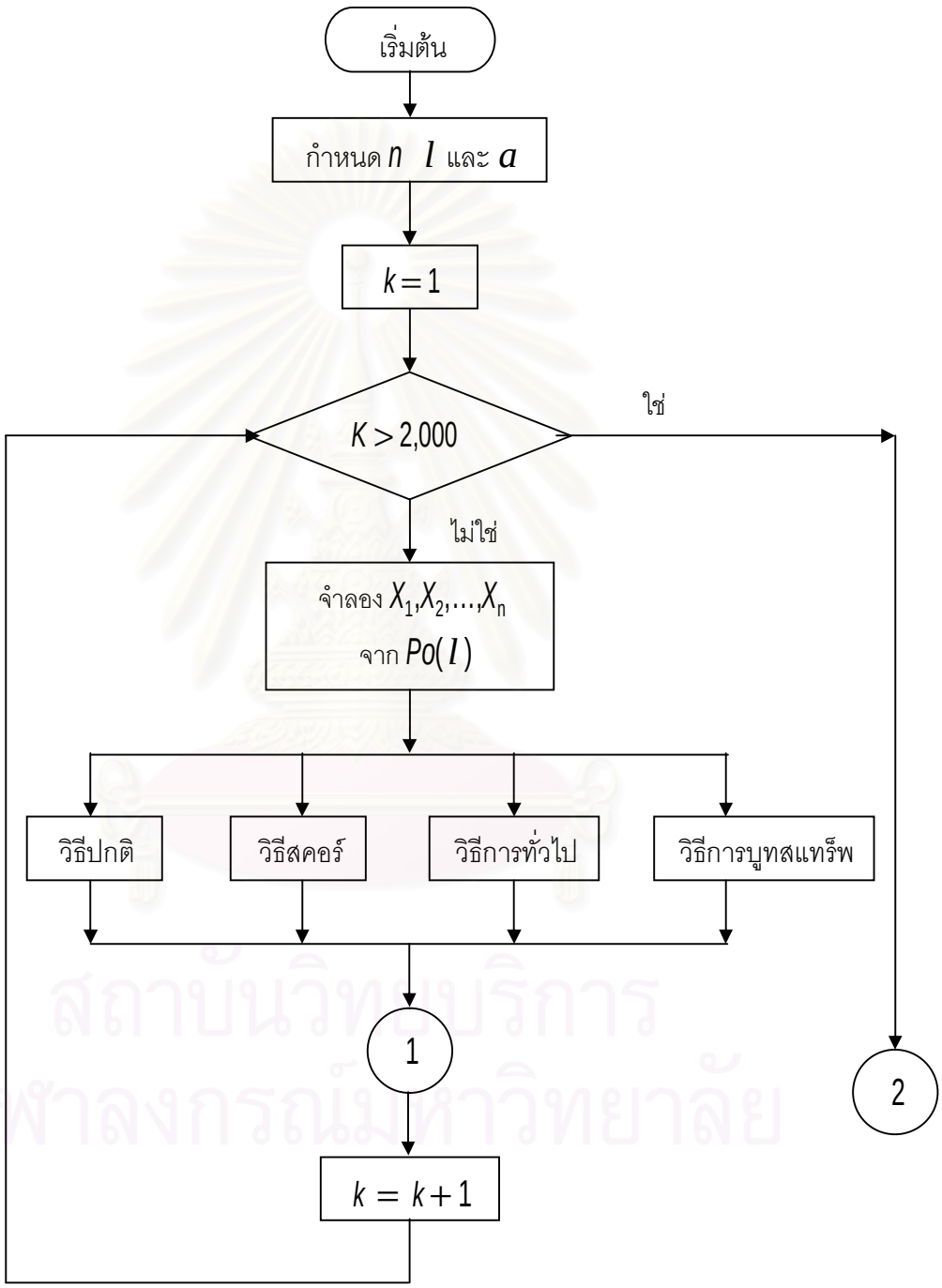
3.8 สรุปผลการวิจัยสำหรับแต่ละสถานการณ์

เมื่อทำการตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นสำหรับแต่ละวิธีการประมาณแล้ว จะทำการสรุปผลการทดลองว่าวิธีการประมาณใดเหมาะสมสำหรับการประมาณค่าในสถานการณ์นั้นๆ

โดยได้สรุปขั้นตอนวิธีการจำลองหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นได้ดังรูปที่ 3.1

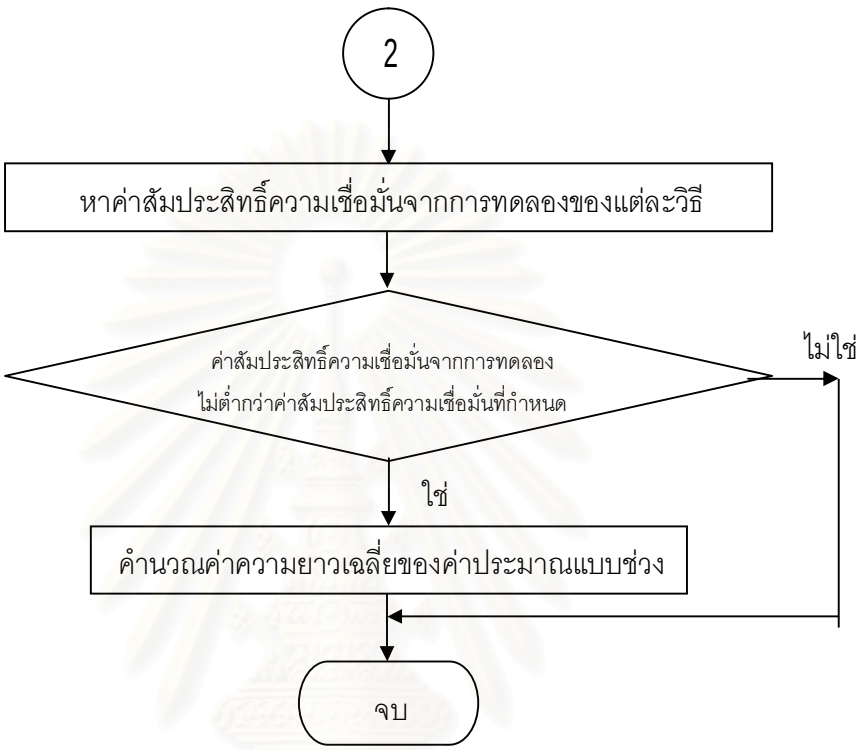
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 แผนผังลำดับงานแสดงขั้นตอนจำลองหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และความยาวเฉลี่ยของ ช่วงความเชื่อมั่น



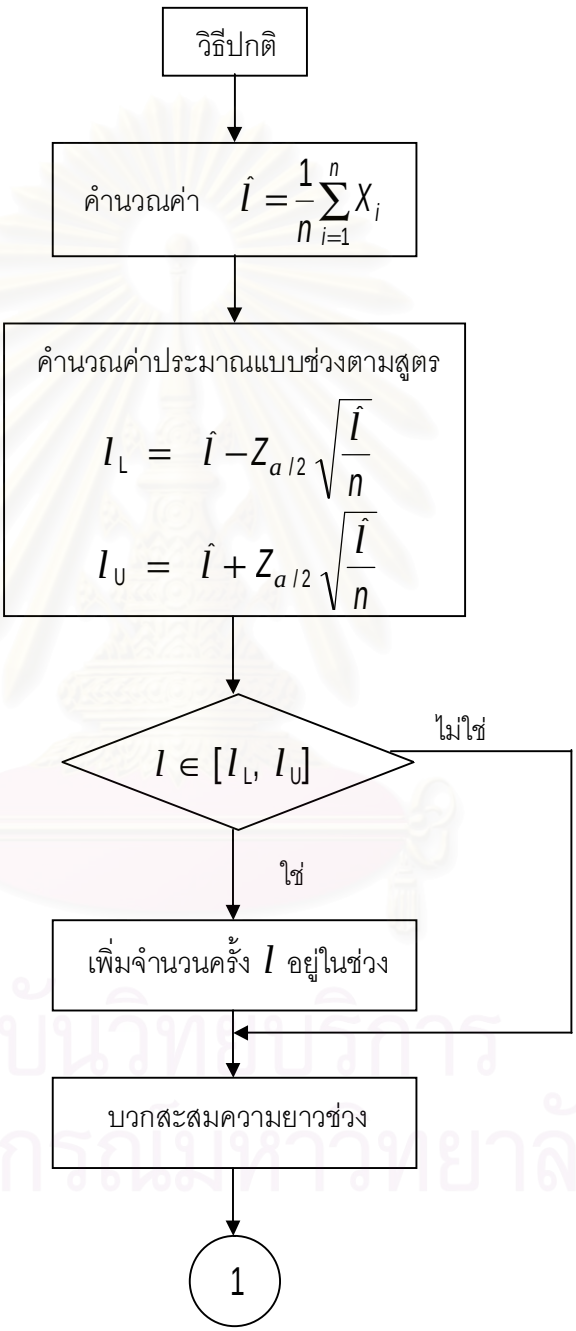
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 (ต่อ) แผนผังลำดับงานแสดงขั้นตอนจำลองหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น



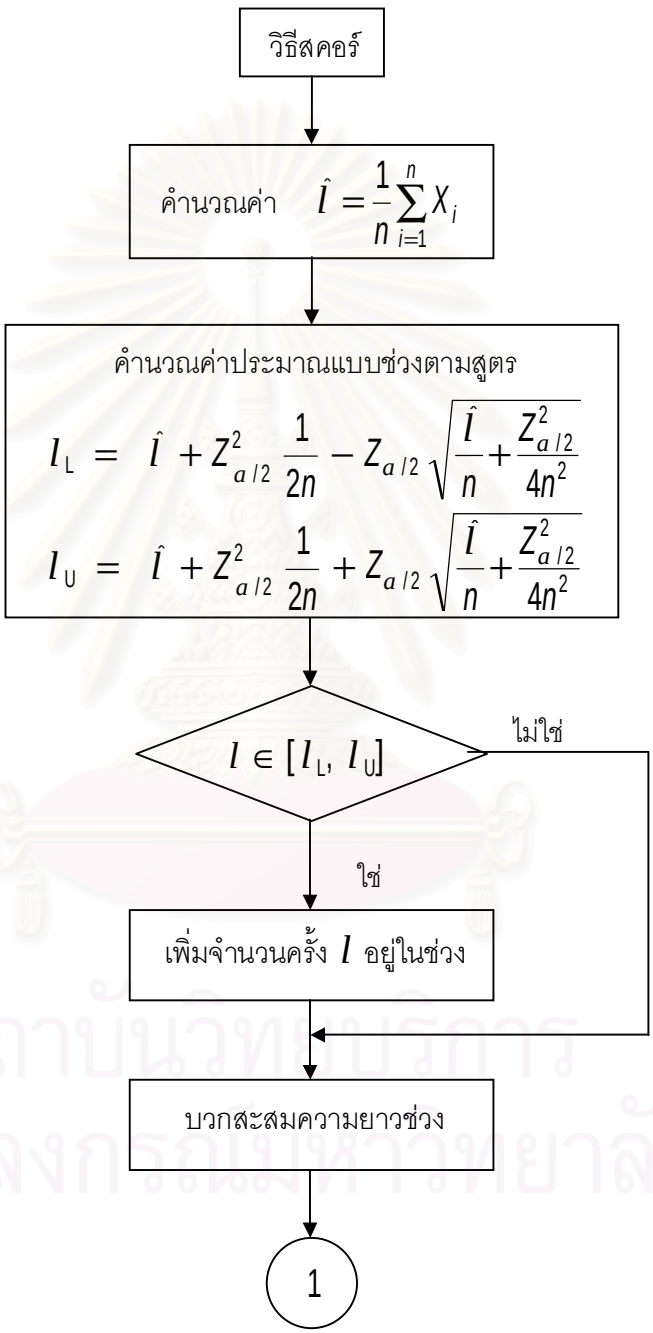
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 (ต่อ) แผนผังลำดับงานแสดงขั้นตอนจำลองหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

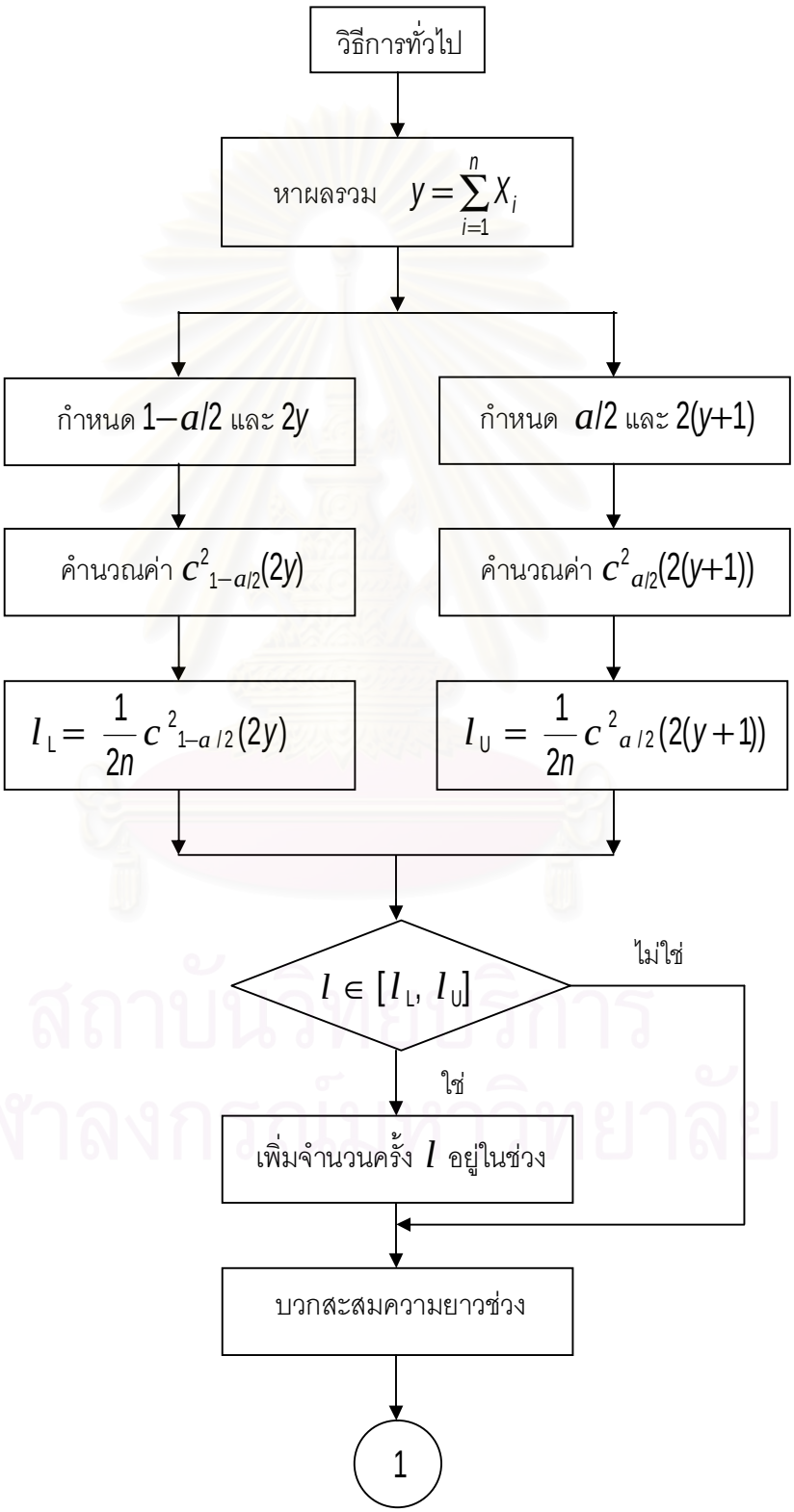


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

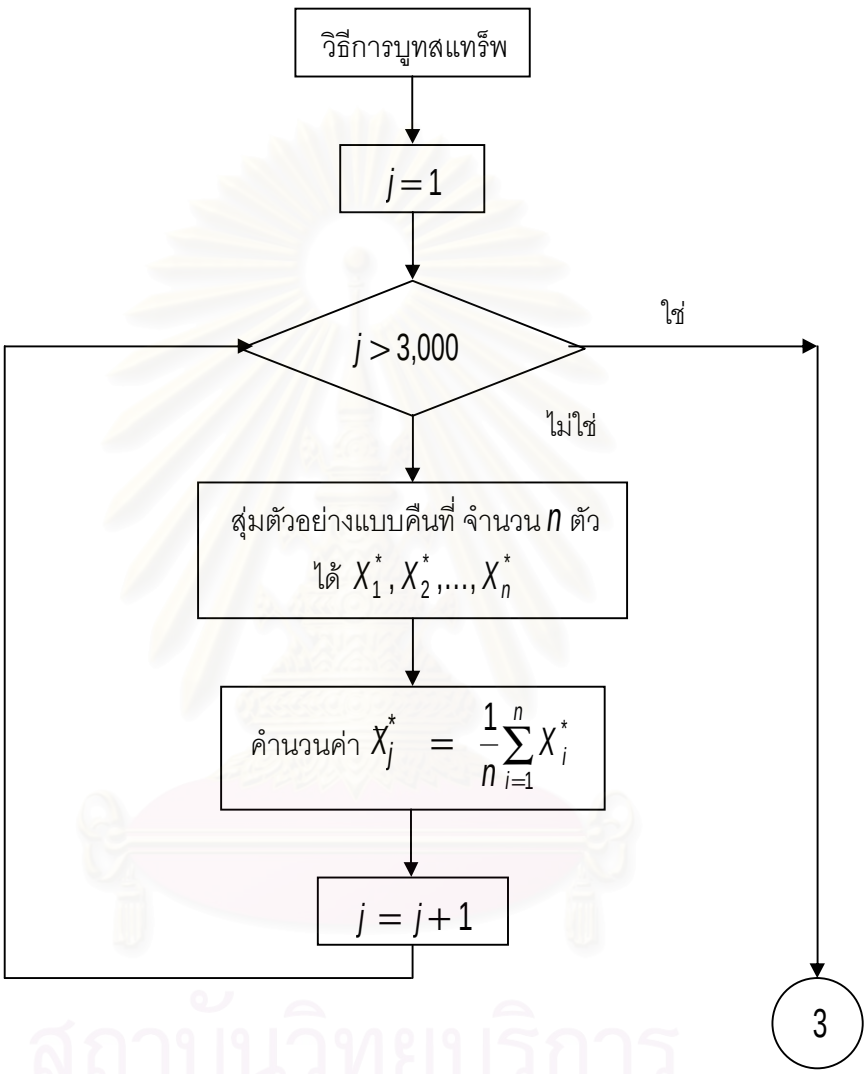
รูปที่ 3.1 (ต่อ) แผนผังลำดับงานแสดงขั้นตอนจำลองหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น



รูปที่ 3.1 (ต่อ) แผนผังลำดับงานแสดงขั้นตอนจำลองหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

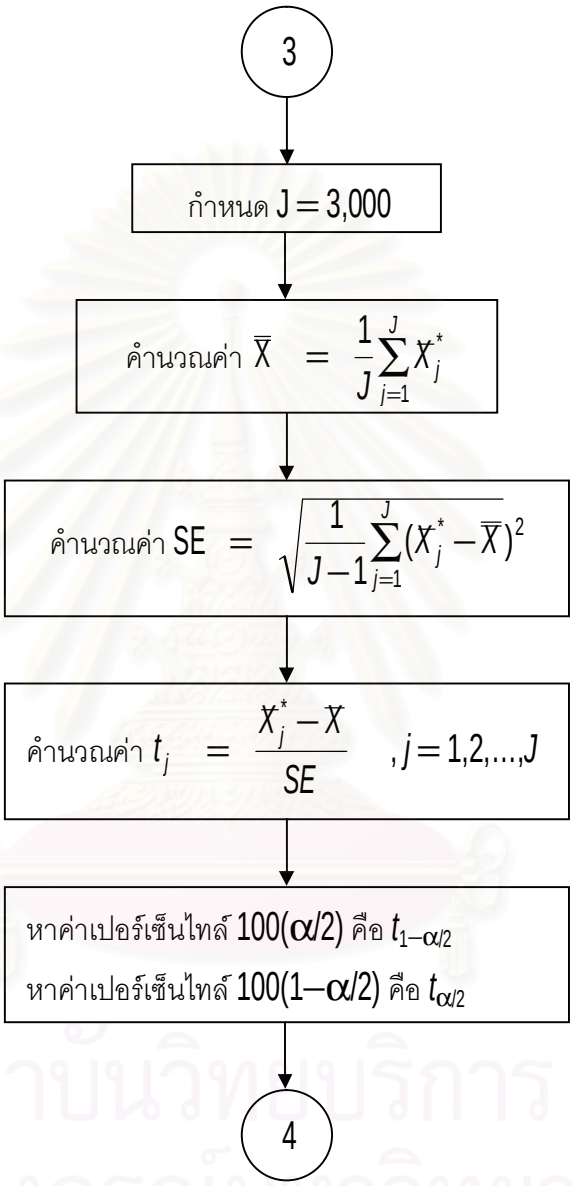


รูปที่ 3.1 (ต่อ) แผนผังลำดับงานแสดงขั้นตอนจำลองหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น



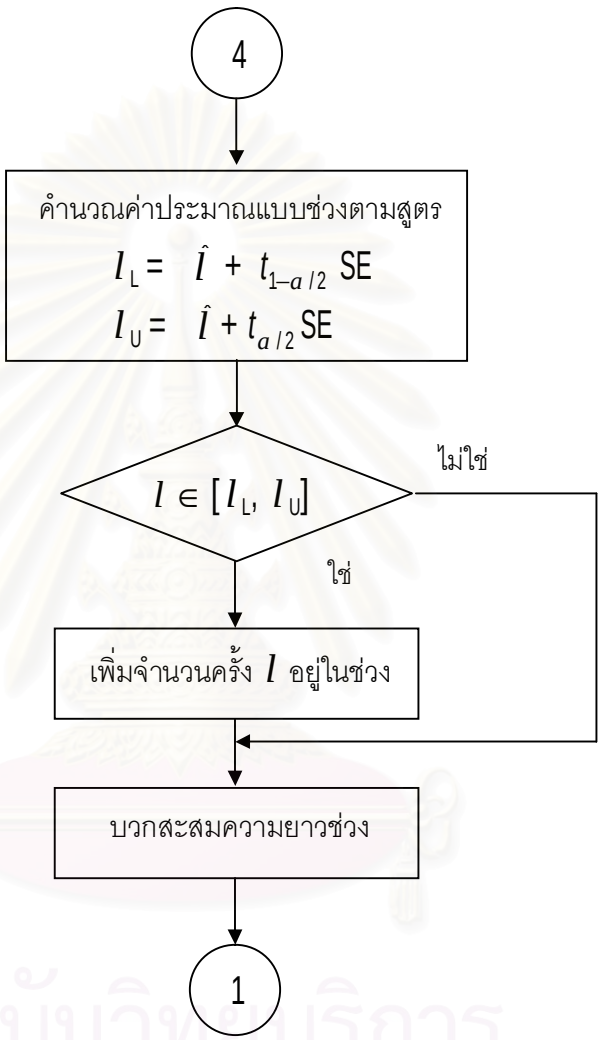
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 (ต่อ) แผนผังลำดับงานแสดงขั้นตอนจำลองหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 (ต่อ) แผนผังลำดับงานแสดงขั้นตอนจำลองหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น และความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ได้แก่ วิธีปกติ วิธีสคอร์ วิธีการทั่วไป และวิธีการบูทสแทร็พ ซึ่งจะเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากแต่ละวิธีการประมาณว่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดหรือไม่ และทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่นว่าวิธีการใดให้ค่าต่ำที่สุด โดยพิจารณาเฉพาะวิธีการประมาณที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากแต่ละวิธีการประมาณว่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่านั้น การนำเสนอผลการวิจัยจะนำเสนอในรูปตารางซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 นำเสนอเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง

ส่วนที่ 2 นำเสนอเกี่ยวกับค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

โดยมีการใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆ ดังต่อไปนี้

n แทน ขนาดตัวอย่าง

l แทน ค่าพารามิเตอร์

a_k แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเชื่อมั่นที่กำหนด

N แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีปกติ

S แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีสคอร์

G แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีการทั่วไป

B แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีการบูทสแทร็พ

* หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ซึ่งจะไม่พิจารณาค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

@ หมายถึง ค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่นมีค่าต่ำที่สุด

4.1 การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

ในการเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองมีเกณฑ์ในการพิจารณาว่าช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีการประมาณทั้ง 4 วิธี จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดหรือไม่ โดยการทดสอบสมมติฐาน Z ซึ่งมีรายละเอียดในการเปรียบเทียบ ดังต่อไปนี้

1. กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.90 วิธีที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.8890 จะถือว่าวิธีการนั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

2. กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.95 วิธีที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.9420 จะถือว่าวิธีการนั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

3. กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.99 วิธีที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.9863 จะถือว่าวิธีการนั้นให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

การนำเสนอค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง ได้แบ่งการนำเสนอออกตามขนาดตัวอย่าง ค่าพารามิเตอร์ และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด $a_k = 0.90$ นำเสนอดังตาราง 4.1.1 – 4.1.46

กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด $a_k = 0.95$ นำเสนอดังตาราง 4.1.47 – 4.1.92

กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด $a_k = 0.99$ นำเสนอดังตาราง 4.1.93 – 4.1.138

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1.1 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 5$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8645*	0.8900	0.8935	0.8890
2.0	0.8655*	0.8915	0.8965	0.8895
3.0	0.8780*	0.8920	0.8980	0.8915
4.0	0.8810*	0.8935	0.8995	0.8920
5.0	0.8830*	0.8945	0.9005	0.8930
6.0	0.8845*	0.8950	0.9015	0.8935
7.0	0.8876*	0.8960	0.9030	0.8940
8.0	0.8890	0.8975	0.9040	0.8945
9.0	0.8895	0.8980	0.9055	0.8950
10.0	0.8910	0.8985	0.9070	0.8960
11.0	0.8925	0.8995	0.9095	0.8970
12.0	0.8935	0.9005	0.9100	0.8975
13.0	0.8940	0.9020	0.9110	0.8990
14.0	0.8950	0.9030	0.9130	0.8995
15.0	0.8955	0.9040	0.9850	0.9010

ตารางที่ 4.1.2 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 6$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8675*	0.8910	0.8950	0.8895
2.0	0.8680*	0.8915	0.8955	0.8905
3.0	0.8720*	0.8920	0.8970	0.8915
4.0	0.8790*	0.8930	0.8975	0.8920
5.0	0.8810*	0.8930	0.8985	0.8930
6.0	0.8830*	0.8940	0.8995	0.8940
7.0	0.8860*	0.8945	0.9010	0.8955
8.0	0.8890	0.8950	0.9020	0.8960
9.0	0.8915	0.8955	0.9025	0.8975
10.0	0.8920	0.8965	0.9040	0.8985
11.0	0.8925	0.8970	0.9055	0.8995
12.0	0.8935	0.8995	0.9070	0.9010
13.0	0.8945	0.9015	0.9070	0.9015
14.0	0.8950	0.9030	0.9075	0.9020
15.0	0.8960	0.9045	0.9080	0.9025

ตารางที่ 4.1.3 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 7$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8675*	0.8915	0.8955	0.8915
2.0	0.8780*	0.8930	0.8960	0.8925
3.0	0.8790*	0.8945	0.8970	0.8930
4.0	0.8810*	0.8950	0.8995	0.8940
5.0	0.8820*	0.8970	0.9005	0.8955
6.0	0.8845*	0.8990	0.9025	0.8960
7.0	0.8860*	0.9005	0.9030	0.8970
8.0	0.8895	0.9010	0.9030	0.8975
9.0	0.8910	0.9020	0.9040	0.8985
10.0	0.8915	0.9025	0.9045	0.8990
11.0	0.8930	0.9030	0.9055	0.9010
12.0	0.8935	0.9030	0.9060	0.9015
13.0	0.8945	0.9040	0.9070	0.9020
14.0	0.8950	0.9045	0.9075	0.9025
15.0	0.8960	0.9050	0.9085	0.9030

ตารางที่ 4.1.4 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 8$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8785*	0.8920	0.8960	0.8920
2.0	0.8790*	0.8930	0.8970	0.8930
3.0	0.8795*	0.8930	0.8980	0.8935
4.0	0.8800*	0.8945	0.8995	0.8945
5.0	0.8815*	0.8950	0.9005	0.8950
6.0	0.8820*	0.8955	0.9010	0.8950
7.0	0.8830*	0.8965	0.9020	0.8955
8.0	0.8890	0.8970	0.9035	0.8965
9.0	0.8895	0.8980	0.9045	0.8975
10.0	0.8910	0.8990	0.9060	0.8980
11.0	0.8920	0.9005	0.9075	0.8990
12.0	0.8930	0.9010	0.9085	0.9010
13.0	0.8945	0.9020	0.9090	0.9015
14.0	0.8955	0.9025	0.9100	0.9020
15.0	0.8960	0.9030	0.9105	0.9020

ตารางที่ 4.1.5 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 9$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8790*	0.8925	0.8970	0.8925
2.0	0.8800*	0.8930	0.8975	0.8930
3.0	0.8815*	0.8940	0.8985	0.8935
4.0	0.8820*	0.8945	0.8990	0.8945
5.0	0.8830*	0.8950	0.8990	0.8950
6.0	0.8840*	0.8955	0.9005	0.8960
7.0	0.8890	0.8960	0.9015	0.8970
8.0	0.8900	0.8960	0.9020	0.8970
9.0	0.8905	0.8965	0.9030	0.8975
10.0	0.8910	0.8970	0.9045	0.8975
11.0	0.8915	0.8980	0.9050	0.8985
12.0	0.8930	0.8985	0.9055	0.8990
13.0	0.8930	0.9010	0.9060	0.9000
14.0	0.8935	0.9015	0.9065	0.9010
15.0	0.8945	0.9020	0.9075	0.9015

ตารางที่ 4.1.6 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 10$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8800*	0.8930	0.8975	0.8930
2.0	0.8810*	0.8940	0.8990	0.8940
3.0	0.8820*	0.8945	0.9005	0.8945
4.0	0.8835*	0.8955	0.9015	0.8955
5.0	0.8845*	0.8960	0.9020	0.8960
6.0	0.8855*	0.8970	0.9020	0.8960
7.0	0.8890	0.8975	0.9030	0.8970
8.0	0.8905	0.8985	0.9035	0.8975
9.0	0.8910	0.8990	0.9035	0.8990
10.0	0.8915	0.9000	0.9045	0.9010
11.0	0.8920	0.9010	0.9055	0.9010
12.0	0.8920	0.9015	0.9060	0.9020
13.0	0.8925	0.9015	0.9060	0.9025
14.0	0.8935	0.9020	0.9070	0.9030
15.0	0.8940	0.9025	0.9085	0.9030

ตารางที่ 4.1.7 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 11$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8810*	0.8915	0.9000	0.8940
2.0	0.8820*	0.8925	0.9020	0.8950
3.0	0.8835*	0.8935	0.9025	0.8965
4.0	0.8840*	0.8940	0.9030	0.8970
5.0	0.8850*	0.8940	0.9035	0.8970
6.0	0.8850*	0.8955	0.9045	0.8990
7.0	0.8890	0.8965	0.9050	0.8995
8.0	0.8895	0.8970	0.9050	0.9005
9.0	0.8905	0.8975	0.9050	0.9015
10.0	0.8905	0.8980	0.9060	0.9020
11.0	0.8910	0.8990	0.9070	0.9035
12.0	0.8920	0.9005	0.9085	0.9040
13.0	0.8930	0.9025	0.9095	0.9040
14.0	0.8935	0.9030	0.9100	0.9045
15.0	0.8945	0.9030	0.9115	0.9050

ตารางที่ 4.1.8 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 12$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8815*	0.8900	0.9010	0.8910
2.0	0.8820*	0.8910	0.9015	0.8925
3.0	0.8830*	0.8920	0.9020	0.8930
4.0	0.8845*	0.8925	0.9030	0.8930
5.0	0.8855*	0.8935	0.9035	0.8945
6.0	0.8890	0.8945	0.9045	0.8955
7.0	0.8890	0.8950	0.9055	0.8965
8.0	0.8900	0.8960	0.9060	0.8970
9.0	0.8905	0.8975	0.9070	0.8980
10.0	0.8915	0.8980	0.9080	0.8995
11.0	0.8925	0.8990	0.9090	0.9000
12.0	0.8930	0.9000	0.9105	0.9010
13.0	0.8940	0.9005	0.9115	0.9015
14.0	0.8950	0.9015	0.9125	0.9020
15.0	0.8955	0.9015	0.9130	0.9025

ตารางที่ 4.1.9 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 13$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8825*	0.8910	0.9015	0.8920
2.0	0.8835*	0.8920	0.9015	0.8930
3.0	0.8850*	0.8935	0.9020	0.8945
4.0	0.8870*	0.8945	0.9030	0.8950
5.0	0.8880*	0.8950	0.9035	0.8955
6.0	0.8890	0.8960	0.9045	0.8965
7.0	0.8890	0.8965	0.9050	0.8980
8.0	0.8900	0.8970	0.9055	0.8990
9.0	0.8910	0.8980	0.9065	0.9000
10.0	0.8915	0.8985	0.9070	0.9005
11.0	0.8925	0.8990	0.9080	0.9015
12.0	0.8935	0.9000	0.9100	0.9020
13.0	0.8940	0.9005	0.9105	0.9030
14.0	0.8950	0.9015	0.9115	0.9035
15.0	0.8955	0.9025	0.9125	0.9040

ตารางที่ 4.1.10 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 14$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8830*	0.8910	0.9000	0.8900
2.0	0.8840*	0.8915	0.9015	0.8910
3.0	0.8850*	0.8920	0.9025	0.8915
4.0	0.8875*	0.8925	0.9035	0.8925
5.0	0.8890	0.8935	0.9040	0.8935
6.0	0.8900	0.8945	0.9040	0.8940
7.0	0.8905	0.8950	0.9045	0.8945
8.0	0.8910	0.8960	0.9055	0.8945
9.0	0.8915	0.8970	0.9065	0.8955
10.0	0.8925	0.8970	0.9070	0.8965
11.0	0.8930	0.8975	0.9075	0.8970
12.0	0.8935	0.8985	0.9080	0.8985
13.0	0.8940	0.8990	0.9090	0.8990
14.0	0.8940	0.9000	0.9095	0.9010
15.0	0.8950	0.9010	0.9100	0.9015

ตารางที่ 4.1.11 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 15$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8840*	0.8915	0.9010	0.8920
2.0	0.8845*	0.8920	0.9010	0.8930
3.0	0.8850*	0.8925	0.9015	0.8935
4.0	0.8850*	0.8930	0.9025	0.8945
5.0	0.8895	0.8940	0.9030	0.8955
6.0	0.8895	0.8955	0.9040	0.8960
7.0	0.8900	0.8965	0.9055	0.8965
8.0	0.8910	0.8965	0.9065	0.8975
9.0	0.8920	0.8970	0.9075	0.8980
10.0	0.8935	0.8980	0.9085	0.8980
11.0	0.8945	0.8980	0.9090	0.8990
12.0	0.8950	0.8990	0.9100	0.8995
13.0	0.8960	0.8995	0.9115	0.9000
14.0	0.8960	0.9005	0.9125	0.9015
15.0	0.8975	0.9005	0.9130	0.9015

ตารางที่ 4.1.12 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 16$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8845*	0.8920	0.9020	0.8910
2.0	0.8855*	0.8925	0.9025	0.8915
3.0	0.8880*	0.8935	0.9035	0.8920
4.0	0.8895	0.8945	0.9045	0.8930
5.0	0.8900	0.8950	0.9050	0.8940
6.0	0.8910	0.8960	0.9060	0.8940
7.0	0.8915	0.8965	0.9075	0.8955
8.0	0.8925	0.8975	0.9085	0.8975
9.0	0.8935	0.8975	0.9090	0.8975
10.0	0.8940	0.8990	0.9105	0.8985
11.0	0.8950	0.9000	0.9115	0.8990
12.0	0.8965	0.9005	0.9120	0.8990
13.0	0.8970	0.9015	0.9130	0.9000
14.0	0.8980	0.9025	0.9140	0.9010
15.0	0.8990	0.9030	0.9145	0.9015

ตารางที่ 4.1.13 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 17$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8845*	0.8890	0.9000	0.8900
2.0	0.8860*	0.8895	0.9010	0.8905
3.0	0.8870*	0.8895	0.9020	0.8910
4.0	0.8890	0.8905	0.9035	0.8920
5.0	0.8895	0.8920	0.9040	0.8930
6.0	0.8910	0.8930	0.9040	0.8935
7.0	0.8920	0.8935	0.9055	0.8935
8.0	0.8930	0.8940	0.9065	0.8945
9.0	0.8935	0.8950	0.9075	0.8950
10.0	0.8945	0.8955	0.9080	0.8960
11.0	0.8955	0.8965	0.9090	0.8965
12.0	0.8960	0.8970	0.9105	0.8975
13.0	0.8970	0.8975	0.9115	0.8980
14.0	0.8975	0.8975	0.9120	0.8990
15.0	0.8990	0.8980	0.9120	0.9000

ตารางที่ 4.1.14 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 18$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8850*	0.8895	0.9010	0.8905
2.0	0.8855*	0.8900	0.9020	0.8910
3.0	0.8865*	0.8910	0.9020	0.8920
4.0	0.8895	0.8920	0.9025	0.8930
5.0	0.8900	0.8925	0.9035	0.8945
6.0	0.8910	0.8935	0.9040	0.8955
7.0	0.8920	0.8935	0.9050	0.8965
8.0	0.8930	0.8940	0.9055	0.8970
9.0	0.8935	0.8940	0.9060	0.8980
10.0	0.8945	0.8955	0.9065	0.8990
11.0	0.8955	0.8965	0.9070	0.9005
12.0	0.8960	0.8975	0.9080	0.9015
13.0	0.8970	0.8980	0.9090	0.9025
14.0	0.8980	0.8990	0.9100	0.9035
15.0	0.8995	0.9005	0.9105	0.9040

ตารางที่ 4.1.15 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 19$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8855*	0.8895	0.9010	0.8905
2.0	0.8860*	0.8900	0.9010	0.8910
3.0	0.8895	0.8905	0.9015	0.8910
4.0	0.8900	0.8915	0.9020	0.8915
5.0	0.8910	0.8925	0.9030	0.8920
6.0	0.8910	0.8935	0.9035	0.8930
7.0	0.8920	0.8940	0.9045	0.8940
8.0	0.8930	0.8950	0.9045	0.8945
9.0	0.8930	0.8960	0.9050	0.8955
10.0	0.8935	0.8975	0.9060	0.8960
11.0	0.8945	0.8985	0.9070	0.8970
12.0	0.8955	0.8985	0.9080	0.8980
13.0	0.8960	0.8990	0.9090	0.8985
14.0	0.8960	0.8990	0.9090	0.9000
15.0	0.8970	0.8995	0.9095	0.9005

ตารางที่ 4.1.16 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 20$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8785*	0.8775	0.8815	0.8910
2.0	0.8845*	0.8935	0.9060	0.8920
3.0	0.8950	0.8970	0.9070	0.8925
4.0	0.8985	0.8980	0.9075	0.8935
5.0	0.8985	0.8995	0.9100	0.8940
6.0	0.9020	0.9045	0.9135	0.8940
7.0	0.9040	0.9055	0.9160	0.8945
8.0	0.9050	0.9055	0.9170	0.8950
9.0	0.9065	0.9075	0.9175	0.8960
10.0	0.9070	0.9105	0.9175	0.8965
11.0	0.9090	0.9115	0.9175	0.8970
12.0	0.9105	0.9145	0.9205	0.8970
13.0	0.9110	0.9205	0.9240	0.8975
14.0	0.9120	0.9215	0.9245	0.8980
15.0	0.9130	0.9245	0.9330	0.8995

ตารางที่ 4.1.17 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 21$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8840*	0.8905	0.9020	0.8920
2.0	0.8850*	0.8910	0.9020	0.8920
3.0	0.8890	0.8910	0.9025	0.8930
4.0	0.8905	0.8920	0.9035	0.8935
5.0	0.8910	0.8925	0.9040	0.8945
6.0	0.8920	0.8925	0.9045	0.8945
7.0	0.8930	0.8935	0.9055	0.8955
8.0	0.8940	0.8940	0.9060	0.8960
9.0	0.8940	0.8940	0.9060	0.8970
10.0	0.8945	0.8950	0.9070	0.8975
11.0	0.8955	0.8960	0.9075	0.8985
12.0	0.8960	0.8965	0.9085	0.8985
13.0	0.8970	0.8975	0.9095	0.8990
14.0	0.8980	0.8980	0.9100	0.9005
15.0	0.8995	0.8980	0.9100	0.9010

ตารางที่ 4.1.18 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 22$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8845*	0.8910	0.9025	0.8920
2.0	0.8855*	0.8915	0.9030	0.8930
3.0	0.8890	0.8925	0.9030	0.8940
4.0	0.8895	0.8935	0.9035	0.8950
5.0	0.8900	0.8935	0.9045	0.8955
6.0	0.8910	0.8940	0.9055	0.8965
7.0	0.8920	0.8940	0.9060	0.8965
8.0	0.8925	0.8945	0.9060	0.8970
9.0	0.8935	0.8955	0.9070	0.8975
10.0	0.8940	0.8965	0.9080	0.8980
11.0	0.8950	0.8970	0.9085	0.8990
12.0	0.8955	0.8970	0.9095	0.9000
13.0	0.8965	0.8975	0.9100	0.9005
14.0	0.8975	0.8980	0.9110	0.9010
15.0	0.8990	0.8980	0.9115	0.9010

ตารางที่ 4.1.19 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 23$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8850*	0.8910	0.9010	0.8920
2.0	0.8860*	0.8910	0.9010	0.8930
3.0	0.8890	0.8925	0.9015	0.8935
4.0	0.8905	0.8935	0.9025	0.8945
5.0	0.8910	0.8940	0.9030	0.8945
6.0	0.8920	0.8950	0.9035	0.8950
7.0	0.8930	0.8955	0.9045	0.8955
8.0	0.8930	0.8960	0.9045	0.8960
9.0	0.8935	0.8960	0.9050	0.8965
10.0	0.8945	0.8970	0.9050	0.8970
11.0	0.8955	0.8980	0.9065	0.8970
12.0	0.8955	0.8985	0.9075	0.8980
13.0	0.8960	0.8985	0.9075	0.8985
14.0	0.8970	0.8990	0.9085	0.8990
15.0	0.8975	0.8990	0.9090	0.8990

ตารางที่ 4.1.20 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 24$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8855*	0.8915	0.9020	0.8925
2.0	0.8860*	0.8920	0.9020	0.8930
3.0	0.8890	0.8920	0.9025	0.8940
4.0	0.8915	0.8925	0.9035	0.8945
5.0	0.8920	0.8930	0.9035	0.8950
6.0	0.8930	0.8935	0.9045	0.8955
7.0	0.8930	0.8945	0.9050	0.8965
8.0	0.8935	0.8955	0.9050	0.8970
9.0	0.8940	0.8955	0.9060	0.8970
10.0	0.8950	0.8960	0.9070	0.8975
11.0	0.8960	0.8970	0.9080	0.8975
12.0	0.8965	0.8980	0.9095	0.8980
13.0	0.8975	0.8980	0.9115	0.8990
14.0	0.8985	0.8985	0.9125	0.8995
15.0	0.8990	0.8985	0.9130	0.9000

ตารางที่ 4.1.21 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 25$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8880*	0.8895	0.9000	0.8900
2.0	0.8880*	0.8900	0.9010	0.8915
3.0	0.8890	0.8910	0.9020	0.8920
4.0	0.8900	0.8915	0.9030	0.8925
5.0	0.8915	0.8920	0.9040	0.8935
6.0	0.8925	0.8920	0.9050	0.8935
7.0	0.8930	0.8925	0.9055	0.8940
8.0	0.8930	0.8925	0.9060	0.8950
9.0	0.8945	0.8930	0.9065	0.8960
10.0	0.8950	0.8935	0.9075	0.8970
11.0	0.8950	0.8940	0.9075	0.8975
12.0	0.8955	0.8940	0.9080	0.8980
13.0	0.8960	0.8945	0.9090	0.8980
14.0	0.8970	0.8950	0.9105	0.8990
15.0	0.9840	0.8955	0.9115	0.9000

ตารางที่ 4.1.22 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 26$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8885*	0.8900	0.9010	0.8910
2.0	0.8895	0.8910	0.9015	0.8915
3.0	0.8905	0.8915	0.9025	0.8920
4.0	0.8910	0.8925	0.9035	0.8930
5.0	0.8915	0.8925	0.9040	0.8940
6.0	0.8925	0.8930	0.9050	0.8945
7.0	0.8930	0.8930	0.9060	0.8955
8.0	0.8940	0.8940	0.9065	0.8960
9.0	0.8940	0.8945	0.9075	0.8970
10.0	0.8950	0.8955	0.9080	0.8970
11.0	0.8965	0.8960	0.9085	0.8975
12.0	0.8975	0.8970	0.9090	0.8985
13.0	0.8985	0.8980	0.9100	0.8990
14.0	0.8990	0.8985	0.9100	0.8990
15.0	0.8995	0.8985	0.9110	0.9000

ตารางที่ 4.1.23 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 27$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8880*	0.8910	0.9000	0.8925
2.0	0.8890	0.8910	0.9010	0.8930
3.0	0.8900	0.8920	0.9020	0.8935
4.0	0.8910	0.8925	0.9035	0.8940
5.0	0.8915	0.8935	0.9035	0.8950
6.0	0.8925	0.8945	0.9045	0.8950
7.0	0.8925	0.8950	0.9055	0.8955
8.0	0.8930	0.8950	0.9060	0.8960
9.0	0.8940	0.8955	0.9065	0.8965
10.0	0.8945	0.8965	0.9075	0.8970
11.0	0.8950	0.8965	0.9080	0.8970
12.0	0.8955	0.8970	0.9105	0.8975
13.0	0.8960	0.8970	0.9115	0.8975
14.0	0.8960	0.8975	0.9120	0.8980
15.0	0.8965	0.8980	0.9900	0.8985

ตารางที่ 4.1.24 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 28$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8885*	0.8915	0.9015	0.8930
2.0	0.8895	0.8920	0.9020	0.8940
3.0	0.8900	0.8925	0.9025	0.8945
4.0	0.8910	0.8930	0.9025	0.8945
5.0	0.8910	0.8935	0.9030	0.8955
6.0	0.8915	0.8945	0.9040	0.8960
7.0	0.8925	0.8950	0.9050	0.8970
8.0	0.8925	0.8960	0.9050	0.8975
9.0	0.8930	0.8965	0.9055	0.8975
10.0	0.8930	0.8975	0.9065	0.8980
11.0	0.8935	0.8980	0.9065	0.8980
12.0	0.8940	0.8980	0.9070	0.8990
13.0	0.8940	0.8985	0.9080	0.8990
14.0	0.8945	0.8985	0.9090	0.8995
15.0	0.8950	0.8990	0.9100	0.9005

ตารางที่ 4.1.25 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 29$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8880*	0.8920	0.9020	0.8925
2.0	0.8890	0.8920	0.9030	0.8930
3.0	0.8900	0.8925	0.9035	0.8940
4.0	0.8915	0.8930	0.9045	0.8955
5.0	0.8925	0.8930	0.9055	0.8960
6.0	0.8935	0.8935	0.9056	0.8960
7.0	0.8945	0.8935	0.9060	0.8965
8.0	0.8955	0.8940	0.9070	0.8970
9.0	0.8970	0.8945	0.9080	0.8975
10.0	0.8980	0.8950	0.9090	0.8975
11.0	0.8980	0.8960	0.9105	0.8980
12.0	0.8990	0.8960	0.9125	0.8980
13.0	0.9005	0.8975	0.9130	0.8990
14.0	0.9025	0.8985	0.9140	0.8995
15.0	0.9030	0.8995	0.9145	0.9000

ตารางที่ 4.1.26 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 30$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8895	0.8920	0.9020	0.8935
2.0	0.8905	0.8925	0.9030	0.8940
3.0	0.8915	0.8935	0.9035	0.8950
4.0	0.8920	0.8940	0.9045	0.8960
5.0	0.8920	0.8950	0.9055	0.8965
6.0	0.8930	0.8950	0.9060	0.8965
7.0	0.8945	0.8955	0.9070	0.8970
8.0	0.8955	0.8965	0.9070	0.8980
9.0	0.8955	0.8965	0.9075	0.8985
10.0	0.8960	0.8970	0.9085	0.8995
11.0	0.8970	0.8970	0.9095	0.9000
12.0	0.8975	0.8985	0.9100	0.9005
13.0	0.8995	0.8995	0.9115	0.9010
14.0	0.9010	0.9010	0.9120	0.9015
15.0	0.9045	0.9015	0.9125	0.9015

ตารางที่ 4.1.27 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 31$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8900	0.8910	0.9025	0.8935
2.0	0.8910	0.8915	0.9030	0.8940
3.0	0.8920	0.8925	0.9040	0.8950
4.0	0.8930	0.8930	0.9040	0.8955
5.0	0.8935	0.8940	0.9045	0.8960
6.0	0.8940	0.8950	0.9050	0.8965
7.0	0.8945	0.8950	0.9060	0.8965
8.0	0.8955	0.8955	0.9060	0.8970
9.0	0.8965	0.8960	0.9065	0.8980
10.0	0.8970	0.8965	0.9070	0.8990
11.0	0.8980	0.8970	0.9075	0.8990
12.0	0.8990	0.8975	0.9080	0.8995
13.0	0.9005	0.8980	0.9090	0.9005
14.0	0.9025	0.8985	0.9095	0.9015
15.0	0.9030	0.8990	0.9105	0.9020

ตารางที่ 4.1.28 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 32$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8910	0.8915	0.9030	0.8935
2.0	0.8920	0.8920	0.9035	0.8940
3.0	0.8920	0.8925	0.9045	0.8950
4.0	0.8925	0.8930	0.9050	0.8955
5.0	0.8935	0.8940	0.9055	0.8960
6.0	0.8945	0.8945	0.9060	0.8965
7.0	0.8950	0.8950	0.9065	0.8970
8.0	0.8965	0.8955	0.9075	0.8975
9.0	0.8970	0.8965	0.9080	0.8980
10.0	0.8980	0.8975	0.9080	0.8990
11.0	0.8990	0.8980	0.9085	0.9005
12.0	0.9010	0.8990	0.9100	0.9010
13.0	0.9020	0.8995	0.9105	0.9020
14.0	0.9025	0.9000	0.9110	0.9030
15.0	0.9035	0.9010	0.9120	0.9350

ตารางที่ 4.1.29 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 33$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8910	0.8905	0.9020	0.8930
2.0	0.8920	0.8910	0.9025	0.8930
3.0	0.8930	0.8920	0.9030	0.8940
4.0	0.8935	0.8930	0.9045	0.8945
5.0	0.8940	0.8940	0.9050	0.8955
6.0	0.8955	0.8950	0.9050	0.8960
7.0	0.8960	0.8965	0.9055	0.8965
8.0	0.8970	0.8975	0.9065	0.8975
9.0	0.8980	0.8975	0.9070	0.8980
10.0	0.8985	0.8975	0.9070	0.8990
11.0	0.8995	0.8980	0.9085	0.8995
12.0	0.9010	0.8985	0.9090	0.9000
13.0	0.9020	0.8990	0.9100	0.9010
14.0	0.9025	0.9005	0.9115	0.9015
15.0	0.9030	0.9015	0.9120	0.9020

ตารางที่ 4.1.30 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 34$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8915	0.8900	0.9010	0.8920
2.0	0.8920	0.8910	0.9015	0.8930
3.0	0.8920	0.8915	0.9025	0.8935
4.0	0.8930	0.8925	0.9035	0.8940
5.0	0.8945	0.8930	0.9040	0.8945
6.0	0.8945	0.8935	0.9050	0.8955
7.0	0.8955	0.8935	0.9055	0.8960
8.0	0.8960	0.8940	0.9065	0.8970
9.0	0.8960	0.8945	0.9070	0.8980
10.0	0.8975	0.8950	0.9080	0.8990
11.0	0.8980	0.8955	0.9085	0.9005
12.0	0.8990	0.8960	0.9100	0.9015
13.0	0.9010	0.8965	0.9115	0.9025
14.0	0.9015	0.8970	0.9120	0.9030
15.0	0.9020	0.8980	0.9130	0.9040

ตารางที่ 4.1.31 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 35$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8920	0.8905	0.9015	0.8910
2.0	0.8930	0.8910	0.9020	0.8920
3.0	0.8935	0.8920	0.9025	0.8925
4.0	0.8945	0.8930	0.9030	0.8935
5.0	0.8950	0.8930	0.9040	0.8940
6.0	0.8955	0.8935	0.9045	0.8940
7.0	0.8960	0.8945	0.9050	0.8945
8.0	0.8970	0.8950	0.9055	0.8950
9.0	0.8980	0.8955	0.9065	0.8960
10.0	0.8990	0.8960	0.9075	0.8965
11.0	0.9005	0.8965	0.9080	0.8970
12.0	0.9015	0.8970	0.9090	0.8970
13.0	0.9025	0.8990	0.9100	0.8975
14.0	0.9030	0.8995	0.9120	0.8980
15.0	0.9040	0.9000	0.9125	0.8995

ตารางที่ 4.1.32 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 36$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8925	0.8910	0.9020	0.8915
2.0	0.8930	0.8920	0.9025	0.8920
3.0	0.8935	0.8925	0.9030	0.8925
4.0	0.8940	0.8935	0.9035	0.8930
5.0	0.8950	0.8940	0.9045	0.8930
6.0	0.8960	0.8940	0.9050	0.8940
7.0	0.8960	0.8950	0.9050	0.8945
8.0	0.8965	0.8955	0.9060	0.8955
9.0	0.8975	0.8960	0.9075	0.8960
10.0	0.8980	0.8960	0.9085	0.8970
11.0	0.8985	0.8965	0.9085	0.8980
12.0	0.8990	0.8975	0.9105	0.8985
13.0	0.9010	0.8980	0.9110	0.8990
14.0	0.9020	0.8990	0.9120	0.8995
15.0	0.9030	0.8995	0.9130	0.9000

ตารางที่ 4.1.33 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 37$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8930	0.8915	0.9025	0.8920
2.0	0.8935	0.8920	0.9030	0.8930
3.0	0.8940	0.8920	0.9035	0.8935
4.0	0.8940	0.8930	0.9040	0.8940
5.0	0.8950	0.8935	0.9040	0.8945
6.0	0.8955	0.8940	0.9045	0.8950
7.0	0.8960	0.8945	0.9050	0.8960
8.0	0.8960	0.8955	0.9050	0.8970
9.0	0.8970	0.8960	0.9060	0.8970
10.0	0.8975	0.8960	0.9065	0.8975
11.0	0.8985	0.8965	0.9065	0.8985
12.0	0.8995	0.8970	0.9070	0.8995
13.0	0.9010	0.8970	0.9075	0.9000
14.0	0.9020	0.8985	0.9080	0.9010
15.0	0.9030	0.8990	0.9085	0.9015

ตารางที่ 4.1.34 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 38$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8935	0.8920	0.9030	0.8910
2.0	0.8940	0.8930	0.9040	0.8925
3.0	0.8940	0.8930	0.9045	0.8930
4.0	0.8950	0.8935	0.9055	0.8940
5.0	0.8955	0.8945	0.9065	0.8945
6.0	0.8960	0.8945	0.9070	0.8955
7.0	0.8970	0.8950	0.9075	0.8960
8.0	0.8975	0.8950	0.9080	0.8965
9.0	0.8980	0.8960	0.9090	0.8975
10.0	0.8990	0.8965	0.9105	0.8975
11.0	0.9005	0.8975	0.9115	0.8980
12.0	0.9010	0.8980	0.9120	0.8990
13.0	0.9020	0.8990	0.9125	0.9005
14.0	0.9030	0.9000	0.9130	0.9015
15.0	0.9035	0.9010	0.9140	0.9025

ตารางที่ 4.1.35 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 39$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8940	0.8920	0.9040	0.8930
2.0	0.8945	0.8920	0.9045	0.8940
3.0	0.8950	0.8930	0.9050	0.8940
4.0	0.8960	0.8935	0.9055	0.8945
5.0	0.8970	0.8945	0.9065	0.8955
6.0	0.8975	0.8950	0.9070	0.8965
7.0	0.8985	0.8960	0.9080	0.8970
8.0	0.8995	0.8965	0.9085	0.8980
9.0	0.8995	0.8975	0.9095	0.8980
10.0	0.9010	0.8980	0.9100	0.9005
11.0	0.9020	0.8990	0.9110	0.9015
12.0	0.9020	0.9005	0.9125	0.9015
13.0	0.9025	0.9015	0.9135	0.9020
14.0	0.9035	0.9025	0.9140	0.9025
15.0	0.9040	0.9030	0.9145	0.9035

ตารางที่ 4.1.36 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 40$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8950	0.8925	0.9045	0.8940
2.0	0.8955	0.8930	0.9050	0.8950
3.0	0.8960	0.8940	0.9060	0.8960
4.0	0.8970	0.8950	0.9065	0.8960
5.0	0.8980	0.8955	0.9075	0.8965
6.0	0.8985	0.8965	0.9085	0.8970
7.0	0.8995	0.8970	0.9090	0.8975
8.0	0.9005	0.8980	0.9100	0.8985
9.0	0.9020	0.8980	0.9125	0.8990
10.0	0.9030	0.8985	0.9130	0.9005
11.0	0.9035	0.8995	0.9135	0.9015
12.0	0.9045	0.9000	0.9145	0.9015
13.0	0.9050	0.9010	0.9145	0.9020
14.0	0.9055	0.9020	0.9150	0.9025
15.0	0.9060	0.9025	0.9160	0.9030

ตารางที่ 4.1.37 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 41$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8960	0.8930	0.9050	0.8945
2.0	0.8965	0.8940	0.9055	0.8950
3.0	0.8975	0.8945	0.9060	0.8960
4.0	0.8980	0.8950	0.9070	0.8970
5.0	0.8990	0.8960	0.9085	0.8975
6.0	0.9000	0.8970	0.9095	0.8985
7.0	0.9015	0.8975	0.9100	0.8990
8.0	0.9025	0.8985	0.9110	0.9005
9.0	0.9030	0.8990	0.9120	0.9015
10.0	0.9040	0.9005	0.9135	0.9020
11.0	0.9045	0.9015	0.9145	0.9030
12.0	0.9050	0.9025	0.9145	0.9035
13.0	0.9060	0.9030	0.9150	0.9040
14.0	0.9075	0.9035	0.9160	0.9045
15.0	0.9080	0.9045	0.9165	0.9055

ตารางที่ 4.1.38 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 42$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8970	0.8920	0.9040	0.8950
2.0	0.8975	0.8925	0.9050	0.8960
3.0	0.8985	0.8930	0.9050	0.8960
4.0	0.8995	0.8940	0.9055	0.8975
5.0	0.9010	0.8945	0.9065	0.8985
6.0	0.9020	0.8955	0.9075	0.8995
7.0	0.9030	0.8955	0.9080	0.9010
8.0	0.9035	0.8960	0.9085	0.9020
9.0	0.9035	0.8970	0.9095	0.9025
10.0	0.9040	0.8980	0.9100	0.9030
11.0	0.9050	0.8990	0.9110	0.9040
12.0	0.9050	0.8995	0.9115	0.9040
13.0	0.9060	0.9010	0.9125	0.9055
14.0	0.9065	0.9020	0.9135	0.9065
15.0	0.9075	0.9025	0.9140	0.9070

ตารางที่ 4.1.39 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 43$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8970	0.8925	0.9050	0.8940
2.0	0.8975	0.8930	0.9060	0.8950
3.0	0.8980	0.8930	0.9060	0.8955
4.0	0.8990	0.8935	0.9075	0.8960
5.0	0.8995	0.8940	0.9085	0.8970
6.0	0.8995	0.8950	0.9095	0.8975
7.0	0.9010	0.8955	0.9100	0.8980
8.0	0.9020	0.8960	0.9105	0.8985
9.0	0.9020	0.8970	0.9115	0.8990
10.0	0.9035	0.8975	0.9120	0.9010
11.0	0.9045	0.8985	0.9135	0.9015
12.0	0.9055	0.8990	0.9135	0.9025
13.0	0.9060	0.9005	0.9140	0.9025
14.0	0.9070	0.9010	0.9150	0.9030
15.0	0.9075	0.9015	0.9155	0.9035

ตารางที่ 4.1.40 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 44$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8980	0.8930	0.9060	0.8950
2.0	0.8985	0.8940	0.9065	0.8960
3.0	0.8990	0.8950	0.9070	0.8970
4.0	0.8990	0.8955	0.9080	0.8980
5.0	0.9005	0.8970	0.9085	0.8995
6.0	0.9005	0.8980	0.9090	0.9005
7.0	0.9015	0.8990	0.9095	0.9010
8.0	0.9025	0.9010	0.9100	0.9020
9.0	0.9030	0.9020	0.9110	0.9030
10.0	0.9040	0.9020	0.9120	0.9035
11.0	0.9050	0.9025	0.9120	0.9045
12.0	0.9055	0.9035	0.9130	0.9050
13.0	0.9065	0.9040	0.9135	0.9055
14.0	0.9070	0.9050	0.9145	0.9055
15.0	0.9080	0.9055	0.9155	0.9060

ตารางที่ 4.1.41 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 45$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8980	0.8935	0.9050	0.8950
2.0	0.8995	0.8940	0.9060	0.8955
3.0	0.9010	0.8950	0.9065	0.8960
4.0	0.9015	0.8950	0.9075	0.8970
5.0	0.9025	0.8955	0.9080	0.8975
6.0	0.9030	0.8960	0.9090	0.8980
7.0	0.9040	0.8970	0.9115	0.8985
8.0	0.9050	0.8980	0.9120	0.8990
9.0	0.9055	0.8985	0.9125	0.9005
10.0	0.9065	0.8995	0.9135	0.9015
11.0	0.9070	0.9010	0.9145	0.9020
12.0	0.9075	0.9020	0.9150	0.9035
13.0	0.9080	0.9030	0.9160	0.9040
14.0	0.9080	0.9035	0.9170	0.9050
15.0	0.9095	0.9045	0.9175	0.9050

ตารางที่ 4.1.42 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 46$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8990	0.8940	0.9060	0.8950
2.0	0.9030	0.8950	0.9065	0.8960
3.0	0.9035	0.8955	0.9070	0.8965
4.0	0.9045	0.8960	0.9075	0.8975
5.0	0.9045	0.8970	0.9080	0.8980
6.0	0.9050	0.8985	0.9090	0.8990
7.0	0.9060	0.8985	0.9105	0.9010
8.0	0.9065	0.9000	0.9115	0.9015
9.0	0.9075	0.9010	0.9125	0.9025
10.0	0.9080	0.9015	0.9125	0.9035
11.0	0.9085	0.9025	0.9130	0.9040
12.0	0.9905	0.9030	0.9140	0.9045
13.0	0.9915	0.9035	0.9150	0.9050
14.0	0.9915	0.9045	0.9160	0.9055
15.0	0.9920	0.9050	0.9165	0.9060

ตารางที่ 4.1.43 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 47$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8990	0.8930	0.9060	0.8950
2.0	0.9010	0.8930	0.9060	0.8955
3.0	0.9020	0.8940	0.9070	0.8965
4.0	0.9030	0.8945	0.9075	0.8970
5.0	0.9035	0.8955	0.9085	0.8980
6.0	0.9045	0.8960	0.9095	0.9000
7.0	0.9045	0.8970	0.9100	0.9005
8.0	0.9050	0.8975	0.9110	0.9015
9.0	0.9060	0.8980	0.9115	0.9015
10.0	0.9060	0.8990	0.9115	0.9020
11.0	0.9070	0.8990	0.9120	0.9030
12.0	0.9070	0.9005	0.9125	0.9035
13.0	0.9085	0.9015	0.9135	0.9040
14.0	0.9095	0.9030	0.9140	0.9045
15.0	0.9100	0.9045	0.9150	0.9055

ตารางที่ 4.1.44 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 48$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8995	0.8945	0.9070	0.8960
2.0	0.8995	0.8950	0.9070	0.8965
3.0	0.9000	0.8960	0.9080	0.8975
4.0	0.9010	0.8970	0.9085	0.8980
5.0	0.9010	0.8975	0.9095	0.8990
6.0	0.9015	0.8985	0.9105	0.9005
7.0	0.9025	0.9000	0.9110	0.9015
8.0	0.9025	0.9010	0.9120	0.9025
9.0	0.9030	0.9015	0.9130	0.9025
10.0	0.9030	0.9025	0.9145	0.9030
11.0	0.9040	0.9035	0.9150	0.9040
12.0	0.9040	0.9040	0.9155	0.9045
13.0	0.9045	0.9050	0.9165	0.9050
14.0	0.9055	0.9050	0.9170	0.9055
15.0	0.9060	0.9065	0.9175	0.9065

ตารางที่ 4.1.45 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 49$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8915	0.8900	0.9010	0.8920
2.0	0.8920	0.8910	0.9015	0.8930
3.0	0.8920	0.8915	0.9025	0.8935
4.0	0.8930	0.8925	0.9035	0.8940
5.0	0.8945	0.8930	0.9040	0.8945
6.0	0.8945	0.8935	0.9050	0.8955
7.0	0.8955	0.8935	0.9055	0.8960
8.0	0.8960	0.8940	0.9065	0.8970
9.0	0.8960	0.8945	0.9070	0.8980
10.0	0.8975	0.8950	0.9080	0.8990
11.0	0.8980	0.8955	0.9085	0.9005
12.0	0.8990	0.8960	0.9100	0.9015
13.0	0.9010	0.8965	0.9115	0.9025
14.0	0.9015	0.8970	0.9120	0.9030
15.0	0.9020	0.8980	0.9130	0.9040

ตารางที่ 4.1.46 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 50$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9100	0.8930	0.9050	0.8945
2.0	0.9015	0.8940	0.9055	0.8950
3.0	0.9025	0.8945	0.9060	0.8960
4.0	0.9025	0.8950	0.9070	0.8970
5.0	0.9030	0.8960	0.9085	0.8975
6.0	0.9040	0.8970	0.9095	0.8985
7.0	0.9045	0.8975	0.9100	0.8990
8.0	0.9055	0.8985	0.9110	0.9005
9.0	0.9065	0.8990	0.9120	0.9015
10.0	0.9070	0.9005	0.9135	0.9020
11.0	0.9080	0.9015	0.9145	0.9030
12.0	0.9085	0.9025	0.9145	0.9035
13.0	0.9095	0.9030	0.9150	0.9040
14.0	0.9100	0.9035	0.9160	0.9045
15.0	0.9115	0.9045	0.9165	0.9055

จากตารางที่ 4.1.1 – 4.1.46 ได้แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี เมื่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มีค่าเท่ากับ 0.90 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 ถึง 50 และพารามิเตอร์มีค่า 1 ถึง 15 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. วิธีปกติ (N) ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 8$ และพารามิเตอร์มีค่า $7 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $8 < n \le 11$ และพารามิเตอร์มีค่า $6 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $11 < n \le 13$ และพารามิเตอร์มีค่า $5 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $13 < n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $4 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 18$ และพารามิเตอร์มีค่า $3 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $18 < n \le 25$ และพารามิเตอร์มีค่า $2 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $25 < n \le 29$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $29 < n \le 50$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l \le 15$

2. วิธีสคอร์ (S) วิธีการทั่วไป (G) และวิธีการบูทสแทร็พ (B) ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับทุกค่าพารามิเตอร์และทุกๆขนาดตัวอย่าง

3. ณ ขนาดตัวอย่างหนึ่งๆ เมื่อขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์มีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1.47 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 5$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8725*	0.9435	0.9505	0.9425
2.0	0.9090*	0.9445	0.9515	0.9435
3.0	0.9245*	0.9455	0.9525	0.9445
4.0	0.9340*	0.9460	0.9535	0.9450
5.0	0.9385*	0.9465	0.9540	0.9460
6.0	0.9390*	0.9480	0.9550	0.9475
7.0	0.9405*	0.9490	0.9555	0.9480
8.0	0.9420	0.9500	0.9570	0.9485
9.0	0.9430	0.9510	0.9580	0.9495
10.0	0.9435	0.9515	0.9595	0.9505
11.0	0.9450	0.9530	0.9605	0.9515
12.0	0.9460	0.9535	0.9615	0.9530
13.0	0.9475	0.9540	0.9620	0.9535
14.0	0.9480	0.9540	0.9625	0.9560
15.0	0.9490	0.9550	0.9630	0.9565

ตารางที่ 4.1.48 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 6$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8730*	0.9440	0.9510	0.9430
2.0	0.9265*	0.9450	0.9520	0.9435
3.0	0.9280*	0.9450	0.9525	0.9445
4.0	0.9295*	0.9465	0.9530	0.9450
5.0	0.9335*	0.9470	0.9540	0.9455
6.0	0.9375*	0.9475	0.9545	0.9460
7.0	0.9400*	0.9480	0.9555	0.9460
8.0	0.9425	0.9485	0.9560	0.9470
9.0	0.9430	0.9495	0.9565	0.9485
10.0	0.9440	0.9505	0.9575	0.9490
11.0	0.9445	0.9515	0.9580	0.9495
12.0	0.9460	0.9525	0.9590	0.9510
13.0	0.9465	0.9530	0.9600	0.9520
14.0	0.9470	0.9535	0.9610	0.9530
15.0	0.9580	0.9550	0.9630	0.9535

ตารางที่ 4.1.49 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 7$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9270*	0.9450	0.9525	0.9435
2.0	0.9300*	0.9460	0.9530	0.9440
3.0	0.9320*	0.9470	0.9530	0.9450
4.0	0.9350*	0.9475	0.9540	0.9450
5.0	0.9375*	0.9485	0.9555	0.9455
6.0	0.9395*	0.9490	0.9560	0.9460
7.0	0.9410*	0.9490	0.9570	0.9465
8.0	0.9425	0.9505	0.9575	0.9470
9.0	0.9435	0.9515	0.9585	0.9485
10.0	0.9445	0.9520	0.9590	0.9490
11.0	0.9460	0.9525	0.9600	0.9500
12.0	0.9465	0.9530	0.9610	0.9510
13.0	0.9470	0.9540	0.9615	0.9520
14.0	0.9475	0.9545	0.9625	0.9530
15.0	0.9480	0.9550	0.9630	0.9535

ตารางที่ 4.1.50 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 8$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9305*	0.9445	0.9530	0.9435
2.0	0.9315*	0.9450	0.9535	0.9445
3.0	0.9325*	0.9460	0.9545	0.9450
4.0	0.9340*	0.9465	0.9555	0.9460
5.0	0.9350*	0.9470	0.9570	0.9470
6.0	0.9360*	0.9480	0.9580	0.9475
7.0	0.9375*	0.9495	0.9595	0.9485
8.0	0.9425	0.9500	0.9605	0.9500
9.0	0.9430	0.9505	0.9615	0.9510
10.0	0.9430	0.9515	0.9620	0.9510
11.0	0.9440	0.9520	0.9630	0.9515
12.0	0.9455	0.9525	0.9645	0.9520
13.0	0.9460	0.9535	0.9650	0.9520
14.0	0.9470	0.9545	0.9655	0.9525
15.0	0.9475	0.9550	0.9670	0.9540

ตารางที่ 4.1.51 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 9$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9315*	0.9450	0.9540	0.9440
2.0	0.9320*	0.9455	0.9545	0.9445
3.0	0.9330*	0.9460	0.9550	0.9455
4.0	0.9340*	0.9460	0.9556	0.9460
5.0	0.9350*	0.9470	0.9565	0.9470
6.0	0.9365*	0.9475	0.9575	0.9475
7.0	0.9425	0.9485	0.9585	0.9480
8.0	0.9435	0.9490	0.9595	0.9495
9.0	0.9440	0.9505	0.9605	0.9510
10.0	0.9450	0.9510	0.9615	0.9515
11.0	0.9460	0.9515	0.9625	0.9520
12.0	0.9460	0.9520	0.9630	0.9520
13.0	0.9465	0.9530	0.9640	0.9530
14.0	0.9475	0.9545	0.9645	0.9535
15.0	0.9490	0.9555	0.9655	0.9540

ตารางที่ 4.1.52 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 10$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9320*	0.9455	0.9520	0.9445
2.0	0.9330*	0.9460	0.9535	0.9455
3.0	0.9345*	0.9470	0.9545	0.9460
4.0	0.9350*	0.9485	0.9555	0.9470
5.0	0.9365*	0.9490	0.9560	0.9480
6.0	0.9375*	0.9490	0.9560	0.9485
7.0	0.9445	0.9505	0.9570	0.9490
8.0	0.9450	0.9515	0.9575	0.9490
9.0	0.9460	0.9525	0.9575	0.9500
10.0	0.9470	0.9530	0.9585	0.9515
11.0	0.9470	0.9540	0.9595	0.9520
12.0	0.9475	0.9545	0.9600	0.9530
13.0	0.9485	0.9555	0.9610	0.9535
14.0	0.9490	0.9560	0.9620	0.9540
15.0	0.9500	0.9560	0.9635	0.9540

ตารางที่ 4.1.53 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 11$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9345*	0.9450	0.9530	0.9440
2.0	0.9355*	0.9455	0.9530	0.9445
3.0	0.9360*	0.9465	0.9540	0.9455
4.0	0.9365*	0.9470	0.9550	0.9460
5.0	0.9375*	0.9470	0.9555	0.9470
6.0	0.9385*	0.9500	0.9565	0.9480
7.0	0.9420	0.9510	0.9575	0.9480
8.0	0.9425	0.9510	0.9580	0.9490
9.0	0.9430	0.9515	0.9580	0.9500
10.0	0.9440	0.9530	0.9590	0.9505
11.0	0.9440	0.9540	0.9595	0.9510
12.0	0.9455	0.9540	0.9600	0.9520
13.0	0.9465	0.9550	0.9610	0.9530
14.0	0.9475	0.9560	0.9620	0.9540
15.0	0.9480	0.9565	0.9625	0.9550

ตารางที่ 4.1.54 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 12$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9350*	0.9460	0.9540	0.9450
2.0	0.9360*	0.9465	0.9540	0.9455
3.0	0.9375*	0.9475	0.9550	0.9465
4.0	0.9390*	0.9480	0.9560	0.9470
5.0	0.9410*	0.9490	0.9565	0.9480
6.0	0.9420	0.9505	0.9575	0.9490
7.0	0.9425	0.9515	0.9585	0.9490
8.0	0.9435	0.9520	0.9590	0.9500
9.0	0.9440	0.9520	0.9590	0.9510
10.0	0.9440	0.9535	0.9600	0.9515
11.0	0.9450	0.9545	0.9610	0.9525
12.0	0.9465	0.9550	0.9620	0.9535
13.0	0.9470	0.9560	0.9635	0.9540
14.0	0.9480	0.9565	0.9645	0.9550
15.0	0.9485	0.9570	0.9655	0.9560

ตารางที่ 4.1.55 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 13$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9360*	0.9420	0.9505	0.9435
2.0	0.9370*	0.9425	0.9510	0.9440
3.0	0.9385*	0.9425	0.9510	0.9450
4.0	0.9390*	0.9435	0.9520	0.9455
5.0	0.9410*	0.9440	0.9530	0.9465
6.0	0.9420	0.9450	0.9530	0.9470
7.0	0.9420	0.9460	0.9535	0.9480
8.0	0.9430	0.9475	0.9545	0.9490
9.0	0.9435	0.9480	0.9555	0.9505
10.0	0.9445	0.9485	0.9560	0.9515
11.0	0.9450	0.9490	0.9570	0.9520
12.0	0.9460	0.9495	0.9580	0.9525
13.0	0.9475	0.9495	0.9585	0.9535
14.0	0.9480	0.9500	0.9595	0.9540
15.0	0.9480	0.9510	0.9600	0.9550

ตารางที่ 4.1.56 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 14$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9365*	0.9430	0.9450	0.9440
2.0	0.9375*	0.9430	0.9510	0.9450
3.0	0.9390*	0.9445	0.9515	0.9455
4.0	0.9400*	0.9455	0.9520	0.9465
5.0	0.9420	0.9465	0.9520	0.9470
6.0	0.9425	0.9470	0.9530	0.9480
7.0	0.9430	0.9480	0.9535	0.9485
8.0	0.9435	0.9490	0.9540	0.9495
9.0	0.9440	0.9495	0.9540	0.9500
10.0	0.9450	0.9500	0.9555	0.9510
11.0	0.9460	0.9510	0.9560	0.9515
12.0	0.9475	0.9525	0.9565	0.9525
13.0	0.9475	0.9535	0.9580	0.9530
14.0	0.9780	0.9540	0.9580	0.9535
15.0	0.9790	0.9545	0.9750	0.9545

ตารางที่ 4.1.57 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 15$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9370*	0.9435	0.9515	0.9450
2.0	0.9380*	0.9440	0.9520	0.9460
3.0	0.9400*	0.9445	0.9530	0.9465
4.0	0.9405*	0.9445	0.9530	0.9470
5.0	0.9425	0.9455	0.9545	0.9480
6.0	0.9430	0.9460	0.9555	0.9480
7.0	0.9435	0.9470	0.9560	0.9495
8.0	0.9445	0.9480	0.9570	0.9505
9.0	0.9450	0.9495	0.9580	0.9515
10.0	0.9460	0.9505	0.9595	0.9520
11.0	0.9470	0.9515	0.9600	0.9530
12.0	0.9485	0.9520	0.9605	0.9535
13.0	0.9500	0.9530	0.9615	0.9545
14.0	0.9510	0.9540	0.9625	0.9550
15.0	0.9525	0.9550	0.9630	0.9555

ตารางที่ 4.1.58 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 16$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9400*	0.9440	0.9520	0.9430
2.0	0.9405*	0.9450	0.9525	0.9440
3.0	0.9410*	0.9455	0.9535	0.9445
4.0	0.9425	0.9455	0.9545	0.9455
5.0	0.9430	0.9465	0.9545	0.9460
6.0	0.9435	0.9470	0.9550	0.9465
7.0	0.9440	0.9480	0.9560	0.9475
8.0	0.9450	0.9488	0.9570	0.9480
9.0	0.9460	0.9490	0.9575	0.9505
10.0	0.9475	0.9495	0.9585	0.9505
11.0	0.9480	0.9505	0.9595	0.9515
12.0	0.9485	0.9510	0.9600	0.9520
13.0	0.9495	0.9520	0.9615	0.9530
14.0	0.9500	0.9530	0.9625	0.9535
15.0	0.9510	0.9535	0.9625	0.9540

ตารางที่ 4.1.59 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 17$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9400*	0.9425	0.9500	0.9420
2.0	0.9410*	0.9430	0.9505	0.9425
3.0	0.9410*	0.9435	0.9515	0.9430
4.0	0.9420	0.9440	0.9520	0.9435
5.0	0.9420	0.9450	0.9520	0.9440
6.0	0.9425	0.9455	0.9535	0.9440
7.0	0.9430	0.9460	0.9545	0.9450
8.0	0.9440	0.9470	0.9550	0.9455
9.0	0.9455	0.9475	0.9560	0.9465
10.0	0.9460	0.9475	0.9565	0.9470
11.0	0.9470	0.9480	0.9575	0.9480
12.0	0.9475	0.9485	0.9575	0.9485
13.0	0.9485	0.9490	0.9580	0.9495
14.0	0.9495	0.9490	0.9590	0.9500
15.0	0.9505	0.9500	0.9600	0.9505

ตารางที่ 4.1.60 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 18$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9410*	0.9430	0.9510	0.9425
2.0	0.9410*	0.9435	0.9510	0.9430
3.0	0.9415*	0.9435	0.9515	0.9440
4.0	0.9425	0.9445	0.9525	0.9450
5.0	0.9425	0.9450	0.9535	0.9455
6.0	0.9435	0.9460	0.9540	0.9465
7.0	0.9440	0.9475	0.9550	0.9475
8.0	0.9450	0.9480	0.9560	0.9480
9.0	0.9460	0.9485	0.9570	0.9490
10.0	0.9465	0.9490	0.9570	0.9495
11.0	0.9470	0.9490	0.9575	0.9505
12.0	0.9475	0.9500	0.9585	0.9510
13.0	0.9480	0.9505	0.9595	0.9520
14.0	0.9490	0.9510	0.9600	0.9530
15.0	0.9515	0.9520	0.9605	0.9535

ตารางที่ 4.1.61 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 19$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9400*	0.9420	0.9510	0.9425
2.0	0.9405*	0.9420	0.9515	0.9430
3.0	0.9425	0.9430	0.9525	0.9435
4.0	0.9430	0.9435	0.9535	0.9445
5.0	0.9435	0.9435	0.9540	0.9450
6.0	0.9435	0.9445	0.9550	0.9450
7.0	0.9445	0.9450	0.9560	0.9455
8.0	0.9445	0.9460	0.9565	0.9460
9.0	0.9450	0.9465	0.9570	0.9465
10.0	0.9450	0.9475	0.9585	0.9465
11.0	0.9455	0.9480	0.9595	0.9470
12.0	0.9465	0.9495	0.9605	0.9470
13.0	0.9475	0.9500	0.9610	0.9475
14.0	0.9480	0.9505	0.9620	0.9485
15.0	0.9490	0.9515	0.9630	0.9490

ตารางที่ 4.1.62 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 20$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9285*	0.9430	0.9350	0.9460
2.0	0.9400*	0.9455	0.9430	0.9470
3.0	0.9430	0.9455	0.9465	0.9475
4.0	0.9440	0.9460	0.9515	0.9485
5.0	0.9445	0.9465	0.9515	0.9490
6.0	0.9450	0.9510	0.9535	0.9500
7.0	0.9455	0.9510	0.9545	0.9505
8.0	0.9455	0.9530	0.9555	0.9515
9.0	0.9465	0.9534	0.9565	0.9525
10.0	0.9505	0.9535	0.9575	0.9525
11.0	0.9515	0.9545	0.9605	0.9535
12.0	0.9515	0.9600	0.9630	0.9540
13.0	0.9525	0.9605	0.9640	0.9550
14.0	0.9545	0.9620	0.9640	0.9560
15.0	0.9555	0.9630	0.9655	0.9565

ตารางที่ 4.1.63 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 21$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9400*	0.9425	0.9520	0.9430
2.0	0.9410*	0.9430	0.9530	0.9435
3.0	0.9425	0.9440	0.9535	0.9445
4.0	0.9430	0.9450	0.9535	0.9450
5.0	0.9440	0.9455	0.9540	0.9460
6.0	0.9450	0.9460	0.9545	0.9470
7.0	0.9450	0.9470	0.9555	0.9480
8.0	0.9465	0.9475	0.9560	0.9485
9.0	0.9475	0.9480	0.9560	0.9495
10.0	0.9485	0.9480	0.9565	0.9505
11.0	0.9490	0.9495	0.9570	0.9515
12.0	0.9500	0.9500	0.9570	0.9520
13.0	0.9515	0.9505	0.9575	0.9530
14.0	0.9525	0.9515	0.9580	0.9535
15.0	0.9540	0.9520	0.9585	0.9540

ตารางที่ 4.1.64 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 22$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9405*	0.9430	0.9525	0.9420
2.0	0.9415*	0.9435	0.9530	0.9425
3.0	0.9420	0.9435	0.9530	0.9435
4.0	0.9430	0.9440	0.9535	0.9440
5.0	0.9435	0.9440	0.9540	0.9445
6.0	0.9445	0.9450	0.9540	0.9455
7.0	0.9455	0.9455	0.9545	0.9465
8.0	0.9460	0.9460	0.9555	0.9475
9.0	0.9470	0.9465	0.9560	0.9480
10.0	0.9480	0.9465	0.9565	0.9480
11.0	0.9485	0.9475	0.9575	0.9490
12.0	0.9495	0.9480	0.9580	0.9490
13.0	0.9495	0.9480	0.9580	0.9495
14.0	0.9510	0.9490	0.9590	0.9500
15.0	0.9525	0.9495	0.9600	0.9500

ตารางที่ 4.1.65 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 23$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9250*	0.9430	0.9525	0.9435
2.0	0.9410*	0.9430	0.9530	0.9440
3.0	0.9425	0.9435	0.9535	0.9440
4.0	0.9430	0.9435	0.9540	0.9445
5.0	0.9430	0.9440	0.9550	0.9455
6.0	0.9435	0.9440	0.9560	0.9465
7.0	0.9445	0.9445	0.9565	0.9470
8.0	0.9455	0.9455	0.9570	0.9480
9.0	0.9455	0.9455	0.9570	0.9485
10.0	0.9460	0.9460	0.9575	0.9485
11.0	0.9470	0.9475	0.9575	0.9495
12.0	0.9475	0.9480	0.9580	0.9505
13.0	0.9480	0.9485	0.9585	0.9505
14.0	0.9490	0.9490	0.9590	0.9510
15.0	0.9525	0.9490	0.9595	0.9515

ตารางที่ 4.1.66 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 24$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9405*	0.9440	0.9530	0.9430
2.0	0.9415*	0.9445	0.9535	0.9435
3.0	0.9420	0.9455	0.9545	0.9435
4.0	0.9430	0.9465	0.9550	0.9440
5.0	0.9430	0.9470	0.9560	0.9440
6.0	0.9440	0.9475	0.9570	0.9450
7.0	0.9445	0.9480	0.9575	0.9450
8.0	0.9455	0.9485	0.9585	0.9455
9.0	0.9465	0.9490	0.9585	0.9460
10.0	0.9470	0.9495	0.9590	0.9460
11.0	0.9470	0.9505	0.9605	0.9470
12.0	0.9480	0.9510	0.9615	0.9475
13.0	0.9490	0.9510	0.9625	0.9480
14.0	0.9500	0.9515	0.9625	0.9480
15.0	0.9525	0.9520	0.9630	0.9490

ตารางที่ 4.1.67 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 25$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9410*	0.9435	0.9540	0.9440
2.0	0.9415*	0.9440	0.9545	0.9450
3.0	0.9420	0.9450	0.9555	0.9450
4.0	0.9430	0.9450	0.9560	0.9455
5.0	0.9440	0.9455	0.9570	0.9460
6.0	0.9450	0.9465	0.9580	0.9460
7.0	0.9465	0.9475	0.9585	0.9470
8.0	0.9465	0.9480	0.9590	0.9475
9.0	0.9470	0.9480	0.9590	0.9480
10.0	0.9480	0.9485	0.9595	0.9485
11.0	0.9485	0.9485	0.9600	0.9490
12.0	0.9495	0.9495	0.9615	0.9495
13.0	0.9500	0.9510	0.9625	0.9500
14.0	0.9510	0.9510	0.9630	0.9505
15.0	0.9520	0.9515	0.9635	0.9510

ตารางที่ 4.1.68 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 26$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9410*	0.9440	0.9550	0.9430
2.0	0.9425	0.9445	0.9560	0.9435
3.0	0.9430	0.9455	0.9570	0.9445
4.0	0.9435	0.9465	0.9585	0.9450
5.0	0.9440	0.9470	0.9595	0.9455
6.0	0.9445	0.9470	0.9600	0.9460
7.0	0.9450	0.9475	0.9605	0.9470
8.0	0.9450	0.9475	0.9605	0.9475
9.0	0.9455	0.9480	0.9615	0.9485
10.0	0.9465	0.9480	0.9620	0.9490
11.0	0.9475	0.9485	0.9630	0.9490
12.0	0.9475	0.9485	0.9630	0.9495
13.0	0.9480	0.9490	0.9640	0.9500
14.0	0.9485	0.9490	0.9645	0.9505
15.0	0.9490	0.9495	0.9650	0.9515

ตารางที่ 4.1.69 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 27$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9410*	0.9420	0.9540	0.9420
2.0	0.9420	0.9425	0.9545	0.9425
3.0	0.9425	0.9430	0.9550	0.9430
4.0	0.9435	0.9430	0.9555	0.9435
5.0	0.9445	0.9455	0.9560	0.9440
6.0	0.9450	0.9465	0.9570	0.9445
7.0	0.9450	0.9465	0.9575	0.9445
8.0	0.9455	0.9470	0.9575	0.9450
9.0	0.9460	0.9470	0.9580	0.9460
10.0	0.9465	0.9475	0.9580	0.9465
11.0	0.9470	0.9485	0.9585	0.9475
12.0	0.9480	0.9485	0.9590	0.9485
13.0	0.9485	0.9490	0.9590	0.9490
14.0	0.9490	0.9490	0.9605	0.9505
15.0	0.9500	0.9495	0.9620	0.9505

ตารางที่ 4.1.70 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 28$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9415*	0.9425	0.9545	0.9430
2.0	0.9425	0.9425	0.9550	0.9430
3.0	0.9430	0.9430	0.9555	0.9440
4.0	0.9440	0.9440	0.9560	0.9455
5.0	0.9450	0.9445	0.9570	0.9465
6.0	0.9465	0.9450	0.9575	0.9465
7.0	0.9470	0.9455	0.9580	0.9470
8.0	0.9470	0.9460	0.9590	0.9480
9.0	0.9475	0.9460	0.9605	0.9485
10.0	0.9485	0.9465	0.9610	0.9485
11.0	0.9485	0.9470	0.9620	0.9490
12.0	0.9495	0.9475	0.9630	0.9495
13.0	0.9510	0.9475	0.9635	0.9505
14.0	0.9510	0.9480	0.9645	0.9510
15.0	0.9520	0.9485	0.9650	0.9515

ตารางที่ 4.1.71 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 29$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9400*	0.9425	0.9540	0.9435
2.0	0.9420	0.9430	0.9545	0.9440
3.0	0.9425	0.9430	0.9545	0.9440
4.0	0.9430	0.9440	0.9550	0.9450
5.0	0.9435	0.9445	0.9565	0.9455
6.0	0.9440	0.9445	0.9570	0.9455
7.0	0.9450	0.9450	0.9575	0.9460
8.0	0.9455	0.9455	0.9575	0.9460
9.0	0.9460	0.9455	0.9580	0.9465
10.0	0.9460	0.9460	0.9585	0.9465
11.0	0.9470	0.9460	0.9590	0.9470
12.0	0.9475	0.9470	0.9600	0.9470
13.0	0.9480	0.9475	0.9610	0.9475
14.0	0.9480	0.9480	0.9615	0.9480
15.0	0.9490	0.9485	0.9625	0.9485

ตารางที่ 4.1.72 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 30$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9430	0.9430	0.9550	0.9435
2.0	0.9430	0.9440	0.9550	0.9440
3.0	0.9435	0.9440	0.9560	0.9445
4.0	0.9445	0.9445	0.9575	0.9450
5.0	0.9445	0.9450	0.9580	0.9465
6.0	0.9450	0.9450	0.9590	0.9470
7.0	0.9455	0.9455	0.9605	0.9470
8.0	0.9455	0.9455	0.9615	0.9480
9.0	0.9460	0.9460	0.9625	0.9485
10.0	0.9465	0.9460	0.9640	0.9495
11.0	0.9470	0.9465	0.9645	0.9495
12.0	0.9480	0.9470	0.9650	0.9500
13.0	0.9490	0.9470	0.9650	0.9505
14.0	0.9505	0.9475	0.9655	0.9510
15.0	0.9515	0.9475	0.9660	0.9520

ตารางที่ 4.1.73 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 31$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9425	0.9430	0.9545	0.9430
2.0	0.9430	0.9435	0.9550	0.9435
3.0	0.9435	0.9440	0.9555	0.9440
4.0	0.9440	0.9445	0.9560	0.9450
5.0	0.9445	0.9450	0.9565	0.9450
6.0	0.9450	0.9455	0.9570	0.9455
7.0	0.9455	0.9460	0.9575	0.9460
8.0	0.9460	0.9465	0.9585	0.9460
9.0	0.9465	0.9465	0.9600	0.9470
10.0	0.9470	0.9470	0.9600	0.9475
11.0	0.9480	0.9470	0.9610	0.9490
12.0	0.9490	0.9480	0.9615	0.9500
13.0	0.9505	0.9485	0.9625	0.9510
14.0	0.9515	0.9485	0.9635	0.9515
15.0	0.9525	0.9490	0.9640	0.9520

ตารางที่ 4.1.74 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 32$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9430	0.9435	0.9555	0.9440
2.0	0.9435	0.9440	0.9560	0.9445
3.0	0.9440	0.9440	0.9565	0.9450
4.0	0.9440	0.9445	0.9570	0.9460
5.0	0.9455	0.9450	0.9575	0.9460
6.0	0.9465	0.9455	0.9580	0.9465
7.0	0.9475	0.9455	0.9585	0.9470
8.0	0.9480	0.9460	0.9595	0.9470
9.0	0.9490	0.9460	0.9610	0.9480
10.0	0.9510	0.9470	0.9610	0.9485
11.0	0.9515	0.9475	0.9620	0.9500
12.0	0.9525	0.9475	0.9625	0.9510
13.0	0.9530	0.9480	0.9635	0.9515
14.0	0.9535	0.9480	0.9645	0.9520
15.0	0.9540	0.9485	0.9650	0.9525

ตารางที่ 4.1.75 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 33$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9430	0.9425	0.9545	0.9530
2.0	0.9435	0.9430	0.9545	0.9535
3.0	0.9445	0.9430	0.9550	0.9540
4.0	0.9445	0.9435	0.9555	0.9545
5.0	0.9450	0.9440	0.9565	0.9545
6.0	0.9460	0.9450	0.9570	0.9550
7.0	0.9465	0.9460	0.9570	0.9550
8.0	0.9470	0.9460	0.9580	0.9560
9.0	0.9480	0.9465	0.9585	0.9560
10.0	0.9485	0.9470	0.9595	0.9565
11.0	0.9490	0.9475	0.9600	0.9565
12.0	0.9500	0.9485	0.9605	0.9580
13.0	0.9510	0.9485	0.9615	0.9585
14.0	0.9520	0.9490	0.9620	0.9595
15.0	0.9525	0.9500	0.9625	0.9505

ตารางที่ 4.1.76 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 34$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9435	0.9430	0.9550	0.9430
2.0	0.9440	0.9445	0.9555	0.9435
3.0	0.9450	0.9450	0.9560	0.9440
4.0	0.9460	0.9460	0.9565	0.9440
5.0	0.9470	0.9460	0.9575	0.9450
6.0	0.9475	0.9465	0.9580	0.9460
7.0	0.9485	0.9475	0.9590	0.9460
8.0	0.9495	0.9475	0.9595	0.9475
9.0	0.9500	0.9480	0.9605	0.9485
10.0	0.9510	0.9485	0.9610	0.9495
11.0	0.9520	0.9490	0.9620	0.9510
12.0	0.9525	0.9490	0.9630	0.9515
13.0	0.9530	0.9500	0.9640	0.9520
14.0	0.9545	0.9515	0.9645	0.9525
15.0	0.9550	0.9520	0.9650	0.9525

ตารางที่ 4.1.77 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 35$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9440	0.9435	0.9560	0.9420
2.0	0.9445	0.9440	0.9565	0.9430
3.0	0.9455	0.9445	0.9570	0.9430
4.0	0.9465	0.9450	0.9580	0.9435
5.0	0.9470	0.9455	0.9590	0.9445
6.0	0.9480	0.9460	0.9595	0.9450
7.0	0.9490	0.9465	0.9595	0.9460
8.0	0.9505	0.9470	0.9600	0.9460
9.0	0.9515	0.9475	0.9610	0.9470
10.0	0.9520	0.9480	0.9620	0.9475
11.0	0.9525	0.9480	0.9630	0.9485
12.0	0.9525	0.9495	0.9635	0.9495
13.0	0.9535	0.9500	0.9635	0.9505
14.0	0.9540	0.9510	0.9640	0.9510
15.0	0.9545	0.9520	0.9645	0.9520

ตารางที่ 4.1.78 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 36$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9445	0.9565	0.9565	0.9425
2.0	0.9450	0.9570	0.9570	0.9430
3.0	0.9455	0.9580	0.9570	0.9440
4.0	0.9465	0.9585	0.9580	0.9450
5.0	0.9475	0.9595	0.9585	0.9455
6.0	0.9480	0.9600	0.9595	0.9465
7.0	0.9485	0.9600	0.9600	0.9470
8.0	0.9490	0.9605	0.9605	0.9475
9.0	0.9495	0.9615	0.9615	0.9480
10.0	0.9500	0.9620	0.9620	0.9485
11.0	0.9515	0.9635	0.9635	0.9490
12.0	0.9520	0.9635	0.9635	0.9505
13.0	0.9525	0.9645	0.9645	0.9520
14.0	0.9530	0.9650	0.9650	0.9530
15.0	0.9540	0.9655	0.9655	0.9535

ตารางที่ 4.1.79 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 37$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9430	0.9445	0.9460	0.9430
2.0	0.9450	0.9450	0.9570	0.9430
3.0	0.9455	0.9460	0.9575	0.9435
4.0	0.9460	0.9460	0.9580	0.9445
5.0	0.9480	0.9465	0.9580	0.9455
6.0	0.9485	0.9470	0.9590	0.9460
7.0	0.9495	0.9475	0.9595	0.9470
8.0	0.9500	0.9475	0.9600	0.9470
9.0	0.9510	0.9490	0.9610	0.9475
10.0	0.9520	0.9495	0.9615	0.9485
11.0	0.9530	0.9500	0.9620	0.9490
12.0	0.9535	0.9510	0.9625	0.9500
13.0	0.9545	0.9515	0.9630	0.9505
14.0	0.9545	0.9520	0.9635	0.9510
15.0	0.9550	0.9525	0.9640	0.9510

ตารางที่ 4.1.80 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 38$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9455	0.9450	0.9580	0.9435
2.0	0.9460	0.9460	0.9590	0.9440
3.0	0.9465	0.9470	0.9595	0.9450
4.0	0.9470	0.9475	0.9595	0.9455
5.0	0.9480	0.9480	0.9600	0.9460
6.0	0.9490	0.9490	0.9610	0.9465
7.0	0.9495	0.9495	0.9615	0.9475
8.0	0.9505	0.9500	0.9625	0.9480
9.0	0.9515	0.9505	0.9635	0.9490
10.0	0.9520	0.9510	0.9640	0.9500
11.0	0.9530	0.9520	0.9650	0.9500
12.0	0.9540	0.9520	0.9655	0.9512
13.0	0.9540	0.9525	0.9670	0.9520
14.0	0.9550	0.9530	0.9675	0.9530
15.0	0.9555	0.9535	0.9680	0.9530

ตารางที่ 4.1.81 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 39$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9445	0.9450	0.9585	0.9440
2.0	0.9460	0.9455	0.9590	0.9445
3.0	0.9465	0.9460	0.9605	0.9450
4.0	0.9475	0.9465	0.9610	0.9455
5.0	0.9480	0.9475	0.9620	0.9460
6.0	0.9485	0.9480	0.9620	0.9465
7.0	0.9490	0.9490	0.9635	0.9465
8.0	0.9490	0.9495	0.9645	0.9475
9.0	0.9500	0.9505	0.9655	0.9475
10.0	0.9515	0.9510	0.9660	0.9480
11.0	0.9525	0.9520	0.9670	0.9480
12.0	0.9530	0.9530	0.9675	0.9490
13.0	0.9535	0.9530	0.9685	0.9500
14.0	0.9540	0.9535	0.9695	0.9515
15.0	0.9550	0.9540	0.9695	0.9525

ตารางที่ 4.1.82 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 40$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9465	0.9455	0.9590	0.9445
2.0	0.9470	0.9460	0.9600	0.9450
3.0	0.9480	0.9470	0.9610	0.9455
4.0	0.9485	0.9470	0.9620	0.9465
5.0	0.9495	0.9475	0.9625	0.9470
6.0	0.9500	0.9485	0.9635	0.9480
7.0	0.9510	0.9490	0.9645	0.9490
8.0	0.9520	0.9500	0.9650	0.9500
9.0	0.9525	0.9500	0.9660	0.9510
10.0	0.9535	0.9515	0.9670	0.9515
11.0	0.9540	0.9515	0.9675	0.9525
12.0	0.9550	0.9525	0.9685	0.9530
13.0	0.9565	0.9530	0.9695	0.9540
14.0	0.9570	0.9540	0.9700	0.9550
15.0	0.9570	0.9550	0.9700	0.9555

ตารางที่ 4.1.83 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 41$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9470	0.9450	0.9595	0.9450
2.0	0.9475	0.9460	0.9600	0.9460
3.0	0.9480	0.9470	0.9610	0.9460
4.0	0.9490	0.9475	0.9620	0.9470
5.0	0.9490	0.9485	0.9625	0.9475
6.0	0.9505	0.9490	0.9635	0.9485
7.0	0.9515	0.9500	0.9635	0.9490
8.0	0.9525	0.9500	0.9640	0.9505
9.0	0.9540	0.9515	0.9650	0.9515
10.0	0.9550	0.9525	0.9665	0.9515
11.0	0.9555	0.9525	0.9665	0.9520
12.0	0.9555	0.9530	0.9670	0.9525
13.0	0.9560	0.9535	0.9670	0.9535
14.0	0.9565	0.9545	0.9685	0.9540
15.0	0.9570	0.9550	0.9690	0.9550

ตารางที่ 4.1.84 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 42$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9480	0.9450	0.9600	0.9460
2.0	0.9485	0.9460	0.9610	0.9470
3.0	0.9495	0.9475	0.9620	0.9475
4.0	0.9500	0.9485	0.9625	0.9485
5.0	0.9510	0.9500	0.9635	0.9490
6.0	0.9510	0.9505	0.9645	0.9500
7.0	0.9520	0.9515	0.9650	0.9505
8.0	0.9530	0.9525	0.9650	0.9515
9.0	0.9545	0.9530	0.9655	0.9525
10.0	0.9555	0.9535	0.9665	0.9525
11.0	0.9560	0.9540	0.9670	0.9535
12.0	0.9570	0.9550	0.9680	0.9540
13.0	0.9580	0.9560	0.9690	0.9550
14.0	0.9585	0.9565	0.9695	0.9560
15.0	0.9590	0.9575	0.9700	0.9565

ตารางที่ 4.1.85 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 43$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0	0.9485	0.9440	0.9605	0.9455
2.0	0.9490	0.9445	0.9610	0.9460
3.0	0.9495	0.9455	0.9620	0.9475
4.0	0.9510	0.9460	0.9630	0.9475
5.0	0.9520	0.9465	0.9635	0.9480
6.0	0.9530	0.9470	0.9645	0.9485
7.0	0.9535	0.9480	0.9645	0.9485
8.0	0.9540	0.9480	0.9650	0.9495
9.0	0.9545	0.9490	0.9660	0.9495
10.0	0.9545	0.9505	0.9670	0.9505
11.0	0.9550	0.9515	0.9685	0.9510
12.0	0.9560	0.9525	0.9690	0.9520
13.0	0.9565	0.9530	0.9700	0.9530
14.0	0.9575	0.9535	0.9705	0.9535
15.0	0.9580	0.9540	0.9715	0.9540

ตารางที่ 4.1.86 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 44$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9490	0.9450	0.9610	0.9470
2.0	0.9490	0.9460	0.9615	0.9480
3.0	0.9495	0.9465	0.9620	0.9485
4.0	0.9500	0.9470	0.9625	0.9495
5.0	0.9510	0.9475	0.9630	0.9505
6.0	0.9515	0.9485	0.9640	0.9510
7.0	0.9520	0.9490	0.9645	0.9520
8.0	0.9525	0.9510	0.9650	0.9530
9.0	0.9530	0.9515	0.9655	0.9535
10.0	0.9535	0.9525	0.9660	0.9545
11.0	0.9540	0.9530	0.9670	0.9550
12.0	0.9550	0.9540	0.9670	0.9560
13.0	0.9550	0.9540	0.9685	0.9565
14.0	0.9570	0.9545	0.9695	0.9575
15.0	0.9575	0.9550	0.9705	0.9580

ตารางที่ 4.1.87 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 45$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9495	0.9450	0.9600	0.9470
2.0	0.9500	0.9450	0.9610	0.9480
3.0	0.9510	0.9455	0.9620	0.9485
4.0	0.9510	0.9455	0.9635	0.9495
5.0	0.9515	0.9460	0.9645	0.9510
6.0	0.9525	0.9465	0.9655	0.9520
7.0	0.9525	0.9475	0.9660	0.9530
8.0	0.9530	0.9480	0.9665	0.9540
9.0	0.9540	0.9490	0.9670	0.9545
10.0	0.9545	0.9505	0.9685	0.9550
11.0	0.9550	0.9515	0.9690	0.9560
12.0	0.9560	0.9525	0.9700	0.9570
13.0	0.9575	0.9525	0.9710	0.9570
14.0	0.9580	0.9530	0.9725	0.9575
15.0	0.9585	0.9540	0.9730	0.9580

ตารางที่ 4.1.88 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 46$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9500	0.9455	0.9605	0.9475
2.0	0.9510	0.9460	0.9610	0.9480
3.0	0.9510	0.9465	0.9615	0.9485
4.0	0.9515	0.9475	0.9620	0.9490
5.0	0.9525	0.9485	0.9630	0.9500
6.0	0.9530	0.9490	0.9635	0.9510
7.0	0.9540	0.9500	0.9640	0.9520
8.0	0.9550	0.9510	0.9650	0.9520
9.0	0.9555	0.9515	0.9660	0.9535
10.0	0.9560	0.9525	0.9665	0.9545
11.0	0.9565	0.9530	0.9675	0.9550
12.0	0.9575	0.9535	0.9680	0.9565
13.0	0.9580	0.9540	0.9685	0.9565
14.0	0.9580	0.9545	0.9685	0.9570
15.0	0.9590	0.9550	0.9690	0.9580

ตารางที่ 4.1.89 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 47$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9510	0.9430	0.9600	0.9470
2.0	0.9515	0.9440	0.9605	0.9480
3.0	0.9520	0.9455	0.9615	0.9500
4.0	0.9525	0.9455	0.9625	0.9500
5.0	0.9525	0.9460	0.9630	0.9510
6.0	0.9530	0.9470	0.9635	0.9520
7.0	0.9540	0.9470	0.9645	0.9525
8.0	0.9550	0.9485	0.9650	0.9525
9.0	0.9560	0.9495	0.9655	0.9530
10.0	0.9560	0.9500	0.9660	0.9540
11.0	0.9565	0.9510	0.9660	0.9555
12.0	0.9575	0.9510	0.9675	0.9565
13.0	0.9580	0.9525	0.9680	0.9570
14.0	0.9585	0.9530	0.9690	0.9570
15.0	0.9590	0.9530	0.9700	0.9580

ตารางที่ 4.1.90 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 48$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9515	0.9460	0.9610	0.9480
2.0	0.9530	0.9470	0.9615	0.9490
3.0	0.9535	0.9475	0.9625	0.9505
4.0	0.9545	0.9485	0.9635	0.9510
5.0	0.9545	0.9490	0.9640	0.9520
6.0	0.9550	0.9500	0.9645	0.9530
7.0	0.9555	0.9505	0.9655	0.9535
8.0	0.9560	0.9515	0.9660	0.9535
9.0	0.9565	0.9525	0.9665	0.9540
10.0	0.9570	0.9530	0.9670	0.9550
11.0	0.9580	0.9540	0.9680	0.9565
12.0	0.9590	0.9540	0.9685	0.9575
13.0	0.9605	0.9565	0.9690	0.9580
14.0	0.9615	0.9570	0.9705	0.9580
15.0	0.9620	0.9580	0.9715	0.9590

ตารางที่ 4.1.91 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 49$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9520	0.9435	0.9560	0.9420
2.0	0.9525	0.9440	0.9565	0.9430
3.0	0.9530	0.9445	0.9570	0.9430
4.0	0.9535	0.9450	0.9580	0.9435
5.0	0.9535	0.9455	0.9590	0.9445
6.0	0.9540	0.9460	0.9595	0.9450
7.0	0.9540	0.9465	0.9595	0.9460
8.0	0.9550	0.9470	0.9600	0.9460
9.0	0.9560	0.9475	0.9610	0.9470
10.0	0.9575	0.9480	0.9620	0.9475
11.0	0.9575	0.9480	0.9630	0.9485
12.0	0.9580	0.9495	0.9635	0.9495
13.0	0.9585	0.9500	0.9635	0.9505
14.0	0.9600	0.9510	0.9640	0.9510
15.0	0.9610	0.9520	0.9645	0.9520

ตารางที่ 4.1.92 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 50$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9480	0.9450	0.9600	0.9460
2.0	0.9485	0.9460	0.9610	0.9470
3.0	0.9495	0.9475	0.9620	0.9475
4.0	0.9500	0.9485	0.9625	0.9485
5.0	0.9510	0.9500	0.9635	0.9490
6.0	0.9510	0.9505	0.9645	0.9500
7.0	0.9520	0.9515	0.9650	0.9505
8.0	0.9530	0.9525	0.9650	0.9515
9.0	0.9545	0.9530	0.9655	0.9525
10.0	0.9555	0.9535	0.9665	0.9525
11.0	0.9560	0.9540	0.9670	0.9535
12.0	0.9570	0.9550	0.9680	0.9540
13.0	0.9580	0.9560	0.9690	0.9550
14.0	0.9585	0.9565	0.9695	0.9560
15.0	0.9590	0.9575	0.9700	0.9565

จากตารางที่ 4.1.47 – 4.1.92 ได้แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี เมื่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มีค่าเท่ากับ 0.95 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 ถึง 50 และพารามิเตอร์มีค่า 1 ถึง 15 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. วิธีปกติ (N) ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 8$ และพารามิเตอร์มีค่า $7 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $8 < n \le 11$ และพารามิเตอร์มีค่า $6 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $11 < n \le 13$ และพารามิเตอร์มีค่า $5 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $13 < n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $4 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 18$ และพารามิเตอร์มีค่า $3 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $18 < n \le 25$ และพารามิเตอร์มีค่า $2 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $25 < n \le 29$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $29 < n \le 50$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l \le 15$

2. วิธีสคอร์ (S) วิธีการทั่วไป (G) และวิธีการบูทสแทร็พ (B) ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับทุกค่าพารามิเตอร์และทุกๆขนาดตัวอย่าง

3. ณ ขนาดตัวอย่างหนึ่งๆ เมื่อขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์มีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1.93 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 5$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9740*	0.9875	0.9890	0.9870
2.0	0.9750*	0.9880	0.9910	0.9870
3.0	0.9770*	0.9885	0.9920	0.9875
4.0	0.9780*	0.9885	0.9920	0.9885
5.0	0.9795*	0.9890	0.9925	0.9890
6.0	0.9810*	0.9900	0.9930	0.9895
7.0	0.9840*	0.9910	0.9935	0.9905
8.0	0.9880	0.9920	0.9940	0.9915
9.0	0.9885	0.9925	0.9950	0.9920
10.0	0.9890	0.9925	0.9955	0.9925
11.0	0.9895	0.9930	0.9965	0.9935
12.0	0.9900	0.9935	0.9970	0.9940
13.0	0.9900	0.9940	0.9975	0.9950
14.0	0.9915	0.9950	0.9980	0.9955
15.0	0.9930	0.9955	0.9985	0.9960

ตารางที่ 4.1.94 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 6$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9780*	0.9880	0.9895	0.9875
2.0	0.9790*	0.9890	0.9900	0.9880
3.0	0.9795*	0.9895	0.9910	0.9890
4.0	0.9800*	0.9905	0.9915	0.9905
5.0	0.9815*	0.9910	0.9920	0.9910
6.0	0.9830*	0.9915	0.9930	0.9920
7.0	0.9840*	0.9920	0.9945	0.9925
8.0	0.9865	0.9930	0.9950	0.9930
9.0	0.9870	0.9935	0.9950	0.9940
10.0	0.9880	0.9945	0.9960	0.9940
11.0	0.9890	0.9950	0.9965	0.9945
12.0	0.9895	0.9960	0.9975	0.9955
13.0	0.9905	0.9965	0.9980	0.9960
14.0	0.9915	0.9970	0.9985	0.9965
15.0	0.9930	0.9970	0.9990	0.9970

ตารางที่ 4.1.95 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 7$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9790*	0.9890	0.9905	0.9880
2.0	0.9800*	0.9900	0.9915	0.9890
3.0	0.9815*	0.9910	0.9925	0.9895
4.0	0.9830*	0.9920	0.9935	0.9905
5.0	0.9840*	0.9925	0.9940	0.9915
6.0	0.9845*	0.9925	0.9940	0.9920
7.0	0.9850*	0.9935	0.9950	0.9920
8.0	0.9870	0.9940	0.9955	0.9925
9.0	0.9875	0.9945	0.9965	0.9935
10.0	0.9880	0.9955	0.9975	0.9940
11.0	0.9890	0.9960	0.9980	0.9950
12.0	0.9900	0.9960	0.9980	0.9955
13.0	0.9905	0.9965	0.9985	0.9960
14.0	0.9910	0.9970	0.9990	0.9965
15.0	0.9925	0.9975	0.9990	0.9970

ตารางที่ 4.1.96 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 8$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8350*	0.9895	0.9910	0.9885
2.0	0.9800*	0.9900	0.9915	0.9890
3.0	0.9805*	0.9905	0.9925	0.9905
4.0	0.9815*	0.9910	0.9930	0.9915
5.0	0.9820*	0.9910	0.9940	0.9920
6.0	0.9830*	0.9920	0.9940	0.9925
7.0	0.9855*	0.9930	0.9955	0.9930
8.0	0.9865	0.9935	0.9960	0.9930
9.0	0.9870	0.9945	0.9965	0.9940
10.0	0.9870	0.9950	0.9975	0.9945
11.0	0.9885	0.9960	0.9980	0.9955
12.0	0.9890	0.9965	0.9980	0.9960
13.0	0.9900	0.9970	0.9985	0.9970
14.0	0.9900	0.9975	0.9990	0.9975
15.0	0.9910	0.9975	0.9990	0.9980

ตารางที่ 4.1.97 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 9$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9805*	0.9900	0.9910	0.9890
2.0	0.9820*	0.9905	0.9915	0.9890
3.0	0.9830*	0.9915	0.9925	0.9895
4.0	0.9835*	0.9920	0.9930	0.9900
5.0	0.9850*	0.9925	0.9930	0.9910
6.0	0.9855*	0.9930	0.9940	0.9920
7.0	0.9870	0.9930	0.9945	0.9920
8.0	0.9875	0.9940	0.9950	0.9925
9.0	0.9880	0.9945	0.9960	0.9930
10.0	0.9885	0.9950	0.9970	0.9940
11.0	0.9895	0.9960	0.9970	0.9950
12.0	0.9905	0.9965	0.9975	0.9955
13.0	0.9910	0.9975	0.9985	0.9960
14.0	0.9920	0.9975	0.9990	0.9965
15.0	0.9920	0.9980	0.9990	0.9970

ตารางที่ 4.1.98 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 10$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9810*	0.9905	0.9915	0.9900
2.0	0.9820*	0.9910	0.9925	0.9910
3.0	0.9835*	0.9920	0.9930	0.9920
4.0	0.9845*	0.9920	0.9940	0.9925
5.0	0.9855*	0.9935	0.9950	0.9925
6.0	0.9860*	0.9940	0.9950	0.9935
7.0	0.9870	0.9945	0.9955	0.9940
8.0	0.9870	0.9945	0.9960	0.9950
9.0	0.9885	0.9950	0.9970	0.9955
10.0	0.9890	0.9960	0.9975	0.9965
11.0	0.9895	0.9965	0.9980	0.9970
12.0	0.9905	0.9975	0.9980	0.9970
13.0	0.9910	0.9975	0.9985	0.9980
14.0	0.9920	0.9980	0.9985	0.9985
15.0	0.9925	0.9985	0.9990	0.9985

ตารางที่ 4.1.99 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 11$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9800*	0.9910	0.9920	0.9905
2.0	0.9810*	0.9920	0.9925	0.9915
3.0	0.9820*	0.9930	0.9935	0.9925
4.0	0.9835*	0.9935	0.9940	0.9935
5.0	0.9855*	0.9945	0.9940	0.9945
6.0	0.9860*	0.9950	0.9950	0.9950
7.0	0.9870	0.9950	0.9960	0.9950
8.0	0.9875	0.9960	0.9965	0.9955
9.0	0.9885	0.9965	0.9975	0.9960
10.0	0.9890	0.9970	0.9975	0.9960
11.0	0.9890	0.9970	0.9980	0.9965
12.0	0.9900	0.9980	0.9985	0.9975
13.0	0.9905	0.9985	0.9990	0.9975
14.0	0.9915	0.9985	0.9990	0.9980
15.0	0.9920	0.9990	0.9995	0.9985

ตารางที่ 4.1.100 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 12$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9835*	0.9915	0.9920	0.9905
2.0	0.9845*	0.9925	0.9925	0.9915
3.0	0.9855*	0.9935	0.9935	0.9925
4.0	0.9855*	0.9935	0.9940	0.9935
5.0	0.9860*	0.9940	0.9940	0.9945
6.0	0.9865	0.9940	0.9950	0.9950
7.0	0.9870	0.9950	0.9960	0.9950
8.0	0.9880	0.9950	0.9965	0.9955
9.0	0.9885	0.9965	0.9975	0.9960
10.0	0.9895	0.9970	0.9975	0.9960
11.0	0.9905	0.9970	0.9980	0.9965
12.0	0.9915	0.9985	0.9985	0.9975
13.0	0.9920	0.9990	0.9990	0.9975
14.0	0.9930	0.9990	0.9990	0.9980
15.0	0.9940	0.9995	0.9995	0.9985

ตารางที่ 4.1.101 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 13$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0	0.9790*	0.9870	0.9915	0.9880
2.0	0.9800*	0.9880	0.9920	0.9885
3.0	0.9810*	0.9885	0.9930	0.9890
4.0	0.9825*	0.9895	0.9940	0.9890
5.0	0.9845*	0.9910	0.9945	0.9900
6.0	0.9865	0.9920	0.9955	0.9900
7.0	0.9870	0.9920	0.9960	0.9910
8.0	0.9880	0.9925	0.9960	0.9915
9.0	0.9880	0.9935	0.9965	0.9920
10.0	0.9895	0.9940	0.9970	0.9925
11.0	0.9905	0.9950	0.9975	0.9935
12.0	0.9905	0.9955	0.9975	0.9940
13.0	0.9915	0.9965	0.9980	0.9945
14.0	0.9920	0.9970	0.9980	0.9955
15.0	0.9920	0.9975	0.9985	0.9960

ตารางที่ 4.1.102 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 14$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9800*	0.9880	0.9910	0.9890
2.0	0.9810*	0.9880	0.9915	0.9895
3.0	0.9820*	0.9885	0.9925	0.9905
4.0	0.9840*	0.9890	0.9935	0.9910
5.0	0.9870	0.9905	0.9940	0.9920
6.0	0.9875	0.9910	0.9945	0.9920
7.0	0.9880	0.9920	0.9950	0.9930
8.0	0.9895	0.9935	0.9955	0.9935
9.0	0.9905	0.9940	0.9965	0.9940
10.0	0.9920	0.9940	0.9970	0.9945
11.0	0.9925	0.9945	0.9975	0.9955
12.0	0.9935	0.9955	0.9985	0.9965
13.0	0.9940	0.9960	0.9990	0.9970
14.0	0.9940	0.9965	0.9990	0.9975
15.0	0.9950	0.9965	0.9995	0.9980

ตารางที่ 4.1.103 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 15$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9805*	0.9870	0.9900	0.9880
2.0	0.9810*	0.9875	0.9910	0.9880
3.0	0.9820*	0.9880	0.9920	0.9885
4.0	0.9835*	0.9880	0.9935	0.9895
5.0	0.9870	0.9890	0.9945	0.9905
6.0	0.9875	0.9895	0.9945	0.9915
7.0	0.9875	0.9905	0.9950	0.9920
8.0	0.9890	0.9915	0.9960	0.9930
9.0	0.9900	0.9920	0.9965	0.9940
10.0	0.9910	0.9930	0.9975	0.9940
11.0	0.9915	0.9940	0.9975	0.9945
12.0	0.9915	0.9940	0.9980	0.9950
13.0	0.9925	0.9945	0.9985	0.9955
14.0	0.9930	0.9950	0.9990	0.9960
15.0	0.9940	0.9955	0.9990	0.9960

ตารางที่ 4.1.104 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 16$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9770*	0.9895	0.9910	0.9910
2.0	0.9810*	0.9895	0.9915	0.9915
3.0	0.9830*	0.9905	0.9925	0.9925
4.0	0.9865	0.9910	0.9930	0.9930
5.0	0.9875	0.9920	0.9930	0.9930
6.0	0.9880	0.9920	0.9940	0.9935
7.0	0.9880	0.9930	0.9950	0.9940
8.0	0.9890	0.9935	0.9955	0.9940
9.0	0.9900	0.9945	0.9970	0.9950
10.0	0.9915	0.9955	0.9970	0.9955
11.0	0.9925	0.9960	0.9975	0.9965
12.0	0.9935	0.9970	0.9980	0.9970
13.0	0.9940	0.9970	0.9985	0.9975
14.0	0.9950	0.9975	0.9990	0.9975
15.0	0.9955	0.9895	0.9910	0.9910

ตารางที่ 4.1.105 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 17$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9795*	0.9875	0.9900	0.9880
2.0	0.9805*	0.9880	0.9910	0.9880
3.0	0.9850*	0.9890	0.9920	0.9885
4.0	0.9865	0.9890	0.9920	0.9890
5.0	0.9870	0.9900	0.9930	0.9895
6.0	0.9880	0.9910	0.9930	0.9900
7.0	0.9890	0.9920	0.9935	0.9905
8.0	0.9895	0.9925	0.9945	0.9910
9.0	0.9905	0.9925	0.9950	0.9920
10.0	0.9920	0.9930	0.9955	0.9925
11.0	0.9925	0.9935	0.9960	0.9925
12.0	0.9930	0.9945	0.9965	0.9930
13.0	0.9940	0.9945	0.9970	0.9930
14.0	0.9945	0.9950	0.9970	0.9935
15.0	0.9955	0.9950	0.9971	0.9940

ตารางที่ 4.1.106 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 18$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9800*	0.9880	0.9910	0.9890
2.0	0.9810*	0.9890	0.9910	0.9895
3.0	0.9830*	0.9900	0.9915	0.9900
4.0	0.9870	0.9905	0.9925	0.9910
5.0	0.9875	0.9915	0.9935	0.9920
6.0	0.9885	0.9920	0.9940	0.9930
7.0	0.9890	0.9920	0.9940	0.9935
8.0	0.9890	0.9925	0.9955	0.9945
9.0	0.9895	0.9935	0.9960	0.9945
10.0	0.9905	0.9945	0.9965	0.9950
11.0	0.9910	0.9945	0.9970	0.9950
12.0	0.9920	0.9950	0.9970	0.9960
13.0	0.9930	0.9950	0.9975	0.9965
14.0	0.9935	0.9955	0.9980	0.9970
15.0	0.9950	0.9960	0.9980	0.9975

ตารางที่ 4.1.107 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 19$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9810*	0.9885	0.9910	0.9890
2.0	0.9830*	0.9890	0.9920	0.9890
3.0	0.9865	0.9905	0.9930	0.9895
4.0	0.9870	0.9910	0.9935	0.9895
5.0	0.9880	0.9920	0.9940	0.9905
6.0	0.9890	0.9930	0.9945	0.9910
7.0	0.9890	0.9935	0.9950	0.9920
8.0	0.9905	0.9945	0.9955	0.9930
9.0	0.9915	0.9945	0.9960	0.9935
10.0	0.9915	0.9950	0.9970	0.9945
11.0	0.9925	0.9955	0.9970	0.9955
12.0	0.9930	0.9960	0.9975	0.9960
13.0	0.9935	0.9960	0.9975	0.9960
14.0	0.9940	0.9965	0.9980	0.9965
15.0	0.9950	0.9965	0.9985	0.9970

ตารางที่ 4.1.108 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 20$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9795*	0.9910	0.9920	0.9900
2.0	0.9805*	0.9920	0.9925	0.9910
3.0	0.9870	0.9920	0.9935	0.9915
4.0	0.9880	0.9930	0.9940	0.9925
5.0	0.9890	0.9935	0.9945	0.9925
6.0	0.9895	0.9935	0.9950	0.9930
7.0	0.9905	0.9940	0.9955	0.9940
8.0	0.9920	0.9940	0.9960	0.9945
9.0	0.9925	0.9950	0.9965	0.9955
10.0	0.9930	0.9960	0.9975	0.9965
11.0	0.9940	0.9965	0.9980	0.9970
12.0	0.9945	0.9975	0.9985	0.9975
13.0	0.9955	0.9980	0.9990	0.9980
14.0	0.9965	0.9980	0.9990	0.9985
15.0	0.9980	0.9985	0.9997	0.9985

ตารางที่ 4.1.63 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 21$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9820*	0.9890	0.9900	0.9895
2.0	0.9835*	0.9895	0.9905	0.9900
3.0	0.9865	0.9900	0.9915	0.9905
4.0	0.9870	0.9910	0.9920	0.9910
5.0	0.9880	0.9920	0.9930	0.9920
6.0	0.9880	0.9930	0.9930	0.9930
7.0	0.9890	0.9935	0.9935	0.9930
8.0	0.9895	0.9945	0.9945	0.9935
9.0	0.9905	0.9955	0.9955	0.9945
10.0	0.9910	0.9960	0.9960	0.9955
11.0	0.9920	0.9965	0.9965	0.9960
12.0	0.9930	0.9970	0.9970	0.9960
13.0	0.9935	0.9975	0.9975	0.9965
14.0	0.9935	0.9975	0.9980	0.9965
15.0	0.9950	0.9980	0.9985	0.9970

ตารางที่ 4.1.64 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 22$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9840*	0.9895	0.9925	0.9900
2.0	0.9850*	0.9905	0.9925	0.9905
3.0	0.9875	0.9910	0.9930	0.9905
4.0	0.9880	0.9920	0.9930	0.9915
5.0	0.9885	0.9920	0.9935	0.9920
6.0	0.9895	0.9925	0.9945	0.9920
7.0	0.9905	0.9930	0.9945	0.9925
8.0	0.9905	0.9940	0.9950	0.9935
9.0	0.9915	0.9940	0.9960	0.9940
10.0	0.9920	0.9945	0.9960	0.9950
11.0	0.9920	0.9945	0.9975	0.9955
12.0	0.9930	0.9950	0.9985	0.9960
13.0	0.9940	0.9950	0.9985	0.9965
14.0	0.9940	0.9955	0.9990	0.9965
15.0	0.9955	0.9955	0.9990	0.9970

ตารางที่ 4.1.65 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 23$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0	0.9850*	0.9895	0.9910	0.9900
2.0	0.9860*	0.9895	0.9910	0.9905
3.0	0.9870	0.9900	0.9915	0.9905
4.0	0.9875	0.9905	0.9925	0.9910
5.0	0.9885	0.9915	0.9935	0.9910
6.0	0.9890	0.9925	0.9940	0.9925
7.0	0.9895	0.9930	0.9950	0.9925
8.0	0.9900	0.9930	0.9960	0.9930
9.0	0.9910	0.9935	0.9960	0.9940
10.0	0.9910	0.9945	0.9965	0.9945
11.0	0.9920	0.9945	0.9975	0.9950
12.0	0.9930	0.9950	0.9975	0.9955
13.0	0.9935	0.9950	0.9980	0.9960
14.0	0.9945	0.9955	0.9980	0.9960
15.0	0.9950	0.9960	0.9985	0.9965

ตารางที่ 4.1.66 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 24$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9855*	0.9900	0.9915	0.9905
2.0	0.9855*	0.9905	0.9915	0.9910
3.0	0.9865	0.9910	0.9920	0.9910
4.0	0.9870	0.9915	0.9925	0.9920
5.0	0.9870	0.9915	0.9935	0.9930
6.0	0.9875	0.9920	0.9945	0.9930
7.0	0.9885	0.9920	0.9950	0.9940
8.0	0.9890	0.9930	0.9950	0.9940
9.0	0.9890	0.9935	0.9955	0.9945
10.0	0.9905	0.9935	0.9965	0.9955
11.0	0.9915	0.9940	0.9970	0.9955
12.0	0.9920	0.9950	0.9975	0.9960
13.0	0.9930	0.9955	0.9980	0.9965
14.0	0.9940	0.9960	0.9980	0.9965
15.0	0.9945	0.9965	0.9985	0.9970

ตารางที่ 4.1.67 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 25$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9845*	0.9910	0.9920	0.9920
2.0	0.9855*	0.9915	0.9925	0.9925
3.0	0.9870	0.9920	0.9930	0.9925
4.0	0.9880	0.9930	0.9940	0.9930
5.0	0.9885	0.9940	0.9940	0.9930
6.0	0.9895	0.9945	0.9945	0.9940
7.0	0.9900	0.9950	0.9950	0.9940
8.0	0.9905	0.9960	0.9965	0.9945
9.0	0.9910	0.9965	0.9965	0.9955
10.0	0.9920	0.9970	0.9970	0.9960
11.0	0.9930	0.9975	0.9980	0.9970
12.0	0.9935	0.9980	0.9985	0.9970
13.0	0.9945	0.9980	0.9990	0.9980
14.0	0.9950	0.9985	0.9990	0.9985
15.0	0.9950	0.9985	0.9995	0.9985

ตารางที่ 4.1.68 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 26$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9860*	0.9910	0.9925	0.9910
2.0	0.9865	0.9910	0.9935	0.9915
3.0	0.9865	0.9915	0.9935	0.9925
4.0	0.9875	0.9915	0.9940	0.9930
5.0	0.9880	0.9920	0.9945	0.9940
6.0	0.9890	0.9930	0.9950	0.9940
7.0	0.9900	0.9935	0.9950	0.9950
8.0	0.9905	0.9940	0.9955	0.9950
9.0	0.9915	0.9950	0.9960	0.9955
10.0	0.9925	0.9950	0.9960	0.9955
11.0	0.9930	0.9955	0.9965	0.9960
12.0	0.9935	0.9960	0.9975	0.9960
13.0	0.9940	0.9965	0.9980	0.9970
14.0	0.9945	0.9970	0.9980	0.9970
15.0	0.9950	0.9975	0.9985	0.9975

ตารางที่ 4.1.69 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 27$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9855*	0.9900	0.9930	0.9910
2.0	0.9870	0.9905	0.9935	0.9920
3.0	0.9875	0.9910	0.9945	0.9920
4.0	0.9880	0.9920	0.9955	0.9925
5.0	0.9890	0.9920	0.9960	0.9935
6.0	0.9900	0.9925	0.9970	0.9940
7.0	0.9905	0.9930	0.9975	0.9950
8.0	0.9915	0.9935	0.9975	0.9955
9.0	0.9915	0.9935	0.9980	0.9960
10.0	0.9920	0.9940	0.9985	0.9965
11.0	0.9930	0.9950	0.9985	0.9975
12.0	0.9930	0.9950	0.9990	0.9980
13.0	0.9940	0.9955	0.9990	0.9980
14.0	0.9945	0.9960	0.9995	0.9985
15.0	0.9955	0.9960	0.9995	0.9990

ตารางที่ 4.1.70 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 28$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9860*	0.9905	0.9925	0.9910
2.0	0.9865	0.9910	0.9930	0.9915
3.0	0.9870	0.9910	0.9935	0.9925
4.0	0.9870	0.9915	0.9940	0.9925
5.0	0.9875	0.9915	0.9950	0.9930
6.0	0.9880	0.9920	0.9950	0.9940
7.0	0.9890	0.9930	0.9955	0.9940
8.0	0.9905	0.9935	0.9965	0.9945
9.0	0.9915	0.9935	0.9965	0.9945
10.0	0.9920	0.9940	0.9970	0.9950
11.0	0.9935	0.9940	0.9970	0.9955
12.0	0.9940	0.9945	0.9975	0.9960
13.0	0.9945	0.9955	0.9980	0.9965
14.0	0.9950	0.9955	0.9985	0.9970
15.0	0.9955	0.9960	0.9990	0.9975

ตารางที่ 4.1.71 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 29$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9850*	0.9910	0.9920	0.9920
2.0	0.9870	0.9915	0.9925	0.9925
3.0	0.9875	0.9925	0.9930	0.9935
4.0	0.9880	0.9930	0.9940	0.9935
5.0	0.9895	0.9930	0.9940	0.9940
6.0	0.9905	0.9935	0.9950	0.9940
7.0	0.9915	0.9935	0.9955	0.9945
8.0	0.9925	0.9940	0.9955	0.9955
9.0	0.9930	0.9945	0.9960	0.9960
10.0	0.9930	0.9950	0.9960	0.9960
11.0	0.9945	0.9950	0.9970	0.9965
12.0	0.9955	0.9955	0.9975	0.9965
13.0	0.9970	0.9955	0.9975	0.9970
14.0	0.9975	0.9960	0.9980	0.9970
15.0	0.9980	0.9965	0.9985	0.9975

ตารางที่ 4.1.72 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 30$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9875	0.9910	0.9930	0.9920
2.0	0.9880	0.9910	0.9930	0.9925
3.0	0.9890	0.9915	0.9935	0.9930
4.0	0.9890	0.9920	0.9940	0.9930
5.0	0.9905	0.9920	0.9945	0.9935
6.0	0.9915	0.9925	0.9945	0.9940
7.0	0.9925	0.9930	0.9950	0.9950
8.0	0.9935	0.9935	0.9955	0.9955
9.0	0.9940	0.9935	0.9960	0.9955
10.0	0.9945	0.9940	0.9965	0.9960
11.0	0.9955	0.9945	0.9970	0.9965
12.0	0.9960	0.9950	0.9975	0.9970
13.0	0.9970	0.9960	0.9985	0.9970
14.0	0.9980	0.9965	0.9990	0.9975
15.0	0.9985	0.9970	0.9990	0.9975

ตารางที่ 4.1.119 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 31$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9880	0.9875	0.9900	0.9870
2.0	0.9890	0.9880	0.9915	0.9875
3.0	0.9895	0.9880	0.9920	0.9875
4.0	0.9905	0.9885	0.9920	0.9880
5.0	0.9910	0.9900	0.9930	0.9890
6.0	0.9920	0.9910	0.9935	0.9895
7.0	0.9930	0.9915	0.9935	0.9900
8.0	0.9940	0.9925	0.9945	0.9905
9.0	0.9950	0.9925	0.9955	0.9915
10.0	0.9955	0.9930	0.9960	0.9920
11.0	0.9965	0.9930	0.9965	0.9930
12.0	0.9970	0.9940	0.9970	0.9935
13.0	0.9975	0.9950	0.9975	0.9935
14.0	0.9980	0.9955	0.9980	0.9940
15.0	0.9985	0.9960	0.9985	0.9950

ตารางที่ 4.1.120 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 32$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9890	0.9880	0.9930	0.9865
2.0	0.9900	0.9890	0.9935	0.9870
3.0	0.9905	0.9895	0.9940	0.9880
4.0	0.9915	0.9905	0.9945	0.9890
5.0	0.9925	0.9920	0.9950	0.9895
6.0	0.9930	0.9930	0.9955	0.9910
7.0	0.9930	0.9935	0.9960	0.9920
8.0	0.9935	0.9940	0.9965	0.9930
9.0	0.9945	0.9940	0.9975	0.9935
10.0	0.9945	0.9950	0.9975	0.9945
11.0	0.9955	0.9950	0.9980	0.9945
12.0	0.9960	0.9960	0.9985	0.9950
13.0	0.9965	0.9960	0.9990	0.9955
14.0	0.9975	0.9970	0.9990	0.9965
15.0	0.9980	0.9975	0.9994	0.9970

ตารางที่ 4.1.121 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 33$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0	0.9895	0.9885	0.9925	0.9870
2.0	0.9900	0.9890	0.9930	0.9875
3.0	0.9915	0.9895	0.9930	0.9885
4.0	0.9925	0.9895	0.9935	0.9905
5.0	0.9930	0.9900	0.9940	0.9910
6.0	0.9940	0.9910	0.9945	0.9920
7.0	0.9945	0.9915	0.9950	0.9930
8.0	0.9955	0.9920	0.9955	0.9940
9.0	0.9960	0.9920	0.9960	0.9945
10.0	0.9970	0.9925	0.9960	0.9955
11.0	0.9975	0.9930	0.9965	0.9960
12.0	0.9980	0.9940	0.9970	0.9965
13.0	0.9980	0.9945	0.9975	0.9970
14.0	0.9985	0.9950	0.9980	0.9970
15.0	0.9990	0.9955	0.9985	0.9975

ตารางที่ 4.1.122 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 34$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9900	0.9890	0.9940	0.9850
2.0	0.9905	0.9895	0.9940	0.9875
3.0	0.9910	0.9905	0.9950	0.9880
4.0	0.9920	0.9910	0.9955	0.9890
5.0	0.9930	0.9910	0.9965	0.9895
6.0	0.9935	0.9915	0.9970	0.9910
7.0	0.9945	0.9920	0.9970	0.9920
8.0	0.9950	0.9925	0.9975	0.9920
9.0	0.9960	0.9925	0.9975	0.9925
10.0	0.9965	0.9930	0.9980	0.9925
11.0	0.9975	0.9940	0.9980	0.9930
12.0	0.9980	0.9950	0.9985	0.9935
13.0	0.9985	0.9950	0.9990	0.9940
14.0	0.9990	0.9960	0.9995	0.9940
15.0	0.9995	0.9970	0.9995	0.9945

ตารางที่ 4.1.123 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 35$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9900	0.9880	0.9945	0.9880
2.0	0.9905	0.9890	0.9950	0.9890
3.0	0.9910	0.9895	0.9955	0.9895
4.0	0.9925	0.9905	0.9960	0.9905
5.0	0.9935	0.9915	0.9960	0.9910
6.0	0.9940	0.9920	0.9965	0.9920
7.0	0.9950	0.9920	0.9965	0.9930
8.0	0.9955	0.9925	0.9970	0.9930
9.0	0.9960	0.9930	0.9975	0.9945
10.0	0.9970	0.9930	0.9975	0.9955
11.0	0.9975	0.9935	0.9980	0.9955
12.0	0.9980	0.9940	0.9980	0.9960
13.0	0.9985	0.9945	0.9990	0.9970
14.0	0.9985	0.9950	0.9990	0.9975
15.0	0.9990	0.9955	0.9995	0.9985

ตารางที่ 4.1.124 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 36$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9910	0.9885	0.9920	0.9890
2.0	0.9915	0.9890	0.9930	0.9890
3.0	0.9920	0.9890	0.9935	0.9900
4.0	0.9925	0.9895	0.9940	0.9905
5.0	0.9930	0.9905	0.9940	0.9915
6.0	0.9940	0.9910	0.9945	0.9925
7.0	0.9950	0.9920	0.9955	0.9930
8.0	0.9965	0.9920	0.9965	0.9950
9.0	0.9970	0.9925	0.9970	0.9955
10.0	0.9975	0.9930	0.9975	0.9960
11.0	0.9975	0.9930	0.9975	0.9965
12.0	0.9980	0.9935	0.9980	0.9970
13.0	0.9985	0.9940	0.9980	0.9980
14.0	0.9990	0.9945	0.9990	0.9985
15.0	0.9995	0.9950	0.9990	0.9990

ตารางที่ 4.1.125 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 37$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9915	0.9900	0.9905	0.9895
2.0	0.9915	0.9910	0.9915	0.9905
3.0	0.9920	0.9910	0.9925	0.9910
4.0	0.9925	0.9915	0.9930	0.9910
5.0	0.9935	0.9920	0.9935	0.9920
6.0	0.9940	0.9930	0.9940	0.9925
7.0	0.9945	0.9930	0.9945	0.9935
8.0	0.9956	0.9935	0.9950	0.9940
9.0	0.9965	0.9935	0.9970	0.9950
10.0	0.9970	0.9940	0.9975	0.9965
11.0	0.9970	0.9945	0.9980	0.9965
12.0	0.9980	0.9950	0.9985	0.9970
13.0	0.9985	0.9955	0.9990	0.9975
14.0	0.9990	0.9960	0.9990	0.9980
15.0	0.9990	0.9970	0.9995	0.9980

ตารางที่ 4.1.126 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 38$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9920	0.9900	0.9910	0.9900
2.0	0.9925	0.9905	0.9910	0.9910
3.0	0.9925	0.9915	0.9920	0.9920
4.0	0.9930	0.9920	0.9930	0.9925
5.0	0.9930	0.9920	0.9930	0.9930
6.0	0.9935	0.9925	0.9935	0.9940
7.0	0.9945	0.9930	0.9945	0.9945
8.0	0.9955	0.9930	0.9955	0.9950
9.0	0.9960	0.9935	0.9960	0.9955
10.0	0.9970	0.9940	0.9960	0.9960
11.0	0.9975	0.9945	0.9965	0.9965
12.0	0.9985	0.9950	0.9970	0.9965
13.0	0.9990	0.9960	0.9980	0.9970
14.0	0.9990	0.9965	0.9980	0.9980
15.0	0.9995	0.9970	0.9990	0.9980

ตารางที่ 4.1.127 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 39$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9910	0.9905	0.9914	0.9905
2.0	0.9915	0.9905	0.9920	0.9910
3.0	0.9920	0.9910	0.9920	0.9910
4.0	0.9920	0.9920	0.9930	0.9920
5.0	0.9930	0.9925	0.9935	0.9930
6.0	0.9930	0.9935	0.9945	0.9930
7.0	0.9945	0.9940	0.9945	0.9940
8.0	0.9950	0.9940	0.9950	0.9945
9.0	0.9950	0.9945	0.9960	0.9950
10.0	0.9960	0.9945	0.9965	0.9960
11.0	0.9965	0.9950	0.9975	0.9960
12.0	0.9970	0.9950	0.9975	0.9965
13.0	0.9980	0.9960	0.9980	0.9975
14.0	0.9990	0.9965	0.9985	0.9980
15.0	0.9990	0.9975	0.9990	0.9980

ตารางที่ 4.1.128 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 40$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9915	0.9910	0.9920	0.9910
2.0	0.9920	0.9915	0.9920	0.9920
3.0	0.9930	0.9925	0.9930	0.9920
4.0	0.9945	0.9925	0.9935	0.9925
5.0	0.9950	0.9930	0.9940	0.9935
6.0	0.9950	0.9935	0.9940	0.9935
7.0	0.9960	0.9940	0.9945	0.9940
8.0	0.9965	0.9945	0.9955	0.9940
9.0	0.9975	0.9955	0.9960	0.9945
10.0	0.9975	0.9960	0.9965	0.9950
11.0	0.9980	0.9960	0.9970	0.9950
12.0	0.9990	0.9975	0.9975	0.9960
13.0	0.9990	0.9980	0.9980	0.9970
14.0	0.9995	0.9985	0.9980	0.9980
15.0	0.9995	0.9990	0.9985	0.9980

ตารางที่ 4.1.129 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 41$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9920	0.9910	0.9920	0.9915
2.0	0.9925	0.9920	0.9925	0.9920
3.0	0.9935	0.9920	0.9935	0.9925
4.0	0.9940	0.9930	0.9940	0.9930
5.0	0.9950	0.9935	0.9945	0.9940
6.0	0.9960	0.9945	0.9945	0.9945
7.0	0.9960	0.9950	0.9950	0.9955
8.0	0.9965	0.9955	0.9950	0.9960
9.0	0.9970	0.9965	0.9960	0.9965
10.0	0.9975	0.9970	0.9975	0.9975
11.0	0.9975	0.9970	0.9980	0.9980
12.0	0.9980	0.9975	0.9980	0.9980
13.0	0.9980	0.9985	0.9985	0.9985
14.0	0.9985	0.9990	0.9990	0.9985
15.0	0.9990	0.9990	0.9990	0.9990

ตารางที่ 4.1.130 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 42$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9930	0.9910	0.9920	0.9900
2.0	0.9935	0.9920	0.9925	0.9910
3.0	0.9935	0.9920	0.9935	0.9915
4.0	0.9940	0.9930	0.9940	0.9925
5.0	0.9940	0.9935	0.9945	0.9925
6.0	0.9950	0.9935	0.9950	0.9930
7.0	0.9955	0.9940	0.9955	0.9940
8.0	0.9960	0.9940	0.9960	0.9945
9.0	0.9970	0.9950	0.9965	0.9955
10.0	0.9975	0.9960	0.9975	0.9965
11.0	0.9980	0.9965	0.9980	0.9970
12.0	0.9980	0.9975	0.9985	0.9975
13.0	0.9985	0.9980	0.9990	0.9980
14.0	0.9990	0.9980	0.9990	0.9985
15.0	0.9995	0.9985	0.9997	0.9985

ตารางที่ 4.1.131 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 43$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0	0.9920	0.9910	0.9925	0.9910
2.0	0.9930	0.9920	0.9930	0.9920
3.0	0.9930	0.9920	0.9930	0.9920
4.0	0.9945	0.9925	0.9935	0.9935
5.0	0.9950	0.9945	0.9940	0.9945
6.0	0.9950	0.9950	0.9945	0.9945
7.0	0.9960	0.9955	0.9945	0.9950
8.0	0.9965	0.9960	0.9950	0.9955
9.0	0.9975	0.9960	0.9955	0.9960
10.0	0.9975	0.9970	0.9960	0.9965
11.0	0.9980	0.9975	0.9970	0.9970
12.0	0.9985	0.9985	0.9975	0.9980
13.0	0.9990	0.9985	0.9980	0.9985
14.0	0.9995	0.9990	0.9980	0.9985
15.0	0.9995	0.9990	0.9990	0.9990

ตารางที่ 4.1.132 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 44$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9925	0.9915	0.9930	0.9915
2.0	0.9930	0.9920	0.9935	0.9920
3.0	0.9940	0.9925	0.9940	0.9930
4.0	0.9945	0.9930	0.9945	0.9935
5.0	0.9955	0.9935	0.9950	0.9945
6.0	0.9955	0.9945	0.9955	0.9950
7.0	0.9960	0.9950	0.9970	0.9960
8.0	0.9970	0.9960	0.9970	0.9965
9.0	0.9975	0.9965	0.9975	0.9970
10.0	0.9980	0.9975	0.9975	0.9975
11.0	0.9985	0.9980	0.9980	0.9980
12.0	0.9990	0.9985	0.9980	0.9980
13.0	0.9990	0.9985	0.9985	0.9985
14.0	0.9995	0.9990	0.9990	0.9985
15.0	0.9995	0.9990	0.9995	0.9990

ตารางที่ 4.1.133 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 45$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9920	0.9900	0.9925	0.9900
2.0	0.9930	0.9910	0.9930	0.9910
3.0	0.9934	0.9910	0.9935	0.9915
4.0	0.9940	0.9915	0.9940	0.9920
5.0	0.9945	0.9925	0.9950	0.9920
6.0	0.9950	0.9935	0.9955	0.9925
7.0	0.9955	0.9940	0.9960	0.9935
8.0	0.9955	0.9945	0.9960	0.9935
9.0	0.9960	0.9955	0.9965	0.9940
10.0	0.9970	0.9960	0.9975	0.9945
11.0	0.9970	0.9965	0.9980	0.9950
12.0	0.9980	0.9970	0.9980	0.9955
13.0	0.9985	0.9975	0.9985	0.9960
14.0	0.9990	0.9975	0.9990	0.9960
15.0	0.9990	0.9980	0.9995	0.9965

ตารางที่ 4.1.134 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 46$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9930	0.9920	0.9930	0.9910
2.0	0.9930	0.9920	0.9940	0.9915
3.0	0.9935	0.9925	0.9945	0.9920
4.0	0.9940	0.9925	0.9945	0.9930
5.0	0.9945	0.9930	0.9950	0.9935
6.0	0.9955	0.9940	0.9955	0.9940
7.0	0.9960	0.9940	0.9960	0.9950
8.0	0.9960	0.9945	0.9970	0.9955
9.0	0.9970	0.9950	0.9975	0.9955
10.0	0.9975	0.9955	0.9975	0.9960
11.0	0.9975	0.9960	0.9980	0.9970
12.0	0.9980	0.9965	0.9980	0.9970
13.0	0.9990	0.9970	0.9985	0.9975
14.0	0.9990	0.9970	0.9990	0.9985
15.0	0.9995	0.9975	0.9995	0.9990

ตารางที่ 4.1.135 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 47$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9920	0.9910	0.9920	0.9910
2.0	0.9925	0.9910	0.9925	0.9915
3.0	0.9930	0.9915	0.9935	0.9925
4.0	0.9935	0.9915	0.9935	0.9930
5.0	0.9940	0.9920	0.9940	0.9940
6.0	0.9945	0.9930	0.9945	0.9940
7.0	0.9945	0.9935	0.9950	0.9950
8.0	0.9950	0.9940	0.9950	0.9950
9.0	0.9950	0.9950	0.9955	0.9955
10.0	0.9960	0.9950	0.9960	0.9955
11.0	0.9970	0.9955	0.9960	0.9960
12.0	0.9970	0.9960	0.9965	0.9960
13.0	0.9980	0.9965	0.9975	0.9970
14.0	0.9985	0.9970	0.9980	0.9970
15.0	0.9985	0.9970	0.9980	0.9975

ตารางที่ 4.1.136 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 48$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9925	0.9905	0.9930	0.9910
2.0	0.9930	0.9910	0.9935	0.9920
3.0	0.9935	0.9920	0.9940	0.9935
4.0	0.9935	0.9925	0.9945	0.9940
5.0	0.9940	0.9925	0.9955	0.9945
6.0	0.9945	0.9930	0.9960	0.9955
7.0	0.9950	0.9940	0.9965	0.9960
8.0	0.9950	0.9945	0.9975	0.9965
9.0	0.9955	0.9955	0.9980	0.9975
10.0	0.9960	0.9955	0.9985	0.9980
11.0	0.9970	0.9960	0.9985	0.9985
12.0	0.9975	0.9965	0.9990	0.9985
13.0	0.9980	0.9975	0.9990	0.9990
14.0	0.9990	0.9985	0.9995	0.9990
15.0	0.9995	0.9985	0.9995	0.9995

ตารางที่ 4.1.137 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 49$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9920	0.9910	0.9925	0.9910
2.0	0.9930	0.9920	0.9930	0.9920
3.0	0.9930	0.9920	0.9930	0.9920
4.0	0.9945	0.9925	0.9935	0.9935
5.0	0.9950	0.9945	0.9940	0.9945
6.0	0.9950	0.9950	0.9945	0.9945
7.0	0.9960	0.9955	0.9945	0.9950
8.0	0.9965	0.9960	0.9950	0.9955
9.0	0.9975	0.9960	0.9955	0.9960
10.0	0.9975	0.9970	0.9960	0.9965
11.0	0.9980	0.9975	0.9970	0.9970
12.0	0.9985	0.9985	0.9975	0.9980
13.0	0.9990	0.9985	0.9980	0.9985
14.0	0.9995	0.9990	0.9980	0.9985
15.0	0.9995	0.9990	0.9990	0.9990

ตารางที่ 4.1.138 การเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง เมื่อ $n = 50$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9925	0.9880	0.9945	0.9880
2.0	0.9930	0.9890	0.9950	0.9890
3.0	0.9930	0.9895	0.9955	0.9895
4.0	0.9940	0.9905	0.9960	0.9905
5.0	0.9945	0.9915	0.9960	0.9910
6.0	0.9950	0.9920	0.9965	0.9920
7.0	0.9965	0.9920	0.9965	0.9930
8.0	0.9970	0.9925	0.9970	0.9930
9.0	0.9975	0.9930	0.9975	0.9945
10.0	0.9980	0.9930	0.9975	0.9955
11.0	0.9985	0.9935	0.9980	0.9955
12.0	0.9985	0.9940	0.9980	0.9960
13.0	0.9990	0.9945	0.9990	0.9970
14.0	0.9990	0.9950	0.9990	0.9975
15.0	0.9995	0.9955	0.9995	0.9985

จากตารางที่ 4.1.93 – 4.1.132 ได้แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี เมื่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.99 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 ถึง 50 และพารามิเตอร์มีค่า 1 ถึง 15 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. วิธีปกติ (N) ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 8$ และพารามิเตอร์มีค่า $7 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $8 < n \le 11$ และพารามิเตอร์มีค่า $6 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $11 < n \le 13$ และพารามิเตอร์มีค่า $5 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $13 < n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $4 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 18$ และพารามิเตอร์มีค่า $3 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $18 < n \le 25$ และพารามิเตอร์มีค่า $2 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $25 < n \le 29$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $29 < n \le 50$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l \le 15$

2. วิธีสคอร์ (S) วิธีการทั่วไป (G) และวิธีการบูทสแทร็พ (B) ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด สำหรับทุกค่าพารามิเตอร์และทุกๆขนาดตัวอย่าง

3. ณ ขนาดตัวอย่างหนึ่งๆ เมื่อขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์มีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองเพิ่มขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 การเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

ในการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น จะทำการเปรียบเทียบเฉพาะวิธีการประมาณที่ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดเท่านั้น เพื่อพิจารณาว่าวิธีประมาณใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด

การนำเสนอค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ได้แบ่งการนำเสนอออกตามขนาดตัวอย่าง ค่าพารามิเตอร์ และค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด $a_k = 0.90$ นำเสนอดังตาราง 4.2.1 – 4.2.46

กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด $a_k = 0.95$ นำเสนอดังตาราง 4.2.47 – 4.2.92

กรณีที่สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด $a_k = 0.99$ นำเสนอดังตาราง 4.2.93 – 4.2.138

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2.1 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 5$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.5328	1.6661	1.2444@
2.0		2.1264	2.2820	1.7632@
3.0		2.5736	2.7374	2.2804@
4.0		2.9651	3.1339	2.7346@
5.0		3.1112@	3.4833	3.2041
6.0		3.6185@	3.7930	3.6252
7.0		3.9140@	4.0904	4.8560
8.0	4.1109@	4.1754	4.3533	4.1988
9.0	4.3904@	4.4238	4.6029	4.7692
10.0	4.6356@	4.6672	4.8474	5.2045
11.0	4.8563@	4.8865	5.0676	5.3953
12.0	5.0785@	5.1074	5.2892	5.8455
13.0	5.2794@	5.3072	5.4897	6.3543
14.0	5.4810@	5.5077	5.6908	6.6448
15.0	5.6742@	5.7000	5.8837	6.7808

ตารางที่ 4.2.2 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 6$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.3902	1.5077	1.2021@
2.0		1.9304	2.0634	1.7349@
3.0		2.3428	2.4819	2.1515@
4.0		2.7029	2.8458	2.5730@
5.0		2.9191@	3.1645	3.0013
6.0		3.2989@	3.4461	3.3573
7.0		3.5646@	3.7175	3.5689
8.0	3.7977@	3.8095	3.9593	3.9537
9.0	4.0094@	4.0349	4.1856	4.4202
10.0	4.2333@	4.2574	4.4089	4.8947
11.0	4.4361@	4.4591	4.6112	5.0041
12.0	4.6379@	4.6599	4.8127	5.4136
13.0	4.8210@	4.8421	4.9954	5.7114
14.0	5.0059@	5.0263	5.1800	6.0788
15.0	5.1829@	5.2025	5.3567	6.4145

ตารางที่ 4.2.3 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 7$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.2789	1.3832	1.1061@
2.0		1.7809	1.8970	1.5450@
3.0		2.1667	2.2878	1.9120@
4.0		2.4998	2.6238	2.3709@
5.0		2.7431@	2.9191	2.7596
6.0		3.0523@	3.1797	3.2670
7.0		3.3033@	3.4319	3.5659
8.0	3.4167@	3.5243	3.6538	3.7237
9.0	3.7122@	3.7324	3.8626	4.1062
10.0	3.9207@	3.9398	4.0706	4.3783
11.0	4.1080@	4.1262	4.2575	4.6764
12.0	4.2946@	4.3120	4.4438	5.0315
13.0	4.4651@	4.4818	4.6140	5.2795
14.0	4.6362@	4.6523	4.7849	5.5835
15.0	4.7987@	4.8143	4.9471	5.8807

ตารางที่ 4.2.4 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 8$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.1909	1.2843	1.0664@
2.0		1.6609	1.7640	1.4533@
3.0		2.0245	2.1317	1.8811@
4.0		2.4373	2.4456	2.3360@
5.0		2.6044@	2.7227	2.6115
6.0		2.8542@	2.9666	3.0290
7.0		3.0872@	3.2005	3.2377
8.0	3.1459@	3.2959	3.4099	3.4599
9.0	3.4733@	3.5897	3.6043	3.7903
10.0	3.6684@	3.6840	3.7991	4.1213
11.0	3.8441@	3.8590	3.9745	4.4633
12.0	4.0188@	4.0330	4.1489	4.7776
13.0	4.1768@	4.1905	4.3067	4.9019
14.0	4.3381@	4.3513	4.4678	5.1337
15.0	4.4898@	4.5026	4.6193	5.4560

ตารางที่ 4.2.5 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 9$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.1199	1.2050	0.9749@
2.0		1.5626	1.6554	1.4253@
3.0		1.9065	2.0027	1.6798@
4.0		2.2017	2.2999	2.1163@
5.0		2.4141@	2.5610	2.4615
6.0		2.6612@	2.7899	2.6895
7.0	3.0030	2.9106@	3.0118	3.1113
8.0	3.0060@	3.0914	3.2079	3.2782
9.0	3.2761@	3.2899	3.3922	3.6020
10.0	3.4591@	3.4722	3.5750	3.9037
11.0	3.6253@	3.6378	3.7409	3.9959
12.0	3.7892@	3.8011	3.9046	4.2829
13.0	3.9388@	3.9503	4.0540	4.5106
14.0	4.0896@	4.1007	4.2047	4.8315
15.0	4.2336@	4.2443	4.3485	5.0937

ตารางที่ 4.2.6 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 10$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.0609	1.1387	0.9538@
2.0		1.4812	1.5656	1.3717@
3.0		1.8076	1.8949	1.7171@
4.0		2.0870	2.1760	2.0718@
5.0		2.3245@	2.4248	2.3347
6.0		2.5504@	2.6413	2.6549
7.0	2.8214	2.7597@	2.8513	2.8558
8.0	2.9339@	2.9542	3.0385	2.9464
9.0	3.1083@	3.1201	3.2126	3.3763
10.0	3.2821@	3.2933	3.3862	3.6981
11.0	3.4402@	3.4509	3.5440	3.8899
12.0	3.5957@	3.6058	3.6993	4.1804
13.0	3.7367@	3.7465	3.8401	4.3162
14.0	3.8805@	3.8899	3.9838	4.5947
15.0	4.0167@	4.0258	4.1199	4.8440

ตารางที่ 4.2.7 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 11$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.0087	1.0803	0.9162@
2.0		1.4114	1.4888	1.3053@
3.0		1.7228	1.8026	1.6777@
4.0		1.9898	2.0711	1.9210@
5.0		2.1185@	2.3081	2.2258
6.0		2.4322@	2.5152	2.4820
7.0	2.6478	2.6315@	2.7150	2.7185
8.0	2.7095@	2.7987	2.8936	3.0065
9.0	2.9644@	2.9747	3.0590	3.3282
10.0	3.1299@	3.1396	3.2243	3.4803
11.0	3.2806@	3.2898	3.3747	3.7095
12.0	3.4287@	3.4375	3.5227	3.9096
13.0	3.5634@	3.5719	3.6573	3.9974
14.0	3.7006@	3.7088	3.7943	4.2691
15.0	3.8303@	3.8382	3.9239	4.5787

ตารางที่ 4.2.8 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 12$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.9632	1.0296	0.8959@
2.0		1.3495	1.4209	1.2537@
3.0		1.6481	1.7218	1.5675@
4.0		1.9535	1.9784	1.9204@
5.0		2.0302@	2.2060	2.1033
6.0	2.3911	2.3272@	2.4036	2.3312
7.0	2.5283	2.5184@	2.5953	2.5875
8.0	2.6098@	2.6893	2.7666	2.8102
9.0	2.8383@	2.8473	2.9249	3.0298
10.0	2.9968@	3.0053	3.0831	3.2916
11.0	3.1409@	3.1490	3.2270	3.4217
12.0	3.2826@	3.2904	3.3686	3.6919
13.0	3.4114@	3.4189	3.4973	3.8889
14.0	3.5432@	3.5504	3.6290	4.0614
15.0	3.6673@	3.6743	3.7530	4.2797

ตารางที่ 4.2.9 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 13$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.9239	0.9858	0.8702@
2.0		1.2959	1.3622	1.2323@
3.0		1.5832	1.6514	1.5367@
4.0		1.8286	1.8980	1.8073@
5.0		2.0459@	2.1161	2.0901
6.0	2.3120	2.2354@	2.3062	2.2755
7.0	2.4104	2.4094@	2.4906	2.4853
8.0	2.5044@	2.5629	2.6544	2.6850
9.0	2.7270@	2.7350	2.8068	2.9536
10.0	2.8794@	2.8869	2.9589	3.1620
11.0	3.0177@	3.0249	3.0971	3.3293
12.0	3.1544@	3.1613	3.2337	3.4613
13.0	3.2778@	3.2844	3.3570	3.6702
14.0	3.4042@	3.4106	3.4833	3.8373
15.0	3.5240@	3.5301	3.6029	4.0040

ตารางที่ 4.2.10 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 14$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.8884	0.9464	0.8264@
2.0		1.2483	1.3103	1.1522@
3.0		1.5248	1.5885	1.4834@
4.0		1.7608	1.8255	1.7525@
5.0	1.9867	1.9712@	2.0366	1.9961
6.0	2.1954	2.1531@	2.2200	2.1036
7.0	2.3230	2.3111@	2.3973	2.4055
8.0	2.4814@	2.4990	2.5556	2.5922
9.0	2.6280@	2.6352	2.7020	2.8720
10.0	2.7748@	2.7815	2.8486	3.0052
11.0	2.9081@	2.9146	2.9818	3.2310
12.0	3.0396@	3.0457	3.1131	3.2942
13.0	3.1590@	3.1649	3.2324	3.5461
14.0	3.2806@	3.2863	3.3539	3.7175
15.0	3.3956@	3.4011	3.4688	3.9756

ตารางที่ 4.2.11 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 15$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.8574	0.9121	0.7828@
2.0		1.2055	1.2637	1.1235@
3.0		1.4726	1.5323	1.4235@
4.0		1.7010	1.7616	1.6805@
5.0	1.9845	1.8039@	1.9651	1.8995
6.0	2.0731	2.0109@	2.1426	2.0732
7.0	2.2449	2.2121@	2.3141	2.3105
8.0	2.3873@	2.4041	2.4664	2.3915
9.0	2.5389@	2.5453	2.6078	2.7273
10.0	2.6808@	2.6869	2.7496	2.8912
11.0	2.8101@	2.8159	2.8787	3.0784
12.0	2.9369@	2.9425	3.0055	3.1927
13.0	3.0518@	3.0571	3.1203	3.4163
14.0	3.1696@	3.1747	3.2380	3.5994
15.0	3.2807@	3.2856	3.3490	3.7874

ตารางที่ 4.2.12 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 16$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.8299	0.8815	0.8159@
2.0		1.1659	1.2207	1.0860@
3.0		1.4253	1.4815	1.3877@
4.0	1.6578	1.5464@	1.7034	1.5520
5.0	1.8355	1.8233@	1.9008	1.8325
6.0	2.0072	2.0009@	2.0723	2.0862
7.0	2.1734@	2.1800	2.2383	2.2288
8.0	2.3216@	2.3277	2.3863	2.4030
9.0	2.4585@	2.4643	2.5230	2.5305
10.0	2.5959@	2.6015	2.6603	2.6994
11.0	2.7209@	2.7261	2.7852	2.8934
12.0	2.8439@	2.8490	2.9081	3.1503
13.0	2.9551@	2.9599	3.0192	3.2582
14.0	3.0693@	3.0739	3.1333	3.4041
15.0	3.1764@	3.1809	3.2403	3.6188

ตารางที่ 4.2.13 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 17$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.8050	0.8538	0.7562[@]
2.0		1.1313	1.1830	1.0801[@]
3.0		1.3825	1.4355	1.3315[@]
4.0	1.6132	1.5974[@]	1.6512	1.6181
5.0	1.7811	1.7782[@]	1.8425	1.8333
6.0	1.9477	1.8542[@]	2.0088	1.9931
7.0	2.1087[@]	2.1147	2.1697	2.1585
8.0	2.2529[@]	2.2585	2.3137	2.3337
9.0	2.3854[@]	2.3907	2.4461	2.4904
10.0	2.5185[@]	2.5235	2.5790	2.7162
11.0	2.6397[@]	2.6445	2.7001	2.8103
12.0	2.7590[@]	2.7636	2.8193	2.9960
13.0	2.8669[@]	2.8713	2.9272	3.1555
14.0	2.9774[@]	2.9817	3.0376	3.3638
15.0	3.0818[@]	3.0859	3.1419	3.5009

ตารางที่ 4.2.14 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 18$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7811	0.8275	0.7316[@]
2.0		1.0990	1.1481	1.0367[@]
3.0		1.3435	1.3938	1.2889[@]
4.0	1.5943	1.5819[@]	1.6028	1.5973
5.0	1.7312	1.7307[@]	1.7891	1.7374
6.0	1.8929	1.8884[@]	1.9506	1.8982
7.0	2.0593[@]	2.0948	2.1068	2.0626
8.0	2.1891[@]	2.1943	2.2465	2.3107
9.0	2.3183[@]	2.3232	2.3755	2.4547
10.0	2.4476[@]	2.4522	2.5047	2.5953
11.0	2.5656[@]	2.5700	2.6227	2.7486
12.0	2.6814[@]	2.6856	2.7383	2.9133
13.0	2.7864[@]	2.7905	2.8433	3.0294
14.0	2.8938[@]	2.8977	2.9506	3.1725
15.0	2.9948[@]	2.9986	3.0516	3.3669

ตารางที่ 4.2.15 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 19$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7598	0.8040	0.7356@
2.0		1.0689	1.1155	1.0137@
3.0	1.3267	1.3074	1.3551	1.2579@
4.0	1.5037	1.4104@	1.5588	1.4815
5.0	1.6852	1.6712@	1.7400	1.6894
6.0	1.9953	1.9077@	2.2511	1.9147
7.0	2.0167@	2.0950	2.0494	2.0345
8.0	2.1308@	2.1356	2.1851	2.1611
9.0	2.2563@	2.2608	2.3105	2.3823
10.0	2.3825@	2.3867	2.4365	2.5895
11.0	2.4974@	2.5015	2.5514	2.6596
12.0	2.6099@	2.6137	2.6638	2.8196
13.0	2.7118@	2.7155	2.7656	2.9616
14.0	2.8168@	2.8204	2.8706	3.0613
15.0	2.9150@	2.9185	2.9688	3.2375

ตารางที่ 4.2.16 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 20$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7399	0.7820	0.7210@
2.0		1.0415	1.0860	0.9959@
3.0		1.2738	1.3193	1.2275@
4.0	1.4957	1.4720@	1.5180	1.4873
5.0	1.6430	1.6385@	1.6950	1.6725
6.0	1.7959	1.7010@	1.8477	1.8017
7.0	1.9044@	1.9691	1.9960	1.9951
8.0	1.9819@	2.0815	2.1286	2.0771
9.0	2.1992@	2.2034	2.2506	2.2806
10.0	2.3223@	2.3262	2.3736	2.6181
11.0	2.4344@	2.4381	2.4856	2.5901
12.0	2.5438@	2.5474	2.5950	2.7501
13.0	2.6433@	2.6468	2.6944	2.8056
14.0	2.7456@	2.7489	2.7966	3.0292
15.0	2.8412@	2.8444	2.8922	3.1599

ตารางที่ 4.2.17 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 21$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7216	0.7619	0.6877[@]
2.0		1.0165	1.0590	0.9642[@]
3.0	1.2489	1.2432	1.2865	1.2157[@]
4.0	1.4406	1.4364[@]	1.4803	1.4500
5.0	1.6033	1.5085[@]	1.6528	1.6309
6.0	1.7528	1.7275[@]	1.8021	1.7888
7.0	1.8077[@]	1.8920	1.9468	1.8803
8.0	2.0270[@]	2.0311	2.0760	2.0753
9.0	2.1465[@]	2.1504	2.1954	2.2226
10.0	2.2663[@]	2.2700	2.3152	2.4115
11.0	2.3757[@]	2.3792	2.4245	2.5415
12.0	2.4829[@]	2.4862	2.5315	2.6493
13.0	2.5797[@]	2.5829	2.6283	2.7692
14.0	2.6793[@]	2.6824	2.7279	2.9549
15.0	2.7730[@]	2.7760	2.8215	3.0786

ตารางที่ 4.2.18 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 22$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7053	0.7440	0.6659[@]
2.0		0.9930	1.0337	0.9515[@]
3.0	1.2234	1.2148	1.2563	1.1602[@]
4.0	1.3979	1.3533[@]	1.4454	1.3727
5.0	1.5665	1.5513[@]	1.6137	1.5621
6.0	1.7127	1.7071[@]	1.7597	1.7434
7.0	1.8242[@]	1.8483	1.9011	1.9129
8.0	1.9806[@]	1.9845	2.0274	2.1025
9.0	2.0972[@]	2.1008	2.1438	2.2160
10.0	2.2143[@]	2.2178	2.2609	2.3051
11.0	2.3210[@]	2.3243	2.3675	2.4365
12.0	2.4256[@]	2.4288	2.4721	2.5691
13.0	2.5203[@]	2.5233	2.5667	2.7042
14.0	2.6178[@]	2.6207	2.6641	2.8574
15.0	2.7092	2.7120	2.7555	3.0055

ตารางที่ 4.2.19 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 23$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.6891	0.7263	0.6555[@]
2.0		0.9704	1.0093	0.8923[@]
3.0	1.1815	1.1874	1.2272	1.1617[@]
4.0	1.3872	1.3722[@]	1.4125	1.3852
5.0	1.5321	1.5166[@]	1.5772	1.5229
6.0	1.6749	1.6691[@]	1.7199	1.6858
7.0	1.8135[@]	1.8373	1.8583	1.8330
8.0	1.9374[@]	1.9410	1.9821	1.9894
9.0	2.0513[@]	2.0547	2.0959	2.1174
10.0	2.1658[@]	2.1690	2.2103	2.2687
11.0	2.2700[@]	2.2731	2.3144	2.3730
12.0	2.3724[@]	2.3753	2.4168	2.5066
13.0	2.4650[@]	2.4678	2.5093	2.6437
14.0	2.5604[@]	2.5631	2.6047	2.7990
15.0	2.6497[@]	2.6523	2.6940	2.9569

ตารางที่ 4.2.20 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 24$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.6743	0.7100	0.6592[@]
2.0		0.9502	0.9877	0.9271[@]
3.0	1.1570	1.1225[@]	1.2007	1.1728
4.0	1.3386	1.3134[@]	1.3820	1.3207
5.0	1.4999[@]	1.5041	1.5430	1.5061
6.0	1.6397[@]	1.6436	1.6827	1.6961
7.0	1.7754[@]	1.7790	1.8183	1.8010
8.0	1.8964[@]	1.8998	1.9392	1.9646
9.0	2.0080[@]	2.0112	2.0507	2.1107
10.0	2.1202[@]	2.1232	2.1628	2.2415
11.0	2.2222[@]	2.2251	2.2648	2.3356
12.0	2.3225[@]	2.3253	2.3650	2.4388
13.0	2.4131[@]	2.4158	2.4556	2.5952
14.0	2.5066[@]	2.5092	2.5490	2.7451
15.0	2.5940[@]	2.5964	2.6364	2.8453

ตารางที่ 4.2.21 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 25$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.6602	0.6946	0.6307@
2.0		0.9306	0.9666	0.8997@
3.0	1.1336	1.1308@	1.1755	1.1761
4.0	1.3113	1.2108@	1.3530	1.2872
5.0	1.4597@	1.4637	1.5111	1.4755
6.0	1.5397@	1.6436	1.6827	1.6093
7.0	1.7394@	1.7428	1.7806	1.7582
8.0	1.8082@	1.8613	1.8992	1.8161
9.0	1.9674@	1.9704	2.0084	2.0333
10.0	2.0774@	2.0802	2.1183	2.1262
11.0	2.1776@	2.1803	2.2184	2.2652
12.0	2.2758@	2.2784	2.3166	2.4303
13.0	2.3646@	2.3671	2.4053	2.5166
14.0	2.4559@	2.4583	2.4966	2.5991
15.0	2.5416@	2.5439	2.5823	2.7553

ตารางที่ 4.2.22 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 26$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.6471	0.6803	0.6210@
2.0	0.9066	0.9125	0.9473	0.8803@
3.0	1.1118	1.0167@	1.1520	1.1971
4.0	1.2862	1.2804@	1.3262	1.2834
5.0	1.4411@	1.4549	1.4809	1.4484
6.0	1.5756@	1.5790	1.6152	1.6141
7.0	1.7059@	1.7090	1.7454	1.7700
8.0	1.8222@	1.8252	1.8617	1.9011
9.0	1.9294@	1.9322	1.9687	2.0115
10.0	2.0370@	2.0397	2.0763	2.1673
11.0	2.1353@	2.1379	2.1746	2.2618
12.0	2.2317@	2.2341	2.2709	2.4117
13.0	2.3184@	2.3207	2.3576	2.4861
14.0	2.4083@	2.4105	2.4474	2.6412
15.0	2.4924@	2.4945	2.5314	2.7914

ตารางที่ 4.2.23 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 27$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.6351	0.6671	0.6059@
2.0	0.8894	0.8950	0.9285	0.8578@
3.0	1.0910	1.0856@	1.1297	1.1631
4.0	1.2620	1.2597@	1.3005	1.2688
5.0	1.4145@	1.4380	1.4528	1.4213
6.0	1.5461@	1.5494	1.5843	1.5619
7.0	1.6738@	1.6768	1.7119	1.7149
8.0	1.7881@	1.7909	1.8261	1.8705
9.0	1.8932@	1.8958	1.9311	1.9457
10.0	1.9990@	2.0016	2.0369	2.1151
11.0	2.0954@	2.0978	2.1332	2.1852
12.0	2.1899@	2.1922	2.2276	2.3089
13.0	2.2753@	2.2775	2.3130	2.4207
14.0	2.3633@	2.3655	2.4010	2.5499
15.0	2.4458@	2.4478	2.4834	2.6423

ตารางที่ 4.2.24 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 28$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.6236	0.6546	0.5955@
2.0	0.8737	0.8790	0.9114	0.8288@
3.0	1.0713	1.0656@	1.1086	1.0937
4.0	1.2394	1.2132@	1.2765	1.2160
5.0	1.3890@	1.3923	1.4259	1.3993
6.0	1.5185@	1.5215	1.5552	1.5677
7.0	1.6438@	1.6467	1.6805	1.6503
8.0	1.7561@	1.7588	1.7927	1.8095
9.0	1.8592@	1.8617	1.8957	1.9410
10.0	1.9631@	1.9655	1.9995	2.0609
11.0	2.0577@	2.0600	2.0941	2.1685
12.0	2.1504@	2.1525	2.1867	2.2326
13.0	2.2342@	2.2363	2.2705	2.3639
14.0	2.3208@	2.3228	2.3571	2.5070
15.0	2.4019@	2.4038	2.4381	2.6190

ตารางที่ 4.2.25 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 29$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.6123	0.6423	0.5894@
2.0	0.8586	0.8637	0.8950	0.8420@
3.0	1.0529	1.0470@	1.0889	1.0989
4.0	1.2178	1.2014@	1.2536	1.2089
5.0	1.3650@	1.3712	1.4006	1.3846
6.0	1.4921@	1.4950	1.5276	1.5335
7.0	1.6152@	1.6179	1.6506	1.6265
8.0	1.7257@	1.7282	1.7610	1.7962
9.0	1.8269@	1.8293	1.8621	1.9053
10.0	1.9290@	1.9312	1.9642	2.0089
11.0	2.0220@	2.0242	2.0572	2.1035
12.0	2.1130@	2.1151	2.1481	2.2223
13.0	2.1954@	2.1974	2.2305	2.3331
14.0	2.2804@	2.2823	2.3154	2.5123
15.0	2.3600@	2.3618	2.3950	2.5767

ตารางที่ 4.2.26 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 30$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5950	0.6018	0.6309	0.5785@
2.0	0.8441	0.8489	0.8792	0.8400@
3.0	1.0354	1.0293@	1.0701	1.0709
4.0	1.1974	1.1008@	1.2320	1.1924
5.0	1.3020@	1.3651	1.3764	1.3375
6.0	1.4670@	1.4698	1.5013	1.4731
7.0	1.5883@	1.5909	1.6225	1.6066
8.0	1.6966@	1.6990	1.7307	1.7183
9.0	1.7962@	1.7984	1.8302	1.8681
10.0	1.8965@	1.8987	1.9305	1.9920
11.0	1.9882@	1.9902	2.0221	2.0943
12.0	2.0775@	2.0795	2.1114	2.2175
13.0	2.1585@	2.1604	2.1924	2.2863
14.0	2.2421@	2.2439	2.2759	2.4252
15.0	2.3204@	2.3222	2.3542	2.5420

ตารางที่ 4.2.27 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 31$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5854@	0.5919	0.6201	0.5907
2.0	0.8304@	0.8350	0.8644	0.8848
3.0	0.9660@	1.0221	1.0520	1.0183
4.0	1.1708@	1.1812	1.2114	1.1763
5.0	1.2932@	1.3232	1.3536	1.3084
6.0	1.4432@	1.4459	1.4764	1.4586
7.0	1.5624@	1.5648	1.5954	1.5725
8.0	1.6690@	1.6713	1.7020	1.6891
9.0	1.7670@	1.7691	1.7999	1.7951
10.0	1.8658@	1.8678	1.8987	1.9599
11.0	1.9558@	1.9577	1.9886	2.1035
12.0	2.0439@	2.0457	2.0767	2.1740
13.0	2.1234@	2.1252	2.1562	2.3331
14.0	2.2057@	2.2074	2.2384	2.3573
15.0	2.2825@	2.2842	2.3152	2.4698

ตารางที่ 4.2.28 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 32$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5761@	0.5823	0.6097	0.5822
2.0	0.8175@	0.8219	0.8504	0.8242
3.0	1.0025@	1.0060	1.0350	1.0074
4.0	1.1515@	1.1626	1.1919	1.1549
5.0	1.2995@	1.3022	1.3317	1.3181
6.0	1.3420@	1.4230	1.4526	1.3646
7.0	1.5379@	1.5402	1.5699	1.5614
8.0	1.6408@	1.6450	1.6747	1.6420
9.0	1.7391@	1.7412	1.7710	1.8093
10.0	1.8364@	1.8383	1.8682	1.9264
11.0	1.9249@	1.9268	1.9567	2.0045
12.0	2.0117@	2.0134	2.0434	2.1153
13.0	2.0901@	2.0918	2.1218	2.2124
14.0	2.1711@	2.1727	2.2028	2.2721
15.0	2.2467@	2.2483	2.2784	2.4364

ตารางที่ 4.2.29 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 33$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5678@	0.5738	0.6004	0.5994
2.0	0.8053@	0.8094	0.8371	0.8851
3.0	0.9673@	0.9907	1.0188	0.9741
4.0	1.1119@	1.1449	1.1732	1.1245
5.0	1.2797@	1.2823	1.3109	1.2827
6.0	1.3889@	1.4013	1.4300	1.3944
7.0	1.5144@	1.5166	1.5454	1.5303
8.0	1.6178@	1.6198	1.6487	1.6606
9.0	1.7127@	1.7146	1.7436	1.7965
10.0	1.8084@	1.8103	1.8393	1.9075
11.0	1.8955@	1.8973	1.9263	1.9905
12.0	1.9809@	1.9826	2.0117	2.0571
13.0	2.0581@	2.0597	2.0888	2.1784
14.0	2.1379@	2.1394	2.1686	2.2767
15.0	2.2124@	2.2139	2.2431	2.3832

ตารางที่ 4.2.30 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 34$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5591@	0.5648	0.5907	0.5735
2.0	0.7930@	0.7970	0.8238	0.8739
3.0	0.9425@	0.9758	1.0031	0.9550
4.0	1.1050@	1.1279	1.1554	1.1108
5.0	1.2608@	1.2633	1.2911	1.2723
6.0	1.3781@	1.3804	1.4083	1.4010
7.0	1.4920@	1.4942	1.5221	1.5170
8.0	1.5939@	1.5959	1.6239	1.6183
9.0	1.6873@	1.6892	1.7173	1.7409
10.0	1.7816@	1.7834	1.8116	1.8667
11.0	1.8675@	1.8692	1.8974	1.9466
12.0	1.9517@	1.9533	1.9815	1.9694
13.0	2.0277@	2.0292	2.0575	2.1523
14.0	2.1062@	2.1077	2.1360	2.2700
15.0	2.1796@	2.1810	2.2094	2.3628

ตารางที่ 4.2.31 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 35$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5511@	0.5565	0.5817	0.5925
2.0	0.7819@	0.7857	0.8119	0.8660
3.0	0.9259@	0.9618	0.9884	0.9379
4.0	1.0109@	1.1117	1.1386	1.0895
5.0	1.2426@	1.2450	1.2720	1.3029
6.0	1.3584@	1.3606	1.3877	1.3784
7.0	1.4705@	1.4726	1.4998	1.4987
8.0	1.5710@	1.5729	1.6002	1.5943
9.0	1.6631@	1.6649	1.6923	1.7582
10.0	1.7560@	1.7577	1.7851	1.8896
11.0	1.8407@	1.8423	1.8697	1.9163
12.0	1.9236@	1.9251	1.9526	2.0232
13.0	1.9985@	2.0000	2.0274	2.1027
14.0	2.0760@	2.0774	2.1049	2.1921
15.0	2.1482@	2.1496	2.1771	2.4794

ตารางที่ 4.2.32 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 36$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5243@	0.5486	0.5732	0.5314
2.0	0.7371@	0.7745	0.8000	0.7497
3.0	0.9045@	0.9482	0.9741	0.9120
4.0	1.0693@	1.0960	1.1221	1.0895
5.0	1.2253@	1.2276	1.2538	1.2450
6.0	1.3395@	1.3416	1.3680	1.3448
7.0	1.4500@	1.4520	1.4784	1.4858
8.0	1.5490@	1.5508	1.5773	1.5872
9.0	1.6398@	1.6416	1.6681	1.7258
10.0	1.7315@	1.7331	1.7597	1.8212
11.0	1.8149@	1.8165	1.8431	1.9069
12.0	1.8967@	1.8982	1.9249	1.9877
13.0	1.9706@	1.9720	1.9987	2.0757
14.0	2.0470@	2.0483	2.0751	2.2089
15.0	2.1183@	2.1196	2.1464	2.2913

ตารางที่ 4.2.33 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 37$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5236@	0.5411	0.5650	0.5259
2.0	0.7360@	0.7639	0.7887	0.7443
3.0	0.9132@	0.9353	0.9604	0.9247
4.0	1.0786@	1.0811	1.1065	1.0820
5.0	1.2087@	1.2109	1.2365	1.2345
6.0	1.3212@	1.3232	1.3489	1.3348
7.0	1.4303@	1.4322	1.4579	1.4308
8.0	1.5280@	1.5297	1.5555	1.5596
9.0	1.6004@	1.6191	1.6450	1.6057
10.0	1.7080@	1.7095	1.7355	1.7699
11.0	1.7903@	1.7918	1.8177	1.8492
12.0	1.8709@	1.8723	1.8983	2.0629
13.0	1.9437@	1.9451	1.9711	2.0473
14.0	2.0191@	2.0204	2.0464	2.1365
15.0	2.0894@	2.0907	2.1167	2.2528

ตารางที่ 4.2.34 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 38$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5292@	0.5340	0.5573	0.5500
2.0	0.7250@	0.7536	0.7778	0.7346
3.0	0.8920@	0.9229	0.9475	0.8998
4.0	1.0416@	1.0665	1.0913	1.0538
5.0	1.1928@	1.1949	1.2198	1.2056
6.0	1.3037@	1.3056	1.3306	1.3261
7.0	1.4114@	1.4132	1.4383	1.4323
8.0	1.5077@	1.5094	1.5345	1.5407
9.0	1.5961@	1.5977	1.6229	1.6614
10.0	1.6854@	1.6869	1.7121	1.7622
11.0	1.7666@	1.7680	1.7933	1.8327
12.0	1.8461@	1.8475	1.8728	1.9226
13.0	1.9180@	1.9193	1.9446	1.9984
14.0	1.9923@	1.9936	2.0190	2.1047
15.0	2.0618@	2.0630	2.0884	2.2220

ตารางที่ 4.2.35 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 39$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5022@	0.5270	0.5498	0.5078
2.0	0.7024@	0.7440	0.7675	0.7080
3.0	0.9082@	0.9108	0.9347	0.9189
4.0	1.0151@	1.0528	1.0770	1.0490
5.0	1.1774@	1.1794	1.2037	1.2044
6.0	1.2870@	1.2889	1.3133	1.2937
7.0	1.3593@	1.3949	1.4193	1.3831
8.0	1.4288@	1.4899	1.5144	1.4417
9.0	1.5756@	1.5771	1.6017	1.6341
10.0	1.6636@	1.6651	1.6897	1.7359
11.0	1.7439@	1.7453	1.7699	1.8118
12.0	1.8223@	1.8237	1.8483	1.9017
13.0	1.8933@	1.8946	1.9193	1.9768
14.0	1.9666@	1.9679	1.9926	2.1053
15.0	2.0352@	2.0363	2.0611	2.1883

ตารางที่ 4.2.36 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 40$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5157@	0.5202	0.5424	0.5226
2.0	0.7232@	0.7346	0.7577	0.7345
3.0	0.8897@	0.8995	0.9228	0.8903
4.0	1.0137@	1.0395	1.0630	1.0288
5.0	1.1627@	1.1646	1.1883	1.1814
6.0	1.2708@	1.2726	1.2964	1.2867
7.0	1.3756@	1.3773	1.4012	1.3870
8.0	1.4697@	1.4712	1.4952	1.5008
9.0	1.5557@	1.5572	1.5811	1.6173
10.0	1.6427@	1.6441	1.6681	1.7495
11.0	1.7220@	1.7233	1.7474	1.7846
12.0	1.7994@	1.8007	1.8247	1.8800
13.0	1.8694@	1.8707	1.8947	1.9389
14.0	1.9420@	1.9432	1.9673	2.0957
15.0	2.0096@	2.0107	2.0348	2.1420

ตารางที่ 4.2.37 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 41$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5005[@]	0.5138	0.5355	0.5050
2.0	0.7224[@]	0.7254	0.7479	0.7754
3.0	0.8560[@]	0.8884	0.9112	0.8675
4.0	1.0215[@]	1.0268	1.0498	1.0230
5.0	1.1484[@]	1.1503	1.1734	1.1648
6.0	1.2552[@]	1.2569	1.2801	1.2769
7.0	1.3588[@]	1.3604	1.3837	1.3631
8.0	1.4516[@]	1.4531	1.4765	1.4829
9.0	1.5366[@]	1.5381	1.5614	1.5910
10.0	1.6226[@]	1.6239	1.6473	1.7143
11.0	1.7008[@]	1.7021	1.7256	1.7708
12.0	1.7774[@]	1.7786	1.8021	1.8645
13.0	1.8466[@]	1.8477	1.8712	1.9574
14.0	1.9181[@]	1.9192	1.9428	2.0196
15.0	1.9850[@]	1.9861	2.0096	2.1411

ตารางที่ 4.2.38 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 42$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.4850[@]	0.5075	0.5287	0.4933
2.0	0.6771[@]	0.7167	0.7386	0.6782
3.0	0.8753[@]	0.8777	0.9000	0.8875
4.0	1.0023[@]	1.0144	1.0369	1.0125
5.0	1.1347[@]	1.1365	1.1591	1.1636
6.0	1.2402[@]	1.2419	1.2645	1.2598
7.0	1.3425[@]	1.3441	1.3668	1.3447
8.0	1.4342[@]	1.4356	1.4584	1.4532
9.0	1.5182[@]	1.5196	1.5424	1.4946
10.0	1.6032[@]	1.6045	1.6273	1.6891
11.0	1.6804[@]	1.6817	1.7046	1.7421
12.0	1.7561[@]	1.7573	1.7802	1.7908
13.0	1.8244[@]	1.8255	1.8485	1.9438
14.0	1.8952[@]	1.8963	1.9192	2.0510
15.0	1.9612[@]	1.9623	1.9852	2.0787

ตารางที่ 4.2.39 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 43$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.4754@	0.5015	0.5223	0.4864
2.0	0.6871@	0.7083	0.7298	0.6997
3.0	0.8365@	0.8674	0.8891	0.8493
4.0	1.0006@	1.0025	1.0245	1.0129
5.0	1.1214@	1.1231	1.1452	1.1346
6.0	1.2258@	1.2274	1.2495	1.2295
7.0	1.3269@	1.3283	1.3506	1.3719
8.0	1.4175@	1.4189	1.4411	1.4667
9.0	1.5004@	1.5018	1.5241	1.6143
10.0	1.5844@	1.5857	1.6080	1.6829
11.0	1.6608@	1.6620	1.6843	1.7153
12.0	1.7355@	1.7366	1.7590	1.8138
13.0	1.8031@	1.8042	1.8267	1.8585
14.0	1.8730@	1.8741	1.8965	1.9906
15.0	1.9383@	1.9393	1.9618	2.0731

ตารางที่ 4.2.40 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 44$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.4792@	0.4959	0.5163	0.4800
2.0	0.6760@	0.7003	0.7213	0.6802
3.0	0.8455@	0.8575	0.8788	0.8504
4.0	0.9891@	0.9910	1.0125	0.9900
5.0	1.1085@	1.1102	1.1318	1.1810
6.0	1.2117@	1.2133	1.2350	1.2444
7.0	1.3117@	1.3131	1.3348	1.3254
8.0	1.4012@	1.4026	1.4244	1.4128
9.0	1.4833@	1.4846	1.5064	1.5634
10.0	1.5664@	1.5676	1.5894	1.6315
11.0	1.6418@	1.6430	1.6648	1.7074
12.0	1.7157@	1.7168	1.7387	1.7831
13.0	1.7825@	1.7835	1.8054	1.8525
14.0	1.8517@	1.8527	1.8746	2.0060
15.0	1.9162@	1.9172	1.9391	2.0554

ตารางที่ 4.2.41 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 45$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.4786@	0.4902	0.5101	0.4796
2.0	0.6690@	0.6922	0.7128	0.6778
3.0	0.8456@	0.8478	0.8686	0.8465
4.0	0.9781@	0.9800	1.0010	0.9903
5.0	1.0962@	1.0978	1.1189	1.1197
6.0	1.1982@	1.1997	1.2209	1.2194
7.0	1.2971@	1.2985	1.3197	1.3247
8.0	1.3856@	1.3869	1.4082	1.3976
9.0	1.4668@	1.4680	1.4894	1.5232
10.0	1.5489@	1.5500	1.5714	1.6193
11.0	1.6235@	1.6246	1.6460	1.6761
12.0	1.6965@	1.6976	1.7190	1.7668
13.0	1.7626@	1.7636	1.7850	1.8475
14.0	1.8310@	1.8319	1.8534	1.9401
15.0	1.8947@	1.8957	1.9172	2.0062

ตารางที่ 4.2.42 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 46$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.4681@	0.4847	0.5042	0.4752
2.0	0.6482@	0.6848	0.7049	0.6577
3.0	0.8136@	0.8385	0.8589	0.8269
4.0	0.9568@	0.9690	0.9900	0.9600
5.0	1.0784@	1.0858	1.1065	1.0895
6.0	1.1851@	1.1866	1.2073	1.2162
7.0	1.2828@	1.2842	1.3050	1.2907
8.0	1.3706@	1.3719	1.3927	1.3874
9.0	1.4508@	1.4520	1.4729	1.5047
10.0	1.5320@	1.5331	1.5540	1.5997
11.0	1.6057@	1.6068	1.6278	1.6476
12.0	1.6780@	1.6791	1.7000	1.7530
13.0	1.7434@	1.7443	1.7653	1.8018
14.0	1.8109@	1.8119	1.8329	1.9248
15.0	1.8740@	1.8749	1.8959	1.9598

ตารางที่ 4.2.43 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 47$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.4716@	0.4795	0.4986	0.4759
2.0	0.6608@	0.6770	0.6970	0.6610
3.0	0.8128@	0.8295	0.8495	0.8250
4.0	0.9570@	0.9590	0.9790	1.1023
5.0	1.0727@	1.0742	1.0944	1.0777
6.0	1.1725@	1.1739	1.1942	1.1876
7.0	1.2692@	1.2705	1.2909	1.2989
8.0	1.3559@	1.3571	1.3775	1.3906
9.0	1.4353@	1.4365	1.4569	1.4829
10.0	1.5156@	1.5167	1.5371	1.5702
11.0	1.5886@	1.5896	1.6101	1.6618
12.0	1.6601@	1.6611	1.6816	1.7399
13.0	1.7247@	1.7256	1.7462	1.8257
14.0	1.7916@	1.7925	1.8130	1.9233
15.0	1.8540@	1.8549	1.8755	1.9616

ตารางที่ 4.2.44 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 48$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.4710@	0.4744	0.4931	0.4774
2.0	0.6468@	0.6702	0.6895	0.6518
3.0	0.8189@	0.8208	0.8404	0.8209
4.0	0.9347@	0.9490	0.9690	0.9394
5.0	1.0615@	1.0630	1.0828	1.0709
6.0	1.1060@	1.1616	1.1815	1.1220
7.0	1.2559@	1.2571	1.2771	1.2796
8.0	1.3416@	1.3428	1.3628	1.3806
9.0	1.4202@	1.4214	1.4414	1.4624
10.0	1.4998@	1.5008	1.5209	1.5629
11.0	1.5719@	1.5729	1.5930	1.6247
12.0	1.6427@	1.6437	1.6637	1.6949
13.0	1.7066@	1.7076	1.7277	1.7639
14.0	1.7729@	1.7738	1.7939	1.8746
15.0	1.8345@	1.8354	1.8555	1.9358

ตารางที่ 4.2.45 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 49$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.4566@	0.4696	0.4879	0.4595
2.0	0.6561@	0.6633	0.6822	0.6609
3.0	0.7811@	0.8124	0.8316	0.7859
4.0	0.9274@	0.9390	0.9583	0.9301
5.0	1.0507@	1.0521	1.0715	1.0562
6.0	1.1483@	1.1496	1.1691	1.1583
7.0	1.2431@	1.2443	1.2639	1.2533
8.0	1.3279@	1.3291	1.3487	1.3301
9.0	1.4056@	1.4067	1.4263	1.4418
10.0	1.4844@	1.4854	1.5050	1.5427
11.0	1.5559@	1.5569	1.5765	1.6216
12.0	1.6259@	1.6268	1.6465	1.6869
13.0	1.6891@	1.6900	1.7097	1.7675
14.0	1.7546@	1.7555	1.7752	1.8520
15.0	1.8157@	1.8166	1.8363	1.9178

ตารางที่ 4.2.46 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 50$ และ $a_k = 0.90$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.4462@	0.4648	0.4828	0.4520
2.0	0.6454@	0.6566	0.6752	0.6523
3.0	0.7802@	0.8041	0.8229	0.7966
4.0	0.9205@	0.9296	0.9486	0.9263
5.0	1.0140@	1.0415	1.0605	1.0260
6.0	1.1268@	1.1381	1.1572	1.1568
7.0	1.2306@	1.2317	1.2509	1.2498
8.0	1.3146@	1.3157	1.3349	1.3263
9.0	1.3916@	1.3926	1.4118	1.4108
10.0	1.4695@	1.4705	1.4897	1.5960
11.0	1.5403@	1.5413	1.5605	1.6046
12.0	1.6095@	1.6104	1.6297	1.7414
13.0	1.6722@	1.6731	1.6924	1.7394
14.0	1.7370@	1.7379	1.7572	1.8358
15.0	1.7975@	1.7983	1.8176	1.8984

จากตารางที่ 4.2.1 – 4.2.46 ได้แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี เมื่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.90 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 ถึง 50 และพารามิเตอร์มีค่า 1 ถึง 15 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. วิธีปกติ (N) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $7 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 23$ และพารามิเตอร์มีค่า $6 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $23 < n \le 30$ และพารามิเตอร์มีค่า $4 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $30 < n \le 50$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l \le 15$

2. วิธีสคอร์ (S) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $4 < l \le 7$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 23$ และพารามิเตอร์มีค่า $3 < l \le 6$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $23 < n \le 30$ และพารามิเตอร์มีค่า $2 < l \le 4$

3. วิธีการบูทสแทร็พ (B) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l < 5$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 23$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l < 4$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $23 < n \le 30$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l \le 2$

4. วิธีการทั่วไป (G) ไม่สามารถให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุดในทุกสถานการณ์

5. ณ ขนาดตัวอย่างหนึ่งๆ เมื่อค่าพารามิเตอร์มีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น

6. ณ ค่าพารามิเตอร์หนึ่งๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นลดลง

ตารางที่ 4.2.47 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 5$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.8757	1.9610	1.4423@
2.0		2.5686	2.6892	2.0702@
3.0		3.0952	3.2302	2.6874@
4.0		3.5579	3.7017	3.2300@
5.0		3.4675@	4.1173	3.7865
6.0		4.2743@	4.4859	4.3318
7.0		4.6823@	4.8400	5.6600
8.0	4.5002@	4.9926	5.1529	5.0127
9.0	5.2311@	5.2875	5.4501	5.6421
10.0	5.5232@	5.5767	5.7412	6.1995
11.0	5.7863@	5.8373	6.0034	6.3607
12.0	6.0510@	6.0998	6.2674	6.9686
13.0	6.2904@	6.3373	6.5061	7.5611
14.0	6.5305@	6.5757	6.7457	7.8428
15.0	6.7607@	6.8044	6.9754	8.0084

ตารางที่ 4.2.48 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 6$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.6940	1.7744	1.4049@
2.0		2.3268	2.4330	2.0454@
3.0		2.8133	2.9305	2.5300@
4.0		3.2395	3.3634	3.0424@
5.0		3.6142@	3.7427	3.7191
6.0		3.9461@	4.0778	3.9838
7.0		4.2666@	4.4010	4.2392
8.0	4.5849@	4.6524	4.6889	4.7095
9.0	4.7772@	4.8201	4.9583	5.2367
10.0	5.0439@	5.0846	5.2243	5.8200
11.0	5.2856@	5.3244	5.4653	5.9339
12.0	5.5261@	5.5632	5.7052	6.3831
13.0	5.7441@	5.7798	5.9228	6.7613
14.0	5.9645@	5.9989	6.1427	7.2207
15.0	6.1753@	6.2085	6.3531	7.5892

ตารางที่ 4.2.49 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 7$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.5537	1.6282	1.2997@
2.0		2.1431	2.2380	1.8298@
3.0		2.5990	2.7027	2.2567@
4.0		2.9935	3.1025	2.8133@
5.0		3.3414@	3.4540	3.3603
6.0		3.6491@	3.7642	3.8792
7.0		3.9472@	4.0645	4.2184
8.0	4.2956@	4.3098	4.3287	4.4259
9.0	4.4231@	4.4572	4.5774	4.8434
10.0	4.6715@	4.7038	4.8252	5.1908
11.0	4.8946@	4.9254	5.0478	5.5736
12.0	5.1170@	5.1464	5.2697	5.9918
13.0	5.3201@	5.3484	5.4725	6.2587
14.0	5.5240@	5.5512	5.6759	6.6538
15.0	5.7176@	5.7439	5.8692	6.9758

ตารางที่ 4.2.50 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 8$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.4435	1.5125	1.2752@
2.0		1.9964	2.0821	1.7184@
3.0		2.4264	2.5193	2.2201@
4.0		2.8840	2.8929	2.7957@
5.0		3.1308@	3.2228	3.1326
6.0		3.4108@	3.5132	3.5883
7.0		3.6877@	3.7918	3.8419
8.0	4.0037@	4.0357	4.0411	4.1225
9.0	4.1383@	4.1662	4.2727	4.5079
10.0	4.3708@	4.3972	4.5047	4.9227
11.0	4.5802@	4.6054	4.7137	5.3180
12.0	4.7883@	4.8124	4.9214	5.6952
13.0	4.9766@	4.9998	5.1094	5.8440
14.0	5.1688@	5.1911	5.3012	6.1255
15.0	5.3496@	5.3711	5.4817	6.5046

ตารางที่ 4.2.51 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 9$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.3549	1.4194	1.1509@
2.0		1.8765	1.9546	1.6875@
3.0		2.2835	2.3678	1.9915@
4.0		2.6336	2.7215	2.5177@
5.0		2.9805@	3.0325	2.9921
6.0		3.1663@	3.3050	3.2129
7.0	3.5329	3.4757@	3.5693	3.7012
8.0	3.6081@	3.6833	3.8028	3.9096
9.0	3.9034@	3.9267	4.0223	4.2890
10.0	4.1215@	4.1436	4.2400	4.6367
11.0	4.3195@	4.3406	4.4377	4.7706
12.0	4.5148@	4.5350	4.6327	5.1008
13.0	4.6931@	4.7125	4.8106	5.3823
14.0	4.8728@	4.8915	4.9901	5.7708
15.0	5.0443@	5.0623	5.1614	6.0906

ตารางที่ 4.2.52 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 10$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.2816	1.3418	1.1360@
2.0		1.7773	1.8492	1.6273@
3.0		2.1640	2.2410	2.0386@
4.0		2.4955	2.5756	2.4447@
5.0		2.7896@	2.8719	2.8851
6.0		3.0460@	3.1298	3.1464
7.0	3.3450	3.2948@	3.3798	3.3999
8.0	3.4168@	3.4957	3.6028	3.3897
9.0	3.7035@	3.7235	3.8102	4.0210
10.0	3.9106@	3.9295	4.0169	4.3909
11.0	4.0990@	4.1170	4.2050	4.6302
12.0	4.2842@	4.3014	4.3899	4.9931
13.0	4.4522@	4.4688	4.5577	5.1243
14.0	4.6236@	4.6395	4.7289	5.4744
15.0	4.7858@	4.8013	4.8910	5.7724

ตารางที่ 4.2.53 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 11$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.2170	1.2734	1.0895@
2.0		1.6925	1.7590	1.5488@
3.0		2.0615	2.1325	1.9979@
4.0		2.3785	2.4522	2.2767@
5.0		2.6041@	2.7344	2.9588
6.0		2.9528@	2.9810	3.1411
7.0	3.2010	3.1290@	3.2191	3.2299
8.0	3.3647@	3.3929	3.4317	3.5743
9.0	3.5321@	3.5494	3.6288	3.9567
10.0	3.7292@	3.7456	3.8256	4.1432
11.0	3.9088@	3.9244	4.0049	4.4305
12.0	4.0853@	4.1002	4.1812	4.6673
13.0	4.2458@	4.2601	4.3414	4.7639
14.0	4.4092@	4.4231	4.5047	5.1095
15.0	4.5637@	4.5771	4.6591	5.4674

ตารางที่ 4.2.54 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 12$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.1610	1.2141	1.0553@
2.0		1.6174	1.6793	1.4851@
3.0		1.9715	2.0374	1.8612@
4.0		2.2798	2.3430	2.2760@
5.0		2.5441@	2.6139	2.6142
6.0	2.7866	2.7783@	2.8493	2.7815
7.0	2.9886	3.0057@	3.0777	3.0875
8.0	3.1930@	3.2090	3.2817	3.3485
9.0	3.3818@	3.3970	3.4702	3.6275
10.0	3.5706@	3.5850	3.6588	3.9247
11.0	3.7423@	3.7560	3.8302	4.0846
12.0	3.9112@	3.9243	3.9989	4.4091
13.0	4.0647@	4.0773	4.1522	4.6450
14.0	4.2217@	4.2338	4.3091	4.8433
15.0	4.3696@	4.3813	4.4568	5.1129

ตารางที่ 4.2.55 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 13$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.1127	1.1627	1.0346@
2.0		1.5524	1.6104	1.4643@
3.0		1.8932	1.9546	1.8269@
4.0		2.1847	2.2483	2.1519@
5.0		2.4430@	2.5080	2.4996
6.0	2.6833	2.6684@	2.7343	2.7139
7.0	2.8720	2.7872@	2.9540	2.8108
8.0	3.0674@	3.1217	3.1491	3.1816
9.0	3.2492@	3.2627	3.3306	3.5196
10.0	3.4307@	3.4434	3.5119	3.7678
11.0	3.5955@	3.6077	3.6765	3.9821
12.0	3.7585@	3.7701	3.8393	4.1400
13.0	3.9055@	3.9167	3.9861	4.3725
14.0	4.0561@	4.0669	4.1366	4.5943
15.0	4.1988@	4.2092	4.2791	4.7946

ตารางที่ 4.2.56 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 14$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.0692	1.1165	0.9803@
2.0		1.4949	1.5493	1.3698@
3.0		1.8230	1.8805	1.7608@
4.0		2.1033	2.1627	2.0165@
5.0	2.4380	2.3534@	2.4141	2.3919
6.0	2.5562	2.4709@	2.6325	2.4971
7.0	2.7678	2.6814@	2.8438	2.8596
8.0	2.9566@	2.9993	3.0323	3.0829
9.0	3.1313@	3.1433	3.2067	3.4149
10.0	3.3061@	3.3175	3.3814	3.5710
11.0	3.4650@	3.4759	3.5401	3.8497
12.0	3.6217@	3.6320	3.6965	3.9348
13.0	3.7639@	3.7739	3.8386	4.2330
14.0	3.9088@	3.9184	3.9834	4.4268
15.0	4.0458@	4.0551	4.1203	4.7476

ตารางที่ 4.2.57 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 15$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.0312	1.0762	0.9296@
2.0		1.4432	1.4945	1.3351@
3.0		1.7601	1.8143	1.6959@
4.0		2.0315	2.0874	1.9879@
5.0	2.3210	2.2727@	2.3298	2.3590
6.0	2.4700	2.3833@	2.5412	2.4679
7.0	2.6747	2.5870@	2.7455	2.7517
8.0	2.7564@	2.8679	2.9269	2.8410
9.0	3.0250@	3.0359	3.0953	3.2430
10.0	3.1942@	3.2044	3.2642	3.4459
11.0	3.3482@	3.3580	3.4181	3.6594
12.0	3.4993@	3.5087	3.5691	3.8024
13.0	3.6362@	3.6452	3.7058	4.0723
14.0	3.7765@	3.7852	3.8461	4.2749
15.0	3.9089@	3.9173	3.9783	4.5272

ตารางที่ 4.2.58 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 16$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.0381	1.0404	0.9975@
2.0		1.3954	1.4440	1.2917@
3.0		1.7033	1.7544	1.6507@
4.0	1.9767	1.9660@	2.0187	1.9743
5.0	2.1869	2.0001@	2.2538	2.1730
6.0	2.3915	2.2036@	2.4581	2.5047
7.0	2.4896@	2.5007	2.6558	2.6505
8.0	2.7661@	2.7766	2.8321	2.8635
9.0	2.9292@	2.9391	2.9950	3.0228
10.0	3.0930@	3.1024	3.1586	3.2386
11.0	3.2419@	3.2508	3.3073	3.4647
12.0	3.3885@	3.3970	3.4538	3.7586
13.0	3.5209@	3.5291	3.5861	3.8890
14.0	3.6570@	3.6649	3.7221	4.0705
15.0	3.7847@	3.7923	3.8496	4.3288

ตารางที่ 4.2.59 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 17$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.9670	1.0079	0.8961@
2.0		1.3535	1.3997	1.2844@
3.0		1.6518	1.7003	1.5795@
4.0	1.9456	1.9073@	1.9571	1.9638
5.0	2.1222	2.1042@	2.1850	2.1808
6.0	2.3206	2.2316@	2.3831	2.3702
7.0	2.5125@	2.5827	2.5747	2.5691
8.0	2.6843@	2.6938	2.7463	2.7787
9.0	2.8422@	2.8512	2.9040	2.9618
10.0	3.0007@	3.0092	3.0624	3.2344
11.0	3.1452@	3.1533	3.2067	3.3466
12.0	3.2873@	3.2950	3.3487	3.5688
13.0	3.4159@	3.4234	3.4772	3.7628
14.0	3.5476@	3.5548	3.6087	4.0148
15.0	3.6719@	3.6789	3.7330	4.1776

ตารางที่ 4.2.60 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 18$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.9380	0.9770	0.8676@
2.0		1.3146	1.3585	1.2344@
3.0		1.6050	1.6511	1.5286@
4.0	1.8745	1.8527@	1.9000	1.9378
5.0	2.0627	2.0537@	2.1220	2.0652
6.0	2.2553	2.1654@	2.3143	2.2462
7.0	2.4418@	2.4911	2.5004	2.4599
8.0	2.6083@	2.6170	2.6668	2.7459
9.0	2.7622@	2.7704	2.8205	2.9253
10.0	2.9163@	2.9241	2.9745	3.1012
11.0	3.0569@	3.0644	3.1149	3.2767
12.0	3.1948@	3.2020	3.2527	3.4824
13.0	3.3200@	3.3269	3.3778	3.6079
14.0	3.4479@	3.4545	3.5056	3.7824
15.0	3.5683@	3.5747	3.6259	4.0164

ตารางที่ 4.2.61 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 19$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.9121	0.9495	0.8729@
2.0		1.2784	1.3203	1.2057@
3.0	1.5978	1.5616	1.6055	1.4949@
4.0	1.8916	1.8030@	1.8481	1.8637
5.0	2.0079	2.0005@	2.0639	2.0105
6.0	1.8425	1.8380@	1.8971	2.2715
7.0	2.3770@	2.4056	2.4325	2.4252
8.0	2.5388@	2.5469	2.5941	2.5735
9.0	2.6884@	2.6960	2.7435	2.8434
10.0	2.8387@	2.8459	2.8937	3.0850
11.0	2.9756@	2.9825	3.0305	3.1711
12.0	3.1096@	3.1162	3.1644	3.3510
13.0	3.2311@	3.2374	3.2858	3.5356
14.0	3.3562@	3.3623	3.4108	3.6642
15.0	3.4732@	3.4791	3.5278	3.8671

ตารางที่ 4.2.62 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 20$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.8878	0.9237	0.8805@
2.0		1.2454	1.2854	1.1877@
3.0		1.5213	1.5632	1.4616@
4.0	1.7464	1.7170@	1.7999	1.7235
5.0	1.9576	1.9470@	2.0107	1.9882
6.0	2.1398	2.1084@	2.1926	2.1405
7.0	2.3167@	2.3447	2.3694	2.3766
8.0	2.3748@	2.4823	2.5273	2.4679
9.0	2.6203@	2.6273	2.6726	2.7191
10.0	2.7670@	2.7736	2.8192	3.1173
11.0	2.9005@	2.9069	2.9526	3.0852
12.0	3.0309@	3.0370	3.0829	3.2658
13.0	3.1495@	3.1553	3.2014	3.3408
14.0	3.2713@	3.2770	3.3232	3.6162
15.0	3.3853@	3.3907	3.4371	3.7634

ตารางที่ 4.2.63 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 21$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.8656	0.9001	0.8201[@]
2.0		1.2153	1.2536	1.1485[@]
3.0	1.4904	1.4846	1.5246	1.4480[@]
4.0	1.7045	1.6944[@]	1.7555	1.7540
5.0	1.9203	1.9181[@]	1.9609	1.9406
6.0	2.1884	2.0964[@]	2.1387	2.1321
7.0	2.2011[@]	2.2605	2.3111	2.2385
8.0	2.4151[@]	2.4221	2.4651	2.4747
9.0	2.5576[@]	2.5641	2.6073	2.6679
10.0	2.7003[@]	2.7065	2.7500	2.8764
11.0	2.8307[@]	2.8366	2.8802	3.0292
12.0	2.9583[@]	2.9640	3.0078	3.1488
13.0	3.0737[@]	3.0792	3.1231	3.3092
14.0	3.1924[@]	3.1976	3.2417	3.5141
15.0	3.3040[@]	3.3091	3.3533	3.6721

ตารางที่ 4.2.64 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 22$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.8458	0.8790	0.7937[@]
2.0		1.1870	1.2238	1.1016[@]
3.0	1.4628	1.4505	1.4889	1.3836[@]
4.0	1.6656	1.6048[@]	1.7141	1.6373
5.0	1.8665	1.8565[@]	1.9147	1.8197
6.0	2.0406	2.0281[@]	2.0886	2.0736
7.0	2.2093[@]	2.2162	2.2570	2.2754
8.0	2.3599[@]	2.3664	2.4075	2.5049
9.0	2.4988[@]	2.5049	2.5462	2.6375
10.0	2.6384[@]	2.6441	2.6857	2.7476
11.0	2.7655[@]	2.7710	2.8128	2.9011
12.0	2.8901[@]	2.8954	2.9373	3.0599
13.0	3.0030[@]	3.0080	3.0501	3.2269
14.0	3.1191[@]	3.1240	3.1661	3.4091
15.0	3.2280[@]	3.2328	3.2750	3.5899

ตารางที่ 4.2.65 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 23$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.8262	0.8582	0.7756[@]
2.0		1.1597	1.1952	1.0620[@]
3.0	1.4078	1.4177	1.4546	1.3814[@]
4.0	1.6290	1.6175[@]	1.6753	1.6597
5.0	1.8255	1.8031[@]	1.8715	1.8191
6.0	2.0027	1.9957[@]	2.0415	2.0052
7.0	2.1608[@]	2.1972	2.2064	2.1859
8.0	2.3084[@]	2.3144	2.3539	2.3648
9.0	2.4441[@]	2.4498	2.4895	2.5290
10.0	2.5805[@]	2.5859	2.6257	2.7014
11.0	2.7047[@]	2.7098	2.7498	2.8224
12.0	2.8267[@]	2.8317	2.8718	2.9833
13.0	2.9370[@]	2.9418	2.9820	3.1551
14.0	3.0506[@]	3.0552	3.0956	3.3449
15.0	3.1571[@]	3.1615	3.2020	3.5285

ตารางที่ 4.2.66 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 24$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.8082	0.8391	0.7822[@]
2.0		1.1355	1.1697	1.1060[@]
3.0	1.3786	1.3279[@]	1.4234	1.3913
4.0	1.5950	1.5030[@]	1.6393	1.5701
5.0	1.7171[@]	1.7942	1.8311	1.7877
6.0	1.9537[@]	1.9602	1.9975	2.0281
7.0	2.1154[@]	2.1215	2.1591	2.1451
8.0	2.2596[@]	2.2653	2.3031	2.3367
9.0	2.3925[@]	2.3979	2.4359	2.5150
10.0	2.5262[@]	2.5313	2.5695	2.6633
11.0	2.6478[@]	2.6526	2.6910	2.7854
12.0	2.7672[@]	2.7719	2.8104	2.9017
13.0	2.8752[@]	2.8797	2.9183	3.0941
14.0	2.9866[@]	2.9909	3.0297	3.2792
15.0	3.0907[@]	3.0949	3.1337	3.3919

ตารางที่ 4.2.67 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 25$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7911	0.8210	0.7488[@]
2.0		1.1119	1.1448	1.0706[@]
3.0	1.3507	1.3495[@]	1.3937	1.3826
4.0	1.5625	1.5200[@]	1.6050	1.5350
5.0	1.7511[@]	1.7879	1.7934	1.7568
6.0	1.9037[@]	1.9602	1.9975	1.9196
7.0	2.0725[@]	2.0782	2.1144	2.0881
8.0	2.1398[@]	2.2193	2.2557	2.1588
9.0	2.3441[@]	2.3492	2.3858	2.4199
10.0	2.4752[@]	2.4799	2.5167	2.5455
11.0	2.5946[@]	2.5991	2.6360	2.7039
12.0	2.7116[@]	2.7159	2.7530	2.9113
13.0	2.8174[@]	2.8216	2.8588	3.0018
14.0	2.9261[@]	2.9302	2.9675	3.1077
15.0	3.0283[@]	3.0322	3.0696	3.2890

ตารางที่ 4.2.68 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 26$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7752	0.8042	0.7383[@]
2.0	1.0802	1.0903	1.1220	1.0476[@]
3.0	1.3247	1.3129[@]	1.3659	1.3879
4.0	1.5325	1.5196[@]	1.5734	1.5238
5.0	1.7171[@]	1.7534	1.7577	1.7279
6.0	1.8773[@]	1.8831	1.9177	1.9188
7.0	2.0325[@]	2.0379	2.0728	2.1103
8.0	2.1712[@]	2.1762	2.2113	2.2829
9.0	2.2988[@]	2.3036	2.3388	2.3983
10.0	2.4271[@]	2.4316	2.4671	2.5808
11.0	2.5442[@]	2.5485	2.5841	2.6992
12.0	2.6590[@]	2.6631	2.6988	2.8726
13.0	2.7624[@]	2.7663	2.8021	2.9665
14.0	2.8694[@]	2.8732	2.9091	3.1499
15.0	2.9696[@]	2.9733	3.0093	3.3376

ตารางที่ 4.2.69 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 27$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7607	0.7888	0.7225@
2.0	1.0597	1.0692	1.0999	1.0202@
3.0	1.3099	1.2977@	1.3395	1.3125
4.0	1.5136	1.5038@	1.5429	1.5200
5.0	1.6754@	1.6814	1.7244	1.6893
6.0	1.8422@	1.8477	1.8811	1.8615
7.0	1.9943@	1.9994	2.0331	2.0440
8.0	2.1305@	2.1353	2.1691	2.2327
9.0	2.2557@	2.2602	2.2942	2.3228
10.0	2.3818@	2.3861	2.4203	2.5252
11.0	2.4967@	2.5007	2.5350	2.6092
12.0	2.6092@	2.6131	2.6475	2.7560
13.0	2.7110@	2.7147	2.7492	2.8805
14.0	2.8159@	2.8195	2.8541	3.0443
15.0	2.9141@	2.9176	2.9523	3.1503

ตารางที่ 4.2.70 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 28$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7467	0.7740	0.7089@
2.0	1.0410	1.0500	1.0798	0.9845@
3.0	1.2764	1.2138@	1.3146	1.2655
4.0	1.4768	1.4431@	1.5146	1.4509
5.0	1.6050@	1.6865	1.6926	1.6645
6.0	1.8092@	1.8144	1.8467	1.8559
7.0	1.9586@	1.9634	1.9959	1.9709
8.0	2.0924@	2.0969	2.1296	2.1593
9.0	2.2152@	2.2195	2.2523	2.3009
10.0	2.3390@	2.3430	2.3760	2.4530
11.0	2.4517@	2.4555	2.4887	2.5877
12.0	2.5621@	2.5658	2.5990	2.6669
13.0	2.6620@	2.6656	2.6989	2.8221
14.0	2.7652@	2.7686	2.8020	2.9791
15.0	2.8618@	2.8651	2.8986	3.1281

ตารางที่ 4.2.71 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 29$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.7331	0.7595	0.7000@
2.0	1.0231	1.0316	1.0604	1.0042@
3.0	1.2545	1.2115@	1.2913	1.2889
4.0	1.4510	1.4271@	1.4875	1.4393
5.0	1.6064@	1.6318	1.6627	1.6495
6.0	1.7778@	1.7827	1.8139	1.8264
7.0	1.9245@	1.9291	1.9605	1.9347
8.0	2.0561@	2.0604	2.0920	2.1420
9.0	2.1767@	2.1808	2.2125	2.2720
10.0	2.2983@	2.3022	2.3341	2.3818
11.0	2.4092@	2.4129	2.4449	2.5079
12.0	2.5177@	2.5212	2.5533	2.6541
13.0	2.6158@	2.6192	2.6514	2.7861
14.0	2.7171@	2.7203	2.7526	2.9912
15.0	2.8119@	2.8150	2.8474	3.0765

ตารางที่ 4.2.72 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 30$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7089	0.7205	0.7462	0.6856@
2.0	1.0057	1.0139	1.0418	0.9972@
3.0	1.2337	1.2103@	1.2692	1.2538
4.0	1.4267	1.4206@	1.4620	1.4288
5.0	1.5790@	1.5960	1.6341	1.5915
6.0	1.7479@	1.7526	1.7828	1.7597
7.0	1.8924@	1.8968	1.9272	1.9130
8.0	2.0215@	2.0256	2.0562	2.0478
9.0	2.1401@	2.1439	2.1747	2.2308
10.0	2.2597@	2.2633	2.2942	2.3728
11.0	2.3689@	2.3723	2.4033	2.4968
12.0	2.4753@	2.4786	2.5097	2.6335
13.0	2.5718@	2.5750	2.6062	2.7293
14.0	2.6714@	2.6745	2.7057	2.8957
15.0	2.7647@	2.7677	2.7990	3.0290

ตารางที่ 4.2.73 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 31$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0	0.6975@	0.7085	0.7335	0.7088
2.0	0.9895@	0.9972	1.0243	0.9943
3.0	1.2013@	1.2197	1.2477	1.2162
4.0	1.3940@	1.4090	1.4376	1.4008
5.0	1.5073@	1.5781	1.6071	1.5625
6.0	1.7196@	1.7241	1.7533	1.7376
7.0	1.8615@	1.8657	1.8952	1.8778
8.0	1.9886@	1.9924	2.0221	2.0078
9.0	2.1053@	2.1090	2.1388	2.1260
10.0	2.2231@	2.2265	2.2564	2.3369
11.0	2.3303@	2.3336	2.3636	2.5079
12.0	2.4352@	2.4384	2.4685	2.5883
13.0	2.5300@	2.5331	2.5633	2.7861
14.0	2.6280@	2.6310	2.6612	2.8201
15.0	2.7196@	2.7224	2.7528	2.9501

ตารางที่ 4.2.74 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 32$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.6864@	0.6969	0.7212	0.6910
2.0	0.9741@	0.9815	1.0078	0.9870
3.0	1.1944@	1.2004	1.2277	1.1963
4.0	1.3182@	1.3868	1.4145	1.3722
5.0	1.5483@	1.5530	1.5811	1.5740
6.0	1.6292@	1.6968	1.7252	1.6312
7.0	1.8324@	1.8363	1.8649	1.8618
8.0	1.9474@	1.9611	1.9898	1.9557
9.0	2.0722@	2.0757	2.1046	2.1600
10.0	2.1880@	2.1913	2.2204	2.2969
11.0	2.2935@	2.2967	2.3258	2.3855
12.0	2.3969@	2.3999	2.4291	2.5404
13.0	2.4903@	2.4932	2.5225	2.6430
14.0	2.5868@	2.5896	2.6190	2.7119
15.0	2.6769@	2.6796	2.7090	2.9105

ตารางที่ 4.2.75 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 33$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.6766@	0.6866	0.7103	0.6907
2.0	0.9594@	0.9665	0.9921	0.9743
3.0	1.1464@	1.1821	1.2086	1.1590
4.0	1.3106@	1.3656	1.3925	1.3429
5.0	1.5248@	1.5292	1.5565	1.5284
6.0	1.6567@	1.6708	1.6984	1.6621
7.0	1.8043@	1.8081	1.8359	1.8248
8.0	1.9276@	1.9311	1.9590	1.9782
9.0	2.0406@	2.0439	2.0720	2.1373
10.0	2.1547@	2.1578	2.1860	2.2732
11.0	2.2585@	2.2615	2.2898	2.3693
12.0	2.3603@	2.3631	2.3915	2.4512
13.0	2.4522@	2.4550	2.4834	2.5980
14.0	2.5472@	2.5499	2.5784	2.7199
15.0	2.6360@	2.6386	2.6671	2.8524

ตารางที่ 4.2.76 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 34$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.6662@	0.6758	0.6988	0.6772
2.0	0.9448@	0.9516	0.9765	0.9525
3.0	1.1288@	1.1643	1.1900	1.1369
4.0	1.3205@	1.3452	1.3715	1.3217
5.0	1.5022@	1.5065	1.5331	1.5153
6.0	1.6420@	1.6459	1.6727	1.6685
7.0	1.7777@	1.7813	1.8083	1.8050
8.0	1.8991@	1.9025	1.9296	1.9298
9.0	2.0104@	2.0136	2.0409	2.0849
10.0	2.1228@	2.1258	2.1532	2.2279
11.0	2.2251@	2.2280	2.2554	2.3248
12.0	2.3254@	2.3281	2.3557	2.3589
13.0	2.4160@	2.4186	2.4462	2.5697
14.0	2.5095@	2.5121	2.5397	2.7082
15.0	2.5970@	2.5994	2.6271	2.8311

ตารางที่ 4.2.77 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 35$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.6566@	0.6658	0.6883	0.6687
2.0	0.9116@	0.9381	0.9623	0.9340
3.0	1.1142@	1.1476	1.1726	1.1180
4.0	1.2141@	1.3260	1.3515	1.2964
5.0	1.4806@	1.4846	1.5105	1.5570
6.0	1.6185@	1.6223	1.6483	1.6418
7.0	1.7521@	1.7556	1.7818	1.7869
8.0	1.8718@	1.8750	1.9014	1.9052
9.0	1.9816@	1.9847	2.0112	2.1022
10.0	2.0923@	2.0952	2.1218	2.2318
11.0	2.1932@	2.1959	2.2226	2.2902
12.0	2.2919@	2.2945	2.3213	2.4179
13.0	2.3812@	2.3837	2.4105	2.5085
14.0	2.4735@	2.4759	2.5028	2.6353
15.0	2.5595@	2.5619	2.5889	2.9559

ตารางที่ 4.2.78 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 36$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.6247@	0.6563	0.6782	0.6334
2.0	0.8919@	0.9247	0.9483	0.8953
3.0	1.0126@	1.1313	1.1557	1.0883
4.0	1.3003@	1.3072	1.3320	1.3015
5.0	1.4599@	1.4638	1.4890	1.4866
6.0	1.5960@	1.5996	1.6249	1.6024
7.0	1.7277@	1.7310	1.7565	1.7715
8.0	1.8456@	1.8487	1.8744	1.8943
9.0	1.9538@	1.9568	1.9826	2.0579
10.0	2.0631@	2.0658	2.0917	2.1699
11.0	2.1624@	2.1651	2.1911	2.2772
12.0	2.2599@	2.2624	2.2885	2.3723
13.0	2.3479@	2.3503	2.3765	2.4820
14.0	2.4389@	2.4413	2.4675	2.6395
15.0	2.5239@	2.5261	2.5524	2.7395

ตารางที่ 4.2.79 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 37$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.6239@	0.6472	0.6687	0.6272
2.0	0.8791@	0.9119	0.9350	0.8855
3.0	1.0911@	1.1158	1.1396	1.1014
4.0	1.2752@	1.2894	1.3136	1.2856
5.0	1.4401@	1.4439	1.4684	1.4697
6.0	1.5742@	1.5776	1.6023	1.5923
7.0	1.7042@	1.7074	1.7323	1.7069
8.0	1.8205@	1.8235	1.8485	1.8591
9.0	1.9172@	1.9300	1.9551	1.9211
10.0	2.0350@	2.0377	2.0629	2.1059
11.0	2.1331@	2.1357	2.1610	2.2047
12.0	2.2291@	2.2315	2.2569	2.4661
13.0	2.3159@	2.3182	2.3437	2.4439
14.0	2.4057@	2.4080	2.4335	2.5514
15.0	2.4895@	2.4917	2.5172	2.6944

ตารางที่ 4.2.80 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 38$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5630@	0.6386	0.6595	0.5919
2.0	0.8939@	0.8996	0.9222	0.8767
3.0	1.0196@	1.1010	1.1242	1.0756
4.0	1.2468@	1.2720	1.2956	1.2566
5.0	1.4212@	1.4248	1.4487	1.4321
6.0	1.5533@	1.5566	1.5807	1.5783
7.0	1.6817@	1.6847	1.7090	1.7091
8.0	1.7964@	1.7992	1.8236	1.8365
9.0	1.9017@	1.9044	1.9289	1.9809
10.0	2.0081@	2.0106	2.0352	2.1093
11.0	2.1049@	2.1073	2.1320	2.1887
12.0	2.1996@	2.2019	2.2267	2.2952
13.0	2.2853@	2.2875	2.3123	2.3774
14.0	2.3738@	2.3760	2.4008	2.5089
15.0	2.4566@	2.4586	2.4835	2.6504

ตารางที่ 4.2.81 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 39$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.6022@	0.6302	0.6507	0.6058
2.0	0.8255@	0.8880	0.9100	0.8408
3.0	1.0182@	1.0866	1.1092	1.0589
4.0	1.2252@	1.2556	1.2786	1.2489
5.0	1.4028@	1.4063	1.4296	1.4341
6.0	1.5335@	1.5366	1.5601	1.5494
7.0	1.6260@	1.6628	1.6865	1.6407
8.0	1.6773@	1.7760	1.7998	1.6926
9.0	1.8773@	1.8799	1.9037	1.9536
10.0	1.9822@	1.9847	2.0086	2.0609
11.0	2.0778@	2.0801	2.1042	2.1615
12.0	2.1713@	2.1735	2.1977	2.2681
13.0	2.2559@	2.2580	2.2822	2.3586
14.0	2.3432@	2.3453	2.3695	2.5077
15.0	2.4249@	2.4269	2.4511	2.6120

ตารางที่ 4.2.82 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 40$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.6145@	0.6220	0.6420	0.6248
2.0	0.8572@	0.8769	0.8984	0.8628
3.0	1.0569@	1.0730	1.0951	1.0601
4.0	1.2136@	1.2396	1.2621	1.2264
5.0	1.3853@	1.3886	1.4114	1.4081
6.0	1.5141@	1.5172	1.5401	1.5359
7.0	1.6391@	1.6419	1.6650	1.6558
8.0	1.7511@	1.7537	1.7770	1.7874
9.0	1.8536@	1.8561	1.8794	1.9279
10.0	1.9573@	1.9596	1.9830	2.0849
11.0	2.0518@	2.0540	2.0775	2.1295
12.0	2.1440@	2.1461	2.1696	2.2373
13.0	2.2274@	2.2295	2.2531	2.3201
14.0	2.3139@	2.3159	2.3395	2.5035
15.0	2.3944@	2.3963	2.4200	2.5641

ตารางที่ 4.2.83 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 41$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.6071[@]	0.6143	0.6339	0.6102
2.0	0.8607[@]	0.8658	0.8868	0.9063
3.0	1.0496[@]	1.0598	1.0814	1.0533
4.0	1.2087[@]	1.2245	1.2465	1.2191
5.0	1.3683[@]	1.3715	1.3937	1.3856
6.0	1.4955[@]	1.4984	1.5209	1.5215
7.0	1.6190[@]	1.6217	1.6443	1.6281
8.0	1.7296[@]	1.7321	1.7548	1.7668
9.0	1.8309[@]	1.8333	1.8561	1.8999
10.0	1.9333[@]	1.9356	1.9584	2.0484
11.0	2.0265[@]	2.0287	2.0516	2.1045
12.0	2.1177[@]	2.1198	2.1428	2.2278
13.0	2.2001[@]	2.2021	2.2252	2.3373
14.0	2.2854[@]	2.2873	2.3104	2.4113
15.0	2.3651[@]	2.3669	2.3900	2.5629

ตารางที่ 4.2.84 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 42$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5800[@]	0.6067	0.6259	0.5862
2.0	0.8050[@]	0.8554	0.8759	0.8102
3.0	1.0394[@]	1.0470	1.0681	1.0403
4.0	1.1721[@]	1.2097	1.2312	1.2042
5.0	1.3519[@]	1.3550	1.3768	1.3869
6.0	1.4777[@]	1.4805	1.5024	1.5025
7.0	1.5996[@]	1.6022	1.6243	1.6013
8.0	1.7088[@]	1.7113	1.7334	1.7304
9.0	1.8090[@]	1.8113	1.8335	1.7942
10.0	1.9102[@]	1.9123	1.9347	2.0113
11.0	2.0022[@]	2.0043	2.0267	2.0748
12.0	2.0924[@]	2.0943	2.1168	2.1370
13.0	2.1738[@]	2.1757	2.1982	2.3158
14.0	2.2581[@]	2.2599	2.2825	2.4500
15.0	2.3367[@]	2.3385	2.3611	2.4859

ตารางที่ 4.2.85 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 43$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0	0.5693@	0.5996	0.6183	0.5783
2.0	0.8241@	0.8454	0.8655	0.8323
3.0	1.0113@	1.0346	1.0553	1.0125
4.0	1.1922@	1.1955	1.2165	1.2047
5.0	1.3361@	1.3391	1.3603	1.3520
6.0	1.4605@	1.4632	1.4846	1.4642
7.0	1.5809@	1.5835	1.6050	1.6341
8.0	1.6889@	1.6913	1.7129	1.7411
9.0	1.7878@	1.7900	1.8117	1.9179
10.0	1.8879@	1.8900	1.9118	2.0189
11.0	1.9788@	1.9808	2.0027	2.0430
12.0	2.0678@	2.0698	2.0917	2.1651
13.0	2.1484@	2.1503	2.1723	2.2330
14.0	2.2317@	2.2335	2.2555	2.3757
15.0	2.3095@	2.3112	2.3333	2.4702

ตารางที่ 4.2.86 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 44$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5686@	0.5928	0.6112	0.5721
2.0	0.8031@	0.8358	0.8554	0.8118
3.0	1.0019@	1.0228	1.0430	1.0130
4.0	1.1685@	1.1817	1.2023	1.1799
5.0	1.3208@	1.3237	1.3445	1.4063
6.0	1.4438@	1.4464	1.4674	1.4835
7.0	1.5628@	1.5653	1.5864	1.5728
8.0	1.6696@	1.6718	1.6930	1.6810
9.0	1.7674@	1.7695	1.7908	1.8622
10.0	1.8663@	1.8683	1.8897	1.9460
11.0	1.9562@	1.9582	1.9795	2.0446
12.0	2.0443@	2.0461	2.0676	2.1301
13.0	2.1238@	2.1256	2.1471	2.2182
14.0	2.2062@	2.2080	2.2295	2.3943
15.0	2.2831@	2.2848	2.3063	2.4608

ตารางที่ 4.2.87 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 45$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5680[@]	0.5859	0.6039	0.5722
2.0	0.8002[@]	0.8261	0.8454	0.8068
3.0	1.0076[@]	1.0112	1.0310	1.0107
4.0	1.1654[@]	1.1685	1.1887	1.1787
5.0	1.3061[@]	1.3089	1.3292	1.3356
6.0	1.4276[@]	1.4302	1.4507	1.4453
7.0	1.5455[@]	1.5478	1.5685	1.5796
8.0	1.6510[@]	1.6532	1.6739	1.6720
9.0	1.7477[@]	1.7498	1.7706	1.8175
10.0	1.8455[@]	1.8474	1.8683	1.9324
11.0	1.9344[@]	1.9363	1.9572	1.9977
12.0	2.0214[@]	2.0232	2.0442	2.1079
13.0	2.1001[@]	2.1018	2.1228	2.2021
14.0	2.1816[@]	2.1832	2.2043	2.3176
15.0	2.2576[@]	2.2592	2.2803	2.3955

ตารางที่ 4.2.88 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 46$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5573[@]	0.5793	0.5970	0.5636
2.0	0.7813[@]	0.8171	0.8360	0.7863
3.0	0.9797[@]	1.0001	1.0195	0.9841
4.0	1.1053[@]	1.1558	1.1755	1.1420
5.0	1.2892[@]	1.2946	1.3145	1.2923
6.0	1.4121[@]	1.4145	1.4346	1.4560
7.0	1.5285[@]	1.5308	1.5510	1.5408
8.0	1.6331[@]	1.6352	1.6555	1.6561
9.0	1.7286[@]	1.7306	1.7510	1.7929
10.0	1.8253[@]	1.8272	1.8477	1.9098
11.0	1.9132[@]	1.9151	1.9355	1.9670
12.0	1.9994[@]	2.0011	2.0217	2.0882
13.0	2.0772[@]	2.0789	2.0995	2.1502
14.0	2.1577[@]	2.1593	2.1799	2.2995
15.0	2.2328[@]	2.2344	2.2551	2.3263

ตารางที่ 4.2.89 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 47$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5567@	0.5731	0.5904	0.5663
2.0	0.7804@	0.8080	0.8270	0.7894
3.0	0.9799@	0.9894	1.0084	0.9839
4.0	1.1404@	1.1433	1.1627	1.3312
5.0	1.2781@	1.2807	1.3002	1.2845
6.0	1.3970@	1.3994	1.4191	1.4140
7.0	1.5123@	1.5145	1.5343	1.5470
8.0	1.6155@	1.6176	1.6374	1.6581
9.0	1.7102@	1.7121	1.7321	1.7684
10.0	1.8058@	1.8077	1.8277	1.8734
11.0	1.8928@	1.8946	1.9146	1.9761
12.0	1.9780@	1.9797	1.9998	2.0730
13.0	2.0549@	2.0566	2.0767	2.1816
14.0	2.1346@	2.1362	2.1564	2.3049
15.0	2.2090@	2.2105	2.2308	2.3327

ตารางที่ 4.2.90 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 48$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5613@	0.5670	0.5840	0.5714
2.0	0.7696@	0.7998	0.8179	0.7752
3.0	0.9676@	0.9790	0.9976	0.9641
4.0	1.1029@	1.1314	1.1503	1.1155
5.0	1.2648@	1.2673	1.2864	1.2766
6.0	1.3182@	1.3847	1.4039	1.3530
7.0	1.4964@	1.4985	1.5179	1.5195
8.0	1.5986@	1.6006	1.6200	1.6355
9.0	1.6922@	1.6941	1.7136	1.7394
10.0	1.7869@	1.7887	1.8083	1.8612
11.0	1.8729@	1.8747	1.8943	1.9364
12.0	1.9572@	1.9589	1.9786	2.0199
13.0	2.0334@	2.0350	2.0548	2.1042
14.0	2.1124@	2.1139	2.1337	2.2333
15.0	2.1858@	2.1873	2.2071	2.3077

ตารางที่ 4.2.91 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 49$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5356@	0.5611	0.5778	0.5481
2.0	0.7752@	0.7914	0.8092	0.7856
3.0	0.9266@	0.9689	0.9872	0.9380
4.0	1.0117@	1.1196	1.1382	1.1071
5.0	1.2452@	1.2543	1.2731	1.2588
6.0	1.3682@	1.3704	1.3893	1.3799
7.0	1.4811@	1.4832	1.5022	1.4934
8.0	1.5382@	1.5842	1.6033	1.5476
9.0	1.6748@	1.6766	1.6958	1.7236
10.0	1.7686@	1.7704	1.7896	1.8445
11.0	1.8538@	1.8555	1.8748	1.9320
12.0	1.9372@	1.9388	1.9581	2.0118
13.0	2.0126@	2.0141	2.0335	2.1111
14.0	2.0906@	2.0921	2.1115	2.2136
15.0	2.1634@	2.1649	2.1843	2.2909

ตารางที่ 4.2.92 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 50$ และ $a_k = 0.95$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.5350@	0.5554	0.5718	0.5404
2.0	0.7680@	0.7835	0.8010	0.7788
3.0	0.9456@	0.9590	0.9770	0.9495
4.0	1.1018@	1.1084	1.1266	1.1050
5.0	1.2039@	1.2416	1.2600	1.2167
6.0	1.3545@	1.3567	1.3752	1.3767
7.0	1.4662@	1.4682	1.4869	1.4888
8.0	1.5663@	1.5682	1.5869	1.5770
9.0	1.6580@	1.6598	1.6786	1.6744
10.0	1.7508@	1.7525	1.7714	1.9068
11.0	1.8353@	1.8369	1.8558	1.9153
12.0	1.9177@	1.9193	1.9382	2.0704
13.0	1.9924@	1.9939	2.0129	2.0774
14.0	2.0696@	2.0711	2.0901	2.1852
15.0	2.1417@	2.1430	2.1621	2.2627

จากตารางที่ 4.2.47 – 4.2.92 ได้แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี เมื่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.95 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 ถึง 50 และพารามิเตอร์มีค่า 1 ถึง 15 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. วิธีปกติ (N) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $7 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 23$ และพารามิเตอร์มีค่า $6 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $23 < n \le 30$ และพารามิเตอร์มีค่า $4 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $30 < n \le 50$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l \le 15$

2. วิธีสคอร์ (S) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $4 < l \le 7$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 23$ และพารามิเตอร์มีค่า $3 < l \le 6$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $23 < n \le 30$ และพารามิเตอร์มีค่า $2 < l \le 4$

3. วิธีการบูทสแทร็พ (B) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l < 5$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 23$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l < 4$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $23 < n \le 30$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l \le 2$

4. วิธีการทั่วไป (G) ไม่สามารถให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุดในทุกสถานการณ์

5. ณ ขนาดตัวอย่างหนึ่งๆ เมื่อค่าพารามิเตอร์มีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น

6. ณ ค่าพารามิเตอร์หนึ่งๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นลดลง

ตารางที่ 4.2.93 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 5$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		2.6167	2.5576	1.7776@
2.0		3.4863	3.4982	2.6004@
3.0		4.1596	4.2039	3.3834@
4.0		4.7556	4.8204	4.0781@
5.0		5.0858@	5.3646	5.1102
6.0		5.4640@	5.8476	5.7586
7.0		6.2143@	6.3117	7.3600
8.0	6.5572@	6.7048	6.7221	6.6183
9.0	6.8751@	7.0027	7.1119	7.2823
10.0	6.1995@	7.3800	7.4938	7.2591
11.0	7.6048@	7.7203	7.8379	8.2622
12.0	7.9527@	8.0632	8.1843	9.0361
13.0	8.2673@	8.3736	8.4977	9.7927
14.0	8.5830@	8.6854	8.8122	10.2388
15.0	8.8856@	8.9845	9.1137	10.4197

ตารางที่ 4.2.94 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 6$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		2.3428	2.3107	1.7962@
2.0		3.1427	3.1654	2.6312@
3.0		3.7674	3.8153	3.2354@
4.0		4.3182	4.3818	3.9169@
5.0		4.4044@	4.8787	4.6237
6.0		5.1328@	5.3181	5.2360
7.0		5.4427@	5.7420	5.6535
8.0	6.0088@	6.3263	6.1197	6.1144
9.0	6.2786@	6.3757	6.4731	6.8213
10.0	6.6292@	6.7212	6.8222	7.5445
11.0	6.9467@	7.0346	7.1385	7.7800
12.0	7.2628@	7.3468	7.4534	8.3126
13.0	7.5494@	7.6303	7.7391	8.8077
14.0	7.8391@	7.9170	8.0279	9.4329
15.0	8.1161@	8.1914	8.3041	9.9211

ตารางที่ 4.2.95 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 7$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		2.1352	2.1190	1.6731@
2.0		2.8841	2.9123	2.3609@
3.0		3.4714	3.5199	2.9598@
4.0		3.9825	4.0435	3.6410@
5.0		4.2348@	4.5043	4.4161
6.0		4.8355@	4.9111	5.0067
7.0		5.2243@	5.3050	5.5011
8.0	5.6756@	5.7672	5.8518	5.7677
9.0	5.8132@	5.8903	5.9781	6.3547
10.0	6.1397@	6.2127	6.3034	6.7745
11.0	6.4329@	6.5026	6.5956	7.2903
12.0	6.7251@	6.7918	6.8869	7.8671
13.0	6.9922@	7.0563	7.1532	8.2436
14.0	7.2601@	7.3219	7.4204	8.6863
15.0	7.5145@	7.5742	7.6742	9.1535

ตารางที่ 4.2.96 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 8$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.9741	1.9679	1.6101@
2.0		2.6792	2.7100	2.2205@
3.0		3.2346	3.2822	2.8730@
4.0		3.7253	3.7717	3.7138@
5.0		4.0394@	4.2043	4.1754
6.0		4.5152@	4.5851	4.6478
7.0		4.8766@	4.9507	5.0083
8.0	5.1177@	5.2007	5.2780	5.3844
9.0	5.4390@	5.5021	5.5820	5.9460
10.0	5.7445@	5.8043	5.8865	6.4374
11.0	6.0197@	6.0768	6.1609	6.9485
12.0	6.2932@	6.3478	6.4336	7.4699
13.0	6.5407@	6.5932	6.6805	7.6695
14.0	6.7932@	6.8438	6.9325	8.0872
15.0	7.0308@	7.0797	7.1696	8.5894

ตารางที่ 4.2.97 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 9$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.8454	1.8465	1.4844@
2.0		2.5128	2.5448	2.1861@
3.0		3.0395	3.0856	2.5846@
4.0		3.4945	3.5493	3.2735@
5.0		3.7964@	3.9571	3.8661
6.0		4.1407@	4.3147	4.2498
7.0	4.6444	4.5931@	4.6615	4.8727
8.0	4.8970@	4.9410	4.9680	5.1120
9.0	5.1302@	5.1830	5.2563	5.6004
10.0	5.4168@	5.4669	5.5421	6.0991
11.0	5.6771@	5.7249	5.8017	6.2874
12.0	5.9337@	5.9795	6.0577	6.6934
13.0	6.1680@	6.2120	6.2915	7.0724
14.0	6.4042@	6.4466	6.5272	7.6101
15.0	6.6296@	6.6706	6.7522	8.0398

ตารางที่ 4.2.98 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 10$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.7396	1.7455	1.4566@
2.0		2.3757	2.4080	2.1101@
3.0		2.8767	2.9212	2.6600@
4.0		3.3081	3.3600	3.2003@
5.0		3.6917@	3.7486	3.7284
6.0		4.0265@	4.0870	4.1079
7.0	4.3689	4.3518@	4.4153	4.4435
8.0	4.5422@	4.6605	4.7080	4.5944
9.0	4.8675@	4.9126	4.9803	5.2666
10.0	5.1397@	5.1825	5.2518	5.7553
11.0	5.3872@	5.4280	5.4987	6.0960
12.0	5.6306@	5.6697	5.7416	6.5244
13.0	5.8515@	5.8891	5.9620	6.7755
14.0	6.0767@	6.1129	6.1868	7.1950
15.0	6.2900@	6.3249	6.3997	7.5647

ตารางที่ 4.2.99 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 11$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.6477	1.6566	1.4141@
2.0		2.2590	2.2912	2.0204@
3.0		2.7378	2.7805	2.6082@
4.0		3.1506	3.1997	2.9819@
5.0		3.4164@	3.5700	3.5681
6.0		3.8370@	3.8937	4.2719
7.0	4.1922	4.1469@	4.2062	4.2719
8.0	4.2827@	4.3241	4.4853	4.7116
9.0	4.6422@	4.6813	4.7442	5.2127
10.0	4.9013@	4.9383	5.0026	5.4725
11.0	5.1372@	5.1726	5.2380	5.8146
12.0	5.3692@	5.4031	5.4696	6.1597
13.0	5.5801@	5.6127	5.6801	6.2943
14.0	5.7950@	5.8263	5.8946	6.7565
15.0	5.9980@	6.0284	6.0973	7.2308

ตารางที่ 4.2.100 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 12$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.5683	1.5795	1.3505@
2.0		2.1561	2.1878	1.9296@
3.0		2.6160	2.6570	2.4286@
4.0		3.0112	3.0579	2.9945@
5.0		3.2629@	3.4134	3.3805
6.0	3.6599	3.6092@	3.7224	3.6462
7.0	3.9279	3.4667@	4.0222	4.0378
8.0	4.1965@	4.2329	4.2901	4.3994
9.0	4.4447@	4.4790	4.5377	4.7677
10.0	4.6928@	4.7254	4.7853	5.1699
11.0	4.9184@	4.9495	5.0104	5.3708
12.0	5.1404@	5.1701	5.2320	5.8117
13.0	5.3421@	5.3707	5.4334	6.1155
14.0	5.5485@	5.5761	5.6395	6.4049
15.0	5.7429@	5.7695	5.8336	6.7503

ตารางที่ 4.2.101 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 13$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0		1.5001	1.5129	1.3430@
2.0		2.0673	2.0984	1.9135@
3.0		2.5103	2.5497	2.3905@
4.0		2.8905	2.9349	2.8110@
5.0		3.2279@	3.2757	3.2985
6.0	3.5310	3.5203@	3.5729	3.5599
7.0	3.7747	3.7091@	3.8613	3.8001
8.0	4.0015@	4.0237	4.1175	4.1780
9.0	4.2704@	4.3009	4.3559	4.6364
10.0	4.5089@	4.5378	4.5939	4.9510
11.0	4.7256@	4.7531	4.8102	5.2522
12.0	4.9397@	4.9661	5.0240	5.4800
13.0	5.1329@	5.1583	5.2168	5.7787
14.0	5.3309@	5.3553	5.4145	6.0790
15.0	5.5184@	5.5420	5.6018	6.3549

ตารางที่ 4.2.102 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 14$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.4390	1.4529	1.2763@
2.0		1.9888	2.0192	1.7814@
3.0		2.4157	2.4535	2.3098@
4.0		2.7814	2.8237	2.7765@
5.0	3.2660	3.0084@	3.1537	3.0107
6.0	3.3595	3.1929@	3.4404	3.2830
7.0	3.6377	3.5686@	3.7179	3.7734
8.0	3.8858@	3.9147	3.9654	4.0458
9.0	4.1154@	4.1427	4.1945	4.4953
10.0	4.3452@	4.3710	4.4238	4.6917
11.0	4.5540@	4.5787	4.6323	5.0488
12.0	4.7599@	4.7835	4.8378	5.2282
13.0	4.9468@	4.9695	5.0245	5.5797
14.0	5.1372@	5.1591	5.2146	5.8600
15.0	5.3173@	5.3384	5.3945	6.2895

ตารางที่ 4.2.103 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 15$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.3858	1.4006	1.2147@
2.0		1.9185	1.9482	1.7438@
3.0		2.3311	2.3675	2.2208@
4.0		2.6854	2.7258	2.6041@
5.0	3.0067	3.0008@	3.0440	3.0704
6.0	3.2463	3.1764@	3.3215	3.2294
7.0	3.5153	3.4431@	3.5898	3.6132
8.0	3.6541@	3.7801	3.8281	3.7624
9.0	3.9758@	4.0003	4.0493	4.2709
10.0	4.1980@	4.2213	4.2712	4.5329
11.0	4.4004@	4.4227	4.4733	4.8034
12.0	4.5991@	4.6204	4.6717	5.0201
13.0	4.7790@	4.7995	4.8513	5.3732
14.0	4.9635@	4.9832	5.0355	5.6123
15.0	5.1374@	5.1564	5.2092	5.9669

ตารางที่ 4.2.104 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 16$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.3388	1.3541	1.3316@
2.0		1.8537	1.8826	1.6830@
3.0		2.2548	2.2897	2.1657@
4.0	2.6040	2.5979@	2.6365	2.6774
5.0	2.8742	2.8041@	2.9452	2.8505
6.0	3.1432	3.1305@	3.2134	3.3328
7.0	3.4535@	3.4687	3.4731	3.4883
8.0	3.6355@	3.6591	3.7046	3.7827
9.0	3.8498@	3.8722	3.9186	3.9652
10.0	4.0651@	4.0863	4.1335	4.2640
11.0	4.2608@	4.2810	4.3288	4.5273
12.0	4.4535@	4.4728	4.5213	4.9656
13.0	4.6275@	4.6461	4.6951	5.1255
14.0	4.8064@	4.8242	4.8737	5.3662
15.0	4.9741@	4.9914	5.0413	5.7401

ตารางที่ 4.2.105 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 17$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.2963	1.3121	1.1655[@]
2.0		1.7970	1.8251	1.6773[@]
3.0		2.1858	2.2194	2.0738[@]
4.0	2.5235	2.5195[@]	2.5565	2.5512
5.0	2.7891	2.6164[@]	2.8557	2.8574
6.0	3.0499	3.0349[@]	3.1158	3.1016
7.0	3.3121[@]	3.3552	3.3674	3.3681
8.0	3.5280[@]	3.5495	3.5928	3.6662
9.0	3.7354[@]	3.7558	3.7999	3.8559
10.0	3.9438[@]	3.9631	4.0080	4.2601
11.0	4.1337[@]	4.1521	4.1976	4.4134
12.0	4.3204[@]	4.3380	4.3841	4.7072
13.0	4.4895[@]	4.5064	4.5529	4.9579
14.0	4.6625[@]	4.6788	4.7257	5.2763
15.0	4.8259[@]	4.8417	4.8890	5.4820

ตารางที่ 4.2.106 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 18$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.2561	1.2720	1.1366[@]
2.0		1.7443	1.7717	1.6217[@]
3.0		2.1231	2.1555	2.0268[@]
4.0	2.4534	2.4168[@]	2.4823	2.4433
5.0	2.7110	2.6360[@]	2.7736	2.7137
6.0	2.9641	2.9470[@]	3.0261	2.9506
7.0	3.1092[@]	3.2303	3.2706	3.2284
8.0	3.4281[@]	3.4479	3.4891	3.6121
9.0	3.6303[@]	3.6490	3.6911	3.8342
10.0	3.8329[@]	3.8506	3.8933	4.0791
11.0	4.0177[@]	4.0346	4.0778	4.3020
12.0	4.1989[@]	4.2151	4.2589	4.5716
13.0	4.3634[@]	4.3790	4.4232	4.7305
14.0	4.5315[@]	4.5465	4.5911	4.9887
15.0	4.6897[@]	4.7042	4.7492	5.2824

ตารางที่ 4.2.107 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 19$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.2202	1.2363	1.1357@
2.0		1.6954	1.7220	1.5913@
3.0	2.0034	2.0650	2.0963	1.9657@
4.0	2.3547	2.3105@	2.4146	2.3729
5.0	2.6389	2.5620@	2.6981	2.6416
6.0	2.8853	2.7064@	2.9439	2.9814
7.0	3.0241@	3.1436	3.1821	3.1823
8.0	3.3367@	3.3550	3.3944	3.3994
9.0	3.5333@	3.5505	3.5907	3.7469
10.0	3.7309@	3.7472	3.7880	4.0630
11.0	3.9108@	3.9264	3.9677	4.1749
12.0	4.0869@	4.1018	4.1436	4.4174
13.0	4.2465@	4.2609	4.3030	4.6456
14.0	4.4110@	4.4248	4.4674	4.8288
15.0	4.5648@	4.5782	4.6210	5.1010

ตารางที่ 4.2.108 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 20$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.1867	1.2028	1.1525@
2.0		1.6510	1.6769	1.5516@
3.0		2.0111	2.0413	1.9225@
4.0	2.2953	2.2192@	2.3521	2.3520
5.0	2.5728	2.5442@	2.6288	2.6038
6.0	2.8123	2.8018@	2.8677	2.8044
7.0	3.0448@	3.0929	3.0999	3.0955
8.0	3.2527@	3.2696	3.3073	3.3180
9.0	3.4438@	3.4598	3.4982	3.5870
10.0	3.6366@	3.6517	3.6907	4.0534
11.0	3.8121@	3.8266	3.8661	4.0769
12.0	3.9835@	3.9973	4.0372	4.2866
13.0	4.1393@	4.1526	4.1929	4.3862
14.0	4.2995@	4.3123	4.3529	4.7793
15.0	4.4492@	4.4616	4.5025	4.9282

ตารางที่ 4.2.63 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 21$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.1561	1.1722	1.0731[@]
2.0		1.6104	1.6356	1.4974[@]
3.0	1.9784	1.9619	1.9912	1.8973[@]
4.0	2.2403	2.1625[@]	2.2942	2.2085
5.0	2.5107	2.4305[@]	2.5639	2.5534
6.0	2.7448	2.7029[@]	2.7975	2.8081
7.0	2.9217[@]	2.9885	3.0240	2.9399
8.0	3.1742[@]	3.1899	3.2262	3.2636
9.0	3.3614[@]	3.3762	3.4131	3.5383
10.0	3.5490[@]	3.5630	3.6004	3.7907
11.0	3.7203[@]	3.7337	3.7716	3.9820
12.0	3.8881[@]	3.9009	3.9391	4.1575
13.0	4.0397[@]	4.0521	4.0907	4.3674
14.0	4.1957[@]	4.2076	4.2465	4.6124
15.0	4.3424[@]	4.3539	4.3931	4.8571

ตารางที่ 4.2.64 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 22$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.1288	1.1449	1.0397[@]
2.0		1.5724	1.5969	1.4861[@]
3.0	1.9204	1.9164	1.9447	1.8173[@]
4.0	2.2891	2.1098[@]	2.2404	2.2560
5.0	2.4531	2.4016[@]	2.5037	2.4351
6.0	2.6820	2.6089[@]	2.7322	2.7171
7.0	2.8036[@]	2.9192	2.9534	2.9832
8.0	3.1016[@]	3.1163	3.1511	3.2801
9.0	3.2841[@]	3.2979	3.3333	3.4757
10.0	3.4676[@]	3.4807	3.5166	3.6188
11.0	3.6347[@]	3.6472	3.6835	3.8191
12.0	3.7985[@]	3.8104	3.8471	4.0205
13.0	3.9468[@]	3.9583	3.9953	4.2470
14.0	4.0994[@]	4.1105	4.1478	4.4961
15.0	4.2426[@]	4.2533	4.2908	4.7437

ตารางที่ 4.2.65 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 23$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0		1.1020	1.1180	1.0191[@]
2.0		1.5358	1.5597	1.3837[@]
3.0	1.8503	1.8727	1.9001	1.8115[@]
4.0	2.1409	2.0603[@]	2.1899	2.1138
5.0	2.3992	2.2165[@]	2.4476	2.3902
6.0	2.6229	2.6087[@]	2.6708	2.6392
7.0	2.7399[@]	2.8145	2.8874	2.8579
8.0	3.0339[@]	3.0476	3.0811	3.1085
9.0	3.2123[@]	3.2252	3.2593	3.3022
10.0	3.3915[@]	3.4037	3.4383	3.5516
11.0	3.5547[@]	3.5664	3.6013	3.7120
12.0	3.7151[@]	3.7263	3.7616	3.9254
13.0	3.8601[@]	3.8708	3.9064	4.1146
14.0	4.0094[@]	4.0198	4.0556	4.3851
15.0	4.1493[@]	4.1594	4.1954	4.6162

ตารางที่ 4.2.66 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 24$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.0774	1.0932	1.0348[@]
2.0		1.5032	1.5265	1.4530[@]
3.0	1.8319	1.8229[@]	1.8595	1.8875
4.0	2.0962	2.0144[@]	2.1430	2.0672
5.0	2.2487[@]	2.3450	2.3949	2.3430
6.0	2.5677[@]	2.5826	2.6135	2.6642
7.0	2.7802[@]	2.7940	2.8257	2.8291
8.0	2.9698[@]	2.9826	3.0150	3.0754
9.0	3.1445[@]	3.1566	3.1894	3.3066
10.0	3.3202[@]	3.3317	3.3649	3.4848
11.0	3.4799[@]	3.4909	3.5246	3.6665
12.0	3.6370[@]	3.6475	3.6814	3.8165
13.0	3.7789[@]	3.7890	3.8232	4.0742
14.0	3.9253[@]	3.9350	3.9695	4.3110
15.0	4.0621[@]	4.0715	4.1062	4.4588

ตารางที่ 4.2.67 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 25$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.0540	1.0697	0.9837@
2.0		1.4716	1.4943	1.3995@
3.0	1.7752	1.7050@	1.8209	1.7847
4.0	2.0535	2.0106@	2.0984	2.0172
5.0	2.2015@	2.3168	2.3458	2.3061
6.0	2.5077@	2.5826	2.6135	2.5259
7.0	2.7239@	2.7368	2.7674	2.7618
8.0	2.9098@	2.9219	2.9531	2.9714
9.0	3.0809@	3.0923	3.1240	3.1856
10.0	3.2531@	3.2639	3.2960	3.3509
11.0	3.4100@	3.4203	3.4528	3.5385
12.0	3.5638@	3.5737	3.6064	3.8193
13.0	3.7029@	3.7124	3.7454	3.9439
14.0	3.8458@	3.8549	3.8882	4.0876
15.0	3.9800@	3.9889	4.0223	4.3382

ตารางที่ 4.2.68 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 26$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.0324	1.0479	0.9702@
2.0	1.4196	1.4425	1.4647	1.3751@
3.0	1.7410	1.7097@	1.7848	1.7110
4.0	2.0142	1.9103@	2.0572	1.9950
5.0	2.2367@	2.2712	2.2992	2.2717
6.0	2.4673@	2.4805	2.5094	2.5309
7.0	2.6713@	2.6835	2.7131	2.7783
8.0	2.8536@	2.8650	2.8951	3.0603
9.0	3.0213@	3.0321	3.0627	3.1516
10.0	3.1899@	3.2001	3.2311	3.3991
11.0	3.3438@	3.3535	3.3849	3.5483
12.0	3.4947@	3.5040	3.5356	3.7845
13.0	3.6305@	3.6395	3.6713	3.9037
14.0	3.7713@	3.7799	3.8120	4.1478
15.0	3.9029@	3.9113	3.9436	4.3979

ตารางที่ 4.2.69 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 27$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		1.0125	1.0279	0.9446[@]
2.0	1.3927	1.4143	1.4360	1.3462[@]
3.0	1.7084	1.6261[@]	1.7505	1.7660
4.0	1.9762	1.9615[@]	2.0176	1.9732
5.0	2.2150[@]	2.2287	2.2559	2.2305
6.0	2.4212[@]	2.4336	2.4617	2.4451
7.0	2.6211[@]	2.6326	2.6613	2.6815
8.0	2.8001[@]	2.8109	2.8401	2.9279
9.0	2.9646[@]	2.9748	3.0044	3.0655
10.0	3.1304[@]	3.1401	3.1700	3.3333
11.0	3.2813[@]	3.2905	3.3208	3.4442
12.0	3.4292[@]	3.4380	3.4686	3.6453
13.0	3.5630[@]	3.5715	3.6023	3.7821
14.0	3.7009[@]	3.7091	3.7401	4.0166
15.0	3.8300[@]	3.8379	3.8691	4.1505

ตารางที่ 4.2.70 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 28$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.9935	1.0087	0.9260[@]
2.0	1.3682	1.3886	1.4097	1.2833[@]
3.0	1.6776	1.6543[@]	1.7180	1.7087
4.0	1.9409	1.9053[@]	1.9807	1.9115
5.0	2.0751[@]	2.1880	2.2144	2.1823
6.0	2.3778[@]	2.3896	2.4168	2.4585
7.0	2.5742[@]	2.5851	2.6129	2.6028
8.0	2.7500[@]	2.7602	2.7885	2.8434
9.0	2.9114[@]	2.9211	2.9497	3.0280
10.0	3.0741[@]	3.0832	3.1122	3.2171
11.0	3.2222[@]	3.2310	3.2603	3.4108
12.0	3.3674[@]	3.3757	3.4053	3.5054
13.0	3.4987[@]	3.5067	3.5365	3.7149
14.0	3.6343[@]	3.6420	3.6720	3.9532
15.0	3.7612[@]	3.7687	3.7988	4.1090

ตารางที่ 4.2.71 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 29$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0		0.9750	0.9900	0.9208@
2.0	1.3446	1.3640	1.3846	1.3239@
3.0	1.6488	1.6146@	1.6877	1.6699
4.0	1.9070	1.8975@	1.9454	1.9001
5.0	2.0376@	2.1498	2.1755	2.1773
6.0	2.3365@	2.3477	2.3741	2.4030
7.0	2.5294@	2.5397	2.5667	2.5601
8.0	2.7023@	2.7120	2.7394	2.8224
9.0	2.8609@	2.8700	2.8978	2.9829
10.0	3.0207@	3.0293	3.0575	3.1395
11.0	3.1664@	3.1747	3.2031	3.2957
12.0	3.3089@	3.3168	3.3455	3.4987
13.0	3.4379@	3.4455	3.4744	3.6812
14.0	3.5710@	3.5783	3.6074	3.9425
15.0	3.6956@	3.7027	3.7319	4.0493

ตารางที่ 4.2.72 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 30$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9317	0.9578	0.9726	0.8997@
2.0	1.3218	1.3403	1.3604	1.3074@
3.0	1.6414	1.6264@	1.6590	1.6417
4.0	1.8751	1.8631@	1.9121	1.8658
5.0	2.0016@	2.0832	2.1382	2.0943
6.0	2.2972@	2.3079	2.3335	2.3250
7.0	2.4872@	2.4970	2.5232	2.5042
8.0	2.6568@	2.6660	2.6926	2.6879
9.0	2.8127@	2.8214	2.8484	2.9191
10.0	2.9699@	2.9781	3.0054	3.1202
11.0	3.1134@	3.1212	3.1488	3.2856
12.0	3.2533@	3.2608	3.2886	3.5116
13.0	3.3801@	3.3874	3.4153	3.5906
14.0	3.5110@	3.5180	3.5461	3.8006
15.0	3.6337@	3.6404	3.6687	3.9769

ตารางที่ 4.2.119 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 31$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9167@	0.9415	0.9562	0.9312
2.0	1.3004@	1.3180	1.3377	1.3395
3.0	1.5495@	1.6090	1.6310	1.5674
4.0	1.8345@	1.8571	1.8804	1.8398
5.0	2.0068@	2.0787	2.1029	2.0627
6.0	2.2600@	2.2702	2.2951	2.2914
7.0	2.4466@	2.4560	2.4814	2.4758
8.0	2.6135@	2.6223	2.6482	2.6474
9.0	2.7670@	2.7752	2.8014	2.8197
10.0	2.9217@	2.9296	2.9561	3.0772
11.0	3.0627@	3.0702	3.0969	3.2957
12.0	3.2006@	3.2077	3.2347	3.4085
13.0	3.3252@	3.3321	3.3592	3.6812
14.0	3.4540@	3.4606	3.4879	3.7281
15.0	3.5743@	3.5808	3.6082	3.8813

ตารางที่ 4.2.120 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 32$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.9021@	0.9259	0.9403	0.9122
2.0	1.2002@	1.2970	1.3162	1.2579
3.0	1.5698@	1.5835	1.6049	1.5788
4.0	1.8158@	1.8276	1.8503	1.8209
5.0	2.0349@	2.0455	2.0691	2.0745
6.0	2.0224@	2.2341	2.2583	2.1184
7.0	2.4082@	2.4172	2.4419	2.4436
8.0	2.5726@	2.5809	2.6060	2.5811
9.0	2.7234@	2.7313	2.7568	2.8443
10.0	2.8757@	2.8832	2.9089	3.0272
11.0	3.0144@	3.0215	3.0475	3.1493
12.0	3.1502@	3.1570	3.1832	3.2864
13.0	3.2730@	3.2795	3.3059	3.4711
14.0	3.3998@	3.4061	3.4327	3.5977
15.0	3.5183@	3.5244	3.5510	3.8411

ตารางที่ 4.2.121 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 33$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0	0.8592@	0.9118	0.9261	0.8970
2.0	1.2110@	1.2770	1.2959	1.2764
3.0	1.5461@	1.5591	1.5801	1.5775
4.0	1.7582@	1.7995	1.8216	1.7650
5.0	2.0040@	2.0141	2.0371	2.0231
6.0	2.1905@	2.1998	2.2234	2.1924
7.0	2.3714@	2.3799	2.4040	2.4012
8.0	2.5334@	2.5413	2.5658	2.6185
9.0	2.6819@	2.6895	2.7142	2.8092
10.0	2.8319@	2.8390	2.8641	3.0079
11.0	2.9683@	2.9751	3.0004	3.1094
12.0	3.1020@	3.1086	3.1340	3.2407
13.0	3.2229@	3.2292	3.2548	3.4205
14.0	3.3478@	3.3538	3.3796	3.6008
15.0	3.4645@	3.4703	3.4962	3.7640

ตารางที่ 4.2.122 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 34$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8755@	0.8972	0.9112	0.8873
2.0	1.2017@	1.2570	1.2755	1.2586
3.0	1.5230@	1.5354	1.5559	1.5955
4.0	1.7618@	1.7726	1.7942	1.7720
5.0	1.9744@	1.9840	2.0065	1.9987
6.0	2.1581@	2.1669	2.1899	2.1887
7.0	2.3365@	2.3446	2.3681	2.3799
8.0	2.4960@	2.5036	2.5274	2.5341
9.0	2.6423@	2.6495	2.6736	2.7519
10.0	2.7900@	2.7968	2.8212	2.9384
11.0	2.9244@	2.9309	2.9555	3.0703
12.0	3.0562@	3.0624	3.0872	3.1407
13.0	3.1753@	3.1812	3.2062	3.3822
14.0	3.2982@	3.3040	3.3291	3.5787
15.0	3.4131@	3.4187	3.4439	3.7482

ตารางที่ 4.2.123 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 35$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8630@	0.8837	0.8976	0.8761
2.0	1.1244@	1.2390	1.2571	1.1977
3.0	1.4313@	1.5133	1.5333	1.4642
4.0	1.7037@	1.7470	1.7682	1.7072
5.0	1.9459@	1.9551	1.9770	2.0276
6.0	2.1272@	2.1357	2.1581	2.1625
7.0	2.3028@	2.3106	2.3335	2.3520
8.0	2.4601@	2.4674	2.4906	2.5078
9.0	2.6044@	2.6113	2.6348	2.7709
10.0	2.7499@	2.7564	2.7801	2.9608
11.0	2.8825@	2.8887	2.9127	3.0236
12.0	3.0122@	3.0182	3.0423	3.1980
13.0	3.1295@	3.1353	3.1595	3.3168
14.0	3.2509@	3.2564	3.2808	3.5368
15.0	3.3640@	3.3693	3.3939	3.8910

ตารางที่ 4.2.124 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 36$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8251@	0.8709	0.8845	0.8320
2.0	1.1207@	1.2212	1.2389	1.1712
3.0	1.4180@	1.4916	1.5112	1.4397
4.0	1.7012@	1.7221	1.7428	1.7111
5.0	1.9187@	1.9276	1.9490	1.9612
6.0	2.0976@	2.1057	2.1276	2.1143
7.0	2.2707@	2.2782	2.3005	2.3379
8.0	2.4257@	2.4327	2.4553	2.5009
9.0	2.5679@	2.5745	2.5974	2.7191
10.0	2.7114@	2.7177	2.7409	2.8829
11.0	2.8421@	2.8480	2.8714	2.9958
12.0	2.9702@	2.9759	2.9994	3.1303
13.0	3.0858@	3.0913	3.1150	3.2823
14.0	3.2055@	3.2108	3.2346	3.4867
15.0	3.3171@	3.3222	3.3461	3.6267

ตารางที่ 4.2.125 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 37$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8195@	0.8586	0.8721	0.8248
2.0	1.1507@	1.2042	1.2216	1.1678
3.0	1.4301@	1.4711	1.4902	1.4459
4.0	1.6789@	1.6986	1.7188	1.6871
5.0	1.8927@	1.9012	1.9221	1.9311
6.0	2.0689@	2.0767	2.0980	2.0972
7.0	2.2398@	2.2470	2.2688	2.2474
8.0	2.3927@	2.3994	2.4215	2.4617
9.0	2.5328@	2.5392	2.5615	2.5483
10.0	2.6746@	2.6806	2.7032	2.7859
11.0	2.8035@	2.8093	2.8320	2.9149
12.0	2.9297@	2.9352	2.9581	3.2624
13.0	3.0438@	3.0491	3.0721	3.2344
14.0	3.1618@	3.1669	3.1901	3.3787
15.0	3.2719@	3.2768	3.3002	3.5587

ตารางที่ 4.2.126 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 38$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7583@	0.8470	0.8603	0.7640
2.0	1.1749@	1.1878	1.2049	1.1502
3.0	1.4041@	1.4515	1.4702	1.4053
4.0	1.6366@	1.6756	1.6953	1.6509
5.0	1.8678@	1.8760	1.8964	1.8842
6.0	2.0415@	2.0490	2.0698	2.0650
7.0	2.2102@	2.2171	2.2384	2.2378
8.0	2.3610@	2.3674	2.3890	2.4269
9.0	2.4994@	2.5055	2.5273	2.6099
10.0	2.6392@	2.6450	2.6670	2.7901
11.0	2.7664@	2.7719	2.7941	2.8888
12.0	2.8909@	2.8962	2.9186	3.0191
13.0	3.0035@	3.0086	3.0311	3.1383
14.0	3.1199@	3.1248	3.1474	3.3322
15.0	3.2286@	3.2334	3.2561	3.5127

ตารางที่ 4.2.127 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 39$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7818@	0.8357	0.8488	0.7915
2.0	1.0160@	1.1724	1.1891	1.0982
3.0	1.3422@	1.4323	1.4506	1.3955
4.0	1.6451@	1.6539	1.6732	1.6487
5.0	1.8437@	1.8516	1.8715	1.8777
6.0	2.0154@	2.0226	2.0430	2.0301
7.0	2.1816@	2.1882	2.2090	2.1968
8.0	2.3059@	2.3368	2.3579	2.3246
9.0	2.4673@	2.4731	2.4944	2.5764
10.0	2.6052@	2.6107	2.6323	2.7173
11.0	2.7308@	2.7361	2.7578	2.8639
12.0	2.8537@	2.8588	2.8806	3.0071
13.0	2.9649@	2.9697	2.9917	3.1273
14.0	3.0797@	3.0844	3.1065	3.3112
15.0	3.1870@	3.1915	3.2137	3.4506

ตารางที่ 4.2.128 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 40$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.8076@	0.8246	0.8375	0.8208
2.0	1.1406@	1.1575	1.1739	1.1412
3.0	1.3405@	1.4143	1.4323	1.3923
4.0	1.6024@	1.6328	1.6517	1.6176
5.0	1.8207@	1.8282	1.8477	1.8561
6.0	1.9900@	1.9969	2.0168	2.0223
7.0	2.1542@	2.1606	2.1809	2.1724
8.0	2.3015@	2.3074	2.3280	2.3503
9.0	2.4362@	2.4418	2.4626	2.5374
10.0	2.5724@	2.5777	2.5988	2.7637
11.0	2.6966@	2.7017	2.7229	2.8145
12.0	2.8178@	2.8226	2.8440	2.9393
13.0	2.9275@	2.9322	2.9536	3.0842
14.0	3.0411@	3.0456	3.0672	3.3180
15.0	3.1469@	3.1513	3.1730	3.3816

ตารางที่ 4.2.129 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 41$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7820@	0.8142	0.8270	0.7861
2.0	1.1312@	1.1428	1.1589	1.1592
3.0	1.3287@	1.3968	1.4144	1.3483
4.0	1.6046@	1.6127	1.6312	1.6135
5.0	1.7983@	1.8056	1.8247	1.8337
6.0	1.9655@	1.9722	1.9917	2.0075
7.0	2.1278@	2.1340	2.1539	2.1620
8.0	2.2732@	2.2789	2.2991	2.3259
9.0	2.4063@	2.4117	2.4321	2.5002
10.0	2.5409@	2.5460	2.5666	2.7041
11.0	2.6634@	2.6683	2.6891	2.7722
12.0	2.7833@	2.7880	2.8088	2.9328
13.0	2.8916@	2.8962	2.9171	3.0853
14.0	3.0037@	3.0080	3.0291	3.1629
15.0	3.1084@	3.1126	3.1338	3.3878

ตารางที่ 4.2.130 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 42$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7588@	0.8040	0.8166	0.7697
2.0	1.0118@	1.1289	1.1447	1.0598
3.0	1.3371@	1.3798	1.3971	1.3663
4.0	1.5805@	1.5932	1.6113	1.5879
5.0	1.7768@	1.7838	1.8025	1.8216
6.0	1.9421@	1.9485	1.9676	1.9759
7.0	2.1024@	2.1083	2.1278	2.1148
8.0	2.2459@	2.2514	2.2712	2.2764
9.0	2.3775@	2.3827	2.4027	2.3821
10.0	2.5105@	2.5155	2.5356	2.6480
11.0	2.6315@	2.6362	2.6565	2.7367
12.0	2.7499@	2.7545	2.7749	2.8110
13.0	2.8569@	2.8613	2.8818	3.0526
14.0	2.9678@	2.9720	2.9926	3.2192
15.0	3.0712@	3.0752	3.0959	3.3238

ตารางที่ 4.2.131 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 43$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / λ	N	S	G	B
1.0	0.7579@	0.7944	0.8068	0.7618
2.0	1.0048@	1.1156	1.1311	1.0966
3.0	1.3055@	1.3635	1.3804	1.3155
4.0	1.5668@	1.5744	1.5922	1.5811
5.0	1.7560@	1.7628	1.7811	1.7655
6.0	1.9195@	1.9257	1.9444	1.9283
7.0	2.0778@	2.0835	2.1026	2.1494
8.0	2.2197@	2.2251	2.2444	2.2945
9.0	2.3496@	2.3547	2.3742	2.5261
10.0	2.4812@	2.4860	2.5057	2.6498
11.0	2.6007@	2.6053	2.6251	2.6945
12.0	2.7177@	2.7221	2.7421	2.8495
13.0	2.8236@	2.8278	2.8479	2.9316
14.0	2.9331@	2.9371	2.9573	3.1500
15.0	3.0353@	3.0393	3.0595	3.2583

ตารางที่ 4.2.132 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 44$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7471@	0.7853	0.7975	0.7509
2.0	1.0592@	1.1028	1.1181	1.0629
3.0	1.3293@	1.3478	1.3644	1.3364
4.0	1.5489@	1.5562	1.5736	1.5521
5.0	1.7359@	1.7424	1.7604	1.8257
6.0	1.8975@	1.9035	1.9219	1.9504
7.0	2.0540@	2.0595	2.0782	2.0517
8.0	2.1943@	2.1995	2.2184	2.2078
9.0	2.3228@	2.3277	2.3468	2.4337
10.0	2.4528@	2.4575	2.4768	2.5706
11.0	2.5710@	2.5754	2.5948	2.7043
12.0	2.6868@	2.6910	2.7105	2.8200
13.0	2.7912@	2.7953	2.8150	2.9336
14.0	2.8996@	2.9035	2.9233	3.1445
15.0	3.0006@	3.0044	3.0243	3.2699

ตารางที่ 4.2.133 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 45$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7362@	0.7760	0.7881	0.7497
2.0	1.0480@	1.0899	1.1050	1.0589
3.0	1.3122@	1.3324	1.3488	1.3272
4.0	1.5317@	1.5388	1.5558	1.5436
5.0	1.7166@	1.7229	1.7405	1.7642
6.0	1.8763@	1.8821	1.9000	1.8923
7.0	2.0312@	2.0365	2.0548	2.0636
8.0	2.1698@	2.1749	2.1934	2.2049
9.0	2.2969@	2.3017	2.3204	2.3845
10.0	2.4255@	2.4299	2.4488	2.5537
11.0	2.5423@	2.5466	2.5656	2.6404
12.0	2.6567@	2.6608	2.6799	2.7722
13.0	2.7601@	2.7640	2.7833	2.9062
14.0	2.8672@	2.8710	2.8903	3.0818
15.0	2.9671@	2.9708	2.9902	3.1734

ตารางที่ 4.2.134 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 46$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7333@	0.7671	0.7790	0.7416
2.0	1.0268@	1.0780	1.0928	1.0337
3.0	1.2831@	1.3178	1.3338	1.2964
4.0	1.4852@	1.5219	1.5387	1.4988
5.0	1.6979@	1.7040	1.7213	1.7229
6.0	1.8558@	1.8614	1.8791	1.8956
7.0	2.0089@	2.0140	2.0320	2.0237
8.0	2.1463@	2.1512	2.1693	2.1866
9.0	2.2719@	2.2765	2.2948	2.3558
10.0	2.3990@	2.4033	2.4218	2.5082
11.0	2.5145@	2.5187	2.5373	2.5929
12.0	2.6277@	2.6317	2.6504	2.7744
13.0	2.7300@	2.7338	2.7527	2.8390
14.0	2.8358@	2.8395	2.8584	3.0482
15.0	2.9346@	2.9381	2.9572	3.0599

ตารางที่ 4.2.135 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 47$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7405@	0.7587	0.7705	0.7462
2.0	1.0457@	1.0664	1.0809	1.0495
3.0	1.2959@	1.3035	1.3193	1.3029
4.0	1.4988@	1.5055	1.5219	1.7421
5.0	1.6798@	1.6857	1.7026	1.6911
6.0	1.8361@	1.8415	1.8588	1.8680
7.0	1.9875@	1.9926	2.0101	2.0454
8.0	2.1232@	2.1279	2.1457	2.1892
9.0	2.2477@	2.2521	2.2701	2.3264
10.0	2.3733@	2.3775	2.3957	2.4652
11.0	2.4877@	2.4917	2.5100	2.6091
12.0	2.5997@	2.6035	2.6219	2.7310
13.0	2.7008@	2.7045	2.7229	2.8880
14.0	2.8055@	2.8091	2.8276	3.0190
15.0	2.9033@	2.9067	2.9253	3.0677

ตารางที่ 4.2.136 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 48$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7376@	0.7506	0.7622	0.7449
2.0	1.0458@	1.0549	1.0692	1.0491
3.0	1.2182@	1.2898	1.3053	1.2647
4.0	1.4283@	1.4897	1.5059	1.4639
5.0	1.6623@	1.6680	1.6846	1.6748
6.0	1.7817@	1.8221	1.8390	1.7961
7.0	1.9666@	1.9715	1.9888	2.0062
8.0	2.1010@	2.1055	2.1230	2.1439
9.0	2.2240@	2.2283	2.2460	2.2883
10.0	2.3485@	2.3526	2.3704	2.4457
11.0	2.4616@	2.4655	2.4834	2.5571
12.0	2.5724@	2.5761	2.5941	2.6612
13.0	2.6725@	2.6761	2.6942	2.7752
14.0	2.7762@	2.7797	2.7979	2.9348
15.0	2.8728@	2.8761	2.8944	3.0357

ตารางที่ 4.2.137 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 49$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7017@	0.7427	0.7542	0.7165
2.0	1.0350@	1.0439	1.0579	1.0378
3.0	1.2269@	1.2765	1.2917	1.2288
4.0	1.4268@	1.4741	1.4900	1.4589
5.0	1.6453@	1.6509	1.6672	1.6515
6.0	1.7982@	1.8033	1.8200	1.8157
7.0	1.9466@	1.9513	1.9683	1.9578
8.0	2.0795@	2.0839	2.1010	2.0757
9.0	2.2012@	2.2053	2.2226	2.2708
10.0	2.3245@	2.3284	2.3459	2.4436
11.0	2.4365@	2.4402	2.4578	2.5441
12.0	2.5461@	2.5497	2.5674	2.6523
13.0	2.6451@	2.6486	2.6663	2.8030
14.0	2.7477@	2.7510	2.7689	2.9078
15.0	2.8434@	2.8466	2.8645	3.0242

ตารางที่ 4.2.138 การเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น เมื่อ $n = 50$ และ $a_k = 0.99$

วิธี / l	N	S	G	B
1.0	0.7023@	0.7350	0.7463	0.7101
2.0	1.0125@	1.0333	1.0472	1.0204
3.0	1.2256@	1.2634	1.2783	1.2434
4.0	1.4453@	1.4593	1.4749	1.4542
5.0	1.5263@	1.6341	1.6502	1.5858
6.0	1.7802@	1.7852	1.8015	1.8040
7.0	1.9270@	1.9316	1.9482	1.9632
8.0	2.0586@	2.0628	2.0797	2.0688
9.0	2.1791@	2.1832	2.2001	2.2038
10.0	2.3011@	2.3049	2.3221	2.5216
11.0	2.4121@	2.4157	2.4330	2.5141
12.0	2.5205@	2.5240	2.5413	2.7113
13.0	2.6186@	2.6220	2.6394	2.7375
14.0	2.7201@	2.7233	2.7409	2.8884
15.0	2.8148@	2.8179	2.8355	2.9806

จากตารางที่ 4.2.93 – 4.2.132 ได้แสดงค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นที่ได้จากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี เมื่อสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมีค่าเท่ากับ 0.99 โดยขนาดตัวอย่างมีค่า 5 ถึง 50 และพารามิเตอร์มีค่า 1 ถึง 15 ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการเปรียบเทียบได้ดังนี้

1. วิธีปกติ (N) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $7 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 23$ และพารามิเตอร์มีค่า $6 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $23 < n \le 30$ และพารามิเตอร์มีค่า $4 < l \le 15$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $30 < n \le 50$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l \le 15$

2. วิธีสคอร์ (S) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $4 < l \le 7$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 23$ และพารามิเตอร์มีค่า $3 < l \le 6$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $23 < n \le 30$ และพารามิเตอร์มีค่า $2 < l \le 4$

3. วิธีการบูทสแทร็พ (B) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุด ในสถานการณ์ต่อไปนี้

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $5 \le n \le 15$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l < 5$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $15 < n \le 23$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l < 4$

เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่า $23 < n \le 30$ และพารามิเตอร์มีค่า $1 \le l \le 2$

4. วิธีการทั่วไป (G) ไม่สามารถให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นต่ำที่สุดในทุกสถานการณ์

5. ณ ขนาดตัวอย่างหนึ่งๆ เมื่อค่าพารามิเตอร์มีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น

6. ณ ค่าพารามิเตอร์หนึ่งๆ เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่าเพิ่มขึ้น วิธีการประมาณทั้ง 4 วิธีจะให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงเชื่อมั่นลดลง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ด้วยวิธีปกติ (N) วิธีสคอร์ (S) วิธีการทั่วไป (G) และวิธีการบูทสแทร็พ (B) เกณฑ์ในการพิจารณาคือ ทำการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากแต่ละวิธีการประมาณว่า ไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดแล้วจึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่นว่าวิธีการใดให้ค่าต่ำที่สุด โดยทำการศึกษาในสถานการณ์ดังต่อไปนี้

1. ขนาดตัวอย่าง n มีค่า 5 ถึง 50
2. พารามิเตอร์ l มีค่า 1 ถึง 15
3. สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด มีค่าเท่ากับ 0.90,0.95 และ0.99

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลในการจำลองข้อมูลด้วยโปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 เพื่อสร้างข้อมูลภายใต้สถานการณ์ที่กำหนด ด้วยการทำซ้ำ 2,000 ในแต่ละสถานการณ์

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยได้ทำการเปรียบเทียบการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง โดยการพิจารณาแยกเป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นแรกจะเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองที่ได้จากแต่ละวิธีการประมาณว่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด และในขั้นตอนต่อไปคือ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจะทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวของช่วงความเชื่อมั่นว่าวิธีการใดให้ค่าต่ำที่สุดจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์นั้นๆ ซึ่งได้สรุปผลการวิจัยแยกเป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

5.1.1 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลอง

วิธีปกติ (N) สามารถให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดได้ในบางสถานการณ์ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบเท่านั้น ส่วนวิธีสคอร์ (S) วิธีการทั่วไป (G) และวิธีการบูทสแทร็พ (B) สามารถให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดในทุกสถานการณ์ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบ โดยได้แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5.1.1

ตารางที่ 5.1.1 แสดงรายละเอียดการให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่าง และค่าพารามิเตอร์ ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90,0.95 และ0.99

วิธี	ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์
N	$5 \le n \le 8$	$7 < l \le 15$
	$8 < n \le 11$	$6 < l \le 15$
	$11 < n \le 13$	$5 < l \le 15$
	$13 < n \le 15$	$4 < l \le 15$
	$15 < n \le 18$	$3 < l \le 15$
	$18 < n \le 25$	$2 < l \le 15$
	$25 < n \le 29$	$1 < l \le 15$
	$29 < n \le 50$	$1 \le l \le 15$
S,G,B	$1 \le n \le 50$	$1 \le l \le 15$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.2 ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

เมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็ก และค่าพารามิเตอร์มีขนาดเล็ก วิธีสคอร์ (S) และวิธีการบูทสแทร็พ (B) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด แต่เมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่และค่าพารามิเตอร์มีขนาดใหญ่วิธีปกติ (N) ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด โดยได้แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5.1.2

ตารางที่ 5.1.2 แสดงรายละเอียดการให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดจากวิธีประมาณทั้ง 4 วิธี แยกตามขนาดตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ ณ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด คือ 0.90,0.95 และ0.99

ขนาดตัวอย่าง	ค่าพารามิเตอร์	วิธีที่ให้ค่าความยาวเฉลี่ยช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด
$5 \le n \le 15$	$1 \le l \le 4$	B
	$4 < l \le 7$	S
	$7 < l \le 15$	N
$15 < n \le 23$	$1 \le l \le 3$	B
	$3 < l \le 6$	S
	$6 < l \le 15$	N
$23 < n \le 30$	$1 \le l \le 2$	B
	$2 < l \le 4$	S
	$4 < l \le 15$	N
$30 < n \le 50$	$1 \le l \le 15$	N

5.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะ 2 ด้าน คือ

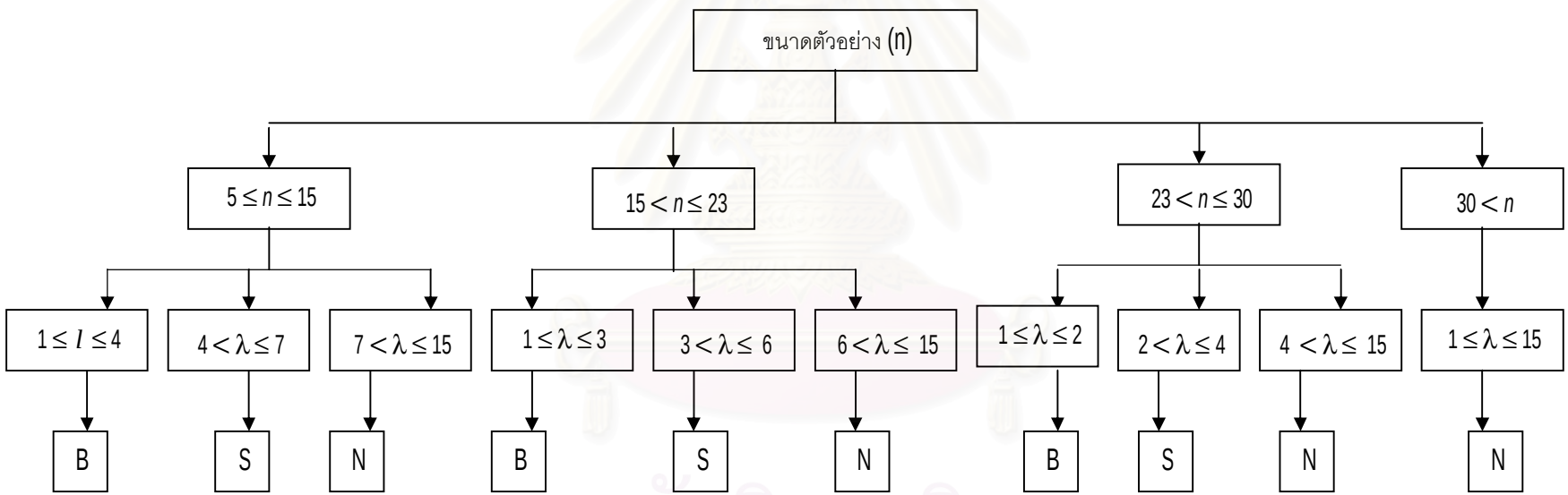
5.2.1 การนำไปใช้ประโยชน์

ในทางปฏิบัติ เมื่อเราทำการรวบรวมข้อมูล และตรวจสอบดูลักษณะของข้อมูล โดยใช้ตัวสถิติทดสอบแล้วพบว่า ข้อมูลมีการกระจายในลักษณะการแจกแจงแบบปัวส์ซอง เราจะสามารถหาขนาดตัวอย่าง n และค่าเฉลี่ยตัวอย่าง $\hat{l} = \bar{X}$ ได้ ซึ่งเราอาจนำมาประกอบการพิจารณาคัดเลือกวิธีการประมาณ ผู้วิจัยได้สรุปสถานการณ์ต่างๆในรูปของแผนผังเพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง โดยใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆดังต่อไปนี้

n แทน ขนาดตัวอย่าง
l แทน ค่าพารามิเตอร์ (กำหนดให้ $l = \bar{X}$)
N แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีปกติ
S แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีสคอร์
G แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีการทั่วไป
B แทน การประมาณค่าแบบช่วงด้วยวิธีการบูทสแทร็พ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1 แผนผังสรุปผลวิธีการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2 การศึกษาวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจได้ศึกษาเพิ่มเติม ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณวิธีอื่นๆ เช่น วิธีอัตราส่วนความควรจะเป็น (Likelihood Ratio) และวิธีหาค่าต่ำที่สุด (Minimization)

2. ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการประมาณแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซองประเภทตัวแปรเดียว (Univariate Poisson Distribution) ดังนั้นผู้สนใจควรศึกษาเพิ่มเติมในกรณีที่ประชากรมีการแจกแจงปัวส์ซองประเภทหลายตัวแปร (Confidence Intervals for Multivariate Poisson Distributions : Jhun and Chul (2000))

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

มานพ วราภักดิ์. การจำลองเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547.

มานพ วราภักดิ์. ทฤษฎีความน่าจะเป็น. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2548.

มานพ วราภักดิ์. เอกสารคำสอนวิชาการอนุมานเชิงสถิติ. ภาควิชาสถิติ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

วีรวรรณ ศักดาจิวะเจริญ. ช่วงความเชื่อมั่นสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงแบบเบ้ขวา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. ภาควิชาสถิติ. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ภาษาอังกฤษ

Brown, L. D., Cai, T. and DasGupta, A. (2003). Interval estimation in exponential families. Statistica Sinica 13 : 19 - 49.

Casella G., and Berger. R.L.(2001). Statistical Inference. California : Wadsworth.

Efon, B., and Robert, J.T. (1993) . An introduction to the Bootstrap. New York : Chapman & Hall.

Jhun, Myoungshic. and Chul Jeong, Hyeong. (2000). Simultaneous Confidence Intervals for Multivariate Poisson Distributions. Seoul : Korea University.

Zhu, X.H., and Gao, S. (2000). One-sided Confidence Intervals for Means of Positively Skewed Distribution. The American Statistician 54 :100 – 104.

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมแสดงการประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากรที่มีการแจกแจงปัวส์ซอง ด้วยวิธีปกติ (N) วิธีสคอร์ (S) วิธีการทั่วไป (G) และวิธีการบูทสแทร็พ (B)

```
!       MAIN PROGRAM

        DOUBLE PRECISION L901,U901,L951,U951,L991,U991
        DOUBLE PRECISION L902,U902,L952,U952,L992,U992
        DOUBLE PRECISION L903,U903,L953,U953,L993,U993
        DOUBLE PRECISION L904,U904,L954,U954,L994,U994
        DOUBLE PRECISION CC901,CC951,CC991
        DOUBLE PRECISION CC902,CC952,CC992
        DOUBLE PRECISION CC903,CC953,CC993
        DOUBLE PRECISION CC904,CC954,CC994
        DOUBLE PRECISION CE901,CE951,CE991
        DOUBLE PRECISION CE902,CE952,CE992
        DOUBLE PRECISION CE903,CE953,CE993
        DOUBLE PRECISION CE904,CE954,CE994
        DOUBLE PRECISION C901,C951,C991
        DOUBLE PRECISION C902,C952,C992
        DOUBLE PRECISION C903,C953,C993
        DOUBLE PRECISION C904,C954,C994
        DOUBLE PRECISION AVL901,AVL951,AVL991
        DOUBLE PRECISION AVL902,AVL952,AVL992
        DOUBLE PRECISION AVL903,AVL953,AVL993
        DOUBLE PRECISION AVL904,AVL954,AVL994
        DOUBLE PRECISION S901,S951,S991
        DOUBLE PRECISION S902,S952,S992
        DOUBLE PRECISION S903,S953,S993
        DOUBLE PRECISION S904,S954,S994
        DOUBLE PRECISION BSE
        REAL LAMBDA,XBAR,XVAR
```

```
INTEGER N,A
DIMENSION X(2000),T(3000)
COMMON/SEED/IX
IX=357897
OPEN(1,FILE='E:\RESULT.XLS')
PRINT*,'ENTER NUMBER OF SAMPLE='
READ*,N
PRINT*,'ENTER NUMBER OF LAMBDA='
READ*,LAMBDA
C901=0.0
C951=0.0
C991=0.0
C902=0.0
C952=0.0
C992=0.0
C903=0.0
C953=0.0
C993=0.0
C904=0.0
C954=0.0
C994=0.0
S901=0.0
S951=0.0
S991=0.0
S902=0.0
S952=0.0
S992=0.0
S903=0.0
S953=0.0
S993=0.0
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      S904=0.0
      S954=0.0
      S994=0.0
      AVL901=0.0
      AVL951=0.0
      AVL991=0.0
      AVL902=0.0
      AVL952=0.0
      AVL992=0.0
      AVL903=0.0
      AVL953=0.0
      AVL993=0.0
      AVL904=0.0
      AVL954=0.0
      AVL994=0.0
      MK=2000
      DO 20 I=1,MK
      CALL POIAVG(IX,LAMBDA,N,XP,XSUM,XBAR,XVAR,X)

!     NORMAL METHOD
      L901=XBAR-(1.645*SQRT(XVAR))
      U901=XBAR+(1.645*SQRT(XVAR))
      L951=XBAR-(1.960*SQRT(XVAR))
      U951=XBAR+(1.960*SQRT(XVAR))
      L991=XBAR-(2.576*SQRT(XVAR))
      U991=XBAR+(2.576*SQRT(XVAR))
      IF((L901.LT.LAMBDA).AND.(U901.GT.LAMBDA))THEN
            CC901=1.0
      ELSE
            CC901=0.0
```

```
      END IF
      IF((L951.LT.LAMBDA).AND.(U951.GT.LAMBDA))THEN
            CC951=1.0
      ELSE
            CC951=0.0
      END IF
      IF((L991.LT.LAMBDA).AND.(U991.GT.LAMBDA))THEN
            CC991=1.0
      ELSE
            CC991=0.0
      END IF
      C901=C901+CC901
      C951=C951+CC951
      C991=C991+CC991
      S901=S901+(U901-L901)
      S951=S951+(U951-L951)
      S991=S991+(U991-L991)

!     SCORE METHOD
      L902=(XBAR+(2.706025/(2*N)))-(1.645)*SQRT((XBAR/N)+(2.706025/(4*(N**2))))
      U902=(XBAR+(2.706025/(2*N)))+(1.645)*SQRT((XBAR/N)+(2.706025/(4*(N**2))))
      L952=(XBAR+(3.8416/(2*N)))-(1.960)*SQRT((XBAR/N)+(3.8416/(4*(N**2))))
      U952=(XBAR+(3.8416/(2*N)))+(1.960)*SQRT((XBAR/N)+(3.8416/(4*(N**2))))
      L992=(XBAR+(6.635776/(2*N)))-(2.576)*SQRT((XBAR/N)+(6.635776/(4*(N**2))))
      U992=(XBAR+(6.635776/(2*N)))+(2.576)*SQRT((XBAR/N)+(6.635776/(4*(N**2))))
      IF((L902.LT.LAMBDA).AND.(U902.GT.LAMBDA))THEN
            CC902=1.0
      ELSE
            CC902=0.0
      END IF
```

```
      IF((L952.LT.LAMBDA).AND.(U952.GT.LAMBDA))THEN
            CC952=1.0
      ELSE
            CC952=0.0
      END IF
      IF((L992.LT.LAMBDA).AND.(U992.GT.LAMBDA))THEN
            CC992=1.0
      ELSE
            CC992=0.0
      END IF
      C902=C902+CC902
      C952=C952+CC952
      C992=C992+CC992
      S902=S902+(U902-L902)
      S952=S952+(U952-L952)
      S992=S992+(U992-L992)

!     GENERAL METHOD
      A=2*N
      IF(XSUM.EQ.0)THEN
      V=2*(XSUM+1)
      PP=0.995
      CH995=PPCH12(PP,V,G)
      U993=CH995/A
      PP=0.975
      CH975=PPCH12(PP,V,G)
      U953=CH975/A
      PP=0.950
      CH950=PPCH12(PP,V,G)
      U903=CH950/A
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
ELSE
V=2*XSUM
A=2*N
PP=0.050
CH050=PPCH12(PP,V,G)
L903=CH050/A
PP=0.025
CH025=PPCH12(PP,V,G)
L953=CH025/A
PP=0.005
CH005=PPCH12(PP,V,G)
L993=CH005/A
V=2*(XSUM+1)
A=2*N
PP=0.995
CH995=PPCH12(PP,V,G)
U993=CH995/A
PP=0.975
CH975=PPCH12(PP,V,G)
U953=CH975/A
PP=0.950
CH950=PPCH12(PP,V,G)
U903=CH950/A
END IF
IF((L903.LT.LAMBDA).AND.(U903.GT.LAMBDA))THEN
        CC903=1.0
ELSE
        CC903=0.0
END IF
IF((L953.LT.LAMBDA).AND.(U953.GT.LAMBDA))THEN
```

```
            CC953=1.0
      ELSE
            CC953=0.0
      END IF
      IF((L993.LT.LAMBDA).AND.(U993.GT.LAMBDA))THEN
            CC993=1.0
      ELSE
            CC993=0.0
      END IF
            C903=C903+CC903
            C953=C953+CC953
            C993=C993+CC993
            S903=S903+(U903-L903)
            S953=S953+(U953-L953)
            S993=S993+(U993-L993)

!     BOOTSTRAP METHOD
      CALL BOOTSTRAP(IX,X,N,XBAR,BSE,T)
      L904=XBAR+(0.950*T(150)+0.050*T(151))*BSE
      U904=XBAR+(0.050*T(2850)+0.950*T(2851))*BSE
      L954=XBAR+(0.975*T(75)+0.025*T(76))*BSE
      U954=XBAR+(0.025*T(2925)+0.975*T(2926))*BSE
      L994=XBAR+(0.995*T(15)+0.005*T(16))*BSE
      U994=XBAR+(0.005*T(2985)+0.995*T(2986))*BSE
      IF((L904.LT.LAMBDA).AND.(U904.GT.LAMBDA))THEN
            CC904=1.0
      ELSE
            CC904=0.0
      END IF
      IF((L954.LT.LAMBDA).AND.(U954.GT.LAMBDA))THEN
```

```
            CC954=1.0
        ELSE
            CC954=0.0
        END IF
        IF((L994.LT.LAMBDA).AND.(U994.GT.LAMBDA))THEN
            CC994=1.0
        ELSE
            CC994=0.0
        END IF
        C904=C904+CC904
        C954=C954+CC954
        C994=C994+CC994
        S904=S904+(U904-L904)
        S954=S954+(U954-L954)
        S994=S994+(U994-L994)
20      CONTINUE

!       AVERAGE OF CONFIDENCE
        CE901=C901/MK
        CE951=C951/MK
        CE991=C991/MK
        CE902=C902/MK
        CE952=C952/MK
        CE992=C992/MK
        CE903=C903/MK
        CE953=C953/MK
        CE993=C993/MK
        CE904=C904/MK
        CE954=C954/MK
        CE994=C994/MK
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
WRITE(1,*)'N=',N
WRITE(1,*)'LAMBDA=',LAMBDA
WRITE(1,*)'      '
WRITE(1,*)'CONFIDENCE'
WRITE(1,*)'90%=',CE901,CE902,CE903,CE904
WRITE(1,*)'95%=',CE951,CE952,CE953,CE954
WRITE(1,*)'99%=',CE991,CE992,CE993,CE994
WRITE(1,*)'      '
AVL901=S901/MK
AVL951=S951/MK
AVL991=S991/MK
AVL902=S902/MK
AVL952=S952/MK
AVL992=S992/MK
AVL903=S903/MK
AVL953=S953/MK
AVL993=S993/MK
AVL904=S904/MK
AVL954=S954/MK
AVL994=S994/MK
WRITE(1,*)'LENGTH'
WRITE(1,*)'90%=',AVL901,AVL902,AVL903,AVL904
WRITE(1,*)'95%=',AVL951,AVL952,AVL953,AVL954
WRITE(1,*)'99%=',AVL991,AVL992,AVL993,AVL994
STOP
END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจำลองตัวแปรสุ่มไคกำลังสอง FUNCTION PPCH12

```
!       THE PERCENTAGE POINTS OF THE CHI-SQUARE DISTRIBUTION
!       FUNCTION PPCH12
        FUNCTION PPCH12(PP,V,G)
        DATA E,AA/0.5E-6,0.6931471805/
        XX=0.5*V
        C=XX-1.0
        G=GAMMLN(V/2)
!       STARTING APPROXIMATION FOR SMALL CHI-SQUARE
        IF(V.GE.-1.24*ALOG(PP)) GOTO 2
        CH=(PP*XX*EXP(G+XX*AA))**(1.0/XX)
        IF(CH-E)5,3,3
!!      STARTING APPROXIMATION USING WILSON AND HILFERTY ESTIMATE
2       IF(PP.EQ.0.005) X=-2.576
        IF(PP.EQ.0.025) X=-1.960
        IF(PP.EQ.0.050) X=-1.282
        IF(PP.EQ.0.950) X=1.282
        IF(PP.EQ.0.975) X=1.960
        IF(PP.EQ.0.995) X=2.576
        P1=0.222222/V
        CH=V*(X*SQRT(P1)+1.-P1)**3
        IF(CH.GT.2.2*V+6.0)   CH=-2.0*(ALOG(1.0-PP)-C*ALOG(0.5*CH)+G)
3       Q=CH
        P1=0.5*CH
        P2=PP-GAMMP(XX,P1)
        T=P2*EXP(XX*AA+G+P1-C*ALOG(CH))
        B=T/CH
        A=0.5*T-B*C
        S1=(210.0+A*(140.0+A*(105.0+A*(84.0+A*(70+60*A)))))/420.0
        S2=(420.0+A*(735.0+A*(966.0+A*(1141.0+1278.0*A))))/2520.0
```

```
      S3=(210.0+A*(462.0+A*(707.0+932.0*A)))/2520.0
      S4=(252.0+A*(672.0+1182.0*A)+C*(294.0+A*(889.0+1740.0*A)))/5040.0
      S5=(84.0+246.0*A+C*(175.0+606.0*A))/2520.0
      S6=(120.0+C*(346.0+127.0*C))/5040.0
      CH=CH+T*(1.0+0.5*T*S1-B*C*(S1-B*(S2-B*(S3-B*(S4-B*(S5-B*S6))))))
4     IF(ABS(Q/CH-1.0).GT.E) GOTO 3
5     PPCH12=CH
      RETURN
      END
!     INVERSE OF INCOMPLETE BETA FUNCTION RATIO
!     SUBROUTINE MDBETI
      SUBROUTINE MDBETI(PP,A,B,X,IER)
      DATA EPS,SIG/.0001,1.E-5/
      DATA ZERO,ITMAX/0.,30/
      IER=0
      IC=0
      AB=A/B
      XL=0.0
      XR=1.0
      FXL=-PP
      FXR=1.0-PP
      IF(FXL*FXR.GT.ZERO) GOTO 25
5     X=(XL+XR)*0.5
      CALL BETAI(X,A,B,P1)
      IF(IER.NE.0) GOTO 20
      FCS=P1-PP
      IF(FCS*FXL.GT.ZERO) GOTO 10
      XR=X
      FXR=FCS
      GOTO 15
```

```
10      XL=X
        FXL=FCS
15      XRMXL=XR-XL
        IF(XRMXL.LE.SIG.AND.ABS(FCS).LE.EPS) GOTO 95
        IC=IC+1
        IF(IC.LE.ITMAX) GOTO 5
        IER=130
        GOTO 96
20      IER=129
        GOTO 96
25      IER=131
96      CONTINUE
95      RETURN
        END
!       AUXILIARY ALGORITHMS
!       FUNCTION GAMMP
        FUNCTION GAMMP(P,X)
        REAL X,P,GAMMP
        REAL GAMMCF,GAMSER,GLN
        IF(X.LT.P+1.) THEN
              GAMMP=GAMSER(P,X,GLN)
        ELSE
              GAMMP=1.-GAMMCF(P,X,GLN)
        END IF
        RETURN
        END

!       FUNCTION GAMSER
        FUNCTION GAMSER(P,X,GLN)
        INTEGER ITMAX
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      REAL P,GAMSER,GLN,X,EPS
      PARAMETER (ITMAX=100,EPS=3.E-7)
      INTEGER N
      REAL AP,DEL,SUM,GAMMLN
      GLN=GAMMLN(P)
      IF(X.LE.0.)THEN
            GAMSER=0.
            RETURN
      END IF
      AP=P
      SUM=1./P
      DEL=SUM
      DO 11 N=1,ITMAX
      AP=AP+1.
      DEL=DEL*X/AP
      SUM=SUM+DEL
      IF(ABS(DEL).LT.ABS(SUM)*EPS) GOTO 1
11    CONTINUE
1     GAMSER=SUM*EXP(-X+P*LOG(X)-GLN)
      RETURN
      END
!     FUNCTION GAMMCF
      FUNCTION GAMMCF(P,X,GLN)
      REAL P,GAMMCF,GLN,X,EPS,FPMIN,AN,B,C,D,DEL,H,GAMMLN
      PARAMETER (ITMAX=100,EPS=3.E-7,FPMIN=1.E-30)
      GLN=GAMMLN(P)
      B=X+1.-P
      C=1./FPMIN
      D=1./B
      H=D
```

```
      DO 11 I=1,ITMAX
      AN=-I*(I-P)
      B=B+2.
      D=AN*D+B
      IF(ABS(D).LT.FPMIN)D=FPMIN
            C=B+AN/C
      IF(ABS(C).LT.FPMIN)C=FPMIN
            D=1./D
            DEL=D*C
            H=H*DEL
      IF(ABS(DEL-1.).LT.EPS)GOTO 1
11    CONTINUE
1     GAMMCF=EXP(-X+P*LOG(X)-GLN)*H
      RETURN
      END
!     FUNCTION GAMMLN
      FUNCTION GAMMLN(XX)
      INTEGER J
      DOUBLE PRECISION SER,STP,TMP,X,Y,COF(6)
      DATA COF,STP/76.18009172947146D0,-
86.50532032941677D0,24.01409824083091D0,-
1.231739572450155D0,.120865097386617 9D-2,-.5395239384953D-
5,2.506628274631 0005D0/
      X=XX
      Y=X
      TMP=X+5.5D0
      TMP=(X+0.5D0)*LOG(TMP)-TMP
      SER=1.000000000190015D0
      DO 10 J=1,6
      Y=Y+1.D0
```

```
      SER=SER+COF(J)/Y
10    CONTINUE
      GAMMLN=TMP+LOG(STP*SER/X)
      RETURN
      END
!     SUBROUTINE BETAI
      SUBROUTINE BETAI(X,A,B,P)
      REAL P,A,B,X
      REAL BT,BETACF,GAMMLN
      IF(X.LT.0.0.OR.X.GT.1.0)PAUSE 'BAD ARGUMAENT X IN BETAI'
      IF(X.EQ.0.0.OR.X.EQ.1.0)THEN
      BT=0.0
      ELSE
      BT=EXP(GAMMLN(A+B)-GAMMLN(A)-GAMMLN(B)+A*LOG(X)+B*LOG(1.-X))
      END IF
      IF(X.LT.(A+1.)/(A+B+2.)) THEN
            P=BT*BETACF(A,B,X)/A
            RETURN
      ELSE
            P=1.-BT*BETACF(B,A,1.-X)/B
            RETURN
      END IF
      END
!     FUNCTION BETACF
      FUNCTION BETACF(A,B,X)
      INTEGER MAXIT
      REAL BETACF,A,B,X,EPS,FPMIN
      PARAMETER (MAXIT=100,EPS=3.E-7,FPMIN=1.E-30)
      INTEGER M,M2
      REAL AA,C,D,DEL,H,QAB,QAM,QAP
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      QAB=A+B
      QAP=A+1.
      QAM=A-1.
      C=1.
      D=1.-QAB*X/QAP
      IF(ABS(D).LT.FPMIN) D=FPMIN
      D=1./D
      H=D
      DO 20 M=1,MAXIT
      M2=2*M
      AA=M*(B-M)*X/((QAM+M2)*(A+M2))
      D=1.+AA*D
      IF(ABS(D).LT.FPMIN) D=FPMIN
      C=1.+AA/C
      IF(ABS(C).LT.FPMIN)   C=FPMIN
      D=1./D
      H=H*D*C
      AA=-(A+M)*(QAB+M)*X/((A+M2)*(QAP+M2))
      D=1.+AA*D
      IF(ABS(D).LT.FPMIN)   D=FPMIN
      C=1.+AA/C
      IF(ABS(C).LT.FPMIN)   C=FPMIN
      D=1./D
      DEL=D*C
      H=H*DEL
      IF(ABS(DEL-1.).LT.EPS) GOTO 1
20    CONTINUE
      PAUSE 'A OR B TOO BIG,OR MAXIT TOO SMALL IN BETACF'
1     BETACF=H
      RETURN
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      END
!     AVERAGE X
      SUBROUTINE POIAVG(IX,LAMBDA,N,XP,XSUM,XBAR,XVAR,X)
      REAL LAMBDA,XBAR,XSUM,XVAR
      DIMENSION X(50)
      SUM=0.0
      DO 15 J=1,N
      CALL POI(IX,LAMBDA,XP)
      X(J)=XP
15    CONTINUE
      XSUM=0.0
      DO 20 K=1,N
      XSUM=XSUM+X(K)
20    CONTINUE
      XBAR=XSUM/N
      XVAR=XBAR/N
      RETURN
      END
```

การจำลองเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปัวส์ซอง SUBROUTINE POI

```
!     GENERATE POISSON
      SUBROUTINE POI(IX,LAMBDA,XP)
      REAL LAMBDA
      REAL*8 E
      E=EXP(-LAMBDA)
      P=1.0
      I=0
5     R=URAND(IX)
      P=P*R
      IF(P.LT.E) THEN
```

```
            XP=I
        ELSE
            I=I+1
            GO TO 5
        END IF
        RETURN
        END
```

การจำลองเลขสุ่ม FUNCTION URAND(*IX*)

```
!       RANDOM VARIABLES
        FUNCTION URAND(IX)
        IY=16807*IX
        IF(IY.LT.0) IY=(IY+2147483647.)+1
        URAND=IY/2147483647.
        IX=IY
        RETURN
        END
```

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวทิพวรรณ แจ่มจันทร์ เกิดวันพุธที่ 4 มิถุนายน พ.ศ.2523 ที่จังหวัดสระบุรี สำเร็จมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต (สต.ม.) สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ.2545

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย