

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับความแปรปรวน
ของการแจกแจงแบบปกติ



นางสาวภรณ์ส์ ประสุรรัตน์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาสถิติ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-633-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019025 i 1178601662

A COMPARISON ON CONFIDENCE INTERVAL ESTIMATION METHODS
FOR THE VARIANCE OF A NORMAL DISTRIBUTION



Miss Pornmanas Prayoonrattana

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-582-633-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับความแปรปรวน
ของการแจกแจงแบบปกติ

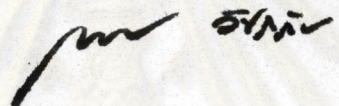
โดย นางสาวภรณ์สิ ประสูรรัตน์

ภาควิชา สถิติ

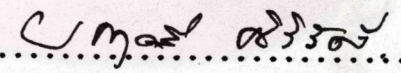
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์




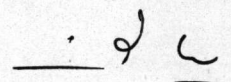
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

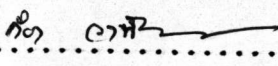

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. นารอง วัชรภักดิ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พกาวดี สิริรังษี)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วราภักดิ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัช พิศาลบุตร)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ภรณ์ส ประยูรรัตน์ : การเปรียบเทียบวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับความแปรปรวนของการแจกแจงแบบปกติ (A COMPARISON ON CONFIDENCE INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR THE VARIANCE OF A NORMAL DISTRIBUTION)

อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ร.อ. มานพ วรภักดิ์, 137 หน้า. ISBN 974-582-633-2

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับความแปรปรวนของการแจกแจงแบบปกติ โดยทำการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นของแต่ละวิธีการประมาณ ซึ่งในการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น จะเปรียบเทียบเฉพาะในกรณีที่วิธีการประมาณนั้นให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ดังนั้นวิธีการประมาณใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุด จะถือเป็นวิธีการประมาณที่เหมาะสมที่สุด วิธีการประมาณที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

1. วิธีไคสแควร์
2. วิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด
3. วิธีของเบล์

กำหนดขนาดตัวอย่าง 2 ถึง 50 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เป็น 5%, 10%, 15% และ 20% และกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น เท่ากับ 90%, 95%, 99% และ 99.5% ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล และทำการทดลองซ้ำ ๆ กัน 2000 ครั้ง สำหรับแต่ละสถานการณ์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ช่วงความเชื่อมั่นที่ประมาณด้วยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด จะให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ทำการทดลองคือ 90%, 95%, 99% และ 99.5% และให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดในทุกสถานการณ์ของการทดลอง

อนึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการสร้างตารางแสดงค่าตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่นสำหรับความแปรปรวนของการแจกแจงแบบปกติ โดยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 4 ระดับคือ 0.90, 0.95, 0.99 และ 0.995 และค่าองศาอิสระเป็น 1 ถึง 49

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อนิสิต ภรณ์ส ประยูรรัตน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษารวม



C323248 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : CONFIDENCE INTERVAL/ VARIANCE/ NORMAL DISTRIBUTION

PORNMANAS PRAYOONRATTANA : A COMPARISON ON CONFIDENCE INTERVAL ESTIMATION METHODS FOR THE VARIANCE OF A NORMAL DISTRIBUTION.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CAPT. MANOP VARAPHAKDI, M.S.
137 PP. ISBN 974-582-633-2

The objective of this study is to compare the confidence interval estimation methods for the variance of a normal distribution by comparing their confidence levels and average confidence interval lengths. The comparison of average confidence interval lengths will be compared in case of the confidence levels are not lower than the given confidence coefficient values. The estimation method having the shortest average confidence interval length will be optimum estimation method. The estimation methods under consideration in this study are :

1. Chi-square Confidence Interval
2. Confidence Interval of Minimum Length
3. Bayesian Confidence Interval

The methods are compared under sample sizes 2 to 50, variation coefficients 5%, 10%, 15%, and 20%, and confidence coefficients 90%, 95%, 99%, and 99.5%.

The experimentation data were generated through the Monte Carlo Simulation technique. The experiment was repeated 2,000 times under each case. The conclusions of this study are as follows :

The confidence levels of the Confidence Interval of Minimum Length estimation method are not lower than the given confidence coefficient values 90%, 95%, 99%, and 99.5% and their average confidence interval lengths are shortest for all of the cases considered.

In addition to this study, the divisors of the confidence interval of minimum length for the variance of a normal distribution are constructed for 4 confidence coefficients 0.90, 0.95, 0.99, and 0.995, and degrees of freedom from 1 to 49.

ภาควิชา.....สถิติ

สาขาวิชา.....สถิติ

ปีการศึกษา.....2535

ลายมือชื่อนิสิต.....พรมานัส Vs: ประจักษ์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร.อ. มานพ วราภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา ที่ได้ช่วยตรวจและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้เขียนขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องสมุด คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี และเจ้าหน้าที่ห้องสมุด ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้อำนวยความสะดวกในด้านตำราที่ใช้ค้นคว้าประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้ผู้เขียน

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นกำลังใจ และส่งเสริมสนับสนุนการเรียนของผู้เขียนตลอดมา

ภรณ์สิษฐ์ ประสูรรัตน์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ค
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	7
3. วิธีดำเนินการวิจัย	32
4. ผลการวิจัย	41
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	94
บรรณานุกรม	100
ภาคผนวก	102
ประวัติผู้เขียน	137

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	43
4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	44
4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	45
4.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	46
4.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	47
4.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 42, 43, 44, 45, 46, 47, 47, 49, 50	48
4.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง เป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	49

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	50
4.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	51
4.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	52
4.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	53
4.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 42, 43, 44, 45, 46, 47, 47, 49, 50	54
4.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	55
4.14 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	56

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.15 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง เป็น 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	57
4.16 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง เป็น 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	58
4.17 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง เป็น 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	59
4.18 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง เป็น 42, 43, 44, 45, 46, 47, 47, 49, 50	60
4.19 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	61
4.20 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	62
4.21 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	63

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.22 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	64
4.23 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	65
4.24 แสดงการเปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 42, 43, 44, 45, 46, 47, 47, 49, 50 ..	66
4.25 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	69
4.26 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	70
4.27 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	71
4.28 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	72

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.29 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	73
4.30 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ขนาดตัวอย่าง เป็น 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	74
4.31 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง เป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	75
4.32 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง เป็น 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	76
4.33 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง เป็น 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	77
4.34 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง เป็น 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	78
4.35 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง เป็น 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	79

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.36 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 95% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	80
4.37 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	81
4.38 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	82
4.39 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	83
4.40 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	84
4.41 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	85
4.42 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณ จากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99% ขนาด ตัวอย่าง เป็น 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	86

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.43 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	87
4.44 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	88
4.45 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	89
4.46 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	90
4.47 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	91
4.48 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 99.5% ขนาดตัวอย่าง เป็น 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	92
ข.1 แสดงค่าตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่น สำหรับความแปรปรวนของการแจกแจงแบบปกติ โดยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.90, 0.95, 0.99 และ 0.995 องศาอิสระ เป็น 1 ถึง 7	131

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
<p>๗.2 แสดงค่าตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่น สำหรับความแปรปรวนของ การแจกแจงแบบปกติ โดยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด ที่ค่าสัมประ สิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.90, 0.95, 0.99 และ 0.995 องศาอิสระ เป็น 8 ถึง 16</p>	132
<p>๗.3 แสดงค่าตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่น สำหรับความแปรปรวนของ การแจกแจงแบบปกติ โดยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด ที่ค่าสัมประ สิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.90, 0.95, 0.99 และ 0.995 องศาอิสระ เป็น 17 ถึง 24</p>	133
<p>๗.4 แสดงค่าตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่น สำหรับความแปรปรวนของ การแจกแจงแบบปกติ โดยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด ที่ค่าสัมประ สิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.90, 0.95, 0.99 และ 0.995 องศาอิสระ เป็น 25 ถึง 33</p>	134
<p>๗.5 แสดงค่าตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่น สำหรับความแปรปรวนของ การแจกแจงแบบปกติ โดยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด ที่ค่าสัมประ สิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.90, 0.95, 0.99 และ 0.995 องศาอิสระ เป็น 34 ถึง 42</p>	135
<p>๗.6 แสดงค่าตัวหารสำหรับช่วงความเชื่อมั่น สำหรับความแปรปรวนของ การแจกแจงแบบปกติ โดยวิธีช่วงความเชื่อมั่นที่สั้นที่สุด ที่ค่าสัมประ สิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.90, 0.95, 0.99 และ 0.995 องศาอิสระ เป็น 43 ถึง 49</p>	136

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงเส้นโค้งของการแจกแจงแบบปกติ	25
2.2	แสดงพื้นที่ 68%, 95% และ 99.7% ของเส้นโค้งปกติ	25
2.3	แสดงการแจกแจงแบบปกติ 3 รูป ที่มีค่าเฉลี่ยต่าง ๆ กัน แต่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากัน	26
2.4	แสดงการแจกแจงแบบปกติ 3 รูป ที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่างกัน แต่มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน	26
2.5	แสดงการแจกแจงแบบโคสแควร์ ที่องศาอิสระระดับต่าง ๆ	28
3.1	แสดงผังงานระบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	40

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย