

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณแบบช่วง
สำหรับค่าสัดส่วนของการแจกแจงแบบทวินาม

นางสาวสงขลา สำเนาเงิน



สถาบันวิทยบริการ
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ
คณะศึกษาศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-334-474-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I19281845

A COMPARISON ON METHODS OF INTERVAL ESTIMATION
FOR PROPORTION IN BINOMIAL DISTRIBUTION



Miss Songkhla Sompounguen

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Statistics

Department of Statistics

Faculty of Commerce and Accountancy


Chulalongkorn University

Academic Year 1999

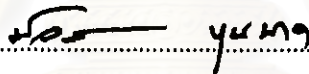
ISBN 974-334-474-8

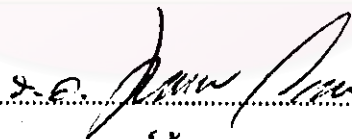
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบวิธีการประมาณแบบช่วงสำหรับค่าสัดส่วนของการแจกแจงแบบทวินาม
โดย นางสาวสงขลา สำเนาเงิน
ภาควิชา สถิติ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์

คณะแพทยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต


..... คณะบดีคณะแพทยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิรัช อภิเมธีธำรง)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มัลลิกา บุญนาค)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ชูศักดิ์ อุดมศรี)

สงขลา ลำภาณิน : การเปรียบเทียบวิธีการประมาณแบบช่วงสำหรับค่าสัดส่วนของการแจกแจงแบบทวินาม
(A COMPARISON ON METHODS OF INTERVAL ESTIMATION FOR PROPORTION IN
BINOMIAL DISTRIBUTION)

อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ร.อ. มานพ วรภักดิ์, 184 หน้า. ISBN 974-334-474-8

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าแบบช่วงสำหรับค่าสัดส่วนประชากรของการแจกแจงแบบทวินาม โดยทำการเปรียบเทียบระดับความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วง วิธีประมาณที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ วิธีปกติ วิธีแปลงแบบอาร์คไซน์ วิธีสก็อต วิธีบีวส์ซอง และวิธีเอฟ การเปรียบเทียบกระทำภายใต้สถานการณ์ของขนาดตัวอย่างมีค่า 2 ถึง 50 ค่าสัดส่วนประชากรมีค่า 0.01 ถึง 0.09 โดยค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 0.01 และ 0.10 ถึง 0.50 โดยค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 0.05 กำหนดระดับความเชื่อมั่นมีค่า 90%, 95% และ 99% ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้จากการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลและทำการทดลองซ้ำ ๆ กัน 2,000 ครั้ง ในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนด ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าประมาณแบบช่วงของวิธีปกติ จะให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงต่ำที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่ามากกว่า 45 และค่าสัดส่วนประชากรมีค่าอยู่ในช่วง 0.35 ถึง 0.50

2. ค่าประมาณแบบช่วงของวิธีแปลงแบบอาร์คไซน์ จะให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงต่ำที่สุด เมื่อขนาดตัวอย่างมีค่ามากกว่า 30 และค่าสัดส่วนประชากรมีค่าอยู่ในช่วง 0.30 ถึง 0.50

3. ค่าประมาณแบบช่วงของวิธีสก็อต จะให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดและให้ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงต่ำที่สุดในทุกระดับของขนาดตัวอย่าง โดยที่สามารถคลุมค่าสัดส่วนประชากรได้ดังนี้

ถ้าขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยกว่า 30 ค่าสัดส่วนประชากรมีค่าอยู่ในช่วง 0.15 ถึง 0.50 และ

ถ้าขนาดตัวอย่างมีค่าตั้งแต่ 30 ขึ้นไป ค่าสัดส่วนประชากรมีค่าอยู่ในช่วง 0.05 ถึง 0.50

4. ค่าประมาณแบบช่วงของวิธีบีวส์ จะให้ค่าระดับความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดในทุกระดับของขนาดตัวอย่างและค่าสัดส่วนประชากร แต่ไม่สามารถให้ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงต่ำที่สุดได้

5. ค่าประมาณแบบช่วงของวิธีเอฟ จะให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดและค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงต่ำที่สุดในทุกระดับของขนาดตัวอย่าง โดยที่สามารถคลุมค่าสัดส่วนประชากรได้ดังนี้

ถ้าขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยกว่า 30 ค่าสัดส่วนประชากรมีค่าอยู่ในช่วง 0.01 ถึง 0.10 และ

ถ้าขนาดตัวอย่างมีค่าตั้งแต่ 30 ขึ้นไป ค่าสัดส่วนประชากรมีค่าอยู่ในช่วง 0.01 ถึง 0.04

ภาควิชาสถิติ

สาขาวิชาสถิติ

ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4082362826 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : PROPORTION/BINOMIAL/INTERVAL ESTIMATION

SONGKHLA SOMPOUNGUEN : A COMPARISON ON METHODS OF INTERVAL ESTIMATION FOR PROPORTION IN BINOMIAL DISTRIBUTION.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CAPT. MANOP VARAPHAKDI, M.S.

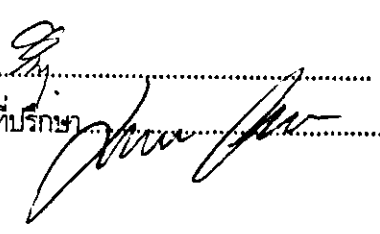
184 pp. ISBN 974-334-474-8

The objective of this study is to compare five methods of interval estimations for proportion in binomial distribution by considering their confidence levels and the expected lengths. The estimation methods under study are Normal method, Arcsine transformation method, Score method, Poisson method and F method. The comparison was done using sample size (n) 2 to 50, population proportion (p) ranging from 0.01 to 0.09 increasing by 0.01 and from 0.10 to 0.50 increasing by 0.05, all of which are considered at 90%, 95% and 99% confidence levels. The data was generated through the Monte Carlo Simulation technique and each case was repeated 2,000 times. The conclusions of this study are as follows:

1. The confidence levels of Normal method are not lower than the given confidence levels and the expected confidence interval lengths are shortest when $n \geq 45$ and $0.35 \leq p \leq 0.50$.
2. The confidence levels of Arcsine transformation method are not lower than the given confidence levels and the expected confidence interval lengths are shortest when $n \geq 30$ and $0.30 \leq p \leq 0.50$
3. The confidence levels of Score method are not lower than the given confidence levels and the expected confidence interval lengths are shortest when $n < 30$ and $0.15 \leq p \leq 0.50$, $n \geq 30$ and $0.05 \leq p \leq 0.50$.
4. The confidence levels of Poisson method are not lower than the given confidence levels for all conditions under study but the expected confidence interval lengths are not shortest.
5. The confidence levels of F method are not lower than the given confidence levels for all conditions under study and the expected confidence interval lengths are shortest when $n < 30$ and $0.01 \leq p \leq 0.10$, $n \geq 30$ and $0.05 \leq p \leq 0.50$.

ภาควิชาสถิติ
สาขาวิชาสถิติ
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....





กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จรูวงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาและช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ อีกทั้งยังให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ตลอดจนแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความรู้สึกซาบซึ้งและสำนึกในพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ประธานกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ มัลลิกา บุญนาค และ รองศาสตราจารย์ ชูศักดิ์ อุดมศรี ที่กรุณาตรวจสอบและแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาสถิติทุกท่านที่ให้โอกาสทางการศึกษา และได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา - มารดา ที่ได้ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษา และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สงขลา สำเนาเงิน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฑ

บทที่

1 บทนำ	1
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	8
3 วิธีดำเนินการวิจัย	34
4 ผลการวิจัย	47
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	146
รายการอ้างอิง	155
ภาคผนวก	157
ประวัติผู้เขียน	184

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.8 แสดงขนาดตัวอย่างและค่าสัดส่วนประชากรที่วิธีกปกติ วิธีแปลงแบบอาร์คไซน์ วิธีสคออร์ และวิธีเอฟ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงต่ำที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%	113
4.9.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 2, 3, 4 และ 5	114
4.9.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 6, 7, 8 และ 9	115
4.9.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 10, 11, 12 และ 13	116
4.9.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 14, 15, 16 และ 17.....	117
4.9.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 18, 19, 20 และ 21.....	118
4.9.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 22, 23, 24 และ 25.....	119
4.9.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 26, 27, 28 และ 29.....	120
4.9.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 30, 31, 32 และ 33.....	121
4.9.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 34, 35, 36 และ 37.....	122
4.9.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 38, 39, 40 และ 41.....	123
4.9.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 42, 43, 44 และ 45	124
4.9.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 46, 47, 48 และ 49.....	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.9.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขนาดตัวอย่าง 50.....	126
4.10 แสดงขนาดตัวอย่างและค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีปกติ วิธีแปลงแบบอาร์คไซน์ วิธีสคอร์ และวิธีเอฟ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วงต่ำที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%	129
4.11.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 2, 3, 4 และ 5.....	130
4.11.2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 6, 7, 8 และ 9.....	131
4.11.3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 10, 11, 12 และ 13.....	132
4.11.4 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 14, 15, 16 และ 17.....	133
4.11.5 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 18, 19, 20 และ 21.....	134
4.11.6 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 22, 23, 24 และ 25.....	135
4.11.7 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 26, 27, 28 และ 29.....	136
4.11.8 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 30, 31, 32 และ 33.....	137
4.11.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 34, 35, 36 และ 37.....	138
4.11.10 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 38, 39, 40 และ 41.....	139
4.11.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 42, 43, 44 และ 45.....	140

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 46, 47, 48 และ 49.....	141
4.11.13 แสดงการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วง จากการประมาณที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ขนาดตัวอย่าง 50.....	142
4.12 แสดงขนาดตัวอย่างและค่าสัดส่วนประชากร ที่วิธีปกติ วิธีแปลงแบบอาร์คไซน์ วิธีสคออร์ และวิธีเอฟ ให้หาค่าความยาวเฉลี่ยของตัวประมาณแบบช่วงต่ำที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%	145
5.1 แสดงระดับขนาดตัวอย่างและระดับค่าส่วนประชากร ที่วิธีประมาณทั้ง 5 วิธี ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99%.....	149
5.2 แสดงระดับค่าขนาดตัวอย่างและระดับค่าส่วนประชากร ที่วิธีปกติ วิธีแปลงแบบอาร์คไซน์ วิธีสคออร์ และวิธีเอฟ ให้ค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วงต่ำที่สุด ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%, 95% และ 99%.....	151

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1	แสดงผังงานสำหรับการสร้างตัวแปรสุ่มทวินาม 37
3.2	แสดงผังงานการคำนวณค่าประมาณแบบช่วงจากการประมาณโดยวิธีปกติ วิธีแปลงแบบอาร์ไคน์ และวิธีสคอว์ 39
3.3	แสดงผังงานสำหรับคำนวณค่าประมาณแบบช่วงจากการประมาณโดยวิธีบัวส์ซอง.....42
3.4	แสดงผังงานสำหรับคำนวณค่าประมาณแบบช่วงจากการประมาณโดยวิธีเอฟ43
3.5	แสดงผังงานสำหรับการคำนวณค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของค่าประมาณแบบช่วง 45

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย