

ตัวสติดิแบบเบส้สำหรับการทดสอบสมมุของตัวแปรสุ่มทวินาม



นายบุญชัย ลากสมน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถิติศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-5317-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

121595987

BAYESIAN STATISTIC FOR EQUIVALENCE TEST
OF BINOMIAL RANDOM VARIABLES



Mr. Boonchai Larpsumon

ศูนย์วิทยทรัพยากร

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 2003

ISBN 974-17-5317-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ตัวสถิติแบบเบส์สำหรับการทดสอบสมมูลของตัวแปรสุ่มทวินาม

โดย

นายบุญชัย ตากสุมน

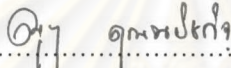
สาขาวิชา

สถิติ

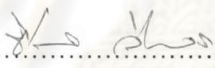
อาจารย์ที่ปรึกษา

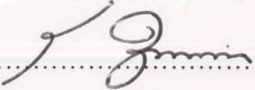
รองศาสตราจารย์ ดร. สุพล คุรงค์วัฒนา


คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ


..... คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นุชา คุณพนิชกิจ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชีระพร วีระถาวร)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพล คุรงค์วัฒนา)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรัมย์)

คณบดีคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บุญชัย ลากสุนน: ตัวสถิติแบบเบย์สำหรับการทดสอบสมมุติของตัวแปรสุ่มทวินาม.
(BAYESIAN STATISTIC FOR EQUIVALENCE TEST OF BINOMIAL
RANDOM VARIABLES) อ.ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร. สุพล ครุรงค์วัฒนา, 72 หน้า.
ISBN 947-17-5317-9

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้คือ ศึกษาและพัฒนาการทดสอบความสมมุติของตัวแปรสุ่มที่แจกแจงแบบทวินามภายใต้แนวคิดแบบเบย์ และเปรียบเทียบผลการทดสอบสมมุติดังกล่าวภายใต้สองแนวคิด ระหว่างแนวคิดแบบคลาสสิกโดยวิธีประยุกต์ของพาเทิลและกูปตา และแนวคิดแบบเบย์ สำหรับการเปรียบเทียบการทดสอบความสมมุติทั้งสองวิธีกระทำโดยใช้ค่าสัดส่วนจำลองการปฏิเสธสมมติฐานว่าง โดยถ้าค่าสัดส่วนจำลองการปฏิเสธสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างเป็นจริงสามารถควบคุมได้แล้วการทดสอบสมมุติที่ให้ค่าสัดส่วนจำลองการปฏิเสธสมมติฐานว่างเมื่อสมมติฐานว่างเป็นเท็จมีค่าสูงกว่าจะเป็นการทดสอบที่ดีกว่า

ผลการวิจัยมีข้อสรุปคือ การทดสอบสมมุติด้วยแนวคิดแบบเบย์สามารถกระทำได้ด้วยการอินทิเกรตหาปริมาตรใต้โค้งการแจกแจงร่วมของเบตา ภายใต้โดเมนของสมมติฐานทางเลือกอื่น ถ้าค่าอินทิเกรตดังกล่าวมีค่ามากกว่าค่า k จะปฏิเสธสมมติฐานว่าง และสรุปว่าตัวแปรสุ่มทวินามทั้งสองตัวสมมูลกัน เมื่อ k คือค่าคงที่ที่ถูกกำหนดขึ้น เช่น 0.95 เป็นต้น และผลการเปรียบเทียบในด้านความแม่นยำของผลการทดสอบ การทดสอบสมมุติภายใต้แนวคิดแบบเบย์ให้ผลการทดสอบโดยรวมที่ดีกว่าเมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กหรือขนาดกลางและพารามิเตอร์ที่ทดสอบมีค่าไม่ใกล้เคียง 0 หรือ 1 แต่การทดสอบสมมุติภายใต้แนวคิดคลาสสิกให้ผลการทดสอบที่ดีกว่าเมื่อขนาดตัวอย่างมีขนาดเล็กหรือขนาดกลางและพารามิเตอร์ที่ทดสอบมีค่าใกล้เคียง 0 หรือ 1 ในกรณีที่ขนาดตัวอย่างมาก การทดสอบทั้งสองวิธีให้ผลใกล้เคียงกันมาก ในด้านความซับซ้อนในการคำนวณ การทดสอบสมมุติด้วยแนวคิดแบบเบย์นั้นซับซ้อนและทำได้ยากกว่าแนวคิดคลาสสิกมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชาสถิติ
สาขาวิชาสถิติ
ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนิติ.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4382258526: MAJOR STATISTIC

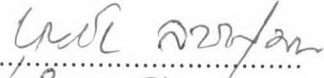
KEY WORD: Testing Equivalence / Two One-sided Test / Bayesian Statistic / Binomial
Random Variable

BOONCHAI LARPSUMON: BAYESIAN STATISTIC FOR EQUIVALENCE TEST
OF BINOMIAL RANDOM VARIABLES. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF.
SUPOL DURONGWATTANA, Ph.D. 72 pp. ISBN 947-17-5317-9

This research aims to study and develop equivalence test of binomial random variable based on Bayesian approach. This study is carried out by comparing the results of equivalence tests under 2 different approaches between Bayesian, naming Modified Patel-Gupta test and classical approach. Both approaches rely on the simulated probabilities of rejecting H_0 when H_0 is true and simulated probabilities of rejecting H_0 when H_0 is fault.

By this research, it can be concluded that Bayesian approach for equivalence test can be calculated from the integration of bivariate beta distribution under the domain of alternative hypothesis. If the integration is larger than k when k is a constant, for instance 0.95 etc, if the null hypothesis is rejected, then both binomial random variables are equivalent. And the finding of comparison as following; in the aspect of accuracy the testing of equivalence under Bayesian approach gave the whole finding better the other when the sample size is small or medium and the testing parameter is not near by 0 or 1 but under the classical approach gave the better finding when the sample size is small or medium and the testing parameter is near by 0 or 1. But when the sample size is large, both approaches showed the finding on nearest calculation. Unsurprisingly, in the aspect of calculation, Bayesian approach is considerably more complicated than classical approach.

Department: Statistic
Field of study: Statistic
Academic year 2003

Student's signature..... 

Advisor's signature..... 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างค้ำมือของ รองศาสตราจารย์ ดร. สุกุล คุรงค์วัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความรู้สึกซาบซึ้งและสำนึกในพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ชีระพร วีระถาวร รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก มานพ วราภักดิ์ ในฐานะประธานกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ดำรงค์ ทิพย์โยธา ภาควิชาคณิตศาสตร์ที่ให้คำแนะนำ ปรึกษาด้านโปรแกรมคณิตศาสตร์เรื่องมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้โอกาสทางการศึกษา และประสิทธิประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัยจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้บริหารวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ที่อำนวยความสะดวกในเรื่องเวลาการทำงานของผู้วิจัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่สาว ที่ให้กำลังใจ คำปรึกษา ขอบขอบคุณ เพื่อนๆ และน้องๆทุกคน ที่ให้คำปรึกษาและช่วยงานวิจัยจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาสถิติ ที่อำนวยความสะดวกต่างๆด้วยดีตลอดมาไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานในการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
วิธีดำเนินการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
แนวคิดและทฤษฎี.....	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	16
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	34
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	59
สรุปผลวิจัย.....	59
ข้อเสนอแนะ.....	60
รายการอ้างอิง.....	62
ภาคผนวก.....	63
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	72

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.10, 0.05, 0.05), (0.08, 0.05, 0.05), (0.07, 0.05, 0.05), (0.06, 0.05, 0.05).....	36
4.2 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.20, 0.10, 0.10), (0.18, 0.10, 0.10), (0.16, 0.10, 0.10), (0.14, 0.10, 0.10).....	36
4.3 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.25, 0.10, 0.15), (0.22, 0.10, 0.15), (0.19, 0.10, 0.15), (0.16, 0.10, 0.15).....	37
4.4 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.40, 0.20, 0.20), (0.35, 0.20, 0.20), (0.30, 0.20, 0.20), (0.25, 0.20, 0.20).....	37
4.5 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.45, 0.20, 0.25), (0.40, 0.20, 0.25), (0.35, 0.20, 0.25), (0.30, 0.20, 0.25).....	38
4.6 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.50, 0.20, 0.30), (0.45, 0.20, 0.30), (0.40, 0.20, 0.30), (0.35, 0.20, 0.30).....	38
4.7 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.50, 0.30, 0.20), (0.45, 0.30, 0.20), (0.40, 0.30, 0.20), (0.35, 0.30, 0.20).....	39
4.8 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.60, 0.30, 0.30), (0.55, 0.30, 0.30), (0.50, 0.30, 0.30), (0.45, 0.30, 0.30).....	39
4.9 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.65, 0.40, 0.25), (0.60, 0.40, 0.25), (0.55, 0.40, 0.25), (0.50, 0.40, 0.25).....	40

สารบัญญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงโค้งการแจกแจงเบตา.....	7
2.2 แสดงโค้งการแจกแจงเบตา.....	8
3.1 แสดงโดเมนการอินทิเกรตหาปริมาตร ภายใต้สมมติฐานรอง.....	19
4.1 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.10, 0.05, 0.05), (0.08, 0.05, 0.05), (0.07, 0.05, 0.05), (0.06, 0.05, 0.05) และ $n=50$	41
4.2 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.10, 0.05, 0.05), (0.08, 0.05, 0.05), (0.07, 0.05, 0.05), (0.06, 0.05, 0.05) และ $n=100$	41
4.3 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.10, 0.05, 0.05), (0.08, 0.05, 0.05), (0.07, 0.05, 0.05), (0.06, 0.05, 0.05) และ $n=200$	42
4.4 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.10, 0.05, 0.05), (0.08, 0.05, 0.05), (0.07, 0.05, 0.05), (0.06, 0.05, 0.05) และ $n=2000$	42
4.5 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.20, 0.10, 0.10), (0.18, 0.10, 0.10), (0.16, 0.10, 0.10), (0.14, 0.10, 0.10) และ $n=50$	43
4.6 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.20, 0.10, 0.10), (0.18, 0.10, 0.10), (0.16, 0.10, 0.10), (0.14, 0.10, 0.10) และ $n=100$	43
4.7 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.20, 0.10, 0.10), (0.18, 0.10, 0.10), (0.16, 0.10, 0.10), (0.14, 0.10, 0.10) และ $n=200$	44
4.8 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.20, 0.10, 0.10), (0.18, 0.10, 0.10), (0.16, 0.10, 0.10), (0.14, 0.10, 0.10) และ $n=2000$	44
4.9 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.25, 0.10, 0.15), (0.22, 0.10, 0.15), (0.19, 0.10, 0.15), (0.16, 0.10, 0.15) และ $n=50$	45
4.10 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.25, 0.10, 0.15), (0.22, 0.10, 0.15), (0.19, 0.10, 0.15), (0.16, 0.10, 0.15) และ $n=100$	45
4.11 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.25, 0.10, 0.15), (0.22, 0.10, 0.15), (0.19, 0.10, 0.15), (0.16, 0.10, 0.15) และ $n=200$	46
4.12 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.25, 0.10, 0.15), (0.22, 0.10, 0.15), (0.19, 0.10, 0.15), (0.16, 0.10, 0.15) และ $n=2000$	46
4.13 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.40, 0.20, 0.20), (0.35, 0.20, 0.20), (0.30, 0.20, 0.20), (0.25, 0.20, 0.20) และ $n=50$	47

- 4.30 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.60, 0.30, 0.30), (0.55, 0.30, 0.30), (0.50, 0.30, 0.30), (0.45, 0.30, 0.30) และ $n=100$ 55
- 4.31 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.60, 0.30, 0.30), (0.55, 0.30, 0.30), (0.50, 0.30, 0.30), (0.45, 0.30, 0.30) และ $n=200$ 56
- 4.32 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.60, 0.30, 0.30), (0.55, 0.30, 0.30), (0.50, 0.30, 0.30), (0.45, 0.30, 0.30) และ $n=2000$ 56
- 4.33 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.65, 0.40, 0.25), (0.60, 0.40, 0.25), (0.55, 0.40, 0.25), (0.50, 0.40, 0.25) และ $n=50$ 57
- 4.34 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.65, 0.40, 0.25), (0.60, 0.40, 0.25), (0.55, 0.40, 0.25), (0.50, 0.40, 0.25) และ $n=100$ 57
- 4.35 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.65, 0.40, 0.25), (0.60, 0.40, 0.25), (0.55, 0.40, 0.25), (0.50, 0.40, 0.25) และ $n=200$ 58
- 4.36 แสดงค่าจำลองสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐาน H_0 เมื่อ $(\theta_1, \theta_2, \Delta)$ มีค่าดังต่อไปนี้ (0.65, 0.40, 0.25), (0.60, 0.40, 0.25), (0.55, 0.40, 0.25), (0.50, 0.40, 0.25) และ $n=2000$ 58



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย