



A COMPARISON ON ESTIMATORS OF KAPPA COEFFICIENT FOR  
FOURFOLD TABLE

Mr. Gonegot Panyarvut

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

Department of Statistics

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1997

ISBN 974-638-644-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แคปป์ สำหรับตาราง 2x2

โดย

นาย กรกฎ ปัญญาวุธ

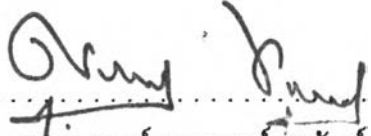
ภาควิชา

สถิติ

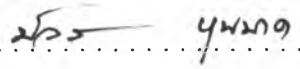
อาจารย์ที่ปรึกษา


รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ อุดมศรี


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ  
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ ชูศักดิ์ อุดมศรี )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ มัลลิกา บุญนาค )

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( รองศาสตราจารย์ ชูศักดิ์ อุดมศรี )

  
..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร )

  
..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา )

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

กรกฎ บุญญารุช : การเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า สำหรับตาราง 2x2

(A COMPARISON ON ESTIMATORS OF KAPPA COEFFICIENT FOR FOURFOLD TABLE)

อ. ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ อุดมศรี , 151 หน้า. ISBN 974-638-644-1

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่าประมาณสัมประสิทธิ์แคปป่า โดยพิจารณาจากรากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และการเปรียบเทียบช่วงความเชื่อมั่นของตัวประมาณ โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ของค่าคงที่ของค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า ( $K_0$ ) ที่อยู่นอกช่วงความเชื่อมั่นเทียบกับระดับนัยสำคัญที่กำหนด ของตัวประมาณ 5 ตัวได้แก่ ตัวประมาณโดยใช้หลักการของ Fleiss ในปี 1971 (K1) ตัวประมาณโดยใช้หลักการของ Fleiss ในปี 1981 (K2) ตัวประมาณโดยใช้หลักการกำหนดว่าจะป็นสูงสุด (K3) ตัวประมาณโดยใช้ตัวประมาณแจ๊คไนฟ์ (K4) และ ตัวประมาณโดยการให้น้ำหนักของแคปป่า (K5) โดยกำหนดให้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 20 40 60 80 100 120 และ 300 ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจเท่ากับ 0.03 0.05 0.1 0.2 0.3 และ 0.5 และกำหนดให้  $K_0$  เท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9 การศึกษาทำโดยการจำลองข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ 1,000 รอบในแต่ละสถานการณ์ ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า กรณีที่ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจมีค่าน้อยกว่า 0.2 ตัวประมาณ K4 จะมีประสิทธิภาพสูงสุดยกเว้นในกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่าน้อยและค่า  $K_0$  มีค่าน้อยกว่า 0.5 ตัวประมาณ K2 จะมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนในกรณีที่ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.2 ตัวประมาณ K1 K2 K3 และ K4 จะมีประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกัน โดยที่ตัวประมาณ K5 จะมีประสิทธิภาพต่ำสุด

นอกจากวัตถุประสงค์ที่กล่าวข้างต้นแล้ว งานวิจัยนี้ยังพิจารณาถึงการเปรียบเทียบวิธีที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ของค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าในประชากร 2 ชุด โดยพิจารณาจากอำนาจที่ใช้ในการทดสอบ จากวิธีทดสอบ 3 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 ทดสอบภาวะสภาวะปกติโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า วิธีที่ 2 ขึ้นอยู่กับความแปรปรวนของขนาดตัวอย่างที่ใหญ่ วิธีที่ 3 ทดสอบภาวะสภาวะปกติโดยใช้ความน่าจะเป็น และกำหนดให้ขนาดตัวอย่างในแต่ละชุดประชากรเท่ากับ 50 100 และ 300 ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจในแต่ละชุดประชากรเท่ากับ 0.05 0.1 0.2 และ 0.5 และกำหนดให้ค่าคงที่สัมประสิทธิ์แคปป่าในแต่ละชุดประชากรเท่ากับ 0.1 0.3 0.5 0.7 และ 0.9 การศึกษาทำโดยการจำลองข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ 1,000 รอบในแต่ละสถานการณ์ ณ ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า วิธีที่ 1 และ 2 จะให้อำนาจในการทดสอบที่ใกล้เคียงกัน โดยวิธีที่ 3 จะเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมในทุกกรณี เนื่องจากวิธีที่ 3 เป็นวิธีทดสอบที่ขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็น

ภาควิชา ..... สถิติ  
สาขาวิชา ..... สถิติ  
ปีการศึกษา ..... 2540

ลายมือชื่อนิสิต ..... กรกฎ บุญญารุช  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## C824221 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD: KAPPA / AGREEMENT / CATEGORICAL DATA / HOMOGENEITY

GONEGOT PANYARVUT : A COMPARISON ON ESTIMATORS OF KAPPA COEFFICIENT FOR FOURFOLD TABLE. THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSORS CHOOSAK UDOMSRI. 151 pp.

ISBN 974-638-644-1

The objective of this research is to compare efficiency of the estimators of Kappa coefficient concerning to the root mean square error (RMSE) and comparing with confident interval of estimator by considering the percentage of fix value of Kappa coefficient ( $K_p$ ) at outer confident level compare with significant level of five estimators : 1971 Estimator using Fliess basic (K1) 1981 Estimator using Fliess basic (K2) Maximum Likelihood estimator (K3) Jackknife estimator (K4) and Weighted Kappa estimator (K5) by considering their sample size : 20,40,60,80,100,120 and 300 , successful probability : 0.03,0.05,0.1,0.2,0.3 and 0.5 ,  $K_p$  : 0.1,0.3,0.5,0.7 and 0.9. The data is obtained through simulation repeating 1,000 times for each case at 0.05 significant level.

The results of this research can be summarized as follows : In case of successful probability less than 0.2 and K4 will be best efficiency estimator. Except in case of small sample size and  $K_p$  is less than 0.5 , K2 will be best efficiency estimator. In case of successful probability greater or equal than 0.2 K1 ,K2,K3 and K4 are really same efficiency estimator.

Another objective of research is to compare the methods of testing Homogeneity for Kappa coefficient of 2 populations by considering power of the test of three methods : Goodness of fit test by Kappa coefficient (Method 1), Large sample variance (Method 2) and Goodness of fit test by probability (Method 3) by using the sample size in each group : 50,100 and 300 , successful probability in each group : 0.03 ,0.05,0.1,0.2,0.3 and 0.5 , Kappa coefficient in each group : 0.1,0.3,0.5,0.7 and 0.9. The data is obtained through simulation repeating 1,000 times for each case at 0.05 significant level.

The results of this research can be summarized as follows : Power of the test of Method 1 and Method 2 are almost the same but in every case Method 3 is not as good as others because this method test by probability.

ภาควิชา..... สถิติ  
สาขาวิชา..... สถิติ  
ปีการศึกษา..... 2540

ลายมือชื่อนิสิต..... ๑๖๗๖ ๑๖๗๖  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... ๑๖๗๖  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ชูศักดิ์ อุดมศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศลบุตร ซึ่งท่านทั้งสองได้ให้คำปรึกษา และแนะนำในการวิจัย รวมไปถึงการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดีมาตลอด ผู้วิจัยขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาสถิติทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่ให้ความสนับสนุนและส่งเสริมในด้านการ ศึกษาแก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณญาติ ๆ เพื่อน ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

กรกฎ บุญญาธูช

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย . . . . .	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ . . . . .	จ
กิตติกรรมประกาศ . . . . .	ฉ
สารบัญ . . . . .	ช
สารบัญตาราง . . . . .	ฅ
สารบัญแผนภูมิ . . . . .	ฉ
บทที่	
1 บทนำ . . . . .	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา . . . . .	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย . . . . .	5
1.3 ขอบเขตของการวิจัย . . . . .	6
1.4 สมมติฐานของการวิจัย . . . . .	6
1.5 เกณฑ์การตัดสินใจ . . . . .	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ . . . . .	7
2 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย . . . . .	8
2.1 วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย . . . . .	8
2.2 วิธีการหาช่วงความเชื่อมั่นที่ใช้ในการวิจัย . . . . .	16
2.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย . . . . .	16
2.4 ข้อจำกัดที่ใช้ในการวิจัย . . . . .	18
3 วิธีดำเนินการวิจัย . . . . .	24
3.1 การวางแผนการวิจัย . . . . .	24
3.2 ขั้นตอนการวิจัย . . . . .	26
3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม . . . . .	31
4 ผลการวิจัย . . . . .	36
4.1 การเปรียบเทียบตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์แคปป่า . . . . .	36
4.2 การเปรียบเทียบวิธีการที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของค่า สัมประสิทธิ์แคปป่า . . . . .	98

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5	สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ . . . . . 95
5.1	สรุปผลการวิจัย . . . . . 95
5.2	ข้อเสนอแนะ . . . . . 97
รายการอ้างอิง . . . . .	99
ภาคผนวก . . . . .	100
ภาคผนวก ก . . . . .	100
ภาคผนวก ข . . . . .	115
ภาคผนวก ค . . . . .	134
ภาคผนวก ง . . . . .	149
ประวัติผู้วิจัย . . . . .	151



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางแสดงลักษณะของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในตารางขนาด 2x2 .....	1
2.1 ตารางแสดงการจัดเก็บข้อมูลในการหาค่าสัมประสิทธิ์แคปป่าจากหลักการของ Fleiss ในปี ค.ศ. 1971 .....	10
2.2 ตารางแสดงลักษณะข้อมูลในทางทฤษฎีของตาราง 2x2 ที่มีความน่าจะเป็นใน แต่ละวิธีการทดลองเท่ากัน .....	12
2.3 ตารางแสดงค่าคาดหวังของตาราง 2x2 ที่มีความน่าจะเป็นในแต่ละวิธีการทดลอง เท่ากัน .....	11
2.4 ตารางแสดงลักษณะของกลุ่มข้อมูลที่ใช้ทดสอบสมมติฐานที่กำหนด .....	18
4.1 ตารางแสดงผลรากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของทุกตัว ประมาณในกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่ามาก .....	55
4.2 ตารางแสดงผลความเอนเอียงของทุกตัวประมาณในกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่ามาก .....	67
4.3 ตารางแสดงผลเปอร์เซ็นต์ของ $K_0$ ที่อยู่นอกความเชื่อมั่นของทุกตัวประมาณ ในกรณีที่ขนาดตัวอย่างมีค่ามาก .....	81
4.4 ตารางแสดงความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแต่ละวิธีที่ใช้ในการทดสอบความ เป็นเอกพันธ์ของกลุ่มข้อมูล กรณีที่ $n_1 = n_2 = 50$ .....	84
4.5 ตารางแสดงความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแต่ละวิธีที่ใช้ในการทดสอบความ เป็นเอกพันธ์ของกลุ่มข้อมูล กรณีที่ $n_1 = n_2 = 100$ .....	85
4.6 ตารางแสดงความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแต่ละวิธีที่ใช้ในการทดสอบ ความเป็นเอกพันธ์ของกลุ่มข้อมูล กรณีที่ $n_1 = 50$ และ $n_2 = 100$ .....	86
4.7 ตารางแสดงความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ในแต่ละวิธีที่ใช้ในการทดสอบความ เป็นเอกพันธ์ของกลุ่มข้อมูล กรณีที่ $n_1 = n_2 = 300$ .....	87
4.8 ตารางแสดงอำนาจที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในกรณีที่ $K_{01}=0.3$ และ $n_1 = n_2 = 50$ .....	89
4.9 ตารางแสดงอำนาจที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในกรณีที่ $K_{01}=0.7$ และ $n_1 = n_2 = 50$ .....	89
4.10 ตารางแสดงอำนาจที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในกรณีที่ $K_{01}=0.3$ และ $n_1 = n_2 = 100$ .....	90

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.11 ตารางแสดงอำนาจที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในกรณีที่ $K_{01}=0.7$ และ $n_1 = n_2 = 100$ .....	90
4.12 ตารางแสดงอำนาจที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในกรณีที่ $K_{01}=0.3$ , $n_1 = 50$ และ $n_2 = 100$ .....	91
4.13 ตารางแสดงอำนาจที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในกรณีที่ $K_{01}=0.7$ , $n_1 = 50$ และ $n_2 = 100$ .....	91
4.14 ตารางแสดงอำนาจที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในกรณีที่ $K_{01}=0.3$ และ $n_1 = n_2 = 300$ .....	92
4.15 ตารางแสดงอำนาจที่ใช้ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ในกรณีที่ $K_{01}=0.7$ และ $n_1 = n_2 = 300$ .....	93



## สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

แผนภูมิที่	หน้า
4.15 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของ $K_0$ ที่อยู่นอกช่วงความเชื่อมั่นของตัวประมาณค่า สัมประสิทธิ์แคปป์ ในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจมีค่าเท่ากับ 0.1 . . . . .	73
4.16 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของ $K_0$ ที่อยู่นอกช่วงความเชื่อมั่นของตัวประมาณค่า สัมประสิทธิ์แคปป์ ในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจมีค่าเท่ากับ 0.2 . . . . .	75
4.17 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของ $K_0$ ที่อยู่นอกช่วงความเชื่อมั่นของตัวประมาณค่า สัมประสิทธิ์แคปป์ ในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจมีค่าเท่ากับ 0.3 . . . . .	77
4.18 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของ $K_0$ ที่อยู่นอกช่วงความเชื่อมั่นของตัวประมาณค่า สัมประสิทธิ์แคปป์ ในกรณีที่ค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจมีค่าเท่ากับ 0.5 . . . . .	79