BIBLIOGRAPHY

Books

Bradley, James V. Distribution - free Statistical Tests. New Jersey: Prentice - Hall, 1968.

Fryer, H.C. Concept and Methods of Experimental Statistics. 2nd. Boston: allyn and Bacon, 1968.

Kirk, Roger E. Experimental Design Procedures for the Behavioral Sciences. Caiifornia: Brooks cole, 1969.

_____ Introductory Statistics. California: Brooks/Cole Publishing Company, 1978.

Lee, Wayne. Experimental Design. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1975.

Marascuilo, Leonard A. Statistical Methods for Behavioral Science Research. New York: McGraw - Hill, 1971.

Mosteller, Frederick and Tukey, John W. Data Analysis and Regression. California: Addison - Wesley Publishing Company, 1977.

Scheff'e, Henry. The Analysis of Variance. 6th ed. New York: John Wiley & Sons, 1970.

Shannon, Robert E. System Simulation. New York: Prentice - hall, 1975.

Wine, R. Lowell. Statistics for Scientists and Engineers. New Jersey: Prentice - Hall, 1964.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental design. 2nd. Tokyo: McGraw - Hill, 1971.

Articles

Bernhardson, clemens S. " Type I Error Rates When Multiple Comparison Procedures Follow a Significant F Test of Anovo." Biometrics 31 (March 1975): 229 - 232.

Boardman, Thomas J. and Moffitt, Donald R. " Graphical Monte Carlo Type I Error Rates for Multiple Comparison Procedures. " Biometrics (September 1971): 738 - 744

Carmer, S.G. and Swanson, M.R. " An Evaluation of Ten Pairwise Multiple Comparison Procedures by Monte Carlo Methods. " Journal of the American Statistical Association 68 (March 1973): 66 - 74.

Dunnett, C.W. " A Multiple Comparison Procedure for Comparing Several Treatments with a Control. " Journal of the American Statistical Association 50 (December 1955): 1096 - 1121.

_____ " Query of Multiple Comparison Test. " Biometric (March 1970): 139 - 142.

Fleishman, Allen I. " A Method for Simulating Non - Normal Distributions. " Psychometrika 43 (December 1978): 521 - 532

Ramsey, H. Phillip. " Exact type I Error Rates for Robustness of Student's t Test with Unequal Variances. " Journal of

Educatiónal Statistics 5 (1980): 337 - 349.

Spjtvoll, Emil. and Stoline, Michael R. " An Extension of the T - method of Multiple Comparison to Include the Cases with Unequal Sample Sizes. " Journal of the American Statistical Association 68 (December 1973): 975 - 978.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตาราง แสดงค่าสถิติของข้อมูลที่มีการแจกแจงประชากรแบบเลปโตเคอร์ติคล์

ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	ความเบ้	ความโด่ง
499.852	80.625	0.176	2.110
500.070	92.078	-0.465	2.140
500.078	100.629	-0.452	2.026
500.078	110.416	-0.462	2.114
500.083	121.526	-0.460	2.095

การคำนวณช่วงความเชื่อมั่นของอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ (α)

วิธีคำนวณเกณฑ์ในการตัดสินอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ (nominated α) ซึ่งสามารถคำนวณจากช่วงความเชื่อมั่นของ p เมื่อ p หมายถึง โอกาสที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ดังนี้

$$\hat{p} - Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \leq p \leq \hat{p} + Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}$$

เมื่อ $\hat{p} = .05$, $\hat{q} = .95$, $n = 1000$ $Z_{\alpha/2} = 1.96$

เพราะฉะนั้น

$$.05 - 1.96\sqrt{\frac{(.05)(.95)}{1000}} \leq p \leq .05 + 1.96\sqrt{\frac{(.05)(.95)}{1000}}$$

$$.05 - .0135083 \leq p \leq .05 + .0135083$$

$$.0364917 \leq p \leq .0635083$$

เมื่อ $\hat{p} = .01$, $\hat{q} = .99$, $n = 1000$ และ $Z_{\alpha/2} = 2.576$

เพราะฉะนั้น

$$.01 - 2.576\sqrt{\frac{(.01)(.99)}{1000}} \leq p \leq .01 + 2.576\sqrt{\frac{(.01)(.99)}{1000}}$$

$$.0081051 \leq p \leq .0181051$$

สรุปช่วงความเชื่อมั่นสำหรับ $p = .05$ คือ $.036 \leq p \leq .064$

$p = .01$ คือ $.008 \leq p \leq .018$

<u>หมายเหตุ</u> เกณฑ์ของโคแรนกำหนดค่าของ p

ดังนี้ เมื่อ $p = .05$ คือ $.040 \leq p \leq .060$

$p = .01$ คือ $.007 \leq p \leq .015$

เพราะเหตุที่เกณฑ์ของโคแรนนั้นเป็นช่วงที่สั้นกว่าช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้และแรมเซย์ (Phillip H. Ramsey) ได้ใช้เกณฑ์ของโคแรน ในการตัดสินอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ของการทดสอบที ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงเลือกใช้เกณฑ์ของโคแรน ตัดสินการเปรียบเทียบอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 จากผลการทดลอง (Actual Type I error rate) กับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ (Nominated α) และเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบกับผลการวิจัย วิธีทดสอบทางสถิติเกี่ยวกับการควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อน

ภาคผนวก ข

ความหมายของสัญญลักษณ์ที่ใช้ในตารางนี้คือ

T	หมายถึง	วิธีทดลอบของทูกี้
D	หมายถึง	วิธีเปรียบเทียบพหุคูณของดันน์
S	หมายถึง	วิธีเอสของเชฟเฟย์
DNT	หมายถึง	วิธีทดลอบของดันเนตต์
SNK	หมายถึง	วิธีทดลอบของนิวแมนคูลส์

ตารางสรุป ผลการทดลองของวิธีเปรียบเทียบพหุคูณทั้ง 5 วิธีที่สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01 จำแนกตามสถานการณ์การแจกแจงประชากร และขนาดกลุ่มตัวอย่าง 5,10,15 เมื่อกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่มและ 4 กลุ่มมีความแปรปรวนประชากรเท่ากันหมด

สถานการณ์การแจกแจงประชากร	α = .05			α = .01		
	5	10	15	5	10	15
NNN	T,D,S	T,D,S	D,S	DNT,SNK	T,D,S,DNT SNK	T,D,S,DNT SNK
UUU	T,D,S	T,D,S	D,S	T,D,DNT SNK	T,D,S,DNT SNK	T,D,S
LLL	D,S	T,D,S	T,SNK	T,D,S,DNT SNK	T,D,S DNT,SNK	T,D,DNT SNK
NNU	D,S	T,D,S	D,S	T,D,S	T,D,S	D,S
NNL	T,D,S	T,D	D,S	T,D,SNK	T,D,S,SNK	T,D,S,SNK
UUN	D,S	T,D,S	D,S	D,S	DNT	T,D,S DNT,SNK
UUL	D,S	T,D,S	D,S	T,D,S,SNK	T,D,SNK	T,SNK
LLN	T,D,S	T,D	D,S	T,D,S	T,D,S,SNK	T,D,S,SNK
LLU	D,S	S	D,S	D,S	T,D,SNK	T,D,S
NUL	T,D,S	T,D	S	T,D,S,SNK	T,D,S,SNK	-
NNNN	D	D,S	T,D	D	T,D,S	T,D
UUUU	T,D	T,D	S	T,D	-	T,D
LLLL	D	T,D	T	T,D,DNT	T,D	T
NNUU	D	D	S	T,D	T,D	T,D
NNLL	D	D	D	D	T,D	T,D
NNUL	D	S	T,D	T,D	S	T,D
UULL	D	S	D	T,D	T,D,S	T,D
UUNL	T	D	D	T,D	T,D,S	D

ตารางสรุป ผลการทดลองของวิธีเปรียบเทียบพหุคูณทั้ง 5 วิธีที่สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01 จำแนกตามสถานการณ์การแจกแจงประชากร และขนาดกลุ่มตัวอย่าง 5,10,15 เมื่อกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มมีอัตราส่วนความแปรปรวนประชากรเป็น .9:1:1.1

สถานการณ์การแจกแจงประชากร	α = .05			α = .01		
	5	10	15	5	10	15
NNN	D,S	T,D,S	D,S	DNT,SNK	T,D,S DNT,SNK	T,D,S SNK
UUU	T,D,S	D,S	D,S	T,D,S DNT,SNK	T,D,S DNT,SNK	T,D,S
LLL	D,S	T,D,S	T	T,D,S DNT,SNK	T,D,S DNT,SNK	T,D,DNT SNK
NNU	D,S	T,D,S	D,S	T,D,S	T,D,S	S
NNL	D,S	T	D,S	T,D,S,SNK	T,D,S,SNK	T,D,S
UUN	D,S	T	T,D,S	T,D,S	DNT,SNK	T,D,S,DNT,SNK
UUL	T,D,S	T,D,S	T,D,S	T,D,SNK	T,D,SNK	SNK
LLN	T,D,S	T,D,S	D,S	T,D,S	T,D,S,SNK	T,D,S,SNK
LLU	-	S	D,S	-	T,D,SNK	T,D,S
NUL	T,D,S	T,D	-	T,D,S SNK	T,D,S SNK	-

ตารางสรุป ผลการทดลองของวิธีเปรียบเทียบพหุคูณทั้ง 5 วิธีที่สามารถควบคุมอัตราความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ได้เท่ากับอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุในระดับ .05 และ .01 จำแนกตามสถานการณ์การแจกแจงประชากร และขนาดกลุ่มตัวอย่าง 5,10,15 เมื่อกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มมีอัตราส่วนความแปรปรวนประชากรเป็น .8:1:1.2

สถานการณ์การแจกแจงประชากร	α = .05			α = .01		
	5	10	15	5	10	15
NNN	D,S	T,D,S	D,S	T,DNT SNK	T,D,S,DNT SNK	T,D,S SNK
UUU	T,D,S	D,S	D,S	T,D, DNT,SNK	T,D,S DNT,SNK	T,D,S
LLL	D,S	T,D,S	T,SNK	T,D,S DNT,SNK	T,D,S DNT,SNK	T,D,DNT SNK
NNU	T,D,S	D,S	D,S	T,D,S DNT,SNK	T,D,S DNT,SNK	T,D,S
NNL	D,S	T	D,S	T,D,SNK	T,D,S,SNK	T,D,S
UUN	D,S	T	T,D,S	T,D,S	T,DNT SNK	T,D,S DNT,SNK
UUL	T,D,S	T,D,S	D,S	T,SNK	SNK	SNK
LLN	D,S	T,D,S	D,S	T,D,S	T,D,SNK	T,D,S,SNK
LLU	-	S	-	-	T,D,S	T,D,S
NUL	D,S	T,D,S	-	T,D,S	T,D,S SNK	- -

ภาคผนวก ค

```
C ------------------------------ N U L ------------------------------NU
C :                                                                   :NU
C :         THE COMPUTER PROGRAM, USED IN  THIS  STUDY  IS  WRITTEN   :NU
C :   IN FORTRAN IV.      THIS PROGRAM IS AN  ILLUSTRATION.   IT IS   :NU
C :   DESIGNED  TO  COMPARE   THE  ACTUAL  TYPE I   ERRORS  OF FIVE   :NU
C :   METHODS OF MULTIPLE COMPARISONS IN TWO LEVELS OF SIGNIFICANCE.   :NU
C :   WHEN THREE  SAMPLES  ARE  DRAWN FROM THE NORMAL, UNIFORM  AND    :NU
C :   LEPTOCURTIC POPULATION DISTRIBUTION.  IT  CONSISTS  OF  THREE    :NU
C :   DO LOOP'S :                                                      :NU
C :                                                                   :NU
C :        THE FIRST ONE IS FOR SAMPLE SIZE (N) =  5                  :NU
C :        THE SECOND    IS FOR SAMPLE SIZE (N) = 10                  :NU
C :        THE THIRD     IS FOR SAMPLE SIZE (N) = 15                  :NU
C :        'N'  COMPUTE  THE  ACTUAL  TYPE  I   ERRORS  FOR           :NU
C :   POPULATION MEAN OF 500 AND POPULATION VARIANCE OF 100 .         :NU
C :                                                                   :NU
C ------------------------------ N U L ------------------------------NU
      DIMENSION UNFDAT(15),LPTC(15),SQL(15),SQN(15),SQU(15),SSQ(3)    NU
      DIMENSION MEAN(3),NODAT(20),SUM(3)                              NU
      COMMON IA                                                       NU
      REAL NKCL25,NKCL35,NKCL21,NKCL31,LPTC,NS,NL,UNFDAT,NODAT,L,MEAN NU
      REAL MSE,KL05R2,KL05R3,KL01R2,KL01R3,MD2,MD3,MD4                NU
            IA = 65539                                                NU
            AM = 0.                                                   NU
            SD = 1.                                                   NU
            EX = 500.                                                 NU
             L = 3                                                    NU
      DO 40 N = 5,15,5                                                NU
           IF(N.EQ.5)  GO TO 41                                       NU
           IF(N.EQ.10) GO TO 42                                       NU
           IF(N.EQ.15) GO TO 43                                       NU
   41              QTKY05 = 3.77                                      NU
                   QTKY01 = 5.05                                      NU
                   TDUN05 = 2.78                                      NU
                   TDUN01 = 3.65                                      NU
                   SCEF05 = 3.89                                      NU
                   SCEF01 = 6.93                                      NU
                   TNET05 = 2.11                                      NU
                   TNET01 = 3.01                                      NU
                   KL05R2 = 3.08                                      NU
                   KL05R3 = 3.77                                      NU
                   KL01R2 = 4.32                                      NU
                   KL01R3 = 5.05                                      NU
                   GO TO 44                                           NU
C ---------------------------------------------------------------------NU
   42              QTKY05 = 3.51                                      NU
                   QTKY01 = 4.525                                     NU
                   TDUN05 = 2.56                                      NU
                   TDUN01 = 3.225                                     NU
                   SCEF05 = 3.355                                     NU
                   SCEF01 = 5.490                                     NU
                   TNET05 = 2.00                                      NU
                   TNET01 = 2.745                                     NU
                   KL05R2 = 2.905                                     NU
                   KL05R3 = 3.510                                     NU
```

```
                KL01R2 = 3.925                                          NU
                KL01R3 = 4.50                                           NU
                GO TO 44                                                NU
C ---------------------------------------------------------------------NU
   43           QTKY05 = 3.436                                          NU
                QTKY01 = 4.361                                          NU
                TDUN05 = 2.503                                          NU
                TDUN01 = 3.114                                          NU
                SCEF05 = 3.222                                          NU
                SCEF01 = 5.16                                           NU
                TNET05 = 1.968                                          NU
                TNET01 = 2.676                                          NU
                KL05R2 = 2.857                                          NU
                KL05R3 = 3.436                                          NU
                KL01R2 = 3.814                                          NU
                KL01R3 = 4.361                                          NU
                GO TO 44                                                NU
C ---------------------------------------------------------------------NU
   44           CNTKY5 = 0.                                             NU
                CNTKY5 = 0.                                             NU
                CNTKY1 = 0.                                             NU
                CNDUN5 = 0.                                             NU
                CNDUN1 = 0.                                             NU
                CHEFE5 = 0.                                             NU
                CHEFE1 = 0.                                             NU
                CDNET5 = 0.                                             NU
                CDNET1 = 0.                                             NU
                CNK05  = 0.                                             NU
                CNK01  = 0.                                             NU
          DO 30 I = 1,1000                                              NU
                   SUMN = 0.                                            NU
                   SSQN = 0.                                            NU
                    STD = SQRT(90.)                                     NU
                   DO 10 K1 = 1,N                                       NU
                    NS  = N                                             NU
                        CALL NORMAL(EX,STD,Y1)                          NU
                          NODAT(K1) = Y1                                NU
                          SUMN = SUMN + NODAT(K1)                       NU
                        SQN(K1) = NODAT(K1) ** 2                        NU
                    SSQN = SSQN + SQN(K1)                               NU
   10              CONTINUE                                             NU
                   MEAN(1) = SUMN/NS                                    NU
                   SSQ(1) = SSQN                                        NU
                   SUM(1) = SUMN                                        NU
                   SUMU = 0.                                            NU
                   SSQU = 0.                                            NU
                     STD = SQRT (100.)                                  NU
                      B  = EX + (STD * SQRT(3.))                        NU
                      A  = (2. * EX) - B                                NU
                   DO 11 K2 = 1,N                                       NU
                    CALL UNIFM(A,B,Z)                                   NU
                       UNFDAT(K2) = Z                                   NU
                          SUMU = SUMU + UNFDAT(K2)                      NU
                      SQU(K2) = UNFDAT(K2) ** 2                         NU
                    SSQU = SSQU + SQU(K2)                               NU
```

```
11              CONTINUE                                                NU
                   MEAN(2) = SUMU/NS                                    NU
                   SSQ(2) = SSQU                                        NU
                   SUM(2) = SUMU                                        NU
                   SUML = 0.                                            NU
                   SSQL = 0.                                            NU
                    A1 = 500.                                           NU
                    B1 = 9.192310281                                    NU
                    C1 = 0.                                             NU
                    D1 = 0.637208435                                    NU
                DO 12 K = 1,N                                           NU
                    CALL SNORML(AM,SD,X1)                               NU
                       LPTC(K) = (((D1*X1+C1)*X1+B1)*X1+A1)             NU
                          SUML = SUML + LPTC(K)                         NU
                     SQL(K) = LPTC(K) ** 2                              NU
                    SSQL = SSQL + SQL(K)                                NU
12              CONTINUE                                                NU
                   MEAN(3) = SUML/NS                                    NU
                   SSQ(3) = SSQL                                        NU
                   SUM(3) = SUML                                        NU
                  M = 3                                                 NU
                  LL = M-1                                              NU
             DO 23 III = 1,LL                                           NU
                  M = M-1                                               NU
               DO 22 J = 1,M                                            NU
                   IF(MEAN(J)-MEAN(J+1))22,22,21                        NU
21                    SAVE = MEAN(J)                                    NU
                         MEAN(J) = MEAN(J+1)                            NU
                      MEAN(J+1) = SAVE                                  NU
22             CONTINUE                                                 NU
23          CONTINUE                                                    NU
C ---------------------------------------------------------------------NU
            MD2 = ABS((MEAN(1)-MEAN(2)))                                NU
            MD3 = ABS((MEAN(1)-MEAN(3)))                                NU
            MD4 = ABS((MEAN(2)-MEAN(3)))                                NU
            NL = 3 * NS                                                 NU
            SST = ((SSQN+SSQU+SSQL)-(((SUMN+SUMU+SUML)**2)/NL))         NU
            SSB = ((((SUMN**2)+(SUMU**2)+(SUML**2))/NS)                 NU
     *             -(((SUMN+SUMU+SUML)**2)/NL))                        NU
            SSE = SST - SSB                                             NU
            MSE = SSE/(NL-3)                                            NU
            AA  = MSE/NS                                                NU
            BB  = (MSE * 2)/NS                                          NU
            CC  = (L-1) * SCEF05                                        NU
            DD  = (L-1) * SCEF01                                        NU
          HSD05 = QTKY05*SQRT(AA)                                       NU
          HSD01 = QTKY01*SQRT(AA)                                       NU
          DUNN05 = TDUN05*SQRT(BB)                                      NU
          DUNN01 = TDUN01*SQRT(BB)                                      NU
          CHEF05 = SQRT(CC)*SQRT(BB)                                    NU
          CHEF01 = SQRT(DD)*SQRT(BB)                                    NU
          DNET05 = TNET05*SQRT(BB)                                      NU
          DNET01 = TNET01*SQRT(BB)                                      NU
          NKCL25 = KL05R2*SQRT(AA)                                      NU
          NKCL35 = KL05R3*SQRT(AA)                                      NU
```

```
      NKCL21 = KL01R2*SQRT(AA)                                          NU
      NKCL31 = KL01R3*SQRT(AA)                                          NU
C -----------------------------------------------------------------------NU
      IF(MD2.GT.HSD05) CNTKY5 = CNTKY5 + 1                              NU
      IF(MD3.GT.HSD05) CNTKY5 = CNTKY5 + 1                              NU
      IF(MD4.GT.HSD05) CNTKY5 = CNTKY5 + 1                              NU
      IF(MD2.GT.HSD01) CNTKY1 = CNTKY1 + 1                              NU
      IF(MD3.GT.HSD01) CNTKY1 = CNTKY1 + 1                              NU
      IF(MD4.GT.HSD01) CNTKY1 = CNTKY1 + 1                              NU
      IF(MD2.GT.DUNN05) CNDUN5 = CNDUN5 + 1                             NU
      IF(MD3.GT.DUNN05) CNDUN5 = CNDUN5 + 1                             NU
      IF(MD4.GT.DUNN05) CNDUN5 = CNDUN5 + 1                             NU
      IF(MD2.GT.DUNN01) CNDUN1 = CNDUN1 + 1                             NU
      IF(MD3.GT.DUNN01) CNDUN1 = CNDUN1 + 1                             NU
      IF(MD4.GT.DUNN01) CNDUN1 = CNDUN1 + 1                             NU
      IF(MD2.GT.CHEF05) CHEFE5 = CHEFE5 + 1                             NU
      IF(MD3.GT.CHEF05) CHEFE5 = CHEFE5 + 1                             NU
      IF(MD4.GT.CHEF05) CHEFE5 = CHEFE5 + 1                             NU
      IF(MD2.GT.CHEF01) CHEFE1 = CHEFE1 + 1                             NU
      IF(MD3.GT.CHEF01) CHEFE1 = CHEFE1 + 1                             NU
      IF(MD4.GT.CHEF01) CHEFE1 = CHEFE1 + 1                             NU
      IF(MD2.GT.DNET05) CDNET5 = CDNET5 + 1                             NU
      IF(MD3.GT.DNET05) CDNET5 = CDNET5 + 1                             NU
      IF(MD4.GT.DNET05) CDNET5 = CDNET5 + 1                             NU
      IF(MD2.GT.DNET01) CDNET1 = CDNET1 + 1                             NU
      IF(MD3.GT.DNET01) CDNET1 = CDNET1 + 1                             NU
      IF(MD4.GT.DNET01) CDNET1 = CDNET1 + 1                             NU
      IF(MD2.GT.NKCL25) CNK05 = CNK05 + 1                               NU
      IF(MD3.GT.NKCL35) CNK05 = CNK05 + 1                               NU
      IF(MD4.GT.NKCL25) CNK05 = CNK05 + 1                               NU
      IF(MD2.GT.NKCL21) CNK01 = CNK01 + 1                               NU
      IF(MD3.GT.NKCL31) CNK01 = CNK01 + 1                               NU
      IF(MD4.GT.NKCL21) CNK01 = CNK01 + 1                               NU
   30 CONTINUE                                                          NU
      WRITE(6,601)                                                      NU
      WRITE(6,603)CNTKY5,CNDUN5,CHEFE5,CDNET5,CNK05                     NU
      WRITE(6,602)                                                      NU
      WRITE(6,603)CNTKY1,CNDUN1,CHEFE1,CDNET1,CNK01                     NU
   40 CONTINUE                                                          NU
  601 FORMAT(7X,'CNTKY5',4X,'CNDUN5',4X,'CHEFE5',3X,'CDNET5',5X,'CNK05')NU
  602 FORMAT(7X,'CNTKY1',4X,'CNDUN1',4X,'CHEFE1',3X,'CDNET1',5X,'CNK01')NU
  603 FORMAT(2X,5(F10.0)//)                                             NU
      STOP                                                              NU
      END                                                               NU
C |---------------------- RANDUM ----------------------------------------|NU
      SUBROUTINE RANDUM(IX,IY,RN)                                       NU
      COMMON IA                                                         NU
      IY = IX*65539                                                     NU
      IF(IY)5,6,6                                                       NU
    5 IY = IY+2147483647+1                                              NU
    6 RN = IY                                                           NU
      RN = RN *.4656613E-9                                              NU
      IX = IY                                                           NU
      IA = IX                                                           NU
      RETURN                                                            NU
```

```
      END                                                                NU
C |------------------- STANDARD NORMAL ---------------------------------|NU
      SUBROUTINE SNORML(AM,SD,X1)                                        NU
      COMMON IA                                                          NU
      CALL RANDUM(IA,IY,RN)                                              NU
      V1 = 2. * RN-1.                                                    NU
    1 CALL RANDUM(IA,IY,RN)                                              NU
      V2 = 2. * RN-1                                                     NU
      S = V1 * V1+V2 * V2                                                NU
      IF(S.GE.1)GO TO 1                                                  NU
      RNN1 = V1 * SQRT((-2. * ALOG(S))/S)                                NU
      X1   = AM + RNN1 * SD                                              NU
      RETURN                                                             NU
      END                                                                NU
  |---------------------- NORMAL ------------------------------------------|NU
      SUBROUTINE NORMAL(EX,STD,Y1)                                       NU
      COMMON IA                                                          NU
    1 CALL RANDUM(IA,IY,RN)                                              NU
      V1 = 2. * RN-1.                                                    NU
      CALL RANDUM(IA,IY,RN)                                              NU
      V2 = 2. * RN-1                                                     NU
      S = V1 * V1+V2 * V2                                                NU
      IF(S.GE.1)GO TO 1                                                  NU
      RNN1 = V1 * SQRT((-2. * ALOG(S))/S)                                NU
      RNN2 = V2 * SQRT((-2. * ALOG(S))/S)                                NU
      Y1   = EX + RNN1 * STD                                             NU
      RETURN                                                             NU
      END                                                                NU
  |---------------------- UNIFORM ---------------------------------------|NU
      SUBROUTINE UNIFM(A,B,Z)                                            NU
      COMMON IA                                                          NU
      CALL RANDUM(IA,IY,RN)                                              NU
      Z = A + (B - A) * RN                                               NU
      RETURN                                                             NU
      END                                                                NU
```

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุญาณี จิตตะยโศธร เกิดวันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2500 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษา ปริญญาการศึกษาบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางเขน เมื่อปีการศึกษา 2522 เข้าศึกษาต่อในสาขาวิชา สถิติการศึกษา ภาควิชา วิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2523