บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

มนตรี พิริยะกุล. เทคนิคการวิเคราะห์สมการถดถอย (เล่ม 1). พิมพ์ครั้งที่ 2. ศรีเมืองการพิมพ์: สำนักพิมพ์, 2532.

_____. เทคนิคการวิเคราะห์สมการถดถอย (เล่ม 2). พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยรามคำแหง: สำนักพิมพ์, 2532.

วิทยานิพนธ์

ชูใจ คูหารัตนไชย. การวิเคราะห์ความถดถอยเมื่อค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลมีสหสัมพันธ์และความแปรปรวนไม่คงที่. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ภาษาอังกฤษ

หนังสือ

Johnston, J.(1984) Econometrics Method. Mc Graw-Hill Book Company., New York.

Judge, G.G et. al.(1980) The Theory and Pratice of Economics. John Wiley & Sons, Inc. , New York.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วารสารภาษาอังกฤษ

Glezakos, C. (1980) Autocorrelation and Trended Explanatory Varibles. The Review of Economics and Statistic, Vol 62, pp. 484-487

Hoge, A. (1989) The efficiency of the Cochrane-Orcutt Procedure. Austral. J. Statist, Vol 31, pp. 385-392

Maeshrio, A. (1976) Autoregressive Tranformation, Trended Independent Variables and Autocorrelated Disturbance Terms. The Review of Economics and Statistic, Vol 58, pp. 497-500

————. (1980) Autocorrelation and Trenended Explanatory Variables. The Review of Economics and Statistic, Vol 62, pp. 487-489

Spitzer, J.J. (1979) Small-Sample Properties of Nonlinear Least Squares and Maximum Likelihood Estimators in the Context of Autocorrelated Errors. Journal of the American Statistic Association, Vol 74, pp. 41-47

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

การสร้างเลขสุ่ม (Random Number)

ในการสร้างลักษณะการแจกแจงแบบต่างๆ นั้น จะต้องใช้ตัวเลขสุ่มเป็นพื้นฐานในการสร้าง สำหรับวิธีการสร้างตัวเลขสุ่มมีอยู่หลายวิธี วิธีหนึ่งที่ Shanon (1975 : 352-356) ได้เสนอวิธีการสร้างไว้ดังนี้

1. เลือกตัวเลขคี่บางตัวที่มีค่าน้อยกว่า 9 หลักเป็นค่าเริ่มต้น
2. คูณตัวเลขที่กำหนด เป็นค่าเริ่มต้นด้วยค่า a ซึ่งเป็นตัวเลขจำนวนเต็มอย่างน้อย 5 หลัก
3. คูณผลลัพธ์ในขั้นตอนที่ 2 ด้วยเศษที่มีค่า 1/m
4. จากขั้นตอนที่ 3 ก็จะได้ค่าตัวเลขสุ่ม ซึ่งมีค่าในช่วง (0,1)
5. กำหนดให้ค่าเริ่มต้นใหม่ ให้มีค่าเท่ากับ ผลคูณในขั้นที่ 2
6. กระทำซ้ำๆ กันจากขั้นตอนที่ 2 ถึง 5 จนกระทั่งได้ค่าตัวเลขสุ่มครบตามที่ต้องการ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีสร้างตัวเลขสุ่ม โดยใช้คำสั่ง RANDOM(IX,YFL) ซึ่ง IX คือเลขสุ่มที่เป็นค่าเริ่มต้นที่เข้าไปในโปรแกรมย่อย YFL คือเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1) สำหรับฟังก์ชัน RANDOM เขียนได้ดังนี้

```
FUNCTION RANDOM(IX)
IX = IX*16807
IF(IX.LT.0) IX = IX+2147483647+1
RAND = IX
RANDOM = RANDOM*.465661E-9
RETURN
END
```

2. การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ

โปรแกรมย่อยที่ใช้ในการสร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบปกติ มีค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ^2 คือ SUBROUTINE NORM(RMEAN,SD,EX) ซึ่งเขียนได้ดังนี้

```
      SUBROUTINE NORM(RMEAN,SD,EX)
      COMMON /SEED/IX,KK
      S = SQRT(SD)
      PI = 3.1415926
      IF(KK.EQ.1) GO TO 10
      RONE = RAND(IX)
      RTWO = RAND(IX)
      ZONE = SQRT(-2*ALOG(RONE)*COS(2*PI*RTWO)
      ZTWO = SQRT(-2*ALOG(RONE)*SIN(2*PI*RTWO)
      EX = ZONE*S + RMEAN
      KK = 1
      GO TO 15
   10 EX = ZTWO*S + RMEAN
      KK = 0
   15 RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

```
C*****************************************************************
C                          MAIN PROGRAM                          *
C*****************************************************************
      DIMENSION X(90,2),Y(90),B(2),BO(2),BC(2),OM(90,90),EE(300),
     *EA(900),UM(900),YR(700),MSE(12),MSE1(12),MSE2(12),MSE3(12),
     *YH(13),CMSE(13),XF(15),BS(2),YF(90),XO(70),RELA1(12),
     *RELA2(12),RELA3(12),BCL(12),BCT(2),SBO(2),SBG(2),SBC(2),
     *YG(13),MSES(15)
      REAL MSE,MSE1,MSE2,MSE3,ME,MSEE,MSES
      COMMON /SEED/IX,KK
      DO 100 MAI = 1,7
      READ(5,10) RHO,NO,CRI,IRO
10    FORMAT(F2.1,I2,F4.3,I4)
      B(1) = 20.
      B(2) = 10.
      STDE = 1.
      KK = 0.0
      NN = NO
      IX = 12345
      ST = 1.
      AME = 0.
      SME = 0.
      WRITE(6,1) RHO,B(1),B(2)
1     FORMAT(5X,'RHO =',F3.1,2X,'BETA(1)=',F5.0,2X,'BETA(2)=',F5.0)
```

```
      WRITE(6,4) NO,CRI,IRO
4     FORMAT(5X,'N =',I2,3X,'CRI =',F5.3,/5X,'ALPHA = 0.05',5X,
     *'###### ROUND ######',2X,I4)
      DO 2 L = 1,2
         SBO(L) = 0.0
         SBG(L) = 0.0
         SBC(L) = 0.0
2     CONTINUE
      CALL GENX(NO,AME,ST,X)
      DRHO = RHO*RHO
      STA = 1./(1-DRHO)
      DO 22 COUNT = 1,IRO
      CALL ERR(NN,STA,RHO,EE)
      DO 50 I = 1,NO
         UM(I) = EE(I)
         Y(I) = B(1) + X(I,2)*B(2) + UM(I)
50    CONTINUE
      CALL OLS(X,Y,NO,BOL)
      CALL AUTO(CRI,X,Y,NO,BOL,DURB,RHOH)
      CALL INOM(NO,RHOH,OM)
      CALL GLS(X,Y,NO,OM,BGL)
      CALL COT(X,Y,NO,RHOH,BCT)
      DO 3 I = 1,2
         SBO(I) = SBO(I) + BOL(I)
         SBG(I) = SBG(I) + BGL(I)
         SBC(I) = SBC(I) + BCT(I)
```

```
2     CONTINUE
22    CONTINUE
      DO 9 N = 1,2
         BO(N) = SBO(N)/IRO
         BG(N) = SBG(N)/IRO
         BC(N) = SBC(N)/IRO
9     CONTINUE
      CALL FORE(IRO,X,Y,BO,BG,BC,NO,RHO,RHOH,MSE1,MSE2,MSE3)
      WRITE(6,61)
61    FORMAT(8X,'###### MSE-OLS ######')
      WRITE(6,67) (I,MSE1(I),I = 1,12)
67    FORMAT(5X,'MSE PERIOD ',I2,' = ',3X,F7.3)
      WRITE(6,62)
62    FORMAT(8X,'###### MSE-GLS ######')
      WRITE(6,67) (I,MSE2(I),I = 1,12)
      WRITE(6,63)
63    FORMAT(8X.'###### MSE-COT ######')
      WRITE(6,67) (I,MSE3(I),I = 1,12)
100   COTINUE
      STOP
      END
C*****************************************************************
C                          RANDOM NUMBER                        *
C*****************************************************************
        FUNCTION RANDOM(IX)
        IX = IX*16807
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      IF(IX.LT.0) IX = IX+2147483647+1
      RAND = IX
      RAND = RAND*.455661E-9
      RETURN
      END
C*********************************************************************
C                        NORMAL DISTRIBUTION                         *
C*********************************************************************
      SUBROUTINE NORM(RMEAN,SD,EX)
      COMMON /SEED/IX,KK
      S = SQRT(SD)
      PI = 3.1415926
      IF(KK.EQ.1) GO TO 10
      RONE = RAND(IX)
      RTWO = RAND(IX)
      ZONE = SQRT(-2*ALOG(RONE)*COS(2*PI*RTWO)
      ZTWO = SQRT(-2*ALOG(RONE)*SIN(2*PI*RTWO)
      EX = ZONE*S + RMEAN
      KK = 1
      GO TO 15
   10 EX = ZTWO*S + RMEAN
      KK = 0
   15 RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C*****************************************************************
C            GENERATE INDEPENDENT VARIABLE SUBROUTINE           *
C*****************************************************************
      SUBROUTINE GENX(NO,AE,SD,XA)
      DIMENSION XA(90,2)
      DO 30 I = 1,NO
         XA(I,1) = 1,NO
30    CONTINUE
      DO 40 J = 1,NO
         CALL NORM(AE,SD,EX)
         XA(J,2) = J
40    CONTINUE
      RETURN
      END
C*****************************************************************
C                  GENERATE ERROR MODEL AR(1)                   *
C*****************************************************************
      SUBBROUTINE ERR(NN,NO,STA,RHO,EE)
      DIMENSION EE(300),EA(900)
      COMMON /SEED/IX,KK
      SME = 0.0
      STD = 1.0
      CALL NORM(SME,STA,E)
      EE(1) = E
      DO 20 I = 2,NN
         CALL NORM(SME,STD,E1)
```

```
          EA(I) = E1
          EE(I) = RHO*EE(I-1) + EA(I)
20      CONTINUE
        RETURN
        END
C*****************************************************************
C                      ORDINARY LEAST SQUARE                     *
C*****************************************************************
        SUBROUTINE OLS(X,Y,NO,B)
        DIMENSION X(90,2),Y(90),XT(2,90),XX(2,2),XXI(2,2),XY(2),B(2)
        DO 5 I = 1,NO
        DO 5 J = 1,2
           XT(J,I) = X(I,J)
5       CONTINUE
        DO 10 I = 1,2
        DO 10 J = 1,2
           SUM = 0.0
           DO 12 = K = 1,NO
              SUM = XT(I,K)*X(K,J)
12         CONTINUE
           XX(I,J) = SUM
10      CONTINUE
        DET = (XX(1,1)*XX(2,2))-(XX(1,2)*XX(2,1))
        XXI(1,1) = XX(2,2)/DET
        XXI(1,2) = -XX(1,2)/DET
        XXI(2,1) = -XX(2,1)/DET
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      XXI(2,2) = XX(1,1)/DET
      DO 15 I = 1,2
         SUM = 0.0
         DO 17 J = 1,NO
            SUM = SUM + XT(I,J)*Y(J)
17       CONTINUE
         XY(I) = SUM
15    CONTINUE
      DO 19 I = 1,2
         SUM = 0.0
         DO 20 J = 1,2
            SUM = SUM + XXI(I,J)*XY(J)
20       CONTINUE
         BI(I) = SUM
19    CONTINUE
      RETURN
      END
C*************************************************************
C                INVERSE OMEGA SUBROUTINE                     *
C*************************************************************
      SUBROUTINE INOM(NO,RHO,OM)
      DIMENSION OM(90,90)
      DRHO = RHO*RHO
      DO 10 I = 1,NO
      DO 10 J = 1,NO
         OM(I,J) = 0.0
```

```
            OM(J,I) = -OM(I,J)
10      CONTINUE
        SRHO = 1 + DRHO
        DIV = 1 - DRHO
        DO 20 I = 2,NO
           II = I-1
           OM(I,II) = -RHO/DIV
           OM(II,I) = OM(I,II)
           OM(I,I) = SRHO/DIV
20      CONTINUE
        OM(1,1) = 1.0/DIV
        OM(NO,NO) = 1.0/DIV
        RETURN
        END
C*****************************************************************
C                    GENERALIZED LEAST SQUARE                    *
C*****************************************************************
        SUBROUTINE GLS(X,Y,NO,OM,BG)
        DIMENSION X(90,2),Y(90),OM(90,90),BG(2),XX(2,2),XO(2,90),
       *XOX(2,2),XOY(2),XT(2,90)
        REAL MSE
        MSE = 0.0
        DO 11 I = 1,NO
        DO 11 J = 1,2
           XT(J,I) = X(I,J)
11      CONTINUE
```

```
      DO 10 I  =1,2
      DO 10 J = 1,NO
         SUM = 0.0
         DO 20 K = 1,NO
            SUM = SUM + (XT(I,K)*OM(K,J))
20       CONTINUE
         XO(I,J) = SUM
10    CONTINUE
      DO 30 I = 1,2
      DO 30 J = 1,2
         SUM = 0.0
         DO 40 K = 1,NO
            SUM = SUM + XO(I,K)*X(K,J)
40       CONTINUE
         XOX(I,J) = SUM
30    CONTINUE
      DET = (XOX(1,1)*XOX(2,2))-(XOX(1,2)*XOX(2,1))
      XX(1,1) = XOX(2,2)/DET
      XX(1,2) = -XOX(1,2)/DET
      XX(2,1) = -XOX(2,1)/DET
      XX(2,2) = XOX(1,1)/DET
      DO 50 I = 1,2
         SUM = 0.0
         DO 60 J = 1,NO
            SUM = SUM + (XO(I,J)*Y(J))
60       CONTINUE
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
          XOY(I) = SUM
50      CONTINUE
        DO 70 I = 1,2
          SUM = 0.0
          DO 80 J = 1,2
            SUM = SUM + XX(I,J)*XOY(J)
80        CONTINUE
          BG(I) = SUM
70      CONTINUE
        RETURN
        END
C*****************************************************************
C                  COCHRANE-ORCUTT TRANSFORMATION               *
C*****************************************************************
        SUBROUTINE COT(X,Y,NO,RHO,BC)
        DIMESION X(90,2),Y(90),XS(90,2),YS(90),BC(2),XX(2,2),XY(2,1)
        REAL MSE
        DO 10 I = 2,NO
          II = I-1
          XS(I,1) = 1-RHO
          YS(I,2) = X(1,2) - (RHO*X(II,2))
          YS(I) = Y(I) - (RHO*XY(II)
10      CONTINUE
        XS(1,1) = 0.0
        YS(1) = 0.0
        CALL OLS(XS,YS,NO,BC)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      RETURN
      END
C*****************************************************************
C                    ESTIMATE AUTOCORRELATION                    *
C*****************************************************************
      SUBROUTINE AUTO(CRI,X,Y,NO,BK,DURB,CHECK,RHOH)
      DIMENSION X(90,2),Y(90),BK(2),E(90)
      DO 10 I = 1,NO
         YH = X(I,1)*BK(1) + X(I,2)*BK(2)
         E(I) = Y(I) - YH
10    CONTINUE
      S1 = 0.0
      S2 = 0.0
      S3 = 0.0
      DO 20 I = 2,NO
         II = I-1
         S1 = S1 + (E(I)-E(II))**2
         S2 = S2 + E(I)**2
         S3 = S3 + (E(I)*E(II))
20    CONTINUE
      S4 = S2 + E(1)**2
      RHOH = S3/S2
      RETURN
      RND
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C*****************************************************************
C                    FORECASTING SUBROUTINE                      *
C*****************************************************************
      SUBROUTINE FORE(IRO,X,Y,BO,BG,BC,NO,RHO,RHOH,MSE1,MSE2,MSE3)
      DIMENSION X(90,2),Y(90),BO(2),BG(2),BC(2),YR(1000),UM(2000),
     *EE(300),CMSE(12),XF(12),MSE(12),YH(13),YH1(12),YH2(12),
     *YH3(13),CMSE1(12),CMSE2(12),CMSE3(12),MSE1(12),MSE2(12),
     *MSE3(12),XE(15),YG(13)
      COMMON /SEED/IX,KK
      REAL MSE,MSE1,MSE2,MSE3
      AME = 0.0
      ST = 1.0
      DO 5 I = 1,2
         CMSE1 = 0.0
         CMSE2 = 0.0
         CMSE3 = 0.0
5     CONTINUE
      DRHO = RHOH*RHOH
      STA = 1./(1-DRHO)
      DO 10 I = 1,12
         CALL NORM(AME,ST,ER)
         XF(I) = NO + I
         YH1(I) = BO(1) + BO(2)*XF(I)
10    CONTINUE
      YH(1) = Y(NO)
      YG(1) = YH(1)
```

```
      XE(1) = X(NO,2)
      DO 11 I = 2,13
         CALL NORM(AME,ST,ER)
         II = I-1
         XE(I) = NO + II
         YG(I) = BG(1) + BG(2)*(XE(I)-RHO*XE(II)) + RHO*YG(II)
         YH(I) = BC(1) + BC(2)*(XE(I)-RHO*XE(II)) + RHO*YH(II)
11    CONTINUE
      DO 12 I = 2,13
         II =I-1
         YH2(II) = YG(I)
         YH3(II) = YH(I)
12    CONTINUE
      DO 12 I = 1,12
         DO 15 K = 1,IRO
            CALL ERR(51,STA,RHO,EE)
            YR(K) = 20 + 10*XF(1) + EE(51)
            CMSE1(I) = CMSE1(I) + (YR(K)-YH1(I))**2
            CMSE2(I) = CMSE2(I) + (YR(K)-YH2(I))**2
            CMSE3(I) = CMSE3(I) + (YR(K)-YH3(I))**2
15       CONTINUE
         MSE1(I) = CMSE1(I)/IRO
         MSE2(I) = CMSE2(I)/IRO
         MSE3(I) = CMSE3(I)/IRO
14    CONTINUE
      RETURN
```

ประวัติผู้เขียน

นายฝน เทพวัฒนะ เกิดเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2510 จังหวัดภูเก็ต ได้รับปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต(สถิติศาตร์) จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง เมื่อปีการศึกษา 2531 ได้เข้าศึกษาต่อในภาควิชาสถิติบัณฑิตวิทยาลัย คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2532

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย