บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา, การวิจัยชั้นดำเนินงานและการประยุกต์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532

มนตรี พิริยะกุล, เทคนิคการวิเคราะห์สมการถดถอย เล่ม 2, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2532

สมคิด แก้วสนธิ, ลิเนียร์โปรแกรม หลักและการประยุกต์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2526

ภาษาต่างประเทศ

G. Barrie. Wetherill. Regression Analysis with Application., London : Chapman and Hall.,1986

Montgomery, Douglas C. and Peck,Elizabeth A. Introduction to linear regression analysis. Newyork : John Willey & Sons, Inc., 1982.

Rouseeuw Peter J. and Leroy Annick M. Robust regression & Outlier detection. Newyork : John Willey & Sons, Inc., 1987.

Thomopoulos Nick T. Applied forcasting methods. : Prentice-Hall, Inc.

Vajda, S. Linear programming algorithms and applications. Newyork : Chapman and Hall, Methuen, Inc., 1981.

บทความ

Ashar, V. and Wallace, T. A sampling of minimum absolute deviations estimators. Operat. Res.11(1963): 747-752.

Dielman, Terry E. A comparison of forecasts from least absolute value and least squares regression. Journal of Forecasting. 5 (1986): 189-195.

Forsythe, A.B. Robust estimation of straight-line regression coefficients by minimizing p^{th} power deviations. Technometrics 14(1972) : 159-166.

Karst, O.T. Linear curve fitting using least Deviations. J. Am. Statist. Assoc. 53 (1958) : 118-132.

Kiountouzis, E.A. Linear programming techniques in regression analysis. Appl. Statist. (1973) : 69-73.

Wagner, Harvey M. Linear programming techniques for regression analysis. J. Am. Statist Assoc. 54 (1959) : 206-212.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีสร้างตัวเลขสุ่ม โดยใช้คำสั่ง RAND(IX) ซึ่ง IX คือ เลขสุ่มที่เป็นค่าเริ่มต้นที่เข้าไปในโปรแกรมย่อย สำหรับฟังก์ชัน RAND(IX) เขียนได้ดังนี้

```
FUNCTION RAND(IX)
IX = IX*16807
IF(IX.LT.0) IX = IX+214748364+1
RAND = IX
RAND = RAND*.465661E-9
RETURN
END
```

สำหรับเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$ จะใช้โปรแกรมย่อย UNI(RMEAN,SD,EX) ซึ่งสามารถเขียนโปรแกรมย่อยดังนี้

```
SUBROUTINE UNI(RMEAN,SD,EX)
COMMON/SEED/IX,KK
YFL = RAND(IX)
A1 = SQRT(3.)
A = (-1.)*A1
B = SQRT(3.)
EX = A+(B-A)YFL
RETURN
END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยวิธีของ Box และ Muller (1958) ซึ่งจะทำการสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน N(0,1) พร้อมกัน 2 ค่า เป็นอิสระกันโดยใช้ตัวผลิต (generator) Z_1 และ Z_2

$$Z_1 = (-2\ln R_1)^{1/2} \cos(2\pi R_2)$$

$$Z_2 = (-2\ln R_1)^{1/2} \sin(2\pi R_2)$$

ซึ่ง R_1 และ R_2 เป็นตัวเลขสุ่มที่สร้างจากฟังก์ชัน RAND(IX,YFL) เมื่อได้ตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐานแล้ว ทำการแปลงค่าเลขสุ่มดังกล่าว โดยอาศัยฟังก์ชัน

$$Z_1 = \mu + \sigma Z_1$$

$$Z_2 = \mu + \sigma Z_2$$

ซึ่งจะได้ค่า Z_1 และ Z_2 มีการแจกแจงเป็นแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย $E(x) = \mu$ และความแปรปรวน $V(x) = \sigma^2$

สำหรับโปรแกรมย่อยที่ใช้เลขสุ่ม ที่มีการแจกแจงแบบปกติ ค่าเฉลี่ย μ และความแปรปรวน σ^2 คือ NORMA(RMEAN,SD,EX)

ดังนั้น คำสั่งในการสร้างตัวแปรให้มีการแจกแจงแบบปกติ คือ

```
      SUBROUTINE NORMA(RMEAN,SD,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
      S = SQRT(SD)
      PI = 3.1415926
      IF(KK.EQ.1) GOTO 20
      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
      GOTO 25
   20 EX = ZTWO*S+RMEAN
      KK = 0
   25 RETURN
      END
```

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน

การสร้างตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนที่มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามที่กำหนด จะใช้วิธีที่ Ramsay (ค.ศ. 1977) เสนอไว้ โดยพิจารณาการแจกแจงซึ่งแปลงมาจากการแจกแจงแบบปกติที่มีฟังก์ชันการแจกแจงอยู่ในรูปของ

$$F(X) = (1-p)\ N(\mu,\sigma^2) + p\ N(\mu,c^2\sigma^2)$$

หมายความว่า ตัวแปรสุ่ม X มาจากการแจกแจง $N(\mu,\sigma^2)$ ด้วยความน่าจะเป็น 1-p และจากการแจกแจง $N(\mu,c^2\sigma^2)$ ด้วยความน่าจะเป็น p โดยที่

μ และ σ^2 เป็นค่าที่กำหนดค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน

p และ c เป็นค่าที่กำหนดเปอร์เซนต์การปลอมปน และสเกลแฟคเตอร์

คำสั่งในการสร้างตัวแปรให้มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปนคือ

```
      SUBROUTINE SCAL(RMEAN,SD,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
      C1 = 5
      P1 = 0.15
      SD = 1
      CSD = (C1**2)*SD
      YFL = RAND(IX)
      IF(YFL-P1) 10,10,11
   10 CALL NORMA(RMEAN,CSD,EX1)
      EX = EX1
      GOTO 15
   11 CALL NORMA(RMEAN,SD,EX2)
      EX = EX2
   15 RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบลาปลาซ

การแจกแจงแบบลาปลาซมีฟังก์ชันความหนาแน่นในรูป

$$f(x) = \frac{1}{2\sigma} \exp(-|x-\mu|/\sigma) \quad , -\infty < x < \infty$$
$$-\infty < \mu < \infty$$
$$\sigma > 0$$

การวิจัยนี้สนใจที่จะศึกษาการแจกแจงแบบลาปลาซที่มีค่าพารามิเตอร์ $\sigma = 1$ และ $\mu = 0$ ดังนั้นฟังก์ชันความหนาแน่นจึงเขียนได้ดังนี้

$$f(x) = \frac{1}{2} e^{-|x|} \quad , -\infty < x < \infty$$

การสร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบลาปลาซ อาศัยเทคนิคการแปลงผกผัน (inverse transformation) ดังนี้

ขั้นที่ 1 cdf. เขียนเป็น

$$F(X) = \begin{cases} \frac{1}{2} e^{x} & , x < 0 \\ 1 - \frac{1}{2} e^{-x} & , x > 0 \end{cases}$$

ขั้นที่ 2 ให้

$$F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} e^{x} & , x < 0 \quad = \text{RAND(IX)} \\ 1 - \frac{1}{2} e^{-x} & x > 0 \end{cases}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นที่ 3 หาค่าของ x ในเทอมของ RAND(IX) ได้ดังนี้

กรณีแรก $F(X) = \frac{1e^{x}}{2} = RAND(IX)$

$$x = \ln 2 + \ln(RAND(IX))$$

กรณีที่สอง $F(X) = \frac{1-1e^{-x}}{2} = RAND(IX)$

$$x = -\ln 2 - \ln(1-RAND(IX))$$

ดังนั้นคำสั่งในการสร้างตัวแปรให้มีการแจกแจงแบบลาปลาซ คือ

```
      SUBROUTINE DOUB(RMEAN,SD,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
      SD = 1
      S = (SD)/2.
      BETA = SQRT(S)
      YFL = RAND(IX)
      IF(YFL-0.5) 10,10,11
   10 EX = BETA*(ALOG(2.)+ALOG(YFL))
      GOTO 15
   11 YFL = ALOG(2.)+ ALOG(1.-YFL)
      EX = -1.*BETA*YFL
   15 RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบโคชี

การแจกแจงแบบโคชีมีฟังก์ชันความหนาแน่นอยู่ในรูป

$$f(x) = \frac{\sigma}{\pi(\sigma^2+(x-\mu)^2)} \quad , -\infty < x < \infty$$

การวิจัยนี้สนใจศึกษาการแจกแจงแบบโคชีที่มีพารามิเตอร์ $\sigma = 1$ และ $\mu = 0$ ดังนั้นได้ฟังก์ชันความหนาแน่นในรูป

$$f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)} \quad -\infty < x < \infty$$

การสร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบโคชี อาศัยเทคนิคการแปลงผกผัน (inverse transformation)

ขั้นที่ 1 cdf. เขียนเป็น $F(X) = \frac{1}{\pi}(\tan^{-1}x + \frac{\pi}{2})$

ขั้นที่ 2 ให้ $F(X) = \frac{1}{\pi}(\tan^{-1}x + \frac{\pi}{2}) = RAND(IX)$

ขั้นที่ 3 หาค่าของ x ในเทอมของ RAND(IX) ได้เป็น

$$x = \tan \pi(RAND(IX) - \frac{1}{2})$$

ดังนั้นคำสั่งในการสร้างตัวแปรให้มีการแจกแจงแบบโคชี เขียนได้ดังนี้

```
SUBROUTINE CAU(RMEAN,SD,EX)
COMMON/SEED/IX,KK
YFL = RAND(IX)
```

```
PI = 3.1415926
YF = (YFU-0.5)*PI
EX = TAN(YF)
RETURN
END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

```
C********************      MAIN PROGRAM      ********************
      DIMENSION X(90,2),Y(90),B(2),BE(2),XA(90,2),EE(500),EA(900)
     +,X1(90,2),XA1(90,2)
      REAL MSE ME
      COMMON/SEED/IX,KK
      READ(5,10) RH,B(1),B(2),NO,IRO
   10 FORMAT(F2.1,2(F2.0),I2,I4)
      STDE= 1.
      SBE1 = 0.
      SBE2 = 0.
      KK = 0
      WRITE(6,1) RH,B(1),B(2),STDE,NO,IRO
    1 FORMAT(5X,F4.1,2X,3(F5.0,2X),2(I4,2X))
      IX = 65479
      ST = 1.0
      AME= 0.0
      CALL GENX(NN,NO,AME,ST,X)
      SME = 0.0
      DRHO = RH*RH
      STA = 1./(1-DRHO)
      STU = SQRT(STA)
      DO 500 KR = 1,IRO
      DO 50 II = 1,NO
      CALL CAU(SME,STU,E)
      Y(II) = B(1) + X(II,2)*B(2) + E
   50 CONTINUE
      CALL OLS(X,Y,NO,BE,AMSE)
```

```
      SBE1 = SBE1 + BE(1)
      SBE2 = SBE2 + BE(2)
  500 CONTINUE
      BE1 = SBE1/IRO
      BE2 = SBE2/IRO
      CALL FORET(BE1,BE2,NO,IRO)
      WRITE(6,2)BE1,BE2
    2 FORMAT(5X,2(F5.2,2X))
      STOP
      END
C*****************************************************************
      FUNCTION RAND(IX)
      IX = IX*16807
      IF(IX.LT.0) IX=IX+2147483647+1
      RAND = IX
      RAND = RAND*.465661E-9
      RETURN
      END
C*****************SUBROUTINE NORMAL*******************************
      SUBROUTINE NORMA(RMEAN,SD,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
      S=SQRT(SD)
      PI=3.1415926
      IF(KK.EQ.1) GOTO 20
      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
```

```
      GOTO 25
   20 EX=ZTWO*S+RMEAN
      KK=0
   25 RETURN
      END
      END
C******************SUBROUTINE GENERATE*****************************
      SUBROUTINE GENX(NN,NO,AE,SD,XA)
      DIMENSION XA(90,2),EEE(500)
      DO 30 I = 1,NO
      XA(I,1) = 1.0
   30 CONTINUE
      DO 40 J = 1,NO
      CALL NORMA(AE,SD,EX)
C     XA(J,2) = J
C     XA(J,2) = J+EX
      PI = 3.1415926
C     XA(J,2) = J+COS(J*2*PI/12)
      RHO = 0.8
      DRHO = RHO**2
      STA = 1./(1-DRHO)
      CALL AR1(NN,NO,STA,RHO,EEE)
   40 CONTINUE
      DO 41 I = 1,NO
      XA(I,2) = EEE(I)
   41 CONTINUE
      RETURN
      END
```

```
C****************** SUBROUTINE UNIFORM*****************************
      SUBROUTINE UNI(RMEAN,SD,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
      YFL=RAND(IX)
      A1=SQRT(3.)
      A=(-1.)*A1
      B=SQRT(3.)
      EX=A+(B-A)*YFL
      RETURN
      END
C*********************SUBROUTINE LAPACE*************************
      SUBROUTINE DOUB(RMEAN,SD,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
      SD=1
      S=(SD)/2.
      BETA=SQRT(S)
      YFL=RAND(IX)
      IF(YFL-0.5) 10,10,11
   10 EX=BETA*(ALOG(2.)+ALOG(YFL))
      GOTO 15
   11 YFL=ALOG(2.)+ALOG(1.-YFL)
      EX=-1.*BETA*YFL
   15 RETURN
      END
C*********************SUBROUTINE SCAL*************************C
      SUBROUTINE SCAL(RMEAN,SD,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
      C1 = 5
      P1 = 0.15
      SD=1
```

```
      CSD=(C1**2)*SD
      YFL = RAND(IX)
      IF(YFL-P1) 10,10,11
   10 CALL NORMA(RMEAN,CSD,EX1)
      EX = EX1
      GOTO 15
   11 CALL NORMA(RMEAN,SD,EX2)
      EX = EX2
   15 RETURN
      END
C*************************SUBROUTINE  OLS*******************************C
      SUBROUTINE OLS(X,Y,NO,B,AAMSE)
      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 11 J = 1,2
      SUM = 0.0
      DO 12 K = 1,NO
      SUM = SUM + XT(I,K)*X(K,J)
   12 CONTINUE
      XX(I,J) = SUM
   11 CONTINUE
   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
```

```
      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
      B(I) = SUM
   19 CONTINUE
      BMSE = 0.0
      DO 25 I = 1,NO
      YHAT = X(I,1)*B(1) + X(I,2)*B(2)
      BMSE = BMSE + (YHAT-Y(I))**2
   25 CONTINUE
      AAMSE = BMSE/(NO-2)
      RETURN
      END
C************************SUBROUTINE FORECAST**********************C
      SUBROUTINE FORET(BE1,BE2,NO,IRO)
      DIMENSION B(2),YHAT(15),Y1(200),X1(90,2),RM(200),RMFSE(15),
     +XA(90,2),XA1(90,2)
      COMMON/SEED/IX,KK
      B(1) =1
      B(2) =1
```

```
      ST = 1.0
      AME = 0.0
      DO 60 I = 1,12
      SUM = 0.0
      NN = NO+I
      CALL GENX1(NN,NO,AME,ST,XA)
      XA1(I,2) = XA(NN,2)
      YHAT(I) = BE1+XA1(I,2)*BE2
      DO 65 II =1,IRO
      CALL CAU(0.,1.,E)
      Y1(II) = B(1) + XA1(I,2)*B(2) +E
      RM(II) = (YHAT(I)-Y1(II))**2
      SUM = SUM+RM(II)
   65 CONTINUE
      RMFSE(I) = SQRT(SUM/IRO)
      WRITE(6,11) I,RMFSE(I)
   11 FORMAT(20X,'RMSFE(',I2,') =' ,F12.4)
   60 CONTINUE
      RETURN
      END
C**********************SUBOUTINE AR(1)*******************************C
      SUBROUTINE AR1(NN,NO,STA,RHO,EE)
      DIMENSION EE(500),EA(900)
      COMMON/SEED/IX,KK
      SME = 0.0
      STD = 1.0
      CALL NORMA(SME,STA,E)
      EE(1) = E
      DO 30 K= 2,NO
         CALL NORMA(SME,STD,E1)
```

```
          EA(K) = E1
          EE(K) = RHO*EE(K-1)+EA(K)
   30 CONTINUE
      RETURN
      END
C**********************SUBROUTINE CAUCHY*******************************
      SUBROUTINE CAU(RMEAN,SD,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
      YFU = RAND(IX)
      PI = 3.1415926
      YF = (YFU-0.5)*PI
      EX = TAN(YF)
      RETURN
      END
C************SUBROUTINE GENERATE  FOR FORECAST******************
      SUBROUTINE GENX1(NN,NO,AE,SD,XA)
      DIMENSION XA(90,2),EEE(500)
      J = NN
      XA(J,1) = 1.0
   30 CONTINUE
      CALL NORMA(AE,SD,EX)
C     XA(J,2) = J
C     XA(J,2) = J+EX
      PI = 3.1415926
C     XA(J,2) = J+COS(J*2*PI/12)
      RHO = 0.8
      DRHO = RHO**2
      STA = 1./(1-DRHO)
      CALL ARR1(NN,NO,STA,RHO,EEE)
   40 CONTINUE
```

```
      I = NN
      XA(I,2) = EEE(I)
      RETURN
      END
C*************SUBOUTINE ARR(1) FOR FORECAST*************************C
      SUBROUTINE ARR1(NN,NO,STA,RHO,EE)
      DIMENSION EE(500),EA(900)
      COMMON/SEED/IX,KK
      SME = 0.0
      STD = 1.0
      CALL NORMA(SME,STA,E)
      EE(NO) = E
      DO 30 K= 1,12
      I = NO+K
         CALL NORMA(SME,STD,E1)
         EA(I) = E1
         EE(I) = RHO*EE(I-1)+EA(I)
   30 CONTINUE
      RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C********************      MAIN PROGRAM      ********************
      DIMENSION X(90,2),Y(90),BE(2),B(2),A(80,160),BETA(2),BT(2)
      REAL MSE ME
      COMMON/SEED/IX,KK
      READ(5,10) RHO,B(1),B(2),NO,IRO
   10 FORMAT(F2.1,2(F2.0),I2,I4)
      STDE= 1.
      SBE1 = 0.
      SBE2 = 0.
      KK = 0
      WRITE(6,1) RHO,B(1),B(2),STDE,NO,IRO
    1 FORMAT(5X,F4.1,2X,3(F5.0,2X),2(I4,2X))
      IX = 65479
      ST = 1.0
      AME= 0.0
      CALL GENX(NO,AME,ST,X)
      SME = 0.0
      STU = 1
      DO 500 KROUND =1,IRO
      WRITE(6,45) KROUND
   45 FORMAT(20X,'KROUND =',I4)
      DO 50 II=1,NO
      X(II,1) = 1
      READ(5,312) Y(II),X(II,2)
  312 FORMAT(5X,2(F10.4))
      CALL NORMA(SME,STU,E)
      Y(II) = B(1) + X(II,2)*B(2) + E
   50 CONTINUE
      CALL LP(X,Y,NO,BE)
      SBE1 = SBE1 + BE(1)
      SBE2 = SBE2 + BE(2)
```

```
  500 CONTINUE
      BE1 = SBE1/IRO
      BE2 = SBE2/IRO
      WRITE(6,2)BE1,BE2
    2 FORMAT(5X,2(F5.2,2X))
      STOP
      END
C*****************************************************************C
C              SUBROUTINE LINEAR PROGRAMMING                      C
C*****************************************************************C
C               ****** SYMBOLS OF INPUT DATA ******                C
C*****************************************************************C
C     ID = IDICATOR- IF ID .LT. 1, A PROBLEM IS MINIMIZATION.     C
C          IF ID .GE. 1, A PROBLEM IS MAXIMIZATION.               C
C     M  = NUMBER OF CONSTRAINTS                                  C
C     N  = TOTAL NUMBER OF VARIABLES                              C
C     CC = A MATRIX OF COEFFICIENTS OF VARIABLES OF THE OBJECTIVEC
C          FUNCTION                                               C
C     CR = A MATRIX OF COEFFICIENTA OF BASIC FEASIBLE VARIABLES   C
C     IK = A NUMERICAL MATRIX OF BASIC FEASIBLE VARIABLES         C
C     A  = A NUMERICAL MATRIX OF COEFFICIENTS OF CONSTRAINTS AND C
C          BASIC FEASIBLE SOLUTIONS                               C
C     ND = NUMBER OF DATA CARDS FOR EACH ROW OF CC,CR,IX,OR A     C
C     NC = NUMBER OF GROUPS OF DIGITS FOR A DATA CARD             C
C*****************************************************************
C*            ******* LINEAR PROGRAMMING *******                 *
C*            ############INPUT DATA ##########                  *
C*****************************************************************
      SUBROUTINE LP(X,Y,NN,B1)
      DIMENSION CC(160),CR(160),IK(160),A(80,160),NC(160),
     *          X(90,2),Y(90),BT(2),B1(2),BA(2),IIK(160)
```

```
      IR=5
      IW=6
      M=NN
      N=3*NN+4
      ID=0
      INW=1
      M2=M+1
      N2=N+1
      DO 5 J=1,4
      CC(J) = 0
    5 CONTINUE
      NN3 = 2*NN+4
      DO 11 J= 5,NN3
      CC(J) = 1
   11 CONTINUE
      NN4 = NN3+1
      NN5 = 3*NN+4
      DO 12 J = NN4,NN5
      CC(J) = 1000
   12 CONTINUE
      DO 9 J = 1,NN
      CR(J) = 1000
    9 CONTINUE
      NN3=2*NN+4
      NN4=NN3+1
      NN5=3*NN+4
      DO 14 J = NN4,NN5
      IIK(J) = J
   14 CONTINUE
      DO 18 I=1,NN
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      NN41=NN4-1
      IK(I) = IIK(NN41+I)
   18 CONTINUE
      DO 10 I = 1,NN
      X(I,1) = 1
      IF(Y(I).LT.0) GOTO 48
      A(I,1) = X(I,1)
      A(I,2) = -A(I,1)
      A(I,3) = X(I,2)
      A(I,4) = -A(I,3)
      NN1 = NN+4
      DO 15 J = 5,NN1
      IJ = J-I
      IF(IJ.EQ.4) GOTO 111
      A(I,J) = 0
      GOTO 15
  111 A(I,J)=1
   15 CONTINUE
      NN2 = NN1+1
      NN3 = 2*NN+4
      DO 16 J = NN2,NN3
      IJ1 = J-I
      IF(IJ1.EQ.NN1) GOTO 112
      A(I,J) = 0
      GOTO 16
  112 A(I,J) = -1
   16 CONTINUE
      NN4 = NN3+1
      NN5 = 3*NN+4
      DO 17 J = NN4,NN5
```

```
      IJ2 = J-I
      IF(IJ2.EQ.NN3) GOTO 113
      A(I,J) = 0
      GOTO 17
  113 A(I,J)=1
   17 CONTINUE
      NN7 = NN5+1
      A(I,NN7) = Y(I)
      GOTO 10
   48 A(I,1) = -X(I,1)
      A(I,2) = -A(I,1)
      A(I,3) = -X(I,2)
      A(I,4) = -A(I,3)
      NN1 = NN+4
      DO 25 J = 5,NN1
      IJ = J-I
      IF(IJ.EQ.4) GOTO 114
      A(I,J) = 0
      GOTO 25
  114 A(I,J)=-1
   25 CONTINUE
      NN2 = NN1+1
      NN3 = 2*NN+4
      DO 26 J = NN2,NN3
      IJ1 = J-I
      IF(IJ1.EQ.NN1) GOTO 115
      A(I,J) = 0
      GOTO 26
  115 A(I,J) = 1
   26 CONTINUE
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      NN4 = NN3+1
      NN5 = 3*NN+4
      DO 27 J = NN4,NN5
      IJ2 = J-I
      IF(IJ2.EQ.NN3) GOTO 116
      A(I,J) = 0
      GOTO 27
  116 A(I,J)=-1
   27 CONTINUE
      NN7 = NN5+1
      A(I,NN7) = -Y(I)
   10 CONTINUE
  298 CALL LP1(M,N,NN,M2,N2,CR,A,CC,INW,ID,IK,B1)
  300 RETURN
      END
C*************************************************************************
C*                  SUBROUTINE LP1(M,N,M2,N2,ID)                         *
C*************************************************************************
      SUBROUTINE LP1(M,N,NN,M2,N2,CR,A,CC,INW,ID,IK,BETA)
      DIMENSION CC(160),CR(160),IK(160),A(80,160),E(160)
     *         ,BT(2),BETA(2),IIK(160)
      DO 11 J=1,N
      A(M2,J) = 0.0
      DO 11 I=1,M
      A(M2,J) = A(M2,J)+CR(I)*A(I,J)
   11 CONTINUE
      IF(ID-1) 22,25,25
   22 DO 12 J=1,N
      A(M2,J) = CC(J)-A(M2,J)
   12 CONTINUE
```

```
      GO TO 23
   25 DO 24 J=1,N
      A(M2,J) = A(M2,J)-CC(J)
   24 CONTINUE
   23 A(M2,N2) = 0.0
      DO 13 I=1,M
      A(M2,N2) = A(M2,N2)+CR(I)*A(I,N2)
   13 CONTINUE
      IJ = 0
   88 IJ = IJ+1
      DO 99 J=1,N
      IF(A(M2,J).LT. 0.0) GO TO 98
   99 CONTINUE
      GO TO 77
   98 IF (INW.LE.1) GO TO 103
      DO 120 I = 1,M
      IF (A(I,N2).GT. 0.000001) GO TO 105
         XV = 0.0
         GO TO  120
  105 XV = A(I,N2)
  120 CONTINUE
  103 K=1
      AM = A(M2,1)
      DO 14 J=2,N
      IF(AM.LE.A(M2,J)) GO TO 14
      AM = A(M2,J)
      K=J
   14 CONTINUE
      DO 15 I=1,M
      IF(A(I,K).GT.0.0) GO TO 6
```

```
15 CONTINUE
   RETURN
 6 DO 51 I=1,M
   IF(A(I,K).LE.0.0) GO TO 9
   E(I) = A(I,N2)/A(I,K)
   GO TO 51
 9 E(I) = 99999.9
51 CONTINUE
   DO 32 I=1,M
   IF(E(I).LT. 0.0) GO TO 32
   KR = I
   EC = E(I)
   GO TO 34
32 CONTINUE
34 DO 36 I=1,M
   IF(E(I).LT.0.0) GO TO 36
   IF(EC.LE.E(I)) GO TO 36
   EC = E(I)
   KR = I
36 CONTINUE
   IK(KR) = K
   CR(KR) = CC(K)
   DO 18 I=1,M2
   IF(I.EQ.KR) GO TO 18
   DO 19 J=1,N2
   IF(J.EQ.K) GO TO 19
   A(I,J) = A(I,J)-(A(I,K)*A(KR,J))/A(KR,K)
19 CONTINUE
   A(I,K)= 0.0
18 CONTINUE
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      AA = A(KR,K)
      DO 21 J=1,N2
      A(KR,J) = A(KR,J)/AA
   21 CONTINUE
      A(M2,N2)=0.0
      DO 30 I=1,M
      A(M2,N2) = A(M2,N2)+(CR(I)*A(I,N2))
   30 CONTINUE
      GO TO 88
   77 DO 140 I=1,M
      IF (A(I,N2) .GT. 0.000001) GO TO 130
         XV = 0.0
         GO TO 140
  130 XV = A(I,N2)
  140 CONTINUE
      J1=0
      J2=0
      J3=0
      J4=0
      DO 440 I=1,M
      IF(IK(I).EQ.1) J1=I
      IF(IK(I).EQ.2) J2=I
      IF(IK(I).EQ.3) J3=I
      IF(IK(I).EQ.4) J4=I
  440 CONTINUE
      IF(J1.EQ.0) THEN
      B1PS=0
      ELSE
      B1PS = A(J1,N2)
      ENDIF
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
IF(J2.EQ.0) THEN
B1MI=0
ELSE
B1MI = A(J2,N2)
ENDIF
IF(J3.EQ.0) THEN
B2PS=0
ELSE
B2PS = A(J3,N2)
ENDIF
IF(J4.EQ.0) THEN
B2MI=0
ELSE
B2MI = A(J4,N2)
ENDIF
BETA(1) = B1PS-B1MI
BETA(2) = B2PS-B2MI
RETURN
END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวปรียารัตน์ นาคสุวรรณ์ เกิดวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2510 จังหวัดชลบุรี ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ปีการศึกษา 2531 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2532 โดยได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาจากโครงการผลิตและพัฒนาอาจารย์ทบวงมหาวิทยาลัย (U.D.C) ตามความต้องการของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อปีการศึกษา 2533

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย