รายการอ้างอิง

<u>ภาษาไทย</u>

กรรณิกา เลียงเจริญสิทธิ์. "ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบไบวาริเอทนอร์มอล." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

กฤษดา ตรงศิริ. "ความสัมพันธ์ระหว่างความหวัง การรับรู้ต่อภาวะสุขภาพ กับความพึงพอใจในการดำเนินชีวิตของผู้ป่วยมะเร็งบริเวณศรีษะและคอ ที่ได้รับรังสีรักษา." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพยาบาลศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2531.

คณิต ไข่มุกด์. <u>หลักสถิติ</u>. สงขลา : โครงการผลิตตำรามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี, 2529.

คณะวิทยาศาสตร์. <u>ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น</u>. กรุงเทพมหานคร: พิทักษ์การพิมพ์, 2526.

นวลจันทร์ เครือวาณิชกิจ. "ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการ ความรู้เกี่ยวกับโรคและการดูแลตนเอง และความเชื่อด้านสุขภาพ กับความร่วมมือในการรักษาของผู้ป่วยหัวใจวายเลือดคลั่ง." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพยาบาลศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2531.

ภัทรา จุลวรรณา. "ความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์ และปัจจัยหลายประการ กับการดูแลตนเองของผู้ป่วยวัณโรคปอด ในจังหวัดศรีสะเกษ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพยาบาลศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2529.

ลักขณา เศาธยะนันท์. "การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบของตัวสถิติสำหรับทดสอบอัตราสหสัมพันธ์ของคราบคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

รุ่ง เจนจิต. "หลักการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ส่วนร่วม." <u>ในรวมบทความเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา</u>, หน้า 129-152. วิเชียร เกตุสิงห์, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์, 2530.

วิชิต หล่อจีระชุณห์กุลและคณะ. เทคนิคการพยากรณ์เชิงสถิติ. กรุงเทพมหานคร, โครงการส่งเสริมเอกสารวิชาการสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2524.

วันชัย นันตะเงิน. "การเปรียบเทียบค่าปรับแก้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณยกกำลังสองระหว่างวิธีของเวอร์รี่กับวิธีของโคลกินกับแบรตต์". วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

สุมน สุเตชะ. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคัดสรร กับการดูแลตนเองในหญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงขณะตั้งครรภ์." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพยาบาลศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2530.

ภาษาอังกฤษ

Books

Joseph J. Moder, Elmaghraby E. Salah. Handbook of Operations Research : Foundation and Foundamentals. New York : McGraw-Hill. Inc., 1982.

Law, Averill M. and Kelton W. David Simulation Modeling and Analysis. New York: McGraw-Hill, 1982.

Linderman, R.H., Peter F.Merendan, and Ruth Z. Gold. Introduction to Bivariate and Multivariate Analysis. Grenview, Illinois : Scott, Foreman and Company, 1980.

Marascuilo, L.A. Statistical Methods for Behavioral Science Research. New York : MaGraw-Hill Inc., 1971.

Morrison, Donald F. Multivariate Statistical Methods. Sanfrancisco, California : McGraw-Hill, 1967.

Muirhead, Robb J. Aspectes of Multivariate Statistical Theory. New York: John Wiley & Sons, 1982.

Pedhazur, J. Elazar. Multiple Regression in Behavioral Research. New York: Holt, 1982.

Samuel Kotz & Norman L. Johnson. Encyclopedia of Statistical Sciences. New York : John Wiley & Son, Inc., 1982.

Srisyukho, Derek. "Monte Carlo Study of the Power of H-test Compared to F-test When Population Distributions are Different in form." Dissertation of Doctor Degree, University of California, Berkeley, 1974.

Tabachnick, Babara G. and Linde, S. Fidell. Using Multivariate Statistics. Cambridge : Harper & Row, 1983.

Articles

Fisher, R.A. 1915 Frequency Distribution of the Values of the Correlation Coefficient in Samples From an Indefinitely Large Population. Biometrika, 10:507-521.

Halinski, R.S., & Feldt, L.S. "The selection of variables in multiple regression analysis." Journal of Educational Measurement, 1970. 7(30): 151-158.

Herzberg, Paul. A. "The parameters of cross-validation." Psychometrika 1969. (34).

Miller. D.E., & Junce, J.T. "Prediction and Statistical overkill rerisited." Journal of Measurement and Education Guidance. 1973, 6(3): 157-163.

Scheuer M. Emest and David S. Stollex. "On the Generation of Normal Random Vectors." Technometrics, 1962(4): 278-281.

Soper, H.E. On the distriburion of the correlation coefficient in small Samples. Appendix II to the papers od "Student" and R.A. Fisher. Biometrika XI. 1916: 328-413.

Wishart J. "The mean and the second moment Coefficient of the Multiple Correlation Coefficient, In Samples From a normal population." Biometrika, 1931(22): 353-361.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

<u>การคำนวณช่วงความเชื่อมั่นของอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ</u>

วิธีคำนวณเกณฑ์ในการตัดสินอัตราความคลาดเคลื่อนที่ระบุ (nominated) สามารถคำนวณจากช่วงความเชื่อมั่นจาก p เมื่อ p หมายถึงโอกาสที่เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 ดังนี้

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

เมื่อ $\alpha = .05$ ได้ว่า $p = .05$ $q = 1-p = .95$, $n = 2,000$ และ $Z_{/2} = 1.96$ เพราะฉะนั้น

$$.05 - 1.96\sqrt{\frac{(.05)(.95)}{2,000}} \leq p \leq .05 + 1.96\sqrt{\frac{(.05)(.95)}{2,000}}$$

$$.05 - .00955185 \leq p \leq .05 + .00955185$$

$$.0404482 \leq p \leq .0595518$$

เมื่อ $\alpha = .01$ ได้ว่า $p = .01$, $q = .99$, $n = 2,000$, $Z_{/2} = 2.578$ เพราะฉะนั้น

$$.01 - 2.576\sqrt{\frac{(.01)(.99)}{2,000}} \leq p \leq .01 + 2.576\sqrt{\frac{(.01)(.99)}{2,000}}$$

$$.01 - .00573123 \leq p \leq .01 + .00573123$$

$$.0042688 \leq p \leq .0157312$$

สรุปช่วงของความเชื่อมั่นสำหรับ $p = .05$ คือ $0.040 \leq p \leq 0.060$

$p = .01$ คือ $0.004 \leq p \leq 0.016$

แต่การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เกณฑ์ของแบรดเลย์ (Bradley) ซึ่งได้กำหนดช่วงของความเชื่อมั่นไว้ดังนี้

สำหรับ $p = .05$ คือ $0.025 \leq p \leq 0.075$

$p = .01$ คือ $0.005 \leq p \leq 0.015$

ภาคผนวก ข

การผลิตเลขสุ่มโดยการใช้โปรแกรม

ชุดตัวเลขสุ่มที่ผลิตขึ้น $r_1, r_2, \ldots$ ต้องมีคุณสมบัติทางสถิติที่สำคัญ 2 ประการคือ ความเป็นสม่ำเสมอ (uniform) และความเป็นอิสระ (independence) ตัวเลขสุ่ม r_i แต่ละตัวจะถูกเลือกอย่างอิสระหรืออย่างสุ่มจากเลขสุ่ม R ที่มีการแจกแจงสม่ำเสมอ (uniform distribution) ระหว่าง 0 ถึง 1

วิธีการผลิตเลขสุ่มแบบ linear congruential method จะผลิตชุดตัวเลขสุ่มจำนวนเต็ม $X_1, X_2, \ldots$ มีค่าระหว่าง 0 ถึง M - 1 จากสมการตัวผลิต

$$X_i = (aX_{i-1} + c) \bmod M \quad , i = 1, 2, \ldots$$

ตัวเลขจำนวนเต็ม $X_1, X_2, \ldots$ จะมีการแจกแจงสม่ำเสมอ U(0,M-1) เพราะฉะนั้น ตัวเลขสุ่ม $R_1, R_2, \ldots$ จะมีการแจกแจงสม่ำเสมอ U(0,1) ผลิตได้จากสมการ

$$R_i = X_i / M \quad , i = 1, 2, \ldots$$

เมื่อ
- a เป็นค่าคงที่
- c เป็นค่าส่วนเพิ่ม (increment)
- X_0 เป็นตัวเลขนำ
- M เป็น modulus
- mod หมายความว่า $(aX_{i-1} + c)$ หารด้วย M จนกระทั่งเหลือเศษน้อยกว่าค่า M เลขที่เหลือจึงเป็นเลขสุ่มคล้ายสุ่มตัวต่อไปคือ X_i

ถ้ากำหนดค่า $c \neq 0$ เรียกตัวผลิตว่า mixed congruential method แต่ถ้ากำหนด $c = 0$ เรียกตัวผลิตนี้ว่า multiplicative congruential method การกำหนดค่า c, a, M และ X_o มีความสำคัญมากเนื่องจากมีผลโดยตรงต่อคุณสมบัติทางสถิติ และความยาวของชุดตัวเลขสุ่ม จากสูตร $R_i = X_i / M$ จะได้ว่า R_i มีค่าอยู่ในเซตของ $\{0, 1/M, 2/M, \ldots, (M-1)/M\}$ ทั้งนี้เพราะว่าค่าของ X_i เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในเซท

{0, 1, 2, ... (M-1)} เพราะฉะนั้นค่า R_i มีค่าไม่ต่อเนื่อง แทนที่จะเป็นค่าต่อเนื่องที่มีการแจกแจงสม่ำเสมอ [0,1] อย่างไรก็ตาม จะประมาณความต่อเนื่องได้ โดยการกำหนดค่า M ให้มีขนาดใหญ่มากๆ จะมีผลทำให้ช่องว่าง R_i , i = 1, 2, ... มีค่าเล็กลง ทำให้ได้ค่า R_i ที่มีความต่อเนื่องโดยประมาณ ลักษณะการทำดังกล่าวเป็นการสร้างความหนาแน่น (density) ในกลุ่มตัวเลขสุ่มให้มีความหนาแน่นสูงใน [0, 1] และเพื่อหลีกเลี่ยงชุดตัวเลขสุ่มซ้ำในการใช้งานครั้งหนึ่งๆ ตัวผลิตควรมีความยาวของชุดตัวเลขสุ่มมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

การกำหนดค่า a, c, M และ X_o มีความสำคัญมาก เนื่องจากมีผลโดยตรงต่อคุณสมบัติทางสถิติและความยาวของชุดตัวเลขสุ่ม ตัวผลิตเลขสุ่มที่ได้ผ่านการทดสอบแล้วเป็นอย่างมากคือ วิธี multiplicative congruential ที่กำหนด c = 0, และกำหนด $a = 7^5 = 16807$ การกำหนดค่า M ให้มีขนาดใหญ่มากๆ และเป็นเลขคี่ที่สามารถคำนวณได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยที่ $M = 2^b$ เมื่อ b เป็นค่าความยาว 1 word หรือจำนวน bit ใน 1 word ของเครื่องคอมพิวเตอร์ 32 bit ซึ่ง bit สุดท้าย 1 bit ใช้สำหรับแสดงเครื่องหมาย ดังนั้นเลขจำนวนเต็มที่ใหญ่ที่สุดใน 1 word และเป็นเลขคี่ที่คอมพิวเตอร์ได้รับคือ $2^{b-1} - 1$ เท่ากับ $2^{31} - 1 = 2147483647$ นั่นคือค่า M ควรมีค่า = 2147483647

จากค่า a และ M ข้างต้นสามารถเขียนโปรแกรมภาษาฟอร์แทรนที่เป็นโปรแกรมย่อย FUNCTION ได้ดังนี้

```
FUNCTION RAND(IX)
IX=IX*16807
IF(IX.LT.O) IX=IX+2147483647+1
RAND=IX
RAND=RAND*C.465613E-9
RETURN
END
```

<u>หมายเหตุ</u> 1. IX คือเลขสุ่มตัวแรกที่เป็นจำนวนเต็มบวกเลขคี่ และน้อยกว่า 2147483648 ในที่นี้ค่าเริ่มต้นที่ใช้ IX=973523 ซึ่งค่า IX นี้เป็นค่าเริ่มต้นที่จะให้ฟังก์ชั่นคำนวณ IX ใหม่ออกมาให้

2. $2^{-31} = 0.4656613 \times 10^{-9}$

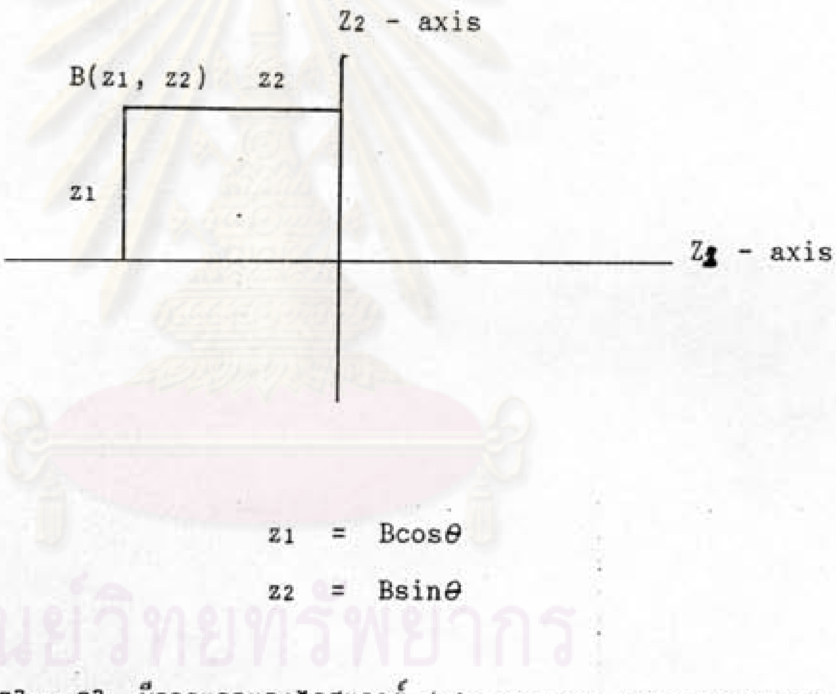
3. ในรูปสมการข้างต้น X_i หารด้วย 2^{31} แทนที่จะเป็น $2^{31} - 1$ ซึ่งไม่มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจาก M มีค่าใหญ่มาก

การผลิตเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ

การแจกแจงปกติโดยใช้เทคนิคแบบการแปลงโดยตรงจาก

$$\phi(z) = \int_{-\infty}^{z} \frac{1}{2\pi} e^{-u^2/2} du$$

Box และ Muller (ค.ศ.1958) สร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงปกติมาตรฐานที่มีค่าเฉลี่ยเป็น 0 และค่าความแปรปรวนเป็น 1 พร้อมๆ กัน 2 ค่า ดังนี้



$$z_1 = B\cos\theta$$

$$z_2 = B\sin\theta$$

$B^2 = Z_1^2 + Z_2^2$ มีการแจถแจงไคสแควร์ (chi-square distribution) ด้วยระดับความเป็นอิสระ = 2 ซึ่งเทียบเท่า (equivalent) กับการแจกแจงเอ็กซ์โปเนนเชียล (exponential distribution) ที่มีค่าเฉลี่ย = 2 ดังนั้นรัศมี B มีค่าดังนี้

$$B = (-2\ln R)^{1/2}$$

โดยการสมมาตร (symmetry) ของการแจงแจงแบบปกติ (normal distribution) θ มี

การแจกแจงสม่ำเสมอ (uniform distribution) ระหว่าง 0 กับ 2π เรเดียน ซึ่งมีค่า B และ θ เป็น mutually independent

$$z_1 = (-2\ln R_1)^{1/2}\cos(2\pi R_2)$$

$$z_2 = (-2\ln R_1)^{1/2}\sin(2\pi R_2)$$

ฟังก์ชันสำหรับการจำลองประชากรที่มีการแจกแจงแบบปกติ มีค่าเฉลี่ย AMEAN ค่าความแปรปรวน = $(\text{SIGMA})^2$ จะเรียกใช้ SUBROUTINE NORMAL (AMEAN, SIGMA, EX) ซึ่งจะได้ค่า EX = Z_1 * SIGMA + AMEAN หรือ EX = Z_2 * SIGMA + AMEAN ในแต่ละครั้ง ดังนั้นคำสั่งในการสร้างตัวแปรสุ่มให้มีการแจกแจงแบบปกติ คือ

```
      SUBROUTINE NORMAL(AMEAN,SIGMA,EX)
      COMMON /SEED/ IX,KK
      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*SIGMA + AMEAN
      KK=1
      GOTO 10
   20 EX = ZTWO*SIGMA + AMEAN
      KK=0
   10 RETURN
      END
```

<u>หมายเหตุ</u> ในการสร้างโปรแกรมย่อยของการแจกแจงของความคลาดเคลื่อนจะต้องเรียกใช้ฟังก์ชัน RAND จากข้างต้น

โปรแกรมสำหรับใช้ในการวิจัย

```
/INC OSJE
SYSTEM='OS'
//ZAURT050 JOB CLASS=N,MSGLEVEL=(1,1),TYPRUN=HOLD
//         EXEC FORTVCLG,TIME=100,GOREGN=2000K
//FORT.SYSIN DD *
C*******************************************************************
C****** THIS PROGRAM FOR GENERATE MULTIVARIATE RANDOM NUMBER ******
C*******************************************************************
      DIMENSION X(10000,12),Y(10000),E(10000),EB(12),XR(500,12),
     * YR(500),XRR(500,12)
      COMMON/SEED/IX,KK
C*****************************************************
C     LOOP = NUMBER OF WORK
C     N    = POPULAR
C     NT   = SAMPLE SIZE
C     MP   = INDEPENDENT VAR
C     SD   = STANDARD OF VARIABLE
C     AME  = MEAN
C     MPP  = MP +1
C     Y    = POPULAR Y
C     X    = POPULAR X
C     YR   = SAMPLING Y
C     XR   = SAMPLING X
C     XRR  = MATRIX XR
C****************************************************************8
      LOOP = 2000
      N  = 10000
      MP = 7
      NT = 15
      IX = 773253
```

```
      IXS = IX
      F5 = 2.10
      F1 = 2.82
      KK = 0
      SD = 1
      AME = 0
      R   = 0.40
      RR  = R
      MPP = MP+1
      BETA = R
      DO 10 I = 1,N
      S = 0
      DO 20 J = 1,MP
      CALL NORMAL(SD,AME,X(I,J))
      S =S + BETA*X(I,J)
   20 CONTINUE
      CALL NORMAL(SD,AME,E(I))
      Y(I) = S + BETA + E(I)
   10 CONTINUE
C***********************  STOP GENERATE DATA 10000 *************
      NS = NT * MPP
      N5 = 0
      N1 = 0
      DO 25 II = 1, LOOP
      DO 30 I = 1,NS
      K = (RAND(IX)) * N
      IF (K.EQ.0) THEN
         K = RAND(IX) *N
      ENDIF
      DO 40 J = 1,MP
      XR(I,J) =X(K,J)
```

```
   40 CONTINUE
      YR(I) =Y(K)
   30 CONTINUE
      DO 31 I=1,NS
      XRR(I,1) = 1
      DO 32 J =2,MPP
      XRR(I,J) =XR(I,J-1)
   32 CONTINUE
   31 CONTINUE
      CALL COMR(NS,MPP,YR,XRR,R)
      F = ( R*(NS-MPP-1) / (MPP*(1-R)) )
C     PRINT,'F',F
      IF (F.GT.F5) THEN
         N5 = N5 + 1
      ENDIF
      IF (F.GT.F1) THEN
         N1 = N1 + 1
      ENDIF
   25 CONTINUE
      SN5 = FLOAT(N5)/LOOP
      SN1 = FLOAT(N1)/LOOP
      WRITE(6,89) RR,R
   89 FORMAT('  RHO = ',F4.2,'   MR = ',F6.4)
      WRITE(6,90) IXS,NT,MP,LOOP
   90 FORMAT('  IXSTART= ',I9,' NT= ',I3,' MP= ',I3,' LOOP= ',I5)
      WRITE(6,60) SN5,SN1
   60 FORMAT('  F05=',F7.5,'    F01=',F7.5)
      STOP
      END
C******************** STOP MAIN PROGRAM ********************************
```

```
      SUBROUTINE COMR(NS1,MP1,YR1,XR1,R1)
      DIMENSION YR1(500),XR1(500,12),B(12),XX(15,15),XY(12),
     * XX1(15,15),YH(500),YR2(500)
      COMMON/SEED/IX,KK
C     SY =0
C     DO 1 I=1,NS1
C     SY = SY + YR2(I)
C   1 CONTINUE
C     SY = SY / NS1
C     SDY = 0
C     DO 2 I=1,NS1
C     SDY = SDY + (YR2(I)-SY)**2
C   2 CONTINUE
C     SDY = SDY /( NS1-1)
C     DO 3 I=1,NS1
C     YR1(I) = ( YR2(I) -SY ) /SDY
C   3 CONTINUE
      DO 10 I = 1,MP1
      DO 10 J = 1,MP1
      S1 = 0
      S2 = 0
      DO 20 K =1,NS1
      S1 = S1 + XR1(K,I)*XR1(K,J)
      S2 = S2 + XR1(K,J)*YR1(K)
   20 CONTINUE
      XY(J)   = S2
      XX(I,J) = S1
   10 CONTINUE
C     PRINT,'Y','X'
C     DO 21 I=1,NS1
C  21 WRITE(6,22) YR1(I), (XR1(I,J),J=1,MP1)
```

```
C  22 FORMAT(10F10.3)
C     PRINT ,'XY','XX'
C     DO 23 I=1,MP1
C  23 WRITE(6,24) XY(I), (XX(I,J),J=1,MP1)
C  24 FORMAT(10F10.3)
      CALL INV(MP1,XX,XX1)
C     PRINT,'XXINV'
C     DO 25 I=1,MP1
C  25 WRITE(6,26)  (XX1(I,J),J=1,MP1)
C  26 FORMAT(10F10.3)
C     PRINT,'BETA'
      DO 30 I =1,MP1
      S = 0
      DO 35 J =1,MP1
      S = S + XX1(I,J) *XY(J)
   35 CONTINUE
      B(I) = S
C     PRINT,B(I)
   30 CONTINUE
C     BXY = 0
C     DO 40 I = 1,MP1
C     BXY = BXY + B(I)*XY(I)
C  40 CONTINUE
C     YY =0
C     DO 50 I=1,NS1
C     YY = YY + YR1(I)**2
C  50 CONTINUE
C     R1 = BXY/YY
C     PRINT,R1
      SUY =0
      DO 40 I =1,NS1
```

```
      SUY = SUY + YR1(I)
   40 CONTINUE
      YBAR = SUY / NS1
      DO 50 I=1,NS1
      S =0
      DO 60 J=1,MP1
      S = S + B(J)*XR1(I,J)
   60 CONTINUE
      YH(I) = S
   50 CONTINUE
      SSR =0
      DO 70 I =1,NS1
      SSR = SSR + (YH(I)-YBAR)**2
   70 CONTINUE
      SST = 0
      DO 80 I =1,NS1
      SST = SST + (YR1(I)-YBAR)**2
   80 CONTINUE
      R1 = SSR/SST
C     PRINT,'R',R1
      RETURN
      END
C************* STOP SUB COMPUTE R ***********************************
      SUBROUTINE NORMAL(SD1,AMEAN,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
      PI = 3.1415926
      IF (KK.EQ.1) GOTO 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*SD1 + AMEAN
      KK = 1
      GOTO 20
   10 EX = ZTWO*SD1 + AMEAN
      KK = 0
   20 RETURN
      END
C**************************** STOP SUB NORMAL *********************
      SUBROUTINE INV(M,A,AA)
      DIMENSION A(15,15),AA(15,15)
      DO 5 K = 1,M
      A(K,K) = -1/A(K,K)
      DO 10 I= 1,M
      IF (I-K) 30,10,30
   30 A(I,K) = -A(I,K)*A(K,K)
   10 CONTINUE
      DO 40 I= 1,M
      DO 40 J= 1,M
      IF ((I-K)*(J-K)) 50,40,50
   50 A(I,J) = A(I,J) - A(I,K)*A(K,J)
   40 CONTINUE
      DO 5 J = 1,M
      IF (J-K) 70,5,70
   70 A(K,J) = -A(K,J)*A(K,K)
    5 CONTINUE
      DO 80 I= 1,M
      DO 80 J= 1,M
   80 AA(I,J) = -A(I,J)
      RETURN
      END
C*************************************************************************
```

```
      FUNCTION RAND(IX)
      IX = IX*16807
      IF(IX.LT.0) IX = IX + 2147483647 + 1
      RAND = IX
      RAND = RAND*0.465661E-9
      RETURN
      END
C*********************** STOP SUB NORMAL ***********************
/*
//
```

โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล

```
/FILE 6 N(ST) NEW(REPL) LRECL(123)
/SYS REG=MAX
/LOAD WATFIV
C/OPT LIST
      DIMENSION X(10000,12),Y(10000),YH(10000)
     * ,XY(12),XX(12,12),XX1(12,12),B(12)
      COMMON/SEED/IX,KK
C*****************************************************
C     LOOP = NUMBER OF WORK
C     N    = POPULAR
C     NT   = SAMPLE SIZE
C     MP   = INDEPENDENT VAR
C     SD   = STANDARD OF VARIABLE
C     AME  = MEAN
C     MPP  = MP +1
C     Y    = POPULAR Y
C     X    = POPULAR X
C**************************************************************8
      N  = 10000
      MP =  9
      IX = 973253
      IXS = IX
      KK = 0
      SD = 1
      AME = 0
      R   = 0.60
      RR  = R
```

```
      MPP = MP+1
      BETA = R
      DO 1  I = 1,N
      S = 0
      DO 2  J = 2,MPP
      CALL NORMAL(SD,AME,X(I,J))
      S =S + BETA*X(I,J)
    2 CONTINUE
      CALL NORMAL(SD,AME,E)
      Y(I) = S + BETA + E
    1 CONTINUE
C***********************  STOP GENERATE DATA 10000 *************
      MPP =MP+1
      DO 31 I=1,N
      X(I,1) = 1
   31 CONTINUE
      DO 10 I = 1,MPP
      DO 10 J = 1,MPP
      S1 = 0
      S2 = 0
      DO 20 K =1,N
      S1 = S1 + X(K,I)*X(K,J)
      S2 = S2 + X(K,J)*Y(K)
   20 CONTINUE
      XY(J)   = S2
      XX(I,J) = S1
   10 CONTINUE
      CALL INV(MPP,XX,XX1)
```

```
      DO 30 I =1,MPP
      S = 0
      DO 35 J =1,MPP
      S = S + XX1(I,J) *XY(J)
   35 CONTINUE
      B(I) = S
   30 CONTINUE
      SUY =0
      DO 40 I =1,N
      SUY = SUY + Y(I)
   40 CONTINUE
      YBAR   = SUY / N
      SUMER  = 0
      VARER  = 0
      DO 50 I=1,N
      S =0
      DO 60 J=1,MPP
      S = S + B(J)*X(I,J)
   60 CONTINUE
      YH(I) = S
      SUMER = SUMER +( Y(I)-YH(I) )
      VARER  = VARER  +( Y(I)-YH(I) )**2
   50 CONTINUE
      ERBAR = SUMER / N
      ERSD  = SQRT( ABS ( (VARER / N) - ERBAR**2 )  )
C****************************************8
```

```
      SSKEW = 0
      SKUR  = 0
      DO 51 I =1,N
      SSKEW = SSKEW + ( ( Y(I)-YH(I) ) -ERBAR)**3
      SKUR  = SKUR  + ( ( Y(I)-YH(I) ) -ERBAR)**4
   51 CONTINUE
      SKEW = SSKEW / ( (ERSD**3)*N )
      SKUR = SKUR  / ( (ERSD**4)*N )
      WRITE(6,99) MP
   99 FORMAT('  NUMBER OF VAR = ',I3)
      WRITE(6,101) ERBAR,ERSD,SKEW,SKUR
  101 FORMAT(' MEAN = ',F6.4,' SD = ',F6.4,' SKEW = ',F6.4,'  KUR = ',
     * F6.4)
      SSR =0
      DO 70 I =1,N
      SSR = SSR + (YH(I)-YBAR)**2
   70 CONTINUE
      SST = 0
      DO 80 I =1,N
      SST = SST + (Y(I)-YBAR)**2
   80 CONTINUE
      R1 = SSR/SST
      WRITE(6,100) R1
  100 FORMAT('  R = ' ,F6.4)
      STOP
      END
C************* STOP SUB COMPUTE R *****************************
      SUBROUTINE NORMAL(SD1,AMEAN,EX)
      COMMON/SEED/IX,KK
```

```
      PI = 3.1415926
      IF (KK.EQ.1) GOTO 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*SD1 + AMEAN
      KK = 1
      GOTO 20
   10 EX = ZTWO*SD1 + AMEAN
      KK = 0
   20 RETURN
      END
C***************************** STOP SUB NORMAL *********************
      SUBROUTINE INV(M,A,AA)
      DIMENSION A(12,12),AA(12,12)
      DO 5 K = 1,M
      A(K,K) = -1/A(K,K)
      DO 10 I= 1,M
      IF (I-K) 30,10,30
   30 A(I,K) = -A(I,K)*A(K,K)
   10 CONTINUE
      DO 40 I= 1,M
      DO 40 J= 1,M
      IF ((I-K)*(J-K)) 50,40,50
   50 A(I,J) = A(I,J) - A(I,K)*A(K,J)
   40 CONTINUE
      DO 5 J = 1,M
```

```
      IF (J-K) 70,5,70
   70 A(K,J) = -A(K,J)*A(K,K)
    5 CONTINUE
      DO 80 I= 1,M
      DO 80 J= 1,M
   80 AA(I,J) = -A(I,J)
      RETURN
      END
C*************************************************************************
      FUNCTION RAND(IX)
      IX = IX*16807
      IF(IX.LT.0) IX = IX + 2147483647 + 1
      RAND = IX
      RAND = RAND*0.465661E-9
      RETURN
      END
C********************** STOP SUB NORMAL ***********************
```

ประวัติผู้เขียน

นางแสงจันทร์ เจริญพงศ์ เกิดเมื่อวันที่ 8 กันยายน 2501 ที่จังหวัดเชียงราย สำเร็จการศึกษาปริญญาการศึกษาบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน เมื่อปีการศึกษา 2524 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถิติการศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2531 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งอาจารย์ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า กรุงเทพมหานคร