บรรณานุกรม

หนังสือ

จรัญ จันทลักษณา สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2527.

Cochran, W.G. and Cox, G.M. Experimental Designs. New York : John Wiley and Sons, 1957.

Kemphorne, O. The Design and Analysis of Experiments. New York, Wiley, 1951.

IBM Application Program System/360 Scientific Subroutine Package (360. A-CX-03X) Version III.

วารสาร

Haseman J.K. and Gaylor D.W. "An Algorithm for Non-iterative Estimation of Multiple Missing Values for Crossed Classifications" Technometrics 15 (1973) : 631-636.

Hoyle, M.H. "Spoilt data-An Introduction and Bibliography" J.R. Statist. Soc. A 134 (1971) 429-439.

John J.A. and Lewis S.M. "Mixed-up Values in Experiments" Appl. Statist. 25(1976) : 61-63.

John J.A. and Prescott P. "Estimating Missing Values in Experiments" Appl. Statist. 24 (1975) : 190-192.

Marvin Zelen. "Analysis for some Partially Balanced Incomplete Block Designs having a missing block" Biometrics 10 (June 1954) : 273-281.

Prearce, S.C. and Jeffers, J.N.R. "Block Design and missing data" J.R. Statist. Soc. B 33 (1971) : 131-136.

Preece, D.A. "Iterative Procedures for Missing Values in Experiments" Technometrics 13 (1971) : 743-753.

Puri, P.D. "Patterns and Analysis of BIB and GD Designs Having a Missing Block" Sankhyā Series B 46 (1984) : 44-53.

Tocher, K.D. "The Design and Analysis of Block Experiments" J.R. Statist. Soc. B 14(1952) : 45-100.

Wilkimson, G.N. "Estimation of Missing Values for the Analysis of Incomplete data" Biometrics 14 (June 1958) : 257-286.

————. "The Analysis of Variance and Derivation of Standard Errors For Incomplete Data" Biometrics 14 (September 1958) : 360-384.

วิทยานิพนธ์

จีรพร วีระพันธุ์ "การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการนอนพาราเมตริกสำหรับการประมาณค่าและการทดลอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของความถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย" วิทยานิพนธ์สถิติมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2530

พรศิริ หมื่นไชยศรี "การเปรียบเทียบวิธีประมาณค่าสูญหายในการวิเคราะห์ตัวแปรพหุ" วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2529

สมชัย ยืนนาน "การศึกษาโดยวิธีมอนติคาร์โล เปรียบเทียบอำนาจการทดลอบการเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างประชากรสองกลุ่ม" วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมหลักสำหรับคำนวณค่า MAE และค่าอำนาจการทดสอบของวิธีวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธี

```
      DIMENSION E(20,40),TF(20),BF(40),V(20,40),Y(20,40),Z(20,40),Q(20),T(20)
      COMMON T(20),IT,IR,IK,IB,IRAM,DT,DK,DB,DR,DRAM,B(40),IX,BB(20)
      READ(5,51) IT,IK,IR,IB,IRAM,IBB
   51 FORMAT(6I2)
      AMEAN  =0.
      AMEAN1 =25.
      READ(5,57) (BF(J),J=1,IB)
   57 FORMAT (7F4.1)
      READ(5,54) (TF(I),I=1,IT)
   54 FORMAT (7F4.1)
      DO 777 KA = 1,4
      READ(5,55) VAR
   55 FORMAT (F3.0)
C     DO 555 KB = 1,3
C     READ(5,56) P1
C  56 FORMAT (F2.2)
C     DO 444 KC = 1,2
C     READ(5,58) IC
C  58 FORMAT(I2)
      DT = IT
      DK = IK
      DR = IR
      DB = IB
C     C  = IC
      SD = SQRT(VAR)
      IX = 65539
      DRAM = IRAM
      ALPHA = AMEAN
      SQ2 = SQRT(2)
      SQ3 = SQRT(3)
      BETAD = SD/SQ2
      BETAL = 7.*SQ3*SD/22.
      WRITE(6,29) AMEAN,VAR,AMEAN1
   29 FORMAT (10X,'MEAN = ',F4.0,3X,'VARIANCE = ',F6.1,3X,'CONSTANT = ',F4.0)
      WRITE(6,30) IT,IK,IR,IB,IRAM
   30 FORMAT (10X,'TREATMENT= ',I2,3X,'BLOCKS SIZE= ',I2,3X,'REPLICATION=',I2,
     *3X,'BLOCKS = ',I2,3X,'RAMDA = ',I2)
      WRITE(6,31) (TF(I),I=1,IT)
   31 FORMAT (10X,'TREATMENT EFFECT =' /5X,7(F6.1,2X)
      WRITE(6,32) (BF(J),J=1,IB)
   32 FORMAT (10X,'BLOCKS EFFECT =' /5X,7(F6.1,2X)
      WRITE(6,61) IBB
   61 FORMAT (10X,'BIB- ',I2,5X,'POPULATION-NORMAL ')
C     WRITE(6,62) IBB
C  62 FORMAT (10X,'BIB- ',I2,5X,'POPULATION-LOGISTIC ')
C     WRITE(6,63) IBB
C  63 FORMAT (10X,'BIB- ',I2,5X,'POPULATION-DOUBLE EXPONENTIAL')
C     WRITE(6,64) IBB
C  64 FORMAT (10X,'BIB- ',I2,5X,'POPULATION-SCALE CONTAMINATE NORMAL')
C     WRITE(6,65) P1,IC
C  65 FORMAT (10X,'P = ',F6.4,5X,'C = ' ,I3)
      F011 =0.
      F012 =0.
```

```
      F013 =0.
      F014 =0.
      F051 =0.
      F052 =0.
      F053 =0.
      F054 =0.
      F101 =0.
      F102 =0.
      F103 =0.
      F104 =0.
      N = 1000
      DMS11 =0.
      DMS22 =0.
      DMS33 =0.
      DO 999 L = 1,N
      DO 10 J = 1,IB
      DO 11 I = 1,IT
      CALL GAUSS(SD,AMEAN,P)
C     CALL LOGIST(AMEAN,BETAL,P)
C     CALL DOUBLE(AMEAN,BETAD,P)
C     CALL SCRML(C,P1,AMEAN,SD,P)
   10 E(I,J) = P
   11 CONTINUE
      DO 68 I = 1,IT
      DO 60 J = 1,IB
      Y(I,J) = AMEAN1+TF(I)+BF(J)+E(I,J)
   60 V(I,J) = 1.
   68 CONTINUE
      DO 201 I= 5,7
      Y(I,1)=0.
  201 V(I,1)=0.
      DO 202 J= 2,3
      Y(3,J)=0.
  202 V(3,J)=0.
      DO 203 J= 3,5
      Y(4,J)=0.
  203 V(4,J)=0.
      DO 204 J= 2,4,2
      Y(2,J)=0.
  204 V(2,J)=0.
      DO 205 J= 5,7
      Y(1,J)=0.
  205 V(1,J)=0.
      DO 206 J= 2,5,3
      Y(6,J)=0.
  206 V(6,J)=0.
      DO 207 J= 3,7,4
      Y(7,J)=0.
  207 V(7,J)=0.
      DO 208 J= 4,6,2
      Y(5,J)=0.
  208 V(5,J)=0.
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
      Y(3,6)=0.
      V(3,6)=0.
      Y(2,7)=0.
      V(2,7)=0.
      DO 66 I = 1,IT
      DO 106 J = 1,IB
  106 Z(I,J) =0.
   66 CONTINUE
      DFT = DT-1.
      DFB = DB-1.
      DFE = DR*DT-DB-DT+1
      CALL ANOVA(V,Y,Z,EMS1,F1,DFB,DFT,DFE,SUMQ)
      IF (F1.GT.4.32) F011+1
      IF (F1.GT.2.79) F051+1
      IF (F1.GT.2.33) F101+1
      CALL RANDY(BY)
      IF (BY.GE.0..AND.BY.LT.(1./DB))          JM=1
      IF (BY.GE.(1./DB).AND.BY.LT.(2./DB))     JM=2
      IF (BY.GE.(2./DB).AND.BY.LT.(3./DB))     JM=3
      IF (BY.GE.(3./DB).AND.BY.LT.(4./DB))     JM=4
      IF (BY.GE.(4./DB).AND.BY.LT.(5./DB))     JM=5
      IF (BY.GE.(5./DB).AND.BY.LT.(6./DB))     JM=6
      IF (BY.GE.(6./DB).AND.BY.LT.(7./DB))     JM=7
      DFB = DB-2.
      DFT = DT-1.
      DFTT = DR*DT-DK-1.
      DFE = DFTT-DFT-DFB
      CALL PURI(JM,V,Y,Z,EMS2,F2,EMS3,F3,DFG,DFT,DFE)
      IF (F2.GT.4.82) F012+1
      IF (F2.GT.3.00) F052+1
      IF (F2.GT.2.33) F102+1
      IF (F3.GT.4.82) F013+1
      IF (F3.GT.3.00) F053+1
      IF (F3.GT.2.33) F103+1
      DMS1 = ABS(EMS2-EMS1)
      DMS2 = ABS(EMS3-EMS1)
      DMS11 = DMS11+DMS1
      DMS22 = DMS22+DMS2
      CALL ESTIM(JM,V,Y,Z,EMS4,F4,DFB,DFT,DFE,SUMQ)
      IF (F4.GT.4.82) F014+1
      IF (F4.GT.3.00) F054+1
      IF (F4.GT.2.33) F104+1
      DMS3 = ABS(EMS4-EMS1)
      DMS33 = DMS33+DMS3
  999 CONTINUE
      AMD11 = DMS11/N
      AMD22 = DMS22/N
      AMD33 = DMS33/N
      BE011 = F011/N
      BE012 = F012/N
      BE013 = F013/N
      BE014 = F014/N
```

```
      BE051 = F051/N
      BE052 = F052/N
      BE053 = F053/N
      BE054 = F054/N
      BE101 = F101/N
      BE102 = F102/N
      BE103 = F103/N
      BE104 = F104/N
      WRITE(6,910)
  910 FORMAT(15X,'MEAN ABSOLUTE DEVIATION ')
      WRITE(6,920) AMD11,AMD22,AMD33
  920 FORMAT(10X,3(F12.5,5X))
      WRITE(6,930)
  930 FORMAT(15X,'NO. OF REJECT ',T50,'POWER')
      WRITE(6,940) F011,F012,F013,F014,BE011,BE012,BE013,BE014
  940 FORMAT(3X,'AT 0.01 ',3X,4(F6.1,2X),T45,4(F8.1,2X))
      WRITE(6,950) F051,F052,F053,F054,BE051,BE052,BE053,BE054
  950 FORMAT(3X,'AT 0.05 ',3X,4(F6.1,2X),T45,4(F8.1,2X))
      WRITE(6,960) F101,F102,F103,F104,BE101,BE102,BE103,BE104
  960 FORMAT(3X,'AT 0.10 ',3X,4(F6.1,2X),T45,4(F8.1,2X))
C 444 CONTINUE
C 555 CONTINUE
  777 CONTINUE
      STOP
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมย่อยสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ข้อมูลปกติ)

```
C     ================================================================================
C     =                                                                              =
C     =                              SUBROUTINE ANOVA                                =
C     =                                                                              =
C     ================================================================================
      SUBROUTINE ANOVA(V,Y,Z,EMS1,F1,DFB,DFT,DFE,SUMQ)
      COMMON T(20),IT,IR,IK,IB,IRAM,DT,DK,DB,DR,DRAM,B(40),IX,BB(20)
      DIMENSION Q(20),V(20,40),Y(20,40),Z(20,40)
      SQ =0.
      SUMQ =0.
      CALL BBI(GT,V,Y,Z,Q,TT,SB)
      CF = GT**2/(DR*DT)
      TSS =TT-CF
      SSBU = SB/DK-CF
      DO 510 I =1,IT
      SUMQ =SUMQ+Q(I)
  510 SQ = SQ+Q(I)**2
      SSTA = SQ*DK/(DRAM*DT)
      SSE =TSS-SSBU-SSTA
      ATMS = SSTA/DFT
      UBMS = SSBU/DFB
      EMS1 = SSE/DFE
      F1 = ATMS/EMS1
      RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C     ================================================================================
C     =                                                                              =
C     =                          SUBROUTINE BBI                                      =
C     =                                                                              =
C     ================================================================================
      SUBROUTINE BBI(GT,V,Y,Z,Q,TT,SB)
      COMMON T(20),IT,IR,IK,IB,IRAM,DT,DK,DB,DR,DRAM,B(40),IX,BB(20)
      DIMENSION BT(40),V(20,40),Y(20,40),Z(20,40),Q(20)
      GT =0.
      SB =0.
      TT =0.
      DO 150 I = 1,IT
  150 T(I) =0.
      DO 300 J = 1,IB
  300 B(J) =0.
      DO 200 I = 1,IT
      DO 250 J = 1,IB
  250 T(I)= T(I)+Y(I,J)
  200 GT = GT+ T(I)
      DO 350 J = 1,IB
      DO 400 I = 1,IT
  400 B(J) = B(J)+Y(I,J)
  350 CONTINUE
      DO 450 I= 1,IT
  450 BB(I)=0.
      DO 455 J = 1,IB
  455 BT(J) = B(J)
      DO 460 I =1,IT
      DO 470 J =1,IB
      IF (Z(I,J).EQ.0.) GOTO 470
  470 BB(I)=BB(I)+BT(J)
  460 CONTINUE
      DO 480 I = 1,IT
  480 Q(I)=T(I)-BB(I)/DK
      DO 500 I = 1,IT
      DO 500 J = 1,IB
  500 TT=TT+Y(I,J)**2
      DO 520 J = 1,IB
  520 SB=SB+B(J)**2
      RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมย่อยสำหรับการแก้ปัญหาข้อมูลสูญหายด้วยวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2

```
C     ==========================================================================
C     =                                                                        =
C     =                          SUBROUTINE PURI                               =
C     =                                                                        =
C     ==========================================================================
      SUBROUTINE PURI (JM,V,Y,Z,EMS2,F2,EMS3,F3,DFB,DFT,DFE)
      COMMON T(20),IT,IR,IK,IB,IRAM,DT,DK,DB,DR,DRAM,B(40),IX,BB(20)
      DIMENSION BT(40),V(20,40),Y(20,40),Z(20,40),Q(20)
      DO 610 I= 1,IT
      Z(I,JM)=0.
  610 Y(I,JM)=0.
      CALL BBI(GT,V,Y,Z,Q,TT,SB)
      QQ1 =0.
      QQ2 =0.
      QQ3 =0.
      DO 620 I= 1,IT
      IF(V(I,JM).EQ.0.) GOTO 630
      QQ2 =QQ2+Q(I)**2
      QQ1 =QQ1+Q(I)
      GO TO 620
  630 QQ3 =QQ3+Q(I)**2
  620 CONTINUE
      AM1 = (DR-DRAM)/(DR*(DK-1.))
      AM2 = (DR-DRAM)/(DR*DK)
      AM3 = (DR-DRAM)*(DR-DK)/(DR*DK*(DR-1.))
      SST1 = (QQ2-QQ1**2/DK)/((DR-1.)*(1.-AM1))
      SST2 = (QQ3-QQ1**2/(DT-DK))/(DR*(1.-AM2))
      SST3 = (1./(DR*(DT-DK))+1./(DK*(DR-1.)))*QQ1**2/(1.-AM3)
      SSTA = SST1+SST2+SST3
      CF =GT**2/(DR*DT-DK)
      TSS =TT-CF
      SSBU = SB/DK-CF
      SSE = TSS-SSBU-SSTA
      EMS2 =SSE/DFE
      ATMS=SSTA/DFT
      F2 =ATMS/EMS2
      PP =DRAM*DT/DK
      SSTA=QQ3/PP+QQ2/(PP-1.)-QQ1**2/(DK*PP*(PP-1.))
      SSE = TSS-SSTA-SSBU
      EMS3 = SSE/DFE
      ATMS = SSTA/DFT
      F3 = ATMS/EMS3
      RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวเลขสุ่มให้มีการแจกแจงแบบดับเบิ้ลเอ็กซ์โปเนนเชียล

```
C     ==========================================================================
C     =                                                                        =
C     =                        SUBROUTINE DOUBLE EXPONENTIAL                   =
C     =                                                                        =
C     ==========================================================================
      SUBROUTINE DOUBLE(ALPHA,BETA,P)
      COMMON T(20),IT,IR,IK,IB,IRAM,DT,DK,DB,DR,DRAM,B(40),IX,BB(20)
      CALL RANDU(BY)
      IF(BY-0.5) 100,100,110
  100 P = BETA*(ALOG(2.)+ALOG(BY))
      GO TO 115
  110 GG = ALOG(2.)+ALOG(1.-BY)
      P = -1.*BETA*GG
  115 RETURN
      END
```

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวเลขสุ่มให้มีการแจกแจงแบบปกติปลอมปน

```
C     ==========================================================================
C     =                                                                        =
C     =                        SUBROUTINE SCALE CONTAMINATED NORMAL            =
C     =                                                                        =
C     ==========================================================================
      SUBROUTINE SCRML(C,P1,AMEAN,SD,P)
      CSD = C*SD
      CALL RANDU(BY)
      IF (BY-P1) 10,10,11
   10 CALL GAUSS(CSD,AMEAN,P)
      GO TO 15
   11 CALL GAUSS(SD,AMEAN,P)
   15 RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวเลขสุ่มให้มีการแจกแจงสม่ำเสมอ

```
C     ==========================================================================
C     =                                                                        =
C     =                          SUBROUTINE RANDOM                             =
C     =                                                                        =
C     ==========================================================================
      SUBROUTINE RANDU(BY)
      COMMON T(20),IT,IR,IK,IB,IRAM,DT,DK,DB,DR,DRAM,B(40),IX,BB(20)
      IY = IX*16807
      IF(IY) 1,2,2
    1 IY = IY+2147483647+1
    2 BY = IY*.4656613E-9
      IX = IY
      RETURN
      END
```

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวเลขสุ่มให้มีการแจกแจงแบบปกติ

```
C     ==========================================================================
C     =                                                                        =
C     =                          SUBROUTINE NORMAL                             =
C     =                                                                        =
C     ==========================================================================
      SUBROUTINE GAUSS(SD,AMEAN,P)
      COMMON T(20),IT,IR,IK,IB,IRAM,DT,DK,DB,DR,DRAM,B(40),IX,BB(20)
      A = 0.
      DO 10 I =1,12
      CALL RANDU(BY)
   10 A = A+BY
      P=(A-6.)*SD+AMEAN
      RETURN
      END
```

โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างตัวเลขสุ่มให้มีการแจกแจงแบบโลจิสติก

```
C     ==========================================================================
C     =                                                                        =
C     =                          SUBROUTINE LOGISTIC                           =
C     =                                                                        =
C     ==========================================================================
      SUBROUTINE LOGIST(ALPHA,BETA,P)
      COMMON T(20),IT,IR,IK,IB,IRAM,DT,DK,DB,DR,DRAM,B(40),IX,BB(20)
      CALL RANDU(BY)
      S = ALOG(BY)-ALOG(1.-BY)
      P = ALPHA+S*BETA
      RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมย่อยสำหรับการแก้ปัญหาข้อมูลสูญหายด้วยวิธีที่ 3

```
C     ================================================================================
C     =                                                                              =
C     =                          SUBROUTINE ESTIMATE                                 =
C     =                                                                              =
C     ================================================================================
      SUBROUTINE ESTIM(JM,V,Y,Z,EMS4,F4,DFB,DFT,DFE,SUMQ)
      COMMON T(20),IT,IR,IK,IB,IRAM,DT,DK,DB,DR,DRAM,B(40),IX,BB(20)
      DIMENSION BT(40),V(20,40),Y(20,40),Z(20,40),Q(20)
      GT =0.
      SB =0.
      TT =0.
      DO 150 I = 1,IT
  150 T(I) =0.
      DO 300 J = 1,IB
  300 B(J) =0.
      DO 200 I = 1,IT
      DO 250 J = 1,IB
  250 T(I)= T(I)+Y(I,J)
  200 GT = GT+ T(I)
      DO 350 J = 1,IB
      DO 400 I = 1,IT
  400 B(J) = B(J)+Y(I,J)
  350 CONTINUE
      DO 450 I= 1,IT
  450 BB(I)=0.
      DO 455 J = 1,IB
  455 BT(J) = B(J)
      DO 460 I =1,IT
      DO 470 J =1,IB
      IF (Z(I,J).EQ.0.) GOTO 470
  470 BB(I)=BB(I)+BT(J)
  460 CONTINUE
      DO 480 I = 1,IT
  480 Q(I)=T(I)-BB(I)/DK
      SQ =0.
      DO 1050 I= 1,IT
      IF(V(I,JM).EQ.0.) GO TO 1050
      SQ=SQ+Q(I)
 1050 CONTINUE
      A=(DRAM*DT/DK)-1.
      H=1./A
      C=1./(DK*A)
      DO 1100 I = 1,IT
      IF(V(I,JM).EQ.0.) GOTO 1100
      Y(I,JM)=H*Q(I)-C*SQ
 1100 CONTINUE
      CALL ANOVA(V,Y,Z,EMS4,F4,DFB,DFT,DFE,SUMQ)
      RETURN
      END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวปราณี ศรีภา เกิดเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2506 ที่จังหวัดหนองคาย สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติ) จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2528 และเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท ในภาควิชาสถิติบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2529 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่งนักวิชาการสิ่งแวดล้อม ที่สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยีและการพลังงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย