# รายการอ้างอิง


## ภาษาไทย

จรัญ จันทลักขณา. สถิติวิธีวิเคราะห์และการวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , 2534.

วินัย โพธิ์สุวรรณ. การเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534 .

รุ่งอรุณ เตชะทรงชัย. การเปรียบเทียบตัวสถิติสำหรับทดสอบความแปรปรวนที่ไม่คงที่ของความคลาดเคลื่อนในตัวแบบความถดถอยเชิงเส้นเมื่อข้อมูลถูกแบ่งเป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ศิริยุพา ราศรี. การเปรียบเทียบตัวสถิติทดสอบสำหรับการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

สุพรรณี อร่ามวัฒนกุล. สถิติทดสอบที่มีความแกร่งสำหรับทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างประชากรสองชุด . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

สุพล ดุรงค์วัฒนา. การวิเคราะห์เชิงสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน . กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

## ภาษาอังกฤษ

Brindley, D. A. and Bradley, R. A. Some new results on Grubbs' Estimators. Journal of the American Statistical Association . 80 (1985) : 711-714.

Cochran, W. G. Experimental Designs. New York : John Wiley and Sons, 1976.

Games, P. A. , Winkler , H. B. and Probert , D. A. Robust tests for Homogeneity of Variances . Educational and Psychological Measurement. 32(1972) : 1887-1909.

Ellenberg, J. H. The joint Distribution of Standardized Row Sum of squares From a Balanced Two- way layout. Journal of the American Statistical Association. 72 (1977) :407-411.

# รายการอ้างอิง (ต่อ)

Graybill, F. A. Variance Heterogeneity in a Randomized Block Design. Biometrics : 10 (1954) : 516-520.

Grubbs,F. E. On Estimating Precistions of Measuring Instruments and Product Variability. Journal of the American Statistical Association. 42 (1948) : 243-264.

Han, C. P. Testing the homogineity of a set of correlated Variances. Biometrika. 55 (1968) : 317-326.

Han, C. P. Testing the homogineity of Variances in a Two-Way Classification. Biometrics. 25 (1969) : 153-158.

Law, A. M. and Kelton, W. D. Simulation modeling and Analysis. New York : McGraw-Hill, 1991.

Russel, T. S. and Bradley, R. A. One-Way Variances in a Two-Way Classification. Biometrika. 45 (1958) : 111-129.

Scheffe, H. The analysis of Variance. New York : John Wiley and Sons, 1954.

Shukla, G. K. Testing the Homogeneity of Variance in a Two-Way Classification. Biometrika. 69 (1982) : 411-416.

Wilcox, R. R. Compairing the Variances of Dependent Groups. Psychometrika. 54 (1989) : 305-315.

Yitnosumarto, S. and O' Neil, M. E. On Levene's Tests of Variance Homogeneity. Australian Journal of Statistics. 28 (1986) : 230-241.

# ภาคผนวก

**โปรแกรมสำหรับคำนวณค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 1 และค่าอำนาจการทดสอบของสถิติทดสอบ 4 วิธี**

```
************************************************************************
*                        MAIN PROGRAM                                  *
************************************************************************
      DOUBLE PRECISION X(4,20),TREF(4),BKEF(20),ERR(4,20),T(4)
      REAL NORMAL,NORMAL2,BRIN,HAN,WILCOX,YITNO
      COMMON/SEED/IX
     *     /SELECT/KK
      COMMON NT,NB
      DATA (TREF(I),I=1,4)/-4.0.,0,0,4.0./
      DATA T(1),T(2),T(3),T(4)/1,1,1,1/
      DATA ALPHA,BETA/2.0,21.5866/
      NT=4
      NB=20
      NSIM=1000
      IX=16807
      KK=0
      GMEAN=100.
      DMEAN1=10.
      SIGMA1=10.
      DO 99 K=1,NSIM
      DO 1 J=1,NB
      BKEF(J)=NORMAL2(DMEAN1,SIGMA1)
    1 CONTINUE
      OPEN(6,FILE='CUT20.OUT')
      X(I,J)=0.
      DO 20 I=1,NT
      IF(T(I).EQ.1) THEN
```

```
      DO 11 J=1,NB
      DMEAN=10.
      SIGMA=1.
      ERR(I,J)=NORMAL(DMEAN,SIGMA)
      X(I,J)=GMEAN+TREF(I)+BKEF(J)+ERR(I,J)
11    CONTINUE
      ELSE
        IF(T(I).EQ.2) THEN
        DO 22 J=1,NB
        ERR(I,J)=WEIBUL(ALPHA,BETA)
        X(I,J)=GMEAN+TREF(I)+BKEF(J)+ERR(I,J)
22      CONTINUE
       ELSE
        IF(T(I).EQ.3) THEN
        DO 33 J=1,NB
        DMEAN=0.
        SIGMA=1.0
        NDF=4
        ERR(I,J)=TDIS(NDF,DMEAN,SIGMA)
        X(I,J)=GMEAN+TREF(I)+BKEF(J)+ERR(I,J)
33      CONTINUE
       ELSE
        IF(T(I).EQ.4) THEN
        DO 44 J=1,NB
        DMEAN=0.
        SIGMA=1.0
        NDF=4
        ERR(I,J)=CSD(NDF,DMEAN,SIGMA)
        X(I,J)=GMEAN+TREF(I)+BKEF(J)+ERR(I,J)
44      CONTINUE
```

```
      ENDIF
     ENDIF
    ENDIF
   ENDIF
20  CONTINUE
   CALL BRIND(X,BRIN)
   IF(BRIN.GT.11.34) BRI01=BRI01+1
   IF(BRIN.GT.7.81) BRI05=BRI05+1
   IF(BRIN.GT.6.25) BRI10=BRI10+1
   CALL HANT(X,HAN)
   IF(HAN.GT.5.29) HAN01=HAN01+1
   IF(HAN.GT.3.24) HAN05=HAN05+1
   IF(HAN.GT.2.46) HAN10=HAN10+1
   CALL WILC(X,WILCOX)
   IF(WILCOX.GT.13.29) WIL01=WIL01+1
   IF(WILCOX.GT.9.48) WIL05=WIL05+1
   IF(WILCOX.GT.7.77) WIL10=WIL10+1
   CALL LEVN(X,YITNO)
   IF(YITNO.GT.4.38) YIT01=YIT01+1
   IF(YITNO.GT.2.87) YIT05=YIT05+1
   IF(YITNO.GT.2.24) YIT10=YIT10+1
99  CONTINUE
   WRITE(6,50) BRI01,BRI05,BRI10,
  *        HAN01,HAN05,HAN10,
  *        WIL01,WIL05,WIL10,
  *        YIT01,YIT05,YIT10
50  FORMAT(/3X,F10.3,3X,F10.3,3X,F10.3,
  * //3X,F10.3,3X,F10.3,3X,F10.3,
  * //3X,F10.3,3X,F10.3,3X,F10.3,
  * //3X,F10.3,3X,F10.3,3X,F10.3)
```

```
      PBRI01=BRI01/FLOAT(NSIM)
      PBRI05=BRI05/FLOAT(NSIM)
      PBRI10=BRI10/FLOAT(NSIM)
      PHAN01=HAN01/FLOAT(NSIM)
      PHAN05=HAN05/FLOAT(NSIM)
      PHAN10=HAN10/FLOAT(NSIM)
      PWIL01=WIL01/FLOAT(NSIM)
      PWIL05=WIL05/FLOAT(NSIM)
      PWIL10=WIL10/FLOAT(NSIM)
      PYIT01=YIT01/FLOAT(NSIM)
      PYIT05=YIT05/FLOAT(NSIM)
      PYIT10=YIT10/FLOAT(NSIM)
      WRITE(6,51) PBRI01,PBRI05,PBRI10,
     *          PHAN01,PHAN05,PHAN10,
     *          PWIL01,PWIL05,PWIL10,
     *          PYIT01,PYIT05,PYIT10
   51  FORMAT(/3X,F10.3,3X,F10.3,3X,F10.3,
     * //3X,F10.3,3X,F10.3,3X,F10.3,
     * //3X,F10.3,3X,F10.3,3X,F10.3,
     * //3X,F10.3,3X,F10.3,3X,F10.3)
      STOP
      END
*************************************************************************
*              SUBROUTINE NORMAL DISTRIBUTION                           *
*************************************************************************
      FUNCTION NORMAL(DMEAN,SIGMA)
      REAL NORMAL
      COMMON/SEED/IX
     *     /SELECT/KK/ZZ/ZII
      PI=3.1415926
```

```
      IF (KK.EQ.1) GOTO 10
       CALL RANDOM(IX,IY,YFL)
       RI=YFL
       CALL RANDOM(IX,IY,YFL)
       RII=YFL
       ZI=SQRT(-2*ALOG(RI))*COS(2*PI*RII)
       ZII=SQRT(-2*ALOG(RI))*SIN(2*PI*RII)
       NORMAL=ZI*SIGMA+DMEAN
       KK=1
      RETURN
   10  NORMAL=ZII*SIGMA+DMEAN
      KK=0
      RETURN
      END
*************************************************************************
*              SUBROUTINE NORMAL DISTRIBUTION                           *
*************************************************************************
      FUNCTION NORMAL2(DMEAN1,SIGMA1)
      REAL NORMAL2
      COMMON/SEED/IX
     *     /SELECT/KK/ZZ/ZII
      PI=3.1415926
      IF (KK.EQ.1) GOTO 20
      CALL RANDOM(IX,IY,YFL)
      RI=YFL
      CALL RANDOM(IX,IY,YFL)
      RII=YFL
      ZI=SQRT(-2*ALOG(RI))*COS(2*PI*RII)
      ZII=SQRT(-2*ALOG(RI))*SIN(2*PI*RII)
      NORMAL2=ZI*SIGMA1+DMEAN1
```

```
      KK=1
      RETURN
   20 NORMAL2=ZII*SIGMA1+DMEAN1
      KK=0
      RETURN
      END
*************************************************************************
*                    SUBROUTINE RANDOM                                  *
*************************************************************************
      SUBROUTINE RANDOM(IX,IY,YFL)
      IY=IX*16807
      IF (IY.LT.0) IY=IY+2147483647+1
      YFL=IY
      YFL=YFL*0.465661E-9
      IX=IY
      RETURN
      END
*************************************************************************
*              FUNCTION WEIBULL DISTRIBUTION                            *
*************************************************************************
      FUNCTION WEIBUL(ALPHA,BETA)
      COMMON/SEED/IX
      CALL RANDOM(IX,IY,YFL)
      WEIBUL = BETA*(-ALOG(YFL))**(1.0/ALPHA)
      RETURN
      END
```

```
************************************************************************
*            FUNCTION CHI SQUARE DISTRIBUTION                          *
************************************************************************
      FUNCTION CSD(NDF,DMEAN,SIGMA)
      REAL NORMAL
       CSD=0.0
         DO 10 I=1,NDF
         CSD=CSD+(NORMAL(DMEAN,SIGMA)**2)
 10      CONTINUE
      RETURN
      END
************************************************************************
*                FUNCTION T DISTRIBUTION                               *
************************************************************************
      FUNCTION TDIS(NDF,DMEAN,SIGMA)
      REAL NORMAL
      SQNOR=0.0
      DO 10 I=1,NDF
         SQNOR=SQNOR+(NORMAL(DMEAN,SIGMA)**2)
 10  CONTINUE
      CHISQ=SQRT(SQNOR/FLOAT(NDF))
      TDIS=NORMAL(DMEAN,SIGMA)/CHISQ
      RETURN
      END
************************************************************************
*            SUBROUTINE BRINDLEY AND BRADLEY TEST                      *
************************************************************************
      SUBROUTINE BRIND(X,BRIN)
      DOUBLE PRECISION X(4,20),XBID(4),XBDJ(20),SUMT(4),SUMB(20)
      DOUBLE PRECISION SXI2(4),SI2(4),SK2(4),Q(4),Q1(4)
```

```
      REAL BRIN
      COMMON NT,NB
      SUMSI2=0.0
      SSK2=0.0
      SUMQI=0.0
      SUMQQ=0.0
      GRAN=0.0
      DO 40 I=1,NT
      SXI2(I)=0.0
      SUMT(I)=0.0
      DO 41 J=1,NB
      GRAN=GRAN+X(I,J)
      SXI2(I)=SXI2(I)+X(I,J)*X(I,J)
      SUMT(I)=SUMT(I)+X(I,J)
   41 CONTINUE
      XBID(I)=SUMT(I)/NB
   40 CONTINUE
      XBDD=GRAN/(NT*NB)
      DO 43 J=1,NB
      SUMB(J)=0.0
      DO 42 I=1,NT
      SUMB(J)=SUMB(J)+X(I,J)
   42 CONTINUE
      XBDJ(J)=SUMB(J)/NT
   43 CONTINUE
      DO 44 I=1,NT
      SI2(I)=0.0
      DO 45 J=1,NB
      SI2(I)=SI2(I)+((X(I,J)-XBID(I)-XBDJ(J)+XBDD)**2)
   45 CONTINUE
```

```
      SUMSI2=SUMSI2+SI2(I)
   44 CONTINUE
      DO 46 I=1,NT
      SK2(I)=SXI2(I)-(NB*XBID(I)*XBID(I))
      SSK2=SSK2+SK2(I)
   46 CONTINUE
      Q2=SUMSI2/((NB-1)*(NT-1)*(NT-2))
      DO 47 I=1,NT
      Q1(I)=NT/FLOAT((NB-1)*(NT-2))*(SI2(I))
      Q(I)=Q1(I)-Q2
      SUMQI=SUMQI+Q(I)
   47 CONTINUE
      DO 49 I=1,NT
      DO 50 J=1,NT
      IF(I.LT.J) GOTO 51
      GOTO 50
   51 SUMQQ=SUMQQ+Q(I)*Q(J)
   50 CONTINUE
   49 CONTINUE
      T=ALOG10((2*NT*SUMQQ)/((NT-1)*(SUMQI**2)))
      BRIN=(-0.5*(NB-1)*(NT-1)*(NT-2)*T)
      RETURN
      END
```

```
**************************************************************************
*                    SUBROUTINE HAN 'S TEST                              *
**************************************************************************
      SUBROUTINE HANT(X,HAN)
      DOUBLE PRECISION X(4,20),A(4,20),ATA(4,4),Y(20),ATY(4),ATAINV(4,4)
      DOUBLE PRECISION BETA(4),XD(20),XBD(20),YPRED(20),AA(20),BB(20)
      DOUBLE PRECISION Z(4,20),R2
      COMMON NT,NB
      REAL HAN,DF
      A2=0.0
      B2=0.0
      AB=0.0
      SUMY=0.0
      DO 10 J=1,NB
      XD(J)=0.0
      DO 11 I=1,NT
      XD(J)=XD(J)+X(I,J)
   11 CONTINUE
      XBD(J)=XD(J)/NT
   10 CONTINUE
      DO 12 I=1,NT
      DO 13 J=1,NB
      Z(I,J)=(X(I,J)-XBD(J))
   13 CONTINUE
   12 CONTINUE
      DO 20 J=1,NB
   20 A(1,J)=1.0
      DO 22 I=2,NT
      DO 21 J=1,NB
      A(I,J)=Z(I,J)
```

```
21  CONTINUE
22  CONTINUE
    DO 25 J=1,NB
25  Y(J)=XBD(J)
    DO 28 J=1,NB
    SUMY=SUMY+Y(J)
28  CONTINUE
    YBAR=SUMY/NB
    DO 35 I=1,NT
    DO 35 J=1,NT
    AIK=0.0
    DO 32 K=1,NB
    AIK=AIK+A(I,K)*A(J,K)
32  CONTINUE
    ATA(I,J)=AIK
35  CONTINUE
    DO 40 I=1,NT
    ATY(I)=0.0
    DO 40 K=1,NB
    ATY(I)=ATY(I)+A(I,K)*Y(K)
40  CONTINUE
    DO 41 K=1,NT
    IF(ATA(K,K)) 41,42,41
42  WRITE(6,43)
43  FORMAT(/3X,'ATA(K,K) HAS ZERO DIAGONAL CANNOT USE MATRIX'/)
    STOP
41  CONTINUE
    CALL INVRS(ATA,ATAINV)
    DO 45 I=1,NT
    BETA(I)=0.0
```

```
      DO 45 K=1,NT
      BETA(I)=BETA(I)+ATAINV(K,I)*ATY(K)
   45 CONTINUE
      DO 50 J=1,NB
      YPRED(J)=0.0
      DO 51 I=1,NT
      YPRED(J)=YPRED(J)+BETA(I)*A(I,J)
   51 CONTINUE
   50 CONTINUE
      DO 60 J=1,NB
      AA(J)=Y(J)-YPRED(J)
      BB(J)=Y(J)-YBAR
   60 CONTINUE
      DO 65 K=1,NB
      A2=A2+AA(K)*AA(K)
      B2=B2+BB(K)*BB(K)
   65 CONTINUE
      AB=B2-A2
      R2=AB/B2
      DF=(NB-NT)/FLOAT(NT-1)
      HAN=(R2/(1-(R2)))*DF
      RETURN
      END
*************************************************************************
*                  SUBROUTINE ATA-INVERSE                               *
*************************************************************************
      SUBROUTINE INVRS(ATA,ATAINV)
      DOUBLE PRECISION ATA(4,4),ATAINV(4,4),B(4,4)
      COMMON NT,NB
      DO 1 I=1,NT
```

```
      DO 1 J=1,NT
      B(I,J)=ATA(I,J)
1     CONTINUE
      DO 20 K=1,NT
      B(K,K)=-1.0/B(K,K)
      DO 5 I=1,NT
      IF (I-K) 4,5,4
4     B(I,K)=-B(I,K)*B(K,K)
5     CONTINUE
      DO 10 I=1,NT
      DO 10 J=1,NT
      IF ((I-K)*(J-K)) 9,10,9
9     B(I,J)=B(I,J)-B(I,K)*B(K,J)
10    CONTINUE
      DO 20 J=1,NT
      IF(J-K) 14,15,14
14    B(K,J)=-B(K,J)*B(K,K)
15    CONTINUE
20    CONTINUE
      DO 25 I=1,NT
      DO 25 J=1,NT
      ATAINV(I,J)=-B(I,J)
25    CONTINUE
      RETURN
      END
```

```
************************************************************************
*                SUBROUTINE WILCOX 'S TEST STATISTICS     *
************************************************************************
      SUBROUTINE WILC(X,WILCOX)
      DOUBLE PRECISION X(4,20),Y(4,20),Z(4,20),MED(4),D(20)
      DOUBLE PRECISION RD(20),SRD(4),DZ(20),RZ(4,20)
      REAL WILCOX
      COMMON NT,NB
      DO 5 I=1,NT
      DO 4 J=1,NB
      Y(I,J)=X(I,J)
    4 CONTINUE
    5 CONTINUE
      DO 10 I=1,NT
      NB1=NB-1
      DO 20 J=1,NB1
      B1=NB-J
      DO 20 L=1,B1
        IF(Y(I,L).LE.Y(I,L+1)) GOTO 20
        SAVE=Y(I,L)
        Y(I,L)=Y(I,L+1)
        Y(I,L+1)=SAVE
   20 CONTINUE
      MED(I)=Y(I,(NB+1)/2.)
   10 CONTINUE
      DO 30 I=1,NT
      DO 40 J=1,NB
        Z(I,J)=ABS(X(I,J)-MED(I))
   40 CONTINUE
   30 CONTINUE
```

```
      I=1.0
      DO 31 J=1,NB
      ZMAX=Z(I,J)
      DO 32 II=2,NT
      IF (Z(II,J).LE.ZMAX) GOTO 32
      ZMAX=Z(II,J)
   32 CONTINUE
      ZMIN=Z(I,J)
      DO 33 III=2,NT
      IF (Z(III,J).GE.ZMIN) GOTO 33
      ZMIN=Z(III,J)
   33 CONTINUE
      D(J)=ZMAX-ZMIN
   31 CONTINUE
      DO 34 J=1,NB
   34 DZ(J)=D(J)
      DO 35 J=1,NB
      SMALL=0.0
      EQUAL=0.0
      DO 36 JJ=1,NB
      IF(DZ(JJ)-D(J)) 37,38,36
   37 SMALL=SMALL+1.0
      GOTO 36
   38 EQUAL=EQUAL+1.0
   36 CONTINUE
      IF(EQUAL.EQ.0.0) RD(J)=SMALL+1.0
      RD(J)=SMALL+(EQUAL+1.0)*0.5
   35 CONTINUE
      CALL RANK(Z,RZ)
      SRD2=0.0
```

```
      DO 41 I=1,NT
      SRD(I)=0.0
      DO 42 J=1,NB
      SRD(I)=SRD(I)+RD(J)*RZ(I,J)
   42 CONTINUE
      SRD2=SRD2+SRD(I)*SRD(I)
   41 CONTINUE
      W1=(72*SRD2)/(NT*(NT+1)*NB*(NB+1)*(2*NB+1))
      W2=(9*(NT+1)*NB*(NB+1))/(2*(2*NB+1))
      W=W1-W2
      A1=6.0*((3*NB*NB)+(3*NB)-1)
      A2=5*NB*(NB+1)*(2*NB+1)
      A=1.0-(A1/A2)
      B1=72*(3*(NB**4)+6*(NB**3)-3*NB+1)
      B2=7*(NB**2)*((NB+1)**2)*((2*NB+1)**2)
      B=3*A-2.0+(B1/B2)
      V=((NT-1)*(A**3))/(B**2)
      WILCOX=(W-NT+1)*A/B+V
      RETURN
      END
*************************************************************************
*                  SUBROUTINE RANK OF Z(I,J)                            *
*************************************************************************
      SUBROUTINE RANK(Z,RZ)
      DOUBLE PRECISION B(4,20),RZ(4,20),Z(4,20)
      COMMON NT,NB
      DO 1 I=1,NT
      DO 1 J=1,NB
      B(I,J)=Z(I,J)
    1 CONTINUE
```

```
      DO 2 J=1,NB
      DO 3 I=1,NT
      SMALL=0.0
      EQUAL=0.0
      DO 5 II=1,NT
      IF(B(II,J)-Z(I,J)) 7,6,5
    7 SMALL=SMALL+1.0
      GOTO 5
    6 EQUAL=EQUAL+1.0
    5 CONTINUE
      IF (EQUAL.EQ.0) GOTO 8
      RZ(I,J)=SMALL+(EQUAL+1.0)*0.5
      GOTO 3
    8 RZ(I,J)=SMALL+1.0
    3 CONTINUE
    2 CONTINUE
      RETURN
      END
*************************************************************************
*                  SUBROUTINE LEVENE 'S TEST                            *
*************************************************************************
      SUBROUTINE LEVN(X,YITNO)
      DOUBLE PRECISION X(4,20),SUMT(4),XBID(4),SXJ(20),XBDJ(20),G(4,20)
      DOUBLE PRECISION BKJ(20),SUMTR(4)
      REAL YITNO,EFDF,EFDF1,EFDF2
      COMMON NT,NB
      SXIJ=0.0
      DO 2 I=1,NT
      SUMT(I)=0.0
      DO 1 J=1,NB
```

```
      SXIJ=SXIJ+X(I,J)
      SUMT(I)=SUMT(I)+X(I,J)
    1 CONTINUE
      XBID(I)=SUMT(I)/NB
    2 CONTINUE
      XBDD=SXIJ/(NT*NB)
      SXJ=0.0
      DO 4 J=1,NB
      SXJ(J)=0.0
      DO 3 I=1,NT
      SXJ(J)=SXJ(J)+X(I,J)
    3 CONTINUE
      XBDJ(J)=SXJ(J)/NT
    4 CONTINUE
      G(I,J)=0.0
      DO 6 I=1,NT
      DO 5 J=1,NB
      G(I,J)=ABS(X(I,J)-XBID(I)-XBDJ(J)+XBDD)
    5 CONTINUE
    6 CONTINUE
      GRAN=0.0
      SGIJ2=0.0
      SGI2=0.0
      DO 8 I=1,NT
      SUMTR(I)=0.0
      DO 7 J=1,NB
      GRAN=GRAN+G(I,J)
      SGIJ2=SGIJ2+(G(I,J)**2)
      SUMTR(I)=SUMTR(I)+G(I,J)
    7 CONTINUE
```

```
      SGI2=SGI2+(SUMTR(I)**2)
    8 CONTINUE
      CT=(GRAN*GRAN)/(NT*NB)
      SST=SGIJ2-CT
      SSTR=(SGI2/NB)-CT
      SBKJ2=0.0
      DO 10 J=1,NB
      BKJ(J)=0.0
      DO 9 I=1,NT
      BKJ(J)=BKJ(J)+G(I,J)
    9 CONTINUE
      SBKJ2=SBKJ2+(BKJ(J)**2)
   10 CONTINUE
      SSBK=(SBKJ2/NT)-CT
      SSE=SST-SSTR-SSBK
      EFDF1=(NB-1)*(NT-1)
      EFDF2=(NB*NT)
      EFDF=EFDF1/EFDF2
      DFTR=(NT-2)/EFDF
      DFE=(NT-2)*(NB-2)/EFDF
      STR=SSTR/DFTR
      SE=SSE/DFE
      FTR=STR/SE
      YITNO=FTR
      RETURN
      END
*************************************************************************
```

# ประวัติผู้เขียน

นางสาวอนามัย นาอุดม เกิดวันที่ 10 มีนาคม พ.ศ. 2515 ที่จังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยนเรศวร เมื่อปีการศึกษา 2537 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2538 โดยได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาจากโครงการผลิตและพัฒนาอาจารย์ ทบวงมหาวิทยาลัย ตามความต้องการของภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร