บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

จรัล จันทลักขณา. วิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย, บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2527.

วัชราภรณ์ สุริยาภิวัฒน์. สถิติเบื้องต้นและการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

เอกสารอื่น ๆ

เจิดพร หัชชะวณิช. "การเปรียบเทียบวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรโดยวิธีพาราเมตริกและวิธีนอนพาราเมตริกบางวิธีกับแรงค์ทรานสฟอร์เมชั่น" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

สมชัย ยืนนาน. "การศึกษาโดยวิธีมอนติคาร์โลเปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างประชากรสองกลุ่ม" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ศิริลักษณ์ ดีไพบูลย์. "การศึกษาเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อคเมื่อข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อสมมติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน" วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ภาษาต่างประเทศ

หนังสือ

B.J. Winer, Statistical Principles in Experiment Design. 2nd ed, Tokyo : McGraw-Hill Kogakusha, 1971.

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

Cox, Geetrude M., Planning of Experiment. New York, John Wiley & Sons, 1958.

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

Scheffe, H., The Analysis of Variances. New York : John Wiley & Sons, In,m 1959.

เอกสารอื่น ๆ

Hyunshik Lee and Karen Yuen Fung. "Robust Procedures for Multi-Sample Location Problems with Unequal Group Variances.", J. Statist. Comput. Simul. (1983), vol. 18, 125-143.

James, G.S. "The Comparison of Several groups of Observations when the Ratios of the Population Variance are unknown.", Biometrika (1951), vol 38, 324-329.

Karen K. Yuen "The Two-Sample Trimmed t for Unequal Population Variance.", Biometrika (1974), vol 61, 165-170.

Kenneth J. Levy. "Some Empirical Power Results Associated with Welch's Robust Analysis of Variance Technique." J. Statist. Comput. Simul. (1978), vol 8, 43-48.

_____"An Empirical Comparison of the ANOVA F-TEST with Alternatives which are more Robust against Heterogeneity of Variance." J. Statist. Comput. Simul. (1978), vol 8, 49-57.

Krutchkoff, R.G. "One-way Fixed Effects Analysis of Variance when the Error Variances May be Unequal." J. Statist. Comput. Simul. (1988), vol 30, 259-271.

Morton B. Brown and Alan B. Forsythe "The Small Sample Behavior of Some Statistical which Test the Equality of Several Means.", Technometrics (1974), vol 16, 126-132.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C*********************************************************************
C            TEST FOR EQYALITY OF SERVICE MEANS
C            WHEN POPULATION VARIANCES ARE UNEQUAL
C*********************************************************************
             DIMENSION DMEAN(3), VAR(3), SIG(3), XBAR(3), S2(3)
             DIMENSION A(3), H(3), V(3), W(3),
             COMMON  IC, NN, X(3,50), N(3), Y(160), Z(160)
C*********************************************************************
C            SET SAMPLE SIZE, MEAN, VARIANCE, SIGMA
C*********************************************************************
             IC=3
             IRP=40
             READ(5,16) (Y(I), I=1,160)
  16         FORMAT (10(1X,F5.3))
             READ (5,14) (Z(I), I=1,160)
  14         FORMAT (10(1X,F5.3)
                 DO  2000  KJ=1, IRP
                   DO 8 I=1,IC
                     READ(5,2)N(I),VAR(I),DMEAN(I)
   2                 FORMAT(I3,1X,F6.3,1X,F6.3)
   8                CONTINUE
             READ (5,3)RR
   3         FORMAT(F1.0)
             NN=0
                 DO 18 I=1,IC
                     NN=NN+N(I)
  18             CONTINUE
```

```
                DO 39 I=1,IC
                    SIG(I)=SQRT(VAR(I))
 39             CONTINUE
C*************************************************************************
C          SET NUMBER OF REJECTIONS
C*************************************************************************
C----------------------BROWN AND FORSYTHE TEST----------------------
            RBF1=0.
            RBF2=0.
C--------------------------MARAŚCUILO TEST--------------------------
            RVM1=0.
            RVM2=0.
C-------------------------- ANOVA F-TEST--------------------------
            RAF1=0.
            RAF2=0.
C*************************************************************************
C                    GENERATE DISTRIBUTION
C*************************************************************************
            LL=1000
              DO 1001  MK=1,LL
                  DO 20 I=1,IC
                      NR=N(I)
                      DM=DMEAN(I)
                      SI=SIG(I)
                  DO 10 J=1,NR
                      CALL NORM (DM,SI,X1)
                      X(I,J)=X1
 10                CONTINUE
 20                CONTINUE
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C*********************************************************************
C                      BROWN AND FORSYTHE TEST
C*********************************************************************
            SUMNX=0.
                  DO 17 I=1,IC
                  SOM=0.
                  SOMM=0.
                  NJ=N(I)
                  DO 27 J=1,NJ
                  SOM=SOM+X(I,J)
                  SOMM=SOMM+X(I,J)**2
 27               CONTINUE
                  XBAR(I)=SOM/N(I)
                  SUMNX=SUMNX+N(I)*XBAR(I)
                  S2(I)=(SOMM-N(I)*XBAR(I)**2)/(N(I)-1)
 17               CONTINUE
                  XBARR=SUMNX/NN
                  SVH=0.
                  SUMUB=0.
                  SUMUB=0.
                  DO 205 I=1,IC
                       ANN=NN
                       A(I)=N(I)
                       H(I)=A(I)/ANN
                       SVH=SVH+(1.-H(I))*S2(I)
                       SUMUB=SUMUB+N(I)*(XBAR(I)=XBARR)**2
                       SUMLB=SUMLB+(1.-H(I))*S2(I)
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
205             CONTINUE
                BF=SUMUB/SUMLB
                SVB=0.
                DO 33 I=1,IC
                     V(I)=((1.-H(I))*S2(I)/SVH
                     SVB=SVB+V(I)**2/(N(I)-1.)
33              CONTINUE
                SVBF=1./SVB
                JB=SVBF+0.5
                IF(BF.GE.Y(JB)RBF1=RBF1+1
                IF(BF.GE.Z(JB)RBF2=RBF2+1
C***************************************************************************
C                          MARASCUILO TEST
C***************************************************************************
                DO 61 I=1,IC
                     W(I)=N(I)/S2(I)
61              CONTINUE
                AW=0.
                DO 36 I=1,IC
                     AW=AW+W(I)
36              CONTINUE
                SUMMX=0.
                DO 62 I=1,IC
                     SUMMX=SUMMX+W(I)*XBAR(I)
62              CONTINUE
                XBARM=SUMMX/AW
                SMH=0.
                SUMUM=0.
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
                DO 6 I=1,IC
                     SMH=SMH+(1.-W(I)/AW)**2/(N(I)-1.)
                     SUMUM=SUMUM+W(I)*(XBAR(I)-XBARM)**2
6               CONTINUE
                VM=SUMUM/(IC-1)
                SVM= (3./(IC**2-1.))*SMH
                DVM= 1./SVM
                JM= DVM+0.5
                IF(VM.GE.Y(JM)RVM1=RVM1+1
                IF(VM.GE.Z(IM))RVM2+1
C*****************************************************************
C                          ANOVA F-TEST
C*****************************************************************
                SUMUP=0.
                SUMLO=0.
                DO 37 I=1,IC
                     SUMUP=SUMUP+N(I)*(XBAR(I)-XBARR)**2
                     SUMLO=SUMLO+(N(I)-1)*S2(I)
37              CONTINUE
                AF=(SUMUP/(IC-1))/(SUMLO/(NN-IC))
                NNC=NN-IC
                IF(AF.GE.Y(NNC))RAF1=RAF1+1
                IF(AF.GE.Z(NNC))RAF2=RAF2+1
1001            CONTINUE
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C*************************************************************************
C          WRITH THE NUMBER OF REJECTIONS FOR EACH STATISTIC
C*************************************************************************

                WRITE (6,765)LL
      *         RBF1,RBF2,RVM1,RVM2,RAF1,RAF2
765             FORMAT(//,29X, 'NUMBER OF REJECTIONS IN', I5,1X,
      *         'TIMES'
      *         /,34X,'BROWN AND FORSYTHE TEST = ',F12.5,5X,F12.5
      *         /,34X,'MARASCUILO TEST         = ',F12.5,5X,F12.5
      *         /,34X,'ANOVA F-TEST            = ',F12.5,5X,F12.5)
2000            CONTINUE
                STOP
                END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C*************************************************************************
C                              RANDOM NUMBER
C*************************************************************************
                SUBROUTINE RAND(RD)
                DATA IX/16807/
                IX=IX*16807
                IF(IX.LT.0)IX=1+(IX+2147483647)
                FLT=IX
                RD=FLT*0.465661E-9
                RETURN
                END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C*********************************************************************
C                          NORMAL DISTRIBUTION
C*********************************************************************
                SUBROUTINE NORM(DM,SI,X1)
                COMMON IC, NN, X(3,50),N(3),Y(160),Z(160)
                DATA K/0/,PI/3.14159/
                IF(K.EQ.1)GO TO 11
                     CALL RAND(RD1)
                     CALL RAND(RD2)
                          ZONE-SQRT(-2*ALOG(RD1))*COS(2*PI*RD2)
                          ZTWO=SQRT(-2*ALOG(RD1))*SIN(2*PI*RD2)
                          X1=ZONE*SI+DM
                K=1
                RETURN
11                        X1=ZTWO*SI+DM
                K=0
                RETURN
                END
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกำหนดระดับความแตกต่างของความแปรปรวน

กำหนดให้ความแปรปรวนของประชากร แต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกัน เป็นอัตราส่วน 3 ระดับ คือ แตกต่างกันน้อย แตกต่างกันปานกลาง และแตกต่างกันมาก กำหนดความแตกต่างตามวิธีการของ Games และ Probert (1972) โดยใช้ค่านอนเซนทรัลลิตี้พารามิเตอร์ หรือ ϕ (Noncentrality parameter) เป็นตัววัดความแตกต่างของความแปรปรวน ดังต่อไปนี้

1. อัตราส่วนของความแปรปรวนแตกต่างกันน้อย
   มีค่า ϕ อยู่ระหว่าง (0,1.5)
2. อัตราส่วนของความแปรปรวนแตกต่างกันปานกลาง
   มีค่า ϕ อยู่ระหว่าง (1.5, 3.0)
3. อัตราส่วนของความแปรปรวนแตกต่างกันมาก
   มีค่า ϕ มากกว่า 3.0

โดยมีการคำนวณค่า ϕ จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\phi^2 = \Sigma (\sigma_k^2 - \sigma^2)^2 / K \sigma_1^2$$

เมื่อ σ^2 เป็นค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของความแปรปรวนของประชากร K กลุ่ม

($\sigma^2 = (\pi \sigma_k^2)^{\frac{1}{k}}$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวนันทวัน บำรุงสวัสดิ์ เกิดที่อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี การศึกษาบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2, คณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน เมื่อปีการศึกษา 2529 และเข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย