บรรณานุกรม

ภาษาไทย

จรัญ จันทลักขณา, สถิติวิเคราะห์และวางแผนวิจัย, ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 4, 2524

ธีระพร วีระถาวร, การอนุมานเชิงสถิติขั้นกลาง, ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2532

พันทิพา สุนทรรชุน, ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวางแผนการทดลอง, ภาควิชาสถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, พิมพ์ครั้งที่ 4, 2530

วิไลลักษณ์ องค์จิจะวุฒิ, การเปรียบเทียบวิธีการต่างๆที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองโดยพิจารณาจากความผิด 3 ชนิด, วิทยานิพนธ์สถิติศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522

สมบูรณ์ สุขพงษ์, เปรมใจ ตรีสรานุวัฒนา, หลักสถิติ 2: วิธีวิเคราะห์และวางแผนการทดลองเบื้องต้น, ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527

สุรพล อุปดิสสกุล, สถิติการวางแผนการทดลองเบื้องต้น, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2523

———, การตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1 2528

อารยา กุลานุช, การเปรียบเทียบอำนาจการทดสอบการเท่ากันของความแปรปรวนของสิ่งทดลองโดยใช้ตัวสถิติทดสอบ 3 ประเภท, วิทยานิพนธ์สถิติศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2528

ภาษาอังกฤษ

Saville D.J., Multiple Comparison Procedures: The Practical Solution, American Statistician; May, Vol.44.No.2, 1990

Chew V., Comparing สิ่งทดลอง Means: A Compodium, Hort Science, Vol.11, 348-357, 1976

Chew V.,Testing Differences Among Means:Correct Interpretation and Some Alternatives,Hort Science,Vol.15,467-470

Snedecor G.W., and Cochran W.G.,Statistical Methods,6th ed. Iowa:The Iowa State University Press,1967

Steel,Robert G.D., and Torrie,James H.,Principle and Procedures of Statistics,New York:Mc Graw-Hill Book Co.,1960

William Mendenhall,Terry Sincich,A Second Course in Business Statistics: Regression Analysis,1979

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C*************************************************************************
C************    PROGAM CALCULATE UNRESTRICTED LSD    ********************
C*************************************************************************
      DIMENSION AVG(10),E(10,30),Y(10,30),TR(10),DT(30,30)
     *  ,SS((10,30),ANR(30),S(10),D(10),SQ(10),SP(10,30),SUMTR(10),
     *  ULSD(10,30)
      COMMON /SEED .IX,KK
      REAL MSE
      SMEAN=0.;SIGMA=1.
      COM=10
      TAL=1.782
      SUM1=0.0
      SUM2=0.0
      IX=16807
      KK=0
      NT=5
      NR=7
      DO 20 I=1,NT
      READ(5,13)TR(I)
13    FORMAT(F4.2)
20    CONTINUE
      DO 25 J=1,NR
      READ(5,26)ANR(J)
26    FROMAT(F4.2)
25    CONTINUE
      DO 40 K=1,1000
      DO 30 I=1,NT
      SUMTR(I)=0.0
      DO 35 J=1,NR
      CALL NORM2(SMEAN,SIGMA,XX,IX)
      E(I,J)=XX
      Y(I,J)=TR(I)+ANR(J)+E(1,J)
      SUMTR(I)=SUMTR(I)+Y(I,J)
35    CONTINUE
      AVG(I)=SUMTR(I)/NR
30    CONTINUE
      II=NT-1
      DO 100 I=1,II
           TEMPJ=I
      JJ=I+1
      DO 90 J=JJ,NT
      IF(AVG(J).LT.AVG(I))TEMJ=J
90    CONTINUE
```

```
      TEMP=AVG(I)
           AVG(I)=AVG(TEMJ)
           AVG(TEMPJ)=TEMP
100   CONTINUE
      DO 210 I=1,NT
      D(I)=0.0
      DO 220 J=1,NR
      SS(I,J)=(Y(I,J)-AVG(I))**2
      D(I)=D(I)+SS(I,J)
220   CONTINUE
      SQ(I)=D(I)/(NR-1)
210   CONTINUE
      NK=NT-1
      DO 109 II=1,NK
      II=II+1
      DO 111 I2=II,NT
      SP(II,I2)=((NR-1)*(SQ(I1))/(2*NR-2)
      ULSD(I1,I2)=TAL*(1.414*SP(I1,I2)**0.5)/NR**0.5
      DT(I1,I2)=ABS(AVG(I1)-AVG(I2))
      IF (DT(I1,I2).GE.ULSD(I1,I2))SUM1=SUM1+1
111   CONTINUE
109   CONTINUE
40    CONTINUE
      TSUM1=(SUM1)/(COM*1000)
      STOP
      END
      FUNCTION NORMAL(EX,STD)
      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)
10    NORMAL=ZONE*STD+EX
      KK=0
      RETURN
      END
      FUNCTION RAND(IX)
     IX=IX*16807
     IF(IX.LT.0)IX=IX+2147483647+1
     RAND =IX
     RAND=RAND*.465661E-9
     RETURN
     END
```

```
70      IY=IY+2147483647+1
80      RD=IY
        RD=RD*.4656613E-9
        IX=IY
        RETURN
        END
C****************** PROGRAM CALCULATE MURHYS GAP LSD ********************
        DIMENSION AVG(10),E(10,30),Y(10,30),TR(10),DT(30,30),SUMTR(10)
     *  ,SUMB(30),ANR(30),NO(10)
        COMMON/SEED/IX,KK,AVG
        REAL MSE,MEAN(10),IGR(10),GR(10)
        INTEGER  ROB
        SMEAN =0.0;SIGMA
        KK=0
        TAL=1.645
        SUM1=0.0
        SUM=0.
        NT=9
        NR=10
        JUM=0
        IX=16807
        DO 20 I=1,NT
        READ(5,26)
13      FORMAT(F4.2)
20      CONTINUE
        DO 25 J=1,NR
        READ(5,26)ANR(J)
26      FORMAT(F4.2)
25      CONTINUE
        ROB=500
        DO 40 K=1,ROB
        DO 30 I=1,NT
        SUMTR(I)=0.0
        DO 30 I=1,NT
        SUMTR(I)=0.0
        DO 35 J=1,NR
        CALL NORMAL(SMEAN,SIGMA),IX,XX)
        E(I,J)=XX
        Y(I,J)=E(I,J)+TR(I)+ANR(J)
        SUMTR(I)=SUMTR(I)+Y(I,J)
35      CONTINUE
        AVG(I)=SUMTR(I)/NR
30      CONTINUE
50      CONTINUE
```

```
      CALL ANOVA(Y,NT,NR,MSE)
      CALL LSD(TAL,MSE,NR,GLSD)
      DO 333 IT=1,NT
      MEAN(IT)=AVG(IT)
333   CONTINUE
      G=0.0
      CO=0.0
      NI=NT-1
      DO 10  I=1,NT
      GR(I)=0.0
10    CONTINUE
      II=NT-1
      DO 100 I=1,II
      IK=I+1
      DO 200 J=IK,NT
      CO=CO+1
      DIF=ABS(MEAN(I)-MEAN(J))
      IF(DIF.LT.GLSD) THEN
      IF(GR(I).EQ.0) THEN
      G=G+1
      GR(J)=G
      ENDIF
300   CONTINUE
      DO 410 I=1,NT
      IGR(I)=GR(I)
      NO(I)=0
410   CONTINUE
      DO 420 I=1,NT
      NO(IGR(I))=NO(IGR(I))+1
420   CONTINUE
      TP=0.0
      II=NT-1
      DO 430 I=1,II
      IK=I+1
      DO 440 J=IK,NT
      TP=TP+NO(I)*NO(J)
440   CONTINUE
430   CONTINUE
      JUM=JUM+TP
40    CONTINUE
      TJUM=JUM/(ROB*CO)
      STOP
      END
```

```
C*************************************************************************
C****************** PROGRAM CALCULATE BONFERRONI TEST ********************
C*************************************************************************
      DIMENSION     AVG(10),E(10,30),Y(10,30),TR(10),DT(30,30),
      SUMTR(10),SUMB(30),ANR(30)
      COMMON/SEED/IX,KK,AVG
      REAL MSE
      SMEAN=0.0;SIGMA=1.0
      KK=0
      TAL=1.645
      SUM1=0.0
      COM=28
      NT=5
      NR=5
      IX=16807
      DO 20 I=1,NT
      READ(5,13)TR(I)
13    FORMAT(F4.2)
20    CONTINUE
      DO 25 J=1,NR
      READ(5,26)ANR(J)
26    FORMAT(F4.2)
25    CONTINUE
      DO 40 K=1,1000
      DO 30 I=1,NT
      SUMTR(I)=0.0
      DO 35 J=1,NR
      CALL NORMAL(SMEAN,SIGMA,IX,XX)
      E(I,J)=XX
      Y(I,J)=E(I,J)+TR(I)+ANR(J)
      SUMTR(I)=SUMTR(I)+Y(I,J)
35    CONTINUE
      AVG(I)=SUMTR(I)/NR
30    CONTINUE
```

```
      DO 50 I=1,NT
50    CONTINUE
      CALL ANOVA(Y,NT,NR,MSE)
      CALL BON(TAL,MSE,NR,BONF)
      II=NT-1
      DO 100 I=1,II
           TEMPJ=I
      JJ=I+1
      DO 90 J=JJ,NT
      IF(AVG(J).LT.AVG(I)) THEN
           TEMPJ==J
      END IF
90    CONTINUE
           TEMP=AVG(I)
           AVG(I)=AVG(TEMPJ)
           AVG(TEMPJ)=TEMP
100   CONTINUE
      NK=NT-1
      DO 100 M=1,NT
      I=M+1
      DO 110 N=1,NT
      DT (M,N)=ABS(AVG)=AVG(M))
      IF (DT(M,N).GE.BONF) THEN
         SUM1=SUM+1
      END IF
      SSUM=SUM1/COM
110   CONTINUE
40    CONTINUE
      TSUM1=SSUM/1000
      WIRTE(6,114) TSUM1,TSUM2,SUM1,SUM2
114   OFRMAT(4(F9.5,5X))
      STOP
      END
C*********************************************************************
```

```
C*************************************************************************
C********************** ANALYSIS OF VARIANCE **************************
C****************** COMPLETELY RANDOMIZED DESIGN **********************
C*************************************************************************
      SUBROUTINE ANOVA(Y,NT,NR,MSE)
      DIMENSION SUMTR(10),AVG(10),Y(10,30)
      COMMON IX.AVG
      REAL MSEMSTRT
      TS =0.0
      T2 =0.0
      STR(I)=0.0
1     CONTINUE
      DO 10 I=1,NT
      DO 10 J=1,NR
      SUMTR(I)=SUMTR*SUMTR(I)
      STR=STR+SUMTR(I)
20    CONTINUE
      SSTR=STR/NR-CF
      SSE =SSTOT-SSTRT
      MSTRT=SSTRT/(NT-1)
C     F=MSTRT/MSE
      RETURN
      END
C*************************************************************************
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
C*************************************************************************
C********************** ANALYSIS OF VARIANCE **********************
C***************** RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN ****************
C*************************************************************************
      SUBROUTINE ANOVA2(Y,NT,NR,MSE)
      DIMENSION SUMTR(10),SUMB(30),AVG(10),Y(10,30)
      COMMON IX,AVG
      REAL MSE
      TS=0.0
      T2=0.0
      STR=0.0
      SB=0.0
      DO 10 I=1,NT
      S=0.0
      DO 15 J=1,NR
      S=S+Y(I,J)
15    CONTINUE
      SUMTR(I)=S
      AVG(I)=S/NR
10    CONTINUE
      T2=0.0
      TS=0.0
      DO 16 J=1,NR
      S=0.0
      DO 17 I=1,NT
      S=S+Y(I,J)
      T2=T2+Y(I,J)
      TS=TS+Y(I,J)**2
17    CONTINUE
      SUMB(J)=S
16    CONTINUE
      T2=T2**2
      CF=T2/(NT*NR)
      SSTOT=TS-CF
```

```
      STR=0.0
      DO 20 I=1,NT
      STR=STR+SUMTR(I)**2
20    CONTINUE
      STB=0.0
      DO 21 J=1,NR
      STB=STB+SUMB(J)**2
21    CONTINUE
      SSTRT=(STR/NR)-CF
      SSBK=(SSB/NT)-CF
      SSE=SSTOT-SBK-SSTRT
      AMSTR=SSTRT/(NT-1)
      AMSEBK=SSBK/(NR-1)
      MSE=SSE/((NT*NR)-NT-NR+1)
      RETURN
      END
C*************************************************************************
C************************  RANDOM  NUMBER ************************************
C*************************************************************************
      SUBROUTINE RA(RD,IX)
      IY=IX*16807
      IF (IY) 70,80,80
70    IY=IY+2147483647+1
80    RD=IY
      RD=RD*.4656IE-9
      IX=IY
      RETURN
      END
C*************************************************************************
C************************ NORMAL DISTRIBUTION ********************************
C*************************************************************************
      SUBROUTINE NORMAL (SMEAN,SIGMA,IX,XX)
      A=0.0
      DO 10 L=1,12
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

```
            CALL RA(RD,IX)
            A=A+RD
10        CONTINUE
            XX=(A-6.0)*SIGMA+SMEAN
          RETURN
          END
C*************************************************************************
C********************* LEAST SIGNIFICANT DIFFERENCE **********************
C*************************************************************************
          SUBROUTINE LSD (TAL,MSE,NR,GLSD)
          REAL MSE
          GLSD=TAL*SQRT(2*MSE/NR)
          RETURN
          END
C*************************************************************************
C******************************** BONFERRONI *****************************
C*************************************************************************
          SUBROUTINE BON(TAL,MSE,NR,BONF)
          REAL MSE
          BONF=TAL*SQRT(2*(MSE)/NR)
          RETURN
          END
C*************************************************************************
```

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายพหล คักดิ์คะทัศน์ เกิดเมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2509 สำเร็จการศึกษา วท.บ. (เกษตรศาสตร์) สาขาสัตวบาล จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2531 ได้เข้าศึกษาต่อในภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2532 โดยได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาจากโครงการผลิตและพัฒนาอาจารย์ (U.D.C) ตามความต้องการของสถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2532

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย