รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ธีระพร วีระถาวร. การอนุมานเชิงสถิติขั้นกลาง:โครงสร้างและความหมาย. 1,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่2 . กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2536.

สุพล ดุรงค์วัฒนา . การวางแผนการทดลองขั้นสูง . เอกสารประกอบการสอนวิชาการวางแผนการทดลองขั้นสูง. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ภาษาต่างประเทศ

Adrian E.R., David, M. and Jennifer A.H. Bayesian Model Averaging for Linear Regression Model. Journal of American Statistical Association 92 (1997):179-191.

Angela, D.,and Daniel V. Design and Analysis of Experiments. New York, 1999.

Box,G.E.P ,W.G.and Hunter,J.S. Statistic for Experiments. New York:John Wiley and Sons,1978.

Cochran,W.G.,and Cox,G.M. Experimental Design. New York : John Wiley and Sons, 1976.

Graybill,F.A.An Introduction to Linear Statistical Model.1, New York : McGraw – Hill, 1961.

Larry,W. Bayesian Model Selection and Model Averaging. Carnegie Mellon University, 1997.

Montgomery,C.D. Design and Analysis of Experiments. 4 nd ed.Canada : John Wiley & Sons,1997.

S-PLUS 2000 Program's Guide, Data Analysis Division. MathSolf. Seattle:WA, 1999.

ภาคผนวก

โปรแกรมสำหรับตัวแบบจตุรัสละติน

(* โปรแกรมการคำนวณหาค่าประมาณแบบจุดทั้งวิธีตัวแบบเต็มรูปและวิธีตัวแบบเฉลี่ย *)

(* กำหนดค่าตัวแปรดังต่อไปนี้คือ

Lmax คือ จำนวนการทดลองทั้งหมด

m คือ จำนวนเต็มคงที่

p คือ จำนวนระดับปัจจัย

cv คือ สัมประสิทธิ์การกระจาย

U คือ ค่าเฉลี่ยรวมของประชากร *)

```
Lmax <- 3000
 m    <- 1
 p    <- 3
 cv   <- 0.05
 U    <- 40
 sq   <- p^2
 v    <- p-1
 ve   <-  (p-1)*(p-2)
 vr   <- ((cv*U)^2/(3*m+1))
 mvr  <- m*vr
 V    <- round(( vr+3*mvr),digits=4)
print(c(U,V,vr,mvr))
```

(* การสร้างตัวเลขสุ่ม *)

```
for(z in 1:Lmax)
{
    Al <- array(data = 0,c(p,1))
      for(j in 1:p)
          {Al[j] <- rnorm(1,0,sqrt(mvr))
          }
```

```
    Be <- array(data = 0,c(p,1))
       for(k in 1:p)
          {Be[k] <- rnorm(1,0,sqrt(mvr))
          }
   Ta <- array(data = 0,c(p,1))
      for(i in 1:p)
        {Ta[i] <- rnorm(1,0,sqrt(mvr))
        }
      Er <- array(data = 0,c(p,p))
        for(j in 1:p)
            {   for(k in 1:p)
              {Er[j,k] <- rnorm(1,0,sqrt(vr))
              }
            }
    Y <- array(data=0,c(p,p))
      for (j in 1:p)
       { for(k in 1:p)
          { i <- (j+k-1)%%p
            if(i == 0)
             i <- p
           Y[j,k] <-U+Ta[i]+Al[j]+Be[k]+Er[j,k]
           temp<-as.character(format(round(Y[j,k],digits=4) ) )
           cat(temp,file="Latin.dat","\t",append=T)

          }

       }

cat(file="Latin.dat","\n",append=T)
}
```

(* การเปิดแฟ้มข้อมูลเพื่อนำมาคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน *)

```
zdata <- matrix(scan("Latin.dat"),Lmax,byrow=T)
L <-0
EFMA <-0
EMAA<-0

for(z in 1:Lmax)
{

 Ss1  <- sum(zdata[z,1:p^2])
 Ss   <- (Ss1^2)/sq
 STT <- sum(zdata[z,1:p^2]^2)

 Ssa1<-0
 Ssa2<-0
 Ssa3<-0
 for(j in 1:p^2){if( j%%p ==1) Ssa1 <- Ssa1+zdata[z,j] }
 for(j in 1:p^2){if( j%%p ==2) Ssa2 <- Ssa2+zdata[z,j] }
 for(j in 1:p^2){if( j%%p ==0) Ssa3 <- Ssa3+zdata[z,j] }
 Ssa   <- (Ssa1^2+Ssa2^2+Ssa3^2)/p

 Ssb1 <- sum(zdata[z,1:p])
 Ssb2 <- sum(zdata[z,(p+1):(p+3)])
 Ssb3 <- sum(zdata[z,(p+4):(p+6)])
 Ssb   <- (Ssb1^2+Ssb2^2+Ssb3^2)/p

 Sst1 <- sum(zdata[z,c(1,p+3,p+5)])
 Sst2 <- sum(zdata[z,c(2,p+1,p+6)])
 Sst3 <- sum(zdata[z,c(3,p+2,p+4)])
 Sst   <- (Sst1^2+Sst2^2+Sst3^2)/p
```

```
St1   <- Sst-Ss
Sa1   <- Ssa-Ss
Sb1   <- Ssb-Ss
Se1   <- STT-Ss-St1-Sa1-Sb1
Mt1   <- St1/v
Ma1   <- Sa1/v
Mb1   <- Sb1/v
Me1   <- Se1/ve
```

(* การหาค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธีตัวแบบเต็มรูป *)

```
FMt1  <- (Mt1-Me1)/p
FMa1 <- (Ma1-Me1)/p
FMb1 <- (Mb1-Me1)/p
FMe1  <- Me1
```

```
    St2   <- St1
    Sa2   <- Sa1
    Se2   <- Sb1+Se1
    Mt2   <- St2/v
    Ma2  <- Sa2/v
    Me2  <- Se2/(v+ve)
    FMt2   <- (Mt2-Me2)/p
    FMa2  <- (Ma2-Me2)/p
    FMe2  <- Me2
```

```
    St3   <- St1
    Sb3   <- Sb1
```

```
Se3  <- Sa1+Se1
Mt3  <- St3/v
Mb3  <- Sb3/v
Me3  <- Se3/(v+ve)
FMt3  <- (Mt3-Me3)/p
FMb3  <- (Mb3-Me3)/p
FMe3  <- Me3

Sa4  <- Sa1
Sb4  <- Sb1
Se4  <- St1+Se1
Ma4  <- Sa4/v
Mb4  <- Sb4/v
Me4  <- Se4/(v+ve)
FMa4  <- (Ma4-Me4)/p
FMb4  <- (Mb4-Me4)/p
FMe4  <- Me4

St5  <- St1
Se5  <- Sa1+Sb1+Se1
Mt5  <- St5/v
Me5  <- Se5/((2*v)+ve)
FMt5  <- (Mt5-Me5)/p
FMe5  <- Me5

Sb6  <- Sb1
Se6  <- St1+Sa1+Se1
```

```
Mb6  <- Sb6/v
Me6  <- Se6/((2*v)+ve)
FMb6  <- (Mb6-Me6)/p
FMe6  <- Me6


Sa7  <- Sa1
Se7  <- St1+Sb1+Se1
Ma7  <- Sa7/v
Me7  <- Se7/((2*v)+ve)
FMa7  <- (Ma7-Me7)/p
FMe7  <- Me7


Se8  <- St1+Sa1+Sb1+Se1
Me8  <- Se8/((3*v)+ve)
FMe8  <- Me8


if(FMt1>=0&&FMa1>=0&&Clb1>=0&&FMe1>=0&&FMt2>=0&&FMa2>=0&&FMe2>=0&&
 FMt3>=0&&FMb3>=0&&FMe3>=0&&FMa4>=0&&FMb4>=0&&FMe4>=0&&FMt5>=0&&
 FMe5>=0&&FMb6 >=0&&FMe6>=0&&FMa7 >=0&&FMe7>=0&&FMe8>=0)

    {
    W1 <-  FMt1+FMa1+FMb1+FMe1
    W2 <-  W1/ (FMt2+FMa2+FMe2)
    W3 <-  W1/ (FMt3+FMb3+FMe3)
    W4 <-  W1/ (FMa4+FMb4+FMe4)
    W5 <-  W1/ (FMt5+FMe5)
```

```
    W6 <-  W1/ (FMb6+FMe6)
    W7 <-  W1/ (FMa7+FMe7)
    W8 <-  W1/ (FMe8)

(*      การหาค่าองค์ประกอบความแปรปรวนโดยวิธีการเฉลี่ยตัวแบบ      *)

    MAt <- ( FMt1 +  (W2*FMt2 ) + (W3*FMt3 ) +  (W5*FMt5 )    ) / 8
    MAa<- ( FMa1 +  (W2*FMa2) + (W4*FMa4) +  (W7*FMa7)     ) / 8
    MAb<- ( FMb1+   (W3*FMb3) + (W4*FMb4) + (W6*FMb6)     ) /8
    MAe<- ( FMe1+(W2*FMe2)/(m+1)+(W3*FMe3)/(m+1)+(W4*FMe4)/(m+1)+(W5*FMe5)/
          (2m+1)+ (W6*FMe6)/(2m+1)+(W7*FMe7)/(2m+1)+(W8*FMe8)/(3m+1)  ) /8


(*      การหาค่าระยะทางยุคลิดเฉลี่ยของทั้งของวิธี      *)

    EFM <-sqrt( (FMt1-mvr)^2+(FMa1-mvr)^2+(FMb1-mvr)^2+(FMe1-vr)^2 )
    EMA <-sqrt( (MAt-mvr)^2+(MAa-mvr)^2+(MAb-mvr)^2+(MAe-vr)^2 )
    EFMA <- EFMA+ EFM
    EMAA <- EMAA+ EMA
    L <- L+1
    tmp <-as.character(format(round( c(FMt1,FMa1,FMb1,FMe1,MAt,MAa,MAb,MAe,EFM,
                EMA,EFMA/L,EMAA/L),digits=4)))
    cat(tmp,file="LatinFMMA.dat","\t",append=T)
   }
cat(file="LatinFMMA.dat","\n",append=T)
}
print(L)
```

(* การหาจำนวนรอบที่ทำให้ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนของทั้งสองวิธีลู่เข้าสู่ค่าคงที่ 0.001*)

```
ndata <- matrix(scan("LatinFMMA.dat"),L,byrow = T)
N <- 1
oldEFM <- ndata[N,11]
oldEMA <- ndata[N,12]

   repeat {
                  N<- N+1
            newEFM <- ndata[N,11]
            newEMA <- ndata[N,12]
            chkEFM <- abs(newEFM-oldEFM)
            chkEMA <- abs(newEMA-oldEMA)

            if ((chkEFM <= 0.001 && chkEMA <= 0.001) || (N == L))
   break
            else{
            oldEFM <- ndata[N,11]
            oldEMA <- ndata[N,12]
            next
                }
           }
print(N)
print( round(c(EFMA/N,EMAA/N),digits=4))
print( round(c(EFMA/N-EMAA/N),digits=4))
```

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว ศิริวลัย จันทบุตร เกิดวันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2519 ที่ อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต วิชาเอก สถิติ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2540 ได้รับรางวัลเรียนดี ประเภทเรียนดีประจำปี พ.ศ. 2539 ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิตที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2541