รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา วานิชย์บัญชา. การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ธรรมสาร 2550

กานธนิกา ชุณหะวัต. การประมาณพารามิเตอร์สำหรับตัวแบบถดถอยเชิงเส้นปัวซงส์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์ และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545

ศิริญญา ธีระอนันต์ชัย และ ลี่ลี อิงศรีสว่าง. ตัวแบบเชิงเส้นวางนัยทั่วไปสำหรับการศึกษาติดตามระยะยาวของจำนวนการเรียกค่าสินไหมทดแทนการประกันภัยรถยนต์ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552

ภาษาอังกฤษ

Kung-Yee Liang and Scott L. Zeger .Longitudinal Data Analysis Generalized Linear Models. Biometrika 1986:13-22

Gary A. Ballinger. Using Generalized Estimating Equations For Longitudinal Data Analysis. Organizational Research Method 2004: 127-150

P. David Wilson. Longitudinal Poisson Regression With Disturbed Random Intercept. Commun. Statist.-Theory Meth.27,9 (1998):2275-2292

ภาคผนวก

ตัวอย่างการใช้โปรแกรม R ในการดำเนินงานวิจัย

Main Program

```
# Correlation Matrix
cor.matrix <- function(p, corv=0){
   corMat <- matrix(corv, p, p)
   diag(corMat) <- 1
   output <- corMat
   return(output)  }
# Y generator with correlation matrix and loops
genY <- function(n, lambda=0.4, Rep=3, corv, error=0.1, nloop=1000){
   corMat  <- cor.matrix(Rep, corv)
   cholMat <- chol(corMat)
   num <- new("list")
   for(i in 1:nloop){
      stop.loop <- 0
      while(stop.loop<1){
         num[[i]] <- matrix(rpois(n*Rep, lambda), n)
         num[[i]] <- num[[i]]%*%cholMat
         num[[i]] <- round(num[[i]])
         if(sum(var(num[[i]])==0)<1){
            if(max(abs(cor(num[[i]])-corMat))<=error){
               stop.loop <- stop.loop+1  }
         }
         stop.loop }
   }
   output <- num
   return(output)
}
```

```
# X generator with correlation matrix and loops
genX <- function(n, Mean=0, SD=4, P=3, corv=0, error=0.1, nloop=1000){
   corMat  <- cor.matrix(P, corv)
   cholMat <- chol(corMat)
   num <- new("list")
   for(i in 1:nloop){
      stop.loop <- 0
      while(stop.loop<1){
         num[[i]] <- matrix(rnorm(n*P, Mean, SD), n)
         num[[i]] <- num[[i]]%*%cholMat
         if(sum(var(num[[i]])==0)<1){
            if(max(abs(cor(num[[i]])-corMat))<=error){
               stop.loop <- stop.loop+1  }
         }
         stop.loop  }
   }
   output <- num
   return(output)
}
# Merge data
mergeData <- function(x, y, Names=NULL){
   Length   <- length(x)
   dataTemp <- new("list")
   for(i in 1:Length){
      dataTemp[[i]] <- as.data.frame(cbind(c(1:length(y[[i]])), x[[i]], y[[i]]))
      if(!is.null(Names)){
         names(dataTemp[[i]]) <- Names
      }
   }
   output <- dataTemp
   return(output)   }
```

```
# Merge data for GEE
mergeDataGEE <- function(x, y, n, Rep, Names=NULL){
   Length   <- length(x)
   dataTemp <- new("list")
   for(i in 1:Length){
      dataTemp[[i]] <- as.data.frame(cbind(c(1:length(y[[i]])), x[[i]], y[[i]], rep(1:Rep,
each=n)))
      if(!is.null(Names)){
         names(dataTemp[[i]]) <- Names    }
   }
   output <- dataTemp
   return(output)
}
initLamb  <- 0.4    #define the lambda value
#iniBeat=[b0, b1(t), b2(x1), b3(x2), b4(x3)]
nLoop     <- 1000
seedNmber <- 1
glmFamily <- poisson
glmLink   <- "log"
geeFamily <- poisson
geeLink   <- "log"
corStruc  <- "exchangeable" #GEE exit with 'independence', 'exchangeable',
                    #'ar1', 'unstructured' and 'userdefined'
#Formula
P1F <- formula(y ~ Time + x1)
P3F <- formula(y ~ Time + x1 + x2 + x3)
```

```
# Generalized Linear Model + Generalized Estimating Equations

#GLM Case1: Y conditions: n=20 and t=3; X conditions: p=1, n=20*3, cor=0
set.seed(seedNmber)
gen60Y  <- genY(n=20, lambda=initLamb, Rep=3, corv=0.8, error=0.1, nLoop)
gen60Yt <- lapply(gen60Y, as.vector)
set.seed(seedNmber)
gen60Y00X <- genX(n=60, Mean=0, SD=4, P=1, corv=0, error=0.1, nLoop)
DTA60Y00X <- mergeData(gen60Y00X, gen60Yt, Names=c("Time", "x1", "y"))
fitGLM60Y00X  <- lapply(DTA60Y00X, glm, formula=P1F,
family=glmFamily(link=glmLink))
coefGLM60Y00X <- lapply(fitGLM60Y00X, coefficients)
betaGLMC01 <- matrix(unlist(coefGLM60Y00X),length(coefGLM60Y00X), 3, byrow=T)

library(geepack)  #Call library 'geepack'
#GEE Case1: Y conditions: n=20 and t=3; X conditions: p=1, n=20*3, cor=0
GEE60Y00X <- mergeDataGEE(gen60Y00X, gen60Yt, n=20, Rep=3,
   Names=c("Time", "x1", "y", "IDT"))
fitGEE60Y00X <- new("list")
for(i in 1:length(GEE60Y00X)){
   fitGEE60Y00X[[i]]  <- geeglm(P1F, data=GEE60Y00X[[i]], id=IDT,
      family=geeFamily(geeLink), corstr=corStruc)
}
coefGEE60Y00X <- lapply(fitGEE60Y00X, coefficients)
betaGEEC01 <- matrix(unlist(coefGEE60Y00X),length(coefGEE60Y00X), 3, byrow=T)
#GLM Case2: Y conditions: n=20 and t=3; X conditions: p=3, n=20*3, cor=0.1
set.seed(seedNmber)
gen60Y01X <- genX(n=60, Mean=0, SD=4, P=3, corv=0.1, error=0.1, nLoop)
DTA60Y01X <- mergeData(gen60Y01X, gen60Yt, Names=c("Time", "x1", "x2", "x3", "y"))
fitGLM60Y01X  <- lapply(DTA60Y01X, glm, formula=P3F,
family=glmFamily(link=glmLink))
```

```
coefGLM60Y01X <- lapply(fitGLM60Y01X, coefficients)
betaGLMC02 <- matrix(unlist(coefGLM60Y01X),length(coefGLM60Y01X), 5, byrow=T)

#GEE Case2: Y conditions: n=20 and t=3; X conditions: p=3, n=20*3, cor=0.1
GEE60Y01X <- mergeDataGEE(gen60Y01X, gen60Yt, n=20, Rep=3,
   Names=c("Time", "x1", "x2", "x3", "y", "IDT"))
fitGEE60Y01X <- new("list")
for(i in 1:length(GEE60Y01X)){
   fitGEE60Y01X[[i]]  <- geeglm(P3F, data=GEE60Y01X[[i]], id=IDT,
      family=geeFamily(geeLink), corstr=corStruc)
}
coefGEE60Y01X <- lapply(fitGEE60Y01X, coefficients)
betaGEEC02 <- matrix(unlist(coefGEE60Y01X),length(coefGEE60Y01X), 5, byrow=T)

#GLM Case3: Y conditions: n=20 and t=3; X conditions: p=3, n=20*3, cor=0.5
set.seed(seedNmber)
gen60Y05X <- genX(n=60, Mean=0, SD=4, P=3, corv=0.5, error=0.1, nLoop)
DTA60Y05X <- mergeData(gen60Y05X, gen60Yt, Names=c("Time", "x1", "x2", "x3", "y"))
fitGLM60Y05X  <- lapply(DTA60Y05X, glm, formula=P3F,
family=glmFamily(link=glmLink))
coefGLM60Y05X <- lapply(fitGLM60Y05X, coefficients)
betaGLMC03 <- matrix(unlist(coefGLM60Y05X),length(coefGLM60Y05X), 5, byrow=T)


#GEE Case3: Y conditions: n=20 and t=3; X conditions: p=3, n=20*3, cor=0.5
GEE60Y05X <- mergeDataGEE(gen60Y05X, gen60Yt, n=20, Rep=3,
   Names=c("Time", "x1", "x2", "x3", "y", "IDT"))
fitGEE60Y05X <- new("list")
for(i in 1:length(GEE60Y05X)){
   fitGEE60Y05X[[i]]  <- geeglm(P3F, data=GEE60Y05X[[i]], id=IDT,
      family=geeFamily(geeLink), corstr=corStruc)  }
```

```
coefGEE60Y05X <- lapply(fitGEE60Y05X, coefficients)
betaGEEC03 <- matrix(unlist(coefGEE60Y05X),length(coefGEE60Y05X), 5, byrow=T)
#GLM Case4: Y conditions: n=20 and t=3; X conditions: p=3, n=20*3, cor=0.9
set.seed(seedNmber)
gen60Y09X <- genX(n=60, Mean=0, SD=4, P=3, corv=0.9, error=0.1, nLoop)
DTA60Y09X <- mergeData(gen60Y09X, gen60Yt, Names=c("Time", "x1", "x2", "x3", "y"))
fitGLM60Y09X  <- lapply(DTA60Y09X, glm, formula=P3F,
family=glmFamily(link=glmLink))
coefGLM60Y09X <- lapply(fitGLM60Y09X, coefficients)
betaGLMC04 <- matrix(unlist(coefGLM60Y09X),length(coefGLM60Y09X), 5, byrow=T)

#GEE Case4: Y conditions: n=20 and t=3; X conditions: p=3, n=20*3, cor=0.9
GEE60Y09X <- mergeDataGEE(gen60Y09X, gen60Yt, n=20, Rep=3,
   Names=c("Time", "x1", "x2", "x3", "y", "IDT"))
fitGEE60Y09X <- new("list")
for(i in 1:length(GEE60Y09X)){
   fitGEE60Y09X[[i]]  <- geeglm(P3F, data=GEE60Y09X[[i]], id=IDT,
      family=geeFamily(geeLink), corstr=corStruc)
}
coefGEE60Y09X <- lapply(fitGEE60Y09X, coefficients)
betaGEEC04 <- matrix(unlist(coefGEE60Y09X),length(coefGEE60Y09X), 5, byrow=T)
```

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศิรินทิพย์ เสริมสุข เกิดเมื่อวันศุกร์ ที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2529 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาสถิติประยุกต์ ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2550 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรสถิติศาสตรมหาบัณฑิต (สถ.ม.) สาขาสถิติ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2551