HW4# - Confidence Interval (CI) of Mean

IMDb Movies

หา Confidence Interval (CI) ของคอลัมน์ คะแนนโหวตเฉลี่ย IMDb Movies

สมมติว่าภาพยนตร์ทั้งหมดมี 1000 เรื่อง มีค่า population mean (mu) ของคะแนนโหวตเฉลี่ย = 6.4693 คะแนน

```
nSample = 50
sampleAvg = sample(avg_vote,nSample)
sampleMean = mean(sampleAvg)
sampleSD = sd(sampleAvg)
```

ทำการสุ่มภาพยนตร์ตัวอย่างมา 50 เรื่อง จะได้ sample mean = 6.552 คะแนน และ sd = 0.8179716 คะแนน

-หา Confidence Interval (CI) ของแต่ละ Confidence Level

```
getCI <- function(cl,n,x){
  m <- mean(x)  # mean
  s <- sd(x)  # standard deviation

  # 1.standard error (SE)
  se <- s / sqrt(n)
  # 2.z-score
  z <- qnorm(cl)
  # 3.margin error
  me <- se * z
  # 4.confidence interval
  ci <- c(m - me, m + me)
  return(ci)
}
```

Confidence Level = 90%

-90% confidence interval = [6.403752, 6.700248] คะแนน

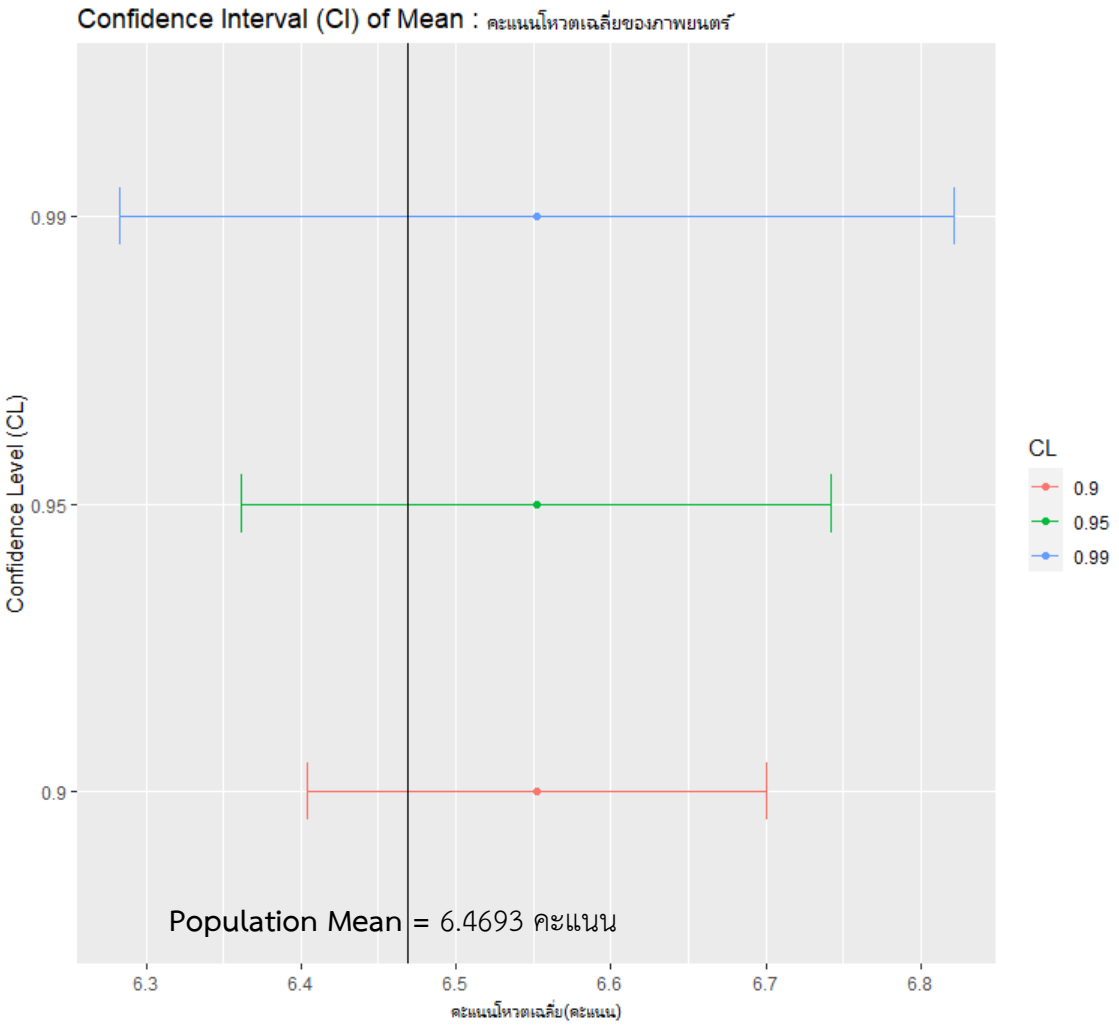
Confidence Level = 95%

-95% confidence interval = [6.361726, 6.742274] คะแนน

Confidence Level = 99%

-99% confidence interval = [6.282891, 6.821109] คะแนน

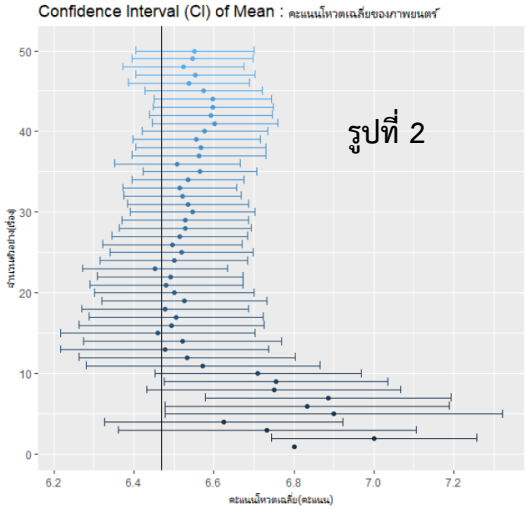
กราฟ Confidence Interval (CI) of Mean



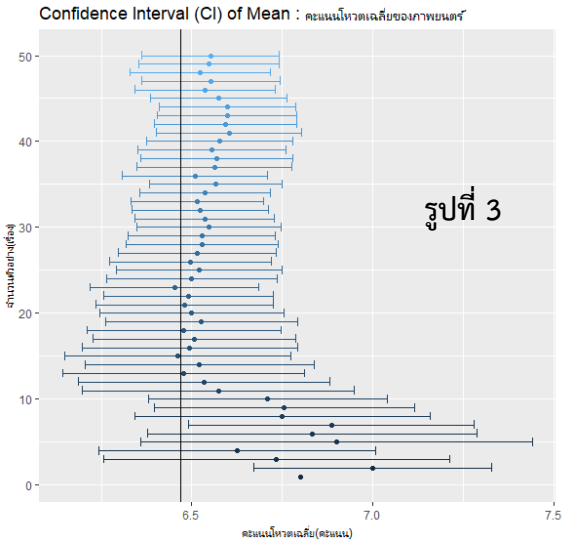
รูปที่ 1

```
cl = c(0.9,0.95,0.99)
d = data.frame(
  CL = c("0.9","0.95","0.99"),
  Mean = c(sampleMean,sampleMean,sampleMean),
  lower = c(getCI(cl[1],50,sampleAvg)[1],getCI(cl[2],50,sampleAvg)[1],getCI(cl[3],50,sampleAvg)[1]),
  upper = c(getCI(cl[1],50,sampleAvg)[2],getCI(cl[2],50,sampleAvg)[2],getCI(cl[3],50,sampleAvg)[2])
)

qplot(x    = Mean ,
      y    = CL,
      color = CL,
      data = d,main = "Confidence Interval (CI) of Mean : คะแนนโหวตเฉลี่ยของภาพยนตร์",xlab = "คะแนนโหวตเฉลี่ย(คะแนน)",
      ylab = "Confidence Level (CL)") +

  geom_errorbar(aes(
    xmin  = lower,
    xmax  = upper,
    width = 0.2))+ geom_vline(xintercept = mean(avg_vote))
```

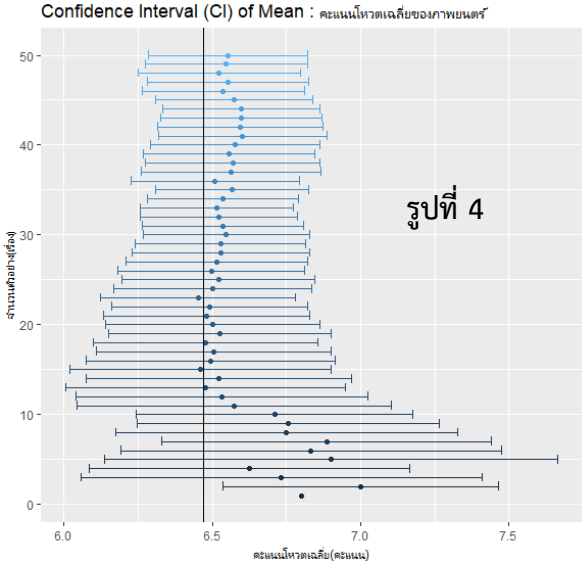
Confidence Interval จาก Confidence Level = 90% ของการสุ่มตัวอย่างตัวที่ 1 – 50



Confidence Interval จาก Confidence Level = 95% ของการสุ่มตัวอย่างตัวที่ 1 – 50



Confidence Interval จาก Confidence Level = 95% ของการสุ่มตัวอย่างตัวที่ 1 – 50



บทวิเคราะห์ข้อมูลจากกราฟ

วิเคราะห์ข้อมูลจากกราฟรูปที่ 1

จากกราฟ Confidence Interval (CI) of Mean ของคะแนนโหวตเฉลี่ยของภาพยนตร์ ซึ่งทำการสุ่มภาพยนตร์มาจำนวน 50 เรื่อง มี sample mean = 6.552 คะแนน และ sd = 0.8179716 คะแนน

จาก confidence interval ที่สร้างขึ้นมา ค่า population mean = 6.4693 คะแนน จะอยู่ในช่วง confidence interval ที่สร้างขึ้นมาทั้ง 3 อัน

ถ้าค่า Confidence Level เยอะกว่าจะทำให้ confidence interval กว้างกว่า Confidence Level ที่มีค่าน้อยกว่า

วิเคราะห์ข้อมูลจากกราฟรูปที่ 2-4

ทุกครั้งที่เราสุ่มตัวอย่างใหม่ ค่าสถิติทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นค่า mean, sd รวมถึง confidence interval ก็จะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ แต่ถ้าเราสุ่มซ้ำหลายๆครั้ง เช่น ทำซ้ำ 50 ครั้งและทำทุกอย่างเหมือนเดิม

จาก Confidence Level = 90% มี 45 ครั้ง ใน 50 ครั้งที่ ค่า population mean อยู่ในช่วง confidence interval ที่สร้างขึ้นมา หรือคิดเป็น 90 % และมี 5 % ที่ค่า population mean ไม่ได้อยู่ในช่วง confidence interval

จาก Confidence Level = 95% มี 48 ครั้ง ใน 50 ครั้งที่ ค่า population mean อยู่ในช่วง confidence interval ที่สร้างขึ้นมา หรือคิดเป็น 96 % และมี 4 % ที่ค่า population mean ไม่ได้อยู่ในช่วง confidence interval

จาก Confidence Level = 99% มี 49 ครั้ง ใน 50 ครั้งที่ ค่า population mean อยู่ในช่วง confidence interval ที่สร้างขึ้นมา หรือคิดเป็น 98 % และมี 2 % ที่ค่า population mean ไม่ได้อยู่ในช่วง Confidence Level

สามารถวิเคราะห์ได้ว่า ค่า Confidence Level = x % หมายถึง มีโอกาส x % โดยประมาณที่ confidence interval ที่สร้างขึ้นมาจะครอบคลุมค่า population mean

Source Code

```r
setwd("~/CE2D-2/git/Propstat")

df <- read.csv("imdbm.csv")

income <- df$income
avg_vote <- df$avg_vote

mean(avg_vote)
sd(avg_vote)

nSample = 50
sampleAvg = sample(avg_vote,nSample)
sampleMean = mean(sampleAvg)
sampleSD = sd(sampleAvg)

getCI <- function(cl,n,x){
  m <- mean(x)  # mean
  s <- sd(x)  # standard deviation

  # 1.standard error (SE)
  se <- s / sqrt(n)
  # 2.z-score
  z <- qnorm(cl)
  # 3.margin error
  me <- se * z
  # 4.confidence interval
  ci <- c(m - me, m + me)
  return(ci)
}

lowerOf90 = c()
upperOf90 = c()
meanOf90 = c()

for (i in 1:nSample) {
  lowerOf90[i] = getCI(0.90,i,sampleAvg[1:i])[1]
  upperOf90[i] = getCI(0.90,i,sampleAvg[1:i])[2]
  meanOf90[i] = mean(sampleAvg[1:i])
}

nSampleArr = c(1:nSample)
d90 = data.frame(nSample,meanOf90,lowerOf90,upperOf90)

library(ggplot2)

qplot(x    = meanOf90 ,
      y    = nSampleArr,
      color = nSampleArr,
      data = d90,main = "Confidence Interval (CI) of Mean : คะแนนโหวดเฉลี่ยของภาพยนตร์",xlab = "คะแนนโหวดเฉลี่ย(คะแนน)",
      ylab = "จำนวนตัวอย่าง(เรื่อง)") +

  geom_errorbar(aes(
    xmin  = lowerOf90,
    xmax  = upperOf90,
    width = 1))+ geom_vline(xintercept = mean(avg_vote))

cl = c(0.9,0.95,0.99)
d = data.frame(
  CL = c("0.9","0.95","0.99"),
  Mean = c(sampleMean,sampleMean,sampleMean),
  lower = c(getCI(cl[1],50,sampleAvg)[1],getCI(cl[2],50,sampleAvg)[1],getCI(cl[3],50,sampleAvg)[1]),
  upper = c(getCI(cl[1],50,sampleAvg)[2],getCI(cl[2],50,sampleAvg)[2],getCI(cl[3],50,sampleAvg)[2])
)

qplot(x    = Mean ,
      y    = CL,
      color = CL,
      data = d,main = "Confidence Interval (CI) of Mean : คะแนนโหวดเฉลี่ยของภาพยนตร์",xlab = "คะแนนโหวดเฉลี่ย(คะแนน)",
      ylab = "Confidence Level (CL)") +

  geom_errorbar(aes(
    xmin  = lower,
    xmax  = upper,
    width = 0.2))+ geom_vline(xintercept = mean(avg_vote))
```