5.4 모의실험

```
par(mfrow = c(2,3))
```

(1) 동전 던지기

```
n= 10                                         # n을 점점크게
rn = rep(0,n) ; zrn = rep(0,n)                # 초기치는 전부 0으로
x = runif (n , min = 0, max=1) ; x            # U(0,1)에서 n개의 난수발생

for ( i in 1 : n)
    { if ( x[i] < 1/2) rn[i] = 1
            else  rn[i] = 2  }
zrn = rn < 2  ; zrn         #2주차 1강의 : rn벡터 중에서 1 이면 TRUE, 아니면 F
sum(zrn)                    # rn에서 TRUE의 개수 : 반???
p = sum(zrn) / n ; p        # p = 0.5 ???

plot( table(rn), type = "h", col = "red", lwd = 10)
```

[실습1] 난수의 개수를 변화시켜 그래프의 형태가 어떻게 변하는지 확인.

(2) 주사위 던지기

```
n= 60                                    # n을 점점크게
rn = rep(0,n) ; zrn = rep(0,n)
x = runif (n , min = 0, max=1)           # U(0,1)에서 n개의 난수발생

for ( i in 1 : n)
    { if ( x[i] < 1/6) rn[i] = 1
      else if ( x[i] < 2/6) rn[i] = 2
      else if ( x[i] < 3/6) rn[i] = 3
      else if ( x[i] < 4/6) rn[i] = 4
      else if ( x[i] < 5/6) rn[i] = 5
          else  rn[i] = 6  }

zrn = rn < 2                #2주차 1강의 : rn벡터 중에서 1 이면 TRUE, 아니면 F
sum(zrn)                                 # rn에서 1의 개수 = 1/6
p = sum(zrn) / n ; p        # p = 1/6 = 0.167 ???

plot( table(rn), type = "h", col = "red", lwd = 3)
```

[실습2] 난수의 개수를 변화시켜 그래프의 형태가 어떻게 변하는지 확인.

(3) 이항분포의 정규근사

(n의 개수를 늘려가면서)

```
n = 100  ; p = 0.5                # 난수갯수 = 100, p = 0.5
par(mfrow = c(2,3))
bn = c( 5, 10, 15, 30, 50, 1000)  # 이항분포의 n을 늘려갑니다...
for (i in 1 : 6) {
        res = rbinom(n, bn[i], p)   # 이항분포 난수발생
        hist( res, prob = T )       # 히스토그램
          curve( dnorm( x, bn[i]*p, sqrt(bn[i]*p*(1-p))), add = T)# + 정규분포그림
}
```

[실습3] 모수를 변화시키고, 난수의 개수를 변화시켜 그래프의 형태가 어떻게 변하는지 확인.

(4) 포아송분포의 정규근사

(lambda가 크지면 정규분포로 근사, lambda를 늘리면서)

```
n = 100                                   # 난수갯수 = 100
par(mfrow = c(2,3))
lam = c ( 0.5, 1, 10, 100, 1000, 5000)    # 포아송분포의 lambda를 늘려갑니다...
for (i in 1 : 6) {
        res = rpois(n, lam[i])            # 이항분포 난수발생
        hist( res, prob = T )             # 히스토그램
                curve( dnorm(x, lam[i], sqrt(lam[i])), add = T) # + 정규분포그림
}
```

[실습4] 모수를 변화시키고, 난수의 개수를 변화시켜 그래프의 형태가 어떻게 변하는지 확인.

아래 내용은 수리통계학에서 배우는 내용인데 그냥 실습만 해 봅시니다.
(Ctrl-C, Ctrl-V도 가능합니다)

(5) 카이제곱분포 ($X \sim N(0,1) \Rightarrow Y = X^2 \sim \chi^2(1)$)

```
par(mfrow = c(1,1))
n = 100
x = seq(0, 5, by=0.01)

rx = rnorm (n , 0, 1)                    # N(0,1)에서 n개의 난수발생
y = rx^2
        hist(y, breaks = "fd", ylim = c(0,1), prob = T)
                lines(x, dchisq( x, 1))          # χ²(1) 에서 실제 분포
```

[실습5] 그냥 실행만 해보시길.

(6) t분포 ($Z \sim N(0,1)$, $V \sim \chi^2(r)$, 서로독립 $\Rightarrow T = \frac{Z}{\sqrt{V/r}} \sim t(r)$)

```
n=100                                    # 난수의 수
x = seq(-3,3, by=0.01)                   # -3 ~ 3까지 0.01 간격으로..
rz = rnorm (n , mean = 0, sd = 1)        # N(0,1)에서 난수 발생
rv = rchisq (n , df = 5)                 # 카이제곱(5) 난수 발생
t = rz/sqrt(rv/5)                        # t 계산

hist(t, breaks = "fd", xlim = c(-3,3), ylim = c(0,0.5), prob = T)
        lines(x, dt( x, 5))              # t(5)에서 실제 분포
```

[실습6] 그냥 실행만 해보시길.

(7) 일양분포에서 변수변환 (U = U(0,1) => Y=-lnU ~ EXP(1))

```
n = 100
x = seq(0, 10, by=0.01)

rx = runif (n , min = 0, max=1)          # U(0,1)에서 n개의 난수발생
y = -1*log(rx)
        hist(y, breaks = "fd", ylim = c(0,1), prob = T)
                lines(x, dexp( x, 1))    # EXP(1)에서 실제 분포
```

[실습7] 그냥 실행만 해보시길.

[과제14] ([실습1] ~ [실습7] 실습내용)

첨부파일 : 학번이름14.hwp (예 : 20192260홍길동14.hwp)

- R console 창에서의 프로그램
- 그래프 창의 그래프의 변화 해석