

# Homework 2

Bùi Khánh Duy

2023-03-12

## 4.12

Giả sử  $p$  là tỷ lệ số lượng thanh niên trong khoảng 18-19 đang đi học, tức  $p = 0.6$

Sử dụng công thức Bernoulli để chọn  $k$  người trong 40 người lấy ngẫu nhiên

$$P(k) = C_{40}^k \cdot p^k \cdot (1 - p)^{40-k}$$

```
p = 0.6  
  
k = 32  
  
p_k = choose(40, k) * (p^k) * ((1-p) ^ (40-k))  
  
p_k
```

```
## [1] 0.004011185
```

Vì  $p_k$  rất bé nên khả năng lấy đc 32 người đi học từ việc chọn 40 người ngẫu nhiên là ko hợp lý

## 4.13

## 4.14

```
n = 30  
  
N = 300  
  
sigma = 25  
  
y_bar = sigma / n  
  
B = 2*sqrt(y_bar*(1-y_bar)/n)  
  
print(sprintf("y_bar = %f, B = %f " , y_bar, B))
```

```
## [1] "y_bar = 0.833333, B = 0.136083 "
```

## 4.15

```
B = 0.05

n_0 <- N*(y_bar*(1-y_bar))/((N-1) *B^2/4 + y_bar*(1-y_bar))

n_0
```

```
## [1] 127.9045
```

Vậy cần  $n \geq \lceil n_0 \rceil \approx n > 128$

## 4.16

```
N = 10000
n = 100
y_bar = 12.5
s_2 = 1252

mu = y_bar

B = 2*sqrt((1-(n/N)) * (s_2/n))

print(sprintf("mu = %f, B = %f " , mu, B))
```

```
## [1] "mu = 12.500000, B = 7.041250 "
```

## 4.17

```
tau = N * y_bar

B = 2*sqrt((N^2) * (1-(n/N)) * (s_2/n))

print(sprintf("tau = %f, b = %f " , tau, B))
```

```
## [1] "tau = 125000.000000, b = 70412.498890 "
```

## 4.18

a.

```

N = 10000
n = 500

Deers.mean = 2.30
Deers.var = 0.65

Rabbits.mean = 4.52
Rabbits.var = 0.97

mu1 = Deers.mean
mu2 = Rabbits.mean

find_b <- function(n, N, s_2) {
  B <- 2*sqrt((1-(n/N)) * (s_2/n))
  B
}

b1 = find_b(n, N, Deers.var)
b2 = find_b(n, N, Rabbits.var)

print(sprintf("mu1 = %f, b1 = %f , mu2 = %f, b2 = %f" , mu1, b1, mu2, b2))

```

```
## [1] "mu1 = 2.300000, b1 = 0.070285 , mu2 = 4.520000, b2 = 0.085860"
```

**b.**

```

find_v_bar <- function(b) {
  v_bar = (b/2)^2
}

find_b_diff <- function(s1, s2) {
  B = 2 * sqrt(find_v_bar(b1)) + find_v_bar(b2)
  B
}

B_diff = find_b_diff(Deers.var, Rabbits.var)

lower_bound = (mu1-mu2) - B_diff
upper_bound = (mu1-mu2) + B_diff

print(sprintf("b = %f, [%f , %f]" , B_diff, lower_bound, upper_bound))

```

```
## [1] "b = 0.072128, [-2.292128 , -2.147872]"
```

# 4.19

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$$

$$s^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}$$

```
child = c(1:10)
number = c(0, 4, 2, 3, 2, 0, 3, 4, 1, 1)

N = 1000
n = length(number)

y_bar = mean(number)
s2 = var(number)

mu = y_bar
b = find_b(n, N, s2)

print(sprintf("mu = %f, b = %f" , mu,b))
```

```
## [1] "mu = 2.000000, b = 0.938083"
```

## 4.20

```
N = 99000
n = 1000
y_bar = 430 / n
p = y_bar
B = 2*sqrt((1-n/N)*y_bar*(1-y_bar)/(n-1))
print(sprintf("p = %f,b = %f",p, B))
```

```
## [1] "p = 0.430000,b = 0.031168"
```

## 4.21

```
B = 0.02
n = N*(y_bar*(1-y_bar))/((N-1) *B^2/4 + y_bar*(1-y_bar))
print(sprintf("n_0 = %f", n))
```

```
## [1] "n_0 = 2391.808773"
```

$$\Rightarrow N \geq \lceil n_0 \rceil = 2392$$