

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky



Aplikovaná štatistika

3. – 4. cvičenie - riešené príklady v R

Jana Petrillová, Mária Švecová

```
# PRÍKLAD 3.1
```

```
x=c(1.00, 1.01, 1.05, 0.99, 0.95, 1.00, 0.98, 0.99, 1.04, 1.06, 0.93, 1.00, 1.03, 0.97, 1.00, 0.99, 1.05, 1.01,  
    0.94, 1.00)
```

```
# a)-----  
# výberový aritmetický priemer  
ap = mean(x)
```

```
# b)-----  
# výberový rozptyl  
rozptyl = var(x)
```

```
# c)-----  
# výberová smerodajná odchýlka  
s = sd(x)
```

```

# PRÍKLAD 4.1

xi=c(9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21)
ni=c(1, 2, 3, 4, 7, 5, 4, 3, 2, 1)
sigma=sqrt(7.4)

n=sum(ni)
x=rep(xi,ni) # replikovanie triedneho znaku podľa príslušnej početnosti do (usporiadaného)
              # vektora meraní

# -----
# bodový odhad strednej hodnoty
ap=mean(x)

# a)-----
# 99 %-ný obojstranný interval spoľahlivosti pre strednú hodnotu
alpha1 = 0.01 # hladina významnosti
q1 = qnorm(1-alpha1/2,0,1) # kvantil N(0,1) rozdelenia
D = ap - q1*sigma/sqrt(n) # dolná hranica
H = ap + q1*sigma/sqrt(n) # horná hranica
cat("<","D"," ",H,">") # vypíše interval spoľahlivosti

# alebo (balík TeachingDemos)
z.test(x, mu=ap,sd=sigma, alternative = "two.sided",conf.level = 0.99)

# b)-----
# 90 %-ný ľavostranný interval spoľahlivosti pre strednú hodnotu
alpha2 = 0.1 # hladina významnosti
q2 = qnorm(1-alpha2,0,1) # kvantil N(0,1) rozdelenia
D = ap - q2*sigma/sqrt(n) # dolná hranica
cat("<","D"," Inf ") # vypíše interval spoľahlivosti

# alebo (balík TeachingDemos)
z.test(x, mu=ap,sd=sigma, alternative = "greater",conf.level = 0.9)

# c)-----
# 95 %-ný pravostranný interval spoľahlivosti pre strednú hodnotu
alpha3 = 0.05 # hladina významnosti
q3 = qnorm(1-alpha3,0,1) # kvantil N(0,1) rozdelenia
H = ap + q3*sigma/sqrt(n) # horná hranica
cat("(-Inf","H,">") # vypíše interval spoľahlivosti

# alebo (balík TeachingDemos)
z.test(x, mu=ap,sd=sigma, alternative = "less",conf.level = 0.95)

```

PRÍKLAD 4.2

```
xi=c(9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21)
ni=c(1, 2, 3, 3, 6, 4, 4, 3, 2, 1)

n=sum(ni)
x=rep(xi,ni) # replikovanie triedneho znaku podľa príslušnej početnosti do (usporiadaného)
              # vektora meraní

# -----
# bodový odhad strednej hodnoty
ap=mean(x)

# a)-----
# 90 %-ný obojstranný interval spoľahlivosti pre strednú hodnotu
alpha1 = 0.1 # hladina významnosti
q1 = qt(1-alpha1/2,n-1) # kvantil Studentovho t-rozdelenia
sigma=sd(x) # výberová smerodajná odchýlka
D = ap - q1*sigma/sqrt(n) # dolná hranica
H = ap + q1*sigma/sqrt(n) # horná hranica
cat("<",D,"",H,">") # vypíše interval spoľahlivosti

# alebo (balík stats)
t.test(x, mu=ap,alternative = "two.sided",conf.level = 0.9)

# b)-----
# 99 %-ný ľavostranný interval spoľahlivosti pre strednú hodnotu
alpha2 = 0.01 # hladina významnosti
q2 = qt(1-alpha2,n-1) # kvantil Studentovho t-rozdelenia
D = ap - q2*sigma/sqrt(n) # dolná hranica
cat("<",D,"",Inf,"") # vypíše interval spoľahlivosti

# alebo (balík stats)
t.test(x, mu=ap,alternative = "greater",conf.level = 0.99)

# c)-----
# 95 %-ný pravostranný interval spoľahlivosti pre strednú hodnotu
alpha3 = 0.05 # hladina významnosti
q3 = qt(1-alpha3,n-1) # kvantil Studentovho t-rozdelenia
H = ap + q3*sigma/sqrt(n) # horná hranica
cat("(-Inf","",H,">") # vypíše interval spoľahlivosti

# alebo (balík stats)
t.test(x, mu=ap,alternative = "less",conf.level = 0.95)
```

PRÍKLAD 4.3

```
xi=c(9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21)
ni=c(1, 2, 3, 4, 7, 5, 4, 3, 2, 1)

n=sum(ni)
x=rep(xi,ni) # replikovanie triedneho znaku podľa príslušnej početnosti do (usporiadaného)
              # vektora meraní

# -----
# bodový odhad rozptylu
s=(1/n)*sum(ni*(xi-15)^2)

# a)-----
# 99 %-ný obojstranný interval spoľahlivosti pre rozptyl
alpha=0.01
q1 = qchisq(alpha/2,n) # kvantil chi2(n) rozdelenia
q2 = qchisq(1-alpha/2,n) # kvantil chi2(n) rozdelenia
D = n*s/q2 # dolná hranica
H = n*s/q1 # horná hranica
cat("<",D,"",H,">") # vypíše interval spoľahlivosti

# b)-----
# 95 %-ný ľavostranný interval spoľahlivosti pre rozptyl
alpha = 0.05 # hladina významnosti
q22 = qchisq(1-alpha,n) # kvantil chi2(n) rozdelenia
D = n*s/q22 # dolná hranica
cat("<",D,"", Inf )") # vypíše interval spoľahlivosti

# c)-----
# 95 %-ný pravostranný interval spoľahlivosti pre rozptyl
q11 = qchisq(alpha,n) # kvantil chi2(n) rozdelenia
H = n*s/q11 # horná hranica
cat("(0","",H,">") # vypíše interval spoľahlivosti
```

```
# PRÍKLAD 4.4
```

```
xi=c(9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21)
ni=c(1, 2, 3, 4, 7, 5, 4, 3, 2, 1)

n=sum(ni)
x=rep(xi,ni) # replikovanie triedneho znaku podľa príslušnej početnosti do (usporiadaného)
              # vektora meraní

# -----
# bodovy odhad rozptylu
s=var(x)

# a)-----
# 99 %-ný obojstranný interval spoľahlivosti pre rozptyl
alpha=0.01
q1 = qchisq(alpha/2,n-1) # kvantil chi2(n-1) rozdelenia
q2 = qchisq(1-alpha/2,n-1) # kvantil chi2(n-1) rozdelenia
D = (n-1)*s/q2 # dolná hranica
H = (n-1)*s/q1 # horná hranica
cat("<",D,"",H,">") # vypíše interval spoľahlivosti

# alebo (balík DescTools)
VarTest(x, sigma.squared = s,conf.level = 0.99)

# b)-----
# 95 %-ný ľavostranný interval spoľahlivosti pre rozptyl
alpha = 0.05 # hladina významnosti
q22 = qchisq(1-alpha,n-1) # kvantil chi2(n-1) rozdelenia
D = (n-1)*s/q22 # dolná hranica
cat("<",D,"", Inf )") # vypíše interval spoľahlivosti

# alebo (balík DescTools)
VarTest(x, sigma.squared = s,conf.level = 0.95, alternative = "greater")

# c)-----
# 95 %-ný pravostranný interval spoľahlivosti pre rozptyl
q11 = qchisq(alpha,n-1) # kvantil chi2(n-1) rozdelenia
H = (n-1)*s/q11 # horná hranica
cat("(0","",H,">") # vypíše interval spoľahlivosti

# alebo (balík DescTools)
VarTest(x, sigma.squared = s,conf.level = 0.95, alternative = "less")
```

PRÍKLAD 4.5

```
xi=c(0.5, 2.5, 4.5, 6.5, 8.5)
ni=c(60, 20, 11, 5, 4)

n=sum(ni)
x=rep(xi,ni) # replikovanie triedneho znaku podľa príslušnej početnosti do (usporiadaného)
              # vektora meraní

# -----
# bodovy odhad lambdy
ap=mean(x)

# a) -----
# 95 %-ný obojstranný interval spoľahlivosti pre lambdu
alpha = 0.05 # hladina významnosti
q1 = qchisq(alpha/2,2*n) # kvantil chi2(2n) rozdelenia
q2 = qchisq(1-alpha/2,2*n) # kvantil chi2(2n) rozdelenia
D = (2*n*ap)/q2 # dolná hranica
H = (2*n*ap)/q1 # horná hranica
cat("<","D"," ",H,">") # vypíše interval spoľahlivosti

# b) -----
# 99 %-ný ľavostranný interval spoľahlivosti pre lambdu
alpha1 = 0.01 # hladina významnosti
q11 = qchisq(1-alpha1,2*n) # kvantil chi2(2n) rozdelenia
D = (2*n*ap)/q11 # dolná hranica
cat("<","D"," ",Inf )") # vypíše interval spoľahlivosti

# c) -----
# 99 %-ný pravostranný interval spoľahlivosti pre lambdu
q22 = qchisq(alpha1,2*n) # kvantil chi2(2n) rozdelenia
H = (2*n*ap)/q22 # horná hranica
cat("(0"," ",H,">") # vypíše interval spoľahlivosti
```