

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky



Aplikovaná štatistika

8. cvičenie - riešené príklady v R

Jana Petrillová, Mária Švecová

```

# PRÍKLAD 5.10

x=c(21.3, 18.5, 19.7, 26.5, 16.7, 23.1, 19.3, 17.5, 19.1, 24.3, 15.9, 20.8)
alpha = 0.05                                # hladina významnosti

# -----
# Znamienkový test (test mediánu)

x0=19
d=x-x0
zn=sign(d)                                  # priradí hodnotu 1,-1,0 podľa toho, či d je kladná, záporná alebo nulová
zn_plus=0
zn_minus=0
n=length(zn)
for (i in 1:n) {if (zn[i]==1) (zn_plus=zn_plus+1)
  else if (zn[i]==-1) (zn_minus=zn_minus+1)}
t=min(zn_plus,zn_minus)                     # testovacie kritérium

# dalej pokračovať pomocou tabuliek

# alebo (balík BSDA)

SIGN.test(x, md=x0)                         # hodnota testovacieho kritéria je Z+

p=SIGN.test(x, md=x0)$p.value

# vyhodnotenie pomocou p-hodnoty
if(p > alpha)
  cat("p > alpha, H0 nezamietame na hladine alpha") else
  cat("p <= alpha, H0 zamietame prijimame H1")

```

```
# PRÍKLAD 5.11
```

```
x=c(31, 33, 29, 35)
y=c(25, 34, 28, 24, 33, 40)
alpha = 0.05 # hladina významnosti
```

```
# -----
# Wilcoxonov dvojitý test (balík stats)
```

```
wilcox.test(x,y,conf.level = 0.95) # hodnota testovacieho kritéria je U2
```

```
p=wilcox.test(x,y,conf.level = 0.95)$p.value
```

```
# vyhodnotenie pomocou p-hodnoty
```

```
if(p > alpha)
  cat("p > alpha, H0 nezamietame na hladine alpha") else
  cat("p <= alpha, H0 zamietame prijimame H1")
```

```

# PRÍKLAD 5.12

t=seq(0,5, by=1)
ni=c(60, 20, 11, 5, 4)
alpha = 0.05 # hladina významnosti
n=sum(ni)
zi=(t[1:5]+t[2:6])/2
x=rep(zi,ni) # replikovanie triedneho znaku podľa príslušnej početnosti do (usporiadaného)
# vektora meraní
# -----
# Pearsonov test dobrej zhody

m=mean(x)
k=length(ni)
t[k+1]=Inf
gt=1-exp(-t/m) # alebo gt=pexp(t,1/m) [R uvazuje exp. roz. s parametrom 1/lambda]
pi=(gt[2:6]-gt[1:5])
chi2=sum((ni-n*pi)^2/(n*pi)) # testovacie kritérium

# vytvorenie tabulky
pi[6]=NaN
ni[6]=NaN
ch=(ni-n*pi)^2/(n*pi)
ch[6]=chi2
tab=cbind(t,gt,pi,n*pi,ni,ch)
tab

# po overení Cochranovho pravidla
ni[4]=ni[4]+ni[5]
ni[5]=NaN
pi[4]=pi[4]+pi[5]
pi[5]=NaN
ch=(ni-n*pi)^2/(n*pi)
ch[5]=0
ch[6]=0
ch[6]=sum(ch)
tab=cbind(t,gt,pi,n*pi,ni,ch)
tab

# vyhodnotenie
r=1
k=k-1
q = qchisq(1-alpha,k-r-1) # kritická hodnota

cat("Kritická oblasť (",q," Inf)")

# vyhodnotenie pomocou kritickej oblasti
if (chi2 > q) cat("TS patri do kritickej oblasti, H0 zamietame prijimame H1") else
  cat("TS nepatri do kritickej oblasti, H0 nezamietame")

# -----
# alebo (balík stats) avšak len vtedy ak n*pi>5 (t.j. je splnené Cochranovo pravidlo)

m=mean(x)
k=length(ni)
t[k+1]=Inf
gt=1-exp(-t/m) # alebo gt=pexp(t,1/m) [R uvazuje exp. roz. s parametrom 1/lambda]
pi=(gt[2:6]-gt[1:5])
chisq.test(table(x), p=pi)

p=chisq.test(table(x), p=pi)$p.value

# vyhodnotenie pomocou p-hodnoty
if(p > alpha)
  cat("p > alpha, H0 nezamietame na hladine alpha") else
  cat("p <= alpha, H0 zamietame prijimame H1")

```

```
# PRÍKLAD 5.13
```

```
xi=seq(0.5,4.5, by=1)
ni=c(60, 20, 11, 5, 4)
n=sum(ni)
alpha = 0.05
lambda=1.23
x=rep(xi,ni)                # replikovanie triedneho znaku podľa príslušnej početnosti do (usporiadaného)
                            # vektora meraní

# -----
# Kolmogorovov-Smirnovov test

nn=length(xi)
nii=0
for (i in 1:nn) {nii[i+1]=nii[i]+ni[i]}
f=nii/n
g=1-exp(-xi/lambda)        # alebo g=pexp(xi,1/lambda) [R uvažuje exp. roz. s parametrom 1/lambda]
di_minus=0
di_plus=0
for (i in 1:nn) {di_minus[i]=abs(g[i]-f[i])}
for (i in 1:nn) {di_plus[i]=abs(g[i]-f[i+1])}
d=max(di_minus,di_plus)    # testovacie kritérium, ďalej vyhodnotenie testu pomocou tabuliek

# -----
# alebo (balik stats)

ks.test(x,"pexp",1/lambda, exact = TRUE)
p=ks.test(x,"pexp",1/lambda, exact = TRUE)$p.value

# vyhodnotenie pomocou p-hodnoty
if(p > alpha)
  cat("p > alpha, H0 nezamietame na hladine alpha") else
  cat("p <= alpha, H0 zamietame prijimame H1")
```

```
# PRÍKLAD 5.14
```

```
x=c(10,20,35,4,30,1)
n=length(x)
alpha = 0.05
```

```
# -----
# Andersonov-Darlingov test
```

```
i=seq(1,6)
m=mean(x)
vr=sort(x)
gt=1-exp(-vr/m) # alebo gt=pexp(vr,1/m) [R uvažuje exp. roz. s parametrom 1/lambda]
l1=log(gt)
l2=log(1-gt)
l22=l2[6:1]
l1=l1+l22
ad=((1/n)*(sum((1-2*i)*l1)))-n # testovacie kritérium, ďalej vyhodnotenie testu pomocou tabuliek
```

```
# -----
# Andersonov-Darlingov test normality (balík fBasics)
```

```
test=adTest(x) # x musí mať viac ako 7 hodnôt
```

```
# PRÍKLAD 5.15
```

```
x=c(4.05, 4.15, 4.2, 4.25, 4.3, 4.35, 4.45, 4.55)
```

```
alpha = 0.05
```

```
# -----  
# Shapiro-Wilkov test normality
```

```
shapiroTest(x)      # balik fBasics
```

```
shapiro.test(x)    # balik stats
```

PRÍKLAD 5.16

```
xx=c(5.83,5.8,5.85,5.88,5.84,5.83,5.96,5.78,5.82,5.81,5.86,5.82)
x=sort(xx)
alpha = 0.05
```

```
# -----
# ak nie je zadané, že náhodný výber pochádza z normálneho rozdelenia, musíme overiť normalitu náhodného výberu
# (testy dobrej zhody)
# -----
# grafické overenie extrémů pomocou boxplot
boxplot(x)
```

```
# a)-----
# Grubbsov test
n=length(x)
t=((x[n]-ap)/ss)*sqrt(n/(n-1))          # testovacie kritérium, ďalej pomocou tabuliek
```

alebo (balík outliers)

```
grubbs.test(x,type = 10)              # testovacie kritérium je G=(extrém-mean)/sd
p=grubbs.test(x,type = 10)$p.value
```

```
# vyhodnotenie pomocou p-hodnoty
if(p > alpha)
  cat("p > alpha, H0 nezamietame na hladine alpha") else
  cat("p <= alpha, H0 zamietame prijimame H1")
```

```
# b)-----
# Dixonov test
q=(x[n]-x[n-1])/(x[n]-x[1])          # testovacie kritérium
```

```
KH=qdixon(alpha, n, type = 10)       # kritická hodnota testu
```

```
# vyhodnotenie pomocou kritickej oblasti
if(q > KH) cat("TS patri do kritickej oblasti, H0 zamietame prijimame H1") else
  cat("TS nepatri do kritickej oblasti, H0 nezamietame")
```

alebo (balík outliers)

```
dixon.test(x,type=10)
p=dixon.test(x,type=10)$p.value
```

```
# vyhodnotenie pomocou p-hodnoty
if(p > alpha)
  cat("p > alpha, H0 nezamietame na hladine alpha") else
  cat("p <= alpha, H0 zamietame prijimame H1")
```