Laboratorium 10

1. Korelacja Pearsona, korelacja Spearmana, kopuła i kopułowy test niezależności

Z danych archiwalnych o dziennej temperaturze wylosowano 100 obserwacji (Dzień, Temperatura). Czy temperatura zależy od numeru dnia w roku? Obliczyć korelację Pearsona i Spearmana, narysować estymator kopuły oraz przeprowadzić odpowiednie testy niezależności. (dane w pliku **Baza 10.1**).

```
library(readxl)

Baza<- read_excel("Baza 10.1.xlsx")

X<-Baza$"Dzień"

Y<-Baza$"Temperatura"

n<-length(X)


plot(X,Y)

cor.test(X,Y)

abline(lm(Y ~ X))


R<-rank(X,ties.method = "random")

S<-rank(Y,ties.method = "random")

plot(R,S)

abline(lm(S ~ R))

r<-1-6*sum((R-S)^2)/(n*(n^2-1))

r


mc<-10000

rMC<-c()

for (k in 1:mc)

{

  XMC <- runif(n,0,1)

  YMC <- runif(n,0,1)

  RMC<-rank(XMC,ties.method = "random")

  SMC<-rank(YMC,ties.method = "random")

  rMC[k]<-1-6*sum((RMC-SMC)^2)/(n*(n^2-1))

}

pr<-0

for (j in 1:mc)

{

  if(abs(rMC[j])>abs(r)){ pr = pr +1}
```

```
}
pr=pr/mc
pr



Z<-cbind(R,S)
Z=Z[order(Z[,1],decreasing=FALSE),]
u<-c()
v<-c()
R<-Z[,1]
S<-Z[,2]
for (i in 1:(n+1))
{
  u[i]=(i-1/2)/(n+1)
  v[i]=(i-1/2)/(n+1)
}
C<- matrix(0,nrow=n+1,ncol=n+1)
for (j in 1:(n+1))
{
  C[j,1]=0
}

for (i in 1:n)
{
for (j in 1:(n+1))
{
  if(j-1<S[i]){C[j,i+1]=C[j,i]}
  else{C[j,i+1]=C[j,i]+1/n}
}
}

for (i in 1:(n+1))
{
  for (j in 1:(n+1))
  {
    C[j,i]=C[j,i]-u[i]*v[j]
```

```
  }
}

heatmap(C,Rowv=NA,Colv=NA,scale="none")
CKS<-max(abs(C))
CKS



mc<-10000
CKSMC<-c()
for (k in 1:mc)
{
  XMC <- runif(n,0,1)
  YMC <- runif(n,0,1)
  RMC<-rank(XMC,ties.method = "random")
  SMC<-rank(YMC,ties.method = "random")
  ZMC<-cbind(RMC,SMC)
  ZMC=ZMC[order(ZMC[,1],decreasing=FALSE),]
  SMC<-ZMC[,2]
  CMC<- matrix(0,nrow=n+1,ncol=n+1)
  for (j in 1:(n+1))
  {
    CMC[j,1]=0
  }

  for (i in 1:n)
  {
    for (j in 1:(n+1))
    {
      if(j-1<SMC[i]){CMC[j,i+1]=CMC[j,i]}
      else{CMC[j,i+1]=CMC[j,i]+1/n}
    }
  }

  for (i in 1:(n+1))
  {
```

```
   for (j in 1:(n+1))
   {
     CMC[j,i]=CMC[j,i]-u[i]*v[j]
   }
  }
  CKSMC[k]<-max(abs(CMC))
}
pCKS<-0
for (j in 1:mc)
{
  if(abs(CKSMC[j])>abs(CKS)){ pCKS = pCKS +1}
}
pCKS=pCKS/mc
pCKS

plot(ecdf(CKSMC))
CKS
```