

Ćwiczenie nr 9 – Wstęp do szeregów czasowych

- Wygeneruj gaussowski biały szum o wariancji 1 (500 obserwacji). Narysuj wykres.

```
w<-rnorm(500,0,1)
plot.ts(w)
```

Narysuj próbkową funkcję autokowariancji oraz autokorelacji.

```
acf(w)
```

- Utwórz prostą średnią ruchomą o podstawie 3 z białego szumu z poprzedniego przykładu.

```
v<-filter(w,side=2,c(1/3,1/3,1/3))
```

Narysuj wykres tego szeregu czasowego. Porównaj z białym szumem. Narysuj funkcję autokorelacji. Powtórz to dla średniej ruchomej o podstawie 5.

- Wygeneruj szereg czasowy z modelu autoregresji

$$x_t = x_{t-1} - 0.9x_{t-2} + w_t$$

Narysuj wykres tego szeregu oraz wykres próbkowej funkcji autokorelacji.

```
x<-filter(w,method="recursive",c(1,-0.9))
```

- Wygeneruj błędzenie losowe:

$$x_t = x_{t-1} + w_t$$

oraz błędzenie losowe z dryftem:

$$x_t = 0.2 + x_{t-1} + w_t.$$

Narysuj wykresy obu szeregów.

```
w<-rnorm(200,0,1)
x=cumsum(w)
xd<-cumsum(w+0.2)
plot.ts(xd)
lines(x,col="blue")
abline(0,0.2,lty="dashed",col="red")
```

- zróżnicuj szeregi z poprzedniego przykładu i narysuj ich funkcje autokorelacji.

```
dx<-diff(x)
```

- wygeneruj szereg czasowy sygnału z szumem:

$$x_t = 2 \cos(2\pi t/50 + 0.6\pi) + w_t$$

dla szumu o wariancji 1 i 5

```
w<-rnorm(500,0,1); t<-1:500
```

```

s<-2*cos(2*pi*t/50+0.6*pi)
s1<-s+w; s5<-s+5*w
par(mfrow=c(3,1))
plot.ts(s)
plot.ts(s1)
plot.ts(s5)

```

Narysuj autokowariancje tych szeregów.

Dodaj trend logarytmiczny to sygnału z szumem o wariancji 1.

```
st<-s1+log(t)
```

Wygładź ten szereg prostą średnią ruchomą o podstawie 50. Porównaj z funkcją logarytmiczną.

- Wczytaj dane z pliku *jj.dat*. Przedstawiają one kwartalny dochód z akcji firmy Johnson&Johnson w latach 1960-1980. Utwórz szereg czasowy startujący w pierwszym kwartale roku 1960. Wypisz ten szereg i narysuj wykres. Co można powiedzieć o tym tym szeregu?

```

jj<-ts(scan("jj.dat"),frequency=4,start=c(1960,1))
print(jj,calendar=T)
plot.ts(jj)

```

Zastosuj przekształcenie logarytmiczne do tego szeregu. Co teraz można o nim powiedzieć.

```
ljj<-log(jj)
```

Wygładź ten szereg scentrowaną średnią o podstawie 4.

```

k<-c(1,2,2,2,1)
k<-k/sum(k)
fjj<-filter(ljj,k,sides=2)
lines(fjj,col="red")

```

Dodaj trend estymowany metodą lowess.

```
lines(lowess(ljj),lty="dashed",col="blue")
```

Rozłóż szereg na składnik sezonowy, trend i reszty.

```

plot(decompose(ljj))
plot(stl(jj,s.window="periodic"))

```