

Časové rady 2018/2019

DÚ 5: Ukážka zadania na skúške o ARCH a GARCH procesoch

Termín odovzdania: 13. 12. 2018

Pokyny:

- Úlohy vypracováva každý samostatne alebo v skupine, max. v trojici.
- Úlohu posielajte elektronicky na adresu

`beata.ulohy@gmail.com`

s predmetom

CR 2018 - DU5 - priezvisko/priezviská.

Podľa neho sa maily automaticky triedia, preto tento formát treba dodržať.

- Body za DÚ dostanete mailom. V prípade, že úlohu riešite v skupine, **pri odovzdávaní pošlite kópiu mailu aj ostatným členom skupiny**, aby aj oni dostali informáciu o hodnotení.
- Posielajte vypracovanú úlohu **v pdf formáte a použitý kód** ako samostatný súbor.

Zadanie:

Vypracujte ukážku zadania na skúške, týkajúcu sa autoregresných procesov (na nasledujúcich stranách tejto úlohy)
Každý úloha zo zadania (úlohy 1 - 10) je za 1 bod.

Ukážka zadania na skúške 2: GARCH modely

Budeme pracovať dátami z knižnice datasets

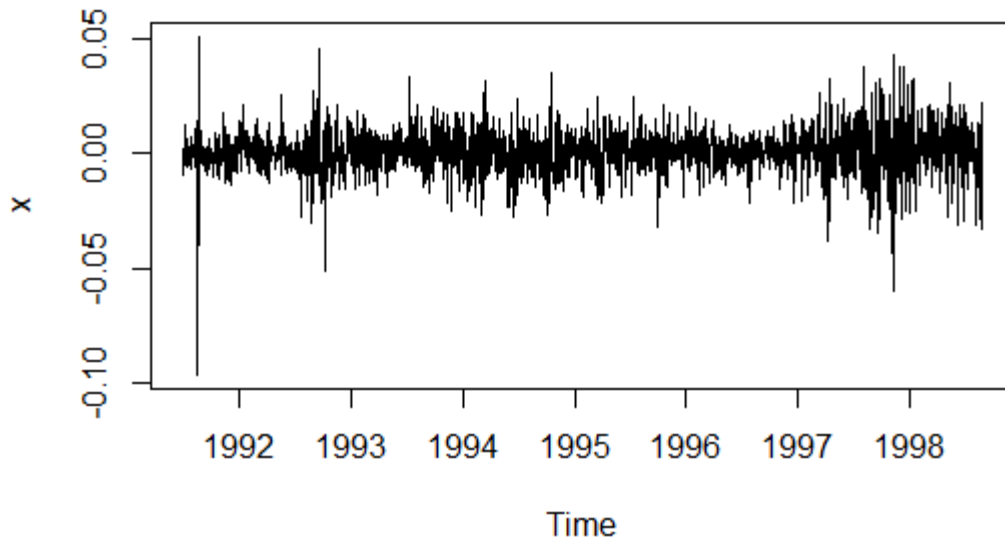
```
library(datasets)
y <- EuStockMarkets
head(y)
```

```
##           DAX      SMI      CAC      FTSE
## [1,] 1628.75 1678.1 1772.8 2443.6
## [2,] 1613.63 1688.5 1750.5 2460.2
## [3,] 1606.51 1678.6 1718.0 2448.2
## [4,] 1621.04 1684.1 1708.1 2470.4
## [5,] 1618.16 1686.6 1723.1 2484.7
## [6,] 1610.61 1671.6 1714.3 2466.8
```

Podľa popisu v dokumentácii: *Contains the daily closing prices of major European stock indices: Germany DAX (Ibis), Switzerland SMI, France CAC, and UK FTSE. The data are sampled in business time, i.e., weekends and holidays are omitted.*

Z nich vyberieme tie, ktoré zodpovedajú indexu DAX a budeme modelovať diferencie logaritmov:

```
x <- diff(log(y[,1]))
plot(x)
```



- 1) Vysvetlite nasledovný kód, spustite ho a skomentujte výstup (čo sa modelovalo, aké testy sa nám zobrazili a aké výsledky dávajú).

```
library(astsa)
```

```
model1 <- sarima(x,0,0,0, details=FALSE)
```

- 2) Vypočítajte korelácie druhých mocnín rezíduí z tohto modelu a napíšte, koľko prvých je signifikantných (teda odpoveď K znamená, že korelácie rádu 1 až K sú signifikantné a korelácia rádu K+1 nie je signifikantná). Čo to hovorí o vhodnosti modelu?

Odhadneme teraz model, v ktorom sa výnosy budú modelovať ako konštanta + GARCH(2,2) šum.

```
library(fGarch)
model2 <- garchFit(~garch(2,2), data=x, trace=FALSE)
summary(model2)

##
## Title:
## GARCH Modelling
##
## Call:
## garchFit(formula = ~garch(2, 2), data = x, trace = FALSE)
##
## Mean and Variance Equation:
## data ~ garch(2, 2)
## <environment: 0x00000000b2724e8>
## [data = x]
##
## Conditional Distribution:
## norm
##
## Coefficient(s):
##      mu      omega      alpha1      alpha2      beta1      beta2
## 5.8711e-04 9.1840e-06 5.3220e-02 9.3354e-02 1.0000e-08 7.7121e-01
##
## Std. Errors:
## based on Hessian
##
## Error Analysis:
##      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## mu      5.871e-04 2.156e-04 2.723 0.006468 **
## omega   9.184e-06 2.483e-06 3.698 0.000217 ***
## alpha1  5.322e-02 2.227e-02 2.390 0.016855 *
## alpha2  9.335e-02 2.667e-02 3.500 0.000465 ***
## beta1   1.000e-08 2.561e-01 0.000 1.000000
## beta2   7.712e-01 2.187e-01 3.527 0.000420 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Log Likelihood:
## 5968.462      normalized: 3.210576
##
## Description:
## Tue Dec 05 17:00:51 2017 by user: BS
##
##
```

```

## Standardised Residuals Tests:
##
##           Statistic p-Value
## Jarque-Bera Test   R   Chi^2 11085.5 0
## Shapiro-Wilk Test  R    W    0.9496393 0
## Ljung-Box Test     R   Q(10) 3.360166 0.9716344
## Ljung-Box Test     R   Q(15) 10.24198 0.8042486
## Ljung-Box Test     R   Q(20) 12.99996 0.8773859
## Ljung-Box Test     R^2  Q(10) 0.8048201 0.999937
## Ljung-Box Test     R^2  Q(15) 1.319975 0.999982
## Ljung-Box Test     R^2  Q(20) 1.84564 0.999999
## LM Arch Test       R    TR^2 1.013125 0.9999848
##
## Information Criterion Statistics:
##           AIC      BIC      SIC      HQIC
## -6.414698 -6.396857 -6.414719 -6.408123

```

Odhadnuté parametre:

```
model12@fit$coef
```

```

##           mu      omega      alpha1      alpha2      beta1
## 5.871135e-04 9.184027e-06 5.322047e-02 9.335395e-02 1.000000e-08
##           beta2
## 7.712117e-01

```

- 3) Overte splnenie podmienok stacionarity.
- 4) Aká je stredná hodnota premennej x ?
- 5) V čom spočíva rozdiel pri Ljung-Boxovom teste, ak je v druhom stĺpci R a keď je tam R^2 ?
- 6) Je tento model na základe tohto výstupu zo summary vyhovujúci? Vysvetlite.
- 7) Vyskúšajte pre tieto dáta ARCH(1) model a zhodnoťte ho (vyhovuje alebo nie? prečo?).
- 8) Vyskúšajte pre tieto dáta GARCH(1,1) model a zhodnoťte ho (vyhovuje alebo nie? prečo?)

V nasledujúcich dvoch otázkach pracujte s GARCH(1,1) modelom.

- 9) Spravte predikciu modelovanej premennej pre nasledovný deň.
- 10) Vypočítajte nepodmienujúcu strednú hodnotu disperzie šumu.