

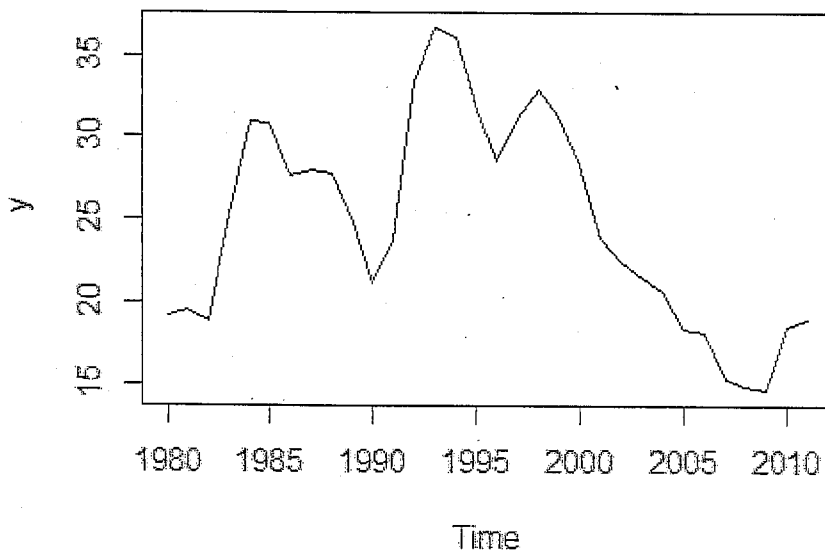
Odhad spektra časového radu

```
library(urca)
library(WDI)

WDIsearch('long.*term.*unemployment')

##      indicator
## [1,] "SL.UEM.LTRM.FE.ZS"
## [2,] "SL.UEM.LTRM.MA.ZS"
## [3,] "SL.UEM.LTRM.ZS"
##      name
## [1,] "Long-term unemployment, female (% of female unemployment)"
## [2,] "Long-term unemployment, male (% of male unemployment)"
## [3,] "Long-term unemployment (% of total unemployment)"

data <- WDI(indicator='SL.UEM.LTRM.ZS', country=c('AU'), start=1980)
data <- data[order(data$year),]
y <- data$SL.UEM.LTRM.ZS
y <- ts(y, start=1980, frequency=1)
plot(y)
```



```
summary(ur.df(y, type="drift", lags=5, selectlags="BIC"))

##
## #####
## # Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
## #####
##
## Test regression drift
## Call:
## lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + z.diff.lag)
```

OTÁZKY:

- Načo nám je funkcia ur.df, čo pomôže u nej testujeme?
- čo znamenajú jej parametre?

```
## Coefficients:
##           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  1.29681    2.47907   0.523  0.60613
## z.lag.1      -0.06471    0.09335  -0.693  0.49545
## z.diff.lag1  0.57861    0.17928   3.227  0.00387 **
## z.diff.lag2 -0.42712    0.19685  -2.170  0.04110 *

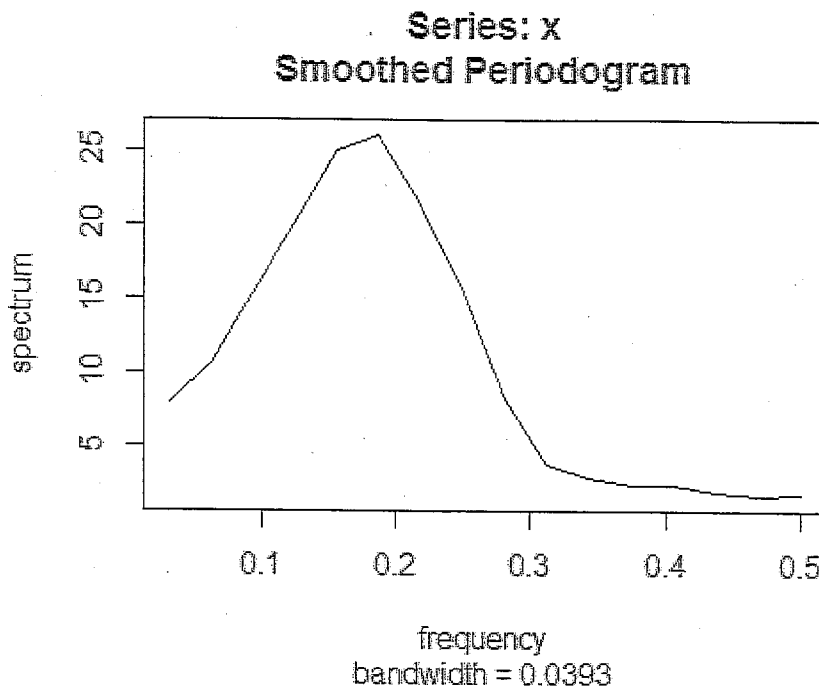
## Value of test-statistic is: -0.6932 0.5186
##
## Critical values for test statistics:
##           1pct 5pct 10pct
## tau2      -3.58 -2.93 -2.60
## phi1       7.06  4.86  3.94

sp <- spectrum(diff(y), kernel("modified.daniell"), log="no")
```

- Aká regresia sa tvoríhadla?

- ADF test vyhodí z AR modelu pre data. Alej je to konkrétne model v tomto prípade?

- Akasa od tomto modelu dostaneme k uvedenej regresii?



- Odkiaľ z uvedenej regresie sa vezme testovacia štatistika a prečo? Aká hypotéza sa o nej testuje?

- Alej je záver testu?

← Aká je interpretácia tohto periodogramu?

Spektrum: teoretické príklady

- ① Aké je spektrum bieleného súmnu?
- ② Dokažte, že spektrum MA(1) procesu $X_t = u_t - \beta u_{t-1}$, kde u_t je biely súm s disperziou σ^2 , je $s(\omega) = \frac{\sigma^2}{2\pi} [1 + \beta^2 - 2\beta \cos(\omega)]$.
- ③ Dokažte, že spektrum AR(1) procesu $X_t = \alpha X_{t-1} + u_t$, kde $|\alpha| < 1$ a u_t je biely súm s disperziou σ^2 , sa dá napísať v tvare $s(\omega) = \frac{\sigma^2}{2\pi} \frac{1}{1 + \alpha^2 - 2\alpha \cos(\omega)}$. Alej je priebeh spektra pre $\alpha > 0$ a pre $\alpha < 0$?
- ④ Dokažte nasledovné tvrdenie: Nech X_t je stacionárny proces so spektrom $s_X(\omega)$ a nech $Y_t = \sum_{s=-\infty}^{\infty} a_s X_{t-s}$. Označme $A(z) = \sum_{s=-\infty}^{\infty} a_s z^s$. Potom spektrum procesu Y je $s_Y(\omega) = A(e^{i\omega}) A(e^{-i\omega}) s_X(\omega)$.
- ⑤ Nech X_t je stacionárny proces, definujme $Y_t = \frac{1}{3}(X_{t-1} + X_t + X_{t+1})$. Pre ktoré ω je $s_Y(\omega) = 0$ a akú to má interpretáciu?