

# Modelovanie trendu

Beáta Stehlíková  
FMFI UK Bratislava

# Exponenciálne zhladzovanie

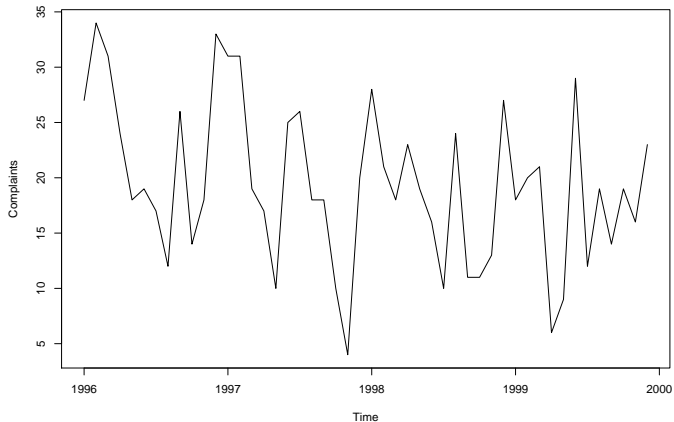
## Príklad: Počet sťažností

*P. S. P.Cowpertwait, A. V. Metcalfe: Introductory Time Series with R. Springer, 2009. **Complaints to a motoring organization, pp. 56-58***

V slajdoch str. 5-8

```
x <- read.table("http://www.iam.fmph.uniba.sk/institute/  
stehlikova/cr15/data/motor.txt",  
col.names=c("Complaints"))  
x <- ts(x, frequency=12, start=c(1996,1))  
plot(x)
```

# Príklad: Počet sťažností



## Príklad: Počet sťažností

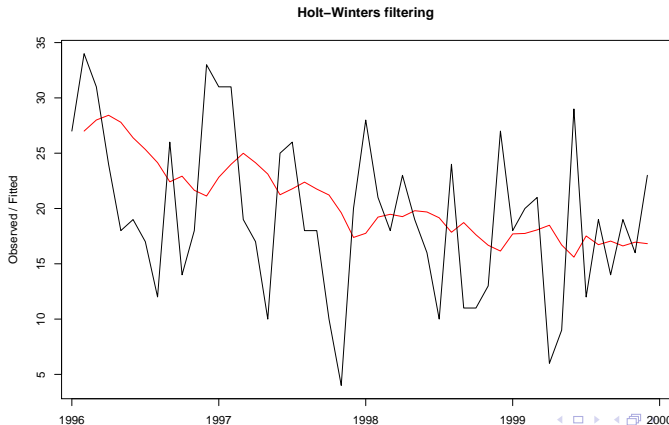
Exponenciálne zhladzovanie: funkcia `HoltWinters`, kde zadáme `beta=FALSE`, `gamma=FALSE` (odhaduje sa iba `alpha`)

```
model1 <- HoltWinters(x, beta=FALSE, gamma=FALSE)  
model1
```

```
## Holt-Winters exponential smoothing without trend and wit  
##  
## Call:  
## HoltWinters(x = x, beta = FALSE, gamma = FALSE)  
##  
## Smoothing parameters:  
##  alpha: 0.1429622  
##  beta  : FALSE  
##  gamma: FALSE
```

## Príklad: Počet sťažností

```
plot(model1)
```



## Príklad: Počet sťažností

Prístup k SSE (t. j. *sum of squared errors*)

```
model1$SSE
```

```
## [1] 2502.028
```

Zobrazte závislosť SSE od parametra  $\alpha$  - graf na str. 8 v slajdoch. Porovnajte s vypočítanou optimálnou hodnotou tohto parametra.

# Holt-Wintersova metóda



## Príklad: Víno v Austrálii

*P. S. P. Cowpertwait, A. V. Metcalfe: Introductory Time Series with R. Springer, 2009. **Sales of Australian wine, pp. 60-62***

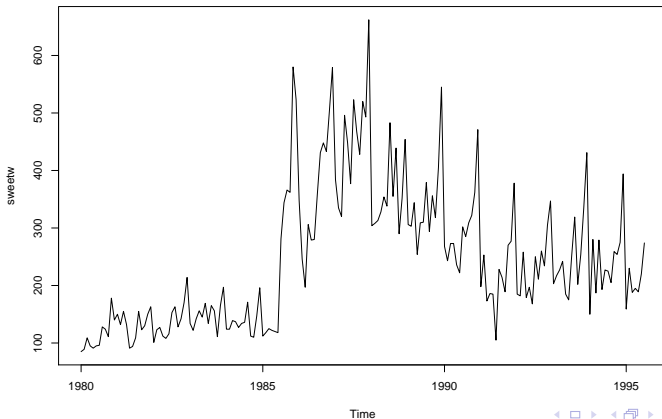
Slajdy str. 11-14

```
data <- read.table("http://www.iam.fmph.uniba.sk/  
institute/stehlikova/cr15/data/  
wine.txt", header=TRUE)  
  
attach(data)  
head(data)
```

```
##   winet fortw dryw sweetw  red rose spark  
## 1     1  2585 1954     85  464  112  1686  
## 2     2  3368 2302     89  675  118  1591  
## 3     3  3210 3054    109  703  129  2304  
## 4     4  2111 2414     95  887  100  1712
```

## Príklad: Víno v Austrálii

Budeme modelovať hodnoty `sweetw` - spravte z `sweetw` časový rad



## Príklad: Víno v Austrálii

Holt-Wintersova metóda:

```
HWsweet <- HoltWinters(sweetw, seasonal="mult")  
plot(HWsweet)
```

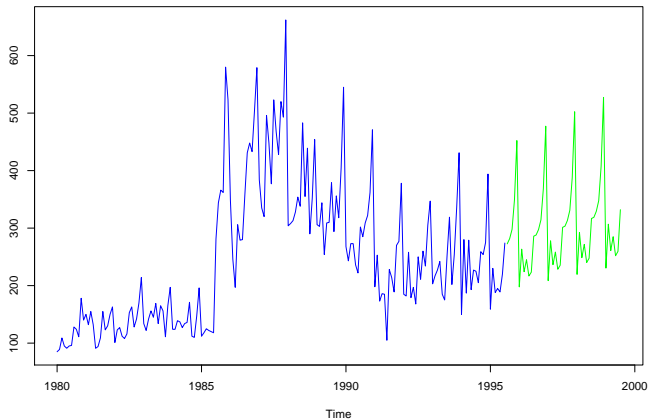
Predikcie:

```
sweetP <- predict(HWsweet, n.ahead=48)
```

Ďalším spôsobom kreslenia viacerých časových radov do jedného grafu je funkcia `ts.plot`:

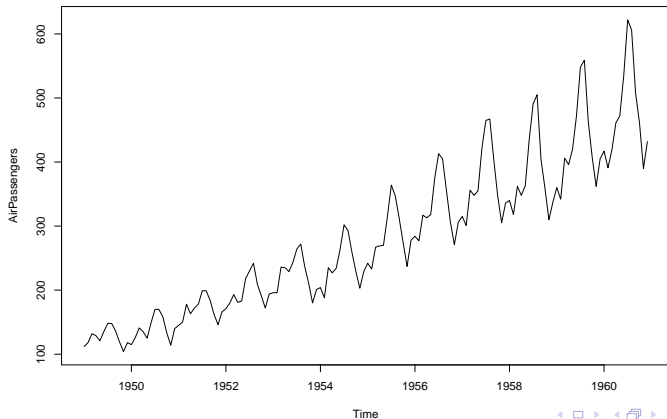
```
ts.plot(sweetw, sweetP, # casove rady  
        gpars=list(col=c("blue", "green"))) # parametre
```

## Príklad: Víno v Austrálii



## Príklad: Počty cestujúcich aerolinkami

Podľa pokynov na slajde 15.



# Porovnanie predikcií

## Porovnávanie predikcií pomocou accuracy

Pre logaritmus dát *AirPassengers* máme k dispozícii aj predikcie zo SARIMA modelu (Box-Jenkinsov SARIMA  $(0, 1, 1) \times (0, 1, 1)_{12}$  *airline* model).

Porovnanie pomocou funkcie *accuracy* z knižnice *forecast*

```
library(forecast)
```

Majme predikcie

- ▶ *HWlogair* z Holt-Wintersovej metódy (tu bude aditívna sezónnosť)
- ▶ *SARIMAllogair* z *airline* modelu

odhadované bez posledných dvoch rokov, pre tie sa predikcie počítali.

## Porovnávanie predikcií pomocou accuracy

Teraz spravíme:

```
# f = forecast, x = data na porovnanie  
data.test <- log(window(AirPassengers, start=c(1959,1)))  
accuracy(f=HWlogair, x=data.test)  
accuracy(f=SARIMAllogair, x=data.test)
```



# Hodrick-Prescottov filter

## Príklad: Počet sťažností

Funkcia `hpfiler` z knižnice `mFilter`

```
library(mFilter)
```

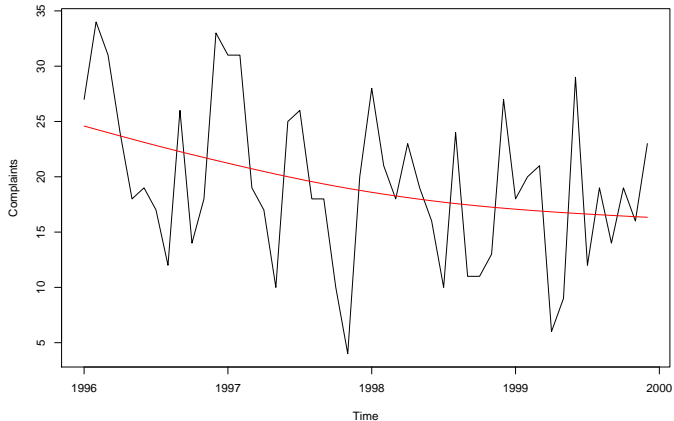
Zoberme dáta `x` o počte sťažností.

```
lambda <- ... # doplňte parameter zhladzovania  
hpf <- hpfiler(x, freq=lambda, type="lambda")
```

K zhladeným dátam máme prístup pomocou `hpf$trend`, teda napr.

```
plot(x)  
lines(hpf$trend, col="red")
```

## Príklad: Počet sťažností



## Príklad: Produkčná medzera

Str. 20 v slajdoch

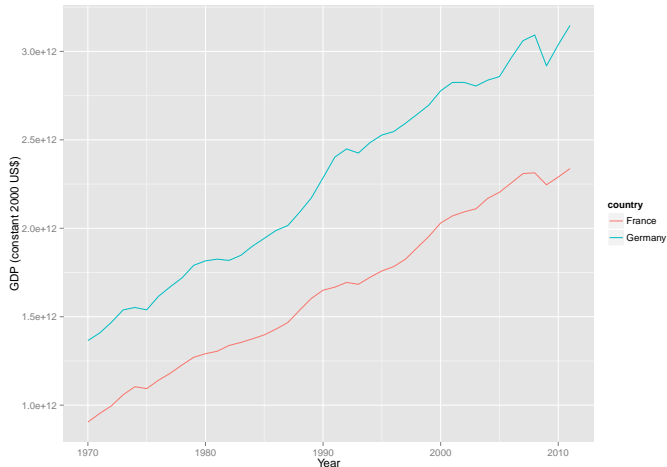
```
library(WDI)
library(ggplot2)

WDIsearch(string='NY.GDP.MKTP.KD', field="indicator")

##      indicator      name
## [1,] "NY.GDP.MKTP.KD"  "GDP (constant 2000 US$)"
## [2,] "NY.GDP.MKTP.KD.ZG" "GDP growth (annual %)"

data <- WDI(indicator='NY.GDP.MKTP.KD',
            country=c('DE', 'FR'), start=1970)
```

## Príklad: Produkčná medzera



## Príklad: Produkčná medzera

```
data <- data[order(data$year),]  
head(data)
```

```
##      iso2c country NY.GDP.MKTP.KD year  
## 42      DE  Germany  1.365141e+12 1970  
## 84      FR  France   9.044402e+11 1970  
## 41      DE  Germany  1.407907e+12 1971  
## 83      FR  France   9.527890e+11 1971  
## 40      DE  Germany  1.468452e+12 1972  
## 82      FR  France   9.960607e+11 1972
```

## Príklad: Produkčná medzera

Užitočná funkcia `subset` na výber časti dát podľa určitého kritéria:

```
gdpDE <- subset(data, # data.frame odkiaľ vyberáme data
                 country=="Germany", # kritérium
                 select=NY.GDP.MKTP.KD) # čo chceme vybrať
gdpDE <- ts(gdpDE, start=1970)
```

Teraz:

- ▶ HP filtrom vypočítajte potenciálny HDP
- ▶ vyjadrite produkčnú medzeru ako percento z potenciálneho HDP
- ▶ zopakujte pre Francúzsko

Cheme niečo podobné ako obrázok 3.4 z citovanej diplomovky.