



# PROGNOSTICKÉ METODY

C2

2009-03-13

- ✓ iv. Kapitola 3.3 – **Elementární analýza časové řady**, charakter časové řady, jaké můžeme očekávat výsledky, jaký typ modelu použít
- ✓ v. Kapitola 3.4 – **Trendová funkce** => prognóza, jak jí odvodit, použít, omezení
- ✓ vi. Kapitola 3.5 – **ARIMA model**:
  - Vyšetření stacionarity (řádu integrace I(d)),
  - Odhad modelu a odvození prognózy

## Detekce sezónní složky:

- ✓ Dáme do tabulky a spočítáme průměr
- ✓ Pak počítáme průměr průměru
- ✓ Identifikována signifikantní sezónní složka, která je především deterministického charakteru
- ✓ Očištění:
  - Pomocí relativního vyjádření tak, že danou hodnotu měsíce budeme dělit relativním vyjádřením
  - Příslušná hodnota mínus příslušný průměr (leden 2001 mínus průměr ledna)
- ✓ Statistiky – pokročilé lineární modely – časové řady/predikce
- ✓ Tabulka – způsoby očištění časové řady:
  - Klouzavé průměry
  - Sezónní faktory
  - Cyklický trend
  - Sloupce:
    - Vstupní hodnoty
    - Klouzavé průměry
    - Poměr klouzavého průměru ke vstupním hodnotám – jak moc se liší
    - Sezónní faktory – jak se liší daný měsíc od průměrného měsíce, významné je, když je to nad 5%
    - Očištěné řady – v dalším sloupci
    - Další 2 sloupce – cyklický trend

## Elementární analýza časové řady:

- ✓ Graf
- ✓ Elementární charakteristiky – 1. a 2. difference, relativní odchylky, indexy, průměr, směrodatná odchylka, rozptyl, variační koeficient, minima, maxima, boxplot, rozdělení časové řady, četnost
- ✓ Proč to dělám – důvody:
  - Identifikace a charakter složek časové řady – zda je rostoucí, klesající, lineární, nelineární, jak nelineární...
  - Variabilita časové řady
  - Zda je časová řada stacionární nebo nestacionární, otázka homogenity (integrace I(d))
  - Strukturální šoky v ekonomice – zda není propad, který je nutné odstranit nebo modelovat pomocí dummy proměnné
  - Rozdělení časové řady – normální rozdělení, identické rozdělení
  - Zda časová řada obsahuje odlehlé hodnoty (outliers)
- ✓ Proč modelovat?  $Var(Y | X) < Var(Y)$

## Trendová funkce:

- ✓ Zvolit analytický tvar funkce:
  - Subjektivně => viz. Graf
  - Vývoj 1. nebo 2. difference, relativních odchylek (rostoucí = exponenciální atd.)
  - Max.  $R^2$  – nutná důkladná verifikace
- ✓ Odhad
- ✓ Verifikace
- ✓ Odvození prognózy -  $\hat{y} = a + bt$ ,  $t = 1, 2, \dots, T$



$T + h$

$$1. \Rightarrow \hat{y}_{T+1} = a + b(T + 1)$$

...

$$h. \Rightarrow \hat{y}_{T+h} = a + b(T + h)$$

- Použití prognózy  $\Rightarrow$  trendová funkce
  - Trend se nemění
  - Středně – dlouhodobá prognóza (ne pro krátkou)
  - $h \leq T/3$  – ne prognóza delší než  $1/3$  časové řady
  - Budeme prognózovat 6 měsíců

### ARIMA (p, d, q)

- ✓ Linearizace časové řady
- ✓ Zjištění řádu homogeneity, resp. Integrace časové řady
- ✓ Určení p a q
- ✓ Odhad
- ✓ Verifikace
- ✓ Odvození prognózy

### ACF – korelogram:

- ✓ Stacionární časová řada –  $\rho_k$  od určitého k se rovnají 0
- ✓ Nestacionární časová řada –  $\rho_k$  nekonvergují k 0
- ✓ K (posun)  $\Rightarrow T/4$
- ✓ Diference:

$Y_t$	$\Delta y_t$	$\Delta\Delta y_t$
10	-	-
12	2	-
15	3	1
13	-2	-5
12	-1	-1