

## CVIČENÍ 6.5.2013

### ARIMA MODELY

1. Pro ilustraci významu přítomnosti driftu u ARIMA modelu si simulujte několik realizací modelu

$$y_t = \alpha + y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, 200,$$

kde  $\{\varepsilon_t\}$  je normální bílý šum s rozptylem 0.25. Simulaci proveďte opakovaně pro

- (A)  $\alpha = 0$ ,
- (B)  $\alpha > 0$ ,
- (C)  $\alpha < 0$ .

Vždy si vykreslete graf získané časové řady. Simulaci pro dané  $\alpha$  lze provést pomocí

```
y=cumsum(rnorm(200,alpha,0.5))
plot.ts(y)
```

2. Modelujte časovou řadu spotřeby v USA od roku 1950 (`realcons`) z dat `USAmacroG.txt`.
- Nalezněte vhodný model a odhadněte jej. (Rozhodněte se, zda je vhodné data transformovat či nikoliv).
  - Pro daný model proveďte reziduální diagnostiku.
  - Proveďte predikci na rok 2001 a 2002 a znázorněte ji do grafu původní řady.
  - Pro srovnání odhadněte model bez driftu. Do jednoho grafu si zakreslete dlouhodobé predikce z obou modelů (řekněme na 10 let dopředu).

### SARIMA MODELY

1. Uvažujte čtvrtletní řadu spotřeby `UKNonDurables` zboží krátkodobé spotřeby ve Velké Británii od roku 1955 (hodnoty řady v cenách roku 1985). Budeme modelovat logaritmus spotřeby do roku 1970 (zbytek řady nebudeme pro výstavbu modelu uvažovat).
- (a) Vykreslete si graf dané řady. Je daná řada stacionární?
  - (b) Podívejte se na graf a ACF a PACF diferencované řady. Je tato řada již stacionární?
  - (c) Proveďte navíc ještě sezónní diferencování. Prohlédněte si graf řady a ACF a PACF.
  - (d) Na základě ACF a PACF zkuste navrhnout možné modely.
  - (e) Odhadněte sezónní ARIMA model pomocí funkce `arima` a specifikace sezónních řádů `seasonal`. Posuďte statistickou významnost jednotlivých parametrů, případně model zjednodušte. Podívejte se, zda jsou splněny předpoklady.
  - (f) Nalezněte nejlepší model dle AIC kritéria – buď „ručně“ nebo pomocí funkce `auto.arima` (chceme-li porovnat všechny možné modely a brát v úvahu přesné AIC, je třeba specifikovat `,approximation=FALSE,stepwise=FALSE`).
  - (g) Vyberte jeden finální model. Odhadněte jej přímo pro logaritmus spotřeby.
  - (h) Znázorněte si proložení původní řady modelem.
  - (i) Znázorněte si celou původní řadu logaritmu spotřeby (do roku 1988) a do ní přidejte predikci založenou na modelu pro roky 1971–1988.

- (j) Zapište finální odhadnutý model.
2. Proveďte stejnou analýzu pro celá data do konce roku 1988.
- Nalezněte vhodný model a proveďte jeho verifikaci.
  - Proveďte predikci do konce roku 1990 a znázorněte ji do grafu.
  - Zapište finální odhadnutý model.
3. Uvažujte data `UKDriverDeaths` obsažená přímo v R, která udávají měsíční počty mrtvých nebo těžce zraněných při autonehodách ve Velké Británii od roku 1969. Pro výstavbu modelu použijte pouze hodnoty do konce roku 1982, jelikož v lednu roku 1983 vešel v platnost zákon o povinném používání bezpečnostních pásů.
- (a) Uvažujte časovou řadu logaritmů původních hodnot. Proveďte vhodnou stacionarizaci řady.
- (b) Nalezněte vhodný model a proveďte jeho verifikaci.
- (c) Na základě modelu predikujte hodnoty pro roky 1983 až 1984. Na základě porovnání predikcí a skutečných hodnot posuďte, zda používání bezpečnostních pásů pomáhá předcházet vážným zraněním.