

## MODELY ČASOVÝCH ŘAD - AUTOKOVARIANČNÍ FUNKCE A KAUZÁLNÍ PROCESY

## Ukázky realizací modelů časových řad:

Prohlédněte si příklady realizací MA a AR modelů pro různé varianty použitého bílého šumu. Uvědomte si, jak se mohou lišit realizace těchto modelů, a jak se mohou lišit hodnoty odhadnutých autokorelačních funkcí, přestože teoretické hodnoty autokorelačních funkcí jsou pro stejné modely s různým bílým šumem stejné.

Použité modely:

$$MA(1) : X_t = \varepsilon_t + 0.8\varepsilon_{t-1}$$

$$MA(2) : X_t = \varepsilon_t - 0.9\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_{t-2}$$

$$MA(5) : X_t = \varepsilon_t + 0.9\varepsilon_{t-1} + 0.7\varepsilon_{t-2} + \varepsilon_{t-3} + 0.5\varepsilon_{t-4} + \varepsilon_{t-5}$$

$$AR(1) : X_t = -0.7X_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$AR(2) : X_t = 0.7X_{t-1} - 0.1X_{t-2} + \varepsilon_t$$

$$AR(5) : X_t = 0.7X_{t-1} - 0.1X_{t-2} + 0.5X_{t-3} - 0.6X_{t-4} + 0.4X_{t-5} + \varepsilon_t$$

$$AR(8) : X_t = 0.7X_{t-1} - 0.1X_{t-2} + 0.5X_{t-3} - 0.6X_{t-4} + 0.4X_{t-5} + 0.3X_{t-6} - 0.2X_{t-7} + 0.1X_{t-8} + \varepsilon_t$$

## Příklady:

1. Spočtěte autokovarianční funkci MA(2) procesu daného rovnicí

$$X_t = \varepsilon_t + 0.2\varepsilon_{t-1} - 0.7\varepsilon_{t-2},$$

kde  $\{\varepsilon_t\}$  je bílý šum.

2. Spočtěte autokovarianční funkci MA(3) procesu daného rovnicí

$$X_t = 0.5\varepsilon_t + 2\varepsilon_{t-2} - \varepsilon_{t-3},$$

kde  $\{\varepsilon_t\}$  je bílý šum.

3. \* Určete autokovarianční funkci obecného MA(n) modelu

$$X_t = b_0\varepsilon_t + b_1\varepsilon_{t-1} + \dots + b_n\varepsilon_{t-n},$$

kde  $\{\varepsilon_t\}$  je bílý šum a  $0 \neq b_0, \dots, b_n \neq 0$  koeficienty.

4. Spočtěte autokovarianční funkci AR(1) procesu daného rovnicí

$$X_t - 0.7X_{t-1} = \varepsilon_t,$$

kde  $\{\varepsilon_t\}$  je bílý šum. Vyjádřete  $X_t$  jako kauzální lineární proces.

5. Pomocí Yule-Walkerových rovnic spočítejte autokovarianční funkci AR(2) procesu daného rovnicí

$$X_t - 0.7X_{t-1} + 0.1X_{t-2} = \varepsilon_t,$$

kde  $\{\varepsilon_t\}$  je bílý šum. Vyjádřete  $X_t$  jako kauzální lineární proces.

6. Pomocí Yule-Walkerových rovnic spočítejte autokovarianční funkci AR(2) procesu daného rovnicí

$$X_t - 0.2X_{t-1} - 0.24X_{t-2} = \varepsilon_t,$$

kde  $\{\varepsilon_t\}$  je bílý šum. Vyjádřete  $X_t$  jako kauzální lineární proces.