

Kalmánův filtr

T_o – naměřená hodnota

T_b – předpovězená hodnota

T_a - Analýza

W – váha

Horní index je časový, dolní index je typ veličiny, mocnina až za hranatou závorkou, pokud není uvedeno jinak.

Analýza:

$$T_a = T_b + W(T_o - T_b)$$

Váha:

$$W = \frac{\sigma_b^2}{\sigma_b^2 + \sigma_o^2} \quad \text{Horní index je mocnina}$$

Chyba analýzy:

$$\sigma_a^2 = \frac{\sigma_b^2 \cdot \sigma_o^2}{\sigma_b^2 + \sigma_o^2} = (1 - W) \sigma_b^2 \quad \text{Horní index je mocnina}$$

Předpověď:

$$T_b^{i+1} = M[T_a^i], \quad [\sigma_b^{i+1}]^2 = a \cdot [\sigma_a^i]^2$$

Model:

$$X^{i+1} = a \cdot X^i + \beta, \quad a = \beta = 1$$

V čase t_1

$$T_o^1 = 6, \quad \sigma_o^2 = 5 \quad \text{Měření}$$

$$T_b^1 = 1 \cdot 5 + 1 = 6 \quad \text{Předpověď}$$

$$[\sigma_b^1]^2 = \left(\frac{1}{[\sigma_a^0]^2 + [\varepsilon_M]^2} \right)^{-1} \quad [\sigma_b^1]^2 = \left(\frac{1}{2+4} \right)^{-1} = 6 \quad \text{Chyba předpovědi}$$

$$W = \frac{\sigma_b^2}{\sigma_b^2 + \sigma_o^2} = \frac{6}{6+5} = 0,54545 \quad \text{Váha, horní index je mocnina, čase je } t_1$$

$$T_a^1 = T_b^1 + W^1(T_o^1 - T_b^1) = 6 - 0,545 \cdot (6 - 6) = 6$$

$$[\sigma_a^1]^2 = (1 - 0,54545) \cdot 6 = 2,7273$$

V čase t_2

$$T_o^2 = 7, \quad [\sigma_o^2]^2 = 4 \quad \text{Měření}$$

$$T_b^2 = 1 \cdot 6 + 1 = 7 \quad \text{Předpověď}$$

$$[\sigma_b^2]^2 = \left(\frac{1}{[\sigma_a^1]^2 + [\varepsilon_M]^2} \right)^{-1} \quad [\sigma_b^2]^2 = \left(\frac{1}{2,7273 + 4} \right)^{-1} = 6,7273 \quad \text{Chyba předpovědi}$$

$$W = \frac{\sigma_b^2}{\sigma_b^2 + \sigma_o^2} = \frac{6,7273}{6,7273 + 4} = 0,6271 \quad \text{Váha, horní index je mocnina, čase je } t_2$$

$$T_a^2 = T_b^2 + W^2(T_o^2 - T_b^2) = 7 - 0,6271 \cdot (7 - 7) = 7 \quad \text{Analýza}$$

$$[\sigma_a^2]^2 = (1 - 0,6271) \cdot 6,7273 = 2,5086 \quad \text{Chyba analýzy}$$

V čase t_3

$$T_b^3 = 1 \cdot 7 + 1 = 8 \quad \text{Předpověď}$$

$$[\sigma_b^3]^2 = \left(\frac{1}{[\sigma_a^2]^2 + [\varepsilon_M]^2} \right)^{-1} \quad [\sigma_b^3]^2 = \left(\frac{1}{2,5086 + 4} \right)^{-1} = 6,5086 \quad \text{Chyba předpovědi}$$

V čase t_4

$$T_b^4 = 1 \cdot 8 + 1 = 9 \quad \text{Předpověď}$$

$$[\sigma_b^4]^2 = \left(\frac{1}{[\sigma_a^3]^2 + [\varepsilon_M]^2} \right)^{-1} \quad [\sigma_b^4]^2 = \left(\frac{1}{6,5086 + 4} \right)^{-1} = 10,5086 \quad \text{Chyba předpovědi}$$

V čase t_5

$$T_b^5 = 1 \cdot 9 + 1 = 10 \quad \text{Předpověď}$$

$$[\sigma_b^5]^2 = \left(\frac{1}{[\sigma_a^4]^2 + [\varepsilon_M]^2} \right)^{-1} \quad [\sigma_b^4]^2 = \left(\frac{1}{10,5086 + 4} \right)^{-1} = 14,5086 \quad \text{Chyba předpovědi}$$