

Cvičení 10 – Kalmanův filtr

- Lineární stavový model
- normální rozdělení

$$x_t = Mx_{t-1} + Nu_t + \omega_t$$

$$y_t = Ax_t + Bu_t + v_t$$

- $M, N, A, B, R_\omega, R_v$ – známé parametry
- $\hat{x}_{t-1|t-1}$ – počáteční střední hodnota
- $R_{t-1|t-1}$ – počáteční kovarianční matice

Kalmanův filtr

Predikce stavu

Střední hodnota

$$\hat{x}_{t|t-1} = M\hat{x}_{t-1|t-1} + Nu_t$$

Kovarianční matice

$$R_{t|t-1} = R_\omega + MR_{t-1|t-1}M'$$

Filtrace stavu

Střední hodnota predikce výstupu

$$\hat{y}_t = A\hat{x}_{t|t-1} + Bu_t$$

Kovarianční matice predikce výstupu

$$R_y = R_v + AR_{t|t-1}A'$$

Kovarianční matice stavu

$$R_{t|t} = R_{t|t-1} - R_{t|t-1}A'R_y^{-1}AR_{t|t-1}$$

Kalmanův gain

$$K_g = R_{t|t}A'R_v^{-1}$$

Střední hodnota stavu

$$\hat{x}_{t|t} = \hat{x}_{t|t-1} + K_g(y_t - \hat{y}_t)$$

- Změna šumu – R_ω, R_v
- Počáteční $\hat{x}_{t-1|t-1}, R_{t-1|t-1}$

Viz programy pro
cvičení 10

Zadání pro samostatnou práci

Máte souřadnice x, y z míst zločinů v ČR v souboru CR_srpen.csv (druhý a třetí sloupec), zdroj: www.mapakriminality.cz.

Předpokládáme, že všechny zločiny má na svědomí gang, který cestuje přes celou ČR. Použijte Kalmanův filtr pro odhad polohy gangu s filtrací šumu. Doporučuji použít 1000 hodnot ze souboru a stejné parametry.

```
data=csvRead('CR_srpen.csv',',',');
```

- 1 Zvolte vhodnou počáteční střední hodnotu polohy gangu
- 2 Zkuste měnit R_w , R_v
- 3 Porovnejte naměřené souřadnice s odhadem polohy graficky