

Zadaća 5

Inteligentni robotski sustavi

Rok predaje: 9. svibnja u 8:00

Način predaje: Rješenja zadataka smjestiti u mapu `irs2022/dz05` postojećeg gitlab repozitorija.

Zadatak 1. (10 bodova)

Prikažite Newton sustav $\mathbf{x}(t) = [r(t) \ v(t) \ a(t)]^T$ u vremenu od $t_b = 0s$ do $t_e = 15s$ uz početno stanje sustava $\mathbf{x}(0) = [0.5 \ 0.5 \ 1]^T$ te vrijeme uzorkovanja $\Delta t = 0.01s$.

Informacijskim filtrom estimirajte stanje sustava u istom vremenskom razdoblju uz isto vrijeme uzorkovanja te prikazite¹ kao na donjoj slici. Neka je početno očekivanje i početna kovarijanca² zadano s

$$\boldsymbol{\mu}(0) = [-3 \ 2 \ 1]^T,$$

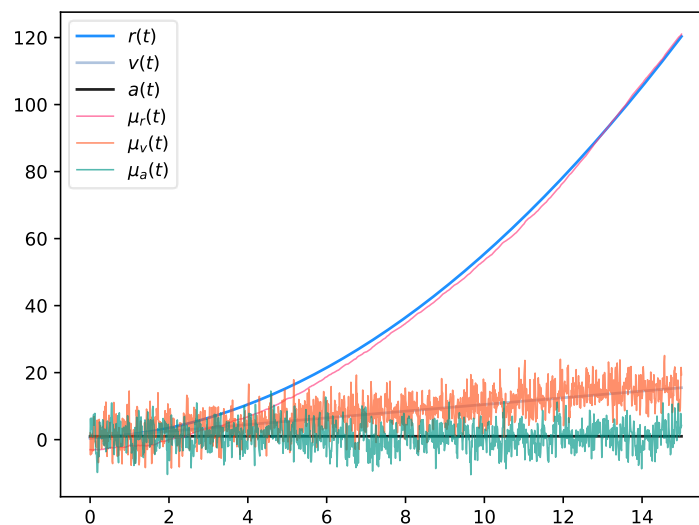
$$\boldsymbol{\Sigma}(0) = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

Neka je moguće izmjeriti brzinu i akceleraciju, ali ne i poziciju. Kovarijanca diskretnog procesnog šuma je

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 15.25 & 0 & 0 \\ 0 & 18.5 & 0 \\ 0 & 0 & 15.1 \end{bmatrix}$$

a kovarijanca diskretnog šuma mjerenja

$$\mathbf{Q} = \begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 0 & 25 \end{bmatrix}.$$



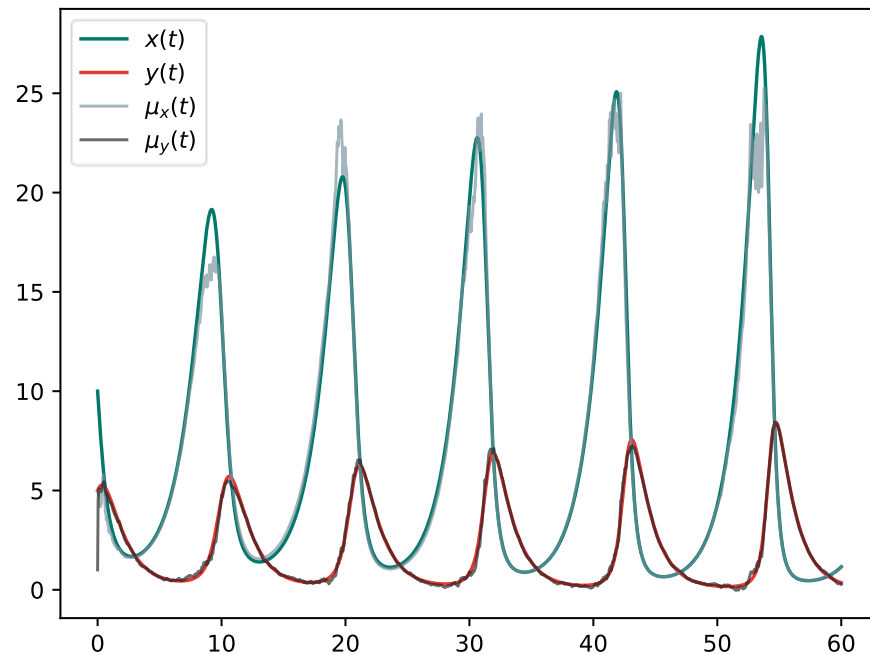
¹ Prikazati stvarno stanje sustava te estimirano očekivanje dobiveno preko informacijske matrice i vektora.

² Koje je potrebno pretvoriti u početni informacijski vektor i početnu informacijsku matricu.

Zadatak 2. (15 bodova)

Uz iste parametre Lotka-Volterra sustava kojeg smo estimirali s proširenim Kalmanovim filtrom, estimirajte i prikažite stanje sustava korištenjem „Unscented“ Kalman filtra kao na donjoj slici. Za hiperparametre tog filtra³ koristite:

$$\alpha = 2.5, \quad \beta = 2.0, \quad k = 10.$$



³ Isti nazivi kao i kod Lotka-Volterra modela – vodite računa da ne pregazite neku veličinu.