Intelligens Fejlesztőeszkozok - 11. beadandó

Burian Sándor

November 2022

1 feladat - Rössel egyenlet

$$\begin{aligned}
\dot{x} &= -y - z + u_x \\
\dot{y} &= x + a - ey + u_y \\
\dot{z} &= b_e + z(x - c_e) + u_z
\end{aligned} \tag{1}$$

melyekhez paraméterek az exact rendszerhez:

$$\begin{aligned}
\alpha &= 0.01 \\
\delta &= 0.2 \\
\beta &= 5.7
\end{aligned} \tag{2}$$

melyekhez paraméterek a közelítő egyenlethez:

$$\begin{aligned}
\alpha &= 0.1 \\
\delta &= 0.3 \\
\beta &= 5.5
\end{aligned} \tag{3}$$

1.1 rendszer közelítő modell

$$
\begin{aligned}
u_x &= \dot{x} + y + z + u_x \\
u_y &= \dot{y} - x - a_a y + u_y \\
u_z &= \dot{z} - b_a - z(x - c_a) + u_z
\end{aligned}
\tag{4}
$$

1.2 Nominális trajektória:

$$
q^N = Asin(\omega t) \Rightarrow \dot{q^N} = A\omega cos(\omega t)
$$

$$
\begin{aligned}
x &= A_1 sin(\omega_1 0.001) \\
y &= A_2 sin(\omega_2 0.001) \\
z &= A_3 sin(\omega_3 0.001)
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\dot{x} &= A_1 \omega_1 cos(\omega_1 0.001) \\
\dot{y} &= A_2 \omega_2 cos(\omega_2 0.001) \\
\dot{z} &= A_3 \omega_3 cos(\omega_3 0.001)
\end{aligned}
\tag{5}
$$

ahol a ciklusidő

$$1e - 3$$

és a szimuláció hosssza

$$2e4$$

paraméterek az egyenlethez:

$$A_1 = 5$$

$$\omega_1 = 1$$

$$A_2 = 3$$

$$\omega_2 = 0.7$$

Ehhez kifejtve a nominálisok:

$$\begin{aligned} q^N &= A_1 sin(\omega t) \\ \dot{q^N} &= A_1 sin(\omega t) \\ \ddot{q^N} &= A\omega^2 sin(\omega t) \end{aligned} \tag{6}$$

és a nominálisok, azaz a deriváltak:

1.3 kinematikai blokk

$$(\frac{d}{dt} + \Delta)^3 h_{int} \Rightarrow (\sum_{k=0}^{3} (\binom{3}{k} a^{3-k} b^k)) h_{int}$$

$$0 = \Delta^2 h_{int} + 2\Delta h + \dot{h} \tag{7}$$

ahol

$$\begin{aligned} h_{int} &= h_{int} + \delta t (q^N - q) \\ \dot{q} &= \dot{q} + \delta t \ddot{q} \\ q &= q + \delta t \dot{q} \end{aligned} \tag{8}$$

Ehhez a deformáció:

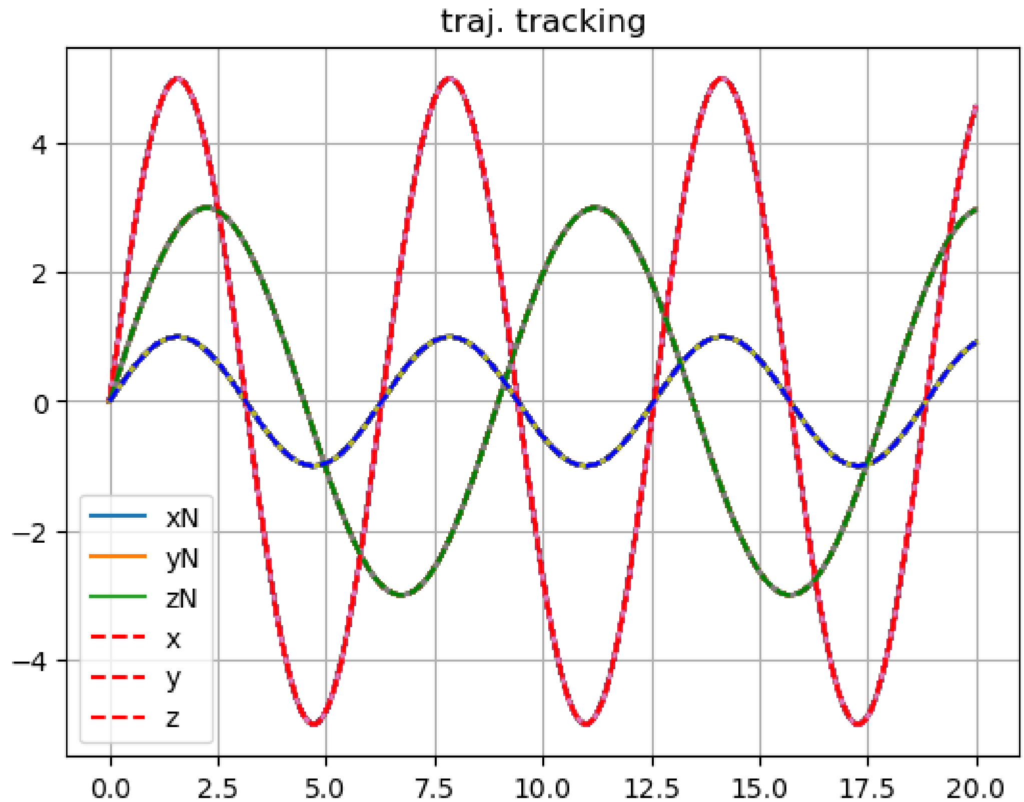
$$q^{Def}(t + \Delta t) = G(q^{Def}(t)), q^{Resp}, q^{Ref}(t + \Delta t)$$

$$q^{Resp} = f(Q^{Def}(t))$$

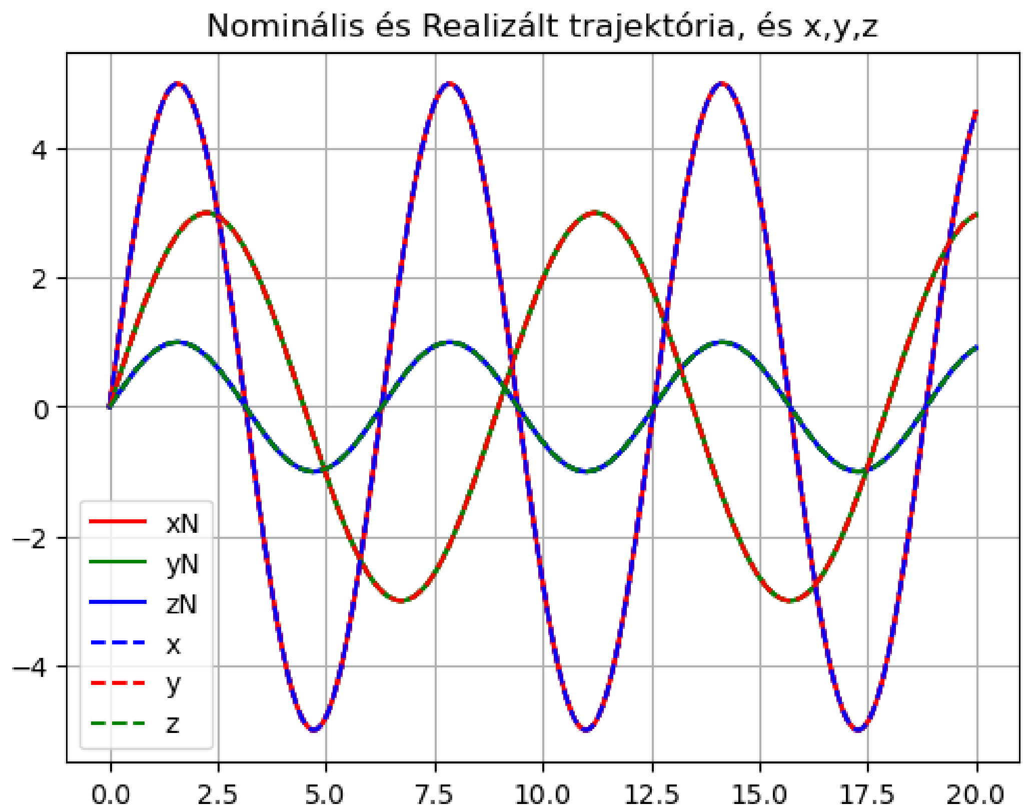
$$Q^{Def}(t + \Delta t) = F(Q^{Def}(t)) \tag{9}$$

Plotok:

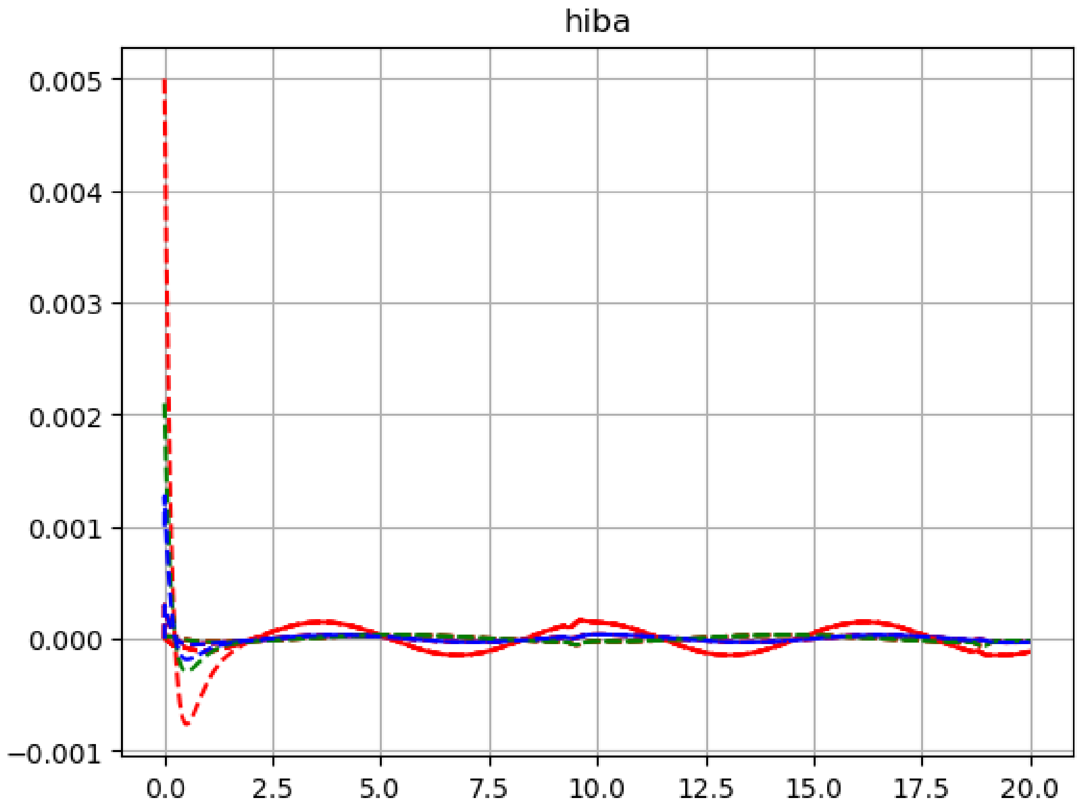
A q és q^N az idő függvényében, a korábban megadott paramétereket használva, ha a kezdeti érték 0 .



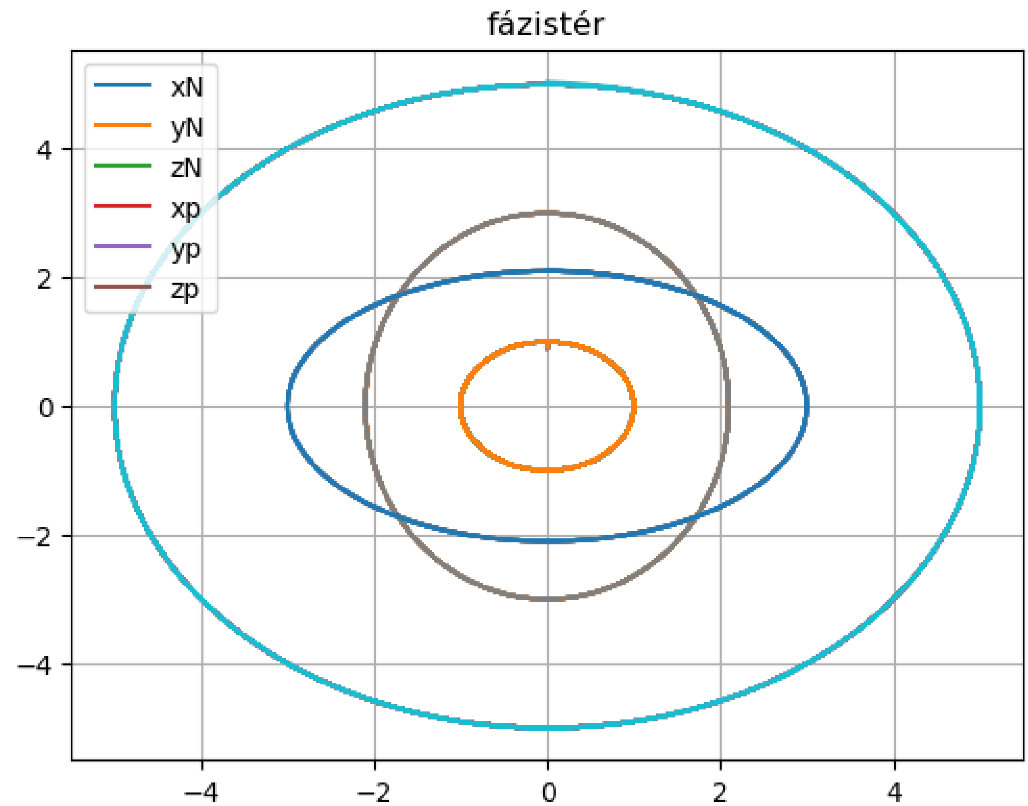
A trajektória



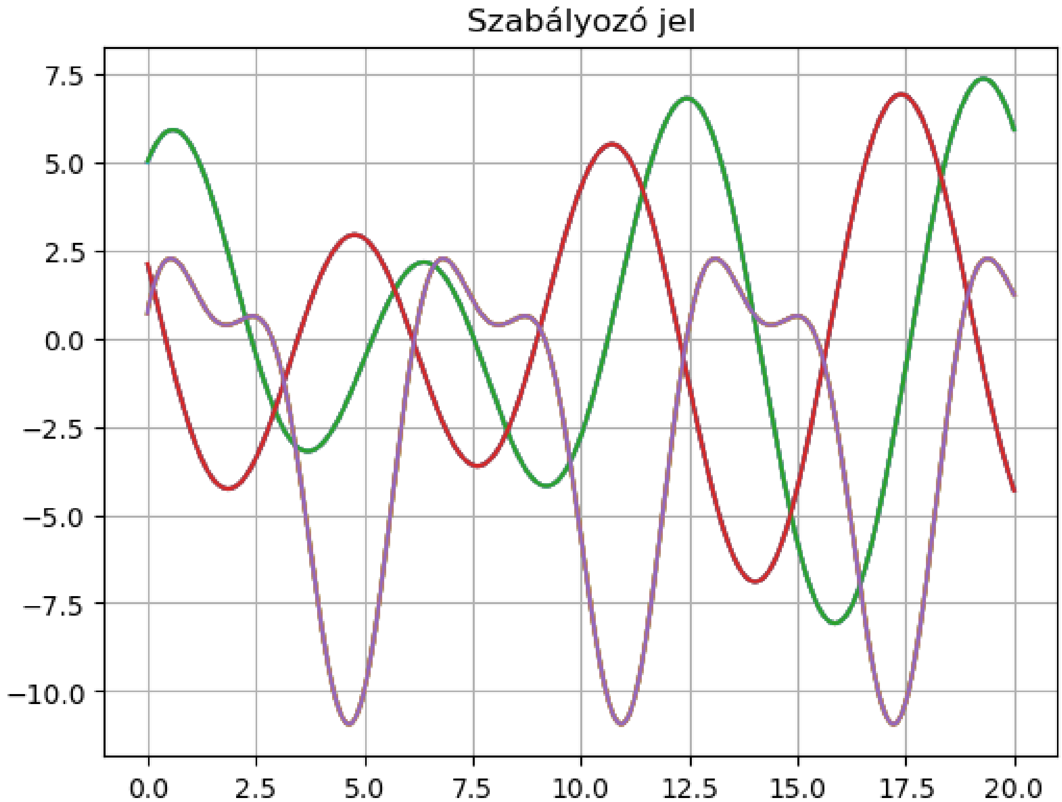
A nominális és realizált trajektória.



A hibák ábrája. Jól látszik a kezdeti kiugrás.



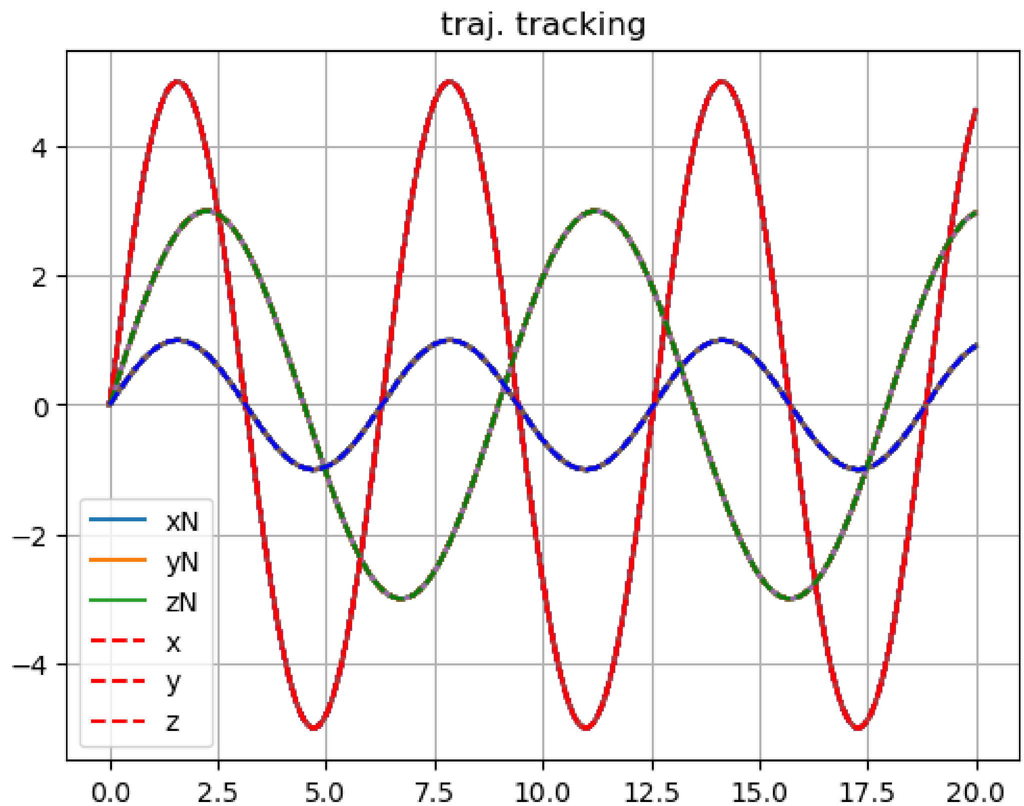
A fázistér alakulása.



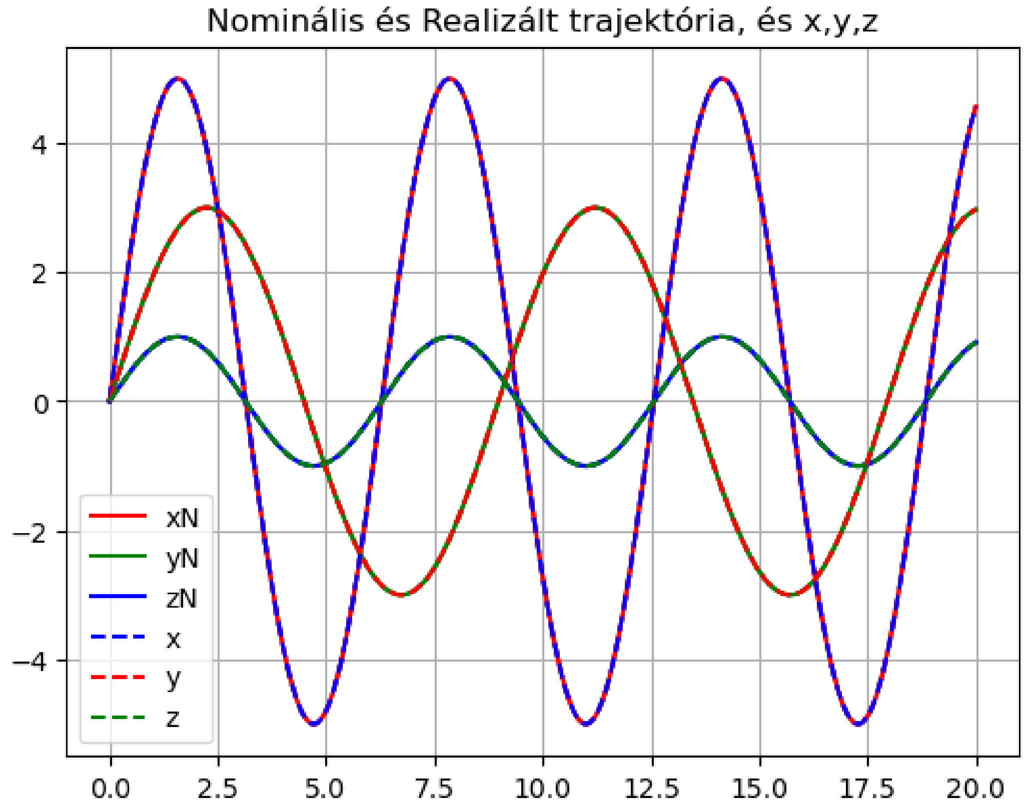
A szabályozó jel kigrásai.

Alább a követési hiba látható, azaz az idő függvényében a nominális és a valós trajektróia közti különbség:

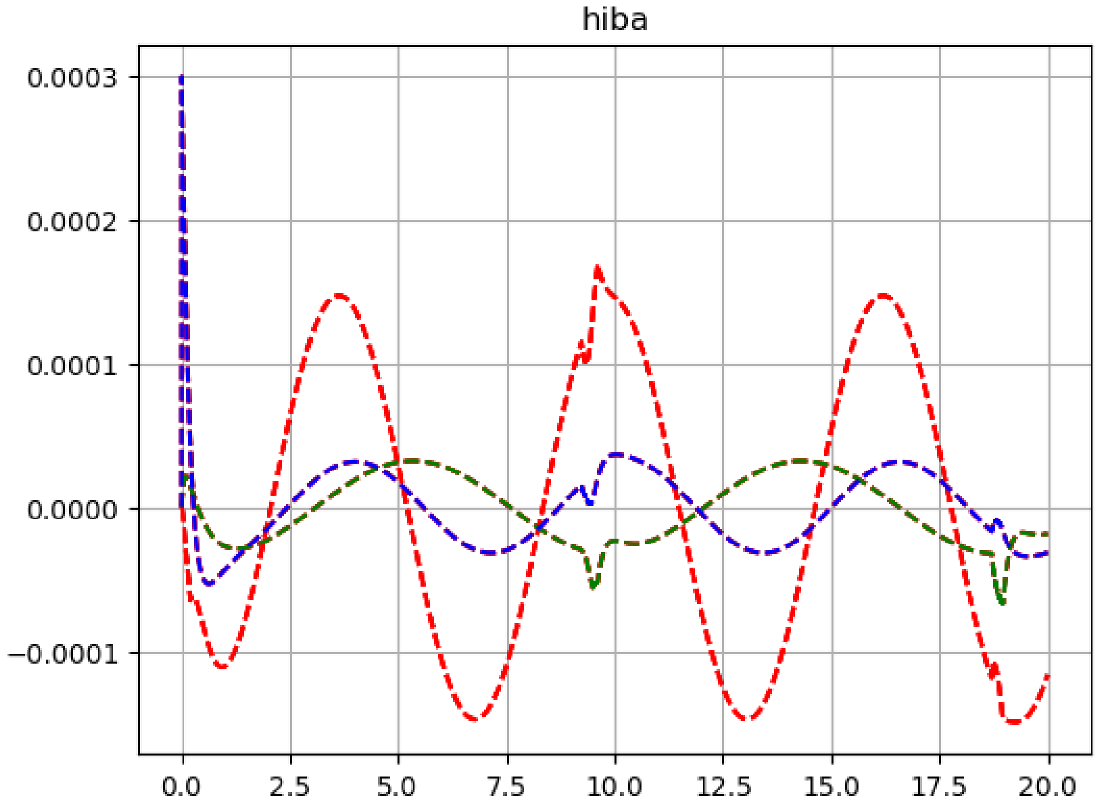
Alább a szabályozott $Asin(\omega\delta t)$ -vel:



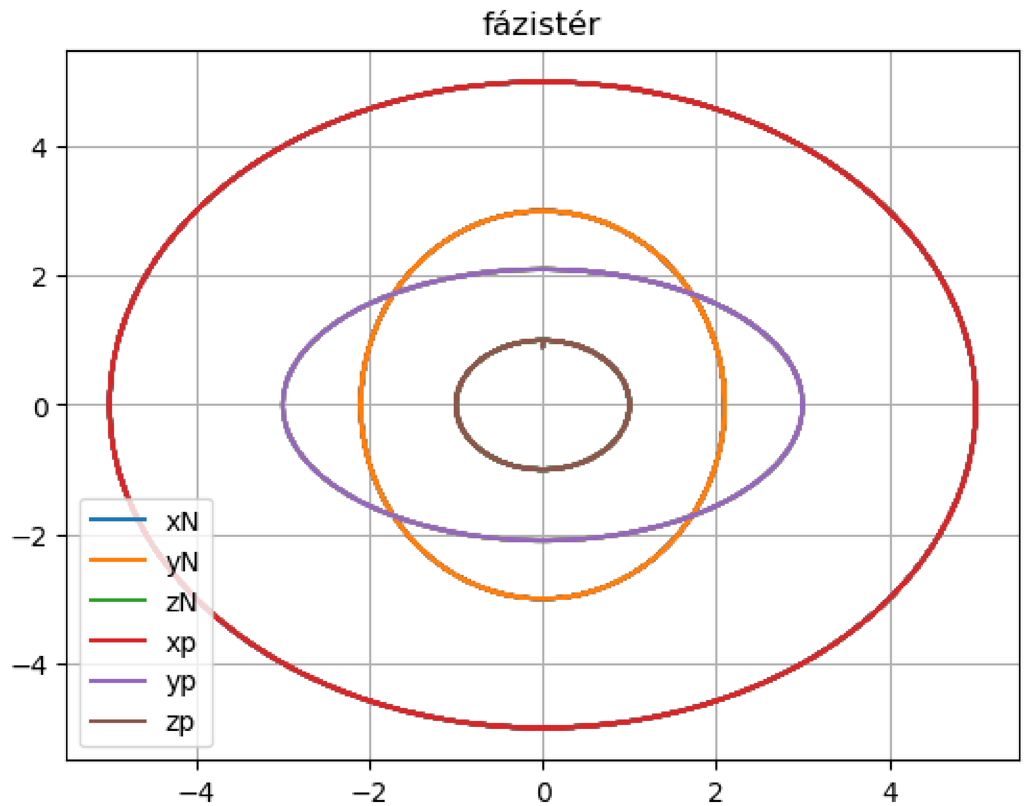
A trajektóriák.



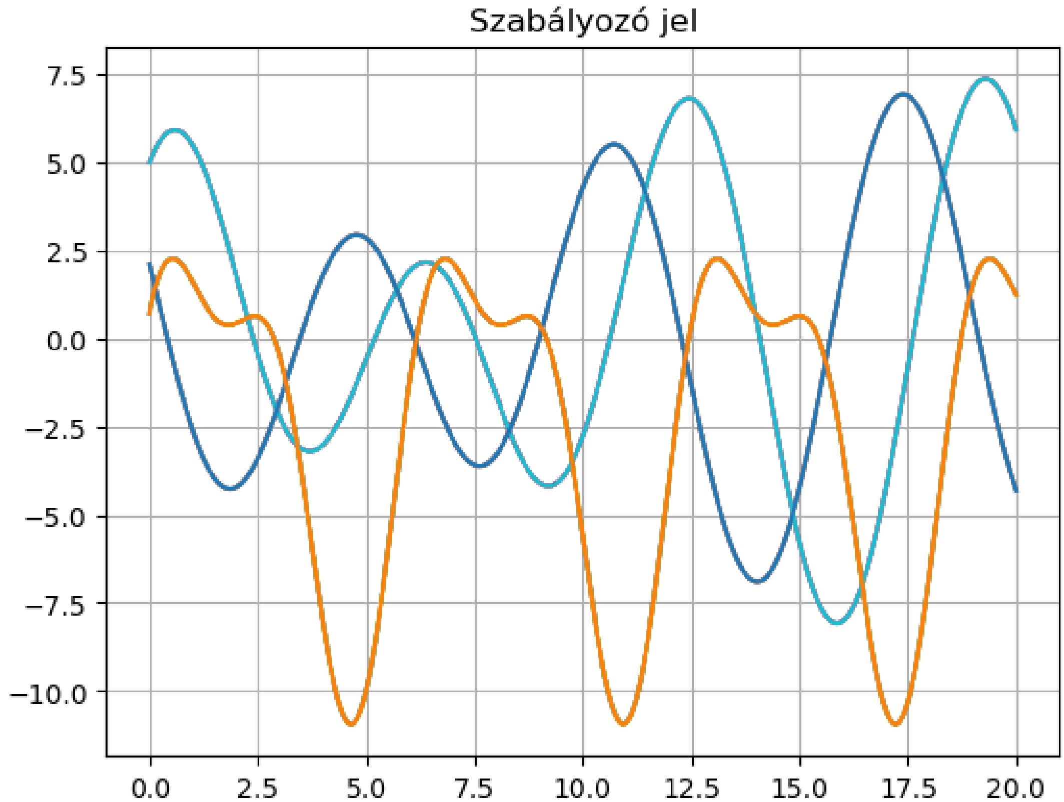
A nominális és realizált trajektória.



A kisebb kezdeti hiba.



Az egyenletesebb fázistér.



Az egyneletesebb szabályozó jel.