

Sprawozdanie 1 Laboratorium Sterowania Procesami Ciągłymi

Jakub Michalski
248973

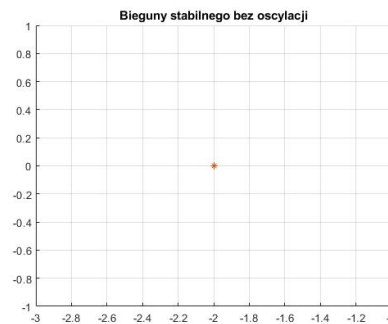
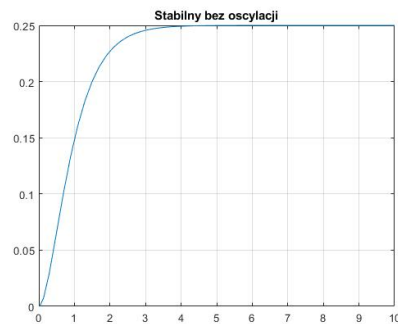
23.10.2020 PT/TP 7¹⁵

1 Wstęp

Zadanie do wykonania polegało na przeanalizowaniu zachowania odpowiedzi skokowych z różnymi biegunami. Kolejnym zadaniem było zidentyfikowanie biegunów odpowiedzi skokowej na podstawie jej charakterystyki i charakterystyki jej pochodnej.

2 Odpowiedzi skokowe dla różnego rozłożenia biegunów transmitancji

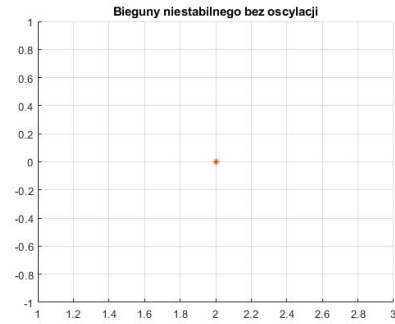
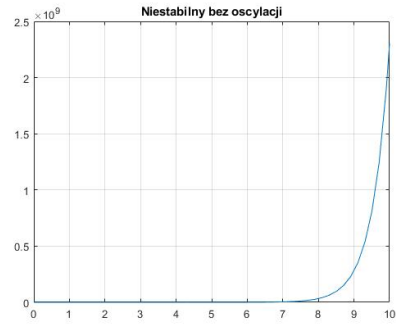
Bieguny rzeczywiste ujemne. $s_1 = -2$, $s_2 = -2$. Daje nam to układ stabilny bez oscylacji.



Wzrór transmitancji:

$$K(s) = \frac{1}{s^2 + 4s + 4}$$

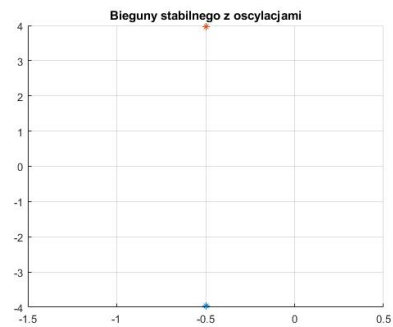
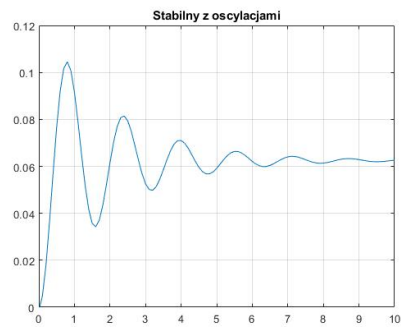
Bieguny rzeczywiste dodatnie. $s_1 = 2, s_2 = 2$. Daje nam to układ niestabilny bez oscylacji.



Wzrór transmitancji:

$$K(s) = \frac{1}{s^2 - 4s + 4}$$

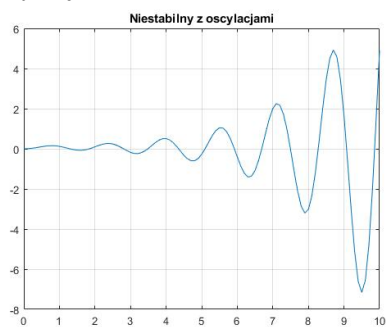
Bieguny urojone ujemne. $s_1 = -\frac{1}{2} + 4j, s_2 = -\frac{1}{2} - 4j$. Daje nam to układ stabilny z oscylacjami.



Wzrór transmitancji:

$$K(s) = \frac{1}{s^2 + s + 16}$$

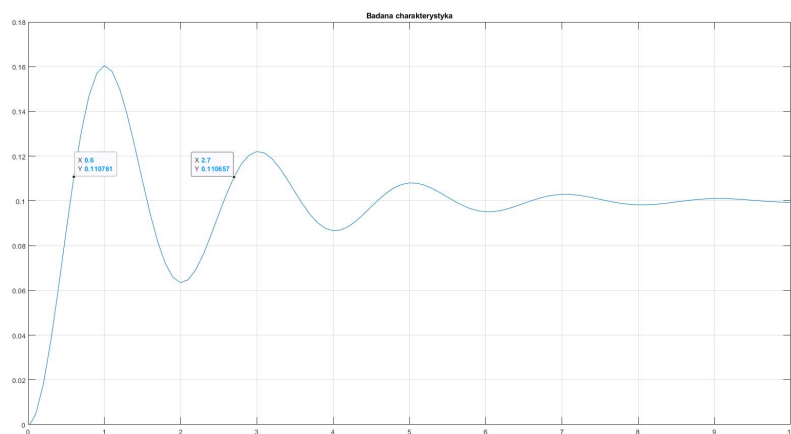
Bieguny urojone dodatnie. $s_1 = \frac{1}{2} + 4j$, $\frac{1}{2} - 4j$. Daje nam to układ niestabilny z oscylacjami.

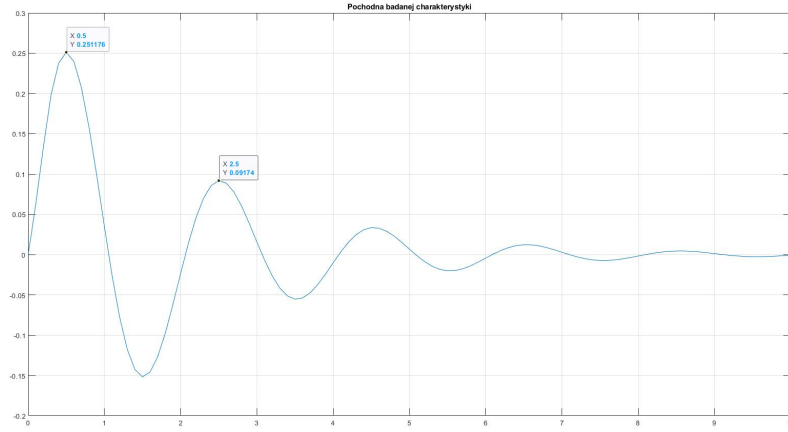


$$K(s) = \frac{1}{s^2 - s + 16}$$

3 Identyfikacja

Badaną funkcją jest $K(s) = \frac{1}{s^2 - s + 10}$. Biorąc dane z charakterystyki odpowiedzi skokowej i z jej pochodnej możemy wyznaczyć okres oraz potrzebne punkty. $T = 2.65 - 0.6 = 2.05$, $A = [0.5, 0.2511]$ $B = [2.5, 0.0917]$. Wartość B_t zmieniona w porównaniu do tej na wykresie by wartości były na tej samej linii. Wynika to z niedokładności w próbkowaniu.





Na podstawie wzoru ogólnego odpowiedzi skokowej, jesteśmy w stanie wyznaczyć bieguny badanego obiektu.

$$\lambda(t) = 2|\alpha|e^{\sigma t} \cos(\omega t + \phi)$$

Jako że A i B są maksymami lokalnymi to $\cos(\omega t + \phi) = 1$

$$\begin{cases} A_y = 2|\alpha|e^{\sigma A_t} \\ B_y = 2|\alpha|e^{\sigma B_t} \end{cases}$$

Na podstawie wzoru możemy obliczyć część rzeczywistą obiektu:

$$\sigma = \frac{\ln(\frac{B_y}{A_y})}{B_t - A_t} = \frac{\ln(\frac{0.0917}{0.2511})}{2.5 - 0.5} = -0.5037$$

Znając okres odpowiedzi możemy obliczyć część urojoną obiektu:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2.65 - 0.6} = 3.0634$$

Na podstawie tej analizy możemy powiedzieć że s1 i s2 wyglądają następująco:

$$s_{12} = -0.5037 \pm 3.0634j$$

Po podstawieniu do wzoru wykonane obliczenia otrzymujemy dany wzór:

$$K(s) = \frac{1}{s^2 - s + 9.6382} \approx \frac{1}{s^2 - s + 10}$$

4 Wnioski

4.1

Zachowanie charakterystyki zależy od położenia biegunów. Jeżeli wartość rzeczywista bieguna jest dodatnia świadczy to o niestabilności. Dopiero gdy wartość rzeczywista wszystkich biegunów jest ujemna to układ jest stabilny. Część urojona biegunów wprowadza oscylacje do układu.

4.2

Posiadając charakterystykę odpowiedzi skokowej z oscylacjami ,oraz pochodną odpowiedzi skokowej jesteśmy w stanie w przybliżeniu wyliczyć bieguny układu oraz jego transmitancję.