

Podstawy Inżynierii Sterowania

Projekt

1. Wstęp

Zadanie projektowe polega na zaprojektowaniu identyfikacji obiektu i zaproponowania układu sterowania dla niego, przy założeniu pewnego przebiegu sygnału wartości zadanej $r(t)$.

Państwa zadaniem jest zaprojektowanie najlepszego regulatora – w sensie błędu regulacji. Należy użyć zamkniętego układu regulacji ze sprzężeniem zwrotnym.

Projekt wykonujemy w zespołach **2 osobowych**. Można podjąć współpracę z osobą z innej grupy.

Zajęcia projektowe są nieobowiązkowe. Mają służyć konsultacji opracowanego rozwiązania.

2. Narzędzie

Do realizacji zadania możecie Państwo użyć darmowego pakietu SciLab z dodatkiem XCos – który umożliwia tworzenie układów sterowania w trybie graficznym:

https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/section_a737e1d0c489c383eb3b156d8e253837.html

Macie tutaj Państwo do dyspozycji zarówno blok PID:

https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/PID.html

Jak i regulator dwupołożeniowy:

https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/HYSTHERESIS.html

3. Obiekt

Obiektem jest model serwomechanizmu sterujący pracą dysku twardego

$$\begin{bmatrix} \dot{y}(t) \\ \dot{v}(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1.664 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y(t) \\ v(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1.384 \\ 1.664 \end{bmatrix} u(t)$$
$$z(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y(t) \\ v(t) \end{bmatrix}$$

Sygnal sterujący $u(t)$ stanowi napięcie na wejściu serwomechanizmu w woltach, $y(t)$ – położenie głowicy, $v(t)$ – prędkość głowicy. Wyjściem z modelu – powyżej zdefiniowanym jako $z(t)$ jest położenie i ono ma nadążać za $r(t)$.

Do jego zdefiniowania można użyć bloku modelu w przestrzeni stanów:

https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/CLSS.html

(stan początkowy to oczywiście $y(0)=0$, $v(0)=0$).

4. Wartość zadana

Przebieg wartości $r(t)$:

- 0 w przedziale $t=[0;0,1)$
- 1 w przedziale $t=[0,1;0,2)$
- 0 w przedziale $t=[0,2;0,3)$
- 1 w przedziale $t=[0,3;0,4]$

Do generacji sygnału wartości zadanej można użyć bloku Pulse Generator:

https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/PULSE_SC.html

Do obliczenia błędu regulacji ISE (ang. Integrated Square Error) należy sygnał uchybu podnieść do kwadratu:

https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/POWBLK_f.html

następnie zcałkować:

https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/INTEGRAL_f.html

i wyświetlić wynik na bloku Display:

https://help.scilab.org/docs/6.0.1/en_US/AFFICH_m.html

Uwaga:

Ustawiamy na sztywno czas symulacji na 0,5 sek (i zapisujemy ISE na koniec symulacji).

5. Sprawozdanie

W sprawozdaniu z projektu powinny się znaleźć:

- definicja problemu
- próba identyfikacji typu i parametrów obiektu przy założeniu wejścia $u(t)$ i wyjścia $y(t)$ i zerowych warunków początkowych – bądź to eksperymentalnie jak to robiliśmy na laboratorium – podajemy skok jednostkowy na wejście i obserwujemy wyjście – bądź to analitycznie – konwertując zapis w przestrzeni stanów do zapisu transmitancji operatorowej
- propozycja regulatora z uzasadnieniem
- przebieg regulacji (z sygnałem $r(t)$, rzeczywistym wyjściem $y(t)$ i przebiegiem sygnału sterującego $u(t)$)
- należy pokazać jak został „dostrojony regulator” – od jakiej konfiguracji Państwo zaczęliście, jak zmienialiście parametry i do jakiego wyniku Państwo dotarliście, uzyskane wyniki należy opisywać korzystając z terminologii Inżynierii sterowania (mówiąc o ISE, przeregulowaniu, częstotliwości oscylacji, ich amplitudzie, czasie ustalania itp.).

Oddajecie Państwo plik PDF/DOC/DOCX/RTF z opisem o długości **max. 8 stron**. Pracę należy przesłać e-mailem – w tytule mejla należy zawrzeć tekst [INZSTER P] Nazwisko1 Nazwisko2 a plik nazwać podobnie: *Nazwisko1_Nazwisko2_INZSTERP.pdf*