

Projektowanie układów sterowania : laboratorium 2

Temat: implementacja, weryfikacja poprawności działania i dobór parametrów algorytmów regulacji jednowymiarowego procesu laboratoryjnego z pomiarem zakłócenia.

Podstawą oceny za laboratorium jest sporządzone w systemie LaTeX sprawozdanie. Podczas pracy należy korzystać z pakietu MATLAB. W trakcie zajęć należy wykorzystać wiedzę z projektu 2. w zakresie implementacji regulatora DMC z uwzględnieniem pomiaru zakłóceń. Użyte w ramach tego laboratorium stanowisko zostało opisane w osobnym dokumencie zamieszczonym na stronie przedmiotu.

Stanowisko wykorzystane do realizacji tego laboratorium składa się z grzałki G1, wentylatora W1 oraz czujnika temperatury T1. Sygnałem sterującym jest moc grzania (0-100%) grzałką G1, sygnałem wyjściowym jest pomiar wykonany przez czujnik temperatury T1 (temperatura w °C) natomiast wentylator W1 należy traktować jako cecha otoczenia – jego użycie pozwala przyspieszyć opadanie temperatury zmierzonej na czujniku T1. Moc W1 musi wynosić 50%. Jako sygnał zakłócający Z zostanie wykorzystana **także** grzałka G1. Jest to sygnał o **nieznanym wzmocnieniu**. Czas próbkowania jest równy 1 s. W czasie trwania laboratorium należy wykonać następujące zadania:

1. Sprawdzić możliwość sterowania i pomiaru w komunikacji ze stanowiskiem - w szczególności sygnałów sterujących W1, G1, Z oraz pomiaru T1. Określić wartość pomiaru temperatury w punkcie pracy. $Z = 0$ w punkcie pracy.
2. Wyznaczyć odpowiedzi skokowe toru zakłócenie-wyjście procesu dla trzech różnych zmian sygnału zakłócającego Z rozpoczynając z punktu pracy. Narysować otrzymane przebiegi na jednym rysunku. Czy właściwości statyczne obiektu można określić jako (w przybliżeniu) liniowe? Jeżeli tak, określić wzmocnienie statyczne tego toru procesu.
3. Przygotować odpowiedzi skokowe wykorzystywane w algorytmie DMC, tzn. zestaw liczb s_1, s_2, \dots oraz s_1^z, s_2^z, \dots (przy skoku jednostkowym, odpowiednio sygnału sterującego i zakłócającego: od chwili $k = 0$ włącznie sygnał sterujący ma wartość 1, w przeszłości jest zerowy). Zamieścić rysunki odpowiedzi skokowych. Należy wykonać aproksymację odpowiedzi skokowych używając w tym celu członu inercyjnego drugiego rzędu z opóźnieniem (szczegóły w opisie znajdującym się na stronie przedmiotu). W celu doboru parametrów modelu wykorzystać optymalizację. Zamieścić rysunek porównujący odpowiedź skokową oryginalną i wersję aproksymowaną. Uzasadnić wybór parametrów optymalizacji.
4. Napisać program w języku Matlab do regulacji algorytmu DMC (w najprostszej wersji analitycznej) dla procesu stanowiska. Dobrać parametry D, N, N_u, λ algorytmu DMC przy skokowej zmianie sygnału wartości zadanej z 0 do 1 i zerowym zakłóceniu. Uwzględnić istniejące ograniczenia wartości sygnału sterującego $0 \leq G1(k) \leq 100$.
5. Założyć, że oprócz zmian sygnału wartości zadanej następuje skokowa zmiana sygnału zakłócenia z wartości 0 do 1 (zmiana ta ma miejsce po osiągnięciu przez proces wartości zadanej wyjścia). Uwzględnić co najmniej dwie zmiany sygnału zakłócenia. Dobrać parametr D^z . Zamieścić wybrane wyniki eksperymentu. Pokazać, że pomiar zakłócenia i jego uwzględnienie prowadzi do lepszej regulacji niż gdy brak jest tego pomiaru.

Przesłać sprawozdanie w pliku pdf oraz spakowane wszystkie pliki źródłowe (Matlab) na adres pjchaber@gmail.com w ciągu dwóch dni (do 23:59) od zakończenia laboratorium. Maksymalna liczba punktów wynosi 5. Za każdy rozpoczęty dzień spóźnienia odejmowane jest 0,5 pkt.