

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Politechnika Warszawska

Projektowanie układów sterowania
(projekt grupowy)

Sprawozdanie z projektu i ćwiczenia laboratoryjnego
nr 3, zadanie nr 10

Karol Borowski, Szymon Kozłowski, Bartosz Kurpiewski

Warszawa, 2019

Spis treści

1. Wstęp	2
2. Projekt	3
3. Laboratorium	4
3.1. Zadanie 1	4
3.2. Zadanie 2	4

1. Wstęp

Tematem projektu i laboratorium trzeciego była implementacja, weryfikacja poprawności działania i dobór parametrów algorytmów regulacji jednowymiarowego procesu laboratoryjnego o istotnie nieliniowych właściwościach. W ramach projektu należało zasymulować i zbadać podany obiekt. Na podstawie uzyskanych wyników trzeba było zaimplementować i dostroić regulatory rozmyte PID i DMC.

W laboratorium pracowaliśmy na stanowisku grzejąco-chłodzącym. Celem pracy było wykorzystanie nabytych, podczas realizacji projektu, umiejętności do implementacji regulatorów na obiekcie rzeczywistym. Podczas ćwiczeń laboratoryjnych korzystaliśmy tylko z części elementów wykonawczych stanowiska: grzałki G1, wentylatora W1 i czujnika temperatury T1. Nieliniowość została wprowadzona w funkcji wysyłającej sterowanie do stanowiska: `SendNonlinearControls.m`.

2. Projekt

3. Laboratorium

3.1. Zadanie 1

Sprawdzając komunikację ze stanowiskiem skorzystaliśmy z dwóch funkcji zapewnionych przez prowadzącego `MinimalWorkingExample.m` raz `SendNonlinearControls.m`. Pierwsza z nich pozwala w prosty sposób, konfigurując port, na którym odbywa się komunikacja, zadawać wartości sterowania na poszczególne elementy wykonawcze stanowiska.

```
sendControls(1, 50);
```

Zadając wartość 0 i 50 na wentylator widzimy i słyszymy czy komunikacja zachodzi.

Sterowanie grzałką w tym zadaniu odbywało się z użyciem drugiej z wymienionych funkcji, aby zrealizować zadane w poleceniu zakłócenia. Funkcja `SendNonlinearControls.m` przyjmuje jeden argument: wartość sterowania grzałką $G1$.

```
sendNonlinearControls(U);
```

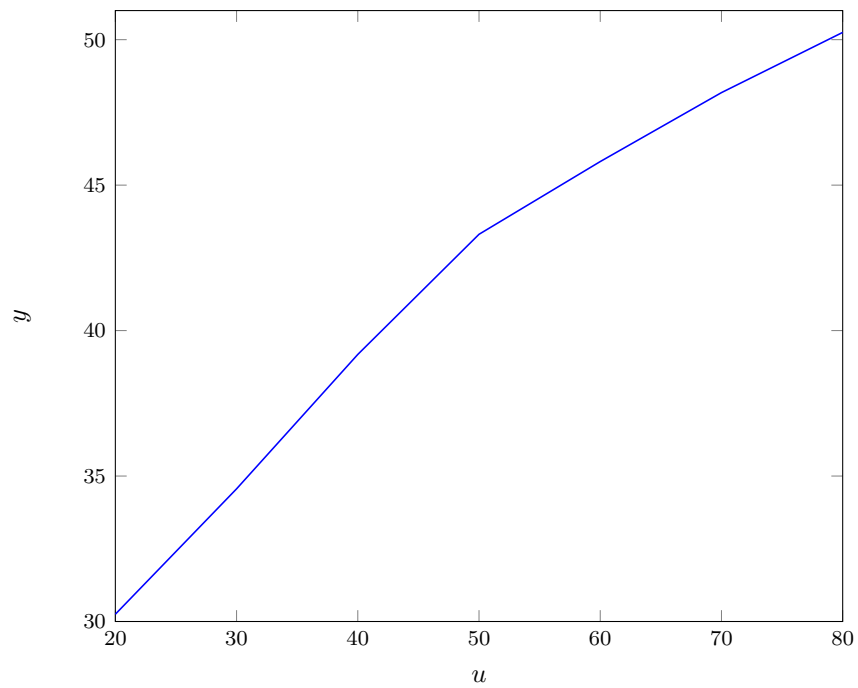
Kolejnym krokiem było określenie wartości temperatury w punkcie pracy: $G1 = 35$, $W1 = 50$. Dla takich nastaw temperatura wynosiła ok. 32°C .

3.2. Zadanie 2

Określanie wzmocnienia w funkcji sterowania rozpoczęliśmy od pozyskania wartości temperatury, w momencie ustabilizowania się, dla kolejnych wartości sterowania.

$$\begin{aligned} Y_{U_{20}} &= 30,25^{\circ}\text{C} \\ Y_{U_{30}} &= 34,56^{\circ}\text{C} \\ Y_{U_{40}} &= 39,18^{\circ}\text{C} \\ Y_{U_{50}} &= 43,31^{\circ}\text{C} \\ Y_{U_{60}} &= 45,81^{\circ}\text{C} \\ Y_{U_{70}} &= 48,18^{\circ}\text{C} \\ Y_{U_{80}} &= 50,25^{\circ}\text{C} \end{aligned} \tag{3.1}$$

Charakterystyka statyczna, uzyskana na podstawie otrzymanych z eksperymentu punktów, przedstawiona jest a wykresie Rys. 3.1.



Rys. 3.1. Charakterystyka statyczna $y(u)$.

Calej charakterystyki nie możemy nazwać liniową ze względu na przełamanie wykresu w punkcie $U = 50$. Możemy jednak wyodrębnić przynajmniej dwa obszary, w których obiekt zachowuje się jak obiekt liniowy.