

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych  
Politechnika Warszawska

Projektowanie układów sterowania  
(projekt grupowy)

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego nr 4

Radosław Pietkun, Jakub Gruszecki, Wojciech Rokicki

Warszawa, 2020

# Spis treści

<b>1. Sprawdzenie możliwości sterowania i pomiaru oraz wyznaczenie punktu pracy . . . .</b>	<b>2</b>
1.1. Przykładowe sterowanie wraz z odczytem pomiarów . . . . .	2
1.1.1. Implementacja . . . . .	2
1.2. Punkt pracy . . . . .	2
1.2.1. Implementacja . . . . .	2
<b>2. Mechanizm zabezpieczający przed uszkodzeniem stanowiska . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>3. Implementacja regulatora DMC MIMO oraz przygotowanie odpowiedzi skokowych</b>	<b>4</b>
3.1. Implementacja DMC . . . . .	4
3.2. Odpowiedzi skokowe . . . . .	4
3.2.1. Implementacja . . . . .	4
<b>4. Panel operatora . . . . .</b>	<b>5</b>

# **1. Sprawdzenie możliwości sterowania i pomiaru oraz wyznaczenie punktu pracy**

## **1.1. Przykładowe sterowanie wraz z odczytem pomiarów**

### **1.1.1. Implementacja**

Do przetestowania możliwości sterowania i pomiaru w komunikacji ze stanowiskiem użyto skryptu `zad1_1.m`.

## **1.2. Punkt pracy**

### **1.2.1. Implementacja**

Do wyznaczenia wartości temperatury, odczytanej z czujnika, wykorzystano skrypt `zad1_2.m`.

## **2. Mechanizm zabezpieczający przed uszkodzeniem stanowiska**

### 3. Implementacja regulatora DMC MIMO oraz przygotowanie odpowiedzi skokowych

#### 3.1. Implementacja DMC

Dla regulatora DMC  $2 \times 2$  równania algorytmu przyjmą następującą postać:

$$y(k) = \begin{bmatrix} y_1(k) \\ y_2(k) \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

$$y^{\text{zad}}(k) = \begin{bmatrix} y_1^{\text{zad}}(k) \\ y_2^{\text{zad}}(k) \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

$$u(k) = \begin{bmatrix} u_1(k) \\ u_2(k) \end{bmatrix} \quad (3.3)$$

$$S_l = \begin{bmatrix} s_l^{11} & s_l^{12} \\ s_l^{21} & s_l^{22} \end{bmatrix}, l = 1 \dots D \quad (3.4)$$

$$M = \begin{bmatrix} S_1 & 0 & \dots & 0 \\ S_2 & S_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_N & S_{N-1} & \dots & S_{N-N_u+1} \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

$$M^P = \begin{bmatrix} S_2 - S_1 & S_3 - S_2 & \dots & S_D - S_{D-1} \\ S_3 - S_1 & S_4 - S_2 & \dots & S_{D+1} - S_{D-1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ S_{N+1} - S_1 & S_{N+2} - S_2 & \dots & S_{N+D-1} - S_{D-1} \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

$$K = (M^T M + \lambda I)^{-1} M^T \quad (3.7)$$

$$Y^0(k) = Y(k) + M^P \Delta U^P(k) \quad (3.8)$$

$$\Delta U(k) = K(Y^{\text{zad}}(k) - Y^0(k)) \quad (3.9)$$

#### 3.2. Odpowiedzi skokowe

##### 3.2.1. Implementacja

Do zrealizowania zadania zostały użyte skrypty `zad2.m` oraz `odp_skok.m`.

## 4. Panel operatora