

SPRAWOZDANIE Z DRUGIEGO PROJEKTU
Z PRZEDMIOTU
„SZTUCZNA INTELIGENCJA W
AUTOMATYCE”

Numer zadania: 10

Wykonawcy:

Daniel Giełdowski

Piort Chachuła

Spis treści

1. Symulacja procesu	2
1.1. Charakterystyka statyczna	2
1.2. Zbiory danych	3
2. Zadanie 2	5

1. Symulacja procesu

1.1. Charakterystyka statyczna

Zadany układ opisany jest równaniami:

$$\begin{cases} x_1(k) = -\alpha_1 x_1(k-1) + x_2(k-1) + \beta_1 g_1(u(k-3)) \\ x_2(k) = -\alpha_2 x_1(k-1) + \beta_2 g_1(u(k-3)) \\ y(k) = g_2(x_1(k)) \end{cases} \quad (1.1)$$

gdzie u -sygnał wejściowy, y -sygnał wyjściowy, x_1, x_2 - zmienne stanu, $\alpha_1 = -1,422574$, $\alpha_2 = 0,466776$, $\beta_1 = 0,017421$, $\beta_2 = 0,013521$ oraz

$$g_1(u(k-3)) = \frac{\exp(5u(k-3)) - 1}{\exp(5u(k-3)) + 1}, \quad g_2(x_1(k)) = 1 - \exp(-1.5x_1(k)) \quad (1.2)$$

Podany punkt pracy układu to $u = y = x_1 = x_2 = 0$, więc w wersji statycznej:

$$\begin{cases} x_1 = -\alpha_1 x_1 + x_2 + \beta_1 g_1(u) \\ x_2 = -\alpha_2 x_1 + \beta_2 g_1(u) \\ y = g_2(x_1) \end{cases} \quad (1.3)$$

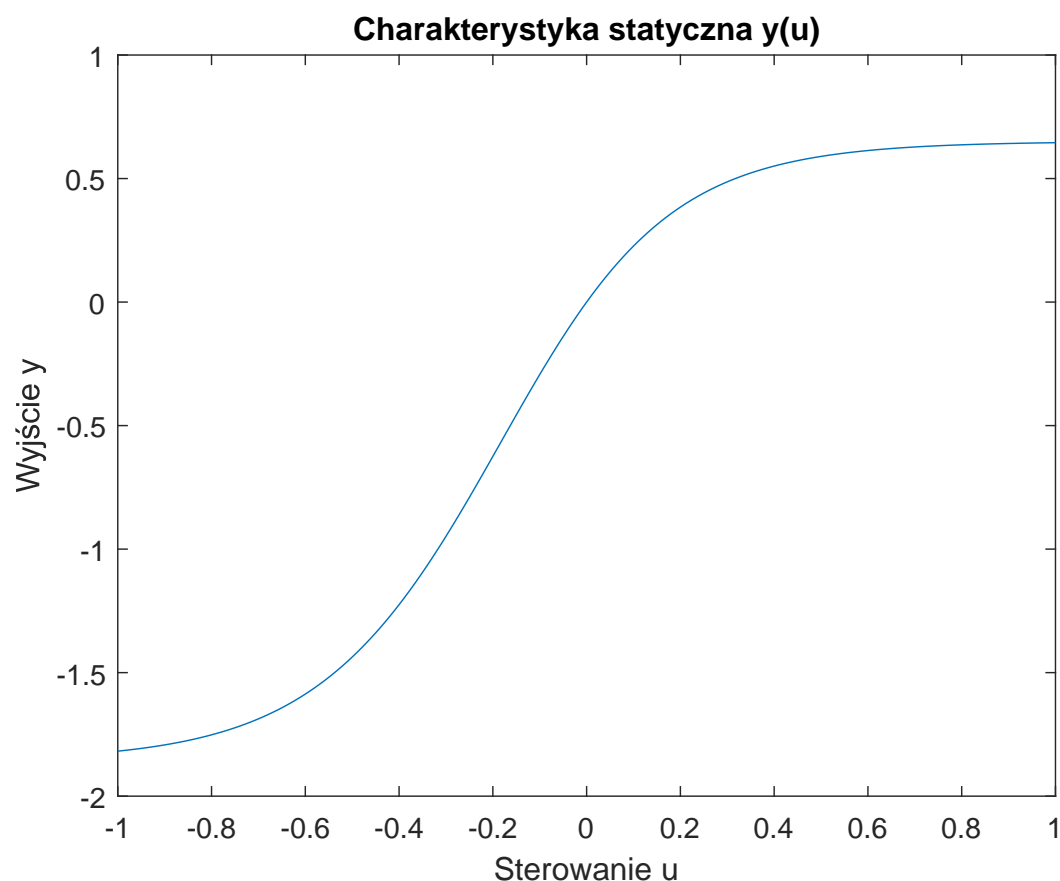
Po przekształceniach:

$$x_1 = \frac{(\beta_1 + \beta_2)g_1(u)}{1 + \alpha_1 + \alpha_2} \quad (1.4)$$

Po podstawieniu równania (1.4) do y otrzymujemy

$$y(u) = g_2\left(\frac{(\beta_1 + \beta_2)g_1(u)}{1 + \alpha_1 + \alpha_2}\right) \quad (1.5)$$

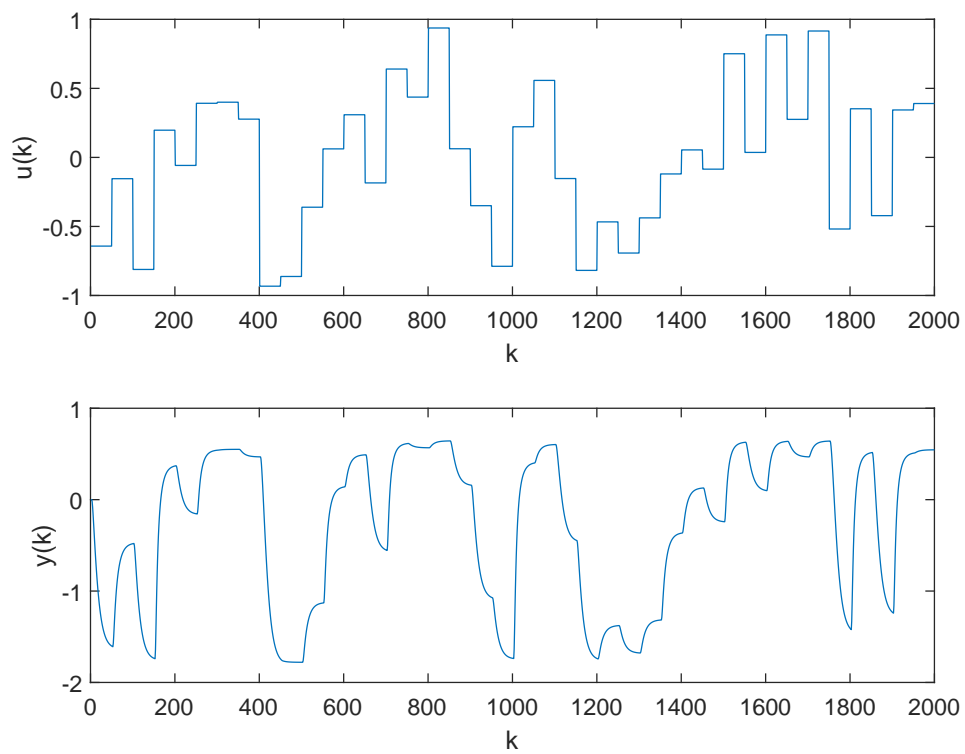
Wykres wyznaczonej charakterystyki statycznej dla zadanego zakresu wartości sterowania ($u^{\min} = -1, u^{\max} = 1$) przedstawiony został na wykresie 1.1. Wykres został wygenerowany za pomocą skryptu *charakterystyka_statyczna.m*.



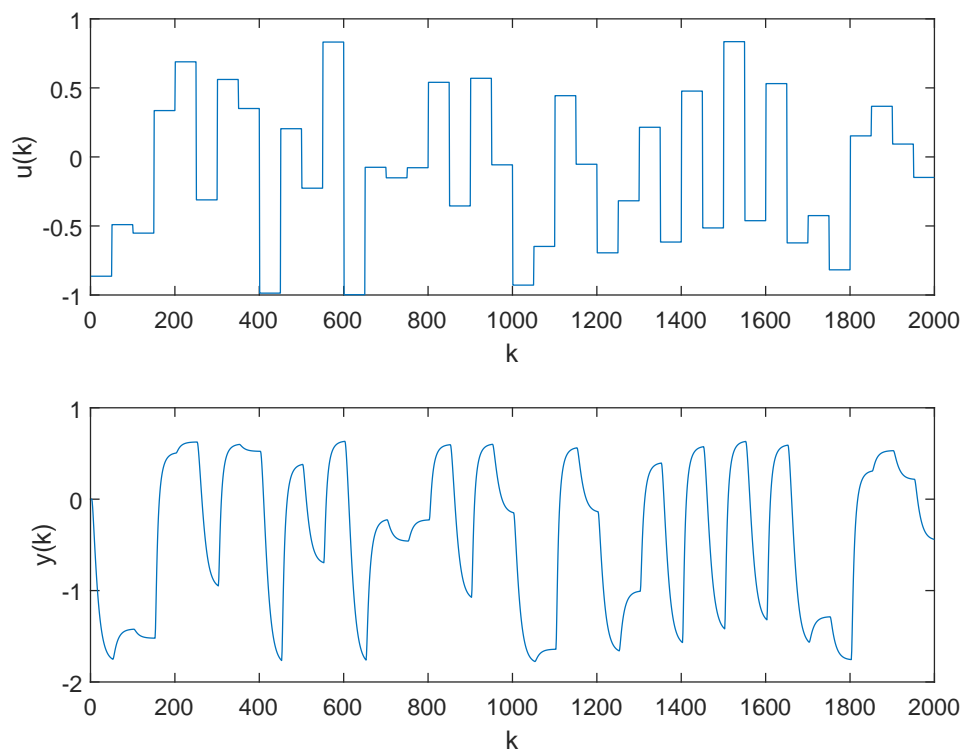
Rys. 1.1. Charakterystyka statyczna procesu

1.2. Zbiory danych

W celu przygotowania do uczenia sieci neuronowych wygenerowaliśmy dwa zbiory danych. Dane zostały wygenerowane poprzez zasymulowanie zadanego procesu dla sygnału sterowania złożonego o wartości zmieniającej się skokowo co 50 próbek. Obydwa zbiory danych mają po 2000 próbek. Zostały one przedstawione na wykresach 1.2 i 1.3. Użyte zostały skrypty: *generowanie_danych.m* (do wygenerowania danych) oraz *wykres_danych.m* (do narysowania wykresów).



Rys. 1.2. Dane uczące



Rys. 1.3. Dane weryfikujące

2. Zadanie 2

$$\tau = 3$$